

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

***Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L. KUŞBURNU TÜRLERİNİN ÇİÇEK,
YAPRAK, GÖVDE VE MEYVELERİNDE UÇUCU YAĞ ANALİZLERİ VE
BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ**

DOKTORA TEZİ

Orm. End. Müh. Mehmet ÖZ

**NİSAN 2016
TRABZON**



**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

***Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L. KUŞBURNU TÜRLERİNİN ÇİÇEK,
YAPRAK, GÖVDE VE MEYVELERİNDE UÇUCU YAĞ ANALİZLERİ VE
BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ**

Orm. End. Müh. Mehmet ÖZ

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“DOKTOR (ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ)”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 12.02.2016
Tezin Savunma Tarihi : 01.04.2016**

Tez Danışmanı : Prof. Dr. İlhan DENİZ

Trabzon 2016

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında
Mehmet ÖZ Tarafından Hazırlanan

Rosa pimpinellifolia L. ve *Rosa canina* L. KUŞBURNU TÜRLERİNİN ÇİÇEK,
YAPRAK, GÖVDE VE MEYVELERİNDE UÇUCU YAĞ ANALİZLERİ VE
BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 01 /03/2016 gün ve 1642 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
DOKTORA TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. İlhan DENİZ



Üye : Prof. Dr. Ramazan ERENLER



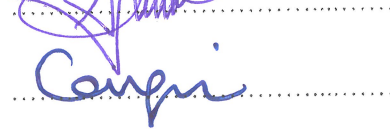
Üye : Prof. Dr. Nurettin YAYLI



Üye : Prof. Dr. Hüseyin KIRCI



Üye : Doç. Dr. Cengiz SARIKÜRKÇÜ



Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“*Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L. Kuşburnu Türlerinin Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinde Uçucu Yağ Analizleri ve Biyolojik Aktiviteleri” isimli bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışma ile Gümüşhane ilinde doğal olarak yetişen türlerden *Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L. türlerinin bitki kısımlarından (çiçek, yaprak, gövde ve meyve) 2013 ve 2014 alınan örneklerinin uçucu yağ bileşenlerini ve biyolojik aktivitelerini her iki yıl için karşılaştırarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Doktora tez danışmanlığımı üstlenerek, çalışmaların planlanmasında ve yürütülmesinde bilimsel desteğini esirgemeyen, çalışmanın her aşamasında bilgi, tecrübe ve yardımlarından faydalandığım hocam Prof. Dr. İlhan DENİZ’e çok teşekkür ederim.

Yapılan çalışmaya görüş ve önerileriyle katkı sağlayan ve değerli zamanlarını ayıran sayın hocalarım, Prof. Dr. Nurettin YAYLI, Prof. Dr. Hüseyin KIRCI, Prof. Dr. Ramazan ERENLER ve Doç. Dr. Cengiz SARIKÜRKÇÜ’ye teşekkür ederim.

Rosa pimpinellifolia L. ve *Rosa canina* L örneklerinin elde edilmesinde büyük destekleri olan Gümüşhane Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdür Yardımcısı sayın Bülent TURAN’a, toplanan bitkilerin tür teşhislerini gerçekleştiren Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi, sayın hocam Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU’na teşekkür ederim.

Araştırma boyunca laboratuvar çalışmalarında ve örneklerin analizinde önemli katkı sağlayan sayın Yrd. Doç. Dr. Cemalettin BALTAÇI ve Doç. Dr. Osman ÜÇÜNCÜ hocalarıma, biyolojik aktivite testlerinin yapımında yardımcı olan Arş. Gör. Şeyda Merve İLTER’e şükranlarımı sunarım. Doktora eğitimi süresince beraber çalıştığım sayın Arş. Gör. Onur Tolga OKAN’a teşekkür ederim.

Son olarak, emeklerini asla ödeyemeyeceğim sevgili anneme, babama ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen eşim Ayşe ÖZ’e minnet duygularımı ifade etmek isterim.

Mehmet ÖZ

Trabzon, 2016

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “*Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L. Kuşburnu Türlerinin Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinde Uçucu Yağ Analizleri ve Biyolojik Aktiviteleri” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. İlhan DENİZ’in sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 01/04/2016

Mehmet ÖZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

| | |
|---|------|
| ÖNSÖZ..... | III |
| TEZ ETİK BEYANNAMESİ..... | IV |
| İÇİNDEKİLER..... | V |
| ÖZET | IX |
| SUMMARY | X |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | XI |
| TABLolar DİZİNİ..... | XIII |
| SEMBOLLER DİZİNİ..... | XV |
| 1. GENEL BİLGİLER..... | 1 |
| 1.1. Giriş..... | 1 |
| 1.2. Kuşburnu (<i>Rosa ssp.</i>)..... | 4 |
| 1.2.1. Botanik, Yetiştirme Yeri Özellikleri ve Yayılışı..... | 4 |
| 1.2.2. Ülkemizdeki Kuşburnu Türleri ve Yayılış Alanları..... | 5 |
| 1.2.3. <i>Rosa canina</i> L. (Kuşburnu)..... | 8 |
| 1.2.4. <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. (Siyah Meyveli Kuşburnu)..... | 9 |
| 1.2.5. Kuşburnu Bitkisinin Ekonomiye Katkısı..... | 12 |
| 1.2.6. Kuşburnu Bitkisinin Kimyasal Bileşimi ve Kullanım Alanları..... | 13 |
| 1.2.7. Kuşburnunun Kullanılmasında Fayda Görülen Hastalıklar..... | 15 |
| 1.3. Uçucu Yağlar..... | 16 |
| 1.3.1. Terpenler..... | 18 |
| 1.3.1.1. Monoterpenler ve Monoterpenoidler..... | 19 |
| 1.3.1.2. Seskiterpenler ve Seskiterpenoidler..... | 22 |
| 1.3.1.3. Diterpenler ve Diterpenoidler..... | 23 |
| 1.3.1.4. Triterpenler ve Triterpenoidler..... | 23 |
| 1.4. Spektroskopik Yöntemler..... | 24 |
| 1.5. Kromatografi..... | 24 |
| 1.6. Gaz Kromatografisi/Alev İyonlaştırma Dedektörü (GC/FID)..... | 26 |
| 1.7. Antioksidan Bileşenler..... | 27 |
| 1.8. 2,2-Difenil-1-pikrihidrazil (DPPH) Radikal Söndürücü Kapasite Yöntemi..... | 27 |

| | | |
|------------|---|----|
| 1.9. | Antimikrobiyal Bileşikler | 28 |
| 2. | YAPILAN ÇALIŞMALAR..... | 29 |
| 2.1. | Çalışmada Kullanılan Cihazlar | 29 |
| 2.2. | Çalışmada Kullanılan Kimyasal Madde ve Malzemeler | 29 |
| 2.3. | Materyal..... | 30 |
| 2.3.1. | Örneklerin Temini ve Hazırlama | 30 |
| 2.4. | Metod..... | 34 |
| 2.4.1. | Kuşburnu Örneklerinden Uçucu Yağlarının Elde Edilmesi | 34 |
| 2.4.2. | GC-MS ile Uçucu Yağların Bileşenlerinin Analizi | 36 |
| 2.4.3. | Kuşburnu Örneklerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Biyolojik Aktivite Analizleri | 37 |
| 2.4.3.1. | Antioksidan Aktivite Tayini | 37 |
| 2.4.3.1.1. | Serbest Radikal (DPPH*) Süpürme Aktivitesi | 37 |
| 2.4.3.2. | Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi | 38 |
| 3. | BULGULAR | 43 |
| 3.1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağ Miktarları | 43 |
| 3.2. | <i>Rosa canina</i> L. Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağ Miktarları | 43 |
| 3.3. | Antioksidan Aktivite Tayini Verileri..... | 44 |
| 3.4. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. ve <i>Rosa canina</i> L., Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)..... | 44 |
| 3.4.1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Çiçeklerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)..... | 46 |
| 3.4.1.1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Çiçeklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları | 52 |
| 3.4.2. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Yapraklarının Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)..... | 53 |
| 3.4.2.1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Yapraklarından Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları | 58 |
| 3.4.3. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Gövdelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)..... | 58 |
| 3.4.3.1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Gövdelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları | 62 |
| 3.4.4. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Meyvelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)..... | 62 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 3.4.4.1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Yapraklarından Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları | 66 |
| 3.4.5. | <i>Rosa canina</i> L. Çiçeklerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)..... | 66 |
| 3.4.5.1. | <i>Rosa canina</i> L. Çiçeklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları | 70 |
| 3.4.6. | <i>Rosa canina</i> L. Yapraklarından Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan) | 70 |
| 3.4.6.1. | <i>Rosa canina</i> L. Yapraklarından Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları | 74 |
| 3.4.7. | <i>Rosa canina</i> L. Gövdelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)..... | 74 |
| 3.4.7.1. | <i>Rosa canina</i> L. Gövdelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları | 78 |
| 3.4.8. | <i>Rosa canina</i> L. Meyvelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)..... | 78 |
| 3.4.8.1. | <i>Rosa canina</i> L. Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları | 82 |
| 3.4.9. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. ve <i>Rosa canina</i> L. Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağlarda Yapısı Aydınlatılan Bileşiklerin Formülleri | 82 |
| 4. | TARTIŞMA..... | 113 |
| 4.1. | Kuşburnu Çiçek. Yaprak, Gövde ve Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağ Miktarlarının Karşılaştırılması..... | 113 |
| 4.2. | Antioksidan Aktivite Tayini | 114 |
| 4.3. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Çiçek. Yaprak, Gövde ve Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağ Analizlerinin Karşılaştırılması (2013 ve 2014 yılı) | 116 |
| 4.3.1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Çiçeklerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan)..... | 116 |
| 4.3.1.1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Çiçeklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri | 119 |
| 4.3.2. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Yapraklarının Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan)..... | 120 |
| 4.3.2.1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Yapraklarından Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri | 123 |
| 4.3.3. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Gövdelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan)..... | 124 |
| 4.3.3.1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Gövdelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri | 127 |
| 4.3.4. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Meyvelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan)..... | 128 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 4.3.4.1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri | 131 |
| 4.4. | <i>Rosa canina</i> L. Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağ Analizlerinin Karşılaştırılması..... | 132 |
| 4.4.1. | <i>Rosa canina</i> L. Çiçeklerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan) | 133 |
| 4.4.1.1. | <i>Rosa canina</i> L. Çiçeklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri | 136 |
| 4.4.2. | <i>Rosa canina</i> L. Yapraklarının Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan) | 137 |
| 4.4.2.1. | <i>Rosa canina</i> L. Yapraklarından Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri | 140 |
| 4.4.3. | <i>Rosa canina</i> L. Gövdelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan) | 141 |
| 4.4.3.1. | <i>Rosa canina</i> L. Gövdelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri | 144 |
| 4.4.4. | <i>Rosa canina</i> L. Meyvelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan) | 145 |
| 4.4.4.1. | <i>Rosa canina</i> L. Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri | 148 |
| 5. | SONUÇLAR..... | 150 |
| 5.1. | Uçucu Yağ Bileşenleri..... | 150 |
| 5.2. | Antimikrobiyal Testler | 151 |
| 5.3. | Antioksidan Aktivite | 152 |
| 6. | ÖNERİLER | 153 |
| 7. | KAYNAKLAR..... | 154 |
| 8. | EKLER | 160 |
| ÖZGEÇMİŞ | | |

Doktora Tezi

ÖZET

Rosa pimpinellifolia L. ve *Rosa canina* L. KUŞBURNU TÜRLERİNİN ÇİÇEK, YAPRAK, GÖVDE VE MEYVELERİNDE UÇUCU YAĞ ANALİZLERİ VE BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ

Mehmet ÖZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. İlhan DENİZ
2016, 159 Sayfa, 16 Sayfa Ek

Çalışmada, Gümüşhane yöresinde doğal olarak yetişen *Rosa pimpinellifolia* L. (Siyah kuşburnu) ve *Rosa canina* L. (Kuşburnu) türlerinin çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerinin uçucu yağ analizi ve biyolojik aktivitelerinin karşılaştırılarak incelenmesi amaçlanmıştır. Bitkilerden alınan örneklerin uçucu yağları Clevenger cihazında su buharı destilasyonu ile elde edildi. Uçucu yağların kimyasal bileşenleri GC-MS ve GC-FID yöntemi ile analiz edildi ve biyolojik (antioksidan ve antimikrobiyal) aktivite testleri yapıldı. Analizler sonucunda, yüzde olarak en fazla uçucu yağ verimi Siyah kuşburnu ve kuşburnu türlerinde sırasıyla %0,67-%0,60 ile çiçekte, en az ise %0,06-0,04 ile meyvelerinde olduğu belirlendi. *Rosa pimpinellifolia* L.'nin çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerine ait sırasıyla, toplamda 90, 65, 46, 39 adet ve *Rosa canina* L.'da ise toplamda 52, 51, 41, 48 adet bileşiğin yapıları belirlendi. *Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L.'da en fazla oranda bulunan bileşik her iki türde de yapraklarda; %30,21 ile γ -elemen ve %44,09 ile linalool olduğu tespit edildi. En fazla bulunan terpen sınıfı siyah kuşburnu türünde monoterpenoidler %52,13 (gövdede), kuşburnu türünde ise monoterpenoidler %60,81 (yaprakta) olduğu bulundu. Siyah kuşburnu bitki kısımlarının elde edilen uçucu yağların antioksidan aktiviteleri kuşburnu örneklerine kıyasla daha fazla olduğu tespit edildi. *Rosa pimpinellifolia* L.'da en fazla antimikrobiyal duyarlılığı çiçek uçucu yağlarının *Staphylococcus aureus*'a karşı gösterdiği, *Rosa canina* L.'da ise yine çiçek uçucu yağlarının *Escherichia coli O157:H7*'a karşı olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: *Rosa pimpinellifolia* L., *Rosa canina* L., Uçucu yağ, Biyolojik aktivite

PhD. Thesis

SUMMARY

THE ANALYSIS OF ESSENTIAL OIL AND BIOLOGICAL ACTIVITIES FROM THE FLOWER, LEAF, STEM AND FRUIT OF ROSEHIP SPECIES *Rosa pimpinellifolia* L. and *Rosa canina* L.

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Forest Industry Engineering Graduate Program
Supervisor: Prof. İlhan DENİZ
2016, 159 Pages, 16 Pages Appendix

In this study, it's aimed to examine comparing the analyses of essential oil of flower, leaf, stem, fruit of rosehip and biological activities of *Rosa pimpinellifolia* L. (Black rosehip) and *Rosa canina* L. (Rosehip), naturally grown in the Gumüşhane region. Essential oil of the samples taken from plants is obtained by steam distillation in Clevenger apparatus. Chemical components of essential oil are analyzed with the method of GC-MS and GC-FID and biological activity tests (antioxidant and antimicrobial) are done. As a result of analyses, the highest essential oil yield of black rosehip and rosehip is observed at flower of the species by percentage 0.67% and 0.60%, meanwhile the lowest essential oil yield is observed at fruits of the species by percentage 0.06% and 0.04%. Compound construction of the flower, leaf, steam and fruits of *Rosa pimpinellifolia* L. in total 90, 65, 46, 39 units, meanwhile for *Rosa canina* L. in total 52, 51, 41, 48 units compound constructions are observed. The compounds which are detected in both species at the highest rate are γ -elemen with 30.21% and linalool with 44.09 at leaves of both species. It's deteceted that terpene class black rosehip which is the most common, has 52.13% of monoterpenoit at the stem; meanwhile rosehip has 60.81% monterpenoit at the leaf. It's detected that the antioxidant activity of essential oil taken from black rosehip are more than the sample of rosehip. It's observed that antimicrobial susceptibility of essential oil at *Rosa pimpinellifolia* L. is shown awareness to *Staphylococcus aureus* at the highest rate, meanwhile essential oil of *Rosa canina* L. is shown awareness to *Escherichia coli* O157:H7 at the highest rate.

Key Words : *Rosa pimpinellifolia* L., *Rosa canina* L., Essential oil, Biological activity.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

| | | |
|-------------|---|-----|
| Şekil 1.1. | <i>Rosa canina</i> L.'nin ülkemizdeki yayılışı | 9 |
| Şekil 1.2. | <i>Rosa canina</i> L. (Kuşburnu)..... | 9 |
| Şekil 1.3. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L.'nin ülkemizdeki dağılışı | 10 |
| Şekil 1.4. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. (Siyah Meyveli Kuşburnu)..... | 11 |
| Şekil 1.5. | İzopren (2-metil-1,3-bütadien)..... | 19 |
| Şekil 1.6. | Asiklik monoterpen ve monoterpenoidler | 20 |
| Şekil 1.7. | Monosiklik monoterpen ve monoterpenoidler..... | 20 |
| Şekil 1.8. | Bisiklik monoterpen ve monoterpenoidler | 21 |
| Şekil 1.9. | Seskiterpen ve seskiterpenoidler | 22 |
| Şekil 1.10. | Diterpen ve diterpenoidler | 23 |
| Şekil 1.11. | Triterpen ve triterpenoidler..... | 23 |
| Şekil 2.1. | Siyah meyveli kuşburnu (<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.) ve Kuşburnu (<i>Rosa canina</i> L.) türlerinin görüntüsü | 31 |
| Şekil 2.2. | Siyah meyveli kuşburnu (<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.)'nın yayılışı..... | 31 |
| Şekil 2.3. | Siyah meyveli kuşburnu (<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.)'nın çiçek ve yaprağı | 32 |
| Şekil 2.4. | Siyah meyveli kuşburnu (<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.)'nın meyvesi | 32 |
| Şekil 2.5. | Kuşburnu (<i>Rosa canina</i> L.)'nın yayılışı..... | 33 |
| Şekil 2.6. | Kuşburnu (<i>Rosa canina</i> L.)'nın çiçek ve yaprağı | 33 |
| Şekil 2.7. | Kuşburnu (<i>Rosa canina</i> L.)'nın meyvesi | 34 |
| Şekil 2.8. | Çalışmada kullanılan Clavenger düzeneği..... | 35 |
| Şekil 2.9. | Uçucu yağların toplanması | 36 |
| Şekil 2.10. | Numunelerin DPPH metodu analizi için hazırlanması | 38 |
| Şekil 2.11. | Bakterilerin steril Nutrient Agar'a aktarılması | 39 |
| Şekil 2.12. | Aktifleştirilen bakterilerin petri kaplarına dökülmesi..... | 40 |
| Şekil 2.13. | Petri kaplarında donan besiyerleri üzerinde kuyucukların açılması | 40 |
| Şekil 2.14. | Açılan bu kuyucuklara farklı konstrasyonlarda (%100, %50, %25, %10) hazırlanan uçucu yağ örneklerinin ilave edilmesi..... | 41 |
| Şekil 2.15. | Antimikrobiyal aktivite testi yapılan örneklerin genel görünüşü | 41 |
| Şekil 2.16. | Antimikrobiyal aktivite testi sonucunda oluşan zon..... | 42 |
| Ek Şekil 1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. çiçeklerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan) | 160 |

| | |
|--|-----|
| Ek Şekil 2. <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. çiçeklerinin GC spektrumu (2014 yılında toplanan)..... | 161 |
| Ek Şekil 3. <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. yapraklarının GC spektrumu (2013 yılında toplanan)..... | 162 |
| Ek Şekil 4. <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. yapraklarının GC spektrumu (2014 yılında toplanan)..... | 163 |
| Ek Şekil 5. <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. gövdelerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan)..... | 164 |
| Ek Şekil 6. <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. gövdelerinin GC spektrumu (2014 yılında toplanan)..... | 165 |
| Ek Şekil 7. <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. meyvelerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan)..... | 166 |
| Ek Şekil 8. <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. meyvelerinin GC spektrumu (2014 yılında toplanan)..... | 167 |
| Ek Şekil 9. <i>Rosa canina</i> L. çiçeklerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan)..... | 168 |
| Ek Şekil 10. <i>Rosa canina</i> L. çiçeklerinin GC spektrumu (2014 yılında toplanan)..... | 169 |
| Ek Şekil 11. <i>Rosa canina</i> L. yapraklarının GC spektrumu (2013 yılında toplanan)..... | 170 |
| Ek Şekil 12. <i>Rosa canina</i> L. yapraklarının GC spektrumu (2014 yılında toplanan)..... | 171 |
| Ek Şekil 13. <i>Rosa canina</i> L. gövdelerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan)..... | 172 |
| Ek Şekil 14. <i>Rosa canina</i> L. gövdelerinin GC spektrumu (2014 yılında toplanan)..... | 173 |
| Ek Şekil 15. <i>Rosa canina</i> L. meyvelerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan)..... | 174 |
| Ek Şekil 16. <i>Rosa canina</i> L. meyvelerinin GC spektrumu (2014 yılında toplanan)..... | 175 |

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

| | | |
|-------------|---|-----|
| Tablo 1.1. | Ülkemizde yetişen kuşburnu türleri ve yayılış alanları | 5 |
| Tablo 1.2. | Kuşburnu maliyet hesabı | 13 |
| Tablo 2.1. | Kullanılan cihazlar ve marka/modelleri..... | 29 |
| Tablo 2.2. | Kullanılan kimyasallar ve satın alınan firma | 30 |
| Tablo 2.3. | Çalışmada kullanılan numune miktarları | 35 |
| Tablo 2.4. | Kuşburnu bitkilerinin uçucu yağ analizleri için kullanılacak GC/MS koşulları | 37 |
| Tablo 3.1. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. çiçeklerinin (RpÇ) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı) | 47 |
| Tablo 3.2. | Bilinmeyen bileşiklere (RpÇ) ait kütle/yük (m/z) oranları | 51 |
| Tablo 3.3. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. yapraklarının (RpY) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı) | 54 |
| Tablo 3.4. | Bilinmeyen bileşiklere (RpY) ait kütle/yük (m/z) oranları..... | 57 |
| Tablo 3.5. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. gövdelerinin (RpG) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı) | 59 |
| Tablo 3.6. | Bilinmeyen bileşiklere (RpG) ait kütle/yük (m/z) oranları..... | 61 |
| Tablo 3.7. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. meyvelerinin (RpM) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analizi sonuçları (2013 ve 2014 yılı) | 63 |
| Tablo 3.8. | Bilinmeyen bileşiklere (RpM) ait kütle/yük (m/z) oranları | 65 |
| Tablo 3.9. | <i>Rosa canina</i> L. çiçeklerinin (RcÇ) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analizi sonuçları (2013 ve 2014 yılı) | 67 |
| Tablo 3.10. | Bilinmeyen bileşiklere (RcÇ) ait kütle/yük (m/z) oranları | 69 |
| Tablo 3.11. | <i>Rosa canina</i> L. yapraklarının (RcY) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analizi sonuçları (2013 ve 2014 yılı) | 71 |
| Tablo 3.12. | Bilinmeyen bileşiklere (RcY) ait kütle/yük (m/z) oranları..... | 73 |
| Tablo 3.13. | <i>Rosa canina</i> L. gövdelerinin (RcG) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analizi sonuçları (2013 ve 2014 yılı) | 75 |
| Tablo 3.14. | Bilinmeyen bileşiklere (RcG) ait kütle/yük (m/z) oranları..... | 77 |
| Tablo 3.15. | <i>Rosa canina</i> L. meyvelerinin (RcM) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analizi sonuçları (2013 ve 2014 yılı) | 79 |
| Tablo 3.16. | Bilinmeyen bileşiklere (RcM) ait kütle/yük (m/z) oranları | 81 |
| Tablo 4.1. | Siyah kuşburnu (<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.) ya ait incelenen çiçek, yaprak, meyve ve gövde örneklerindeki uçucu yağ miktarları..... | 113 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Tablo 4.2. | Kuşburnu (<i>Rosa canina</i> L.) ya ait incelenen çiçek, yaprak, meyve ve gövde örneklerindeki uçucu yağ miktarları | 114 |
| Tablo 4.3. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. ve <i>Rosa canina</i> L. bitkisinden elde edilen uçucu yağların antioksidan aktivite değerleri (2013 ve 2014 yılı) | 115 |
| Tablo 4.4. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. çiçeklerinde (RpÇ) bulunan bileşiklerin sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı) | 117 |
| Tablo 4.5. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. çiçeklerinden (RpC) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)..... | 120 |
| Tablo 4.6. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. yapraklarında (RpY) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı)..... | 121 |
| Tablo 4.7. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. yapraklarından (RPY) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)..... | 124 |
| Tablo 4.8. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. gövdelerinde (RpG) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı)..... | 125 |
| Tablo 4.9. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. gövderinden (RpG) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)..... | 128 |
| Tablo 4.10. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. meyvelerinde (RpM) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı)..... | 129 |
| Tablo 4.11. | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. meyverinden (RpM) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)..... | 132 |
| Tablo 4.12. | <i>Rosa canina</i> L. çiçeklerinde (RcÇ) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı) | 134 |
| Tablo 4.13. | <i>Rosa canina</i> L. çiçeklerinden (RcÇ) elde edilen uçucu yağın Antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)..... | 137 |
| Tablo 4.14. | <i>Rosa canina</i> L. yapraklarında (RcY) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı) | 138 |
| Tablo 4.15. | <i>Rosa canina</i> L. yapraklarından (RcY) elde edilen uçucu yağın Antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)..... | 141 |
| Tablo 4.16. | <i>Rosa canina</i> L. gövdesinde (RcG) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı) | 142 |
| Tablo 4.17. | <i>Rosa canina</i> L. gövdelerinden (RcG) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)..... | 145 |
| Tablo 4.18. | <i>Rosa canina</i> L. meyvelerinde (RcM) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı) | 146 |
| Tablo 4.19. | <i>Rosa canina</i> L. meyvelerinden (RcM) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)..... | 149 |

SEMBOLLER DİZİNİ

| | |
|---------------|--|
| DPPH | : 2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil |
| FCR | : Folin-Ciocalteu Ayıracı |
| GC-FID | : Gaz Kromatografisi-Alev İyonlaştırma Dedektörü |
| GC-MS | : Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi |
| GK, GC | : Gaz Kromatografisi |
| LC-MS | : Sıvı Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi |
| LRI | : Literatür Alıkonma İndeksi |
| MS-MS | : Kütle Spektrometrisi-Kütle Spektrometrisi |
| ODBÜ | : Odun Dışı Bitkisel Ürünler |
| ODOÜ | : Odun Dışı Orman Ürünleri |
| OGM | : Orman Genel Müdürlüğü |
| RcÇ | : <i>Rosa canina</i> L. Çiçekleri |
| RcG | : <i>Rosa canina</i> L. Gövdeleri |
| RcM | : <i>Rosa canina</i> L. Meyveleri |
| RcY | : <i>Rosa canina</i> L. Yaprakları |
| RI | : Alıkonma İndeksi |
| RT | : Alıkonma Zamanı |
| ROS | : Reaktif Oksijen Türleri |
| RpÇ | : <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Çiçekleri |
| RpG | : <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Gövdeleri |
| RpM | : <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Meyveleri |
| RpY | : <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. Yaprakları |
| SK, LC | : Sıvı Kromatografisi |
| TÜİK | : Türkiye İstatistik Kurumu |

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Gedik'e (2014) göre, Ülkemizin jeomorfolojik yapısı, farklı iklim tiplerinin etkisinde olması ve coğrafi durumundan dolayı dünyada zengin floraya sahip olmasına yol açmaktadır (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988). Türkiye, Florasında bulunan 174 familya, 1251 cins ve 12.000'den fazla tür, alt tür ve varyeteler ile oldukça zengin bir floraya sahiptir. Sözü edilen bu türlerden kültüre edilmiş ve yabancı kökenli olan bitki sayısı 234 iken geri kalan diğer türler ise vatanımızda doğal olarak yayılış gösteren bitkilerdir. Avrupa ülkelerinin hepsinde yaklaşık 12.000 kadar bitki türü varlığı göz önünde bulundurulduğunda, ülkemizin bitki örtüsünün ne kadar zengin olduğu anlaşılmaktadır. Tüm Avrupa ülkelerindeki toplam endemik tür varlığı tahmini olarak 2750 iken yurdumuzda ise endemik tür sayısı 2891'dir. Bu sayıya endemik alt tür olan 497 ve endemik varyete olan 390 da eklendiğinde endemik takson sayısı toplam olarak 3750'den fazla olmaktadır. Bu değer ülkemizin endemizm bakımından ne kadar zengin olduğunun kanıtıdır. Ayrıca yurdumuz endemiklik oran ve çeşitlilik açısından Orta Doğu ülkeleri arasında da en zengin floraya sahip ülkedir (Özhatay vd., 2009; Atik vd., 2010). Türkiye; Asya, Afrika ve Avrupa'nın jeopolitik anlamda tam ortasında bulunmaktadır. Ülkemiz deniz seviyesinden 5000m. yüksekliğe kadar çıkabilen bir yükselti farklılığına sahiptir. Bu farklılıklar ile orta ve yüksek rakımlarda kurak ve yarı kurak; güney ve doğu bölgelerinde yarı tropikal, Akdeniz ve kuzeyinde ise yüksek yağış alan bir ekolojik bölge çeşitliliği bulunmaktadır. Bu ekolojik farklılıklar Türkiye'nin ne kadar çok çeşitli bir fauna ve floraya sahip olduğunu göstermektedir (Deniz, 2012).

Orman işletmeciliği faaliyetleri neticesinde üretilen orman ürünleri, asli ve tali orman ürünleri olmak üzere 2 farklı grupta sınıflandırılmaktadır. Sözü edilen orman ürünlerinden asli ürünleri, ormandan elde edilen yapacak ve yakacak odunları oluşturmaktadır. Bu sınıf da yer alan ürünlere sanayi odunları, yakacak odunlar, tomruklar, tel direkleri, kâğıtlık odunlar, maden direkleri, lif-yonga odunları ve sırıklar örnek olarak verilebilir. Ormanlardan elde edilen ağaç, ağaççık, çalı ve otsu bitkilerin odunları dışında elde edilen uçucu yağlar, reçineler, meyveler, tohumlar, çiçekler, yapraklar, kabuklar, kökler, soğanlar, yumrular ve mantarlar ise tali ürünler sınıfına girmektedir (Kurt, 2011).

Odun dışı orman ürünlerinin (ODOÜ) bir başka tanımında; ormanlardan üretilen tüm bitkisel, hayvansal ürünler ve mantarlar odun dışı orman ürünü olarak bahsedilmektedir. Ayrıca ağaç işleyen sanayi sektörlerinde üretim sonucunda ortaya çıkan kabuklar, kozalaklar, çalılar, yongalar, kökler ve orman örtüsü de bu grup içerisinde bulunmaktadır.

Günümüzde gelindiğinde ise OGM Odun dışı orman ürünlerini bitkisel kökenli, hayvansal kökenli ve mineraller olarak 3 temel gruba ayırmıştır. Bunlar:

- Bitkisel kökenli ürünler: Kabuk, reçine, palamut, çam fıstığı, mazı, sığla yağı, buhur ve katran, meyve tohumları, yaprak ve iğne yaprak, hayvan yemi, kökler, otsu bitkiler (mantar, salep vb.) bu sınıfa örnek olarak verilebilir.
- Hayvansal kökenli ürünler: Memeliler, kuşlar ve balıklar bu grubu oluşturmaktadır. Örnek olarak, orman içinde bulunan sularda yaşayan balık ve diğer su ürünlerinin yanında et, post, deri, vb. kısımlarından faydalandığımız yaban hayvanları ürünleri ve orman köylülerinin gıda ihtiyacı ile geçimine katkı sağlayan diğer ürünlerin bu grupta olduğu söylenebilir.
- Mineral Kökenli Ürünler: Sular, kumlar, çakıllar, taşlar ve madenler bu gruba örnek olarak verilebilir. Ülkemizde tahmini 104,5 milyar m³ olan yıllık kullanılabilir ekonomik su miktarının 48,1 milyar m³ orman alanlarımızdan sağlanmaktadır (OGM, 2008).

Ülkemiz, hem bitki türü çeşitliliği, endemiklik düzeyi hem de bitki ve yaban hayatı kaynakları yönünden oldukça zengin bir ülke durumundadır. Ülkemizin orman rejimine giren alanlarının zengin biyolojik çeşitliliği, bu alanlarda zengin odun dışı orman ürünü kaynaklarının bulunmasına sebep olmaktadır. Dünyanın en kaliteli sığla yağının, ülkemizdeki Anadolu sığla ağacı (*Liquidamber orientalis* Mill.)'ndan üretilmesi ve dünya defne (*Lauris nobilis* L.) yaprağı dış ticaretinin büyük bir çoğunluğunun (%80) ülkemiz tarafından gerçekleştirilmesi buna örnek olarak gösterilebilir. Bunun yanında, palamut ve tırnakları deri, farmakoloji ve boya sanayinde geniş oranda kullanılan palamut meşesi (*Quercus ithaburensis*)'nin dünyadaki en geniş yayılış alanı ülkemizde bulunmaktadır. Ancak bu ürünlerin endüstriyel boyutta işleyebilen ilgili işletmeler olarak, sadece defne yaprağı, meşe palamut ve tırnaklarının ekstraksiyonu, reçineli çam dip kütük ve köklerinin ekstraksiyonu gibi alanlarda endüstriyel ölçekte düşük kapasiteyle çalışan sınırlı sayıda işletme bulunmaktadır (Deniz, 2012).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) açıklamalarında, odun dışı orman ürünü ihracatının 2000 yılında 30 milyon dolar, 2009 yılında 47 bin ton odun dışı orman ürünleri karşılığı olan 160 milyon dolar; 2010 yılında ise 64 bin ton odun dışı orman ürünü karşılık olarak 221 milyon dolara ulaştığı belirtilmiştir. TÜİK'in açıkladığı bazı ürünlerin 2010 yılı ihracat rakamları aşağıdaki gibidir (URL-1, 2013):

- ❖ Defne'den 2009 yılı için 24.301.000, 2010 yılında 25.618.000 dolar
- ❖ Kekik'den 2009 yılı için 28.662.000, 2010 yılında 28.141.000 dolar
- ❖ Çam fıstığı'dan 2009 yılı için 50.803.000, 2010 yılında 68.100.000 dolar
- ❖ Mantar'dan 2009 yılı için 11.790.000, 2010 yılında 7.761.000 dolar gelir elde edilmiştir.

Odun dışı bitkisel ürünlere (ODBÜ) olan bu talep 2009 yılından itibaren düzenli bir artış göstermektedir. Orman Genel Müdürlüğü 2010 bilanço sonuçlarında üretilen 131 bin ton ODOÜ'nin 67 bin tonu ülke içerisinde tüketilirken; 64 bin tonun ise ihraç edildiği bildirilmiştir. Dünya nüfusunun %80'inin sağlık ve gıda konusundaki ihtiyaçlarının ODOÜ' den karşıyor olması ve ülkemizde ODOÜ ticaretine dayalı pazarın büyüklüğünün yaklaşık 21 milyar dolar olması gibi sebepler gelecekte de ODOÜ'lerine olan talebin artış eğiliminin devam edeceğini göstermektedir. Bu amaçla, Orman Genel Müdürlüğü, ODOÜ üretim miktarlarını 2014 yılı için 250.000 ton, 2015 yılı için 300.000 ton, 2016 yılı için 350.000 ton ve 2017 yılı için de ise 425.000 tona çıkarmayı hedeflemektedir (OGM, 2012).

“Rosaceae” familyasının dünya genelinde 200 takson, Türkiye’de doğal yayılış yapan 25 takson ve Doğu Karadeniz Bölgesinde ise 17 adet doğal taksonu bulunmaktadır. Kuşburnu dünya üzerinde Avrupa, Asya ve Kuzeybatı Afrika’da doğal yayılış yapan kışın yaprağını döken bir çalı formunda bir bitkidir (Sarıbaş, 1996).

Türkiye’de kuşburnunun yayılış miktarının 9.805 hektar potansiyel varlığının ise 1.396.122 kg olduğu tahmin edilmektedir. Gümüşhane ilinin de içinde bulunduğu Trabzon Orman Müdürlüğü sınırları içerisinde ise yayılış olarak 81 hektar kuşburnu bulunurken, bu ürünün toplam ağırlığının ise 271.242 kg olduğu belirtilmektedir (OGM, 2014). Kuşburnunun kuvvet verici etkisinin olduğu, şeker hastalığına karşı kullanıldığı bunun yanında da C vitamini deposu olduğu bilinmektedir (Baytop, 1999). Bazı Avrupa ülkelerinde kuşburnu yetiştiriciliği yapılırken, Polonya’da yabani ve kültüre alınmış kuşburnu üretimi yapılmıştır (İlisulu, 1992). Ülkemizde ise Tokat Meyvecilik Üretim İstasyonu Müdürlüğüne “Çeşitli Kullanım Amaçlarına Uygun Kuşburnu Tiplerinin

Çoğaltılması Projesi” kapsamında araştırmalar yapılmış olup proje bitiminde başarılı sonuçlara ulaşılmıştır.

Gümüşhane İli için kullanılmayan ya da nadasa bırakılan arazilere kuşburnu fidanı dikilerek oluşturulacak meyve bahçelerinden 1 dekaradan en az 450 kg ürün alınabilmektedir (Yaman, 2008).

1994 yılı verilerine göre Gümüşhane il genelinde kuşburnu üretimi yaklaşık 450 ton yapılmıştır. Bu üretim miktarının 180 tonu il merkezinden, 200 tonu Torul ilçesinden, 25 tonu Kelkit ilçesinden, 15 tonu Köse ilçesinden, 10 tonu ise şiran ilçesinden sağlanmaktadır (Erçişli, 1995). Tarım İl Müdürlüğü 2000 yılı verilerine göre Gümüşhane ilinde 462.300 adet kuşburnu meyvesine ait ocaktan yaklaşık 520 ton kuşburnu üretimi sağlanmıştır. Kuşburnu bitkisinin verimi ocak başına 1,5 kg dır. Kuşburnu üretiminin %43’ü Merkez ilçeden, %35’i Kelkit ilçesinden sağlanırken bunu sırasıyla Torul, Kürtün, Köse ve şiran ilçeleri izlemektedir. Ancak arazideki kuşburnu meyvelerinin %12.22’sinin toplandığı belirlenmiştir. Kuşburnu bitkisinin ürünleri çok fazla gelir getirecek bir odun dışı orman ürünüdür (Somera, 2002). 2012 yılında kuşburnunun pulpu, marmelatı, nektarı piyasada üretimi bulunmaktadır. Ortalama olarak dönüm başına 500-1000 kg ürün elde edilmektedir. 1 kg kuşburnu 5-6 TL karşılığında bahçeden satılmaktadır. Pestil ve Aktar firmalarındaki satış fiyatı ise 10-15 TL’dir. Bu durumda dönüm başına gelir 5000-15000 TL arası değışmektedir (Deniz vd., 2014).

1.2. Kuşburnu (*Rosa ssp.*)

1.2.1. Botanik, Yetişme Yeri Özellikleri ve Yayılışı

Kuşburnu Rosaceae familyasından *Rosa* cinsine ait çalı formunda, kışın yaprağını döken bir bitki türü olup anavatanı Batı Asya, Anadolu, Kuzey ve Orta Avrupa’dır. Kuşburnuna halk dilinde Yabangülü, şillan, Deligül, Gülburnu, Gülelması da denilmektedir. Kuşburnu türlerinde salkım şeklinde 2-15 tanesi bir arada veya tek tek bulunan çiçekler bulunmakta olup çiçeklerin rengi tür ve yetişme şartlarına göre beyaz, sarı, kırmızı ve pembe olabilmektedir. Çiçeklerde 5 çanak, 5 taç yaprak ve çok sayıda erkek ve dişi organ bulunur. Çiçeklenme iklim ve türe göre değışmekle birlikte genelde nisan-mayıs-haziran aylarında olmakta ve çiçekler 15-25 gün bitki üzerinde durmaktadır. Yalancı tipte olan meyveleri bulunmaktadır. Kuşburnu 7 m’ye kadar tepe çapı yapan 1,5-

3,5 m uzunluğunda dik büyüyen bir çalıdır. Bitkinin sarılcı, tırmanıcı formları bulunmaktadır ve dalları çoğunlukla geriye kıvrık çoğunlukla sık dikenlidir.

Dikenleri oldukça, güçlü, geniş ve büyük olup kıvrılmıştır. Yapraklar ise koyu yeşil renkte ve soluk, 5-7 yaprakçıktan oluşan tüysü yaprak durumundadır. Yaprakçıkları 2-4 cm uzunluğunda, eliptik, genişçe, oval, bileşik olup alt kısmında tüyler bulunmaktadır.

Deniz seviyesinden 2500 metre rakıma kadar kuşburnu bitkisi çok uzun ve geniş bir alanda yetişmektedir. Değişken iklim koşullarına karşı çok güçlü bir bitkidir ve soğuğa çok dayanıklıdır. Kuşburnu çok çeşitli toprak türlerinde yetişebilmektedir ve bu hususta seçici değildir. Kumlu topraklarda çok iyi gelişim gösterirken, besin maddelerince zengin, gevşek topraklarda ise en verimli haline ulaşmaktadır (Deniz vd., 2014).

1.2.2. Ülkemizdeki Kuşburnu Türleri ve Yayılış Alanları

Türkiye’de doğal yayılış gösteren 25 takson, Doğu Karadeniz Bölgesinde 17 adet doğal takson ve Gümüşhane ilinde ise doğal 11 takson yetişmektedir. Ülkemizde yetişen bazı kuşburnu türleri ve yayılış alanları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1.1. Ülkemizde yetişen kuşburnu türleri ve yayılış alanları (Çelik, 2005; URL-2, 2014; Deniz vd., 2014)

| Rosa Taksonları | Yetiştirme Alanı | Yayılış Alanı |
|---|--|---|
| <i>Rosa sempervirens</i> L. | Genellikle yamaçlarda ve çalılıklarda yaygın olup, 500 m’ye kadar olan alçak rakımlarda bulunur. | Çanakkale, İstanbul ve Maraş civarlarında yayılış yapar |
| <i>R. phoenicia</i> Boiss. | Çalılıklarda ve nemli yerlerdeki çitlerde yetişir. 300-1100 m.de yaygındır | Çanakkale, Aydın, Antalya, İzmir, Gaziantep, K.Maraş, Adana, Hatay, Adıyaman ve Siirt civarında bulunur |
| <i>R. arvensis</i> Huds. | Genellikle yamaçlardaki çalılıklarda 900-1200 m. rakımlarda yayılış yapar | Adana ve Osmaniye yöresinde bulunur |
| <i>R. pisiformis</i> (Christ) D. Sosn. (Endemik)* | Dere kenarlarında ve nemli çayırda 1600-2000 m.’lerde yetişir | Kars, Erzincan, Erzurum, Ağrı, Van, Gümüşhane ve Bayburt civarlarında yaygın olarak bulunur |
| <i>R. beggeriana</i> Schrenk. | Genellikle yamaçlarda ve çalılıklarda 500 m. rakımlarda bulunur | Amasya, Elazığ ve Erzincan yörelerinde yayılış gösterir |

Tablo 1'in devamı

| | | |
|---|---|---|
| <i>R. gallica</i> L.* | Kuru çayırliklar, yamaçlar makiler ve ekseriye kumluk yerler 30-400 m.'de yetişir | İstanbul, Sinop, Kastamonu Ordu, Gümüşhane, Erzincan, Ankara ve Erzurum civarlarında bulunur |
| <i>R. hemisphaerica</i> J. Herrm.* | 800-1800 m. rakımlarda derin dereler, yamaçlar ve kireçtaşı kıyıları, volkanik kayalıklarda doğal olarak yetişmektedir | Çankırı, Ankara, Sivas, Çorum, Gümüşhane, Bayburt, Konya, Kars, Uşak, Nevşehir, Elazığ, Erzurum, Van ve Hakkari illerinde bulunur |
| <i>R. pimpinellifolia</i> L.* | Kurak kayalık yamaçlarda, kireçtaşı ya da volkanik kayalar üzerinde 1200-2750 m.'lerde yaygındır | Gümüşhane, Bayburt, Çankırı, Konya, Iğdır, Ağrı, Kars, Ardahan, Erzurum, Ağrı ve Van'da yayılış yapar |
| <i>R. elymaitic</i> Boiss ve Hausskn. | 800-3000 m.'lerde volkanik kayalar, kuru yamaçlarda yetişir | Çoruh Vadisi (Artvin) ve Erzurum'da bulunur |
| <i>R. foetida</i> J. Herrm.* | Süs bitkisi olarak kültürü yapıldığı gibi genellikle yol kenarlarında, yamaçlar ve arazilerde 700-1900 m.'de doğal olarak bulunur | Bilecik, Ankara, Çorum, Gümüşhane, Manisa, Maraş, Erzincan, Van, Niğde, Gaziantep ve Mardin illerinde yayılış göstermektedir |
| <i>R. villosa</i> L. subsp. <i>villosa</i> L.* | Bitki, 1300-2500 m.'de kayalık seyrek yamaçlar, çalı, subalpin çayırarda yetişir | Çankırı, Kastamonu, Gümüşhane, Yozgat, Erzurum, Balıkesir ve Erzincan civarlarında bulunur |
| <i>R. villosa</i> L. subsp. <i>mollis</i> (SM.) Keller Et Gams* | 1300-2500 m.'de kayalık seyrek yamaçlar, çalı, subalpin çayırarda yetişir | Çankırı, Kastamonu, Balıkesir, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Rize, Sivas yörelerinde yaygındır |
| <i>R. hirtissima</i> Lonacz. | 2000 m.'de dağ otlakları, Piceae ormanları ve çayırliklarda bulunur | Artvin'de yayılış gösterir |
| <i>R. tomentosa</i> Smith | 800-1100 m. rakımlar arasındaki yamaçlar, çalılar ve taşlı yerlerde yaygındır | Hatay civarında yayılışı vardır |
| <i>R. jundzillii</i> Beser | 1500-1700 m. rakımlarda açık, seyrek yamaçlarda bulunur | Sivas ve Erzincan civarlarında yayılış yapar |

Tablo 1'in devamı

| | | |
|---|---|--|
| <i>R. micrantha</i> Sm. | Genellikle koruluk kenarları, çalılıkların arasında ve kurak kayalık yamaçlarda 400-1400 m. rakımlarda yetişir. | Yayılış gösterdiği yerler Balıkesir, Trabzon, İzmir, Manisa ve Konya'dır |
| <i>R. agrestis</i> Savı | Bilinmiyor | İstanbul, Kırklareli illerinde bulunur |
| <i>R. pulverulenta</i> Bieb.* | Genelde otlatılmış alanlarda, ladin ormanlarında, ardıç çalılarında ve çayırliklarda 700-2250 m.'de doğal olarak bulunur. | Bolu, Iğdır, Kars, Hakkari, Bitlis, Adıyaman, Ağrı, Amasya, Ankara, Balıkesir, Bursa, Gümüşhane, Isparta, İzmir, Kayseri, Konya, Malatya, Kahramanmaraş, Muğla, Niğde, Sivas illerinde yayılış gösterir |
| <i>R. sicula</i> Tratt. | 900-1700 m. rakımlarda yetişir | Balıkesir Kazdağı bölgesinde bulunur |
| <i>R. iberice</i> Stev. in Bieb.* | 1200-2400 m.'lerde kıyılar, çalılar, koruluklarda bulunur | Bolu, Amasya, Gümüşhane, Bayburt, Kars ve Van'dır |
| <i>R. canina</i> L.* | 30-2500 m.'lerde ormanlar ve açıklıklarında, kireçtaşları ve kayalık yamaçlarda yaygın olarak yetişir | Bolu, İstanbul, Kars, Hakkari, Batman, Kastamonu, Bitlis, Afyonkarahisar, Ağrı, Ankara, Antalya, Artvin, Balıkesir, Çanakkale, Çorum, Elazığ, Isparta, Kocaeli, Kütahya, K.Maraş, Niğde, Ordu, Sivas, Tekirdağ, Trabzon, Gümüşhane, Yozgat, Karaman illerinde bu |
| <i>R. montana</i> Chaix subsp. <i>woronowii</i> (Lonacz.) <i>Ö.Nilsson</i> * | 1700-2750 m.'lerde çam ormanları, koru kenarları, açıklık kayalar ve yamaçlarda yaygındır | Gümüşhane, Rize, Artvin, Sivas, Iğdır, Kars ve Ağrı civarlarıdır |
| <i>R. horrida</i> Fischer | Seyrek kuru yerler, sarp kayalık yerler, otlanmış dağ çayırlikları, seyrek ormanlarda 200-1700m.'de bulunur | Bolu, İstanbul, Bartın, Amasya, Antalya, Balıkesir, Eskişehir, Kırklareli, Kütahya, Muğla illerinde yetişir |
| <i>R. heckeliana</i> Tratt. subsp. <i>vanheurckiana</i> (crepin) <i>Ö.Nillson</i> | Çalı veya seyrek yerler, kayalıklar, yamaçlar ve koruluk kenarında 1300-2900 m'de yayılış yapar | Hakkari, Bitlis, Ağrı, Bingöl, Van illerinde yetişir |

Tablo 1'in devamı

| | | |
|--|---|---|
| <i>R. heckeliana</i> Tratt. subsp. <i>orientalis</i> (dupont) Meikle | Çalı veya seyrek yerler, kayalıklar, yamaçlar ve koruluk kenarında 1300-2900 m'de yetişir | Mardin, Bitlis, Bursa, Elazığ, Erzincan, İcel, Kayseri, Sivas, Bayburt illerinde yayılış gösterir |
|--|---|---|

* işaretli olanlar Gümüşhane ilinde doğal olarak yetişmektedir

1.2.3. *Rosa canina* L. (Kuşburnu)

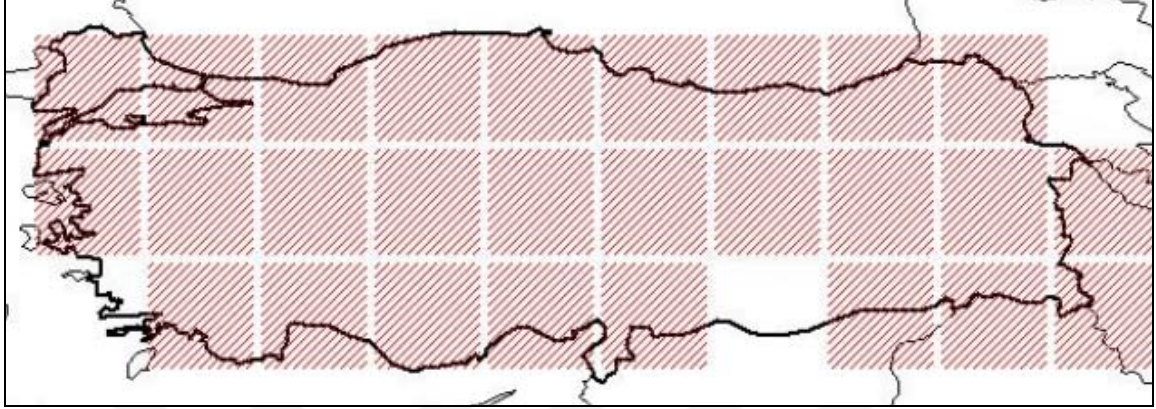
Rosa canina L. boyu 1.5-3.5 m. yüksekliğinde olan çoğunlukla dalları geriye kıvrık, bazen tırmanıcı bazen dik çalı olan ve değişik şekilleri bulunan bir türdür. Dikenler büyükçe, geriye kıvrılır ve genişler. Yaprakçıkları koyu yeşil renkli olup, ortalama 5-7 tanedir ve şekilleri geniş yumurta biçiminden dar elipse kadar değişiklik gösterir. Çiçekler tekli bulunur ya da 2 ile 15 tanesi bir arada bulunurlar. Çiçeklenme zamanı mayıs-haziran ve temmuz aylarıdır. Kuşburnu 30-2500 m. rakımları arasında orman açıklıklarında ve kayalık yamaçlarda yaygın olarak yetişir. Çanak yapraklar çiçeklenmeden sonra dökülürler. Bu yaprakların bütün veya tüylü lobları vardır ve çoğunlukla geri kıvrıktır. Beyaz, açık pembe veya koyu pembe renge kadar değişen taç yaprakları bulunur. Meyvelerin şekli ise küreden yumurta biçimine kadar değişir. Meyveler 1-3 cm. büyüklüğünde olup, meyvelerin sarımsı kırmızı veya koyu pembe renkleri bulunmaktadır. Meyveler genellikle sonbahar mevsiminde olgunlaşmaktadır. Ülkemizin hemen her tarafında *Rosa canina* L. türü bulunmaktadır. Kuşburnu ürünleri çay ve pekmez yapımında en çok kullanılan türdür (Kutbay ve Kılınç, 1996). Kuşburnu türleri arasında yayılışı ve meyve özellikleri bakımından işlenmeye en uygun türlerden biri de *Rosa canina* L.'dir (Anşin, 1996).

Yöresel olarak: Yabani Gül, Köpek gülü, Askil, Civil, Gül Burnu, Gül Elması, İp Burması, İp burnu, İt Burnu, Kuşburnu, Kuşburni, Asker gülü, İt gülü şeklinde adlar almaktadır.

Ülkemizde *Rosa canina* L.'nin dağılımı Şekil 1.1.'de verilmiştir (URL-2, 2013). *Rosa canina* L.'nin taksonomik sıra düzeni aşağıdaki şekildedir:

- Bölüm: *Magnoliophyta*
- Sınıf: *Magnoliopsida*
- Altsınıf: *Rosidae*
- Takım: *Rosales*

- Familya: *Rosaceae*
- Cins: *Rosa*
- Tür: *Rosa canina* L.



Şekil 1.1. *Rosa canina* L.'nin ülkemizdeki yayılışı (URL-2, 2013).



Şekil 1.2. *Rosa canina* L. (Kuşburnu)

1.2.4. *Rosa pimpinellifolia* L. (Siyah Meyveli Kuşburnu)

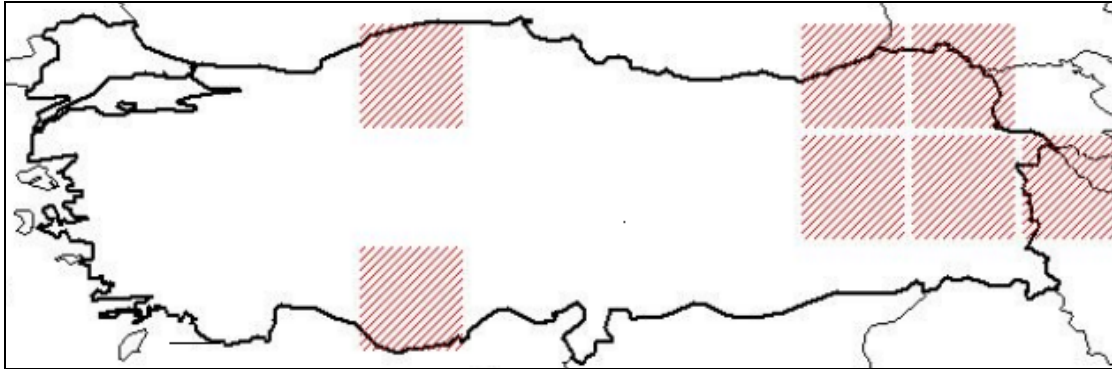
Siyah meyveli kuşburnu 1 m.'ye kadar boy yapabilen kısa boylu bir çalıdır. Diken sayısı çok fazla miktarda olup, dik veya hafifçe eğik şekildedir. Ortalama 7–11 adet oval şekilde yaprakçıkları vardır. Çiçekleri beyaz veya kremsi beyaz renkli olup sürgünlerde tek tek bulunurlar. Meyveleri ise morumsu siyah renklerde, küre şeklinde yandan basık ve tüsüzdür. Çiçeklenme zamanı haziran ve temmuz aylarıdır. *Rosa pimpinellifolia* L. 1200–

2750 m. rakımlarda kurak ve kayalık yamaçlarda, volkanik kayalar ya da kireçtaşı yapılı topraklarda yetişir. Yayılış alanları ise; Gümüşhane, Erzurum, Ağrı ve Van'dır (Kutbay ve Kılınç, 1996).

Siyah kuşburnu türü kültüre alınarak ıslah edilmesi mümkün olan ve meyveleri işlenmeye en uygun türlerden biri olduğu belirtilmiştir (Anşin, 1996). Yöresel adları, siyah meyveli kuşburnu, siyah kuşburnu, koyungözü şeklindedir. *Rosa pimpinellifolia* L.'nin ülkemizdeki dağılımı Şekil 1.3.'de verildiği gibidir (URL-2, 2013).

Rosa pimpinellifolia L. nın taksonomik sıra düzeni şu şekildedir:

- Bölüm: ***Magnoliophyta***
- Sınıf: ***Magnoliopsida***
- Altsınıf: ***Rosidae***
- Takım: ***Rosales***
- Familya: ***Rosaceae***
- Cins: ***Rosa***
- Tür: ***Rosa pimpinellifolia* L.**
- Sinonimi: ***Rosa spinosissima* L.**



Şekil 1.3. *Rosa pimpinellifolia* L.'nin ülkemizdeki dağılışı (URL-2, 2013).



Şekil 1.4. *Rosa pimpinellifolia* L. (Siyah Meyveli Kuşburnu)

Boyd (2012), çalışmasında dünya üzerinde siyah kuşburnu (*Rosa spinosissima* L.)'nin doğal olarak yayılışını Avrupa, Asya, Anadolu, Kuzeybatı Çin, Güney Sibirya, Kuzey Afrika ve Kuzey Amerika'ya kadar uzanan geniş bir coğrafyada yapmakta olduğunu ve *Rosa spinosissima*'nin deniz seviyesinden 2.700 metre yüksekliğe kadar yetişebilmesi sebebiyle bu özelliğinin onu, Rosaceae familyası içinde en geniş doğal yayılışa sahip türlerinden birisi olduğunu söylemiştir.

Siyah kuşburnunun, İngiltere'de "Burnet Rose" ya da "Pimpinell Rose", Fransa'da "Rose Pimprenelle", Slovenya'da "Bodicasti Sipek", İzlanda'da "Thorny Rose" ya da "Sleeping Beauty", Norveç'de "Trollnype", Danimarka'da "Klitrose", Hollada'da "Duinroos" ve Almanya'da "Dünen Rose" isimleriyle bilinmekte olduğunu belirtmiştir.

Rosa pimpinellifolia yapraklarının ekstraktlarından flavonol glikozitleri olarak 3-o- α -L-ramnopiranosil-(1 \rightarrow 2)-[6-o-(3-hidroksi-3-metilglutaril)- β Dgalaktopiranozid], kamferol (3,5,7,4'-tetrahidroksiflavon) ve kuersetin (3,5,7,3',4'-pentahidroksiflavon) tespit edilmiştir (Porter vd., 2010).

Rosa canina yapraklarının fenolik bileşenlerinin, HPLC ile analizinde ise yüksek oranda β -karoten ve likopen bulmuştur. Bitkinin antioksidan etki gösterdiği belirtilmiş buna rağmen keratonoid ekstraktlarının fenol ekstraktlarına göre daha düşük aktivite gösterdiğini bildirilmiştir (Ghazghazi vd., 2010).

Rosa canina ve *Rosa pimpinellifolia* meyvelerinin antioksidan ve antiradikal temizleme özellikleri incelenmiş ve radikal temizleme yeteneklerinin fenolik içeriği ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ekstraktların toplam fenolik ve flavonoid bileşimi ve radikal temizleme kapasitesi nitrik oksit, hidrojen peroksit, DPPH ile analiz edilmiştir. Meyve

metanol ekstraktlarının sırasıyla, toplam fenolik içeriğinin 176,48 ve 225,65 mg gallik asit eşdeğeri/100 g olduğu, toplam flavonoid içeriğinin 0,41 ve 2,02 mg kuersetin/100 g olduğu, radikal temizleme yüzdelerinin ise hidrojen peroksit %22,41 ve %58,10 olduğu, DPPH %79,16 ve %87,78 olduğu, nitrik oksit %76,93 ve 236,76 olduğu rapor edilmiştir (Fattahi vd., 2012).

Kuşburnu meyvelerinin C vitamini, karotenoit, lignan, uçucu bileşenler, sabit yağları; yapraklarının, flavonol glikozitleri; tohumlarının pektin, flavonoitler, fenolik asitler, yağ asitleri; çiçeklerinin ve polenlerinin ise uçucu bileşenleri içerdiğini ve kuşburnunun Litozin®, Hyben Vital® gibi droglarla özellikle romatoid artirit hastalığının klinik kullanımının mevcut olduğunu bildirmiştir (Deliorman, Orhan ve Hartevitoglu, 2013).

Alifatik bileşiklerin sıklıkla *Rosa* türleri uçucu yağlarının tipik ve yaygın ana bileşenleri olduğunu belirtilmiştir (Mirjalili vd., 2015).

Gümüşhane bölgesi için *R. pimpinellifolia* L. (Siyah meyveli kuşburnu)'nın su buharı destilasyonu ile elde edilen uçucu yağlarının karşılaştırmalı analizi ve biyolojik aktiviteleri ile ilgili herhangi bir çalışmanın yapılmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki amacımız; ülkemizde doğal olarak yetişen *R. pimpinellifolia* L. ve *R. canina* L. bitkilerinin 2013 ve 2014 yılında toplanan çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerinin uçucu yağlarının kimyasal bileşenlerini belirlemekle birlikte her bir bitkinin uçucu yağının antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerini her iki yıl için karşılaştırarak incelemektir.

1.2.5. Kuşburnu Bitkisinin Ekonomiye Katkısı

Kuşburnu Gümüşhane ilinde 51 köyde doğal olarak yetişmektedir. Gümüşhane bölgesine ekonomisine önemli katkılar yapacak potansiyeli bulunmaktadır. 1 hektar topraktan 5,2-10 ton arasında kuşburnu meyvesi alınabilmektedir. Minimum ürün olarak 1 hektardan 5 ton ürün alınabileceği belirlenmiştir. Ürün fiyatı 2001 yılı için 0,15 Kg/TL olarak belirlenmiştir. Gümüşhane ilinde bulunan 41.378,4 hektar kullanılmayan alan göz önüne alındığında, 2001 yılı için yapılan hesaplarda 206.892,6 ton ürün elde edilmiş olacak ve üretim sonucunda 31.033 TL gelir sağlanacaktır. Kullanılmayan alanlarda kuşburnu üretimi sayesinde, önemli bir gelir kaynağı ve büyük bir hammaddenin elde edileceği söylenebilmektedir (Somera, 2002).

Kuşburnu üretiminde toplama işçiliği 7.368 dolar (%78,02) masraf ile en yüksek tutarı oluşturmaktadır. İkinci yüksek fiyat 1.728 dolar (%18,29) ile çuvallama, üçüncü

yüksek fiyatı ise 175 dolar (% 1,85) oranı ile nakliye giderleri oluşturmaktadır. Toplanan 42.510 kg kuşburnunun hesaplanan maliyeti ise 0,22 Kg/dolar'dır. Kuşburnunun satış fiyatı ortalama olarak 0,26 Kg/dolar olup kuşburnu arzının çok yüksek olmasından dolayı kâr % 17,78 şeklinde düşük olmuştur.

Kuşburnunun birim maliyeti Aracı-komisyoncu firmalarda ise 0,30 Kg/dolar seviyesindedir. Ürün alım bedelleri toplam maliyet masrafları içinde en yüksek paya (%88,16) sahiptir. İkinci olarak %5,05'lik pay ile nakliye-pazarlama giderleri ve %2,24 oran ile işçilik giderleri üçüncü en yüksek paya sahiptir. (Yaman, 2008).

Kuşburnunun, ilk toplayıcı kademesi olarak, toplama işçiliği, çuvallama, yükleme-boşaltma ve nakliye harcamaları göre maliyet hesabı Tablo 1.2.'de verilmiştir.

Tablo 1.2. Kuşburnu maliyet hesabı

| İLK TOPLAYICI | | | ARACI-KOMİSYONCU | | | İHRACATÇI-İŞLEYİCİ | |
|--------------------------------------|--------------|------------|------------------|----------------|------------|--------------------|------------|
| Maliyetler | Değer (\$) | Oran (%) | Maliyetler | Değer (\$) | Oran (%) | Değer (\$) | Oran (%) |
| Toplama işçiliği | 7.368 | 78.02 | İşyeri kirası | 1.533 | 1.15 | 3.016 | 2.53 |
| Çuvallama | 1.728 | 18.29 | Depo kirası | 4 5 | 0.33 | 2.583 | 2.16 |
| Yükleme ve Boşaltma | 173 | 1.83 | İşçilik | 2.983 | 2.24 | 28.268 | 23.69 |
| Nakliye | 175 | 1.85 | Ambalaj | 2.786 | 2.1 | 4.289 | 3.59 |
| | | | Nakliye-Paz. | 6.716 | 5.05 | 13.86 | 11.62 |
| | | | Alınan ürün b. | 117.223 | 88.16 | 62.761 | 52.6 |
| | | | Diğer İşleme | 1.294 | 0.97 | 62 | 0.05 |
| | | | | | | 4.478 | 3.7 |
| Toplam | 9.444 | 100 | | 132.971 | 100 | 214.473 | 100 |
| Toplanan ürün (kg) | 42.510 | | | 448.000 | | 137.000 | |
| Birim maliyet (TL kg ⁻¹) | 0.22 | | | 0.30 | | 0.87 | |
| Ortalama Satış fiyatı (kg) | 0.26 | | | 0.46 | | 1.46 | |
| Pazar marjı (kar-kg) | 0.04 | 17.78 | | 0.16 | 54.35 | 0.58 | 67.15 |

1.2.6. Kuşburnu Bitkisinin Kimyasal Bileşimi ve Kullanım Alanları

Kuşburnu, meyvesi ile reçel, marmelat, meyve suyu, çay gibi ürünler üretilerek bu bitkiye emek harcayan kişilere gelir sağlamaktadır. Kuşburnu besin değeri ve insan sağlığı açısından oldukça faydaları olan bir gıdadır. C vitamini açısından değerlendirildiğinde doğal ve kültüre alınmış bitkiler arasında en zengin C vitamini miktarı olan bitki kuşburnudur. Kuşburnu meyvelerinde C, P, A, B1, B2, E ve K vitaminleri vardır (Doğan

vd., 2006). P ve K elementleri olarak mineral madde bakımından oldukça zengindir. (URL-3, 2012).

Yapılan uçucu yağ analizinde kuşburnu çiçek polenlerinde, benzil alkol, feniletik alkol, 2,6,11-trimetil dodekan, eikosan, benzaldehit, α -pinen, limonen, tetrahidroiyonal bileşenlerinin bulunduğu ve meyvenin uçucu yağının ise aldehit, keton ve asitler içerdiği bildirilmiştir (Deliorman, Orhan ve Hartevitoğlu, 2013).

Kuşburnunun kök, gövde, taç yapraklarından boya ve tanen elde edilmekte, bu ürünler ise boya, parfüm ve deri sanayinde kullanılmaktadır. Kuşburnunun bir başka kullanım alanı gıda sanayinde meyve ve sebze sularının zenginleştirilmesi işlemidir. Kuşburnu meyvelerinde bulunan mineral maddeler (potasyum ve fosfor elementleri), vitaminler bu alanda katkı malzemesi olarak fayda sağlamaktadır. Ayrıca çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmak üzere ilaç sanayinde değerlendirilmektedir.

Kuşburnu bitkisi derin köklere sahip olduğundan dolayı peyzaj çalışmalarında avantajlı bir durum oluşturmaktadır. Bitki kesme çiçek gül yetiştiriciliğinde kuraklığa karşı dayanıklı olmasından dolayı anaç olarak kullanılmaktadır ve üretim için en uygun tür ise *Rosa canina L.*'dir.

Kuşburnunun halk ilacı olarak böbrek ve mesane taşlarına, ishale, diş eti kanamalarına, yan ve göğüs ağrılarına karşı kullanıldığı ve kuşburnunun birçok Avrupa ülkesinde ilaç hammaddesi olarak kullanıldığı bilinmektedir (URL-3, 2012).

Kuşburnu tohumlarının deney hayvanları üzerinde yapılan denemelerinde kolesterol ve trigliserid oranını düşürdüğü belirlenmiştir. Bundan dolayı kuşburnunun diyet yapan insanların gıdalarında bir bileşen olarak kullanılabilmesinin uygun olduğu belirtilmiştir. Birçok ülkede kozmetik sanayinde kuşburnu çekirdeklerinden elde edilen yağ yaygın şekilde kullanılmaktadır. Özellikle birçok Avrupa ülkesinde, bileşiminin büyük bir kısmını kuşburnu çekirdek yağının oluşturduğu çeşitli kozmetik ürünleri oldukça yüksek fiyatlarla satılabilmektedir. Kuşburnu çekirdeklerinden üretilen yağlardan elde edilen ürünler ve bunların kullanım alanlarını şu şekildedir:

1. Kuşburnu Yağı:

Kuşburnu yağının; cilt koruyucu, yaşlanmayı geciktirici, gençleştirici, özellikle göz ve ağız çevresi kırışıklıkları önleyici, güneş ve sert hava etkisinden koruyucu, yaralanmış dokuları iyileştirici ve kalınlaştırıcı, hücre yenileyici gibi birçok faydası bulunmaktadır.

2. Cilt Koruyucu Olarak Kuşburnu Ürünleri:

Yüz temizleyici kuşburnu yağı, nemlendirici kuşburnu kremi, doğal kuşburnu sabunu, doğal kuşburnu yüz losyonu, yaşlanmayı geciktirici kuşburnu kremi ve kuşburnu spreyi şeklinde insan cildine faydalı birçok ürün çeşitliliğiyle karşımıza çıkmaktadır.

Adı geçen cilt koruyucu kuşburnu ürünleri; yüzdeki lekeleri giderir, hücreleri yeniler, yaşlanma belirtilerini azaltır, derileri yumuşatır, kılcal damarları yumuşatır, çatlamalarını önler, vücuttaki yara izlerini giderir, güneşten korur, cildimizi nemlendirir, deriyi güçlendirir ve düzleştirir, sivilcelerden korur, ölü hücreleri temizler ve hücrelerin yeniler.

Kuşburnu meyvesinin pulpu ve çekirdekleri hayvanlar için yem olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra gıda ve kozmetik sanayinde geniş kullanım imkanları mevcut olup bu sektörlere yapılacak olan girişimlerle ülkemiz ekonomisine önemli katkılar yapılabilir (URL-3, 2012).

1.2.7. Kuşburnunun Kullanılmasında Fayda Görülen Hastalıklar

Kuşburnu, halk hekimliğinde farklı hastalıkların tedavisinde ilaç (drog) olarak en fazla kullanılan bitkilerdendir. Birçok kaynakta kuşburnu meyvesi, yaprağı ve çiçeği kullanılarak onlarca farklı hastalığın tedavi edilebileceği bildirilmektedir (Doğan vd., 2006).

Doğan, vd.' ne (2006) göre kuşburnunun faydaları, hastalıklara karşı olumlu etkileri ve farklı organlara göre kullanımı aşağıdaki gibidir:

- Göz: Gece körlüğünün önlenmesinde ve gözlerin kuvvetlenmesinde kullanılır.
- Kulak-Burun-Boğaz: Gribal akıntıların azaltılmasında, solunum yolları enfeksiyonun tedavisinde ve öksürükte faydalıdır.
- Dahiliye: Genel iç hastalıkları enfeksiyonlarında, kabızlıkta, safra kesesi, böbrek ve mesane rahatsızlıklarının tedavisinde, idrar söktürücü ve bağırsak kurtlarını düşürmek için kullanılır. Ayrıca romatizma ve bulaşıcı hastalıkların şifasına iyi gelir. İştah açar, vücudu daha geç yaşlandırır. Bunların dışında karaciğer iltihabını gidermede, tansiyonun düzenlenmesinde, hemoroit ve gut hastalığında, mide kramplarında ve ülserin tedavisinde kullanımı bulunmaktadır.
- Ortopedi: Raşitizm hastalığında, kemik kırılmalarında, vücudun bağ dokularının güçlendirilmesine kullanılmaktadır.

- Cildiye: İltihaplı yaraların iyileştirilmesinde, akne ve cilt bozukluğunun giderilmesinde, yara ve yanıkların iyileştirilmesinde ve selülitlerin giderilmesinde kullanılır.
- Kadın Hastalıkları: Hamilelik döneminde meydana gelen kramplarda, bazı kanser ve rahim hastalıklarının tedavisinde, kanamalarda ve menapoz döneminde kullanımı bulunmaktadır.
- Endokrin: Pankreası uyararak insülin salgısını sağladığından dolayı şeker hastalığında olumlu etkisi vardır. Bunun yanı sıra böbrek üstü bezlerini uyararak önemli hormonların üretilmesini sağlar.
- Hematoloji: Kan dolaşımını hızlandırır, kanı inceltir ve kanda bulunan toksinleri parçalar. Kansızlığın giderilmesinde ve kanın temizlenmesinde etkin rol oynar. Kan damarlarının cidarlarının sağlamlaşmasında faydalıdır ve ayrıca damar sertliğinin azalmasını sağlar
- Psikiyatri: Beyin fonksiyonlarını ve kavrama yeteneğinin güçlenmesinde faydalıdır ve stresi azaltmak için kullanılması tavsiye edilmektedir (Doğan vd., 2006).

1.3. Uçucu Yağlar

Uçucu yağlar bitkilerden genellikle buhar ya da su destilasyon yöntemi ile elde edilen terpen-terpenoid yapılı uçucu bileşiklerdir. Uçucu yağların birçoğu öncelikle terpen ve oksijenli terpenlerden meydana gelmektedir. Uçucu yağ elde etmek için bitkilerin çiçek, yaprak, tohum, kök, sap, kabuk gibi farklı kısımları kullanılmaktadır. Uçucu yağ elde edilmesinde en çok buhar destilasyonu yöntemi kullanılmaktadır. Bitkinin kullanılan kısımlarına, içerdiği uçucu yağ miktarına ve hassasiyetine göre birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler aşağıdaki gibidir:

- Su buharı destilasyonu
- Soğuk pres
- Enflaruj
- Çözücü ekstraksiyonu
- Turbodestilasyon
- Hidrofizyon
- CO₂ ekstraksiyonu

Buhar destilasyonu yönteminde taze ya da kurutulmuş bitki kısımları uçucu yağ elde etme düzeneğine yerleştirilir. Düzenek içerisinde basınçlı buhar oluşturulur ve bitkinin tamamına oluşan buhar dağıtılır. Buharın ısı ile uçucu yağ barındıran salgı kesecikleri açılarak uçucu yağın bitki bünyesinden ayrılması sağlanır. Kullanılan buharın ısı bu salgı bitkiyi bozup uçucu yağları yakacak kadar yüksek olmamalı, sadece kesecikleri açacak derecede olmalıdır. Serbest hale geçen küçük uçucu yağ damlaları buharlaşarak düzeneğin ayırım çemberine doğru devam ederler. Soğutucu yüzeyde yoğunlaşan buharın ve içerisinde bulunan uçucu yağ karışımının düzenekte bulunan toplama haznesinde birikmesini sağlarlar. Uçucu yağ suyun üzerinde genelde açık renkli ince bir yüzey oluşturur. Toplanan uçucu yağların, bir pipet yardımıyla üst fazdan alınarak sudan ayrılması sağlanır (URL-4, 2006).

Uçucu yağ içerisinde bulunan mono- ve seskiterpenlerle oksijenli monoterpenler, en başta alkol ve aldehit tipinde olanlar, kolaylıkla buharlaşabilir. Bu tip maddeler eterik yağlar veya uçucu yağlar olarak adlandırılan bir uçucu yağın asıl kısmını oluşturan bileşiklerdir (Hafizoğlu ve Deniz, 2011).

Bitkilerden izole edilen uçucu yağlar, gıda, kozmetik ve de özellikle ilaç sektörlerinin vazgeçilmez bir ham maddesi durumundadır.

Bitkilerden elde edilen bu değerli yağların ağrı kesici, yara iyileştirici, sakinleştirici, mikrop ve mantar öldürücü, ferahlatıcı, stres azaltıcı, zihin açıcı, uyutucu etkileri bulunmaktadır. Bunların yanı sıra kasılma ve spazm giderici, sindirim ve solunum sistemlerini düzenleyici, cilt hastalıklarını iyileştirici ve güzelleştirici gibi faydalarından da söz etmek mümkündür.

Çoğu uçucu yağlar, güçlü antimikrobiyal özelliğe de sahiptirler. Sahip oldukları bu etkili antimikrobik özelliklerinin yanı sıra vücuda zarar vermezler. Bu özelliklerinden dolayı da bilhassa gıdalarda bulunan ve antibiyotiklere karşı bağışıklık kazanmış olan bazı patojen mikroorganizmaların etkisiz hale getirilmesinde son yıllarda sıklıkla kullanılmaktadırlar. Bu değerli yağların, mikropları öldürdükten sonra uçucu özellikleri nedeniyle ortamdaki uzaklaştıkları için geride artık bırakma riski de bulunmamaktadır. Güçlü mikrop öldürücü yağlara örnek olarak kekik yağı, çöp karanfil, tarçın, yenibahar, sitronella, limonotu, limon, oğulotu, limon kokulu okaliptus ve kefe kimyonu yağları verilebilir. Limon ve portakal kabuğu yağında bol bulunan limonen, lavanta yağında bulunan perilla alkol, kekik yağında bulunan karvakrol, gül ve ıtır yağında bulunan geraniol adlı maddelerin ise antikanser etkiye sahip olduğu belirtilmektedir. Uçucu yağın

damıtılması sırasında yağın altında kalan aromatik sulu kısmın, tamamıyla yağdan ayrıldıktan sonra su olarak içimi yapılabilmektedir. Bu yapıya örnek olarak özellikle kekik suyunun kullanımı son yıllarda oldukça popüler bir hal almıştır (URL-4, 2006).

Bitki familyaları içinde uçucu yağ taşıyanlar; Maydonozgiller (Apiaceae), Papatyagiller (Asteraceae), Turpgiller (Brassicaceae), Sirkengiller (Chenopodiaceae), Bileşikgiller (Compositaceae), Servigiller (Cupressaceae), Süsengiller (İridaceae), Ballıbabagiller (Lamiaceae), Defnegiller (Lauraceae), Mersingiller (Myrtaceae), Çamgiller (Pineaceae), Buğdaygiller (Poaceae), Gülgiller (Rosaceae), Sedefotugiller (Rutaceae), Zencefilgiller (Zingiberaceae) olarak sayılabilir (Evren ve Tekgüler, 2011).

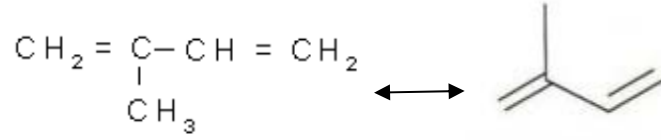
Piyasada adaçayı, biberiye, nane, oğulotu, ısırgan ve gül suları da satılmaktadır. Son zamanlarda at ve tavuk gibi hayvanların yemlerine uçucu yağ karışımları da katılmaktadır. Bu değerli yağların hem hayvanların gelişmesinde hem de verilen yemlerin dayanıklılığını artırmakta olumlu etkileri bulunmaktadır. Uçucu yağlar bu kullanımlarının dışında yaygın olarak aşağıdaki alanlarda kullanılmaktadır (URL-4, 2006):

- Kozmetik ürünlerinde
- Oda kokularında ve kokulu mumlarda
- Köpük, jel, şampuan gibi banyo ürünlerinde
- Temizlik ürünlerinde
- Gıdalarda lezzet ve koku verici olarak

1.3.1. Terpenler

Bitkilerde bulunan bileşiklerin bir tanesi de terpenler grubudur. "Uçucu yağlar" bitkilerden elde edilen kokulu bileşiklerdir (Chiron vd., 1997). Uçucu yağlar ve özellikle terpentin, organik kimyanın ilk zamanlarından beri kimyacıların dikkatini çekmiştir. Uçucu yağların karbon-hidrojen atom oranlarının 5:8 olduğu tespit edilmiştir ve birçoğunun monoterpen yapılı ($C_{10}H_{16}$) doymamış hidrokarbon yapısında oldukları belirlenmiştir. Bileşiminde karbon-hidrojen oranı 5:8 olan bu bileşiklere daha sonra "Terpenler" denilmiştir. Bu isimlendirme turpentin ve alken kelimelerinin kökeniyle ilgilidir (turpentine=neft yağı) (Yücesoy, 2002). Terpenler doğada yaygın olarak bulunan bileşiklerdir. Terpenlerin sınıflandırması moleküllerinde bulunan izopren biriminin sayısına göre yapılmaktadır. Molekülünde eğer 2 birim izopren varsa monoterpen, 3 birim

varsa seskiterpen, 4 birim varsa diterpen, 6 birim varsa triterpen ve 8 birim var ise tetraterpen şeklinde ifade edilir (Hafızoğlu ve Deniz, 2011). İzopren (2-metil-1,3-bütadien) formülü Şekil 1.5.'de gösterilmiştir.



Şekil 1.5. İzopren (2-metil-1,3-bütadien)

Doğal bileşiklerde terpenlerin genelde izopren iskelet birimlerinin baş-kuyruk bağlanmasıyla oluştuğu tespit edilmiştir (Baş metil dalına daha yakın olan uçtur). Bundan dolayı izopren iskelet birimi içeren bütün bileşikler terpenler şeklinde adlandırılmışlardır. Terpenoidler, izopren birimi ve hetero atom (genelde oksijen) içeren terpenlere denir. Bu bileşiklere bazen izoprenoid de denilmektedir.

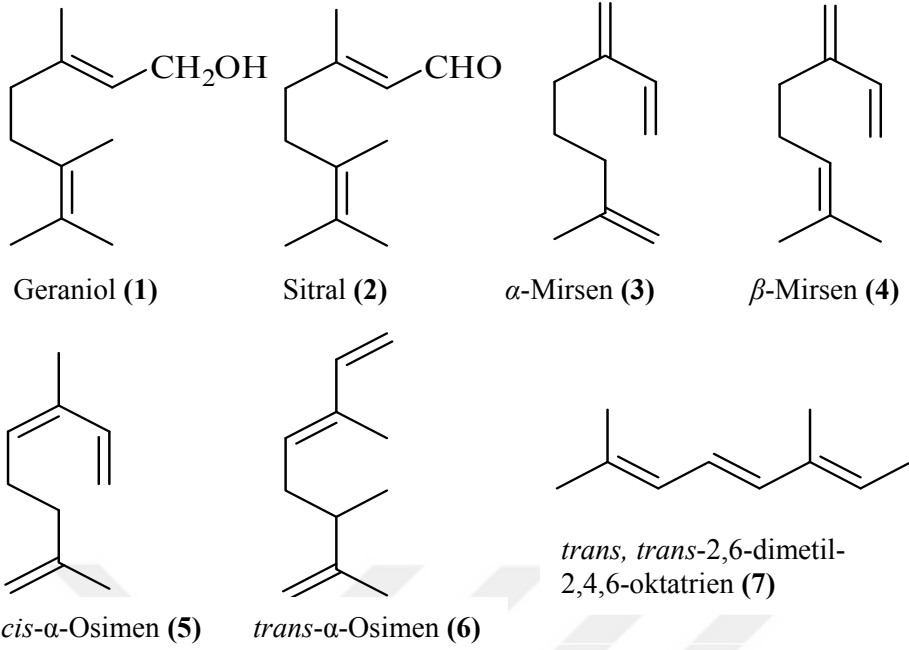
İki, üç ya da daha fazla izopren birimi içerebilen terpenlerin, molekülleri açık zincir ya da halkalı şekilde olabilirler. Terpenler, hidroksil grupları, çift bağlar, karbonil grupları veya daha başka işlevsel grupları taşıyabilirler (Fesenden vd., 2001).

Bazı bitkilerden ve bitki kısımlarından (yapraklarından, çiçeklerinden ve meyvelerinden) elde edilen uçucu yağların (essential oils) ana bileşeni basit mono ve seski-terpenlerdir. Doğal oluşumlu bu monoterpenler kompleks olmaları, kolayca temin edilebilmeleri sebebiyle 19. yüzyılının ortalarından günümüze kadar kimyacılar tarafından bilinmektedirler. Moleküllerde kolaylıkla meydana gelen düzenlenmeler nedeniyle bu konuda yapılan ilk çalışmalarda güçlükler meydana gelmiştir (Yücesoy, 2002).

1.3.1.1. Monoterpen ve Monoterpenoidler

Asiklik Monoterpen ve Monoterpenoidler

Asiklik monoterpen ve monoterpenoidlere örnek olarak, geraniol (1), sitral (2), α -mirsen (3), β -mirsen (4), *cis*- α -osimen (5), *trans*- α -osimen (6) ve *trans, trans*-2,6-dimetil-2,4,6-oktatrien (7) söylenebilir. Bazı asiklik monoterpen ve monoterpenoidler Şekil 1.6.'da verilmiştir (Koch vd., 2000).

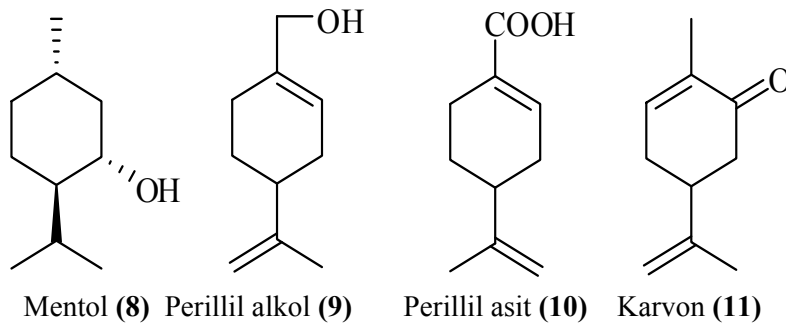


Şekil 1.6. Asiklik monoterpen ve monoterpenoidler

Siklik Monoterpen ve Monoterpenoidler

Monosiklik Monoterpen ve Monoterpenoidler

Monosiklik monoterpen ve monoterpenoidler mentol (8), perillil alkol (9), perillil asit (10) ve karvon (11)'u örnek olarak verebilir. Şekil 1.7.'de monosiklik monoterpen ve monoterpenoidler gösterilmiştir.

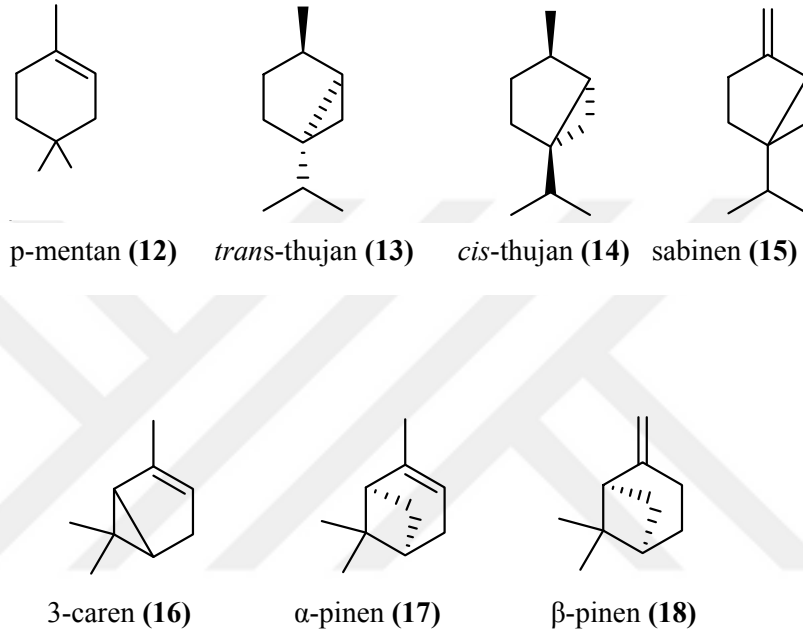


Şekil 1.7. Monosiklik monoterpen ve monoterpenoidler

Moleküllerin konformasyonları koltuk-sandalye konformasyonu şeklindedir. Bunun yanı sıra halkada çift bağı olan bileşiklerin yarı sandalye konformasyonunda olabilirler. İzopropil grubu bu moleküllerde metil grubundan büyük oldukları için ekvatorial pozisyonda bulunurlar (Yücesoy, 2002).

Bisiklik Monoterpen ve Monoterpenoidler

Bisiklik monoterpen ve monoterpenoidler genellikle asimetrik yapıya sahip oldukları için izolasyonları ve sentezleri oldukça fazladır, bu sebeple ilgi çekerler. Bisiklik monoterpenlere örnek olarak p-mentan (12), *trans*-thujan (13), *cis*-thujan (14), sabinen (15), 3-careen (16), α -pinen (17) ve β -pinen (18) gösterilebilir ve bu yapılar Şekil 1.8.'de verilmiştir. (Koch vd., 2000).



Şekil 1.8. Bisiklik monoterpen ve monoterpenoidler

Bitkilerden izole edilen uçucu yağlar ve onların temel bileşeni olan terpenler, başlıca; tıpta tedavi amaçlı, parfümeri, uyuşturucu maddeler, yapışkanlar gibi çeşitli alanlarda oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Bundan başka sentetik kimyada kullanılan kimyasallara karşı kullanılabilecek doğal ürünler arasında en önemli bileşiklerdendir. Bu sebeplerden dolayı bitkilerden elde edilen uçucu yağların ayrıca terpen ve türevlerinin veya anti-mikrobiyal özelliklerinin potansiyel uygulamaları yönünden belirgin bir artışların olduğu gözlenmektedir. Bu artışın terpen ya da terpenoid gibi doymamış bileşiklerin değişimden kaynaklanığı, olefinlerin veya doymamış terpenoidlerin polimerleşen oksidasyonu ve ara ürünleri olan hidroperoksitlerin oluşumu ve düzenlenmeleri ile ilgili olduğu söylenebilir (Kim vd, 2001).

OH radikalleri ve ozonun her ikisi tarafından, geceleri ise nitrit (NO_3) radikalleri ve ozon tarafından monoterpenler, gün boyunca okside olarak atmosfere verilir. Bununla birlikte ozonla reaksiyon, fazladan OH radikallerinin meydana gelmesine sebep olur.

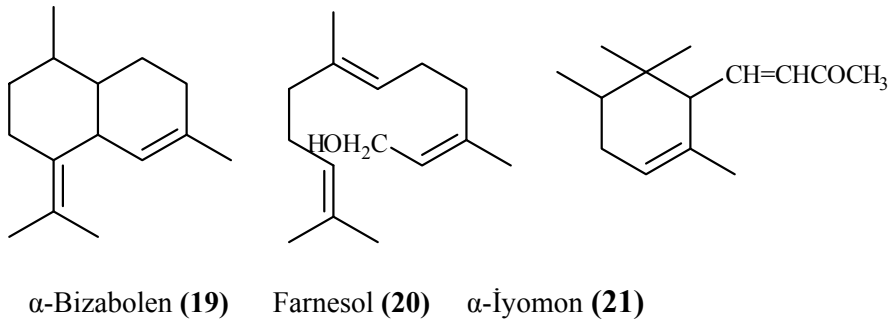
Oksitlenmiş monoterpen oluşumu atmosferdeki konsantrasyonuna ve bu oksidantlara karşı ilgilerinden dolayı bu reaksiyonlar önemlidir. Son dönemlerde gaz fazında terpen oksidasyon ürünlerinin terpen-ozon reaksiyonlarında oluşan asıl ürünün karbonil bileşiklerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Ayrıca aerosol oluşumunda önemli bir role sahip olan karboksilik asitlerin, α -pinenin ozonolizinde az miktarda oluştuğu belirtilmektedir.

Bazı çalışmalarda organik asitlerin ve tohum elde edilen aerosollerin yokluğunda bir seri monoterpenlerin ozonla reaksiyonlarında yeni ürünlerin oluşumunun incelenmekte olduğu dile getirilmektedir.

Yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı tatlandırma, parfümeri ve eczacılık gibi sahalarda monoterpenlerin oksitlenmiş türevlerinin bazıları ticari anlamda değeri olan maddeler olarak nitelendirilmektedir (Hardcastle vd., 1999).

1.3.1.2. Seskiterpen ve Seskiterpenoidler

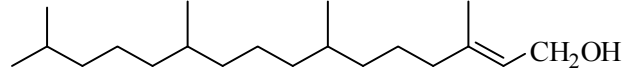
Seskiterpen ve seskiterpenoidlerinde asiklik, monosiklik, bisiklik ve trisiklik seskiterpen alt grupları bulunmaktadır. 1000 kadar seskiterpen bağlantılı türevlerin uçucu yağların yapısında yer almaktadır. Seskiterpenlere örnek olarak α -bizabolen (**19**), farnesol (**20**) ve α -iyomon (**21**) verilebilir. Bazı seskiterpen ve seskiterpenoidler Şekil 1.9.'da verilmiştir (Kaya, 2010).



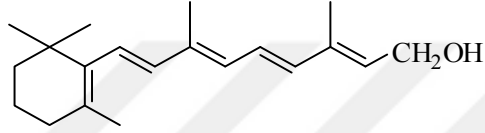
Şekil 1.9. Seskiterpen ve seskiterpenoidler

1.3.1.3. Diterpen ve Diterpenoidler

Diterpen ve diterpenoidler çoğunlukla mantar ve bitkisel kaynaklı doğal ürünlerin içerisinde yaygın olarak bulunmaktadır. Bu yapılara örnek fitol (**22**) ve vitamin A₁ (**23**) örnek olarak verilebilir. Şekil 1.10.'da fitol ve vitamin A₁ verilmiştir. (Bingöl, 1976)



Fitol (**22**)

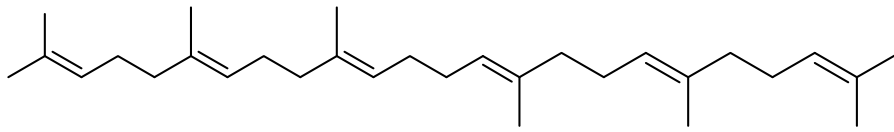


vitamin A₁ (**23**)

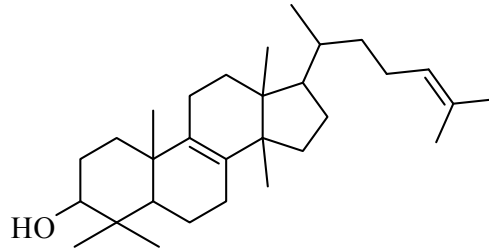
Şekil 1.10. Diterpen ve diterpenoidler

1.3.1.4 Triterpen ve Triterpenoidler

Triterpen ve triterpenoidlere örnek olarak skualen (**24**) ve lanosterol (**25**) verilebilir. Triterpen ve triterpenoidlere örnek bileşikler Şekil 1.11.'de gösterilmiştir. (Bingöl, 1976)



Skualen (**24**)



Lanosterol (**25**)

Şekil 1.11. Triterpen ve triterpenoidler

1.4. Spektroskopik Yöntemler

Spektroskopi, elektromagnetik ışımının madde ile etkileşmesini konu alan bilim dalıdır. Işımanın madde (atomlar veya moleküller) tarafından soğurulması veya yayılması incelenirse sırasıyla soğurma (absorpsiyon) ve yayınma (emisyon) spektroskopileri olarak 2 şekilde isimlendirilirler.

Elektromagnetik ışımının organik moleküller tarafından soğurulması, moleküldeki atomların türüne, düzenlenmesine, moleküllerin şekline, büyüklüğüne, v.b. bağlı olarak değişmektedir. Organik kimyada spektroskopik yöntemler, organik maddelerin kalitatif ve kantitatif analizi, yapılarının aydınlatılması, stereokimyasal özelliklerinin bulunması ve saflık kontrolü gibi bir çok alanda uygulanmaktadır.

Kütle spektrometrisinde, madde yüksek enerjili (70 eV veya 6000 kal mol⁻¹) elektron demeti ile bombardıman edilir ve oluşan pozitif iyonlar, kütle/yük oranlarına göre kayıt edilir. Maddenin molekül formülü ve molekül kütlesi, ayrıca içerdiği fonksiyonel gruplar ve yapısı da kütle spektrumu ile belirlenerek bulunabilir (Yaylı, 2007).

1.5. Kromatografi

Kromatografi, bir karışımda bulunan bileşenlerin sabit yüzeylerdeki tutunma hızlarından yararlanarak birbirinden ayrılmasını sağlayan ve bu sayede kalitatif ve kantitatif analizlerin yapıldığı yöntemlere denir. Yöntemde çalışma düzeneği, sabit faz ve hareketli faz (mobil faz) adı verilen iki bileşenden oluşmaktadır. Mobil fazın içerisinde yer alan bileşenler, sabit faza ait dolgu maddesiyle etkileşmeleri sebebiyle, bir miktar tutunma gerçekleştirirler. Bu tutulma, örnekteki farklı bileşenler için farklı miktarlarda olduğundan bileşenler sabit fazın sonlarına doğru farklı hızlarda ilerlerler ve sabit fazı farklı zamanlarda terk ederek birbirinden ayrılmış olurlar.

Kromatografide sabit faz, bir katı veya bir katı yüzeyine kaplanmış bir sıvı faz şeklindedir. Sabit fazın üzerinden akan hareketli faz ise bir gaz veya sıvı olabilir. Eğer hareketli faz sıvı ise bu kromatografi türüne sıvı kromatografisi (SK, LC); hareketli faz gaz ise bu kromatografi türüne de gaz kromatografisi (GK, GC) denilmektedir. Gaz kromatografisi; gaz, uçucu sıvı ve katı karışımlar için uygulanan bir yöntemdir. Sıvı kromatografisi ise bilhassa uçucu olmayan ve ısıl kararsız numuneler için kullanılmaktadır. Amaca göre birçok değişik kromatografik yöntemler bulunmaktadır.

Adsorpsiyon kromatografisi, dağılma kromatografisi, gaz kromatografisi, ince tabaka kromatografisi, kağıt kromatografisi, iyon kromatografisi, yüksek performans kromatografisi bunlara örnektir. Dağılma kromatografisinde analizi yapılan maddelerin, sabit faz tabakasında ilerlemekte olan hareketli fazın etkisiyle sürüklenmesi söz konusudur. Genellikle sabit faz silika jel, hareketli faz ise organik çözücülerden oluşmuş bir çözelti şeklindedir.

İnce tabaka kromatografisinde sabit fazı bir plaka üzerine yayılmış ince silika jel tabakası bulunur. Bu tabakaya damla mertebesinde emdirilen çözeltideki bileşenlerin hareketli faz olarak uygun bir çözücü veya çözücüler karışımı kullanılarak plaka üzerindeki sabit fazda ayrı ayrı yerlerde toplanması sağlanır. Kağıt kromatografisi ince tabaka kromatografisine benzer. Her iki metotta çok az miktarda maddeleri ayırmak için kullanılmaktadır. Yüksek performans ve iyon kromatografileri de ayırma amacıyla geliştirilmiş olan kromatografi yöntemlerindedir (Yaylı, 2007).

Gaz kromatografisinde uçucu veya kolaylıkla uçucu hale getirilen bileşenler birbirlerinden ayrılır. Bu kromatografide hareketli faz olarak, azot, helyum, argon gibi inert gazlar kullanılır. Numunede bulunan bileşenler bir cihazla spektrum haline getirilir daha sonra bu spektrumda bulunan her pik ayrı bir bileşeni vermektedir. GC yönteminde karışımın çok küçük bir miktarını analiz etme imkanı bulunmaktadır. Bu yöntemde uygulama, genellikle numunenin seyreltik bir çözeltisinin 0.001 mL (1 µL)'lik veya daha az bir miktarın bir şırıngayla ya da otomatik olarak gaz kromatografisi cihazının ısıtılan kısmına verilmesiyle analiz başlar.

Numune, enjeksiyon bölümünde buharlaşır ve inert bir gazla kapiler kolona taşınır. Tipik bir kapiler kolon, 10-30 m boyunda ve çapı 0.1 mm ile 0.5 mm arasında değişen ince bir boru şeklindedir ve sıcaklığı analiz edilecek numunenin uçuculuğuna göre ayarlanabilen bir bölümün (fırının) içerisine konulmuştur. Kolonun iç yüzeyi, genel olarak polar olmayan bir sabit fazla kaplanmaktadır. Sabit faz olarak, yüksek kaynama noktasına sahip silikon esaslı polimerler kullanılır. Karışımdaki moleküller, inert gaz tarafından kolon boyunca sürüklenerek bu sırada kaynama noktalarına ve sabit faza olan ilgilerine göre kolon içinde değişik hızlarla hareket ederler. Kaynama noktası ve sabit faza ilgisi fazla olan moleküller kolonu daha uzun sürede geçerken, kaynama noktası düşük ve polar olmayan moleküller kolonu çok daha çabuk terk ederler ve her bileşenin kolonu geçme süresine "Alıkonma zamanı" denilmektedir.

Gaz kromatografi-kütle spektrometrisi (GC-MS) tekniğinde gaz kromatografından çıkan gaz bir kütle spektrometresinden geçerek her pikin kütle spektrumunun alınması sağlanır. Böylece gaz kromatografisi karışımı ayırmada; kütle spektrometrisi ise onu analiz etmede kullanılmaktadır.

Gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi çok güçlü analitik bir yöntemdir. Bu teknik steroidler, uyarıcılar ve diğer güç artırıcılar sporcuların test edilmesi için en çok bilinen uygulama yöntemlerindedir.

Bu ilaçları kullanan kişinin idrarı, GC-MS analizi yapıldığında içindeki organik bileşiklerin kütle spektrumları, makinanın bilgisayarına yüklenmiş, bilinen metabolitlerin kütle spektrumlarıyla karşılaştırma yapılarak bu bileşiklerin belirlenmesi sağlanmaktadır (Öz, 2007).

İçme sularındaki halojenli hidrokarbonların belirlenmesi ve ölçülmesi gibi rutin analizlerde de Gaz kromatografi-kütle spektrometrisi tekniği kullanılmaktadır. Besin maddeleri, su kirliliği, hava kirliliği, nefeste bulunan bileşenler gibi karışım içinde bulunan bileşenlerin belirlenmesinde de yöntem kullanılır.

Sıvı karışımlar için ise sıvı kromatografisi aleti kütle spektrometresinin girişine bağlı olan LC-MS tekniği kullanılmaktadır. GC-MS ve LC-MS teknikleri, kromatografik ayırma ile kütle spektrometrisi yoluyla belirleme analitik yöntemlerini bir araya getirir ve bu alanda kullanılan tek yöntem değildir. Kütle spektrometrisi-kütle spektrometrisi (MS-MS) de bu tekniklerden biridir. Teknik bir kütle spektrometresi karışımdaki bileşiklerin moleküler iyonlarını oluşturup birbirinden ayırırken diğer kütle spektrometresi bu iyonların parçalanma şekillerini incelemek prensibi ile çalışmaktadır (Yaylı, 2007).

1.6. Gaz Kromatografisi /Alev İyonlaştırma Dedektörü (GC/FID)

Gaz Kromatografisi Alev İyonlaştırma Dedektörü (GC/FID), gaz kromatografisi cihazında alev iyonlaştırma dedektörünün kullanılması ile meydana gelir. FID dedektörü, numunedeki organik moleküllerinin yanması sonucu oluşan elektronlar sayesinde oluşturulan elektriksel akımı belirleyerek, bileşiklerin özellikle miktarlarını tespit etmekte fayda sağlar. FID seçici olmayan bir dedektördür. Bu nedenle özellikle kompleks numunelerde zayıf ayrışma gösteren ve hedef olmayan molekülleri elimine eder. Bu dedektör, kolondan çıkan gaz halindeki numunelerin hidrojen alevine gönderilmesi

prensibi ile çalışmaktadır. Alevden uzak bir noktaya yerleştirilmiş bir elektrot ile alev arasına 100-200 V'luk bir voltaj verilir.

Yanan karbon parçalarının yaydığı elektronlardan dolayı meydana gelen akım ölçülür. Sinyal akışı iyonlaştırma etkinliği sebebiyle oldukça küçüktür fakat gürültü pikleri de bir hayli küçük olduğundan dolayı sinyalleri bozmaz.

FID dedektörü, karbon monoksit, karbon dioksit, azot, su, oksijen, helyum, argon gibi birkaç molekül haricinde tüm karbon içeren bileşikler belirleyebilen bir dedektördür (Albay, 2008).

1.7. Antioksidan Bileşenler

Antioksidan, serbest radikallerle reaksiyona girerek zararlı etkilerini durduran veya azaltan her türlü moleküle denilmektedir (Young ve Woodside, 2001).

Antioksidanlar; serbest radikallere, kansere, diyabete, vücudun direncini kırmaya çalışan hastalıklara, nörolojik hastalıklara, yaşlılık ve diğer hastalıklara karşı olan iyileştirici, önleyici ve tedavi edici rolleri bulunan bileşiklerdir (Ratnam vd., 2006).

Hastalıklara sebebiyet verdiği düşünülen serbest radikallerin ve Reaktif Oksijen türlerinin (ROS) oksidatif zararına karşı antioksidanlar çok önemli bir görev üstlenmişlerdir. Radikallerin zararlı etkisinden korunabilmek için canlıların sahip oldukları enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanlar vardır (Blomhoff, 2005). Endojen yani organizma tarafından üretilen antioksidanlar adı da verilen bu bileşenler sınırlı bir koruma sunmaktadırlar. Bu sebepten dolayı vücudumuzdaki bu korumayı arttırmak için eksojen yani dışarıdan alınan antioksidanları almamız gerekmektedir (Wootton vd., 2000). Antioksidanlar kısaca vücudumuzda üretilenler ve besinlerden alınanlar olmak üzere iki kısıma ayrılmaktadır (Thomas vd., 2010).

1.8. 2,2-Difenil-1-pikrihidrazil (DPPH) Radikal Söndürücü Kapasite Yöntemi

DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil) ticari olarak temin edilebilen sabit organik azot radikalidir (Huang vd., 2005). Doğal ekstraktların antioksidan kapasitesini ölçmede DPPH radikal süpürme kapasitesi analiz yöntemleri en çok kullanılan yöntemlerden biridir (Mot vd., 2011). Bu yöntem antioksidan tarafından DPPH serbest radikale hidrojen radikali transferi reaksiyonu 517 nm'de absorbanın azalmasıyla ve görünür alanda

spektrofotometre ile absorbans sabitlenene kadar takip edilmesi prensibi ile çalışmaktadır (Albayrak, 2010). DPPH radikali maksimum absorbansa metanolik çözeltide okside formunda yaklaşık 520 nm de sahiptir. Birçok örneğin radikal süpürme aktivitesini izlemek için radikal söndürücü kapasite yönteminin basit, hızlı ve farklı örneklerin çözünürlüklerine elverişli bir metot olduğu nitelendirilir. Fakat, oksijen, ışık ve kirliliğe olan hassasiyeti bu metodun kullanımını belli oranda sınırlandırmaktadır (Mot vd., 2011; Okan vd., 2013).

1.9. Antimikrobiyal Bileşikler

Virüs, mantar ve bakteri gibi mikroorganizmaların gelişmesini engelleyen veya bu canlıları öldüren bileşiklere antimikrobiyal bileşikler denir. Antimikrobiyal terimi günümüzde bakterilerin sebep olduğu enfeksiyonları tedavi eden ilaçlar için söylenmektedir. Bu bileşikler, doğal olarak bitkilerden izole edilebilir ayrıca sentetik olarak da üretilirler. Bu organizmaların neden olduğu hastalıklarda kullanılan antimikrobiyal bileşiklere karşı hızlı bir direnç geliştirdikleri için, tedavilerde genellikle birkaç antimikrobiyal maddenin birlikte kullanılması gerekmektedir. Mikroorganizmaların antimikrobiyallere karşı hızlı bir biçimde direnç göstermesi, yeni antimikrobiyal bileşiklerin araştırılması veya bakteri, mantar ve virüslerin bağışıklık kazanmalarının engellenmesi konularındaki çalışmaların artmasına yol açmaktadır (Albay, 2008).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Çalışmada Kullanılan Cihazlar

Yapılan analizlerde kullanılan cihazlar marka/model Tablo 2.1.'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Kullanılan cihazlar ve marka/modelleri

| Cihaz Adı | Marka/Model |
|--------------------------------|--------------------------|
| GC-MS | Agilent-7890A |
| GC-FID | Agilent-7890A |
| UV-vis spektrofotometre | Optizen MECASYS |
| Clevenger destilasyon düzeneği | |
| Soğutucu | Jsr Ref. Bath |
| Hassas Terazı | Ohaus PA 214C |
| Saf Su Cihazı | Mes 13 MINIpure |
| Etüv | Electro-mag M6040P |
| Magnetik karıştırıcı | Heidolp |
| Homojenizatör | Heidolp rpm1000 |
| pH metre | Ohaus starter3000 |
| Yarı otomatik pipetler | Eppendorf Research® Plus |

2.2. Çalışmada Kullanılan Kimyasal Madde ve Malzemeler

Çalışmada kullanılan temel kimyasal madde ve malzemeler Tablo 2.2.'de verilmiştir.

Tablo 2.2. Kullanılan kimyasallar ve satın alınan firma

| Kullanılan Kimyasal | Satın Alındığı Firma |
|--|-----------------------------|
| Metanol-LC Saflıkta | Sigma-Aldrich Germany |
| 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil | Sigma-Aldrich Germany |
| Nutrient Broth | Merck, Germany |
| Nutrient Agar | Merck, Germany |
| Malt Extract Agar | Merck, Germany |
| Hegzan (GC saflıkta) | Sigma-Aldrich Germany |
| Sigma-Aldrich C ₆ -C ₃₂ karbon sayılı doymuş alkan standardı | Sigma-Aldrich Germany |
| Bakteri ve maya-küf şuşları | |
| Plastik 4 gözlü Petri kabı | |
| Helyum Gazı (GC saflıkta) | |
| Hidrojen Gazı (GC saflıkta) | |
| Kuru Hava Gazı (GC saflıkta) | |

2.3. Materyal

2.3.1. Örneklerin Temini ve Hazırlama

Bu çalışmada incelenen Kuşburnu türleri, Gümüşhane yöresinde doğal yayılış gösterdikleri lokalitelerden alındı. Siyah meyveli kuşburnu (*Rosa pimpinellifolia* L.) Gümüşhane, Merkez, Kocayokuş Köyü 1800 m rakımdan çiçek, yaprak ve gövde kısımları 2013 ve 2014 yılı Haziran, meyvesi ise 2013 ve 2014 yılı Ekim ayında toplandı.

Kuşburnu (*Rosa canina* L.) türü ise Gümüşhane, Torul, Köstere Köyü 1100 m rakımdan çiçek, yaprak ve gövde kısımları 2013 ve 2014 yılı Mayıs ayında, meyvesi ise 2013 ve 2014 yılı Eylül ayında (aynı günlerde ve aynı bitkilerden) toplandı. Bu türlerden (en az 30 bitkiden) örnekler alındı. Bitkilerin tür teşhisleri Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU tarafından gerçekleştirildi (KATO No:24436, KATO No: 24437). Toplanan örnekler analizler yapılmaya kadar -18 °C bekletildi.

Tez çalışması kapsamında yapılan çalışmalarla ilgili çekilen fotoğraflar Şekil 2.1-7'de verilmiştir:



Şekil 2.1. Siyah meyveli kuşburnu (*Rosa pimpinellifolia* L.) ve Kuşburnu (*Rosa canina* L.) türlerinin görüntüsü



Şekil 2.2 Siyah meyveli kuşburnu (*Rosa pimpinellifolia* L.)'nin yayılışı



Şekil 2.3. Siyah meyveli kuşburnu (*Rosa pimpinellifolia L.*)'nin çiçek ve yaprağı



Şekil 2.4. Siyah meyveli kuşburnu (*Rosa pimpinellifolia L.*)'nin meyvesi



Şekil 2.5. Kuşburnu (*Rosa canina L.*)'nin yayılışı



Şekil 2.6. Kuşburnu (*Rosa canina L.*)'nin çiçek ve yaprağı



Gümüşhane
Köstere Köyü
22.09.2014

Şekil 2.7. Kuşburnu (*Rosa canina L.*)'nin meyvesi

2.4. Metod

2.4.1. Kuşburnu Örneklerinden Uçucu Yağlarının Elde Edilmesi

Uçucu yağların destilasyonu su buharı destilasyonu prensibine dayalı çalışan Clevenger cihazı yapıldı. Örneklerden yeterli miktarlarda (20-100 g) kuşburnu bitki aksamaları (çiçek, yaprak, gövde ve meyve) parçalanarak şilifli balonlara yerleştirildi ve üzerine 500 mL saf su ilave edilerek 4-6 saat süre ile destilasyon işlemi yapıldı (Küçük vd., 2006). 2013 yılında toplanan *Rosa pimpinellifolia L.* bitkisinin çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerinden sırasıyla 74, 50, 46 ve 100 g, 2014 yılında toplanan *Rosa pimpinellifolia L.* bitkisinin örneklerinden ise sırasıyla 90, 70, 65 ve 100 g numuneler alındı. 2013 yılında toplanan diğer kuşburnu türü *Rosa canina L.* bitkisinin çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerinden sırasıyla 80, 60, 40 ve 100 g, 2014 yılında toplanan *Rosa canina L.* bitkisinin örneklerinden sırasıyla 80, 70, 70 ve 100 g, numuneler alınıp küçük parçalara ayrıldı ve Clevenger düzeneği balonuna konuldu. Balon içerisine numunenin tamamen ıslanacak şekilde 500 mL destile su konuldu. Clevenger düzeneğinin soğutması -18 °C 'de bir soğutucu ile yapıldı ve su buharı destilasyonuna 6 saat devam edildi.

Çalışmada kullanılan numune miktarları Tablo 2.3.'de verilmiştir.

Tablo 2.3. Çalışmada kullanılan numune miktarları

| | <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. | | <i>Rosa canina</i> L. | |
|--------|--------------------------------|-------|-----------------------|-------|
| | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 |
| Çiçek | 74 g | 90 g | 80 g | 80 g |
| Yaprak | 50 g | 70 g | 60 g | 70 g |
| Gövde | 46 g | 65 g | 40 g | 70 g |
| Meyve | 100 g | 100 g | 100 g | 100 g |

Yapılan işlemler doğrultusunda kuşburnu türlerinin çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerinden uçucu yağlar elde edildi. Ağırlıkça uçucu yağlarının yüzde verimleri, *Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L. için çiçek, yaprak, gövde ve meyveleri için sırasıyla hesaplandı. Kuşburnu türlerine ait uçucu yağlar 1000 µL n-hegzan (GC kalitesinde) içinde toplandı ve 4 °C'de ağzı kapalı renkli bir şişede saklandı. Çalışmada kullanılan Clevenger düzeneği Şekil 2.8.'de ve Clevenger düzeneğinde uçucu yağların toplanması ise Şekil 2.9.'da gösterilmiştir.



Şekil 2.8. Çalışmada kullanılan Clevenger düzeneği



Şekil 2.9. Uçucu yağların toplanması

2.4.2. GC-MS ile Uçucu Yağların Bileşenlerinin Analizi

Ekstraksiyonlarda uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesinde clevenger sisteminde su buharı destilasyonu ile elde edilen uçucu yağlar heksanda çözülmüş olarak filtreden geçirildi, koyu renkli şişelere konularak otosampler kısmına yerleştirildi. HP-5 apolar kapiler kolonun kullanılacağı GC uygulamasında 67 dakika süren bir koşturma sonucu bileşenler ayrıldı.

Uçucu bileşikler gaz kromatografisi kolonunda ayrıldıktan sonra kütle spektrofotometresinde her birinin tek tek kütle spektrumları alındı. Her bir bileşenin kütle spektrumları Willey ve NIST kütüphanelerinin referans bileşikleriyle karşılaştırarak yapı aydınlatılması yapıldı ve doğrulama için bileşiklere ait alıkonma zamanları literatür verileriyle karşılaştırıldı. Uçucu yağların ölçümü ise Gaz Kromatografisi Alev İyonizasyon Detektörü (FID) ile yapıldı. Tablo 2.3.'de verilen GC-MS çalışmasında tanımlanan şartlar, GC içinde aynı olup, aynı kolona 1 µL heksan içerisinde uçucu yağ enjekte edildi. Split oranı 1:5 şeklindedir.

GC-MS analizleri, Agilent-7890 model cihazında yapıldı. Analiz için HP-5 model apolar kapılar kolon (30 m x 0.32 mm, film kalınlığı 0.25 µm) kullanıldı.

Taşıyıcı gaz olarak 1 mL/min akış hızıyla helyum kullanıldı. Enjeksiyonlar 230 °C de splitless modunda uygulandı. Hegzan (GC sınıfı) içindeki 1 µL uçucu yağ çözeltisi enjekte edildi ve başlangıçta 60 °C de 2 dakika tutuldu. Sonra 3 °C/min artışla 240 °C ye çıkarıldı ve spektrumlar alındı. Kuşburnu bitkilerinin uçucu yağ analizleri için kullanılacak GC/MS koşulları Tablo 2.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.4. Kuşburnu bitkilerinin uçucu yağ analizleri için kullanılacak GC/MS koşulları

| | |
|----------------------------|--|
| Sistem: | Agilent-7890A GC-MS Cihazı |
| Kolon: | HP-5 model apolar kapılar kolon (30 m x 0.32 mm i.d., film kalınlığı 0.25 µm) |
| Taşıyıcı Gaz ve Akış Hızı: | Helyum, 1 mL/dak |
| Dedektör: | FID |
| Enjeksiyon Sıcaklığı: | 230 °C |
| Kolon Sıcaklığı: | 60°C'de 2 dak., dakikada 3°C artışla 240°C'ye programlanmış, 240°C'de tutulmuştur. |
| Split Oranı: | 1:5 |
| Elektron Enerjisi: | 70 eV |
| Enjeksiyon Miktarı: | 1µL |

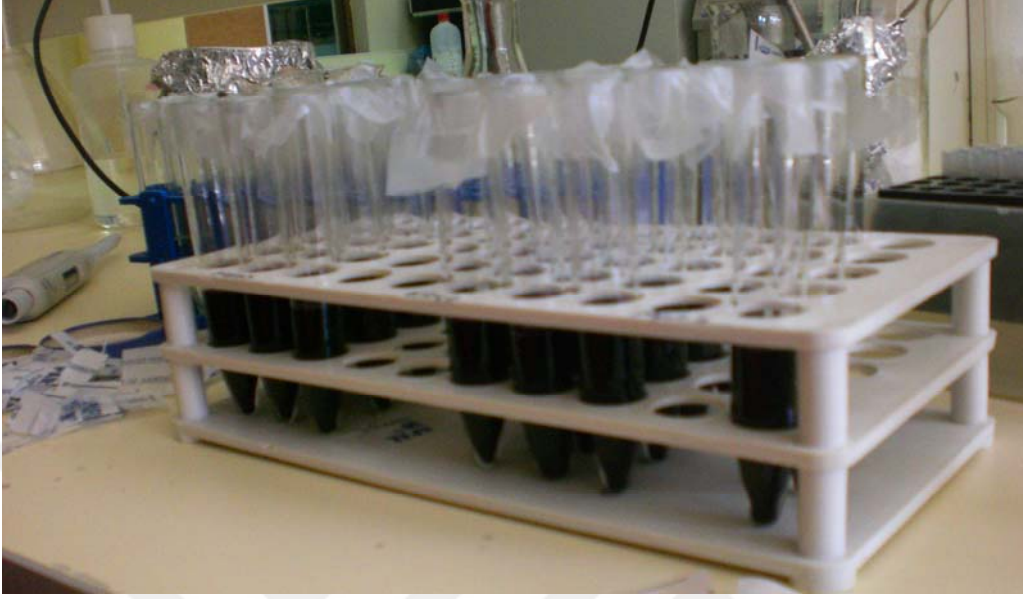
2.4.3. Kuşburnu Örneklerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Biyolojik Aktivite Analizleri

2.4.3.1. Antioksidan Aktivite Tayini

2.4.3.1.1. Serbest Radikal (DPPH[•]) Süpürme Aktivitesi

Numunelerin serbest radikal temizleme aktivitesi, DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) metodu ile gerçekleştirildi (Sağdıç vd., 2011). *Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L. türlerinin bitki kısımlarından (çiçek, yaprak, gövde ve meyve) elde edilen 200 µL uçucu yağ örneklerine 4 mL, 0.1 mM metanolde hazırlandı DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) çözeltisi eklendi. Karanlıkta ve oda sıcaklığında 30 dakika inkübasyonun ardından numunelerin absorbanları 517 nm dalga boyunda kontrol çözeltisine karşı okundu. Her bir örnek için 4 (paralel) analiz çalışıldı. Numunelerin % serbest radikal giderme aktivitesi % inhibisyon olarak aşağıdaki formülle hesaplandı. Sonuçlar, % serbest radikal giderme ± standart sapma olarak hesaplandı. Şekil 2.10.'da numunelerin DPPH metodu analizi için hazırlanması gösterilmiştir.

% İnhibisyon= (Kontrol Absorbansı-Örneğin Absorbansı/Kontrol Absorbansı) x 100



Şekil 2.10. Numunelerin DPPH metodu analizi için hazırlanması

2.4.3.2. Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi

Rosa pimpinellifolia ve *Rosa canina* türlerinin bitki kısımlarından (çiçek, yaprak, gövde ve meyve) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite tayini agar difüzyon yöntemi ile 17 farklı mikroorganizmaya karşı belirlendi (Sağdıç vd., 2006). Antimikrobiyal aktivite tayini için *Aeromonas hydrophila* ATCC 7965, *Bacillus cereus* ATCC 33019, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Enterobacter cloacea* ATCC 13047, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Escherichia coli* O157:H7 ATCC 33150, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Listeria monocytogenes* ATCC 7644, *Proteus vulgaris* ATCC 13319, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 17853, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 2592, olmak üzere 12 bakteri ile *Saccharomyces cerevisiae*, ATCC 4126, *Candida albicans* ATCC 32354, *Aspergillus niger* ATCC 20611, *Aspergillus flavus* ATCC 9807 ve *Penicillium* ATCC 74414 olmak üzere 5 maya-küf suşu kullanıldı. Tüm test mikroorganizmaları Gümüşhane Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nden alındı.

Antimikrobiyal aktivite için kullanılan bakteriler Nutrient Broth (MERCK, Almanya) içinde 24 saat ilk aktifleştirmeden sonra 18 saatlik ikinci aktifleştirme sonunda, mayalar ise Malt Extract Broth (MERCK, Almanya) içinde 48 saatlik ilk aktifleştirmeden sonra 24 saatlik ikinci aktifleştirmede kullanıldı.

Aktifleştirilen bakteriler steril Nutrient Agar'a (MERCK, Almanya) %1 oranında inoküle edilerek petri kaplarına dökülmüş ve donması için bir müddet beklenildi. Benzer şekilde aktifleştirilen maya suşları steril Malt Extract Agar'a (MERCK, Almanya) %1 oranında inoküle edilerek petri kaplarına yeterli hacimlerde döküldü. Petri kaplarında donan besiyerleri üzerinde 5 mm çaplı kuyucuklar açıldı. Açılan bu kuyucuklara farklı konstrasyonlarda (%100, %50, %25, %10) hazırlanan uçucu yağ örnekleri 50 µL olacak şekilde ilave edildi. Bakteriler 36°C'de 24 saat, maya ve küfler ise 25°C'de 48 saat inkübasyona bırakıldı. Yeterli süre sonunda besiyeri üzerinde elişme olmayan zonlar dijital kumpas ile ölçülerek sonuçlar verildi.

Şekil 2.11.'de Bakterilerin steril Nutrient Agar'a aktarılması, Şekil 2.12.'de Aktifleştirilen bakterilerin petri kaplarına dökülmesi verilmiştir.



Şekil 2.11. Bakterilerin steril Nutrient Agar'a aktarılması



Şekil 2.12. Aktifleştirilen bakterilerin petri kaplarına dökülmesi

Şekil 2.13.'de Petri kaplarında donan besiyerleri üzerinde 5 mm çaplı kuyucukların açılması, Şekil 2.14.'de Açılan bu kuyucuklara farklı konstrasyonlarda (%100, %50, %25, %10) hazırlanan uçucu yağ örneklerinin ilave edilmesi gösterilmiştir.



Şekil 2.13. Petri kaplarında donan besiyerleri üzerinde kuyucukların açılması

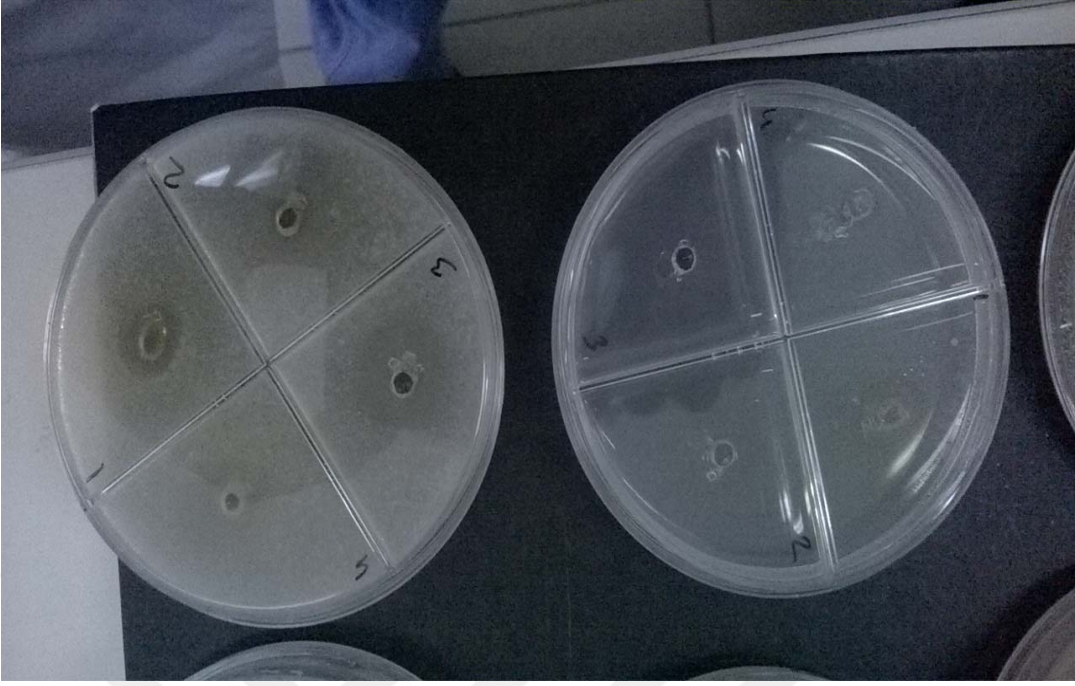


Şekil 2.14. Açılan bu kuyucuklara farklı konstrasyonlarda (%100, %50, %25, %10) hazırlanan uçucu yağ örneklerinin ilave edilmesi

Şekil 2.15.'de Antimikrobiyal aktivite testi yapılan örneklerin toplu halde görünüşü, Şekil 2.16'da Antimikrobiyal aktivite testi sonucunda oluşan zonlar gösterilmiştir



Şekil 2.15. Antimikrobiyal aktivite testi yapılan örneklerin genel görünüşü



Şekil 2.16. Antimikrobiyal aktivite testi sonucunda oluşan zon

3. BULGULAR

Bu çalışmada 2013 ve 2014 yıllarında toplanan *R. pimpinellifolia* L. ve *R. canina* L. (Rosaceae) bitkilerinin çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerinde uçucu yağlar Clevenger cihazı ile elde edildi. Elde edilen uçucu yağların ise GC/MS ve GC/FID yöntemleri ile analizi yapıldı. İzole edilen uçucu serbest radikal süpürücü madde miktarları belirlendi ve antimikrobiyal aktiviteleri tespit edildi.

3.1. *Rosa pimpinellifolia* L. Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağ Miktarları

2013 yılında toplanan siyah kuşburnu (*R. pimpinellifolia* L.) türünün çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerinden sırasıyla 74, 50, 46 ve 100 g numune uçucu yağ elde etmek için kullanıldı. Analiz sonucunda bu bitkinin kısımlarından elde edilen uçucu yağ miktarları çiçekte 497,00 mg, yaprakta 113,00 mg, gövdede 95,00 mg ve meyvede 81,20 mg tespit edildi. Yüzde olarak uçucu yağ oranı ise çiçekte %0,67, yaprakta %0,23, gövdede %0,20 ve meyvede %0,08 olduğu tespit edildi. 2014 yılı örneklerinde sırasıyla 90, 70, 65 ve 100 g numuneler alınarak elde edilen uçucu yağ miktarları ise çiçekte 562,30 mg, yaprakta 222,00 mg, gövdede 322,00 mg ve meyvede 59,70 mg olduğu belirlendi. Yüzde olarak uçucu yağ oranı ise çiçekte %0,62, yaprakta %0,32, gövdede %0,45 ve meyvede %0,06 tespit edildi.

3.2. *Rosa canina* L. Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağ Miktarları

2013 yılında toplanan kuşburnu (*R. canina* L.) bitki aksamından çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerinden sırasıyla 80, 60, 40 ve 100 g hammadde kullanıldı. Analiz sonucunda uçucu yağ miktarları çiçekte 357,00 mg, yaprakta 103,00 mg, gövdede 60,00 mg ve meyvede 45,00 mg elde edildi. Yüzde olarak uçucu yağ oranı ise çiçekte %0,45, yaprakta %0,20, gövdede %0,15 ve meyvede %0,05 belirlendi.

2014 yılı örneklerinden sırasıyla 80, 70, 70 ve 100 g, numuneler alınıp, elde edilen uçucu yağ miktarları ise çiçekte 465,00 mg, yaprakta 231,00 mg, gövdede 369,00 mg ve meyvede 34,30 mg olduğu tespit edilmiştir. Yüzde olarak uçucu yağ oranı ise çiçekte %0,60, yaprakta %0,33, gövdede %0,51 ve meyvede %0,04 olduğu tespit edildi.

3.3. Antioksidan Aktivite Tayini Verileri

Bitki aksamlarından elde edilen uçucu yağların serbest radikal süpürücü aktivitesi dört paralel ölçümün ortalaması şeklinde, % serbest radikal giderme \pm standart sapma olarak hesaplandı.

2013 yılı *R. pimpinellifolia* L. çiçekte (%71,14 \pm 0,95), yaprakta (%43,45 \pm 0,41), gövdede (%38,23 \pm 2,11) ve meyvede (%38,82 \pm 0,58) olduğu, 2014 yılında ise çiçekte (%33,94 \pm 0,38), yaprakta (%50,01 \pm 0,45), gövdede (%55,35 \pm 0,19) ve meyvede (%43,50 \pm 0,17) olduğu tespit edildi.

R. canina L. bitki aksamı örneklerinde 2013 yılında, çiçekte (%21,35 \pm 0,36), yaprakta (%33,78 \pm 2,00), gövdede (%26,12 \pm 3,86) ve meyvede (%38,50 \pm 4,41) olduğu, 2014 yılında ise çiçekte (%25,03 \pm 0,39), yaprakta (%35,41 \pm 0,26), gövdede (%24,03 \pm 0,30) ve meyvede (%39,49 \pm 0,14) olduğu belirlendi.

3.4. *Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L., Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)

Uçucu yağların GC/MS ve GC/FID yöntemleri ile analizi sonucunda, *R. pimpinellifolia* L.'nin çiçeklerine ait uçucu yağında, toplamda 90 bileşiğin yapısı aydınlatıldı fakat 6 bileşiğin yapısı ise tanımlanamadı. 2013 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin çiçeklerine ait uçucu yağında 60 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşiğin yapısı ise tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin çiçeklerinin uçucu yağında ise 78 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşiğin yapısı belirlenemedi.

R. pimpinellifolia L.'nin yapraklarına ait uçucu yağında, toplamda 65 bileşiğin yapısı tanımlandı ancak 8 bileşiğin yapısı ise belirlenemedi. 2013 yılında toplanan *R.*

pimpinellifolia L.'nin yapraklarına ait uçucu yağında 45 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 4 adet bileşiğin yapısı ise tanımlanamadı.

2014 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin yapraklarının uçucu yağında ise 49 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 4 adet bileşiğin yapısı belirlenemedi.

R. pimpinellifolia L.'nin gövdelerine ait uçucu yağında, toplamda 46 bileşiğin yapısı aydınlatıldı yalnız 7 bileşiğin yapısı ise tanımlanamadı. 2013 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin gövdelerine ait uçucu yağında 33 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 4 adet bileşiğin yapısı tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin gövdelerinin uçucu yağında ise 34 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşiğin yapısı belirlenemedi.

R. pimpinellifolia L.'nin meyvelerine ait uçucu yağında, toplamda 39 bileşiğin yapısı aydınlatılmasına rağmen 8 bileşiğin yapısı ise tanımlanamadı. 2013 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin meyvelerine ait uçucu yağında 22 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 5 adet bileşiğin yapısı tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin meyvelerinin uçucu yağında ise 35 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşiğin yapısı belirlenemedi.

R. canina L.'nin çiçeklerine ait uçucu yağında, toplamda 52 bileşiğin yapısı aydınlatıldı bununla beraber 6 bileşiğin yapısı ise tanımlanamadı. 2013 yılında toplanan *R. canina* L.'nin çiçeklerine ait uçucu yağında 35 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşiğin yapısı tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. canina* L.'nin çiçeklerinin uçucu yağında ise 38 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşiğin yapısı belirlenemedi.

R. canina L.'nin yapraklarına ait uçucu yağında, toplamda 51 bileşiğin yapısı tanımlanmasına rağmen 6 bileşiğin yapısı ise belirlenemedi. 2013 yılında toplanan *R. canina* L.'nin yapraklarına ait uçucu yağında 36 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşiğin yapısı tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. canina* L.'nin yapraklarının uçucu yağında ise 38 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşiğin yapısı belirlenemedi.

R. canina L.'nin gövdelerine ait uçucu yağında, toplamda 41 bileşiğin yapısı aydınlatılırken 7 bileşiğin yapısı ise tanımlanamadı. 2013 yılında toplanan *R. canina* L.'nin gövdelerine ait uçucu yağında 33 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşiğin yapısı tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. canina* L.'nin gövdelerinin uçucu yağında ise 23 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 4 adet bileşiğin yapısı belirlenemedi.

R. canina L.'nin meyvelerine ait uçucu yağında, toplamda 48 bileşiğin yapısı aydınlatıldı lakin 7 bileşiğin yapısı ise tanımlanamadı.

2013 yılında toplanan *R. canina* L.'nin meyvelerine ait uçucu yağında 26 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 4 adet bileşiğin yapısı tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. canina* L.'nin meyvelerinin uçucu yağında ise 40 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşiğin yapısı belirlenemedi.

Yapısı aydınlatılan bileşiklerin sırasıyla isimleri, toplam numune içindeki yüzde oranları (%M), cihaz veri tabanındaki bileşiklerle olan benzeşme oranları (%B), alıkonma indeksleri (RI) ve literatür alıkonma indeksleri (LRI/MS), siyah kuşburnu (*R. pimpinellifolia* L.) nin bitki aksamalarında (çiçek, yaprak, gövde ve meyve) sırasıyla belirlendi.

Bileşiklerin yapısı aydınlatılırken, GC/MS analizi ile elde edilen kütle spektrumlarının, cihaz veri tabanında bulunan NIST ve WILEY kütüphanelerindeki kütle spektrumları ile karşılaştırılarak belirlendi.

Kütüphane karşılaştırmalarında benzeşme oranı %80 ve üzerinde olan bileşikler dikkate alınarak, bu oranın altında kalanlar bilinmeyen olarak kabul edildi ve bilinmeyen bileşiklere ait kütle/yük (m/z) oranları siyah kuşburnu bitki aksamalarında sırasıyla gösterildi. Benzeşme oranlarına göre tespit edilen bileşiklerin doğrulanması için bu bileşiklere ait alıkonma indeksleri literatür alıkonma indeksleri ile karşılaştırıldı (NIST ve Adams). Alıkonma indekslerinin hesaplanmasında Sigma-Aldrich C₆-C₃₂ karbon sayılı doymuş alkan standardı ile hidrokarbonların aynı cihazdaki analizlerinin sonuçlarından faydalanılarak, yüzde oranları ise FID analizi sonucunda tespit edildi.

Yapısı aydınlatılan bileşikler keton, aldehid, alkol, ester, asit, hidrokarbon, monoterpen, monoterpenoid, seskiterpen, seskiterpenoid, diterpenoid ve diğer bileşikler olmak üzere 12 sınıf halinde gruplandırıldı.

3.4.1. *Rosa pimpinellifolia* L. Çiçeklerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)

R. pimpinellifolia L.'nin çiçeklerinden (RpÇ) elde edilen uçucu yağın GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan) Tablo 3.1.'de, bilinmeyen bileşiklere ait kütle/yük (m/z) oranları ise Tablo 3.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. *Rosa pimpinellifolia* L. çiçeklerinin (RpÇ) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| No | Bileşikler | Bileşik Sınıfı | RpÇ 2013 | | | RpÇ 2014 | | | RI | LRI/ MS | Kaynak |
|----|----------------------------|----------------|----------|--------|----|----------|--------|------|------|------------|--------|
| | | | % M | % B | % | % M | % B | % | | | |
| 1 | Pentalan | Aldehid | | | 91 | 0,16 | | 690 | 687 | a | |
| 2 | 2,5-Dimetiltetrahydrofuran | Diğer | 0,08 | 91 | | | | 720 | 727 | a | |
| 3 | 2-Hegzanon | Keton | 0,38 | 81 | | | | 794 | 792 | a | |
| 4 | Furfural | Aldehid | 0,06 | 84 | 80 | 0,05 | | 833 | 834 | a | |
| 5 | (E)-2-Hegzenal | Aldehid | 0,65 | 90 | 97 | 0,60 | | 853 | 853 | a | |
| 6 | 1-Hegzanol | Alkol | 0,11 | 82 | 81 | 0,07 | | 867 | 867 | a | |
| 7 | Heptanal | Aldehid | 0,59 | 90 | 97 | 2,12 | | 906 | 905 | a | |
| 8 | Hegzilen glikol | Alkol | 0,06 | 82 | | | | 908 | 913 | a | |
| 9 | (E,E)-2,4-Hegzadienal | Aldehid | 0,11 | 90 | | | | 914 | 907 | a | |
| 10 | Benzaldehid | Aldehid | 0,50 | 87 | 96 | 0,31 | | 964 | 964 | a | |
| 11 | 6-Metil-5-hepten-2-on | Keton | 0,08 | 80 | 97 | 0,07 | | 990 | 990 | a | |
| 12 | 2-Pentil-furan | Diğer | 0,58 | 84 | 90 | 0,26 | | 995 | 995 | a | |
| 13 | (Z,Z)-2,4-Heptadienal | Aldehid | 0,16 | 81 | | | | 1015 | 1015 | a | |
| 14 | α -Terpinen | Monoterpen | | | 95 | 0,04 | | 1017 | 1017 | a | |
| 15 | p-Simen | Monoterpen | | | 93 | 0,04 | | 1025 | 1025 | a | |
| 16 | Limonen | Monoterpen | 0,39 | 98 | 98 | 0,26 | | 1033 | 1033 | a | |
| 17 | Benzenasetaldehid | Aldehid | 1,32 | 91 | | 0,12 | | 1047 | 1048 | a | |
| 18 | trans-Osimen | Monoterpen | | | 97 | 0,07 | | 1051 | 1051 | a | |
| 19 | γ -Terpinen | Monoterpen | | | 96 | 0,09 | | 1059 | 1062 | a | |
| 20 | 3,5-Oktadien-2-on | Keton | 0,31 | 84 | | | | 1074 | 1076 | a | |
| 21 | cis-Linalool oksid | Monoterpenoid | 0,43 | 90 | 91 | 0,05 | | 1077 | 1077 | a | |
| 22 | α -Terpinolen | Monoterpen | 0,15 | 90 | 96 | 0,10 | | 1090 | 1090 | a | |
| 23 | Linalool | Monoterpenoid | 2,24 | 87 | 97 | 2,82 | | 1103 | 1103 | a | |
| 24 | Nonanal | Aldehid | 0,69 | 83 | 90 | 1,18 | | 1108 | 1108 | a | |
| 25 | Rose oksid | Monoterpenoid | 0,06 | 80 | 93 | 0,04 | | 1112 | 1112 | a | |

Tablo 3.1'in devamı

| | | | | | | | | | | |
|----|-------------------------------------|---------------|------|----|------|----|------|------|------|---|
| 26 | Feniletil alkol | Alkol | 0,21 | 80 | 0,25 | 85 | 1118 | 1118 | 1118 | a |
| 27 | (<i>E,E</i>)-2,6-Nonadienal | Aldehid | | | 0,20 | 81 | 1154 | 1154 | 1153 | a |
| 28 | (<i>E,Z</i>)-2,6-Nonadienal | Aldehid | 0,34 | 81 | | | 1157 | 1157 | 1156 | a |
| 29 | (<i>E</i>)-2-Nonenal | Aldehid | | | 0,11 | 95 | 1160 | 1160 | 1160 | a |
| 30 | Borneol | Monoterpenoid | 0,14 | 80 | 0,07 | 80 | 1172 | 1172 | 1172 | a |
| 31 | Terpinen-4-ol | Monoterpenoid | | | 0,04 | 89 | 1180 | 1180 | 1183 | a |
| 32 | α -Terpineol | Monoterpenoid | | | 0,21 | 91 | 1192 | 1192 | 1196 | a |
| 33 | Metil salisilat | Ester | | | 0,06 | 96 | 1199 | 1199 | 1200 | a |
| 34 | Mirtenol | Monoterpenoid | 0,49 | 82 | 0,21 | 87 | 1202 | 1202 | 1202 | a |
| 35 | Dekanal | Aldehid | | | 0,25 | 91 | 1206 | 1206 | 1206 | a |
| 36 | Karvomentenal | Monoterpenoid | | | 0,10 | 94 | 1218 | 1218 | 1217 | a |
| 37 | Sitronellool | Monoterpenoid | 4,13 | 98 | 1,95 | 98 | 1232 | 1232 | 1232 | a |
| 38 | <i>cis</i> -Sitral | Monoterpenoid | | | 1,47 | 94 | 1243 | 1243 | 1245 | a |
| 39 | Karvon | Monoterpenoid | 0,39 | 90 | 0,14 | 97 | 1250 | 1250 | 1250 | a |
| 40 | <i>trans</i> -Geraniol | Monoterpenoid | 2,60 | 90 | 2,65 | 90 | 1258 | 1258 | 1258 | a |
| 41 | <i>trans</i> -Sitral | Monoterpenoid | 0,82 | 94 | 2,44 | 96 | 1273 | 1273 | 1276 | a |
| 42 | α -etilidenbenzenasetaldehid | Aldehid | 2,47 | 91 | 0,10 | 91 | 1278 | 1278 | 1276 | a |
| 43 | Vitispiran | Monoterpenoid | | | 0,06 | 97 | 1283 | 1283 | 1286 | a |
| 44 | Karvakrol | Monoterpenoid | 0,09 | 80 | | | 1304 | 1304 | 1304 | a |
| 45 | Undekanal | Aldehid | | | 0,15 | 98 | 1308 | 1308 | 1308 | a |
| 46 | (<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal | Aldehid | 0,15 | 81 | 0,10 | 93 | 1321 | 1321 | 1320 | a |
| 47 | Naftalen-1,2-dihidro-1,1,6-trimetil | Diğer | | | 0,11 | 95 | 1357 | 1357 | 1359 | a |
| 48 | Eugenol | Diğer | 8,83 | 98 | 2,10 | 98 | 1363 | 1363 | 1363 | a |
| 49 | α -Kubeben | Seskitерpen | | | 0,04 | 95 | 1381 | 1381 | 1381 | a |
| 50 | β -Bourbonen | Seskitерpen | 0,15 | 92 | 0,19 | 97 | 1391 | 1391 | 1391 | a |

Tablo 3.1'in devamı

| | | | | | | | | |
|----|---------------------------|----------------|------|------|----|------|------|---|
| 51 | β -Elemen | Seskitерpen | | 0,10 | 99 | 1397 | 1399 | a |
| 52 | Metileugenol | Diğer | 5,13 | 1,05 | 98 | 1409 | 1409 | a |
| 53 | Benzen-1,3,5-trimetoksi | Diğer | 0,08 | | | 1414 | 1418 | a |
| 54 | Karyofilen | Seskitерpen | 0,79 | 1,63 | 99 | 1428 | 1428 | a |
| 55 | γ -Elemen | Seskitерpen | 1,80 | 1,03 | 93 | 1441 | 1441 | a |
| 56 | Humulen | Seskitерpen | 0,25 | 0,14 | 99 | 1461 | 1463 | a |
| 57 | γ -Kadinin | Seskitерpen | | 0,04 | 81 | 1473 | 1470 | a |
| 58 | Germakren D | Seskitерpen | 0,10 | 0,29 | 99 | 1490 | 1490 | a |
| 59 | 2-Tridekanon | Keton | 0,23 | 0,17 | 98 | 1497 | 1497 | a |
| 60 | Pentadekan | Hidrokarbon | 0,62 | | | 1502 | 1500 | b |
| 61 | Kurzeren | Seskitерpenoid | 0,39 | 0,82 | 96 | 1504 | 1506 | a |
| 62 | α -Farnesen | Seskitерpen | | 0,24 | 94 | 1510 | 1510 | a |
| 63 | δ -Kadinin | Seskitерpen | 0,30 | 0,30 | 99 | 1530 | 1532 | a |
| 64 | Selina-3,7(11)-dien | Seskitерpen | | 0,09 | 99 | 1549 | 1550 | a |
| 65 | Elemisin | Diğer | 0,23 | 0,14 | 96 | 1559 | 1560 | a |
| 66 | Germakren B | Seskitерpen | 0,23 | 2,54 | 99 | 1568 | 1569 | a |
| 67 | Karyofilen oksid | Seskitерpenoid | | 0,22 | 94 | 1591 | 1593 | a |
| 68 | γ -Eudesmol | Seskitерpenoid | | 0,15 | 98 | 1639 | 1640 | a |
| 69 | <i>cis</i> -8-Heptadeken | Hidrokarbon | 0,57 | 0,27 | 98 | 1678 | 1677 | a |
| 70 | Dihidrofarnesol | Seskitерpenoid | 0,49 | 0,93 | 91 | 1695 | 1696 | a |
| 71 | Farnesol | Seskitерpenoid | 3,57 | 7,79 | 91 | 1723 | 1721 | a |
| 72 | Tetradekanoik asid | Asit | | 0,31 | 94 | 1763 | 1763 | a |
| 73 | Hegzahidrofarnesil aseton | Seskitерpenoid | | 0,05 | 89 | 1846 | 1846 | a |
| 74 | 1-Nonadesen | Hidrokarbon | 1,68 | 1,77 | 95 | 1878 | 1880 | a |

Tablo 3.1'in devamı

| | | | | | | | | | |
|--------|--------------------------------|-------------|---------|----|---------|----|------|------|---|
| 75 | Nonadekan | Hidrokarbon | 12,58 | 97 | 8,36 | 98 | 1902 | 1900 | b |
| 76 | 2-feniletil benzenasetat | Diğer | 0,24 | 80 | | | 1924 | 1919 | a |
| 77 | Hegzadekanoik asid metil ester | Ester | | | 0,07 | 98 | 1926 | 1926 | a |
| 78 | Palmitik asit | Asit | 0,43 | 86 | 1,09 | 99 | 1964 | 1964 | a |
| 79 | Eikosan | Hidrokarbon | 1,07 | 97 | | | 2002 | 2000 | b |
| 80 | Oktadekanal | Aldehid | | | 0,39 | 99 | 2022 | 2021 | a |
| 81 | 1-Oktadekanol | Alkol | 0,91 | 91 | 1,34 | 85 | 2076 | 2078 | a |
| 82 | Heneikosan | Hidrokarbon | 17,84 | 99 | 22,07 | 98 | 2103 | 2100 | b |
| 83 | Fitol | Diterpenoid | | | 0,57 | 94 | 2117 | 2117 | a |
| 84 | Linolenik asit metil ester | Ester | 0,18 | 80 | 0,17 | 91 | 2143 | 2144 | a |
| 85 | Linolenik asit etil ester | Ester | | | 0,25 | 89 | 2171 | 2173 | a |
| 86 | Dokosan | Hidrokarbon | 0,93 | 93 | 1,31 | 99 | 2200 | 2200 | b |
| 87 | 1-Trikosen | Hidrokarbon | | | 0,15 | 97 | 2277 | 2275 | a |
| 88 | Trikosan | Hidrokarbon | 8,40 | 93 | 7,75 | 96 | 2303 | 2300 | b |
| 89 | Tetrakosan | Hidrokarbon | 0,75 | 91 | 0,83 | 99 | 2400 | 2400 | b |
| 90 | Pentakosan | Hidrokarbon | 3,30 | 94 | 6,88 | 98 | 2502 | 2500 | b |
| Toplam | | | % 92,86 | | % 92,75 | | | | |

%M: Numune içerisindeki % oranı

%B: Cihaz kütüphanesiyle benzeşme oranı

RI: Alınma indeksi (C₆-C₃₂) karbon sayılı hidrokarbonlar standart olarak alındı, GC-MS şartları: Apolar HP-5 kolon, 30. m/0.32 mm/0.25 µm, He, 3.

K/min; T_{start}: 60. °C; T_{end}: 230. °C

LRI: Literatür alınma indeksi

MS: NIST ve Willey kütüphaneleri

a: NIST'den b: Adams 2004'den

Tablo 3.2. Bilinmeyen bileşiklere (RpÇ) ait kütle/yük (m/z) oranları

| Bilinmeyen | RI | m/z (%) | RpÇ 2013 | RpÇ 2014 |
|----------------------------|------|--|-------------|-------------|
| 1 | 773 | 118(2), 97(5), 171(100), 63(7), 57(24), 43(48), 30(4) | 1,02 | - |
| 2 | 945 | 115(4), 100(17), 85(18), 73(40), 59(83), 43(100), 32(75) | 1,04 | - |
| 3 | 1660 | 133(58), 121(47), 105(64), 91(100), 79(73), 69(86), 41(67) | - | 1,02 |
| 4 | 1702 | 119(17), 107(23), 93(55), 81(30), 69(100), 55(12), 41(44) | - | 1,39 |
| 5 | 1703 | 113(8), 99(11), 85(53), 71(76), 57(100), 43(65), 32(14) | 3,38 | - |
| 6 | 1746 | 136(10), 107(8), 93(13), 84(57), 69(100), 55(11), 41(35) | - | 1,47 |
| Toplam bilinmeyen | | | 5,44 | 3,88 |
| Toplam yapısı aydınlatılan | | | 92,86 | 92,75 |
| Toplam | | | 98,30 | 96,63 |

RpÇ 2013: *Rosa pimpinellifolia* L. çiçekleri (2013 yılında toplanan)

RpÇ 2014: *Rosa pimpinellifolia* L. çiçekleri (2014 yılında toplanan)

RI: Alıkonma indeksleri

Tablo 3.1.'de görüldüğü gibi *R. pimpinellifolia* L. nin çiçeklerinden elde edilen bileşikler sırasıyla; pentanal (1), 2,5-dimetiltetrahidrofuran (2), 2-hegzanon (3), furfural (4), (E)-2-hegzanal (5), 1-hegzanol (6), heptanal (7), hegzilen glikol (8), (E,E)-2,4-hegzadienal (9), benzaldehid (10), 6-metil-5-hepten-2-on (11), 2-pentil-furan (12), (Z,Z)-2,4-heptadienal (13), α -terpinen (14), *p*-simen (15), limonen (16), benzenasetaldehid (17), *trans*-osimen (18), γ -terpinen (19), 3,5-oktadien-2-on (20), *cis*-linalool oksid (21), α -terpinolen (22), linalool (23), nonanal (24), rose oksid (25), feniletil alkol (26), (E,E)-2,6-nonadienal (27), (E,Z)-2,6-nonadienal (28), (E)-2-nonenal (29), borneol (30), terpinen-4-ol (31), α -terpineol (32), metil salisilat (33), mirtenol (34), dekanal (35), karvomentenal (36), sitronellol (37), *cis*-sitril (38), karvon (39), *trans*-geraniol (40), *trans*-sitril (41), α -etiliden-benzenasetaldehid (42), vitispiran (43), karvakrol (44), undekanal (45), (E,E)-2,4-dekadienal (46), naftalen-1,2-dihidro-1,1,6-trimetil (47), eugenol (48), α -kubeben (49), β -bourbonen (50), β -elemen (51), metileugenol (52), benzen-1,3,5-trimetoksi (53), karyofilen (54), γ -elemen (55), humulen (56), γ -kadinen (57), germakren D (58), 2-tridekanon (59), pentadekan (60), kurzeren (61), α -farnesen (62), δ -kadinen (63), selina-3,7(11)-dien (64), elemisin (65), germakren B (66), karyofilen oksid (67), γ -eudesmol (68), *cis*-8-heptadeken

(69), dihidrofarnesol (70), farnesol (71), tetradekanoik asid (72), hegzahidro-farnesil aseton (73), 1-nonadesen (74), nonadekan (75), 2-feniletıl benzenasetat (76), hegzadekanoik asid metil ester (77), palmitik asit (78), eikosan (79), oktadekanal (80), 1-oktadekanol (81), heneikosan (82), fitol (83), linolenik asit metil ester (84), linolenik asit etil ester (85), dokosan (86), 1-trikosen (87), trikosan (88), tetrakosan (89) ve pentakosan (90)'dır.

3.4.1.1. *Rosa pimpinellifolia* L. Çiçeklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları

2013 ve 2014 yılında toplanılan iki farklı kuşburnu bitki aksamlarından ekstrakte edilen uçucu yağlar farklı konstrasyonlarda (%100, %50, %25, %10) kullanılarak, antimikrobiyal aktivite tayini agar difüzyon yöntemi ile 17 farklı mikroorganizmaya karşı belirlendi (Sağdıç ve ark., 2011). Antimikrobiyal aktivite tayini için *Aeromonas hydrophila* ATCC 7965, *Bacillus cereus* ATCC 33019, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Enterobacter cloacae* ATCC 13047, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Escherichia coli* O157:H7 ATCC 33150, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Listeria monocytogenes* ATCC 7644, *Proteus vulgaris* ATCC 13319, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 17853, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 2592, olmak üzere 12 bakteri ile *Saccharomyces cerevisiae*, ATCC 4126, *Candida albicans* ATCC 32354, *Aspergillus niger* ATCC 20611, *Aspergillus flavus* ATCC 9807 ve *Penicillium* ATCC 74414 olmak üzere 5 maya-küf suşu kullanıldı.

2013 yılı çiçeklerinin uçucu yağı üzerinde yapılan antimikrobiyal aktivite testinde sadece %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus*'a, karşı inhibitive gösterdiği tespit edildi. 2014 yılı çiçek örneklerinin antimikrobiyal aktivite testinde ise analizde kullanılan uçucu yağın %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından *Bacillus cereus* ve *Staphylococcus aureus* bakterilerine ve analizde kullanılan maya-küf çeşitlerinden sadece *Candida albicans* organizmasına karşı inhibitif özellik gösterdiği tespit edildi. Uçucu yağın %50 konsantrasyonunda ise sadece *Bacillus cereus* bakterisine karşı aktivitesi belirlendi.

3.4.2. *Rosa pimpinellifolia* L. Yapraklarının Uçucu Yağı Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)

R. pimpinellifolia L.'nin yapraklarından (RpY) elde edilen uçucu yağın GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan) Tablo 3.3.'de, bilinmeyen bileşiklere ait kütle/yük (m/z) oranları ise Tablo 3.4.'de verilmiştir.



Tablo 3.3. *Rosa pimpinellifolia* L. yapraklarının (RpY) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| No | Bileşikler | Bileşik Sınıfı | RpY2013 | | | RpY 2014 | | | RI | LRI/MS | Kaynak |
|----|-------------------------------|----------------|---------|-----|---|----------|-----|------|------|--------|--------|
| | | | % M | % B | % | % M | % B | % | | | |
| 1 | 2,5-Dimetiltetrahidrofuran | Diğer | 0,64 | 86 | | 1,23 | 90 | 720 | 727 | a | |
| 2 | 2-Metil-1-butanol | Alkol | 0,09 | 83 | | | | 762 | 762 | a | |
| 3 | 2-Hegzanon | Keton | 0,12 | 80 | | | | 794 | 792 | a | |
| 4 | Furfural | Aldehid | | | | 0,23 | 80 | 834 | 834 | a | |
| 5 | (E)-2-Hegzenal | Aldehid | 1,87 | 98 | | 9,03 | 97 | 853 | 853 | a | |
| 6 | Siklohegzanol | Alkol | | | | 1,60 | 81 | 865 | 867 | a | |
| 7 | 2-Oktanol | Alkol | | | | 0,22 | 83 | 955 | 962 | a | |
| 8 | β -Mirsen | Monoterpen | | | | 0,37 | 81 | 995 | 995 | a | |
| 9 | 3-(2-metilpropil) siklohegzan | Diğer | 0,24 | 80 | | | | 995 | 998 | a | |
| 10 | cis-3-Hegzenil asetat | Ester | | | | 0,23 | 80 | 1012 | 1016 | a | |
| 11 | 3-Etil-4-metil pentanol | Alkol | | | | 0,27 | 80 | 1025 | 1020 | a | |
| 12 | <i>p</i> -Simen | Monoterpen | 0,15 | 91 | | | | 1028 | 1025 | a | |
| 13 | β -Simen | Monoterpen | | | | 0,28 | 90 | 1029 | 1029 | a | |
| 14 | Limonen | Monoterpen | 0,81 | 99 | | 0,87 | 99 | 1033 | 1033 | a | |
| 15 | Benzenasetaldehid | Aldehid | | | | 0,04 | 80 | 1048 | 1048 | a | |
| 16 | cis-Osimen | Monoterpen | | | | 0,11 | 82 | 1051 | 1051 | a | |
| 17 | γ -Terpinen | Monoterpen | | | | 0,26 | 96 | 1063 | 1062 | a | |
| 18 | cis-Linalool oksid | Monoterpenoid | | | | 0,32 | 81 | 1078 | 1077 | a | |
| 19 | α -Terpinolen | Monoterpen | 0,16 | 87 | | | | 1093 | 1090 | a | |
| 20 | Linalool | Monoterpenoid | 5,33 | 96 | | 3,81 | 96 | 1103 | 1103 | a | |
| 21 | Nonanal | Aldehid | 1,52 | 92 | | 1,28 | 86 | 1108 | 1108 | a | |
| 22 | 1-Etenil-4-metoksi benzen | Diğer | | | | 0,37 | 92 | 1157 | 1157 | a | |
| 23 | (E,E)-2,6-Nonadienal | Aldehid | 0,79 | 81 | | | | 1157 | 1153 | a | |
| 24 | Terpinen-4-ol | Monoterpenoid | | | | 0,30 | 87 | 1183 | 1183 | a | |

Tablo 3.3'ün devamı

| | | | | | | | | | |
|----|-------------------------------------|----------------|-------|----|-------|----|------|------|---|
| 25 | α -Terpineol | Monoterpenoid | 1,60 | 91 | 1,26 | 91 | 1196 | 1196 | a |
| 26 | Metil salisilat | Ester | 1,16 | 95 | 0,80 | 94 | 1200 | 1200 | a |
| 27 | Mirtenol | Monoterpenoid | 0,77 | 94 | 0,70 | 93 | 1202 | 1202 | a |
| 28 | Dekanal | Aldehid | 0,31 | 83 | | | 1209 | 1209 | a |
| 29 | β -Siklositral | Monoterpenoid | | | 0,23 | 80 | 1227 | 1227 | a |
| 30 | Sitronellol | Monoterpenoid | 0,62 | 82 | 0,54 | 95 | 1232 | 1232 | a |
| 31 | Kuminal | Aldehid | 0,55 | 93 | | | 1246 | 1246 | a |
| 32 | Karvon | Monoterpenoid | 0,75 | 97 | 0,59 | 94 | 1250 | 1250 | a |
| 33 | <i>trans</i> -Geraniol | Monoterpenoid | 1,86 | 96 | 1,66 | 90 | 1258 | 1258 | a |
| 34 | 2-Butil-1-oktanol | Alkol | 0,46 | 80 | | | 1274 | 1274 | a |
| 35 | <i>trans</i> -Sitral | Monoterpenoid | | | 0,16 | 83 | 1276 | 1276 | a |
| 36 | Vitispiran | Monoterpenoid | 0,75 | 81 | 0,58 | 80 | 1286 | 1286 | a |
| 37 | Timol | Monoterpenoid | 0,15 | 80 | | | 1305 | 1305 | a |
| 38 | Teaspiran B | Monoterpenoid | | | 0,28 | 80 | 1306 | 1306 | a |
| 39 | α -Kubeben | Seskiterpen | | | 0,15 | 80 | 1357 | 1357 | a |
| 40 | Naftalen-1,2-Dihidro-1,1,6-trimetil | Diğer | 0,19 | 91 | 0,22 | 91 | 1360 | 1360 | a |
| 41 | Ylangen | Seskiterpen | 0,19 | 80 | | | 1383 | 1378 | a |
| 42 | β -Bourbonen | Seskiterpen | 2,38 | 98 | 1,51 | 98 | 1393 | 1391 | a |
| 43 | β -Elemen | Seskiterpen | 0,96 | 95 | 0,85 | 98 | 1399 | 1399 | a |
| 44 | Metileugenol | Diğer | 0,15 | 81 | | | 1409 | 1409 | a |
| 45 | Karyofilen | Seskiterpen | 11,01 | 99 | 11,17 | 99 | 1429 | 1428 | a |
| 46 | α -Bergamoten | Seskiterpen | | | 0,58 | 81 | 1436 | 1436 | a |
| 47 | γ -Elemen | Seskiterpen | 30,21 | 92 | 26,89 | 95 | 1442 | 1441 | a |
| 48 | Humulen | Seskiterpen | 0,86 | 96 | 0,77 | 97 | 1463 | 1463 | a |
| 49 | Germakren D | Seskiterpen | 1,70 | 99 | 1,04 | 98 | 1490 | 1490 | a |
| 50 | Valensne | Seskiterpen | 0,22 | 96 | | | 1495 | 1495 | a |
| 51 | Kurzeren | Seskiterpenoid | 7,27 | 81 | 6,10 | 80 | 1506 | 1506 | a |
| 52 | α -Farnesen | Seskiterpen | 0,48 | 89 | | | 1512 | 1510 | a |

Tablo 3.3'ün devamı

| | | | | | | | |
|--------|---------------------|----------------|---------|----|---------|------|---|
| 53 | β -Bisabolen | Seskiterpen | 0,23 | 86 | 1515 | 1515 | a |
| 54 | δ -Kadinen | Seskiterpen | 0,57 | 97 | 1532 | 1532 | a |
| 55 | Selina-3,7(11)-dien | Seskiterpen | 0,65 | 97 | 1551 | 1550 | a |
| 56 | Hedikaryol | Seskiterpenoid | | | 1558 | 1559 | a |
| 57 | Germakren B | Seskiterpen | 4,00 | 98 | 1568 | 1569 | a |
| 58 | Karyofilen oksid | Seskiterpenoid | 1,63 | 93 | 1594 | 1593 | a |
| 59 | Hekzadekan | Hidrokarbon | | | 1603 | 1600 | b |
| 60 | Juniper kamfor | Seskiterpenoid | 0,51 | 87 | 1707 | 1700 | a |
| 61 | Nonadekan | Hidrokarbon | 0,42 | 83 | 1902 | 1900 | b |
| 62 | Heneikosane | Hidrokarbon | 0,47 | 93 | 2012 | 2100 | a |
| 63 | Fitol | Diterpenoid | 1,59 | 80 | 2118 | 2117 | a |
| 64 | Trikosan | Hidrokarbon | 0,62 | 93 | 2302 | 2300 | b |
| 65 | Pentakosan | Hidrokarbon | 1,02 | 91 | 2500 | 2500 | b |
| Toplam | | | % 88,03 | | % 86,89 | | |

%M: Numune içerisindeki % oranı

%B: Cihaz kütüphanesiyle benzeşme oranı

RI: Alkonma indeksi (C₆-C₃₂) karbon sayılı hidrokarbonlar standart olarak alındı, GC-MS şartları: Apolar HP-5 kolon, 30. m/0.32 mm/0.25 μ m, He, 3. K/min; T_{start}: 60. °C; T_{end}: 230. °C

LRI: Literatür alkonma indeksi

MS: NIST ve Willey kütüphaneleri

a: NIST'den b: Adams 2004'den

Tablo 3.4. Bilinmeyen bileşiklere (RpY) ait kütle/yük (m/z) oranları

| Bilinmeyen | RI | m/z (%) | RpY 2013 | RpY 2014 |
|----------------------------|------|---|----------|----------|
| 1 | 774 | 134(2), 111(4), 97(7), 83(5), 71(100), 57(27), 43(56) | - | 1,02 |
| 2 | 945 | 125(3), 100(17), 85(22), 73(45), 59(94), 43(100), 31(24) | 1,09 | - |
| 3 | 1663 | 202(5), 187(4), 105(4), 91(63), 79(4), 55(3), 32(100) | 2,05 | - |
| 4 | 1663 | 133(51), 119 (40), 105(58), 91(100), 69(70), 55(30), 41(75) | - | 3,57 |
| 5 | 1678 | 135(20), 117 (17), 105(32), 91(56), 79(36), 55(19), 32(100) | 1,71 | - |
| 6 | 1678 | 133(44), 119(33), 105(63), 91(100), 69(60), 55(38), 41(73) | - | 3,84 |
| 7 | 1727 | 162(38), 147(32), 119(43), 105(40), 91(50), 67(29), 32(100) | 1,60 | - |
| 8 | 1727 | 162(30), 149(24), 119(33), 105(41), 91(37), 55(21), 32(100) | - | 1,34 |
| Toplam bilinmeyen | | | 6,45 | 9,77 |
| Toplam yapısı aydınlatılan | | | 88,03 | 86,89 |
| Toplam | | | 94,48 | 96,66 |

RpY 2013: *Rosa pimpinellifolia* L. yaprakları (2013 yılında toplanan)

RpY 2014: *Rosa pimpinellifolia* L. yaprakları (2014 yılında toplanan)

RI: Alıkonma indeksleri

Tablo 3.3.'e göre *R. pimpinellifolia* L. nın yapraklarından elde edilen bileşikler sırasıyla; 2,5-Dimetiltetrahidrofuran (1), 2-metil-1-butanol (2), 2-hegzanon (3), furfural (4), (E)-2-hegzenal (5), siklohegzanol (6), 2-oktanol (7), β -mirsen (8), 3-(2-metilpropil) siklohegzan (9), *cis*-3-hegzanil asetat (10), 3-etil-4-metil pentanol (11), *p*-simen (12), β -simen (13), limonen (14), benzenasetaldehid (15), *cis*-osimen (16), γ -terpinen (17), *cis*-linalool oksid (18), α -terpinolen (19), linalool (20), nonanal (21), 1-etenil-4-metoksi benzen (22), (E,E)-2,6-nonadienal (23), terpinen-4-ol (24), α -terpineol (25), metil salisilat (26), mirtenol (27), dekanal (28), β -siklositral (29), sitronellol (30), 4-(1-metiletil)-benzaldehyd (31), karvon (32), *trans*-geraniol (33), 2-butil-1-oktanol (34), *trans*-sitral (35), vitispiran (36), timol (37), teaspiran B (38), α -kubeben (39), naftalen-1,2-dihidro-1,1,6-trimetil (40), ylangen (41), β -bourbonen (42), β -elemen (43), metileugenol (44), karyofilen (45), α -bergamoten (46), γ -elemen (47), humulen (48), germakren D (49), valensne (50), kurzeren (51), α -farnesen (52), β -bisabolen (53), δ -kadinen (54), selina-3,7(11)-dien (55),

hedikaryol (56), germakren B (57), karyofilen oksid (58), hegzadekan (59), juniper kamfor (60), nonadekan (61), heneikosane (62), fitol (63), trikosan (64) ve pentakosan (65)'dir.

3.4.2.1. *Rosa pimpinellifolia* L. Yapraklarından Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları

2013 yılı yapraklarından elde edilen uçucu yağın sadece %100 konsantrasyonunda 12 bakteri test mikroorganizmasından yalnız *Bacillus cereus* ve *Escherichia coli* mikroorganizmalarına karşı inhibitive gösterdiği belirlendi. 2014 yılı yaprak örnekleri uçucu yağının %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından *Bacillus cereus*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Escherichia coli* O157:H7 ve *Listeria monocytogenes* bakterilerine karşı inhibitif özellik gösterdiği tespit edildi. Uçucu yağın %50 konsantrasyonunda ise sadece *Escherichia coli* bakterisine karşı aktivitesi tespit edildi.

3.4.3. *Rosa pimpinellifolia* L. Gövdelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)

R. pimpinellifolia L.'nin yapraklarından (RpG) elde edilen uçucu yağın GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan) Tablo 3.5.'de, bilinmeyen bileşiklere ait kütle/yük (m/z) oranları ise Tablo 3.6.'da gösterilmiştir.

Tablo 3.5. *Rosa pimpinellifolia* L. gövdelerinin (RpG) uçucu yağ bileşenlerine GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| No | Bileşikler | Bileşik Sınıfı | RpG 2013 | | | RpG 2014 | | | RI | LRI/MS | Kaynak |
|----|---------------------------------|----------------|----------|-----|----|----------|-----|------|------|--------|--------|
| | | | % M | % B | % | % M | % B | % | | | |
| 1 | 2,5-Dimetiltetrahidrofuran | Diğer | 0,76 | 86 | 81 | 5,26 | 81 | 720 | 727 | a | |
| 2 | Tetrahidro-2-metil-2H-piran | Diğer | 0,53 | 80 | | | | 749 | 751 | a | |
| 3 | 2-Hegzanon | Keton | 2,25 | 80 | 80 | 1,14 | 80 | 794 | 792 | a | |
| 4 | Hegzanal | Aldehid | 1,25 | 81 | 84 | 1,74 | 84 | 804 | 804 | a | |
| 5 | (E)-2-Hegzenal | Aldehid | 1,92 | 96 | 94 | 1,97 | 94 | 853 | 853 | a | |
| 6 | 1-Hegzanol | Alkol | | | 80 | 0,69 | 80 | 868 | 867 | a | |
| 7 | Hegzilen glikol | Alkol | 0,61 | 80 | | | | 908 | 913 | a | |
| 8 | Benzaldehid | Aldehid | 0,48 | 80 | 80 | 0,48 | 80 | 964 | 964 | a | |
| 9 | β -Mirsen | Monoterpen | 1,51 | 88 | 91 | 1,40 | 91 | 995 | 995 | a | |
| 10 | (E,E)-2,4-Heptadienal | Aldehid | 1,53 | 93 | | | | 1002 | 1003 | a | |
| 11 | α -Fellandren | Monoterpen | | | 91 | 0,52 | 91 | 1010 | 1010 | a | |
| 12 | (Z,Z)-2,4-Heptadienal | Aldehid | 0,48 | 82 | | | | 1015 | 1015 | a | |
| 13 | α -Terpinen | Monoterpen | | | 97 | 3,39 | 97 | 1020 | 1017 | a | |
| 14 | 3-Etil-4-metil-1-pentanol | Alkol | 1,00 | 80 | | | | 1025 | 1020 | a | |
| 15 | <i>o</i> -Simen | Monoterpen | 0,70 | 81 | | | | 1028 | 1029 | a | |
| 16 | <i>p</i> -Simen | Monoterpen | | | 95 | 2,03 | 95 | 1029 | 1025 | a | |
| 17 | Limonen | Monoterpen | 1,01 | 95 | 90 | 1,51 | 90 | 1033 | 1033 | a | |
| 18 | Eukaliptol | Monoterpenoid | 0,87 | 88 | | | | 1036 | 1036 | a | |
| 19 | γ -Terpinen | Monoterpen | 0,30 | 93 | 96 | 3,06 | 96 | 1062 | 1062 | a | |
| 20 | <i>cis</i> -Linalool oksid | Monoterpenoid | | | 86 | 1,48 | 86 | 1078 | 1077 | a | |
| 21 | Linalool | Monoterpenoid | 14,76 | 96 | 96 | 12,81 | 96 | 1103 | 1103 | a | |
| 22 | Nonanal | Aldehid | 1,28 | 80 | 81 | 0,93 | 81 | 1108 | 1108 | a | |
| 23 | 1-Terpinenol | Monoterpenoid | 0,64 | 80 | 92 | 0,85 | 92 | 1140 | 1140 | a | |
| 24 | <i>cis</i> - β -Terpineol | Monoterpenoid | | | 80 | 0,81 | 80 | 1145 | 1145 | a | |
| 25 | Borneol | Monoterpenoid | 1,59 | 83 | | | | 1172 | 1172 | a | |

Tablo 35'in devamı

| | | | | | | | | | | |
|--------|-------------------------------|---------------|---------|----|---------|----|------|------|------|---|
| 26 | Terpinen-4-ol | Monoterpenoid | 7,19 | 94 | 12,26 | 96 | 1183 | 1183 | 1183 | a |
| 27 | α -Terpineol | Monoterpenoid | 6,73 | 91 | 4,13 | 91 | 1196 | 1196 | 1196 | a |
| 28 | Metil salisilat | Ester | 2,64 | 87 | 1,98 | 90 | 1200 | 1200 | 1200 | a |
| 29 | Mirtenol | Monoterpenoid | 4,65 | 90 | 4,68 | 95 | 1202 | 1202 | 1202 | a |
| 30 | <i>cis</i> -Geraniol | Monoterpenoid | 2,04 | 81 | | | 1232 | 1232 | 1232 | a |
| 31 | Sitronellol | Monoterpenoid | | | 2,29 | 84 | 1232 | 1232 | 1232 | a |
| 32 | Kuminal | Aldehid | 2,28 | 89 | | | 1246 | 1246 | 1246 | a |
| 33 | Karvon | Monoterpenoid | 5,72 | 95 | 3,30 | 96 | 1250 | 1250 | 1250 | a |
| 34 | <i>p</i> -Ment-4-en-3-on | Monoterpenoid | 0,69 | 80 | 1,63 | 82 | 1255 | 1255 | 1251 | a |
| 35 | <i>trans</i> -Geraniol | Monoterpenoid | 2,03 | 90 | 2,99 | 83 | 1258 | 1258 | 1258 | a |
| 36 | <i>trans</i> -Sital | Monoterpenoid | 0,95 | 80 | 1,16 | 94 | 1276 | 1276 | 1276 | a |
| 37 | Karvakrol | Monoterpenoid | 5,72 | 94 | | | 1304 | 1304 | 1304 | a |
| 38 | (<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal | Aldehid | 0,55 | 80 | | | 1321 | 1321 | 1320 | a |
| 39 | Karyofilen | Seskiterpen | 0,92 | 80 | 0,78 | 80 | 1429 | 1429 | 1428 | a |
| 40 | γ -Elemen | Seskiterpen | | | 1,27 | 81 | 1441 | 1441 | 1441 | a |
| 41 | Kadina-1,3,5-trien | Seskiterpen | | | 0,27 | 84 | 1532 | 1532 | 1533 | a |
| 42 | Nonadekan | Hidrokarbon | | | 1,06 | 95 | 1903 | 1903 | 1900 | b |
| 43 | Heneikosan | Hidrokarbon | | | 1,49 | 90 | 2103 | 2103 | 2100 | b |
| 44 | Trikosan | Hidrokarbon | | | 1,37 | 93 | 2303 | 2303 | 2300 | b |
| 45 | Tetrakosan | Hidrokarbon | 1,63 | 90 | 1,06 | 95 | 2398 | 2398 | 2400 | b |
| 46 | Pentakosan | Hidrokarbon | 11,23 | 93 | 10,40 | 94 | 2500 | 2500 | 2500 | b |
| Toplam | | | % 88,44 | | % 92,19 | | | | | |

%M: Numune içerisindeki % oranı

%B: Cihaz kütüphanesiyle benzeşme oranı

RI: Alkonma indeksi (C₆-C₃₂) karbon sayılı hidrokarbonlar standart olarak alındı, GC-MS şartları: Apolar HP-5 kolon, 30. m/0.32 mm/0.25 µm, He, 3. K/min;T_{start}: 60. °C; T_{end}: 230. °C

LRI: Literatür alkonma indeksi

a: NIST'den b: Adams 2004'den

MS: NIST ve Willey kütüphaneleri

Tablo 3.6. Bilinmeyen bileşiklere (RpG) ait kütle/yük (m/z) oranları

| Bilinmeye n | RI | m/z (%) | RpG 2013 | RpG 2014 |
|----------------------------|------|---|-------------|-------------|
| 1 | 774 | 100(6), 83(5), 71(100), 57(24), 43(48), 38(3), 32(37) | 3,48 | - |
| 2 | 774 | 132(2), 115(3), 100(5), 86(4), 71(100), 57(28), 43(60) | - | 2,36 |
| 3 | 945 | 100(18), 85(21), 73(45), 59(97), 53(5), 43(100), 32(61) | 2,99 | - |
| 4 | 945 | 120(3), 100(19), 85(18), 73(43), 59(86), 43(100), 31(25) | - | 2,24 |
| 5 | 1210 | 159(2), 135(2), 120(4), 95(11), 71(13), 57(21), 32(100) | - | 1,03 |
| 6 | 1217 | 111(5), 97(13), 83(12), 71(21), 57(25), 43(20), 32(100) | 1,19 | - |
| 7 | 1594 | 105(5), 91(10), 79(8), 69(9), 57(18), 44(19), 32(100) | 1,28 | - |
| Toplam bilinmeyen | | | 8,94 | 5,63 |
| Toplam yapısı aydınlatılan | | | 88,44 | 92,19 |
| Toplam | | | 97,38 | 97,82 |

RpG 2013: *Rosa pimpinellifolia* L. gövdeleri (2013 yılında toplanan)

RpG 2014: *Rosa pimpinellifolia* L. gövdeleri (2014 yılında toplanan)

RI: Alıkonma indeksleri

Tablo 3.5.'de verildiği gibi *R. pimpinellifolia* L. nın gövdelerinden elde edilen bileşikler sırasıyla; 2,5-dimetiltetrahydrofuran (1), tetrahydro-2-metil-2H-piran (2), 2-hegzanon (3), hegzanal (4), (*E*)-2-hegzanal (5), 1-hegzanol (6), hegzilen glikol (7), benzaldehid (8), β -mirsen (9), (*E,E*)-2,4-heptadienal (10), α -fellandren (11), (*Z,Z*)-2,4-heptadienal (12), α -terpinen (13), 3-etil-4-metil-1-pentanol (14), *o*-simen (15), *p*-simen (16), limonen (17), eukaliptol (18), γ -terpinen (19), *cis*-Linalool oksid (20), linalool (21), nonanal (22), 1-terpinenol (23), *cis*- β -terpineol (24), borneol (25), terpinen-4-ol (26), α -terpineol (27), metil salisilat (28), mirtenol (29), *cis*-geraniol (30), sitronellol (31), kuminal (32), karvon (33), *p*-ment-4-en-3-on (34), *trans*-geraniol (35), *trans*-sital (36), karvakrol (37), (*E,E*)-2,4-dekadienal (38), karyofilen (39), γ -elemen (40), kadina-1,3,5-trien (41), nonadekan (42), heneikosan (43), trikosan (44), tetrakosan (45) ve pentakosan (46)'dır.

3.4.3.1. *Rosa pimpinellifolia* L. Gövdelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları

2013 yılı gövdelerinden elde edilen uçucu yağın sadece %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Escherichia coli O157:H7*, *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella typhimurium* mikroorganizmalarına, karşı aktivite gösterdiği belirlendi. 2014 yılı gövde örneklerinin analizde kullanılan uçucu yağın %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından *Bacillus cereus*, *Klebsiella pneumonia* ve *Pseudomonas aeruginosa* bakterilerine karşı ve analizde kullanılan 5 maya-küf çeşidinden sadece *Saccharomyces cerevisiae* mayasına karşı duyarlılık gösterdiği belirlendi. Uçucu yağın %50 konsantrasyonunda ise tek olarak *Pseudomonas aeruginosa* bakterisine karşı inhibite tespit edildi.

3.4.4. *Rosa pimpinellifolia* L. Meyvelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)

R. pimpinellifolia L.'nin yapraklarından (RpM) elde edilen uçucu yağın GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan) Tablo 3.7.'de, bilinmeyen bileşiklere ait kütle/yük (m/z) oranları ise Tablo 3.8.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.7. *Rosa pimpinellifolia* L. meyvelerinin (RpM) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analizi sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| No | Bileşikler | Bileşik Sınıfı | RpM 2013 | | | RpM 2014 | | | RI | LRI/ MS | Kaynak |
|----|----------------------------|----------------|----------|--------|---|----------|--------|------|------|------------|--------|
| | | | % M | % B | % | % M | % B | % | | | |
| 1 | 2,5-Dimetiltetrahydrofuran | Diğer | 0,08 | 86 | | | | 720 | 727 | a | |
| 2 | 3-Metil-1-butanol | Alkol | | | | 1,09 | 81 | 725 | 727 | a | |
| 3 | 3-Hegzanon | Keton | 1,63 | 80 | | | | 788 | 787 | a | |
| 4 | 2-Hegzanon | Keton | 1,00 | 81 | | | | 792 | 792 | a | |
| 5 | Hegzanal | Aldehid | | | | 6,38 | 80 | 803 | 804 | a | |
| 6 | (E)-2-Hegzenal | Aldehid | 14,09 | 98 | | 12,03 | 97 | 852 | 853 | a | |
| 7 | Stiren | Diğer | | | | 0,24 | 95 | 889 | 889 | a | |
| 8 | Heptanal | Aldehid | 5,76 | 86 | | 12,60 | 98 | 905 | 905 | a | |
| 9 | 2-Pentil furan | Diğer | | | | 0,83 | 81 | 992 | 995 | a | |
| 10 | Oktanal | Aldehid | 0,48 | 80 | | 0,71 | 94 | 1006 | 1006 | a | |
| 11 | α -Terpinen | Monoterpen | | | | 1,45 | 97 | 1017 | 1017 | a | |
| 12 | 3-Etil-4-metil-1-pentanol | Alkol | | | | 0,87 | 80 | 1022 | 1020 | a | |
| 13 | <i>p</i> -Simen | Monoterpen | | | | 0,35 | 93 | 1025 | 1025 | a | |
| 14 | <i>trans</i> -Osimen | Monoterpen | | | | 0,27 | 94 | 1051 | 1051 | a | |
| 15 | γ -Terpinen | Monoterpen | 1,10 | 90 | | 2,29 | 95 | 1060 | 1062 | a | |
| 16 | α -Terpinolen | Monoterpen | 2,79 | 88 | | 1,57 | 97 | 1104 | 1104 | a | |
| 17 | Nonanal | Aldehid | 6,49 | 90 | | 5,27 | 95 | 1108 | 1108 | a | |
| 18 | (E,E)-2,6-Nonadienal | Aldehid | 5,18 | 80 | | 1,13 | 80 | 1154 | 1153 | a | |
| 19 | (E)-2-Nonenal | Aldehid | 1,88 | 85 | | 0,87 | 92 | 1161 | 1160 | a | |
| 20 | Terpinen-4-ol | Monoterpenoid | 2,35 | 86 | | 1,63 | 94 | 1183 | 1183 | a | |
| 21 | Dekanal | Aldehid | | | | 0,54 | 91 | 1206 | 1206 | a | |
| 22 | Sitronellol | Monoterpenoid | 0,45 | 83 | | 0,23 | 95 | 1229 | 1232 | a | |
| 23 | Isopentil hegzanoat | Ester | | | | 2,90 | 80 | 1251 | 1250 | a | |
| 24 | <i>trans</i> -Sitral | Monoterpenoid | 0,99 | 83 | | 0,71 | 83 | 1274 | 1276 | a | |
| 25 | Vitispiran | Monoterpenoid | | | | 0,62 | 93 | 1283 | 1286 | a | |

Tablo 3.7'nin devamı

| | | | | | | | | |
|--------|-------------------------------|----------------|---------|---------|----|------|------|---|
| 26 | Teaspiran | Monoterpenoid | | 0,56 | 86 | 1302 | 1302 | a |
| 27 | (<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal | Aldehid | | 1,27 | 83 | 1320 | 1320 | a |
| 28 | β -Bourbonen | Seskiterpen | | 0,38 | 80 | 1391 | 1391 | a |
| 29 | Karyofilen | Seskiterpen | 1,02 | 0,50 | 99 | 1426 | 1428 | a |
| 30 | İzopentil benzoat | Ester | 3,27 | 1,49 | 90 | 1440 | 1441 | a |
| 31 | Germakren D | Seskiterpen | | 1,38 | 98 | 1488 | 1490 | a |
| 32 | δ -Kadinen | Seskiterpen | | 0,26 | 91 | 1529 | 1532 | a |
| 33 | Karyofilen oksid | Seskiterpenoid | 0,84 | 1,04 | 95 | 1591 | 1593 | a |
| 34 | Valerenal | Seskiterpenoid | | 0,80 | 80 | 1660 | 1668 | a |
| 35 | Palmitik asit | Asit | 1,38 | | 81 | 1964 | 1964 | a |
| 36 | Heneikosan | Hidrokarbon | 1,81 | 4,98 | 90 | 2100 | 2100 | b |
| 37 | Trikosan | Hidrokarbon | 4,80 | 4,86 | 98 | 2300 | 2300 | b |
| 38 | Tetrakosan | Hidrokarbon | 7,12 | 3,91 | 87 | 2400 | 2400 | b |
| 39 | Pentakosan | Hidrokarbon | 5,81 | 2,69 | 91 | 2500 | 2500 | b |
| Toplam | | | % 70,32 | % 78,70 | | | | |

%M: Numune içerisindeki % oranı

%B: Cihaz kütüphanesiyle benzeşme oranı

RI: Alikonma indeksi (C₆-C₃₂) karbon sayılı hidrokarbonlar standart olarak alındı, GC-MS şartları: Apolar HP-5 kolon, 30. m/0.32 mm/0.25 μ m, He, 3.

K/min; T_{start}: 60. °C; T_{end}: 230. °C

LRI : Literatür alikonma indeksi

MS : NIST ve Willey kütüphaneleri

a: NIST'den b: Adams 2004'den

Tablo 3.8. Bilinmeyen bileşiklere (RpM) ait kütle/yük (m/z) oranları

| Bilinmeyen | RI | m/z (%) | RpM 2013 | RpM 2014 |
|----------------------------|------|---|----------|----------|
| 1 | 732 | 169(2), 111(3), 97(5), 85(12), 70(51), 55(92), 41(100) | 5,06 | - |
| 2 | 844 | 125(4), 111(3), 98(12), 83(40), 69(42), 55(47), 32(100) | 2,52 | - |
| 3 | 945 | 115(3), 100(13), 85(15), 73(43), 59(80), 43(100), 31(19) | 4,66 | - |
| 4 | 1195 | 120(3), 101(71), 83(100), 70(92), 55(76), 43(21), 29(11) | - | 3,75 |
| 5 | 1198 | 155(5), 141(4), 101(72), 83(100), 70(91), 55(88), 32(59) | 4,18 | - |
| 6 | 1291 | 478(33), 465 (24), 451(31), 438(11), 409(9), 395(15), 32(100) | 3,68 | - |
| 7 | 1449 | 118(32), 101(100), 91(16), 70(22), 55(18), 44(24), 28(82) | - | 1,00 |
| 8 | 1946 | 11(34), 97(75), 83(64), 69(66), 57(88), 43(44), 28(100) | - | 6,28 |
| Toplam bilinmeyen | | | 20,10 | 11,03 |
| Toplam yapısı aydınlatılan | | | 70,32 | 78,70 |
| Toplam | | | 90,42 | 89,73 |

RpM 2013: *Rosa pimpinellifolia* L. meyveleri (2013 yılında toplanan)

RpM 2014: *Rosa pimpinellifolia* L. meyveleri (2014 yılında toplanan)

RI: Alıkonma indeksleri

Analiz sonucunda uçucu yağında tespit edilen ve yapısı aydınlatılan bileşikler; 2,5-dimetiltetrahidrofuran (**1**), 3-metil-1-butanol (**2**), 3-hegzanon (**3**), 2-hegzanon (**4**), hegzanal (**5**), (*E*)-2-hegzenal (**6**), stiren (**7**), heptanal (**8**), 2-pentil furan (**9**), oktanal (**10**), α -terpinen (**11**), 3-etil-4-metil-1-pentanol (**12**), *p*-simen (**13**), *trans*-osimen (**14**), γ -terpinen (**15**), α -terpinolen (**16**), nonanal (**17**), (*E,E*)-2,6-nonadienal (**18**), (*E*)-2-nonenal (**19**), terpinen-4-ol (**20**), dekanal (**21**), sitronellol (**22**), isopentil hegzanoat (**23**), *trans*-sital (**24**), vitispiran (**25**), teaspiran (**26**), (*E,E*)-2,4-dekadial (**27**), β -bourbonen (**28**), karyofilen (**29**), izopentil benzoat (**30**), germakren D (**31**), δ -kadinen (**32**), karyofilen oksid (**33**), valerenal (**34**), palmitik asit (**35**), heneikosan (**36**), trikosan (**37**), tetrakosan (**38**) ve pentakosan (**39**)' dir.

3.4.4.1. *Rosa pimpinellifolia* L. Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları

2013 yılı meyvelerinden elde edilen uçucu yağı üzerinde yapılan antimikrobiyal aktivite testinde bunların bakterilere ve mantarlara karşı herhangi bir aktivite göstermediği tespit edildi. 2014 yılı meyve örneklerinin analizde kullanılan uçucu yağın %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmasından sadece *Escherichia coli* bakterisine karşı inhibitif özellik gösterdiği belirlendi.

3.4.5. *Rosa canina* L. Çiçeklerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)

R. canina L.'nin çiçeklerinden (RcÇ) elde edilen uçucu yağın GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan) Tablo 3.9.'da, bilinmeyen bileşiklere ait kütle/yük (m/z) oranları ise Tablo 3.10.'da gösterilmiştir.

Tablo 3.9. *Rosa canina* L. çiçeklerinin (RcÇ) uçucu yağ bileşenlerine GC/MS ve GC/FID analizi sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| No | Bileşikler | Bileşik Sınıfı | RcÇ 2013 | | | RcÇ 2014 | | | RI | LRI/ MS | Kaynak |
|----|----------------------------|----------------|----------|--------|---|----------|--------|------|------|------------|--------|
| | | | % M | % B | % | % M | % B | % | | | |
| 1 | 2,5-Dimetiltetrahidrofuran | Diğer | | | | 0,28 | 81 | 720 | 727 | a | |
| 2 | 2-hegzanon | Keton | 0,86 | 82 | | | | 792 | 792 | a | |
| 3 | Hegzanal | Aldehid | | | | 1,03 | 80 | 805 | 804 | a | |
| 4 | (E)-2-Hegzenal | Aldehid | 0,76 | 95 | | 3,81 | 98 | 853 | 853 | a | |
| 5 | 1-Hegzanol | Alkol | | | | 0,50 | 80 | 867 | 867 | a | |
| 6 | 4-metil-1-pentanol | Alkol | 0,49 | 80 | | | | 868 | 866 | a | |
| 7 | Heptanal | Aldehid | 1,98 | 94 | | 2,12 | 96 | 905 | 905 | a | |
| 8 | Hegzilen glikol | Alkol | 0,61 | 80 | | | | 909 | 913 | a | |
| 9 | Benzaldehid | Aldehid | 0,54 | 82 | | | | 964 | 964 | a | |
| 10 | 6-Metil-5-hepten-2 on | Keton | 0,24 | 80 | | | | 991 | 990 | a | |
| 11 | β -Mirsen | Monoterpen | 0,64 | 85 | | 1,79 | 94 | 995 | 995 | a | |
| 12 | <i>o</i> -Simen | Monoterpen | | | | 0,17 | 83 | 1029 | 1029 | a | |
| 13 | Limonen | Monoterpen | 0,54 | 96 | | 0,71 | 86 | 1033 | 1033 | a | |
| 14 | Benzenasetaldehid | Aldehid | 0,30 | 81 | | 0,33 | 80 | 1048 | 1048 | a | |
| 15 | <i>trans</i> -Osimen | Monoterpen | | | | 0,45 | 93 | 1051 | 1051 | a | |
| 16 | <i>cis</i> -Linalool oksid | Monoterpenoid | | | | 0,45 | 80 | 1078 | 1077 | a | |
| 17 | Linalool | Monoterpenoid | 11,22 | 96 | | 11,55 | 97 | 1103 | 1103 | a | |
| 18 | Nonanal | Aldehid | 3,33 | 81 | | 1,38 | 82 | 1108 | 1108 | a | |
| 19 | Feniletıl alkol | Alkol | 0,31 | 80 | | | | 1118 | 1118 | a | |
| 20 | Allo-Osimen | Monoterpen | | | | 0,17 | 80 | 1133 | 1132 | a | |
| 21 | α -terpineol | Monoterpenoid | 1,19 | 87 | | 1,57 | 94 | 1196 | 1196 | a | |
| 22 | Metil salisilat | Ester | | | | 0,29 | 94 | 1200 | 1200 | a | |
| 23 | Mirtenol | Monoterpenoid | | | | 0,46 | 80 | 1202 | 1202 | a | |
| 24 | Karvomentenal | Monoterpenoid | 0,18 | 80 | | 0,16 | 81 | 1222 | 1217 | a | |
| 25 | Sitronellol | Monoterpenoid | 2,83 | 92 | | 11,83 | 96 | 1232 | 1232 | a | |
| 26 | Kuminal | Aldehid | 0,63 | 80 | | | | 1246 | 1246 | a | |
| 27 | <i>cis</i> -Sitral | Monoterpenoid | | | | 0,48 | 84 | 1246 | 1245 | a | |
| 28 | Karvon | Monoterpenoid | 0,88 | 93 | | 1,10 | 96 | 1250 | 1250 | a | |
| 29 | <i>trans</i> -Geraniol | Monoterpenoid | 42,08 | 83 | | 32,83 | 94 | 1259 | 1258 | a | |

Tablo 3.9'un devamı

| | | | | | | | | | |
|--------|-------------------------------|----------------|---------|----|---------|----|------|------|---|
| 30 | <i>trans</i> -Sitral | Monoterpenoid | 1,01 | 91 | 0,80 | 96 | 1275 | 1276 | a |
| 31 | (<i>E,Z</i>)-2,4-Dekadienal | Aldehid | 0,50 | 85 | | | 1298 | 1297 | a |
| 32 | Karvakrol | Monoterpenoid | | | 0,16 | 84 | 1305 | 1304 | a |
| 33 | (<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal | Aldehid | 1,07 | 82 | | | 1321 | 1320 | a |
| 34 | Eugenol | Diğer | 0,57 | 94 | 0,80 | 97 | 1363 | 1363 | a |
| 35 | Metileugenol | Diğer | 0,37 | 83 | 0,23 | 90 | 1409 | 1409 | a |
| 36 | Benzen-1,3,5-trimetoksi | Diğer | 0,49 | 93 | | | 1414 | 1418 | a |
| 37 | Karyofilen | Seskitерpen | 6,07 | 99 | 3,34 | 99 | 1429 | 1428 | a |
| 38 | γ -Elemen | Seskitерpen | | | 1,43 | 93 | 1441 | 1441 | a |
| 39 | Humulen | Seskitерpen | 1,06 | 92 | 0,49 | 92 | 1463 | 1463 | a |
| 40 | Germakren D | Seskitерpen | | | 0,45 | 89 | 1490 | 1490 | a |
| 41 | <i>trans</i> - β -İnon | Monoterpenoid | 0,29 | 80 | | | 1493 | 1493 | a |
| 42 | β -Bisabolen | Seskitерpen | 0,27 | 82 | | | 1514 | 1515 | a |
| 43 | δ -Kadinen | Seskitерpen | 0,64 | 86 | | | 1531 | 1532 | a |
| 44 | β -Elemenon | Seskitерpenoid | | | 0,26 | 84 | 1609 | 1606 | a |
| 45 | Germakron | Seskitерpenoid | | | 1,21 | 96 | 1707 | 1707 | a |
| 46 | Nonadekan | Hidrokarbon | | | 0,14 | 91 | 1898 | 1900 | b |
| 47 | Palmitik asit | Asit | 1,01 | 86 | 0,77 | 94 | 1964 | 1964 | a |
| 48 | Heneikosan | Hidrokarbon | 0,79 | 88 | 2,89 | 93 | 2102 | 2100 | b |
| 49 | Linolenik asit | Asit | 1,24 | 82 | | | 2144 | 2143 | a |
| 50 | Dokosan | Hidrokarbon | | | 0,35 | 80 | 2202 | 2200 | b |
| 51 | Trikosan | Hidrokarbon | 5,35 | 93 | 4,27 | 94 | 2302 | 2300 | b |
| 52 | Pentakosan | Hidrokarbon | 2,91 | 93 | 1,76 | 90 | 2500 | 2500 | b |
| Toplam | | | % 93,25 | | % 92,81 | | | | |

%M: Numune içerisindeki % oranı

%B: Cihaz kütüphanesiyle benzeşme oranı

RI: Alkımna indeksi (C₆-C₃₂) karbon sayılı hidrokarbonlar standart olarak alındı, GC-MS şartları: Apolar HP-5 kolon, 30. m/0.32 mm/0.25 μ m, He, 3. K/min; T_{start}: 60. °C; T_{end}: 230. °C

LRI: Literatür alkımna indeksi

MS: NIST ve Willey kütüphaneleri

a: NIST'den b: Adams 2004'den

Tablo 3.10. Bilinmeyen bileşiklere (RcÇ) ait kütle/yük (m/z) oranları

| Bilinmeyen | RI | m/z (%) | RcÇ 2013 | RcÇ 2014 |
|----------------------------|------|--|-------------|-------------|
| 1 | 733 | 168(1), 100(2), 85(18), 71(27), 56(83), 41(100), 32(64) | 1,48 | - |
| 2 | 773 | 111(1), 100(3), 82(2), 71(100), 57(24), 43(46), 32(32) | 2,18 | - |
| 3 | 773 | 135(4), 98(3), 86(4), 71(100), 57(31), 44(79), 32(58) | - | 1,03 |
| 4 | 945 | 129(2), 100(18), 86(3), 73(42), 59(81), 43(100), 31(23) | 2,07 | - |
| 5 | 945 | 135(24), 100(13), 85(17), 73(31), 57(70), 43(89), 32(100) | - | 1,08 |
| 6 | 1613 | 135(81), 121 (77), 107(100), 93(39), 67(41), 41(27), 32(27) | - | 2,54 |
| Toplam bilinmeyen | | | 5,73 | 4,65 |
| Toplam yapısı aydınlatılan | | | 93,25 | 92,81 |
| Toplam | | | 98,98 | 97,46 |

RcÇ 2013: *Rosa canina* L. çiçekleri (2013 yılında toplanan)

RcÇ 2014: *Rosa canina* L. çiçkeri (2014 yılında toplanan)

RI: Alıkonma indeksleri

Tablo 3.9.'da görüldüğü gibi *R. canina* L.'nin çiçeklerinden elde edilen bileşikler sırasıyla; 2,5-dimetiltetrahidrofuran (1), 2-hegzanon (2), hegzanal (3), (*E*)-2-hegzanal (4), 1-hegzanol (5), 4-metil-1-pentanol (6), heptanal (7), hegzilen glikol (8), benzaldehid (9), 6-metil-5-hepten-2 on (10), β -mirsen (11), *o*-simen (12), limonen (13), benzenasetaldehid (14), *trans*-osimen (15), *cis*-linalool oksid (16), linalool (17), nonanal (18), feniletil alkol (19), Allo-osimen (20), α -terpineol (21), metil salisilat (22), mirtenol (23), karvomentenal (24), sitronellol (25), 4-(1-metiletil)-benzaldehyd (26), *cis*-sitril (27), karvon (28), *trans*-geraniol (29), *trans*-sitril (30), (*E,Z*)-2,4-dekadienal (31), karvakrol (32), (*E,E*)-2,4-dekadienal (33), eugenol (34), metileugenol (35), benzen-1,3,5-trimetoksi (36), karyofilen (37), γ -elemen (38), humulen (39), germakren D (40), *trans*- β -ionon (41), β -bisabolen (42), δ -kadinen (43), β -elemenon (44), germakron (45), nonadekan (46), palmitik asit (47), heneikosan (48), linolenik asit (49), dokosan (50), trikosan (51) ve pentakosan (52)' dir.

3.4.5.1. *Rosa canina* L. Çiçeklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları

2013 yılı çiçeklerinin uçucu yağın sadece %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* ve *Escherichia coli O157:H7* bakterilerine karşı inhibitif özellik gösterdiği belirlendi. 2014 yılı çiçek örneklerinin antimikrobiyal aktivite testinde ise analizde kullanılan uçucu yağın %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından sadece *Staphylococcus aureus* bakterisine karşı aktivite gösterdiği tespit edildi.

3.4.6. *Rosa canina* L. Yapraklarının Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)

R. canina L.'nin yapraklarından (RcY) elde edilen uçucu yağın GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan) Tablo 3.11.'de, bilinmeyen bileşiklere ait kütle/yük (m/z) oranları ise Tablo 3.12.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.11. *Rosa canina* L. yapraklarının (RcY) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analizi sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| No | Bileşikler | Bileşik Sınıfı | RcY 2013 | | | RcY 2014 | | | RI | LRI/ MS | Kaynak |
|----|----------------------------|----------------|----------|--------|--------|----------|--------|------|------|------------|--------|
| | | | % M | % B | % B | % M | % B | | | | |
| 1 | 2,5-Dimetiltetrahydrofuran | Diğer | 0,18 | 83 | | | | 720 | 727 | a | |
| 2 | 2-Hegzanon | Keton | | | | 0,65 | 81 | 793 | 792 | a | |
| 3 | 1-metil-siklopentanol | Alkol | 0,22 | 80 | | | | 797 | 798 | a | |
| 4 | Furfural | Aldehid | 0,22 | 81 | | | | 834 | 834 | a | |
| 5 | 2-Hegzenal | Aldehid | | | | 2,53 | 94 | 843 | 847 | a | |
| 6 | (E)-2-Hegzenal | Aldehid | 6,06 | 98 | | 12,89 | 96 | 852 | 853 | a | |
| 7 | (E)-2-Hegzen-1-ol | Alkol | | | | 0,65 | 80 | 865 | 865 | a | |
| 8 | 1-Hegzanol | Alkol | | | | 0,37 | 80 | 867 | 867 | a | |
| 9 | (E)-2-Heptenal | Aldehid | 0,34 | 87 | | | | 958 | 958 | a | |
| 10 | Benzaldehid | Aldehid | 0,37 | 80 | | | | 964 | 964 | a | |
| 11 | β -Mirsen | Monoterpen | 0,59 | 80 | | 1,00 | 86 | 995 | 995 | a | |
| 12 | (Z,Z)-2,4-Heptadienal | Aldehid | 0,51 | 84 | | 0,16 | 80 | 1015 | 1015 | a | |
| 13 | 2-Etil-1,3-dimetil-benzen | Diğer | 0,32 | 83 | | | | 1028 | 1029 | a | |
| 14 | p-Simen | Monoterpen | | | | 0,13 | 84 | 1029 | 1025 | a | |
| 15 | Limonen | Monoterpen | 0,17 | 89 | | 1,05 | 96 | 1033 | 1033 | a | |
| 16 | Benzenasetaldehid | Aldehid | | | | 0,11 | 86 | 1048 | 1048 | a | |
| 17 | trans-Osimen | Monoterpen | 0,36 | 81 | | | | 1050 | 1050 | a | |
| 18 | α -Osimen | Monoterpen | | | | 0,23 | 81 | 1051 | 1051 | a | |
| 19 | γ -Terpinen | Monoterpen | 0,45 | 87 | | 0,23 | 90 | 1062 | 1062 | a | |
| 20 | cis-Linalool oksid | Monoterpenoid | 0,66 | 83 | | 0,77 | 83 | 1077 | 1077 | a | |
| 21 | Linalool | Monoterpenoid | 44,09 | 96 | | 35,01 | 96 | 1104 | 1104 | a | |
| 22 | Nonanal | Aldehid | 1,67 | 86 | | 2,00 | 90 | 1108 | 1108 | a | |
| 23 | (E,Z)-2,6-Nonadienal | Aldehid | 0,86 | 81 | | 0,58 | 80 | 1157 | 1156 | a | |
| 24 | α -Terpineol | Monoterpenoid | 7,46 | 91 | | 4,78 | 91 | 1196 | 1196 | a | |
| 25 | Metil salisilat | Ester | | | | 2,96 | 95 | 1200 | 1200 | a | |
| 26 | Mirtenol | Monoterpenoid | 1,04 | 80 | | 0,97 | 80 | 1202 | 1202 | a | |
| 27 | Karvomentenal | Monoterpenoid | 0,62 | 81 | | 0,23 | 83 | 1221 | 1217 | a | |
| 28 | cis-Geraniol | Monoterpenoid | 1,88 | 95 | | | | 1232 | 1232 | a | |
| 29 | Kuminal | Monoterpenoid | 0,79 | 89 | | | | 1246 | 1246 | a | |

Tablo 3.11'in devamı

| | | | | | | | | | |
|--------|-------------------------------------|----------------|---------|----|---------|----|------|------|---|
| 30 | Karvon | Monoterpenoid | 1,09 | 95 | 5,46 | 97 | 1250 | 1250 | a |
| 31 | <i>trans</i> -Geraniol | Monoterpenoid | 5,31 | 87 | 3,83 | 90 | 1258 | 1258 | a |
| 32 | <i>trans</i> -Sitral | Monoterpenoid | | | 0,26 | 82 | 1275 | 1276 | a |
| 33 | Vitispiran | Monoterpenoid | 1,80 | 90 | 0,84 | 97 | 1286 | 1286 | a |
| 34 | Dihidroedulan II | Monoterpenoid | | | 0,30 | 88 | 1295 | 1296 | a |
| 35 | Karvakrol | Monoterpenoid | 3,11 | 95 | | | 1304 | 1304 | a |
| 36 | (<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal | Aldehid | 0,55 | 86 | 0,11 | 80 | 1321 | 1320 | a |
| 37 | Naftalen-1,2-dihidro-1,1,6-trimetil | Diğer | 0,32 | 91 | 0,34 | 93 | 1360 | 1359 | a |
| 38 | Eugenol | Diğer | 0,60 | 86 | 0,41 | 95 | 1363 | 1363 | a |
| 39 | β -Damaskenon | Monoterpenoid | 0,51 | 89 | 0,45 | 84 | 1391 | 1390 | a |
| 40 | Karyofilen | Seskiterpen | 3,29 | 96 | 0,80 | 95 | 1428 | 1428 | a |
| 41 | γ -Elemen | Seskiterpen | | | 0,69 | 80 | 1442 | 1441 | a |
| 42 | Humulen | Seskiterpen | 0,57 | 91 | | | 1462 | 1463 | a |
| 43 | <i>trans</i> - β -Ionon | Monoterpenoid | 0,36 | 97 | | | 1493 | 1493 | a |
| 44 | β -Elemenon | Seskiterpenoid | | | 0,80 | 82 | 1608 | 1606 | a |
| 45 | Germakron | Seskiterpenoid | | | 2,03 | 96 | 1707 | 1707 | a |
| 46 | Nonadekan | Hidrokarbon | | | 0,12 | 87 | 1902 | 1900 | b |
| 47 | Palmitik asit | Asit | 0,30 | 81 | 0,45 | 80 | 1964 | 1964 | a |
| 48 | Fitol | Diterpenoid | 0,74 | 80 | 3,38 | 83 | 2117 | 2117 | a |
| 49 | Trikosan | Hidrokarbon | | | 1,22 | 93 | 2303 | 2300 | b |
| 50 | Tetrakosan | Hidrokarbon | 4,14 | 88 | | | 2399 | 2400 | b |
| 51 | Pentakosan | Hidrokarbon | 0,49 | 91 | 1,43 | 93 | 2500 | 2500 | b |
| Toplam | | | % 92,04 | | % 90,22 | | | | |

%M: Numune içerisindeki % oranı

%B: Cihaz kütüphanesiyle benzeşme oranı

RI: Alıkonna indeksi (C₆-C₃₂) karbon sayılı hidrokarbonlar standart olarak alındı, GC-MS şartları: Apolar HP-5 kolon, 30. m/0.32 mm/0.25 μ m, He, 3. K/min; T_{start}: 60. °C; T_{end}: 230. °C

LRI: Literatür alıkonna indeksi

MS: NIST ve Willey kütüphaneleri

a: NIST'den b: Adams 2004'den

Tablo 3.12. Bilinmeyen bileşiklere (RcY) ait kütle/yük (m/z) oranları

| Bilinmeyen | RI | m/z (%) | RcY 2013 | RcY 2014 |
|----------------------------|------|--|----------|----------|
| 1 | 774 | 159(2), 115(1), 97(4), 85(17), 71(17), 56(74), 41(100) | - | 1,68 |
| 2 | 774 | 134(1), 102(3), 83(3), 71(100), 57(25), 43(51), 31(2) | 2,13 | - |
| 3 | 945 | 120(3), 100(18), 85(19), 73(43), 55(76), 43(100), 32(92) | - | 1,44 |
| 4 | 945 | 174(2), 100(14), 86(4), 73(46), 59(92), 43(100), 31(20) | 1,96 | - |
| 5 | 1594 | 159(13), 135(15), 91(20), 69(16), 57(24), 44(18), 32(100) | 1,04 | - |
| 6 | 1613 | 135(84), 121(70), 107(100), 93(41), 79(21), 67(43), 41(22) | - | 3,95 |
| Toplam bilinmeyen | | | 5,13 | 7,07 |
| Toplam yapısı aydınlatılan | | | 92,04 | 90,22 |
| Toplam | | | 97,17 | 97,29 |

RcY 2013: *Rosa canina* L. yaprakları (2013 yılında toplanan)

RcY 2014: *Rosa canina* L. yaprakları (2014 yılında toplanan)

RI: Alıkonma indeksleri

R. canina L.'nin yapraklarından elde edilen bileşikler sırasıyla; 2,5-dimetiltetrahidrofuran (1), 2-hegzanon (2), 1-metil-siklopentanol (3), furfural (4), 2-hegzenal (5), (*E*)-2-hegzenal (6), (*E*)-2-hegzen-1-ol (7), 1-hegzanol (8), (*E*)-2-heptenal (9), benzaldehid (10), β -mirsen (11), (*Z,Z*)-2,4-heptadienal (12), 2-etil-1,3-dimetil-benzen (13), *p*-simen (14), limonen (15), benzenasetaldehid (16), *trans*-osimen (17), α -osimen (18), γ -terpinen (19), *cis*-linalool oksid (20), linalool (21), nonanal (22), (*E,Z*)-2,6-nonadienal (23), α -terpineol (24), metil salisilat (25), mirtenol (26), karvomentenal (27), *cis*-geraniol (28), kuminal (29), karvon (30), *trans*-geraniol (31), *trans*-sital (32), vitispiran (33), dihidroedulan II (34), karvakrol (35), (*E,E*)-2,4-dekadienal (36), naftalen-1,2-dihidro-1,1,6-trimetil (37), eugenol (38), β -damaskenon (39), karyofilen (40), γ -elemen (41), humulen (42), *trans*- β -ionon (43), β -elemenon (44), germakron (45), nonadekan (46), palmitik asit (47), fitol (48), trikosan (49), tetrakosan (50) ve pentakosan (51)'dir.

3.4.6.1. *Rosa canina* L. Yapraklarından Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları

2013 yılı yapraklarının uçucu yağın sadece %100 konsantrasyonunda 12 bakteri test mikroorganizmasından sadece *Escherichia coli* O157:H7 mikroorganizmasına, karşı inhibitif özellik gösterdiği tespit edildi. 2014 yılı yaprak örneklerinin antimikrobiyal aktivite testinde ise analizde kullanılan uçucu yağın %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli* bakterilerine, analizde kullanılan maya-küf çeşitlerinden ise sadece *Saccharomyces cerevisiae*'e karşı aktivite gösterdiği belirlendi.

3.4.7. *Rosa canina* L. Gövdelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)

R. canina L.'nin gövdelerinden (RcG) elde edilen uçucu yağın GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan) Tablo 3.13.'de, bilinmeyen bileşiklere ait kütle/yük (m/z) oranları ise Tablo 3.14.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.13. *Rosa canina* L. gövdelerinin (RcG) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analizi sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| No | Bileşikler | Bileşik Sınıfı | RcG 2013 | | | RcG 2014 | | | RI | LRI/MS | Kaynak |
|----|----------------------------|----------------|----------|-----|----|----------|-----|------|------|--------|--------|
| | | | % M | % B | % | % M | % B | % | | | |
| 1 | 2,5-Dimetiltetrahidrofuran | Diğer | 4,41 | 80 | 82 | 1,81 | | 720 | 727 | a | |
| 2 | 2-Metil-1-butanol | Alkol | 1,47 | 80 | | | | 762 | 762 | a | |
| 3 | 2-Hegzanon | Keton | 1,84 | 81 | 80 | 2,52 | | 794 | 792 | a | |
| 4 | Hegzanal | Aldehid | 2,85 | 80 | 80 | 3,16 | | 804 | 804 | a | |
| 5 | 1-Hegzanol | Alkol | | | 80 | 0,30 | | 868 | 867 | a | |
| 6 | Hegzilen glikol | Alkol | 0,79 | 80 | | | | 909 | 913 | a | |
| 7 | (E)-2-Heptenal | Aldehid | 1,07 | 90 | 95 | 1,23 | | 958 | 958 | a | |
| 8 | Benzaldehid | Aldehid | 0,79 | 80 | | | | 964 | 964 | a | |
| 9 | (E,E)-2,4-Heptadienal | Aldehid | 1,27 | 81 | | | | 1002 | 1003 | a | |
| 10 | (Z,Z)-2,4-Heptadienal | Aldehid | 1,38 | 97 | | | | 1015 | 1015 | a | |
| 11 | Limonen | Monoterpen | 0,85 | 88 | | | | 1033 | 1033 | a | |
| 12 | Eukaliptol | Monoterpenoid | 0,90 | 91 | | | | 1036 | 1036 | a | |
| 13 | Benzenasetaldehid | Aldehid | | | 80 | 0,30 | | 1048 | 1048 | a | |
| 14 | Asetofenon | Keton | 0,65 | 80 | | | | 1071 | 1071 | a | |
| 15 | cis-Linalool oksid | Monoterpenoid | | | 84 | 3,90 | | 1077 | 1077 | a | |
| 16 | trans-Linalool oksid | Monoterpenoid | 1,30 | 84 | | | | 1094 | 1094 | a | |
| 17 | Linalool | Monoterpenoid | 14,91 | 91 | 95 | 9,76 | | 1103 | 1103 | a | |
| 18 | Nonanal | Aldehid | 1,11 | 80 | | | | 1108 | 1108 | a | |
| 19 | Borneol | Monoterpenoid | 1,42 | 80 | | | | 1172 | 1172 | a | |
| 20 | Terpinen-4-ol | Monoterpenoid | 2,27 | 88 | | | | 1183 | 1183 | a | |
| 21 | α -Terpineol | Monoterpenoid | 4,50 | 91 | | | | 1196 | 1196 | a | |
| 22 | Metil salisilat | Ester | 7,18 | 96 | | | | 1200 | 1200 | a | |
| 23 | Mirtenol | Monoterpenoid | 4,07 | 95 | | | | 1202 | 1202 | a | |
| 24 | Karvomentenol | Monoterpenoid | 1,13 | 82 | | | | 1221 | 1217 | a | |
| 25 | cis-Karveol | Monoterpenoid | | | 80 | 0,90 | | 1224 | 1224 | a | |

Tablo 3.13'ün devamı

| | | | | | | | | |
|--------|-------------------------------|---------------|---------|----|---------|------|------|---|
| 26 | <i>trans</i> -Karveol | Monoterpenoid | 2,54 | 80 | 1224 | 1224 | 1224 | a |
| 27 | Benzotiazol | Diğer | | | 0,07 | 80 | 1232 | a |
| 28 | <i>cis</i> -Geraniol | Monoterpenoid | 1,31 | 81 | | | 1232 | a |
| 29 | Kuminal | Monoterpenoid | 2,20 | 93 | | | 1246 | a |
| 30 | Karvon | Monoterpenoid | 6,71 | 95 | 5,93 | 96 | 1250 | a |
| 31 | <i>p</i> -Ment-4-en-3-on | Monoterpenoid | 1,50 | 80 | 0,95 | 86 | 1251 | a |
| 32 | <i>trans</i> -Geraniol | Monoterpenoid | | | 1,04 | 80 | 1258 | a |
| 33 | <i>trans</i> -Sitral | Monoterpenoid | 0,94 | 80 | | | 1275 | a |
| 34 | Vitispiran | Monoterpenoid | 10,35 | 97 | 2,29 | 98 | 1286 | a |
| 35 | Timol | Monoterpenoid | 1,04 | 81 | | | 1295 | a |
| 36 | Karvakrol | Monoterpenoid | 2,04 | 91 | 1,50 | 91 | 1304 | a |
| 37 | (<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal | Aldehid | 1,05 | 80 | | | 1321 | a |
| 38 | Heneikosan | Hidrokarbon | | | 7,74 | 96 | 2103 | b |
| 39 | Trikosan | Hidrokarbon | | | 6,64 | 90 | 2303 | b |
| 40 | Tetrakosan | Hidrokarbon | 1,71 | 90 | 4,50 | 93 | 2403 | b |
| 41 | Pentakosan | Hidrokarbon | 0,23 | 91 | 18,64 | 96 | 2500 | b |
| Toplam | | | % 87,78 | | % 85,78 | | | |

%M: Numune içerisindeki % oranı

%B: Cihaz kütüphanesiyle benzeşme oranı

RI: Alkonma indeksi (C₆-C₃₂) karbon sayılı hidrokarbonlar standart olarak alındı, GC-MS şartları: Apolar HP-5 kolon, 30. m/0.32 mm/0.25 µm, He, 3. K/min; T_{start}: 60. °C; T_{end}: 230. °C

LRI: Literatür alkonma indeksi

MS: NIST ve Willey kütüphaneleri

a: NIST'den b: Adams 2004'den

Tablo 3.14. Bilinmeyen bileşiklere (RcG) ait kütle/yük (m/z) oranları

| Bilinmeyen | RI | m/z (%) | RcG 2013 | RcG 2014 |
|----------------------------|------|---|-------------|-------------|
| 1 | 773 | 109(2), 97(3), 83(4), 71(100), 57(32), 43(56), 32(54) | - | 2,63 |
| 2 | 945 | 119(2), 100(18), 85(16), 73(41), 59(97), 43(100), 32(74) | 3,26 | - |
| 3 | 945 | 111(3), 100(16), 85(17), 73(29), 55(69), 43(94), 32(100) | - | 2,35 |
| 4 | 996 | 110(6), 95(16), 83(10), 71(19), 57(34), 43(24), 32(100) | 1,45 | - |
| 5 | 1446 | 126(71), 111(13), 85(12), 70(20), 56(8), 44(18), 32(100) | 2,17 | |
| 6 | 1702 | 135(8), 113(2), 98(4), 85(12), 71(19), 57(32), 32(100) | - | 1,01 |
| 7 | 1903 | 149(16), 99(15), 85(53), 71(70), 57(100), 44(19), 32(82) | - | 2,23 |
| Toplam bilinmeyen | | | 6,88 | 8,22 |
| Toplam yapısı aydınlatılan | | | 87,78 | 85,78 |
| Toplam | | | 94,66 | 94,00 |

RcG 2013: *Rosa canina* L. gövdeleri (2013 yılında toplanan)

RcG 2014: *Rosa canina* L. gövdeleri (2014 yılında toplanan)

RI: Alıkonma indeksleri

R. canina L.'nin gövdelerinden elde edilen bileşikler sırasıyla; 2,5-dimetiltetrahidrofuran (1), 2-metil-1-butanol (2), 2-hegzanon (3), hegzanal (4), 1-hegzanol (5), hegzilen glikol (6), (*E*)-2-heptenal (7), benzaldehid (8), (*E,E*)-2,4-heptadienal (9), (*Z,Z*)-2,4-heptadienal (10), limonen (11), eukaliptol (12), benzenasetaldehid (13), asetofenon (14), *cis*-linalool oksid (15), *trans*-linalool oksid (16), linalool (17), nonanal (18), borneol (19), terpinen-4-ol (20), α -terpineol (21), metil salisilat (22), mirtenol (23), karvomentenal (24), *cis*-karveol (25), *trans*-karveol (26), benzotiazol (27), *cis*-geraniol (28), kuminal (29), karvon (30), *p*-ment-4-en-3-on (31), *trans*-geraniol (32), *trans*-sital (33), vitispiran (34), timol (35), karvakrol (36), (*E,E*)-2,4-dekadienal (37), heneikosan (38), trikosan (39), tetrakosan (40) ve pentakosan (41)' dir.

3.4.7.1. *Rosa canina* L. Gövdelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları

2013 yılı gövdelerinin analizinde kullanılan uçucu yağın sadece %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından *Bacillus cereus* ve *Salmonella typhimurium* mikroorganizmalarına karşı duyarlılık gösterdiği belirlendi. 2014 yılı gövde örneklerinin antimikrobiyal aktivite testinde ise analizde kullanılan uçucu yağın herhangi bir mikroorganizmaya karşı bir antimikrobiyal etkisi tespit edilemedi.

3.4.8. *Rosa canina* L. Meyvelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS Analiz Sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan)

R. canina L.'nin meyvelerinden (RcM) elde edilen uçucu yağın GC/MS ve GC/FID analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılında toplanan) Tablo 3.15.'de, bilinmeyen bileşiklere ait kütle/yük (m/z) oranları ise Tablo 3.16.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.15. *Rosa canina* L. meyvelerinin (RcM) uçucu yağ bileşenlerine ait GC/MS ve GC/FID analizi sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| No | Bileşikler | Bileşik Sınıfı | RcM 2013 | | RcM 2014 | | RI | LRI/ MS | Kaynak |
|----|----------------------------|----------------|----------|--------|----------|--------|------|------------|--------|
| | | | % A | % B | % A | % B | | | |
| 1 | 2,5-Dimetiltetrahydrofuran | Diğer | 0,66 | 83 | | | 720 | 727 | a |
| 2 | 3-Hegzanon | Keton | 1,54 | 80 | | | 788 | 787 | a |
| 3 | 2-Hegzanon | Keton | 2,71 | 80 | | | 794 | 792 | a |
| 4 | Hegzanal | Aldehid | 3,36 | 82 | 3,84 | 90 | 804 | 804 | a |
| 5 | Furfural | Aldehid | 2,66 | 90 | 0,47 | 93 | 834 | 834 | a |
| 6 | (E)-2-Hegzenal | Aldehid | 0,99 | 85 | 0,59 | 97 | 853 | 853 | a |
| 7 | Stiren | Diğer | | | 1,96 | 92 | 889 | 889 | a |
| 8 | Heptanal | Aldehid | | | 0,61 | 98 | 901 | 905 | a |
| 9 | Kamfen | Monoterpen | | | 0,82 | 96 | 948 | 948 | a |
| 10 | (E)-2-Heptenal | Aldehid | 2,30 | 98 | 2,01 | 90 | 958 | 958 | a |
| 11 | 6-Metil-5-hepten-2-on | Keton | 3,91 | 95 | 2,72 | 95 | 990 | 990 | a |
| 12 | α -Terpinen | Monoterpen | 0,65 | 90 | 0,33 | 92 | 1017 | 1017 | a |
| 13 | p-Simen | Monoterpen | 0,50 | 84 | 0,75 | 93 | 1025 | 1025 | a |
| 14 | Limonen | Monoterpen | 1,48 | 93 | 1,97 | 98 | 1033 | 1033 | a |
| 15 | Benzenasetaldehid | Aldehid | 3,58 | 84 | 0,69 | 93 | 1047 | 1048 | a |
| 16 | trans-Osimen | Monoterpen | | | 0,91 | 95 | 1051 | 1051 | a |
| 17 | (E)-2-Oktenal | Aldehid | | | 1,09 | 80 | 1058 | 1058 | a |
| 18 | cis-Linalool oksid | Monoterpenoid | 1,91 | 80 | | | 1078 | 1077 | a |
| 19 | p-Simenen | Monoterpen | | | 0,74 | 91 | 1090 | 1090 | a |
| 20 | Linalool | Monoterpenoid | 2,79 | 88 | 2,37 | 95 | 1103 | 1103 | a |
| 21 | Nonanal | Monoterpenoid | 1,84 | 82 | 1,66 | 97 | 1108 | 1108 | a |
| 22 | Fensil alkol | Alkol | | | 0,27 | 82 | 1115 | 1115 | a |
| 23 | (E)-2-Nonenal | Aldehid | | | 0,43 | 80 | 1160 | 1160 | a |
| 24 | α -Terpineol | Monoterpenoid | 1,15 | 90 | 0,95 | 96 | 1193 | 1196 | a |
| 25 | Dekanal | Aldehid | | | 0,60 | 80 | 1206 | 1206 | a |
| 26 | β -Siklostril | Monoterpenoid | | | 0,57 | 83 | 1223 | 1227 | a |
| 27 | Karvon | Monoterpenoid | 1,07 | 80 | 1,60 | 95 | 1250 | 1250 | a |
| 28 | p-Ment-4-en-3-on | Monoterpenoid | 1,53 | 80 | | | 1255 | 1251 | a |
| 29 | α -Ionen | Monoterpenoid | | | 0,64 | 83 | 1255 | 1255 | a |

Tablo 3.15'in devamı

| | | | | | | | | | |
|--------|---------------------------------------|----------------|---------|----|---------|----|------|------|---|
| 30 | <i>trans</i> -Sitral | Monoterpenoid | 23,80 | 95 | 0,60 | 92 | 1272 | 1276 | a |
| 31 | Vitispiran | Monoterpenoid | | | 37,19 | 99 | 1286 | 1286 | a |
| 32 | (<i>E,Z</i>)-2,4-Dekadienal | Aldehid | | | 0,83 | 80 | 1294 | 1297 | a |
| 33 | Teaspiran | Monoterpenoid | | | 0,42 | 81 | 1302 | 1302 | a |
| 34 | (<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal | Aldehid | 3,42 | 81 | 0,95 | 80 | 1320 | 1320 | a |
| 35 | Naftalen-1,2-dihidro-1,1,6-trimetil | Diğer | 1,61 | 98 | 2,98 | 96 | 1360 | 1359 | a |
| 36 | α -İnonon | Monoterpenoid | | | 0,57 | 80 | 1432 | 1432 | a |
| 37 | <i>trans</i> - β -İnonon | Monoterpenoid | | | 0,51 | 98 | 1493 | 1493 | a |
| 38 | α -Farnesen | Seskiterpen | | | 0,30 | 95 | 1510 | 1510 | a |
| 39 | Dodekanoik asit | Asit | | | 0,89 | 97 | 1565 | 1565 | a |
| 40 | Spatulenol | Seskiterpenoid | 6,23 | 84 | | | 1587 | 1587 | a |
| 41 | <i>cis</i> -9-Tetradesen-1-ol | Alkol | | | 10,19 | 93 | 1661 | 1667 | a |
| 42 | Kadalin | Seskiterpen | 0,93 | 87 | | | 1685 | 1684 | a |
| 43 | <i>cis</i> -11-Tetradesen-1-ol asetat | Ester | | | 1,45 | 91 | 1788 | 1788 | a |
| 44 | Palmitik asit | Asit | 2,93 | 83 | 0,59 | 85 | 1964 | 1964 | a |
| 45 | Heneikosan | Hidrokarbon | | | 0,62 | 96 | 2100 | 2100 | b |
| 46 | Linolenik asit | Asit | 3,64 | 81 | | | 2144 | 2143 | a |
| 47 | Trikosan | Hidrokarbon | | | 0,61 | 90 | 2300 | 2300 | b |
| 48 | Pentakosan | Hidrokarbon | 6,97 | 90 | 0,27 | 93 | 2499 | 2500 | b |
| Toplam | | | % 84,16 | | % 87,56 | | | | |

%M: Numune içerisindeki % oranı

%B: Cihaz kütüphanesiyle benzeşme oranı

RI: Alkonna indeksi (C₆-C₃₂) karbon sayılı hidrokarbonlar standart olarak alındı, GC-MS şartları: Apolar HP-5 kolon, 30. m/0.32 mm/0.25 μ m, He, 3. K/min; T_{start}: 60. °C; T_{end}: 230. °C

LRI: Literatür alkonna indeksi

MS: NIST ve Willey kütüphaneleri

a: NIST'den b: Adams 2004'den

Tablo 3.16. Bilinmeyen bileşiklere (RcM) ait kütle/yük (m/z) oranları

| Bilinmeyen | RI | m/z (%) | RcM 2013 | RcM 2014 |
|----------------------------|------|---|-------------|-------------|
| 1 | 731 | 128(2), 115(3), 100(3), 85(10), 71(20), 56(82), 51(100) | 3,05 | - |
| 2 | 945 | 118(2), 100(15), 85(18), 73(43), 59(88), 43(100), 31(24) | 3,39 | - |
| 3 | 968 | 284(2), 119(3), 100(5), 83(38), 71(68), 55(34), 32(100) | 1,98 | - |
| 4 | 1214 | 174(21), 159(100), 141(18), 129(18), 105(14), 91(16), 28(30) | | 1,72 |
| 5 | 1263 | 98(11), 91(17), 83(29), 70(39), 55(38), 41(36), 28(100) | - | 1,01 |
| 6 | 1311 | 163(25), 137(14), 115(17), 105(51), 91(26), 44(29), 28(100) | - | 1,97 |
| 7 | 1493 | 134(49), 105 (6), 91(7), 77(10), 57(7), 43(26), 32(100) | 1,47 | - |
| Toplam bilinmeyen | | | 9,89 | 4,70 |
| Toplam yapısı aydınlatılan | | | 84,16 | 87,56 |
| Toplam | | | 94,05 | 92,26 |

RcM 2013: *Rosa canina* L. meyveleri (2013 yılında toplanan)

RcM 2014: *Rosa canina* L. meyveleri (2014 yılında toplanan)

RI: Alıkonma indeksleri

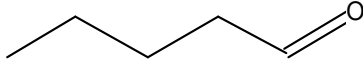
Tablo 3.15.'de verildiği gibi *R. canina* L.'nin meyvelerinden elde edilen bileşikler sırasıyla; 2,5-dimetiltetrahidrofuran (1), 3-hegzanon (2), 2-hegzanon (3), hegzanal (4), furfural (5), (*E*)-2-hegzanal (6), stiren (7), heptanal (8), kamfen (9), (*E*)-2-heptenal (10), 6-metil-5-hepten-2-on (11), α -terpinen (12), *p*-simen (13), limonen (14), benzenasetaldehid (15), *trans*-osimen (16), (*E*)-2-oktenal (17), *cis*-linalool oksid (18), *p*-simenen (19), linalool (20), nonanal (21), fensil alkol (22), (*E*)-2-nonenal (23), α -terpineol (24), dekanal (25), β -siklositral (26), karvon (27), *p*-ment-4-en-3-on (28), α -ionen (29), *trans*-sitral (30), vitispiran (31), (*E,Z*)-2,4-dekadienal (32), teaspiran (33), (*E,E*)-2,4-dekadienal (34), naftalen-1,2-dihidro-1,1,6-trimetil (35), α -ionon (36), *trans*- β -ionon (37), α -farnesen (38), dodekanoik asid (39), spatulenol (40), *cis*-9-tetradesen-1-ol (41), kadalın (42), *cis*-11-tetradesen-1-ol asetat (43), palmitik asit (44), heneikosan (45), linolenik asit (46) trikonan (47), pentakosan (48)' dir.

3.4.8.1. *Rosa canina* L. Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Test Sonuçları

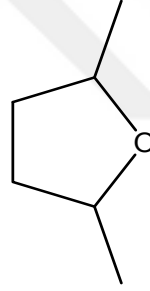
2013 ve 2014 yılı meyvelerinin uçucu yağı üzerinde yapılan antimikrobiyal aktivite testlerinde kullanılan bütün konsantrasyonlarda bunların bakterilere ve maya-küflere karşı herhangi bir antimikrobiyal etki göstermediği tespit edildi.

3.4.9. *Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L. Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağlarda Yapısı Aydınlatılan Bileşiklerin Formülleri

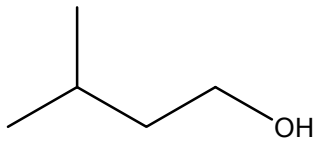
Kuşburnu bitkilerinin (*R. pimpinellifolia* L. ve *R. canina* L.) çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerinden izole edilen uçucu yağlarının yapılan analiz sonucunda yapıları aydınlatılan bileşiklerinin molekül formülleri, isimleri ve hangi bitki kısmına ait olduğu aşağıda görülmektedir.



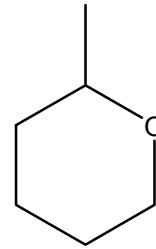
Pentanal
(RpÇ)



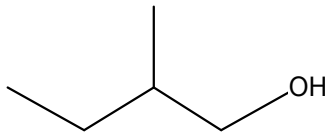
2,5-Dimetiltetrahidrofuran
(RpÇ, RpY, RpG, RpM, RcÇ, RcY, RcG, RcM)



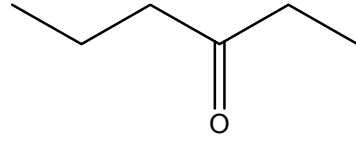
3-Metil-1-butanol
(RpM)



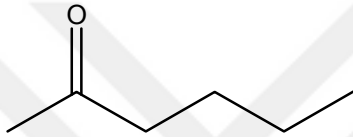
Tetrahidro-2-metil-2H-piran
(RpG)



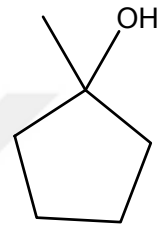
2-Metil-1-butanol
(RpY, RcG)



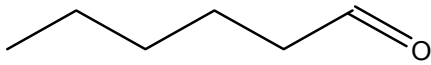
3-Hegzanon
(RpM, RcM)



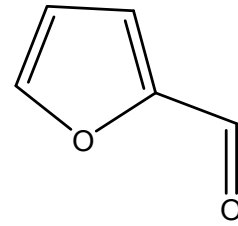
2-Hegzanon
(RpÇ, RpY, RpG, RpM, RcÇ, RcY, RcG, RcM)



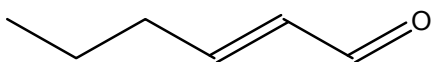
1-Metil-siklopentanol
(RcY)



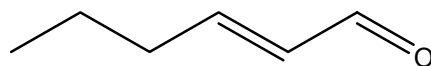
Hegzanal
(RpÇ, RpG, RpM, RcÇ, RcG, RcM)



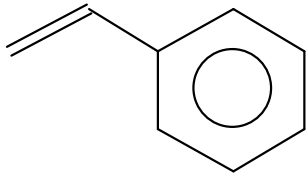
Furfural
(RpÇ, RpY, RcY, RcM)



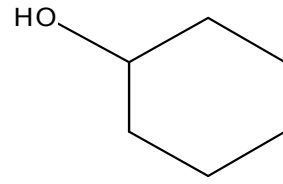
2-Hegzenal
(RcY)



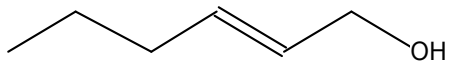
(E)-2-Hegzenal
(RpÇ, RpY, RpG, RpM, RcÇ, RcY, RcM)



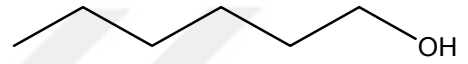
Stiren
(RpM, RcM)



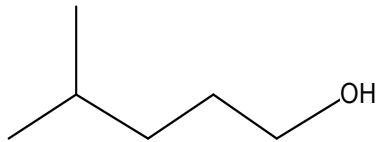
Siklohegzanol
(RpY)



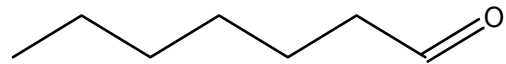
(E)-2-Hegzen-1-ol
(RcY)



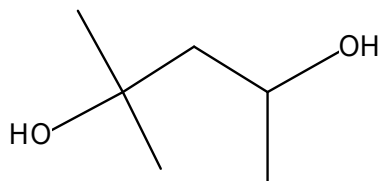
1-Hegzanol
(RpÇ, RpG, RcÇ, RcY, RcG)



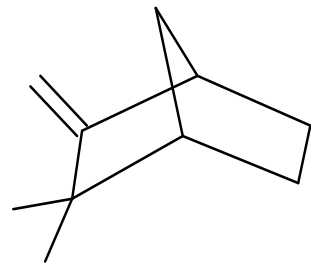
4-Metil-1-pentanol
(RcÇ)



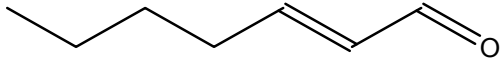
Heptanal
(RpÇ, RpM, RcÇ, RcM)



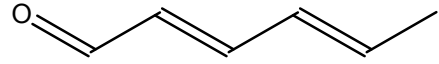
Hegzilen glikol
(RpÇ, RpG, RcÇ, RcG)



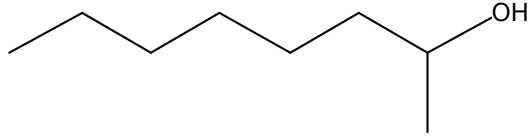
Kamfen
(RcM)



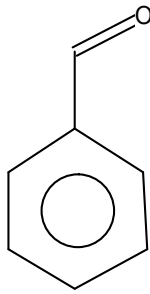
(*E*)-2-Heptenal
(RcY, RcG, RcM)



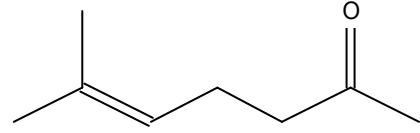
(*E,E*)-2,4-Hexadienal
(RpÇ)



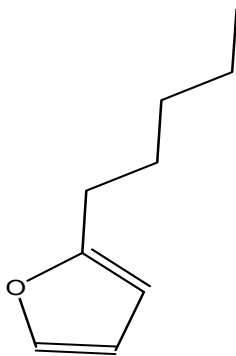
2-Okstanol
(RpY)



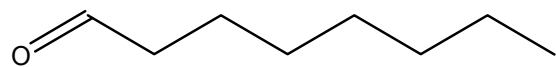
Benzaldehyd
(RpÇ, RpG, RcÇ, RcY, RcG)



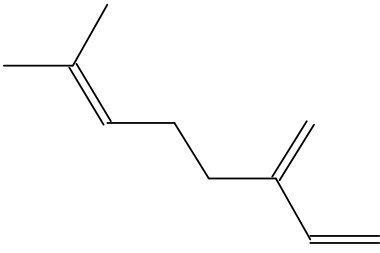
6-Metil-5-hepten-2-on
(RpÇ, RcÇ, RcM)



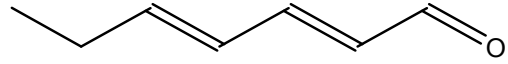
2-Pentil-furan
(RpÇ, RpM)



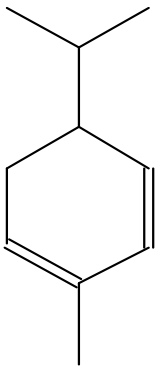
Oktanal
(RpM)



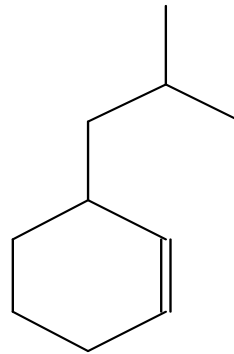
β-Mircen
(RpY, RpG, RcÇ, RcY)



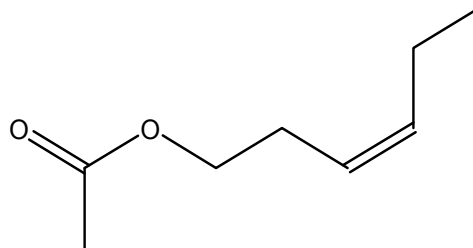
(*E,E*)-2,4-Heptadienal
(RpG, RcG)



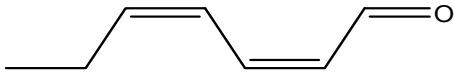
α-Fellandren
(RpG)



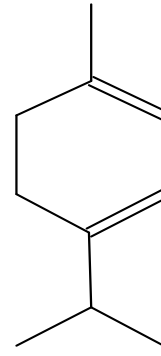
3-(2-metilpropil) siklohegzen
(RpY)



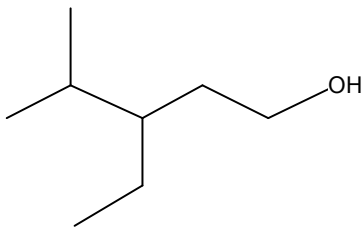
cis-3-Hegzenil asetat
(RpY)



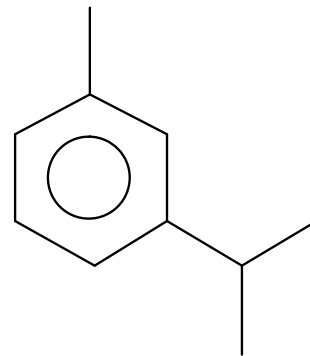
(Z,Z)-2,4-Heptadienal
(RpC, RpG, RcY, RcG)



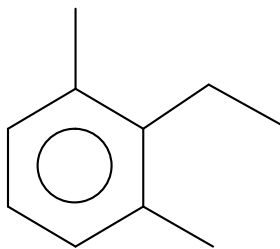
α -Terpinen
(RpC, RpG, RpM, RcM)



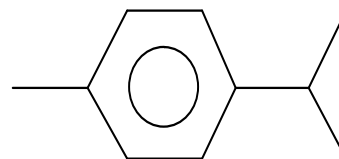
3-Etil-4-metil pentanol
(RpY, RpG, RpM)



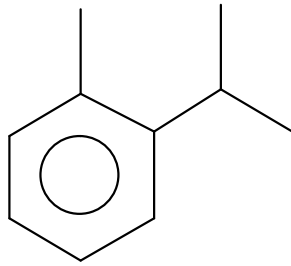
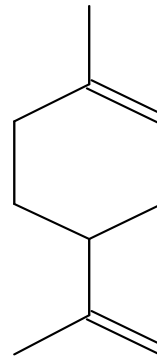
β -simen
(RpY)



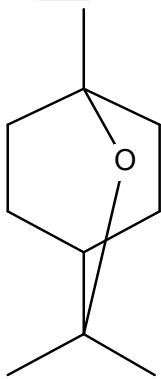
2-Etil-1,3-dimetil-benzen
(RcY)



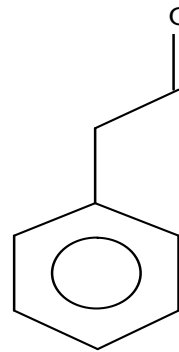
p-Simen
(RpC, RpY, RpG, RpM, RcY, RcM)

*o*-Simen**(RpÇ, RpG, RcÇ)**

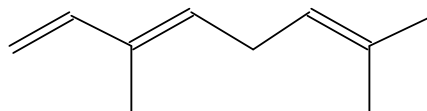
Limonen

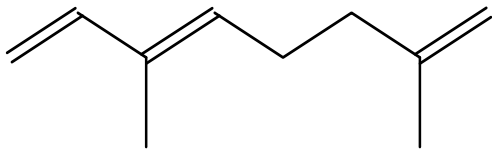
(RpÇ, RpY, RpG, RcÇ, RcY, RcG, RcM)

Eukaliptol

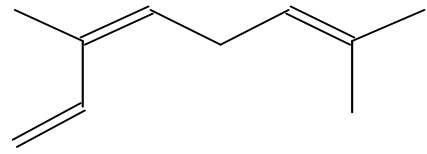
(RpG, RcG)

Benzenasetaldehyd

(RpÇ, RpY, RcÇ, RcY, RcG, RcM)*trans*-Osimen**(RpÇ, RpM, RcÇ, RcY, RcM)**



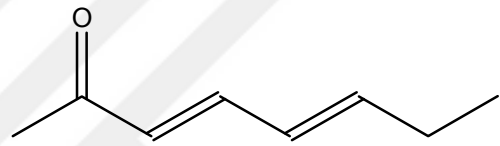
α -Osimeen
(RcY)



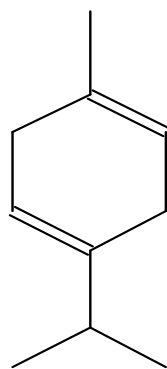
cis-Osimeen
(RpY)



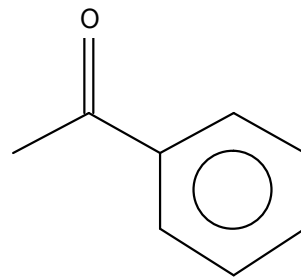
(*E*)-2-Oktenal
(RcM)



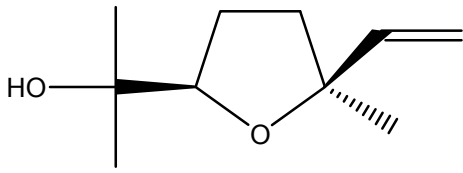
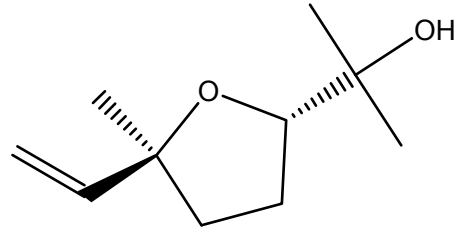
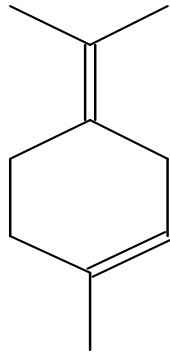
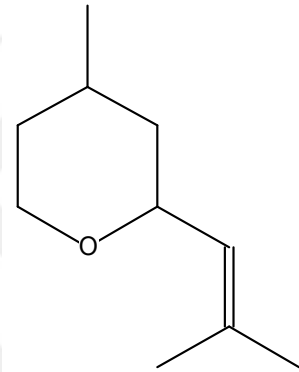
3,5-Oktadien-2-on
(RpC)



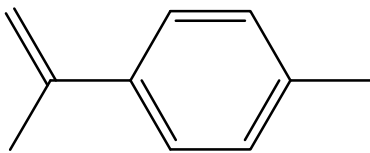
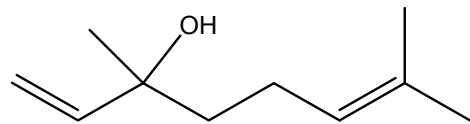
γ -Terpinen
(RpC, RpY, RpG, RpM, RcY)



Asetofenon
(RcG)

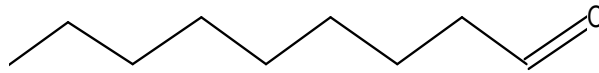
*cis*-Linalool oksid**(RpÇ, RpY, RpG, RcÇ, RcY, RcG, RcM)***trans*-Linalool oksid**(RcG)** α -Terpinolen**(RpÇ, RpY, RpM)**

Rose oksid

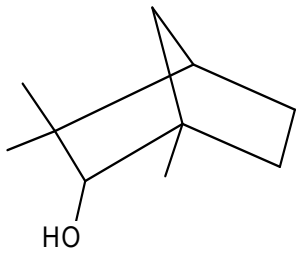
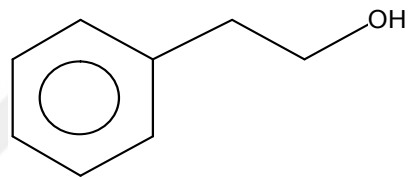
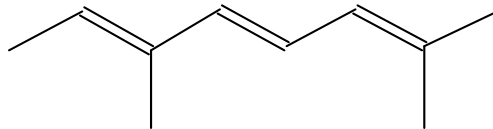
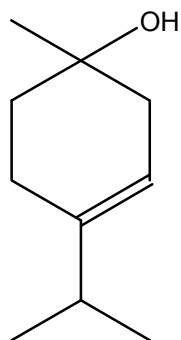
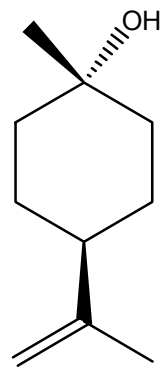
(RpÇ)*p*-Simenen**(RcM)**

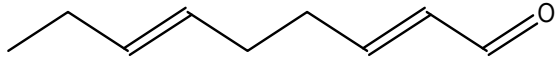
Linalool

(RpÇ, RpY, RpG, RcÇ, RcY, RcG, RcM)

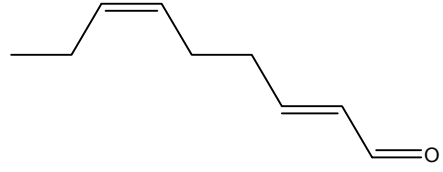


Nonanal

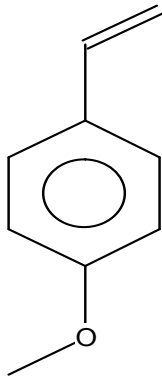
(RpÇ, RpY, RpG, RpM, RcÇ, RcY, RcG, RcM)Fensil alkohol
(RcM)Feniletil alkohol
(RpÇ, RcÇ)Allo-osimen
(RcÇ)1-Terpinenol
(RpG)*cis*- β -Terpineol
(RpG)



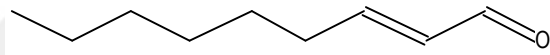
(*E,E*)-2,6-Nonadienal
(RpÇ, RpY, RpM)



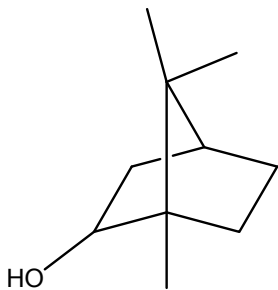
(*E,Z*)-2,6-Nonadienal
(RpÇ, RcY)



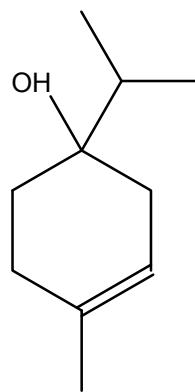
1-Etenil-4-metoksi benzen
(RpY)



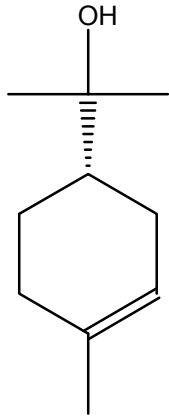
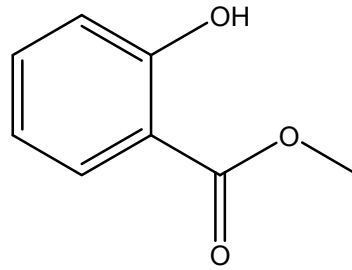
(*E*)-2-Nonenal
(RpÇ, RpM, RcM)



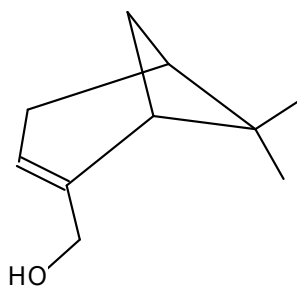
Borneol
(RpÇ, RpG, RcG)



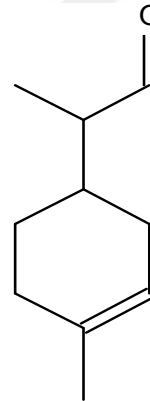
Terpinen-4-ol
(RpÇ, RpY, RpG, RpM, RcG)

 α -Terpineol**(RpÇ, RpY, RpG, RcÇ, RcY, RcG, RcM)**

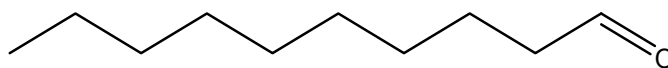
Metil salisilat

(RpÇ, RpY, RpG, RcÇ, RcY, RcG)

Mircenol

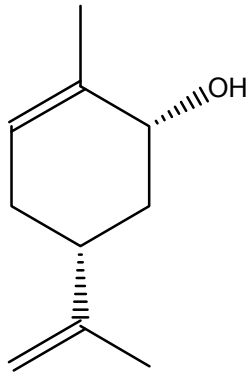
(RpÇ, RpY, RpG, RcÇ, RcY, RcG)

Karmomentenol

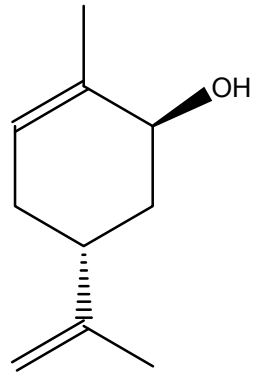
(RpÇ, RcÇ, RcY, RcG)

Dekanal

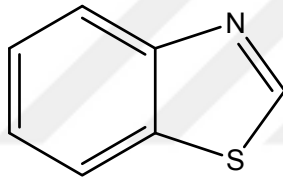
(RpÇ, RpY, RpM, RcM)



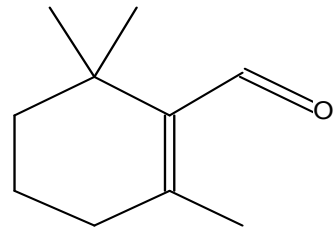
cis-Karveol
(RcG)



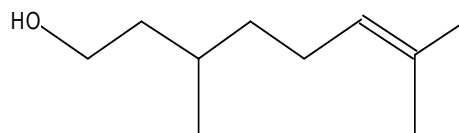
trans-Karveol
(RcG)



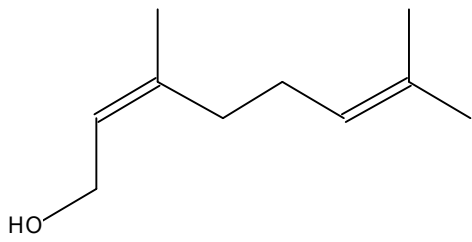
Benzotiazol
(RcG)



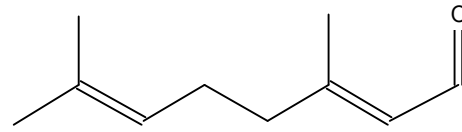
β -Siklositral
(RpY, RcM)



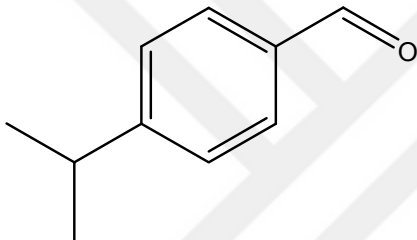
Sitronellol
(RpÇ, RpY, RpG, RpM, RcÇ)



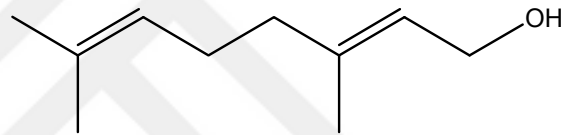
cis-Geraniol
(RpG, RcY, RcG)



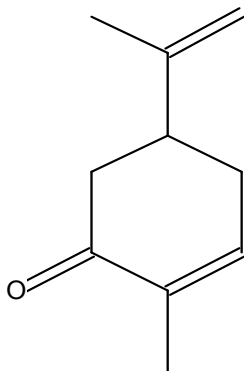
cis-Sitral
(RpC, RcC)



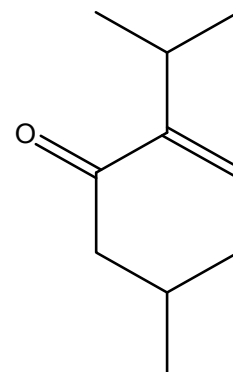
Kuminal
(RpC, RpY, RpG, RcC, RcY, RcG)



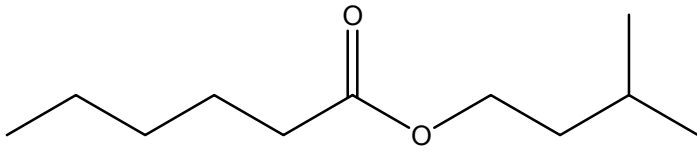
trans-Geraniol
(RpC, RpY, RpG, RcC, RcY, RcG)



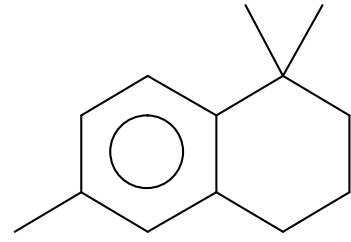
Karvon
(RpC, RpY, RpG, RcC, RcY, RcG, RcM)



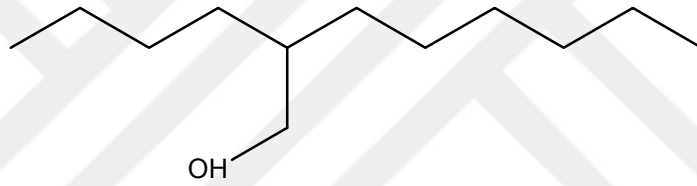
p-Ment-4-en-3-on
(RpG, RcG, RcM)



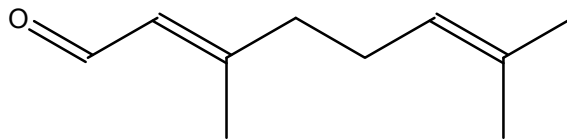
İzopentil hegzanoat
(RpM)



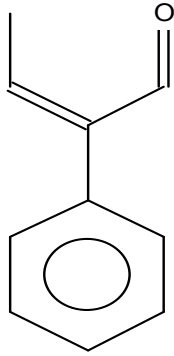
α -İonen
(RcM)



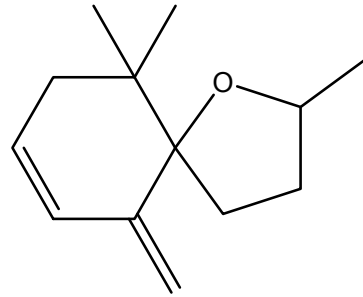
2-Butil-1-oktanol
(RpY)



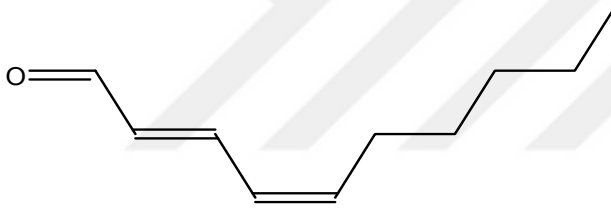
trans-Sitral
(RpÇ, RpY, RpG, RpM, RcÇ, RcY, RcG, RcM)



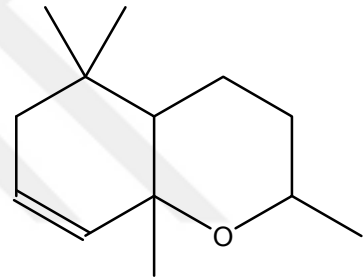
α -etilidenbenzenasetalhid
(RpÇ)



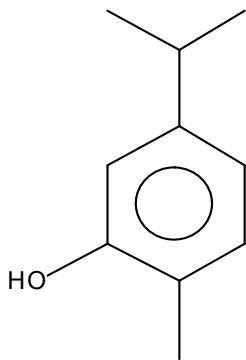
Vitispiran
(RpÇ, RpY, RpM, RcY, RcG, RcM)



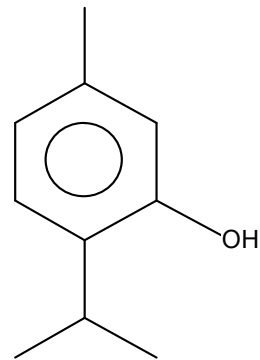
(E,Z)-2,4-Dekadienal
(RcÇ, RcM)



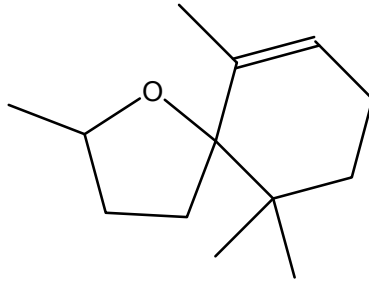
Dihidroedulan II
(RcY)



Karvakrol
(RpÇ, RpG, RcÇ, RcY, RcG)



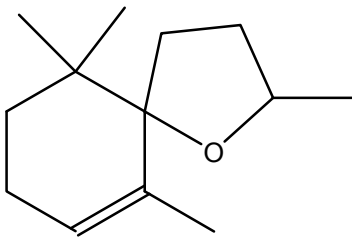
Timol
(RpY, RcG)



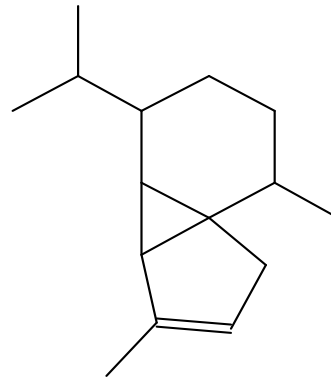
Teaspiran
(RpM, RcM)



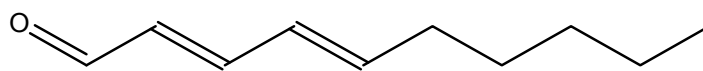
Undekanal
(RpC)



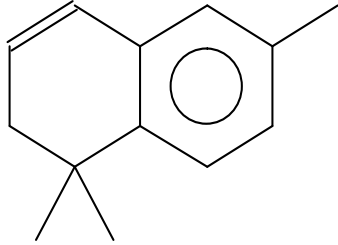
Teaspiran B
(RpY)



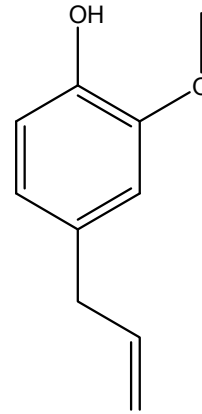
α -Kubeben
(RpC, RpY)



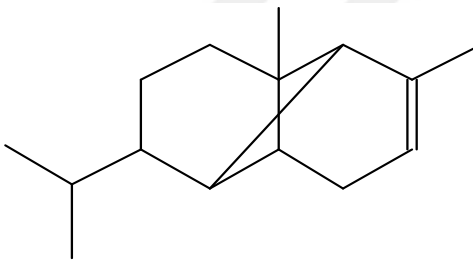
(E,E)-2,4-Dekadienal
(RpC, RpG, RpM, RcC, RcY, RcG, RcM)



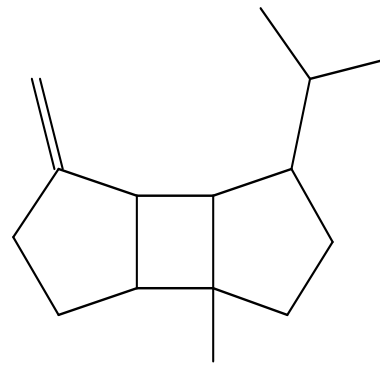
Naftalen-1,2-dihidro-1,1,6-trimetil
(RpÇ, RpY, RcY, RcM)



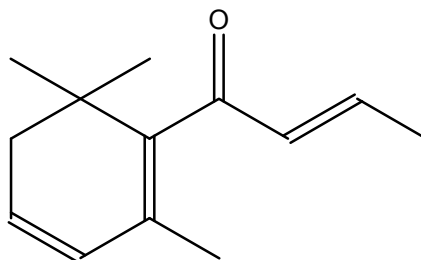
Eugenol
(RpÇ, RcÇ, RcY)



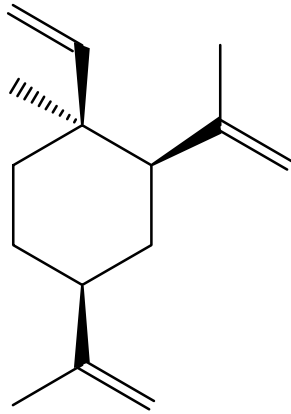
Ylangen
(RpY)



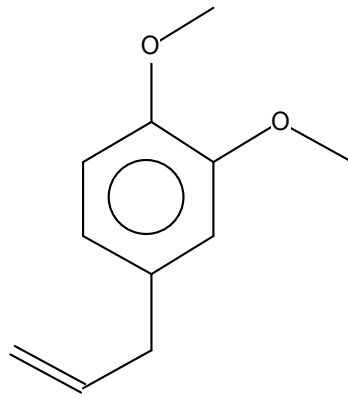
β -Bourbonen
(RpÇ, RpY, RpM)



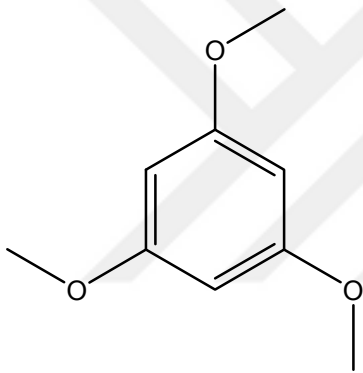
β -Damaskenon
(RcY)



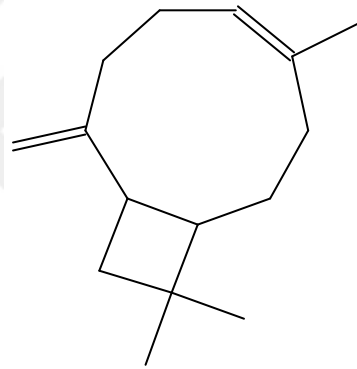
β -Elemen
(RpÇ, RpY)



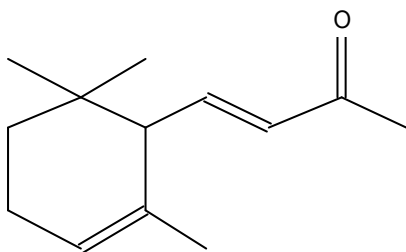
Metileugenol
(RpÇ, RpY, RcÇ)



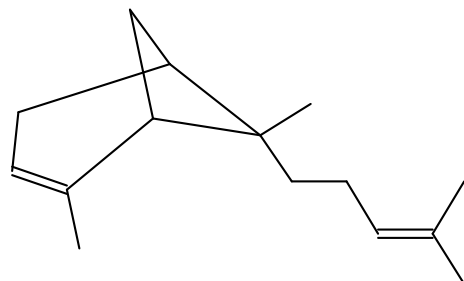
Benzen-1,3,5-trimetoksi
(RpÇ, RcÇ)



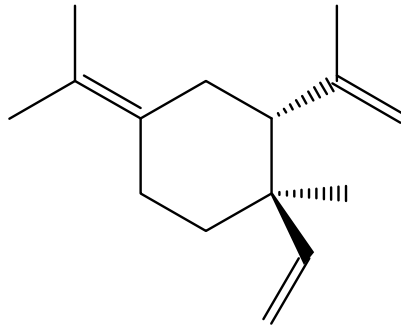
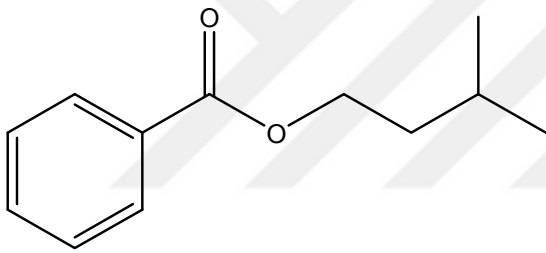
Karyofilen
(RpÇ, RpY, RpG, RpM, RcÇ, RcY)



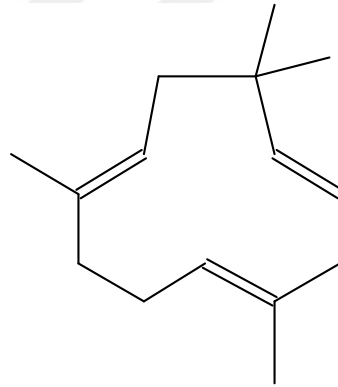
α -Ionon
(RcM)



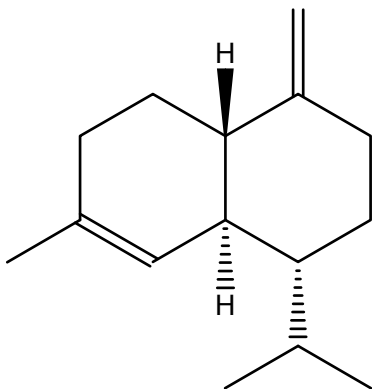
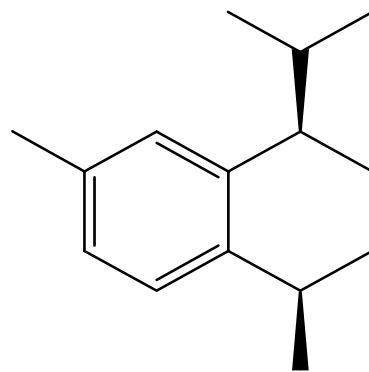
α -Bergamoten
(RpY)

 γ -Elemen**(RpÇ, RpY, RpG, RcÇ, RcY)**

İzopentil benzoat

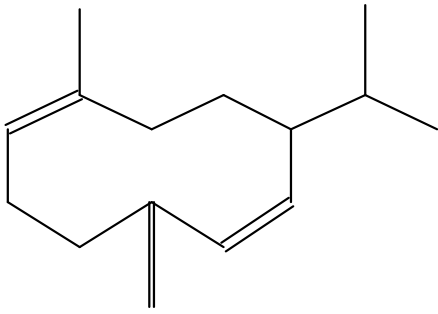
(RpM)

Humulen

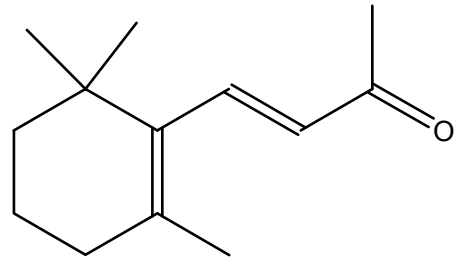
(RpÇ, RpY, RcÇ, RcY) γ -Kadinen**(RpÇ)**

Kadina-1,3,5-trien

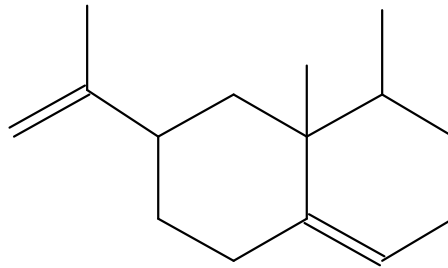
(RpG)



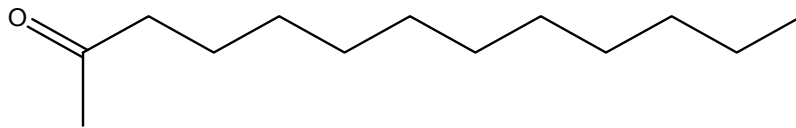
Germakren D
(RpÇ, RpY, RpM, RcÇ)



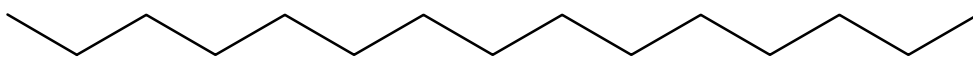
trans- β -İonon
(RcÇ, RcY, RcM)



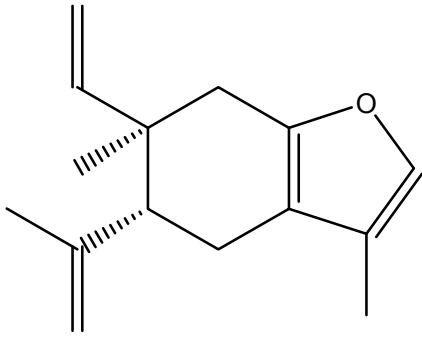
Valensne
(RpY)



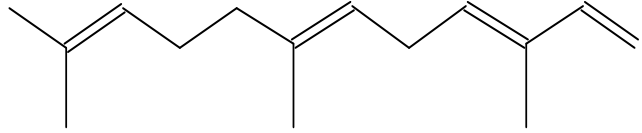
2-Tridekanon
(RpÇ)



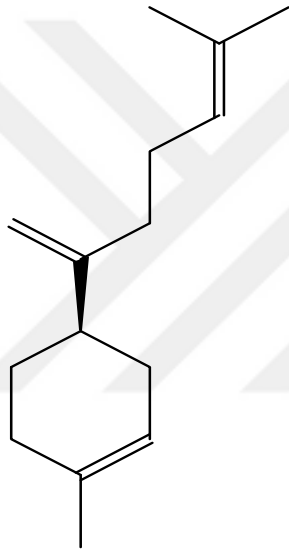
Pentadekan
(RpÇ)



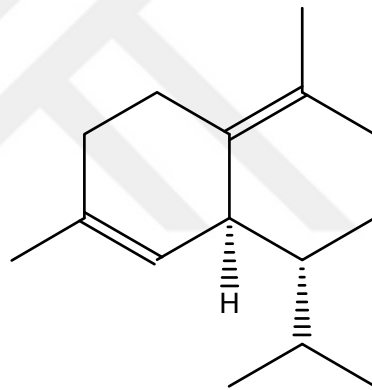
Kurzeren
(RpÇ, RpY)



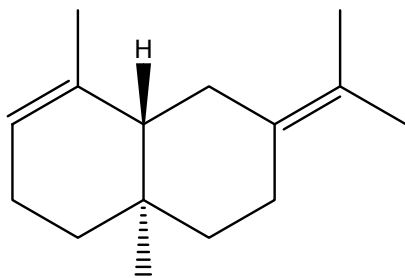
α -Farnesen
(RpÇ, RpY, RcM)



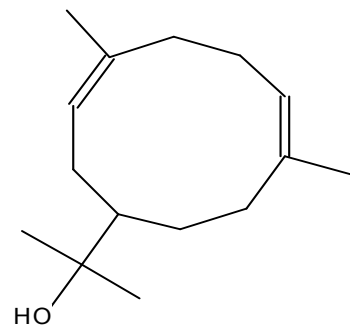
β -Bisabolen
(RpY, RcÇ)



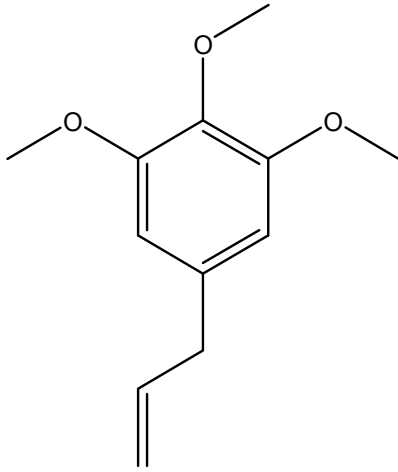
δ -Kadinen
(RpÇ, RpY, RpM, RcÇ)



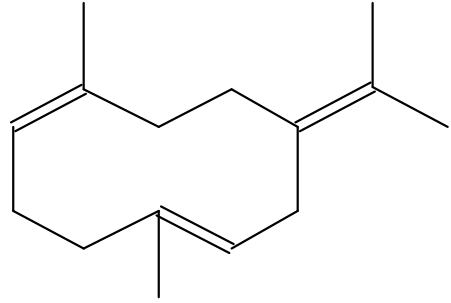
Selina-3,7(11)-dien
(RpÇ, RpY)



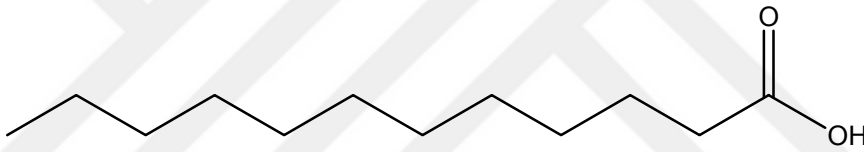
Hedikaryol
(RpY)



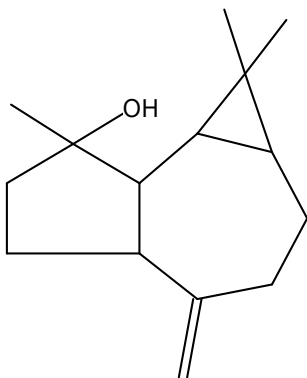
Elemisin
(RpÇ)



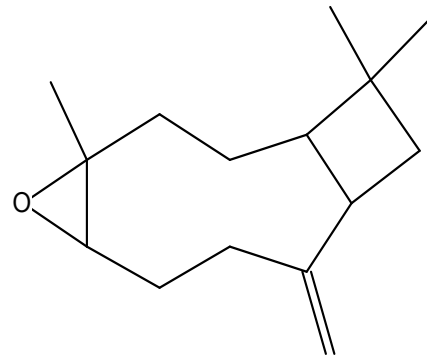
Germakren B
(RpÇ, RpY)



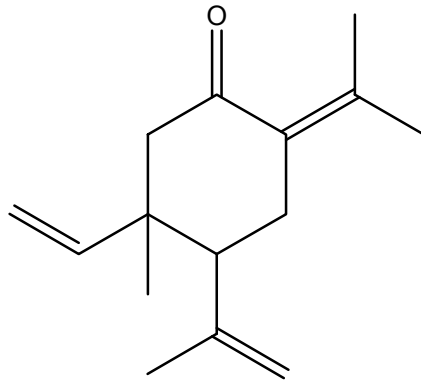
Dodekanoik asid
(RcM)



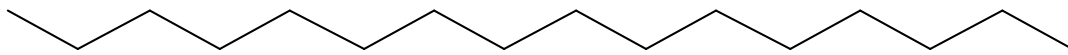
Spatulenol
(RcM)



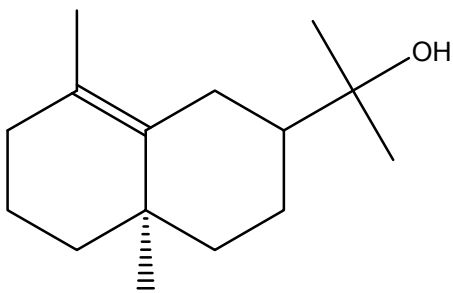
Karyofilen oksid
(RpÇ, RpY, RpM)



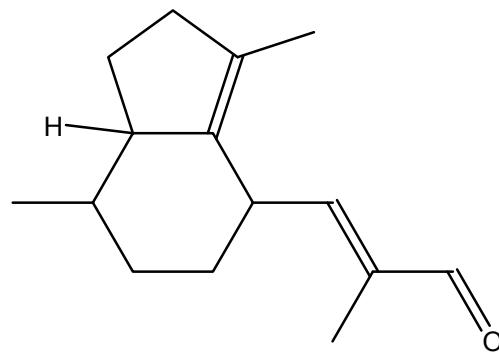
β -Elemenon
(RcÇ, RcY)



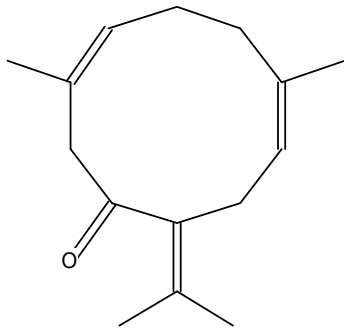
Hekzadekan
(RpY)



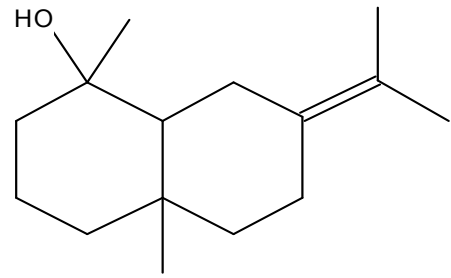
γ -Eudesmol
(RpÇ)



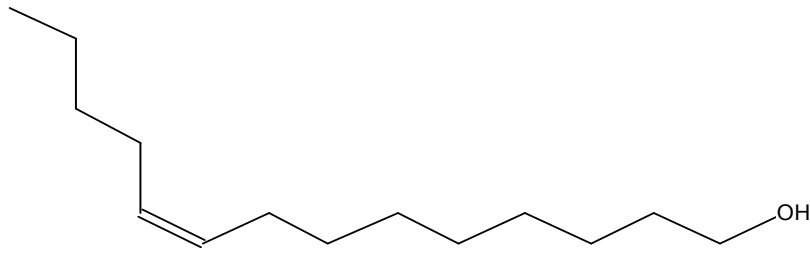
Valerenal
(RpM)



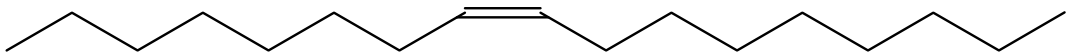
Germakron
(RcÇ, RcY)



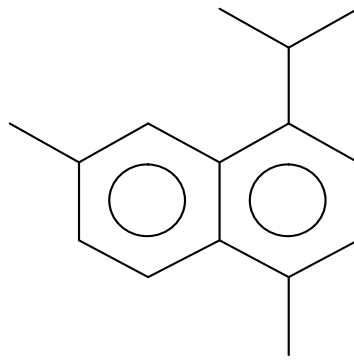
Juniper kamfor
(RpY)



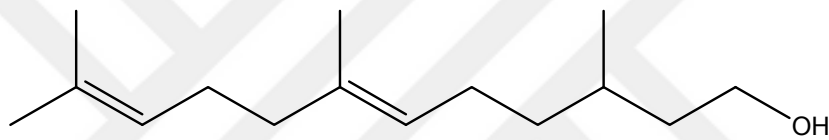
cis-9-Tetradesen-1-ol
(RcM)



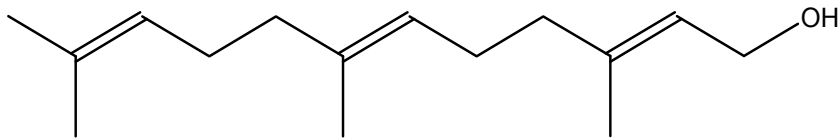
cis-8-Heptadeken
(RpÇ)



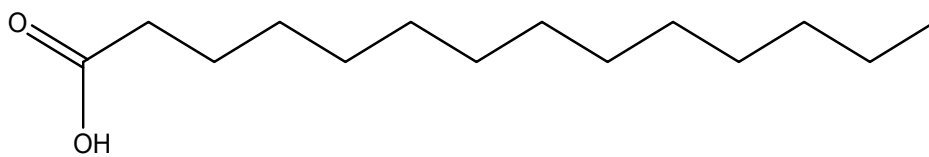
Kadalin
(RcM)



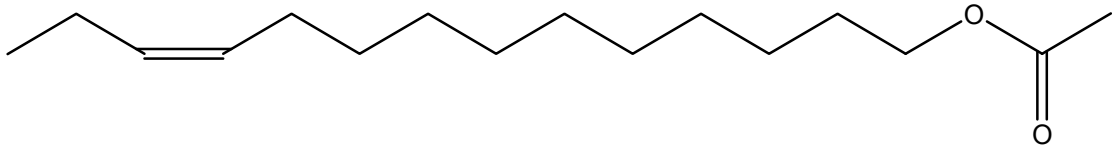
Dihidrofarnesol
(RpC)



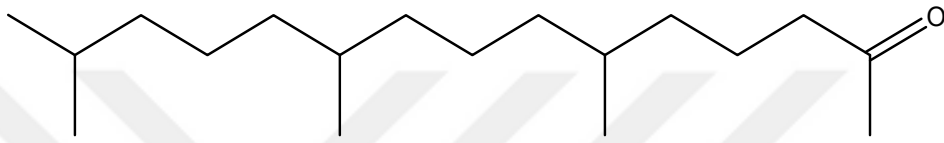
Farnesol
(RpC)



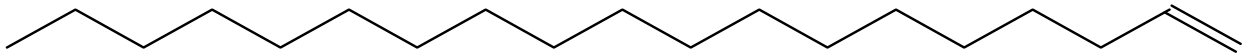
Tetradekanoik asid
(RpC)



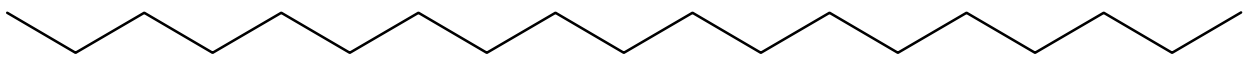
cis-11-Tetradesen-1-ol asetat
(RcM)



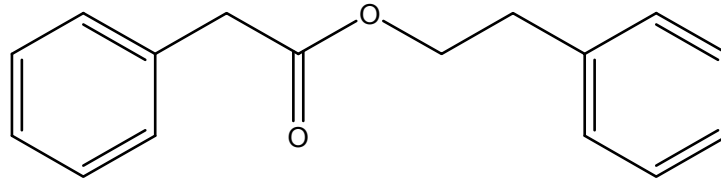
Hegzahidrofarnezil aseton
(RpÇ)



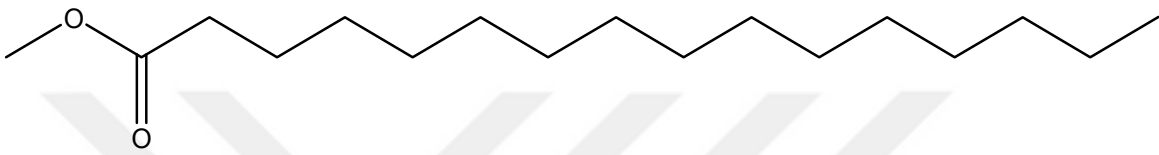
1-Nonadesen
(RpÇ)



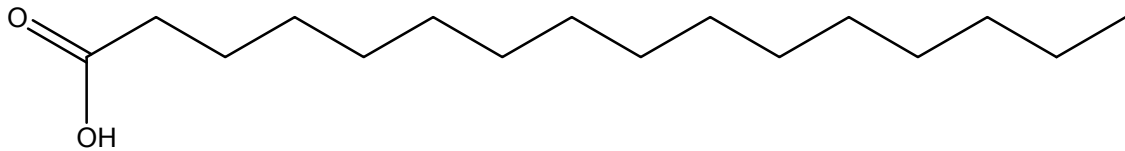
Nonadekan
(RpÇ, RpY, RpG, RcÇ, RcY)



2-Feniletil benzenasetat

(RpÇ)

Hegzadekanoik asid metil ester

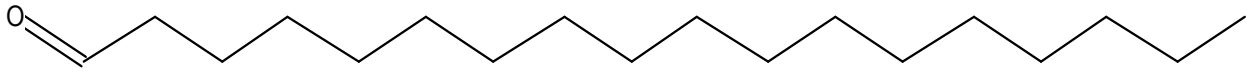
(RpÇ)

Palmitik asit

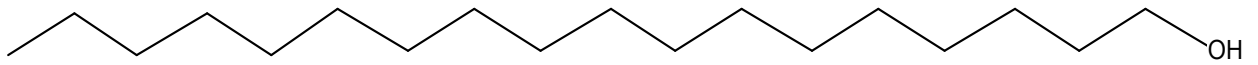
(RpÇ, RpM, RcÇ, RcY, RcM)

Eikosan

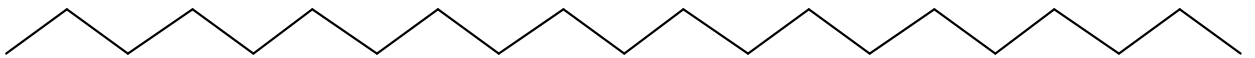
(RpÇ)



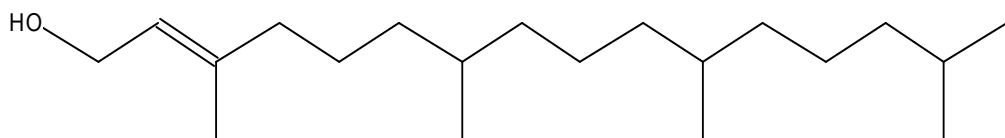
Oktadekanal

(RpÇ)

1-Oktadekanol

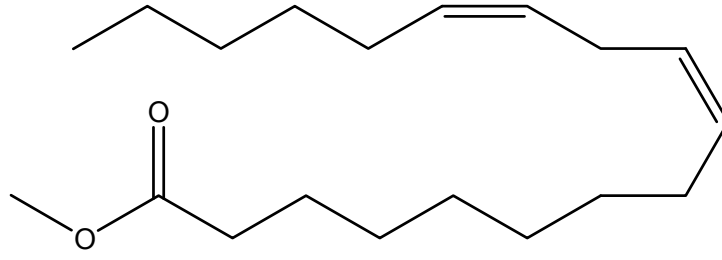
(RpÇ)

Heneikosan

(RpÇ, RpY, RpG, RpM, RcÇ, RcG, RcM)

Fitol

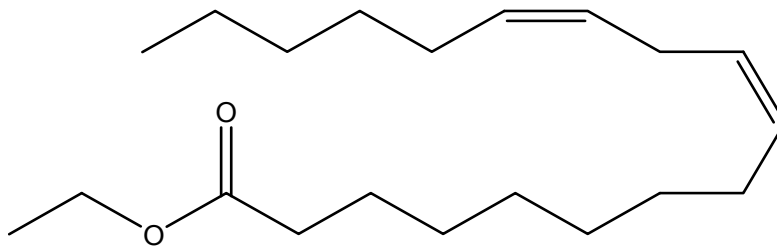
(RpÇ, RpY, RcY)



Linolenik asit metil ester

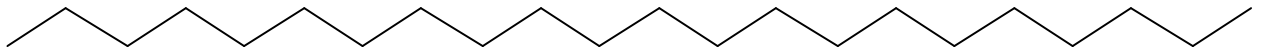
(RpÇ)

Linolenik asit

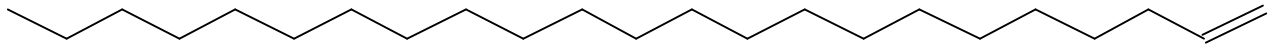
(RcÇ, RcM)

Linolenik asit etil ester

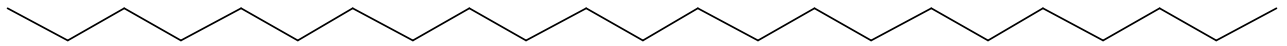
(RpÇ)



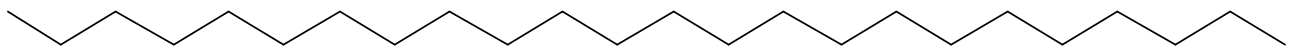
Dokosan
(RpÇ, RcÇ)



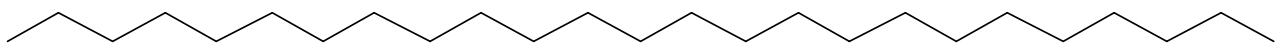
1-Trikosen
(RpÇ)



Trikosan
(RpÇ, RpY, RpG, RpM, RcÇ, RcY, RcG, RcM)



Tetrakosan
(RpÇ, RpG, RpM, RcY, RcG)



Pentakosan
(RpÇ, RpY, RpG, RpM, RcÇ, RcY, RcG, RcM)

4. TARTIŞMA

2013 ve 2014 yıllarında toplanan *R. pimpinellifolia* L.ve *R. canina* L. (Rosaceae) bitki aksamlarına (çiçek, yaprak, gövde ve meyve) ait uçucu yağlar, su buharı destilasyonu ile elde edilerek, GC/MS ve GC/FID yöntemleri ile analiz edildi. Elde edilen uçucu yağların antioksidan ve antimikrobiyal testleri yapıldı.

4.1. Kuşburnu Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağ Miktarlarının Karşılaştırılması

2013 ve 2014 yılında toplanan Siyah kuşburnuna (*R. pimpinellifolia* L.) ait incelenen çiçek, yaprak, gövde ve meyve örneklerindeki uçucu yağ miktarları, ağırlık oranı Tablo 4.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Siyah kuşburnu (*Rosa pimpinellifolia* L.) ya ait incelenen çiçek, yaprak, meyve ve gövde örneklerindeki uçucu yağ miktarları

| Örnek Adı | Hacim μ L | 2013 | | | 2014 | | |
|-----------|---------------|-------------|-----------|------------|-------------|-----------|------------|
| | | Hammadde gr | Miktar mg | %Uçucu Yağ | Hammadde gr | Miktar mg | %Uçucu Yağ |
| Çiçek | 1000 | 74 | 497,00 | 0,67 | 90 | 562,30 | 0,62 |
| Yaprak | 1000 | 50 | 113,70 | 0,23 | 70 | 222,00 | 0,32 |
| Gövde | 1000 | 46 | 95,00 | 0,20 | 65 | 322,00 | 0,45 |
| Meyve | 1000 | 100 | 81,20 | 0,08 | 100 | 59,70 | 0,06 |

Tablo 4.1.'de verildiği gibi 2014 yılında toplanan yaprak ve gövdeden tespit edilen uçucu yağ yüzde oranı 2013 yılında toplanan örneklerden daha fazla olurken, siyah kuşburnu çiçek ve meyvesinden elde edilem uçucu yağ yüzde oranı 2013 yılında 2014 yılından daha fazla olduğu belirlenmiştir. Uçucu yağ miktar ve oranı en fazla olan bitki aksamı her iki yılda da çiçek olmuştur. Kuşburnuna (*R. canina* L.) ait 2013 ve 2014 yılında incelenen çiçek, yaprak, meyve ve gövde örneklerindeki uçucu yağ miktarları, ağırlık oranı Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Kuşburnu (*Rosa canina* L.) ya ait incelenen çiçek, yaprak, meyve ve gövde örneklerindeki uçucu yağ miktarları

| Örnek Adı | Hacim μ L | 2013 | | | 2014 | | |
|-----------|---------------|-------------|-----------|------------|-------------|-----------|------------|
| | | Hammadde gr | Miktar mg | %Uçucu Yağ | Hammadde gr | Miktar mg | %Uçucu Yağ |
| Çiçek | 1000 | 80 | 357,00 | 0,45 | 80 | 465,00 | 0,60 |
| Yaprak | 1000 | 60 | 103,00 | 0,20 | 70 | 231,00 | 0,33 |
| Gövde | 1000 | 40 | 60,00 | 0,15 | 70 | 369,00 | 0,51 |
| Meyve | 1000 | 100 | 45,00 | 0,05 | 100 | 34,30 | 0,04 |

Tablo 4.2.'de görüldüğü gibi 2014 yılında toplanan çiçek, yaprak ve gövdeden elde edilen uçucu yağ oranı 2013 yılında toplanan örneklerden daha fazla olurken, sadece 2013 yılında toplanan kuşburnu meyvesinden elde edilem uçucu yağ oranı 2014 yılında tespit edilenden daha fazladır. Bitki kısımları içerisinde uçucu yağ miktar ve oranı her iki yılda da en fazla çiçekte tespit edilmiştir.

Siyah kuşburnu ve kuşburnu bitki kısımlarının uçucu yağ oranları karşılaştırıldığında 2013 yılında toplanan bitki aksamalarında siyah kuşburnu örneklerinin uçucu yağ oranları kuşburnu bitki aksamında daha fazla bulunmuştur. 2014 yılı örneklerinde ise çiçek ve meyve oranlarında siyah kuşburnu uçucu yüzdesi fazla iken yaprak ve gövdede ise kuşburnu örneklerinden elde edilen uçucu yağ oranları daha çok olmuştur.

Loghmani-Khouzani vd. (2007) *Rosa damascena* Mill. çiçekleri ile yaptıkları araştırmada uçucu yağ veriminin %0,4 ile %1,0 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Ghazghazi vd. (2012) 7 farklı bölgeden topladıkları *Rosa canina* L. and *Rosa sempervirens* L. çiçekleri üzerine yaptıkları çalışmada uçucu yağ veriminin %0,7 ile %1,4 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Mirjalili vd. (2015) *Rosa foetida* Herrm. taze ve kuru çiçekler ile yaptıkları çalışmada uçucu yağ veriminin sırasıyla %0,3 ve %0,2 olarak belirtmişlerdir.

4.2. Antioksidan Aktivite Tayini

2013 ve 2014 yıllarında toplanan siyah kuşburnu (*R. pimpinellifolia* L.) ve kuşburnu (*R. canina* L.) nun incelenen bitki aksamı örneklerindeki antioksidan aktivite değerleri Tablo 4.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. *Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L. bitkisinden elde edilen uçucu yağların antioksidan aktivite değerleri^a (2013 ve 2014 yılı)

| Biyoaktif Özellikler | | Serbest radikal süpürücü aktiviteleri (%inhibisyon) | |
|--------------------------------|--------|---|------------|
| | | 2013 | 2014 |
| <i>Rosa pimpinellifolia</i> L. | Çiçek | 71,14±0,95 | 33,94±0,38 |
| | Yaprak | 43,45±0,41 | 50,01±0,45 |
| | Gövde | 38,23±2,11 | 55,35±0,19 |
| | Meyve | 38,82±0,58 | 43,50±0,17 |
| <i>Rosa canina</i> L. | Çiçek | 21,35±0,36 | 25,03±0,39 |
| | Yaprak | 33,78±2,00 | 35,41±0,26 |
| | Gövde | 26,12±3,86 | 24,03±0,30 |
| | Meyve | 38,50±4,41 | 39,49±0,14 |

^aDeğerler dört paralel ölçümün ortalamasıdır

Tablo 4.3.'de görüldüğü gibi, serbest radikal süpürücü aktiviteleri karşılaştırıldığında siyah kuşburnu örneklerinin diğer kuşburnu örneklerine kıyasla her iki yılda da daha fazla olduğu söylenebilir. 2013 yılında Serbest radikal süpürücü aktivitesi en fazla bulunan bitki aksamı siyah kuşburnu ve kuşburnu bitkisinde sırasıyla; çiçek (%71,14±0,95) ve meyve (%38,50±4,41) olurken 2014 yılında ise sırasıyla; gövde (%55,35±0,19) ve meyve (%39,49±0,14) de bulunmuştur.

Özkan vd. (2004) *Rosa damascena* taze ve beklemiş çiçeklerinin metanol ekstraktları ile yaptıkları araştırmada, taze çiçeklerin antiradikal etkisininin % 74,51; beklemiş çiçeklerin antiradikal etkisinin ise %75,94 olduğunu bildirmişlerdir.

Diler ve Genç (2013) araştırmalarında *Rosa damascena*, *Rosa bourboniana* ve *Rosa brunonii* ile antioksidanlar üzerine yapılan çalışmalarda, taze güllerden elde edilen metanolik ekstraktların antioksidan aktivitelerinin DPPH serbest radikal metoduna göre *R. brunonii* en yüksek (% 64) serbest radikal temizleme etkisi gösterirken; *R. bourbonia* (%51) ve *R. damascena* (%43) olarak daha az serbest radikal temizleme etkisi gösterdiğini bildirmişlerdir (Kumar vd., 2009).

4.3. *Rosa pimpinellifolia* L. Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağ Analizlerinin Karşılaştırılması (2013 ve 2014 yılı)

GC/MS ve GC/FID analizi sonucunda, 2013 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin çiçeklerine ait toplam 60 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşik tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin çiçeklerinde ise toplam 78 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşik belirlenemedi.

2013 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin yapraklarına ait toplam 45 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 4 adet bileşik tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin yapraklarında ise toplam 49 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 4 adet bileşik belirlenemedi.

2013 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L. türünün gövdelerine ait toplam 33 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 4 adet bileşik tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin gövdelerinde ise toplam 34 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşik belirlenemedi.

2013 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L.'nin meyvelerine ait toplam 22 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 5 adet bileşik tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. pimpinellifolia* L. türünün meyvelerinde ise toplam 35 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşik belirlenemedi.

4.3.1. *Rosa pimpinellifolia* L. Çiçeklerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan)

Yapısı aydınlatılan sınıflar, içerdikleri bileşik sayısı ve ana bileşenleri ile birlikte bitkilere göre düzenlenerek Tablo 4.4.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4. *Rosa pimpinellifolia* L. çiçeklerinde (RpÇ) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı)

| Bileşik Sınıfı | RpÇ 2013 | | | RpÇ 2014 | | | | |
|-------------------|--------------|-------------------|--------------------------------------|-----------|--------------|-------------------|---------------------------|------------|
| | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oran | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı |
| Ketonlar | 1,00 | 4 | 2-Hegzanon | 0,38 | 0,24 | 2 | 2-Tridekanon | 71 |
| Aldehidler | 7,04 | 11 | α -etiliden-benzenasetaldehid | 2,47 | 5,84 | 14 | Heptanal | 36 |
| Alkoller | 1,29 | 4 | 1-Oktadekanol | 0,91 | 1,66 | 3 | 1-Oktadekanol | 1,34 |
| Esterler | 0,18 | 1 | Linolenik asit metil ester | 0,18 | 0,55 | 4 | Linolenik asid etil ester | 0,25 |
| Asitler | 0,43 | 1 | Palmitik asit | 0,43 | 1,40 | 2 | Palmitik asit | 1,09 |
| Hidrokarbonlar | 47,74 | 10 | Heneikosan | 17,84 | 49,39 | 9 | Heneikosan | 22,07 |
| Monoterpenler | 0,54 | 2 | Limonen | 0,39 | 0,60 | 6 | Limonen | 0,26 |
| Monoterpenoidler | 11,40 | 10 | Sitronellol | 4,11 | 12,25 | 14 | Linalool | 2,82 |
| Seskiterpenler | 3,62 | 7 | γ -Elemen | 1,8 | 6,63 | 12 | Germakren B | 2,54 |
| Seskiterpenoidler | 4,45 | 3 | Farnesol | 3,57 | 9,96 | 6 | Farnesol | 7,79 |
| Diterpenoidler | | | | | 0,57 | 1 | Fitol | 0,57 |
| Diğerleri | 15,17 | 7 | Eugenol | 8,83 | 3,66 | 5 | Eugenol | 2,10 |
| Bilimyenler | 5,44 | 3 | | | 3,88 | 3 | | |
| Toplam | 98,30 | 60+3 | | | 96,63 | 78+3 | | |

Tablo 4.4. incelendiğinde 2013 ve 2014 yılında toplanan çiçek örneklerinden uçucu yağ analizlerinde elde edilen sonuçların benzer olduğunu söylenebilir.

Yapısı aydınlatılan 90 adet bileşikten 60 tanesi *R. pimpinellifolia* L. çiçeklerinin 2013 yılında toplanan örneklerine; 78 tanesi ise 2014 yılında toplanan çiçek örneklerine ait olup, toplam numunenin sırasıyla %92,86 ve %92,75'ini oluşturmaktadır. Yapısı aydınlatılmayan 6 adet bileşiğin ise 3 tanesi 2013 yılındaki örneklere ve 3 tanesi de 2014 yılındaki örneklere ait olup sırasıyla %5,44 ve %3,88' lik oranları bulunmaktadır. Yapısı aydınlatılan ve bilinmeyen bileşiklerin yüzdesel toplamı, *R. pimpinellifolia* L. bitkisinin 2013 ve 2014 yılında toplanan çiçeklerinden izole edilen uçucu yağların sırasıyla %98,30 ve %96,63' lük kısmını meydana getirmektedir. 2014 yılı çiçeklerinin uçucu yağının analizi sonucu aydınlatılan bileşik sayısı ve bu bileşiklerin toplam numune içindeki yüzdelerinin 2013 yılı çiçek örneklerinden daha fazla bulunduğu söyleyebilir.

Bitkilerinden izole edilen uçucu yağlardaki ana bileşiklerin, *R. pimpinellifolia* L. çiçeklerinin 2013 yılında örneklerinde, heneikosan (%17,84), nonadekan (%12,58), eugenol (%8,83), trikosan (%8,40), metileugenol (%5,13), sitronellol (%4,13), *R. pimpinellifolia* L. çiçeklerinin; 2014 yılındaki örneklerinde ise, heneikosan (%22,07), nonadekan (%8,36), farnesol (%7,79), trikosan (%7,75), pentakosan (%6,88) olduğu belirlenmiştir. Her iki yıl çiçek örneğinde de en fazla bulunan ana bileşik heneikosan olmuştur.

Yapılan analiz sonucunda yapıları aydınlatılan 90 adet bileşik 12 grupta sınıflandırılmıştır. Bu sınıflardan tespit edilenler ve içerdikleri bileşik sayısı 2013 yılı örneklerinde sırasıyla ketonlar 4, aldehidler 11, alkoller 4, esterler 1, asitler 1 hidrokarbonlar 10, monoterenler 2, monoterenoidler 10, seskiterpenler 7, seskiterpenoidler 3 ve diğerleri de 7 adet olarak belirlenmiştir. 2014 yılı örneklerinde tespit edilen sınıflar ise sırasıyla ketonlar 2, aldehidler 14, alkoller 3, esterler 4, asitler 2 hidrokarbonlar 9, monoterenler 6, monoterenoidler 14, seskiterpenler 12, seskiterpenoidler 6, diterpenoidler 1 ve diğerleri de 5 adet şeklinde bulunmuştur. 2013 yılı örneklerinde en fazla bileşik olan sınıf 11 adet ile aldehidler olurken, 2014 yılı örneklerinde 14 er adet bileşik ile monoterenoidler ve aldehidler olmuştur. 2013 yılı örneğinde 12 grup kimyasal sınıftan 11'ini temsil eden bileşik bulunurken, 2014 yılı örneğinde 12 sınıfı da temsil eden bileşikler tespit edilmiştir.

R. pimpinellifolia L. bitkisinin çiçeklerinde analiz sonucunda en fazla bulunan kimyasal sınıf, 2013 yılı örneklerinde %47,74 ile hidrokarbonlar, 2014 yılı örneklerinde ise %49,39 ile yine hidrokarbonlar olmuştur.

2013 yılı örneklerinde %20,00, 2014 yılı örneklerinde ise %30,01'lık kısmını terpen sınıfı bileşiklerin oluşturduğu ve en büyük terpen sınıflarının sırasıyla monoterpenoidler (%11,40) ve monoterpenoidler (%12,25) olduğu belirlenmiştir. 2013 ve 2014 yılı örneklerinde yüzde olarak en fazla bulunan kimyasal sınıf hidrokarbonlar olurken, en fazla bulunan terpen sınıfı ise her iki yılda da monoterpenoidler olduğu tespit edilmiştir.

Loghmani-Khouzani vd. (2007) *Rosa damascena* Mill. çiçekleri ile yaptıkları araştırmada uçucu yağ ana bileşenlerinin β -sitronellol (%14,5-47,5), nonadekan (%10,5-40,5), geraniol (%5,5-18) ve henikosan (%7-14) olduğunu söylemişlerdir.

Sharma ve Kumar (2015) *Rosa damascena* Mill. çiçekleri ile yaptıkları araştırmada, analiz edilen uçucu yağda yapısı aydınlatılan bileşiklerin yüzde oranlarının %94,20 ile %96,38 arasında olduğunu, uçucu yağı ana bileşeninin geraniol (%19,07), tespit edilen kimyasal sınıfların ise monoterpenler (%4.70), monoterpenoidler (%47.21), seskiterpenler (%3.14) ve hidrokarbonlar (%39.41) olduğunu bildirmişlerdir.

Mirjalili vd. (2015) *Rosa foetida* Herrm. taze ve kuru çiçekleri ile yaptıkları çalışmada uçucu yağda yapısı aydınlatılan bileşiklerin sayısını, 24 ve 14, yüzde oranlarının sırasıyla %98,4 ve 98,2 olarak, ana bileşenlerinin nonadekan (%25,8–39,2), hegzadekanol (%18,6–24,3) ve heneikosan (%16,7–17,4) olduğunu ve kimyasal sınıfları alifatik bileşikler (%86,0–90,7), seskiterpenler (%2,4–3,2) ve seskiterpenoidler (%5,1–9,2) olarak rapor etmişlerdir.

4.3.1.1. *Rosa pimpinellifolia* L. Çiçeklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri

2013 yılı çiçeklerinin uçucu yağı üzerinde yapılan antimikrobiyal aktivite testinde bunların bakterilere karşı aktivite gösterdiği ancak herhangi bir antifungal aktivite göstermediği belirlendi. Analizde kullanılan uçucu yağın sadece %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından 3 tanesine karşı inhibite gösterdiği tespit edildi. Uçucu yağın kullanılan diğer konsantrasyonlarının hiçbirinde test mikroorganizmalarına karşı bir aktivite bulunamadı.

2014 yılı çiçek örneklerinin antimikrobiyal aktivite testinde ise analizde kullanılan uçucu yağın %100 konsantrasyonunda 2 adet bakteriye sadece 1 tane küf e karşı inhibitif özellik, %50 konsantrasyonunda ise sadece 1 tane bakteriye karşı aktivitesi bulunmuş olup diğer konsantrasyonlarda herhangi bir mikroorganizmaya karşı bir duyarlılık belirlenemedi. 2013 yılı çiçek uçucu yağı en fazla duyarlılığı, *Staphylococcus aureus* organizmasına karşı gösterirken, 2014 yılı uçucu yağı ise *Bacillus cereus* 'a karşı gösterdiği tespit edildi. Antimikrobiyal aktivitelere ait sonuçlar Tablo 4.5.'de gösterilmiştir. Tablo 4.5. incelendiğinde 2014 yılı çiçek uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesinin 2013 yılı örneğinden daha iyi olduğunu söylenilebilir.

Basim ve Basim (2003) *Rosa damascena* çiçek ile yaptıkları analizde, uçucu yağın *X. a. vesicatoria* bakteri test soylarının büyümesinde oldukça inhibe olduğunu bildirmiştir.

Tablo 4.5. *Rosa pimpinellifolia* L. çiçeklerinden (RpÇ) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| Mikroorganizmalar | RpÇ13 | | | | RpÇ14 | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|
| | %100 | %50 | %25 | %10 | %100 | %50 | %25 | %10 |
| Bacteria Türleri | İnhibisyon çap değerleri (mm) | | | | | | | |
| <i>A. hydrophila</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. cereus</i> | 14,91 | - | - | - | 12,20 | 5,80 | - | - |
| <i>B. subtilis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ent. cloacae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>E. coli</i> | 16,62 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>E.coli</i> O157:H7 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>K. pneumoniae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>L.monocytogenes</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>P. vulgaris</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Pseu. aeruginosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Sal. typhimurium</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>S. aureus</i> | 17,71 | - | - | - | 7,20 | - | - | - |
| Maya-Küf | | | | | | | | |
| <i>Sac. cerevisiae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>C. albicans</i> | - | - | - | - | 6,15 | - | - | - |
| <i>A.niger</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.flavus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Penicillium</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |

4.3.2. *Rosa pimpinellifolia* L. Yapraklarının Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan)

Yapısı aydınlatılan sınıflar, içerdikleri bileşik sayısı ve ana bileşenleri ile birlikte bitkilere göre düzenlenerek Tablo 4.6.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. *Rosa pimpinellifolia* L. yapraklarında (RpY) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı)

| Bileşik Sınıfı | RpY 2013 | | | | RpY 2014 | | | |
|-------------------|--------------|-------------------|----------------------------|------------|--------------|-------------------|----------------------------|------------|
| | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı |
| Ketonlar | 0,12 | 1 | 2-Hegzanon | 0,12 | | | | |
| Aldehidler | 5,04 | 5 | (E)-2-Hegzenal | 1,87 | 10,58 | 4 | (E)-2-Hegzenal | 9,03 |
| Alkoller | 0,55 | 2 | 2-Butil-1-oktanol | 0,46 | 2,09 | 3 | Siklohegzanol | 1,60 |
| Esterler | 1,16 | 1 | Metil salisilat | 1,16 | 1,03 | 2 | Metil salisilat | 0,80 |
| Hidrokarbonlar | 2,53 | 4 | Trikosan | 0,62 | 3,02 | 5 | Pentakosan | 1,02 |
| Monoterpenler | 1,12 | 3 | Limonen | 0,81 | 1,89 | 5 | Limonen | 0,87 |
| Monoterpenoidler | 11,83 | 8 | Linalool | 5,33 | 10,43 | 12 | Linalool | 3,81 |
| Seskiterpenler | 53,46 | 13 | γ -Elemen | 30,21 | 46,32 | 11 | γ -Elemen | 26,89 |
| Seskiterpenoidler | 9,41 | 3 | Kurzeren | 7,27 | 8,89 | 3 | Kurzeren | 6,10 |
| Diterpenoidler | 1,59 | 1 | Fitol | 1,59 | 0,82 | 1 | Fitol | 0,82 |
| Diğerleri | 1,22 | 4 | 2,5-Dimetiltetrahidrofuran | 0,64 | 1,82 | 3 | 2,5-Dimetiltetrahidrofuran | 1,23 |
| Bilinmeyenler | 6,45 | 4 | | | 9,77 | 4 | | |
| Toplam | 94,48 | 45+4 | | | 96,66 | 49+4 | | |

Tablo 4.12.'de görüldüğü gibi 2013 ve 2014 yılında toplanan yaprak örneklerinin uçucu yağ analizlerinde elde edilen sonuçların benzer olduğunu söyleyebiliriz.

Yapısı aydınlatılan 65 adet bileşikden 45 tanesi *R. pimpinellifolia* L. yapraklarının 2013 yılında toplanan örneklerine ve 49 tanesi ise 2014 yılında toplanan yaprak örneklerine ait olup, toplam numunenin sırasıyla %88,03 ve %86,89'unu oluşturmaktadır. Yapısı aydınlatılmayan 8 adet bileşiğin ise 4 tanesi 2013 yılındaki örneklere ve 4 tanesi de 2014 yılındaki örneklere ait olup sırasıyla %6,45 ve %9,77'lik oranlara sahiptir. Yapısı aydınlatılan ve bilinmeyen bileşiklerin yüzdesel toplamı, *R. pimpinellifolia* L. bitkisinin 2013 ve 2014 yılında toplanan yapraklarından izole edilen uçucu yağların sırasıyla %94,48 ve %96,66'lük kısmını oluşturmaktadır. 2014 yılı yapraklarından elde edilen uçucu yağın analizi sonucu aydınlatılan bileşik sayısı 2013 yılından fazla iken, bu bileşiklerin toplam numune içindeki yüzdelere, 2013 yılı örneklerinden daha az olduğunu görebiliriz.

Bitkilerinden izole edilen uçucu yağlardaki ana bileşiklerin, *R. pimpinellifolia* L. yapraklarının 2013 yılında örneklerinde, γ -elemen (%30,21), karyofilen (%11,01), kurzeren (%7,27), linalool (%5,33) ve germakren B (%4,00), yaprakların 2014 yılındaki örneklerinde ise, γ -elemen (%26,89), karyofilen (%11,17), (*E*)-2-hegzenal (%9,03) ve linalool (%3,81) olduğu tespit edildi. Her iki yıl yaprak örneğinde de en fazla bulunan ana bileşik γ -elemen'dir.

Yapılan analiz sonucunda yapıları aydınlatılan 65 adet bileşik 12 grupta sınıflandırıldı. Bu sınıflardan tespit edilenler ve içerdikleri bileşik sayısı, 2013 yılı örneklerinde sırasıyla ketonlar 1, aldehidler 5, alkoller 2, esterler 1, hidrokarbonlar 4, monoterenler 3, monoterenoidler 8, seskiterpenler 13, seskiterpenoidler 3, diterpenoidler 1 ve diğerleri 4 adet olarak belirlendi. 2014 yılı örneklerinde tespit edilen sınıflar ise sırasıyla aldehidler 4, alkoller 3, esterler 2, hidrokarbonlar 5, monoterenler 5, monoterenoidler 12, seskiterpenler 11, seskiterpenoidler 3, diterpenoidler 1 ve diğerleri 3 adet olarak bulundu. 2013 yılı örneklerinde en fazla bileşik olan sınıf 13 adet ile seskiterpenler olurken, 2014 yılı örneklerinde 12 adet bileşik ile monoterenoidler en fazla bileşiği olan sınıf olmuştur. 2013 yılı örneğinde 12 grup kimyasal sınıftan 11'ini temsil eden bileşik bulunurken, 2014 yılı örneğinde ise 10 sınıfı temsil eden bileşikler olduğu görülmektedir.

R. pimpinellifolia L. bitkisinin yapraklarında analiz sonucunda en fazla bulunan kimyasal sınıf, 2013 yılı örneklerinde %53,46 ile seskiterpenler, 2014 yılı örneklerinde ise %46,32 ile yine seskiterpenler olmuştur.

2013 yılı örneklerinde %77,41, 2014 yılı örneklerinde ise %68,35'lik kısmını terpen sınıfı bileşiklerin oluşturduğu ve en büyük terpen sınıflarının 2013 yılı örneklerinde seskiterpenler (%53,46) ve monoterpenoidler (%11,83), 2014 yılı örneklerinde ise seskiterpenler (%46,32) ve monoterpenoidler (%10,43) olduğu tespit edilmiştir. Her iki yıl örneklerinde yüzde olarak en fazla bulunan kimyasal sınıf ve terpen sınıfı seskiterpenler olduğu anlaşılmaktadır.

4.3.2.1. *Rosa pimpinellifolia* L. Yapraklarından Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri

2013 ve 2014 yılı yapraklarından elde edilen uçucu yağı üzerinde yapılan antimikrobiyal aktivite testinde bunların bakterilere karşı aktivite gösterdiği ancak herhangi bir antifungal aktivite göstermediği tespit edildi. 2013 yılı için analizde kullanılan uçucu yağın sadece %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından 2 tane mikroorganizmaya karşı inhibitive gösterdiği belirlenirken uçucu yağın kullanılan diğer konsantrasyonlarında test mikroorganizmalarına karşı bir duyarlılık bulunamadı. 2014 yılı yaprak örneklerinin analizde kullanılan uçucu yağın %100 konsantrasyonunda test organizmalarından 5 adet bakteriyle, %50 konsantrasyonunda ise sadece 1 tane bakteriye karşı aktivitesi belirlendi fakat diğer konsantrasyonlarda herhangi bir mikroorganizmaya karşı herhangi bir duyarlılık bulunamadı. 2013 yılı uçucu yağı en fazla duyarlılığı, *Bacillus cereus* organizmasına karşı gösterirken, 2014 yılı uçucu yağı ise *Escherichia coli*'a karşı gösterdiği tespit edildi. Antimikrobiyal aktivitelere ait sonuçlar Tablo 4.7.'de verilmiştir. Tablo 4.7. incelendiğinde 2014 yılı yaprak uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesinin 2013 yılı örneğinden daha iyi olduğu görülmektedir.

Antimikrobiyal testlerde oluşan farklılığın sebebinin her iki yılda elde edilen uçucu yağın içerisinde antimikrobiyal etkiye sahip olan bileşiklerin az bulunması yada bulunmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 4.7. *Rosa pimpinellifolia* L. yapraklarından (RPY) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| Mikroorganizmalar | RpY13 | | | | RpY14 | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|
| | %100 | %50 | %25 | %10 | %100 | %50 | %25 | %10 |
| Bacteria Türleri | İnhibisyon çap değerleri (mm) | | | | | | | |
| <i>A. hydrophila</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. cereus</i> | 10,03 | - | - | - | 6,50 | - | - | - |
| <i>B. subtilis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ent. cloacae</i> | - | - | - | - | 10,50 | - | - | - |
| <i>E. coli</i> | - | - | - | - | 11,40 | 7,50 | - | - |
| <i>E.coli O157:H7</i> | 9,65 | - | - | - | 8,10 | - | - | - |
| <i>K. pneumoniae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>L.monocytogenes</i> | - | - | - | - | 7,60 | - | - | - |
| <i>P. vulgaris</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Pseu. aeruginosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Sal. typhimurium</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>S. aureus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Maya-Küf | | | | | | | | |
| <i>Sac. cerevisiae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>C. albicans</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.niger</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.flavus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Penicillium</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |

4.3.3. *Rosa pimpinellifolia* L. Gövdelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan)

Yapısı aydınlatılan sınıflar, içerdikleri bileşik sayısı ve ana bileşenleri ile birlikte bitkilere göre düzenlenerek Tablo 4.8.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. *Rosa pimpinellifolia* L. gövdelerinde (RpG) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı)

| Bileşik Sınıfı | RpG 2013 | | | RpG 2014 | | | | |
|------------------|----------|----------------|----------------------------|----------|----------|----------------|----------------------------|---------|
| | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı |
| Ketonlar | 2,25 | 1 | 2-Hegzanon | 2,25 | 1,14 | 1 | 2-Hegzanon | 1,14 |
| Aldehidler | 9,77 | 7 | (E)-2-Hegzenal | 1,92 | 5,12 | 4 | (E)-2-Hegzenal | 1,97 |
| Alkoller | 1,61 | 2 | 3-Etil-4-metil-1-pentanol | 1,00 | 0,69 | 1 | 1-Hegzanol | 0,69 |
| Esterler | 2,64 | 1 | Metil salisilat | 2,64 | 1,98 | 1 | Metil salisilat | 1,98 |
| Hidrokarbonlar | 12,86 | 2 | Pentakosan | 11,23 | 15,38 | 5 | Pentakosan | 10,40 |
| Monoterpenler | 3,52 | 4 | β -Mirsen | 1,51 | 11,91 | 6 | α -Terpinen | 3,39 |
| Monoterpenoidler | 53,58 | 13 | Linalool | 14,76 | 48,39 | 12 | Linalool | 12,81 |
| Seskiterpenler | 0,92 | 1 | Karyofilen | 0,92 | 2,32 | 3 | γ -Elemen | 1,27 |
| Diğerleri | 1,29 | 2 | 2,5-Dimetiltetrahidrofuran | 0,76 | 5,26 | 1 | 2,5-Dimetiltetrahidrofuran | 5,26 |
| Bilinmeyenler | 8,94 | 4 | | | 5,63 | 3 | | |
| Toplam | 97,38 | 33+4 | | | 97,82 | 34+3 | | |

Tablo 4.16.'da görüldüğü üzere her iki yılda da toplanan gövde örneklerinin uçucu yağ analizlerinde elde edilen sonuçların benzerdir.

Yapısı aydınlatılan 46 adet bileşikten 33 tanesi *R. pimpinellifolia* L. gövdelerinin 2013 yılında toplanan örneklerine ve 34 tanesi ise 2014 yılında toplanan gövde örneklerine ait olup, toplam numunenin sırasıyla %88,44 ve %92,19'unu oluşturmaktadır. Yapısı aydınlatılmayan 7 adet bileşiğin ise 4 tanesi 2013 yılındaki örneklere ve 3 tanesi de 2014 yılındaki örneklere ait olup sırasıyla %8,94 ve %5,63'lük oranları vardır. Yapısı aydınlatılan ve bilinmeyen bileşiklerin yüzdesel toplamı, *R. pimpinellifolia* L. bitkisinin 2013 ve 2014 yılında toplanan gövdelerinden izole edilen uçucu yağların sırasıyla %97,38 ve %97,82'lik kısmını oluşturmaktadır. 2014 yılı gövdesinin uçucu yağının analizi sonucu aydınlatılan bileşik sayısı ve bu bileşiklerin toplam numune içindeki yüzdelerinin, 2013 yılı gövde numunelerinden daha fazla bulunduğu görülmektedir.

Bitkilerinden izole edilen uçucu yağlardaki ana bileşiklerin, *R. pimpinellifolia* L. gövdelerinin 2013 yılında örneklerinde, linalool (%14,76), pentakosan (%11,23), terpinen-4-ol (%7,19), α -terpineol (%6,73) ve karvon (%5,72), gövdelerin 2014 yılındaki örneklerinde ise, linalool (%12,81), terpinen-4-ol (%12,26), pentakosan (%10,40), 2,5-dimetiltetrahidrofuran (%5,26), mirtenol (%4,68) ve α -terpineol (%4,13) olduğu bulunmuştur. Her iki yıl gövde örneğinde de en fazla bulunan ana bileşik linalool olmuştur.

Yapılan analiz sonucunda yapıları aydınlatılan 46 adet bileşik 12 grupta sınıflandırılmıştır. Bu sınıflardan tespit edilenler ve içerdikleri bileşik sayısı, 2013 yılı örneklerinde sırasıyla ketonlar 1, aldehidler 7, alkoller 2, esterler 1, hidrokarbonlar 2, monoterpenler 4, monoterpenoidler 13, seskiterpenler 1 ve diğerleri 2 adet şeklinde tespit edilmiştir. 2014 yılı örneklerinde tespit edilen sınıflar ise sırasıyla ketonlar 1, aldehidler 4, alkoller 1, esterler 1, hidrokarbonlar 5, monoterpenler 6, monoterpenoidler 12, seskiterpenler 3 ve diğerleri 1 adettir. 2013 yılı örneklerinde en fazla bileşik olan sınıf 14 adet ile monoterpenoidler olurken, 2014 yılı örneklerinde 12 adet bileşik ile monoterpenoidler olduğu belirlenmiştir. Her iki yıl örneğinde de 12 grup kimyasal sınıftan 9'unu temsil eden bileşikler olduğu görülmektedir.

R. pimpinellifolia L. bitkisinin gövdelerinde analiz sonucunda en fazla bulunan kimyasal sınıf, 2013 yılı örneklerinde %55,86 ile monoterpenoidler, 2014 yılı örneklerinde ise %48,39 ile monoterpenoidler olmuştur.

2013 yılı örneklerinde %60,30 ve 2014 yılı örneklerinde ise %62,62'lik kısmını terpen sınıfı bileşiklerin oluşturduğu ve en büyük terpen sınıflarının 2013 yılı örneklerinde monoterpenoidler (%55,86), 2014 yılı örneklerinde ise monoterpenoidler (%48,39) olduğu belirlenmiştir. Her iki yıl örneklerinde yüzde olarak en fazla bulunan kimyasal sınıf ve terpen sınıfı monoterpenoidler olduğu görülmektedir.

4.3.3.1. *Rosa pimpinellifolia* L. Gövdelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri

2013 yılı gövdelerinden elde edilen uçucu yağı üzerinde yapılan antimikrobiyal aktivite testinde bunların bakterilere karşı aktivite gösterdiği ancak herhangi bir antifungal aktivite göstermediği belirlendi. Analizde kullanılan uçucu yağın sadece %100 konsantrasyonunda 5 adet mikroorganizmaya, karşı aktivite gösterdiği belirlenirken uçucu yağın kullanılan diğer konsantrasyonlarının hiçbirinde test mikroorganizmalarına karşı bir inhibitif özellik bulunamadı. 2014 yılı gövde örneklerinin analizde kullanılan uçucu yağın %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından 3 tane bakteriye karşı ve maya-küf çeşitlerinden sadece 1 adet mayaya karşı duyarlılık gösterdiği, %50 konsantrasyonunda ise sadece 1 tane bakteriye karşı inhibite belirlendi ancak diğer konsantrasyonlarda herhangi bir mikroorganizmaya karşı bir aktivite tespit edilemedi. 2013 yılı uçucu yağı en fazla duyarlılığı, *Bacillus cereus* organizmasına karşı gösterirken, 2014 yılı uçucu yağı ise *Pseudomonas aeruginosa*'a karşı gösterdiği belirlendi. Antimikrobiyal aktivitelere ait sonuçlar Tablo 4.9'da gösterilmiştir. Tablo 4.9. incelendiğinde 2014 yılı gövde uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesinin 2013 yılı örneğinde daha iyi olduğunu söyleyebiliriz.

Evren ve Tekgüler (2011) araştırmalarında *Rosa moschata* uçucu yağlarının *Escherichia coli* (4 farklı suşu) bakterisi üzerinde etkili olduğunu beyan etmişlerdir.

Tablo 4.9. *Rosa pimpinellifolia* L. gövderinden (RpG) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| Mikroorganizmalar | RpG13 | | | | RpG14 | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|
| | %100 | %50 | %25 | %10 | %100 | %50 | %25 | %10 |
| Bacteria Türleri | İnhibisyon çap değerleri (mm) | | | | | | | |
| <i>A. hydrophila</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. cereus</i> | 12,54 | - | - | - | 5,50 | - | - | - |
| <i>B. subtilis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ent. cloacae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>E. coli</i> | 11,39 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>E.coli</i> O157:H7 | 10,27 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>K. pneumoniae</i> | - | - | - | - | 6,10 | - | - | - |
| <i>L.monocytogenes</i> | 8,37 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>P. vulgaris</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Pseu. aeruginosa</i> | - | - | - | - | 10,20 | 6,10 | - | - |
| <i>Sal. typhimurium</i> | 11,48 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>S. aureus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| May-Küf | | | | | | | | |
| <i>Sac. cerevisiae</i> | - | - | - | - | 6,55 | - | - | - |
| <i>C. albicans</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.niger</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.flavus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Penicillium</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |

4.3.4. *Rosa pimpinellifolia* L. Meyvelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan)

Yapısı aydınlatılan sınıflar, içerdikleri bileşik sayısı ve ana bileşenleri ile birlikte bitkilere göre düzenlenerek Tablo 4.10.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10. *Rosa pimpinellifolia* L. meyvelerinde (RpM) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı)

| Bileşik Sınıfı | RpM 2013 | | | | RpM 2014 | | | |
|-------------------|----------|----------------|----------------------------|---------|----------|----------------|---------------------|---------|
| | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı |
| Ketonlar | 2,63 | 2 | 3-Hegzanon | 1,63 | | | | |
| Aldehidler | 33,88 | 6 | (E)-2-Hegzenal | 14,09 | 40,80 | 9 | Heptanal | 12,60 |
| Alkoller | | | | | 1,96 | 2 | 3-Metil-1-butanol | 1,09 |
| Esterler | 3,27 | 1 | İzopentil benzoat | 3,27 | 4,39 | 2 | Isopentil hegzanoat | 2,90 |
| Asitler | 1,38 | 1 | Palmitik asit | 1,38 | | | | |
| Hidrokarbonlar | 19,54 | 4 | Tetrakosan | 7,12 | 16,44 | 4 | Heneikosan | 4,98 |
| Monoterpenler | 3,89 | 2 | α -Terpinolen | 2,79 | 5,93 | 5 | γ -Terpinen | 2,29 |
| Monoterpenoidler | 3,79 | 3 | Terpinen-4-ol | 2,35 | 3,75 | 5 | Terpinen-4-ol | 1,63 |
| Seskiterpenler | 1,02 | 1 | Karyofilen | 1,02 | 2,52 | 4 | Germakren D | 1,38 |
| Seskiterpenoidler | 0,84 | 1 | Karyofilen oksid | 0,84 | 1,84 | 2 | Karyofilen oksid | 1,04 |
| Diğerleri | 0,08 | 1 | 2,5-Dimetiltetrahydrofuran | 0,08 | 1,07 | 2 | 2-Pentil furan | 0,83 |
| Bilinmeyenler | 20,10 | 5 | | | 11,03 | 3 | | |
| Toplam | 90,42 | 22+5 | | | 89,73 | 35+3 | | |

Tablo 4.10. incelendiğinde 2013 ve 2014 yılında toplanan meyve örneklerinin uçucu yağ analizlerinde elde edilen sonuçların benzer olduğunu söyleyebiliriz.

Yapısı aydınlatılan 39 adet bileşikten 22 tanesi *R. pimpinellifolia* L. meyvelerinin 2013 yılında toplanan örneklerine ve 35 tanesi ise 2014 yılında toplanan meyve örneklerine ait olup, toplam numunenin sırasıyla %70,32 ve %78,70'ini meydana getirmektedir. Yapısı aydınlatılmayan 8 adet bileşiğin ise 5 tanesi 2013 yılındaki örneklere ve 3 tanesi de 2014 yılındaki örneklere ait olup sırasıyla %20,10 ve %11,03'lük oranları vardır. Yapısı aydınlatılan ve bilinmeyen bileşiklerin yüzdesel toplamı, *R. pimpinellifolia* L. bitkisinin 2013 ve 2014 yılında toplanan meyvelerinden izole edilen uçucu yağların sırasıyla %90,42 ve %89,73'lük kısmını oluşturmaktadır. 2014 yılı meyvelerinin uçucu yağının analizi sonucu aydınlatılan bileşik sayısı ve bu bileşiklerin toplam numune içindeki yüzdeleri dikkate alındığında, 2013 yılı meyve örneklerinden daha fazla bulunduğunu söyleyebiliriz.

Bitkilerinden izole edilen uçucu yağlardaki ana bileşiklerin, *R. pimpinellifolia* L. meyvelerinin 2013 yılı örneklerinde, (*E*)-2-hegzanal (%14,09), tetrakosan (%7,12), nonanal (%6,49), pentakosan (%5,81) ve heptanal (%5,76) dir. Meyvelerin 2014 yılındaki örneklerinde ise, heptanal (%12,60), (*E*)-2-hegzanal (%12,03), hegzanal (%6,38), nonanal (%5,27) ve heneikosan (%4,98) olduğu belirlenmiştir. 2013 yılı örneklerinde en fazla bulunan ana bileşik (*E*)-2-hegzanal iken, 2014 yılında ise heptanal olduğu görülmektedir.

Analiz sonucunda yapıları aydınlatılan 39 adet bileşik 12 grupta sınıflandırılmıştır. Bu sınıflardan tespit edilenler ve içerdikleri bileşik sayısı, 2013 yılı örneklerinde sırasıyla ketonlar 2, aldehidler 6, esterler 1, asitler 1, hidrokarbonlar 4, monoterenler 2, monoterenoidler 3, seskiterpenler 1, seskiterpenoidler 1 ve diğerleri 1 adet belirlenmiştir. 2014 yılı örneklerinde tespit edilen sınıflar ise sırasıyla aldehidler 9, alkoller 2, esterler 2, hidrokarbonlar 4, monoterenler 5, monoterenoidler 5, seskiterpenler 4, seskiterpenoidler 2 ve diğerleri 2 adet şeklindedir. 2013 yılı örneklerinde en fazla bileşik olan sınıf 6 adet ile aldehidler olurken, 2014 yılı örneklerinde 9 adet bileşik ile yine aldehidler olmuştur. 2013 yılı örneğinde 12 grup kimyasal sınıftan 10'unu temsil eden bileşik bulunurken, 2014 yılı örneğinde 9 sınıfı da temsil eden bileşikler tespit edilmiştir.

R. pimpinellifolia L. bitkisinin meyvelerinde analiz sonucunda en fazla bulunan kimyasal sınıf, 2013 yılı örneklerinde %33,88 ile aldehidler, 2014 yılı örneklerinde ise %40,80 ile yine aldehidler tespit edilmiştir.

2013 yılı örneklerinde %9,54 2014 yılı örneklerinde ise %14,04'lük kısmını terpen sınıfı bileşiklerin oluşturduğu ve en büyük terpen sınıflarının 2013 yılı örneklerinde monoterpenler (%3,89) ve 2014 yılı örneklerinde ise monoterpenler (%5,93) olduğu bulunmuştur. 2013 ve 2014 yılı örneklerinde yüzde olarak en fazla bulunan kimyasal sınıf aldehidler olurken en fazla bulunan terpen sınıfı ise her iki yılda da monoterpenler olduğu görülmektedir.

Novak (2005) 9 farklı kuşburnu meyvesi ile yaptığı çalışmada, kuşburnu meyvelerinin uçucu yağlarında bulunan ana bileşenlerin, vitispiran (%1,8-17,38), α -E-akaridial (%0-13,55), palmitik asit (%2,45-14,26), β -ionon (%0,11-10,97), dodekanoik asit (%0,62-11,98), 6-metil-5-hepten-2-on (%0,21-14,49), miristik asit (%0,52-4,05), linolik asit (%0-21,95), dokosan (%0-13,29) olduğunu belirtmiştir.

Murathan vd. (2016) *Rosa pimpinellifolia*, *Rosa villosa*, *Rosa canina* ve *Rosa dumalis* kuşburnu meyvelerinin uçucu bileşenlerinin (HS-SPME/GC-MS ve Im-SPME/GC-MS teknikleri ile analizinde sırasıyla, 62 ve 54 uçucu bileşen yapısı aydınlatıldığını belirtmişlerdir. *Rosa pimpinellifolia* meyvelerinin HS-SPME/GC-MS ile analizinde uçucu bileşen sınıflarının %49,90 asitler, %8,10 ketonlar, %4,05 aldehidler, %7,53 alkoller, %26,65 terpenler ve %3,77 fenoller olduğunu, meyvelerin Im-SPME/GC-MS analizinde ise uçucu bileşen sınıflarını %48,13 asitler, %12,25 ketonlar, %11,73 aldehidler, %13,10 alkoller, %1,19 terpenler, %0,81 fenoller ve %6,49 esterler olarak bildirmişlerdir.

4.3.4.1. *Rosa pimpinellifolia* L. Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri

2013 yılı meyvelerinden elde edilen uçucu yağı üzerinde yapılan antimikrobiyal aktivite testinde bunların bakterilere ve mantarlara karşı herhangi bir aktivite göstermediği tespit edilmiştir. 2014 yılı meyve örneklerinin analizde kullanılan uçucu yağın %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından sadece 1 adet bakteriye karşı inhibitif özellik göstermiş olup, testte kullanılan mantarlara karşı herhangi bir aktivite göstermemiştir. Ayrıca meyveden elde edilen uçucu yağın diğer konsantrasyonlarında herhangi bir mikroorganizmaya karşı bir duyarlılık belirlenememiştir. 2014 yılı uçucu yağının sadece *Escherichia coli*'a karşı bir duyarlılığının olduğu görülmektedir..

Antimikrobiyal aktivitelere ait sonuçlar Tablo 4.11'de gösterilmiştir. Tablo 4.11.'de görüldüğü üzere her iki yıl meyve uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesi de yok denecek kadar zayıftır.

Tablo 4.11. *Rosa pimpinellifolia* L. meyverinden (RpM) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| Mikroorganizmalar | RpM13 | | | | RpM14 | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| | %100 | %50 | %25 | %10 | %100 | %50 | %25 | %10 |
| Bacteria Türleri | İnhibisyon çap değerleri (mm) | | | | | | | |
| <i>A. hydrophila</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. cereus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. subtilis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ent. cloacae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>E. coli</i> | - | - | - | - | 6,40 | - | - | - |
| <i>E.coli</i> O157:H7 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>K. pneumoniae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>L.monocytogenes</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>P. vulgaris</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Pseu. aeruginosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Sal. typhimurium</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>S. aureus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| May-Küf | | | | | | | | |
| <i>Sac. cerevisiae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>C. albicans</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.niger</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.flavus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Penicillium</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |

4.4. *Rosa canina* L. Çiçek, Yaprak, Gövde ve Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağ Analizlerinin Karşılaştırılması

2013 yılında toplanan *R. canina* L. bitkisinin çiçeklerine ait toplam 35 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşik tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. canina* L. bitkisinin çiçeklerinde ise toplam 38 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşik belirlenemedi.

2013 yılında toplanan *R. canina* L. bitkisinin yapraklarına ait toplam 36 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşik tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. canina* L. bitkisinin yapraklarında ise toplam 38 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşik belirlenemedi.

2013 yılında toplanan *R. canina* L. bitkisinin gövdelerine ait toplam 33 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşik tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R. canina* L. bitkisinin gövdelerinde ise toplam 23 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 4 adet bileşik belirlenemedi.

2013 yılında toplanan *R. canina* L. bitkisinin meyvelerine ait toplam 26 adet bileşiğin yapısı aydınlatılırken 4 adet bileşik tanımlanamadı. 2014 yılında toplanan *R.*

canina L. bitkisinin meyvelerinde ise toplam 40 adet bileşimin yapısı aydınlatılırken 3 adet bileşik belirlenemedi.

4.4.1. *Rosa canina* L. Çiçeklerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan)

Yapısı aydınlatılan sınıflar, içerdikleri bileşik sayısı ve ana bileşenleri ile birlikte bitkilere göre düzenlenerek Tablo 4.12.'de gösterilmiştir.



Tablo 4.12. *Rosa canina* L. çiçeklerinde (RcÇ) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı)

| Bileşik Sınıfı | RcÇ 2013 | | | RcÇ 2014 | | |
|-------------------|--------------|-------------------|---------------------------|--------------|-------------------|---------------------------|
| | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen % Oranı | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen % Oranı |
| Ketonlar | 1,10 | 2 | 2-Hegzanon | 8,67 | 5 | (E)-2-Hegzenal |
| Aldehidler | 9,11 | 8 | Nonanal | 0,50 | 1 | 1-Hegzanol |
| Alkoller | 1,41 | 3 | Hegzilen glikol | 0,29 | 1 | Metil salisilat |
| Esterler | | | | | | |
| Asitler | 2,25 | 2 | Linolenik asit | 0,77 | 1 | Palmitik asit |
| Hidrokarbonlar | 9,05 | 3 | Trikosan | 9,41 | 5 | Trikosan |
| Monoterpenler | 1,18 | 2 | β -Mirsen | 3,29 | 5 | β -Mirsen |
| Monoterpenoidler | 59,68 | 8 | <i>trans</i> -Geraniol | 61,39 | 11 | <i>trans</i> -Geraniol |
| Seskiterpenler | 8,04 | 4 | Karyofilen | 5,71 | 4 | Karyofilen |
| Seskiterpenoidler | | | | 1,47 | 2 | Germakron |
| Diğerleri | 1,43 | 3 | Eugenol | 1,31 | 3 | Eugenol |
| Bilinmeyenler | 5,73 | 3 | | 4,65 | 3 | |
| Toplam | 98,98 | 35+3 | | 97,46 | 38+3 | |

Tablo 4.12. incelendiğinde 2013 ve 2014 yılında toplanan çiçek örneklerinden uçucu yağ analizlerinde elde edilen sonuçların birbirine yakın olduğu görülmektedir

Yapısı aydınlatılan 52 adet bileşikten 35 tanesi *R. canina* L. çiçeklerinin 2013 yılında toplanan örneklerine ve 38 tanesi ise 2014 yılında toplanan çiçek örneklerine ait olup, toplam numunenin sırasıyla %93,25 ve %92,81'ini oluşturmaktadır. Yapısı aydınlatılmayan 6 adet bileşiğin ise 3 tanesi 2013 yılındaki örneklere ve 3 tanesi de 2014 yılındaki örneklere ait olup sırasıyla %5,73 ve %4,65'lik oranları bulunmaktadır. Yapısı aydınlatılan ve bilinmeyen bileşiklerin yüzdesel toplamı, *R. canina* L. bitkisinin 2013 ve 2014 yılında toplanan çiçeklerinden izole edilen uçucu yağların sırasıyla %98,98 ve %97,46'lık kısmını meydana getirmektedir. 2014 yılı çiçeklerinden elde edilen uçucu yağın analizi sonucu aydınlatılan bileşik sayısı 2013 yılından fazla iken, bu bileşiklerin toplam numune içindeki yüzdelерinin, 2013 yılı örneklerinden daha az olduğunu görülmektedir.

Bitkilerinden izole edilen uçucu yağlardaki ana bileşiklerin, *R. canina* L. çiçeklerinin 2013 yılında örneklerinde, *trans*-geraniol (%42,08), linalool (%11,22), karyofilen (%6,07), trikosan (%5,35) ve nonanal (%3,33), *R. canina* L. çiçeklerinin 2014 yılındaki örneklerinde ise, *trans*-geraniol (%32,83), sitronellol (11,83), linalool (%11,55), trikosan (%4,27) ve (*E*)-2-hegzanal (%3,81) olduğu belirlenmiştir. Her iki yıl çiçek örneğinde de en fazla bulunan ana bileşik *trans*-geraniol'dur.

Yapılan analiz sonucunda yapıları aydınlatılan 52 adet bileşik 12 grupta sınıflandırıldı. Bu sınıflardan tespit edilenler ve içerdikleri bileşik sayısı 2013 yılı örneklerinde sırasıyla ketonlar 2, aldehidler 8, alkoller 3, asitler 2 hidrokarbonlar 3, monoterpenler 2, monoterpenoidler 8, seskiterpenler 4 ve diğerleri 3 adet olarak belirlendi. 2014 yılı örneklerinde tespit edilen sınıflar ise sırasıyla aldehidler 5, alkoller 1, esterler 1, asitler 1 hidrokarbonlar 5, monoterpenler 5, monoterpenoidler 11, seskiterpenler 4, seskiterpenoidler 2 ve diğerleri 3 adettir. 2013 yılı örneklerinde en fazla bileşik olan sınıf 8 er bileşik ile monoterpenoidler ve aldehidler olurken, 2014 yılı örneklerinde 11 adet bileşik ile monoterpenoidler olmuştur. 2013 yılı örneğinde 12 grup kimyasal sınıftan 9'unu temsil eden bileşik bulunurken, 2014 yılı örneğinde 10 sınıfı da temsil eden bileşikler bulunduğu görülmektedir.

R. canina L. bitkisinin çiçeklerinde analiz sonucunda en fazla bulunan kimyasal sınıf, 2013 yılı örneklerinde %59,68 ile monoterpenoidler, 2014 yılı örneklerinde ise %61,39 ile yine monoterpenoidler bulunmuştur.

2013 yılı örneklerinde %68,90 ve 2014 yılı örneklerinde ise %71,86'lık kısmını terpen sınıfı bileşiklerin oluşturduğu ve en büyük terpen sınıfı 2013 yılı örneklerinde monoterpenoidler (%59,68) ve seskiterpenler (%8,04), 2014 yılı örneklerinde ise monoterpenoidler (%61,39) ve seskiterpenler (%5,71) olduğu tespit edilmiştir. Her iki yıl örneklerinde yüzde olarak en fazla bulunan kimyasal sınıf ve terpen sınıfı monoterpenoidler olduğunu görülmektedir.

Ghazghazi vd. (2012) 7 farklı bölgeden topladıkları *Rosa canina* L. and *Rosa sempervirens* L. çiçekleri üzerine yaptıkları çalışmada, yapısı aydınlatılan bileşikleri *Rosa canina* L.'da 41, *Rosa sempervirens* L.'de ise 26 olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, *Rosa canina* L. uçucu yağ ana bileşenlerini Ain Draham bölgesi için, β -karyofilen (%32) ve geraniol (%21), Boussalem bölgesinden toplanan örneklerde heneikosan (%29), *p*-simen (%12) ve β -karyofilen (11%), Femana bölgesinde 2,4,6-trimetil-oktan (%9), undekan (%8) ve geraniol (%8), Feija bölgesinden toplanan örneklerde ise, *p*-simen (%14), limonen (%11) ve γ -terpinen (%11) olduğunu, *Rosa sempervirens* L. uçucu yağ ana bileşenlerini ise Ain Draham ve Femana bölgesinde 2-feniletıl alkol, sırasıyla (%29 ve %93) ve Tabarka bölgesi için ise *p*-simen (%16) ve γ -terpinen (%12) olduğunu açıklamışlardır.

4.4.1.1. *Rosa canina* L. Çiçeklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri

2013 ve 2014 yılı çiçeklerinin uçucu yağı üzerinde yapılan antimikrobiyal aktivite testinde bunların bakterilere karşı aktivite gösterdiği fakat herhangi bir antifungal aktivite göstermediği tespit edildi. Analizde kullanılan uçucu yağın sadece %100 konsantrasyonunda 3 adet bakteriye karşı inhibitif özellik gösterdiği belirlendi. Uçucu yağın kullanılan diğer konsantrasyonlarının hiçbirinde test mikroorganizmalarına karşı bir duyarlılık bulunamadı. 2014 yılı çiçek örneklerinin antimikrobiyal aktivite testinde ise analizde kullanılan uçucu yağın %100 konsantrasyonunda sadece 1 tane bakteriye karşı aktivite gösterdiği bulundu. Uçucu yağın diğer konsantrasyonlarda herhangi bir mikroorganizmaya karşı bir inhibitive belirlenemedi. 2013 ve 2014 yılı uçucu yağları en fazla duyarlılığı sırasıyla, *Bacillus subtilis* ve *Staphylococcus aureus*'a karşı gösterdiği tespit edildi. Antimikrobiyal aktivitelere ait sonuçlar Tablo 4.13.'de verilmiştir. Elde edilen verilere göre 2013 yılı uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesinin 2014 yılından daha iyi olduğunu söylenebilir.

Arıdoğan vd. (2002) *Rosa damascene* uçucu yağı ile yaptıkları çalışmada uçucu yağların *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coil* bakterilerine karşı antimikrobiyal aktivite oluşturduğu ve bu aktiviteyi oluşturan ana bileşenlerin sitrenellol, geraniol ve nerol olduğunu belirtmiştir.

Tablo 4.13. *Rosa canina* L. çiçeklerinden (RcÇ) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| Mikroorganizmalar | RcÇ13 | | | | RcÇ14 | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| | %100 | %50 | %25 | %10 | %100 | %50 | %25 | %10 |
| Bacteria Türleri | İnhibisyon çap değerleri (mm) | | | | | | | |
| <i>A. hydrophila</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. cereus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. subtilis</i> | 10,36 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ent. cloacae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>E. coli</i> | 9,69 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>E.coli</i> O157:H7 | 13,94 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>K. pneumoniae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>L.monocytogenes</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>P. vulgaris</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Pseu. aeruginosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Sal. typhimurium</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>S. aureus</i> | - | - | - | - | 6,40 | - | - | - |
| May-Küf | | | | | | | | |
| <i>Sac. cerevisiae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>C. albicans</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.niger</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.flavus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Penicillum</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |

4.4.2. *Rosa canina* L. Yapraklarının Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan)

Yapısı aydınlatılan sınıflar, içerdikleri bileşik sayısı ve ana bileşenleri ile birlikte bitkilere göre düzenlenerek Tablo 4.14.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.14. *Rosa canina* L. yapraklarında (RcY) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı)

| Bileşik Sınıfı | RcY 2013 | | | RcY 2014 | | | | |
|-------------------|--------------|-------------------|-----------------------|------------|--------------|-------------------|-------------------|------------|
| | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı |
| Ketonlar | | | | | 0,65 | 1 | 2-Hegzanon | 0,65 |
| Aldehidler | 10,58 | 8 | (E)-2-Hegzenal | 6,06 | 18,38 | 7 | (E)-2-Hegzenal | 12,89 |
| Alkoller | 0,22 | 1 | 1-metil-siklopentanol | 0,22 | 1,02 | 2 | (E)-2-Hegzen-1-ol | 0,65 |
| Esterler | | | | | 2,96 | 1 | Metil salisilat | 2,96 |
| Asitler | 0,30 | 1 | Palmitik asit | 0,30 | 0,45 | 1 | Palmitik asit | 0,45 |
| Hidrokarbonlar | 4,63 | 2 | Tetrakosan | 4,14 | 2,77 | 3 | Pentakosan | 1,43 |
| Monoterpenler | 1,57 | 4 | β -Mirsen | 0,59 | 2,64 | 5 | Limonen | 1,05 |
| Monoterpenoidler | 68,72 | 13 | Linalool | 44,09 | 52,90 | 11 | Linalool | 35,01 |
| Seskiterpenler | 3,86 | 2 | Karyofilen | 3,29 | 1,49 | 2 | Karyofilen | 0,80 |
| Seskiterpenoidler | | | | | 2,83 | 2 | Germakron | 2,03 |
| Diterpenoidler | 0,74 | 1 | Fitol | 0,74 | 3,38 | 1 | Fitol | 3,38 |
| Diğerleri | 1,42 | 4 | Eugenol | 0,60 | 0,75 | 2 | Eugenol | 0,41 |
| Bilinmeyenler | 5,13 | 3 | | | 7,07 | 3 | | |
| Toplam | 97,17 | 36+3 | | | 97,29 | 38+3 | | |

Tablo 4.14. incelendiğinde 2013 ve 2014 yılında toplanan yaprak örneklerinden uçucu yağ analizlerinde elde edilen sonuçların benzer olduğunu söyleyebiliriz.

Yapısı aydınlatılan 51 adet bileşikten 36 tanesi *R. canina* L. yapraklarının 2013 yılında toplanan örneklerine ve 38 tanesi ise 2014 yılında toplanan yaprak örneklerine ait olup, toplam numunenin sırasıyla %92,04 ve %90,22'sini oluşturmaktadır. Yapısı aydınlatılmayan 6 adet bileşiğin ise 3 tanesi 2013 yılındaki örneklere ve 3 tanesi de 2014 yılındaki örneklere ait olup sırasıyla %5,13 ve %7,07'lik oranları vardır. Yapısı aydınlatılan ve bilinmeyen bileşiklerin yüzdesel toplamı, *R. canina* L. bitkisinin 2013 ve 2014 yılında toplanan yapraklarından izole edilen uçucu yağların sırasıyla %98,17 ve %97,29'luk kısmını oluşturmaktadır. 2014 yılı yapraklarından elde edilen uçucu yağın analizi sonucu aydınlatılan bileşik sayısı 2013 yılından fazla iken, bu bileşiklerin toplam numune içindeki yüzdelerinin, 2013 yılı örneklerinden daha az olduğunu görülmektedir.

Yapraklardan izole edilen uçucu yağlardaki ana bileşiklerin, *R. canina* L. yapraklarının 2013 yılında örneklerinde, linalool (%44,09), α -terpineol (%7,46), (*E*)-2-hegzanal (%6,06), *trans*-geraniol (%5,31) ve tetrakosan (%4,14), yaprakların 2014 yılındaki örneklerinde ise, linalool (%35,01), (*E*)-2-hegzanal (%12,89), karvon (%5,46), α -terpineol (%4,78) ve *trans*-geraniol (%3,83) olduğu belirlenmiştir. Her iki yıl yaprak örneğinde de en fazla bulunan ana bileşik linalool bulunduğu görülmektedir.

Yapılan analiz sonucunda yapıları aydınlatılan 51 adet bileşik 12 grupta sınıflandırılmıştır. Bu sınıflardan tespit edilenler ve içerdikleri bileşik sayısı, 2013 yılı örneklerinde sırasıyla aldehidler 8, alkoller 1, asitler 1 hidrokarbonlar 2, monoterenler 4, monoterenoidler 13, seskiterpenler 2, diterpenoidler 1 ve diğerleri 4 adet şeklinde belirlenmiştir. 2014 yılı örneklerinde tespit edilen sınıflar ise sırasıyla ketonlar 1 aldehidler 7, alkoller 2, esterler 1, asitler 1 hidrokarbonlar 3, monoterenler 5, monoterenoidler 11, seskiterpenler 2, seskiterpenoidler 2, diterpenoidler 1 ve diğerleri 2 adet olarak tespit edilmiştir. Her iki yıl örneklerinde de en fazla bileşik olan sınıfın sırasıyla 13 ve 11 adet ile monoterenoidler olduğu görülmüştür. 2013 yılı örneğinde 12 grup kimyasal sınıftan 9'unu temsil eden bileşik bulunurken, 2014 yılı örneğinde 12 sınıfı da temsil eden bileşikler bulunduğu görülmektedir.

R. canina L. bitkisinin yapraklarında analiz sonucunda en fazla bulunan kimyasal sınıf, 2013 yılı örneklerinde %68,72 ile monoterenoidler, 2014 yılı örneklerinde ise %52,90 ile monoterenoidler olmuştur.

2013 yılı örneklerinde %74,89, 2014 yılı örneklerinde ise %63,24'lük kısmını terpen sınıfı bileşiklerin oluşturduğu ve en büyük terpen sınıflarının 2013 yılı örneklerinde monoterpenoidler (%68,72), 2014 yılı örneklerinde ise monoterpenoidler (%52,90) olduğu tespit edilmiştir. Her iki yıl örneklerinde de yüzde olarak en fazla bulunan kimyasal sınıf ve terpen sınıfı monoterpenoidler olduğunu söylenebilir.

Ghazghazi vd. (2010) 3 farklı bölgeden toplanan *Rosa canina* L. yaprakları ile yaptıkları çalışmada elde edilen uçucu yağların, yapısı aydınlatılan bileşiklerin yüzdesel oranı ve uçucu yağ ana bileşenlerini sırasıyla; Feija bölgesi için, %83,2 palmitik asit (%23,2), vitispiran (%9,1), linoleik asit (%7,9), laurik asit (%6,4), miristik asit (%5,1) ve fitol asetat (%4,9), Aindraham bölgesi için ise, %87,2 vitispirane (%22,5), palmitik asit (%15,5), linoleik asit (%13,5) ve fitol asetat (%6,3) olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

4.4.2.1. *Rosa canina* L. Yapraklarından Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri

2013 yılı yapraklarının uçucu yağı üzerinde yapılan antimikrobiyal aktivite testinde bunların bakterilere karşı aktivite gösterdiği fakat herhangi bir antifungal aktivite göstermediği belirlendi. Analizde kullanılan uçucu yağın sadece %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından sadece 1 tane bakteriye karşı inhibitif özellik gösterdiği belirlendi. Uçucu yağın kullanılan diğer konsantrasyonlarının hiçbirinde test mikroorganizmalarına karşı bir duyarlılık bulunamadı. 2014 yılı yaprak örneklerinin antimikrobiyal aktivite testinde ise analizde kullanılan uçucu yağın %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından 3 adet bakteriye ve sadece 1 tane mayaya karşı aktivite gösterdiği bulundu. Uçucu yağın diğer konsantrasyonlarda herhangi bir mikroorganizmaya karşı bir inhibitive tespit edilemedi. 2013 yılı uçucu yağı en fazla duyarlılığı, *Escherichia coli* O157:H7 organizmasına karşı gösterirken, 2014 yılı uçucu yağı ise *Escherichia coli* 'a karşı gösterdiği tespit edildi.

Antimikrobiyal aktivitelere ait sonuçlar Tablo 4.15'de gösterilmiştir. Tablo 4.15. incelendiğinde 2014 yılı yaprak uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesinin 2013 yılı örneğinde daha iyi olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 4.15. *Rosa canina* L. yapraklarından (RcY) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| Mikroorganizmalar | RcY13 | | | | RcY14 | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| | %100 | %50 | %25 | %10 | %100 | %50 | %25 | %10 |
| Bacteria Türleri | İnhibisyon çap değerleri (mm) | | | | | | | |
| <i>A. hydrophila</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. cereus</i> | - | - | - | - | 6.62 | - | - | - |
| <i>B. subtilis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ent. cloacae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>E. coli</i> | - | - | - | - | 7.40 | - | - | - |
| <i>E.coli</i> O157:H7 | 10,73 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>K. pneumoniae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>L.monocytogenes</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>P. vulgaris</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Pseu. aeruginosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Sal. typhimurium</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>S. aureus</i> | - | - | - | - | 7,20 | - | - | - |
| May-Küf | | | | | | | | |
| <i>Sac. cerevisiae</i> | - | - | - | - | 5,35 | - | - | - |
| <i>C. albicans</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.niger</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.flavus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Penicillum</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |

4.4.3. *Rosa canina* L. Gövdelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan)

Yapısı aydınlatılan sınıflar, içerdikleri bileşik sayısı ve ana bileşenleri ile birlikte bitkilere göre düzenlenerek Tablo 4.16.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.16. *Rosa canina* L. gövdesinde (RcG) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı)

| Bileşik Sınıfı | RcG 2013 | | | | RcG 2014 | | | |
|------------------|--------------|-------------------|----------------------------|------------|--------------|-------------------|----------------------------|------------|
| | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı |
| Ketonlar | 2,49 | 2 | 2-Hegzanon | 1,84 | 2,52 | 1 | 2-Hegzanon | 2,52 |
| Aldehidler | 9,52 | 7 | Hegzanal | 2,85 | 4,69 | 3 | Hegzanal | 3,16 |
| Alkoller | 2,26 | 2 | 2-Metil-1-butanol | 1,47 | 0,30 | 1 | 1-Hegzanol | 0,30 |
| Esterler | 7,18 | 1 | Metil salisilat | 7,18 | 4,36 | 1 | Metil salisilat | 4,36 |
| Hidrokarbonlar | 1,94 | 2 | Pentakosan | 0,23 | 37,52 | 4 | Pentakosan | 18,64 |
| Monoterpenler | 0,85 | 1 | Limonen | 0,85 | | | | |
| Monoterpenoidler | 59,13 | 17 | Linalool | 14,91 | 34,51 | 11 | Linalool | 9,76 |
| Diğerleri | 4,41 | 1 | 2,5-Dimetiltetrahydrofuran | 4,41 | 1,88 | 2 | 2,5-Dimetiltetrahydrofuran | 1,81 |
| Bilinmeyenler | 6,88 | 3 | | | 8,22 | 4 | | |
| Toplam | 94,66 | 33+3 | | | 94,00 | 23+4 | | |

Yapısı aydınlatılan 41 adet bileşikten 33 tanesi *R. canina* L. gövdelerinin 2013 yılında toplanan örneklerine ve 23 tanesi ise 2014 yılında toplanan gövde örneklerine ait olup, toplam numunenin sırasıyla %87,78 ve %85,78'ini oluşturmaktadır. Yapısı aydınlatılmayan 7 adet bileşiğin ise 3 tanesi 2013 yılındaki örneklere ve 4 tanesi de 2014 yılındaki örneklere ait olup sırasıyla %6,88 ve %8,22'lik oranları bulunmaktadır. Yapısı aydınlatılan ve bilinmeyen bileşiklerin yüzdesel toplamı, *R. canina* L. bitkisinin 2013 ve 2014 yılında toplanan gövdelerinden izole edilen uçucu yağların sırasıyla %94,66 ve %94,00'lik kısmını kapsamaktadır. 2013 yılı gövdeleri uçucu yağının analizi sonucu aydınlatılan bileşik sayısı ve bu bileşiklerin toplam numune içindeki yüzdeleri göz önüne alındığında, 2014 yılı gövde örneklerinden daha fazla bulunduğunu söyleyebiliriz.

Bitkilerinden izole edilen uçucu yağlardaki ana bileşiklerin, *R. canina* L. gövdelerinin 2013 yılında örneklerinde, linalool (%14,91), vitispiran (%10,35), metil salisilat (%7,18), karvon (%6,71) ve α -terpineol (%4,50), gövdelerin 2014 yılındaki örneklerinde ise, pentakosan (%18,64), linalool (%9,76), heneikosan (%7,74), trikosan (%6,64), ve karvon (%5,93) olduğu tespit edilmiştir. 2013 yılı örneklerinde en fazla bulunan ana bileşik linalool iken, 2014 yılında ise pentakosan'dır.

Yapılan analiz sonucunda yapıları aydınlatılan 41 adet bileşik 12 grupta sınıflandırılmıştır. Bu sınıflardan tespit edilenler ve içerdikleri bileşik sayısı, 2013 yılı örneklerinde sırasıyla ketonlar 2, aldehidler 7, alkoller 2, esterler 1, hidrokarbonlar 2, monoterpenler 1, monoterpenoidler 17 ve diğerleri 1 adet bulunmuştur. 2014 yılı örneklerinde tespit edilen sınıflar ise sırasıyla ketonlar 1, aldehidler 3, alkoller 1, esterler 1, hidrokarbonlar (4), monoterpenoidler 11 ve diğerleri 2 adettir. Her iki yıl örneklerinde de en fazla bileşik olan sınıf sırasıyla 17 ve 11 adet ile monoterpenoidler olduğu tespit edilmiştir. 2013 yılı örneğinde 12 grup kimyasal sınıftan 8'ini temsil eden bileşik bulunurken, 2014 yılı örneğinde 7 sınıfı temsil eden bileşikler tespit edilmiştir.

R. canina L. bitkisinin gövdelerinde analiz sonucunda en fazla bulunan kimyasal sınıf, 2013 yılı örneklerinde %59,13 ile monoterpenoidler, 2014 yılı örneklerinde ise %37,52 ile hidrokarbonlar olmuştur. 2013 yılı örneklerinde %59,98 2014 yılı örneklerinde ise %34,51'lik kısmını terpen sınıfı bileşiklerin oluşturduğu ve en büyük terpen sınıflarının 2013 yılı örneklerinde monoterpenoidler (%59,13), 2014 yılı örneklerinde ise monoterpenoidler (%34,51) oluşturduğu belirlenmiştir.

2013 yılında en fazla bulunan kimyasal sınıf monoterpenoidler olurken, 2014 yılı örneklerinde yüzde olarak en fazla bulunan kimyasal sınıf hidrokarbonlar olduğu ve en fazla bulunan terpen sınıfı ise her iki yılda da monoterpenoidler olduğu belirlenmiştir.

4.4.3.1. *Rosa canina* L. Gövdelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri

2013 yılı gövdelerinin uçucu yağı üzerinde yapılan antimikrobiyal aktivite testinde bunların bakterilere karşı aktivite gösterdiği fakat herhangi bir antifungal aktivite göstermediği farkedilmiştir. Analizde kullanılan uçucu yağın sadece %100 konsantrasyonunda test mikroorganizmalarından 2 adet mikroorganizmaya karşı duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir. Uçucu yağın kullanılan diğer konsantrasyonlarının hiçbirinde test mikroorganizmalarına karşı bir inhibitif özellik bulunamamıştır. 2014 yılı gövde örneklerinin antimikrobiyal aktivite testinde ise analizde kullanılan uçucu yağın herhangi bir mikroorganizmaya karşı bir antimikrobiyal etkisi tespit edilememiştir. 2013 yılı uçucu yağı en fazla duyarlılığı, *Bacillus cereus* organizmasına karşı gösterirken, 2014 yılı uçucu yağının ise herhangi bir antimikrobiyal etkisi bulunamamıştır.

Antimikrobiyal aktivitelere ait sonuçlar Tablo 4.17.'de verilmiştir. Tablo 4.17.' görüldüğü üzere 2013 yılı çiçek uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesi 2014 yılı örneğinden daha iyi olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 4.17. *Rosa canina* L. gövdelerinden (RcG) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| Mikroorganizmalar | RcG13 | | | | RcG14 | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| | %100 | %50 | %25 | %10 | %100 | %50 | %25 | %10 |
| Bacteria Türleri | İnhibisyon çap değerleri (mm) | | | | | | | |
| <i>A. hydrophila</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. cereus</i> | 10,4 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. subtilis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ent. cloacae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>E. coli</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>E.coli</i> O157:H7 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>K. pneumoniae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>L.monocytogenes</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>P. vulgaris</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Pseu. aeruginosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Sal. typhimurium</i> | 8.08 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>S. aureus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| May-Küf | | | | | | | | |
| <i>Sac. cerevisiae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>C. albicans</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.niger</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.flavus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Penicillium</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |

4.4.4. *Rosa canina* L. Meyvelerinin Uçucu Yağ Bileşenlerine Ait GC/MS ve GC/FID Analizi (2013 ve 2014 yılında toplanan)

Yapısı aydınlatılan sınıflar, içerdikleri bileşik sayısı ve ana bileşenleri ile birlikte bitkilere göre düzenlenerek Tablo 4.18.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.18. *Rosa canina* L. meyvelerinde (RcM) bulunan bileşiklerin kimyasal sınıflandırılması (2013 ve 2014 yılı)

| Bileşik Sınıfı | RcM 2013 | | | RcM 2014 | | | | |
|-------------------|----------|----------------|-------------------------------------|----------|----------|----------------|---------------------------------------|---------|
| | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı | % Miktar | Bileşik Sayısı | Ana Bileşen | % Oranı |
| Ketonlar | 8,16 | 3 | 6-Metil-5-hepten-2-on | 3,91 | 2,72 | 1 | 6-Metil-5-hepten-2-on | 2,72 |
| Aldehidler | 16,31 | 6 | Benzenasetaldehid | 3,58 | 12,11 | 11 | Hegzanal | 3,84 |
| Alkoller | | | | | 10,46 | 2 | <i>cis</i> -9-Tetradesen-1-ol | 10,19 |
| Asitler | 6,57 | 2 | Linolenik asit | 3,64 | 1,48 | 2 | Dodekanoik asit | 0,89 |
| Esterler | | | | | 1,45 | 1 | <i>cis</i> -11-Tetradesen-1-ol asetat | 1,45 |
| Hidrokarbonlar | 6,97 | 1 | Pentakosan | 6,97 | 1,50 | 3 | Heneikosan | 0,62 |
| Monoterpenler | 2,63 | 3 | Limonen | 1,48 | 5,52 | 6 | Limonen | 1,97 |
| Monoterpenoidler | 34,09 | 7 | Vitispiran | 23,80 | 47,08 | 11 | Vitispiran | 37,19 |
| Seskiterpenler | 0,93 | 1 | Kadalin | 0,93 | 0,30 | 1 | α -Farnesen | 0,30 |
| Seskiterpenoidler | 6,23 | 1 | Spatulenol | 6,23 | | | | |
| Diğerleri | 2,27 | 2 | Naftalen-1,2-dihidro-1,1,6-trimetil | 1,61 | 4,94 | 2 | Naftalen-1,2-dihidro-1,1,6-trimetil | 2,98 |
| Bilinmeyenler | 9,89 | 4 | | | 4,70 | 3 | | |
| Toplam | 94,05 | 26+4 | | | 92,26 | 40+3 | | |

Tablo 4.18. incelendiğinde 2013 ve 2014 yılında toplanan meyve örneklerinin uçucu yağ analizlerinde elde edilen sonuçların benzer olduğu görülmektedir.

Yapısı aydınlatılan 48 adet bileşikten 26 tanesi *R. canina* L. meyvelerinin 2013 yılında toplanan örneklerine ve 40 tanesi ise 2014 yılında toplanan meyve örneklerine ait olup, toplam numunenin sırasıyla %84,16 ve %87,56'sını meydana getirmektedir. Yapısı aydınlatılmayan 7 adet bileşiğin ise 4 tanesi 2013 yılındaki örneklere ve 3 tanesi de 2014 yılındaki örneklere ait olup sırasıyla %9,89 ve %4,70'lik oranları vardır. Yapısı aydınlatılan ve bilinmeyen bileşiklerin yüzdesel toplamı, *R. canina* L.'nin 2013 ve 2014 yılında toplanan meyvelerinden izole edilen uçucu yağların sırasıyla %94,05 ve %92,26'lık kısmını oluşturmaktadır. 2014 yılı meyvelerinin uçucu yağının analizi sonucu aydınlatılan bileşik sayısı ve bu bileşiklerin toplam numune içindeki yüzdeleri dikkate alındığında, 2013 yılı meyve örneklerinden daha fazla bulunduğunu söyleyebiliriz.

Elde edilen uçucu yağlardaki ana bileşiklerin, *R. canina* L. meyvelerinin 2013 yılında örneklerinde, vitispiran (%23,80), pentakosan (%6,97), spatulenol (%6,23) ve 6-metil-5-hepten-2-on (%3,91), meyvelerin 2014 yılındaki örneklerinde ise, vitispiran (%37,19), *cis*-9-tetradesen-1-ol (%10,19) ve hegzenal (%3,84) olduğu belirlenmiştir. Her iki yıl meyve örneğinde de en fazla bulunan ana bileşik vitispiran olmuştur.

Analiz sonucunda yapıları aydınlatılan 48 adet bileşik 12 grupta sınıflandırıldı. Bu sınıflardan tespit edilenler ve içerdikleri bileşik sayısı, 2013 yılı örneklerinde sırasıyla; ketonlar 3, aldehidler 6, asitler 2, hidrokarbonlar 1, monoterpenerler 3, monoterpeneroidler 7, seskiterpenler 1, seskiterpenoidler 1 ve diğerleri 2 adettir. 2014 yılı örneklerinde tespit edilen sınıflar ise sırasıyla ketonlar 1, aldehidler 11, alkoller 2, asitler 2, esterler 1, hidrokarbonlar 3, monoterpenerler 6, monoterpeneroidler 11, seskiterpenler 1 ve diğerleri 2 adet şeklinde tespit edildi. 2013 yılı örneklerinde en fazla bileşik olan sınıf 7 adet ile monoterpeneroidler olurken, 2014 yılı örneklerinde 11'er bileşik ile monoterpeneroidler ve aldehidler olduğu belirlenmiştir. 2013 yılı örneğinde 12 grup kimyasal sınıftan 9'unu temsil eden bileşik bulunurken, 2014 yılı örneğinde 10 sınıfı da temsil eden bileşikler olduğu görülmektedir.

R. canina L. bitkisinin meyvelerinde analiz sonucunda en fazla bulunan kimyasal sınıf, 2013 ve 2014 yılı örneklerinde %34,09 ile ve %47,08 ile monoterpeneroidler olduğu tespit edilmiştir. 2013 yılı örneklerinde %42,88 2014 yılı örneklerinde ise %52,90'lık kısmını terpen sınıfı bileşiklerin oluşturduğu ve en büyük terpen sınıflarının 2013 ve 2014 yılı örneklerinde monoterpeneroidler sırasıyla (%34,09) ve (%47,08) olduğu belirlenmiştir.

Her iki yıl örneklerinde de yüzde olarak en fazla bulunan kimyasal sınıf ve terpen sınıfı monoterpenoidler olduğunu görülmektedir.

Novak (2005) 9 farklı kuşburnu meyvesi ile yaptığı çalışmada, *R. canina* L. kuşburnu meyvesinin uçucu yağında bulunan ana bileşenleri vitispiran, (%10,3), palmitik asit (%7,28), α -E-akaridial (%5,14), β -ionon (%5,49), dodekanoik asit (%5,01), linolik asit (%5,93), 6-metil-5-hepten-2-on (%3,58) olarak rapor etmiştir.

Demir vd. (2014) *R. canina*, *R. dumalis*, *R. gallica* ve *R. hirtissima* meyvelerinin HS-SPME/GCMS ile analizinde 52 bileşik tespit etmiş ve bunların, alkoller 10, aldehitler 10, ketonlar 2, monoterpenler 12, seskiterpenler 12, esterler 2 ve diğer bileşikler 4 olduğunu belirtmişlerdir.

Murathan vd. (2016) çalışmalarında *Rosa canina* meyvelerinin HS-SPME/GC-MS ile analizinde uçucu bileşen sınıflarının %37,17 asitler, %0,90 ketonlar, %1,17 aldehidler, %1,83 esterler, %37,07 alkoller, %14,91 terpenler ve %6,38 fenoller olarak, meyvelerin Im-SPME/GC-MS analizinde ise uçucu bileşen sınıflarını %19,09 asitler, %4,49 ketonlar, %9,97 aldehidler, %4,67 esterler, %19,20 alkoller, %40,70 terpenler ve %0,06 fenoller olduğunu bildirmişlerdir.

R. pimpinellifoli L. ve *R. canina* L. bitki kısımlarının ve kuşburnu türleri arasında uçucu yağ bileşenleri arasındaki farklılıkların, genetik yapılarından, gelişim aşamalarının farklılık göstermesinden, yükselti, sıcaklık, yağış, nem ve sıcaklık değerlerinin bölgelere göre değişiklik göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Loghmani-Khouzani vd. (2007) literatürler karşılaştırıldığında uçucu yağ analiz sonuçlarının farklı olma sebebinin ekeolojik faktörler, genetik farklılıklar ya da bitki kısımlarının gelişim aşamalarının farklı olduğundan kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Figueiredo vd. (2008) araştırmalarında bitkide bulunan uçucu yağın kimyasal bileşimini ve verimini, fiziksel değişiklikler, çevresel şartlar, coğrafik farklılıklar, genetik farklılıklar ve genetik yapının değişmesi, politik ve sosyal şartlar, bitki miktarı ve kullanımı gibi faktörlerin etkileyebileceğini bildirmişlerdir.

4.4.4.1. *Rosa canina* L. Meyvelerinden Elde Edilen Uçucu Yağın Antimikrobiyal Testleri

2013 ve 2014 yılı meyvelerinin uçucu yağı üzerinde yapılan antimikrobiyal aktivite testlerinde kullanılan bütün konsantrasyonların test bakterilerine ve mantarlarına karşı herhangi bir antimikrobiyal etki göstermediği tespit edilmiştir.

Antimikrobiyal aktivitelere ait sonuçlar Tablo 4.19.'da gösterilmiştir. Tablo 4.19.'da görüldüğü üzere her iki yıl meyve uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesi de bulunmamaktadır.

Brantner ve Grein (1994) *R. canina* meyveleri ile yaptıkları çalışmada, meyvelerin sulu ekstralarının “Agar Difüzyon” ve “Mikrodilüsyon” yöntemleri ile antimikrobiyal analizleri sonucunda, *Staphylococcus aureus* Oxford, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* ve *Bacillus subtilis* mikroorganizmaları üzerinde güçlü antibakteriyal aktiviteye sahip olmadığını bildirmişlerdir.

Tablo 4.19. *Rosa canina* L. meyvelerinden (RcM) elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal aktivite analiz sonuçları (2013 ve 2014 yılı)

| Mikroorganizmalar | RcM13 | | | | RcM14 | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| | %100 | %50 | %25 | %10 | %100 | %50 | %25 | %10 |
| Bacteria Türleri | İnhibisyon çap değerleri (mm) | | | | | | | |
| <i>A. hydrophila</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. cereus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>B. subtilis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ent. cloacae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>E. coli</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>E.coli</i> O157:H7 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>K. pneumoniae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>L.monocytogenes</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>P. vulgaris</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Pseu. aeruginosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Sal. typhimurium</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>S. aureus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| May-Küf | | | | | | | | |
| <i>Sac. cerevisiae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>C. albicans</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.niger</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>A.flavus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Penicillium</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |

Kullanılan test bakterileri: *Aeromonas hydrophila* ATCC 7965, *Bacillus cereus* ATCC 33019, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Enterobacter cloacae* ATCC 13047, *Escherichia coli* ATCC 11230, *Escherichia coli* O157:H7 ATCC 33150, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Listeria monocytogenes* ATCC 7644, *Proteus vulgaris* ATCC 13319, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 17853, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028, *Staphylococcus aureus* ATCC 2592,

Kullanılan test maya-küf suşları: *Saccharomyces cerevisiae*, ATCC 4126, *Candida albicans* ATCC 32354, *Aspergillus niger* ATCC 20611, *Aspergillus flavus* ATCC 9807 ve *Penicillium* ATCC 74414

5. SONUÇLAR

5.1. Uçucu Yağ Bileşenleri

- Yüzde olarak uçucu yağ verimleri *R. pimpinellifolia* L. bitki kısımlarının 2013 yılına ait örneklerinde %0,08-0,67 arasında, 2014 yılı örneklerinde %0,06-0,62 oranı arasında olduğu tespit edildi. *R. canina* L. bitki kısımlarına ait 2013 yılı örneklerin oranları ise %0,05-0,45 arasında olurken 2014 yılı örneklerinde %0,04-0,60 oranları arasında olduğu belirlendi.
- Siyah kuşburnu (*R. pimpinellifolia* L.) çiçek, yaprak, gövde ve meyve örneklerinden elde edilen uçucu yağ bileşiminin GC-MS analizinde, en fazla yapısı aydınlatılan bitki kısmı toplamda 90 bileşenle çiçek örnekleri olurken, en az olan bitki kısmı ise toplamda 39 bileşenle meyve örnekleri olduğu tespit edilmiştir. Siyah kuşburnunun 2014 yılında toplanan çiçek, yaprak, gövde ve meyve örneklerinde tespit edilen uçucu bileşen sayıları 2013 yılı örneklerinden daha fazla olduğu belirlenmiştir.
- Kuşburnu (*R. canina* L.) bitki aksamı örneklerinden elde edilen uçucu yağlarda ise en fazla yapısı aydınlatılan bitki kısmı toplamda 52 bileşenle çiçek örnekleri olurken, en az olan bitki kısmı ise toplamda 40 bileşenle gövde örnekleri olmuştur. Kuşburnunun 2014 yılında toplanan çiçek, yaprak ve meyve örneklerinde tespit edilen uçucu bileşen sayıları 2013 yılı örneklerinden daha fazla olurken, 2013 yılında toplanan gövdeden elde edilen uçucu bileşen sayısı 2014 yılında daha çok olduğu tespit edilmiştir.
- 2013 ve 2014 yıllarında toplanan siyah kuşburnu (*R. pimpinellifolia* L.) bitki kısımları uçucu yağlarında adet olarak en fazla bileşik bulunan kimyasal sınıflar, çiçekte monoterpenoidler ve aldehidler, yaprakta seskiterpenler ve monoterpenoidler, gövdede monoterpenoidler ve meyve de aldehidler olduğu belirlenmiştir.
- 2013 ve 2014 yıllarında toplanan siyah kuşburnu (*R. canina* L.) bitki aksamlarının uçucu yağında en fazla bileşik bulunan kimyasal sınıf, çiçekte monoterpenoidler, yaprakta monoterpenoidler, gövdede monoterpenoidler ve meyve de monoterpenoidler ve aldehidler olarak tespit edilmiştir.

- Siyah kuşburnu (*R. pimpinellifolia* L.) bitki kısımlarının 2013 ve 2014 yıllarında toplanan örneklerin uçucu yağlarında bulunan terpen gruplarının dağılımı ortalaması ise; çiçekte monoterpenler %0,57, monoterpenoidler %11,83, seskiterpenler %5,13, seskiterpenoidler %7,21, diterpeoidler %0,29 şeklinde bulunmuştur. Yaprakta ise monoterpenler %1,51, monoterpenoidler %11,13, seskiterpenler %49,89, seskiterpenoidler %9,15, diterpeoidler %1,21, gövdede monoterpenler %7,72, monoterpenoidler %52,13, seskiterpenler %1,62, meyvede monoterpenler %4,91, monoterpenoidler %3,77, seskiterpenler %1,77, seskiterpenoidler %1,34 olduğunu bulunmuştur.
- Kuşburnu (*R. canina* L.) bitki kısımlarının 2013 ve 2014 yıllarında toplanan örneklerine ait izole edilen uçucu yağlarında bulunan terpen gruplarının dağılımı ortalamaları; çiçekte monoterpenler %2,24, monoterpenoidler %60,54, seskiterpenler %6,88, seskiterpenoidler %0,74, yaprakta monoterpenler %2,11, monoterpenoidler %60,81, seskiterpenler %2,43, seskiterpenoidler %1,42, diterpeoidler %2,06, gövdede monoterpenler %0,43, monoterpenoidler %46,82, meyvede monoterpenler %4,08, monoterpenoidler %40,59, seskiterpenler %0,62, seskiterpenoidler %3,12 oranlarında tespit edilmiştir.
- 2013 ve 2014 yıllarında toplanan siyah kuşburnu (*R. pimpinellifolia* L.) bitki aksamlarını uçucu yağlarında bulunan ana bileşenlerin, çiçekte heneikosan (%17,84-22,07), yaprakta γ -elemen (%30,21-26,89), gövdede linalool (%14,76-12,81) ve meyve de (*E*)-2-hegzanal ve heptanal (%14,09-%12,60) olduğu bulunmuştur. Her iki yılda yüzde oranı en çok bulunan bileşik %30,21 ile γ -elemen'dir.
- 2013 ve 2014 yıllarında toplanan kuşburnu (*R. canina* L.) bitki aksamlarını uçucu yağlarında bulunan ana bileşenlerin ise çiçekte *trans*-geraniol (%42,08-32,83), yaprakta linalool (%44,09-35,01), gövdede linalool ve pentakosan (%14,91-18,64) ve meyve de vitispiran (%23,80-37,19) olduğu görülmektedir. Her iki yılda yüzde oranı en çok bulunan bileşik %44,09 ile linalool olmuştur.

5.2. Antimikrobiyal Testler

- Siyah kuşburnu (*R. pimpinellifolia* L.) bitki kısımlarının toplanan örneklerine ait elde edilen uçucu yağlarının antimikrobiyal test sonuçlarına göre en fazla

duyarlılığı, çiçekte 2013 yılında *Staphylococcus aureus*, 2014 yılında *Bacillus cereus* organizmasına karşı, yaprakta 2013 yılında *Bacillus cereus*, 2014 yılında ise *Escherichia coli*'a karşı, gövdede 2013 yılında *Bacillus cereus*, 2014 yılında ise *Pseudomonas aeruginosa*'a karşı ve meyve de sadece 2014 yılında *Escherichia coli*'a karşı göstermiştir.

- Bitkinin yaprak ve meyvelerinden edilen uçucu yağ ekstraktlarının çalışılan maya-küflere karşı herhangi bir duyarlılık gözlemlenmediği için bu mikroorganizmalara karşı antifungal özelliği olmadığı çalışma sonucunda elde edilen verilerdendir.
- Kuşburnu (*R. canina* L.) bitki aksamının toplanan örneklerine ait uçucu yağlarının antimikrobiyal test sonuçlarına göre en fazla aktiviteyi, çiçekte 2013 yılında *Bacillus subtilis*, 2014 yılında *Staphylococcus aureus*'a karşı, yaprakta 2013 yılında *Escherichia coli* O157:H7, 2014 yılında ise *Escherichia coli*'a karşı, gövdede sadece 2013 yılında *Bacillus cereus* organizmasına karşı aktivite tespit edilmiştir. Ancak meyve de 2013 ve 2014 yılına ait uçucu yağların herhangi bir mikroorganizmaya karşı bir antimikrobiyal aktivitesi gözlemlenmemiştir.
- Bitkinin çiçek, gövde ve meyvelerinden edilen uçucu yağ ekstraktlarının test edilen maya-küflere karşı herhangi bir aktivite gözlemlenmediği için bu mikroorganizmalara karşı antifungal özelliği olmadığı çalışma sonucunda elde edilen bilgilerdendir.

5.3. Antioksidan Aktivite

- 2013 yılında Serbest radikal süpürücü aktivitesi en fazla bulunan bitki aksamı, siyah kuşburnu (*R. pimpinellifolia* L.) ve kuşburnu (*R. canina* L.) bitkisinde sırasıyla, çiçek (%71,14±0,95) ve meyve (%38,50±4,41) olurken 2014 yılında ise sırasıyla gövde (%55,35±0,19) ve meyve (%39,49±0,14) olduğu bulunmuştur. Serbest radikal süpürücü aktiviteleri karşılaştırıldığında, siyah kuşburnu örneklerinin kuşburnu örneklerine kıyasla her iki yılda da daha fazla olduğu bulunmuştur.

6. ÖNERİLER

Bu çalışmada Rosaceae ailesine ait *Rosa pimpinellifolia* L. ve *Rosa canina* L. bitkilerinin çiçek, yaprak, gövde ve meyvelerinin uçucu yağlarının GC/MS ve GC/FID yöntemleri ile analizi yapılarak elde edilen uçucu yağların antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri incelenmiştir.

Bitkilerle yapılan çalışmalarda elde edilen uçucu yağların büyük bir kısmını terpen türü bileşikler meydana getirmektedir. Bu bileşiklerden, hoş kokularıyla ve biyolojik aktivitelerinin oldukça yüksek olmasından dolayı ilaç, kozmetik, parfümeri, gıda gibi pek çok alanda faydalanılmaktadırlar. Terpen türü bileşikleri yüksek oranda içeren bitkileri tespit etmek için buna benzer araştırmaların yapılması ve sayılarının artırılması önemli bir katkı yapacaktır. Uçucu yağ verimini ve uçucu yağlar içerisindeki bileşiklerin miktarını etkileyen iklimsel, çevresel, genetik ve coğrafik vb. sebepler araştırılabilir.

Bitkilerin yapısında bulunan diğer bileşikler çeşitli ekstraksiyon ve izolasyon yöntemleri ile incelenebilir ve biyolojik aktiviteleri araştırılabilir. Yine bu tür çalışmalar aynı cinse ait diğer türleri üzerinde de denenerek bu familya ait biyolojik açıdan çok daha aktif bileşikler tespit edilmeye çalışılabilir.

Sentetik kökenli maddelerin yan etkilerinin, doğal kökenli droglardan daha fazla olması nedeniyle bitki ve bitkisel ürünlerin kullanılması bu yönden oldukça önemlidir. Ayrıca, sentetik maddelere karşı dirençlerini zamanla artırabilir ve dayanıklı ırklar geliştirebilirler. Doğal ürünlerden elde edilen droglarda ise bakteriler direnç kazanamazlar.

Bitkilerden elde edilen uçucu yağların güçlü antimikrobiyal özelliğe sahip olması, mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonlara karşı doğal antibiyotik olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Bitki kısımlarından elde edilen uçucu yağlar en yoğun duyarlılığı *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* ve *Pseudomonas aeruginosa*'a karşı sergilemiş olup, bu organizmaların sebep olduğu hastalıklara karşı sentetik antibiyotiklerin yerine kullanılabilir.

Son olarak elde edilen uçucu yağ ana gruplarının ya da uçucu yağ bileşenlerinin saf olarak elde edilerek mikroorganizmalar üzerinde daha detaylı test edilmesi ile yani bakteriler ve maya-küfler üzerinde uçucu yağ içerisindeki hangi bileşiklerin etkili rol oynadıkları belirlenir ise elde edilecek sonuçlar daha da bilgilendirici ve faydalı olabilir.

7. KAYNAKLAR

- Adams, R. P., 2004. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry, 4th Edition, Allured Publishing Corporation Carole Stream, IL, ISBN 0-931710-85-5, USA.
- Albay, M., 2008. Bazı *Anthemis* (asteraceae) Türlerinin Uçucu Yağ Analizleri ve Antimikrobiyal Aktiviteleri, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Albayrak, S., Sağdıç, O. ve Aksoy, A., 2010. Bitkisel Ürünlerin Ve Gıdaların Antioksidan Kapasitelerinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 26, 4, 401-409.
- Anşin, R. ve Kılınç, M., 1996. Doğu Karadeniz Bölgesinde Yetişen Doğal Rosa. L. Taksonları, Kuşburnu Sempozyumu, Eylül, Gümüşhane, Bildiriler Kitabı: 85-95.
- Arıdoğan, B. C., Baydar, H., Kaya, S., Demirci, M., Özbaşar, D., Mumcu, E., 2002. Antimicrobial Activity and Chemical Composition of Some Essential Oils, Archives of Pharmacal Research, 25, 6, 860-864.
- Atik, A.D., Öztekin, M., Erkoç, F., 2010. Biyoçeşitlilik ve Türkiye'deki Endemik Bitkilere Örnekler, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 1, 219-240.
- Basim, E. ve Basim, H., 2003. Antibacterial Activity Of Rosa Damascena Essential Oil, Fitoterapia, 74, 4, 394-396.
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). ISBN:975-420-021-1, 480 s, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul.
- Bingöl, G., 1976. Lipidler. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:41, 77s, Ankara.
- Blomhoff R., 2005. Dietary Antioxidants and Cardiovascular Disease, Current Opinion in Lipidology, 16, 47-54.
- Boyd, P, D, A., 2012. *Rosa spinosissima* - Aspects Of Its Natural History And Associations With People From Prehistory To The Present Day. Proceedings of World Federation of Rose Societies 12th International Heritage Rose Conference, Sakura, Japan.
- Brantner A ve Grein E., 1994. Antibacterial Activity Of Plant Extracts Used Externally In Traditional Medicine, J. Ethnopharmacol, 44, 34-40.

- Çelik, F., 2005. Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu (*Rosa L.*) Türleri ve Yayılış Alanları, Doktora Seminer-II, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Davis, P.H., 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5, 67-69.
- Deliorman Orhan, D. ve Hartevitoğlu, A., 2013. Kuşburnu Bitkisinin Kimyasal Bileşimi ve Biyolojik Aktiviteleri, Spatula, 3, 1, 23-30.
- Demir, N., Yıldız, O., Alpaslan, M. ve Hayaloglu A, A., 2014. Evaluation of Volatiles, Phenolic Compounds and Antioxidant Activities of Rose Hip (*Rosa L.*) Fruits in Turkey, LWT-Food Sci. Technol., 57, 126–133.
- Deniz, İ., 2012. Odun Dışı Orman Ürünleri Endüstrisi Ders Notları, 170, Trabzon.
- Deniz, İ., Alma, M, H., Öz, M., Alkan, E. ve Fidan, M, S., 2014. Gümüşhane Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Odun Dışı Orman Ürünlerinden Siyah Meyveli Kuşburnu (*Rosa pimpinellifolia*), III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, Mayıs, Kahramanmaraş, Bildiriler Kitabı: 426-439.
- Diler, A. ve Genç, İ, Y., 2013. Isparta Gülünün (*Rosa damascena* Mill.) Su Ürünlerinde Gıda Katkı Maddesi Olarak Kullanımı: Antimikrobiyel ve Antioksidan Özellikleri Açısından Genel Değerlendirme, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 17, 2, 4-6.
- Doğan, A., Kazankaya, A., Çelik, F. ve Uyak, C., 2006. Kuşburnunun Halk Hekimliğindeki Yeri ve Bünyesindeki Bileşenler Açısından Yararları, II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Eylül, Tokat, Bildiriler Kitabı: 45-53.
- Evren, M. ve Tekgüler, B., 2011. Uçucu Yağların Antimikrobiyel Özellikleri, Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi TR, 9, 3, 28-40.
- Ercişli, S., 1995. Gümüşhane ve İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Çelikle Çoğaltma İmkanları Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Fesenden, R., Fesenden, J. ve Logue, M., 2001. Organic Chemistry, Brooks-Cole Publish. Comp. Press., USA.
- Fattahi, S., Jamei, R. ve Hosseini Sarghein, S., 2012. Antioxidant And Antiradical Activities Of *Rosa Canina* And *Rosa Pimpinellifolia* Fruits From West Azerbaijan, Iranian Journal of Plant Physiology, 2, 4, 523-529.
- Finar I.L., 1975. Organic Chemistry (Stereochemistry and The Chemistry of Natural Products), 3, Fifth Ed., ELBS Longman.

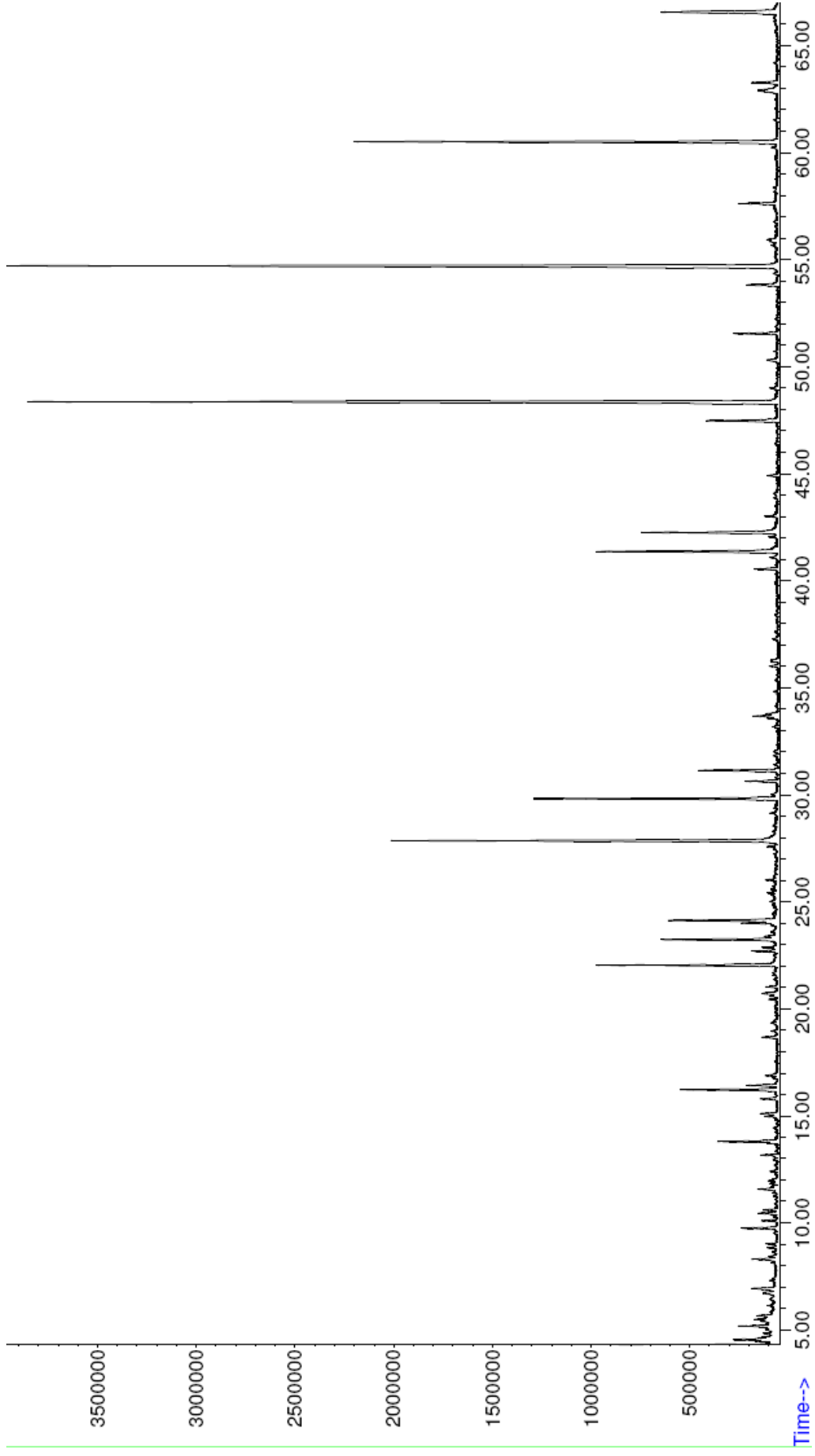
- Figueiredo, A. C., Barroso, J. G., Pedro, L. G. ve Scheffer, J. J. C., 2008. Factors Affecting Secondary Metabolites Production In Plants: Volatile Components And Essential Oils, Flav. Fragr. J., 23, 213-226.
- Ghazghazi, H., Miguel, M, G., Hasnaoui, B., Sebei, H., Ksontini, M., Figueiredo, A, C., Pedro, L, G. ve Barroso, J, G., 2010. Phenols, Essential Oils And Carotenoids Of *Rosa Canina* From Tunisia And Their Antioxidant Activities, African Journal of Biotechnology, 9, 18, 2709-2716.
- Ghazghazi, H., Miguel, M, G., Weslati, M., Hasnaoui, B., Sebei, H., Barroso, J, G., Pedro, L, G., ve Figueiredo, A, C., 2012. Chemical variability of the essential oils from *Rosa canina* L. and *Rosa sempervirens* L. flowers collected at Tunisia, The Journal of Essential Oil Research, 24, 5, 475-480.
- Gedik, S., 2014. Elazığ Orman Bölge Müdürlüğünde Odun Dışı Orman Ürünlerinin Sosyoekonomik Boyutları Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Hafizoğlu, H. ve Deniz, İ., 2011. Odun Kimyası Ders Notları, 197, Trabzon.
- Hardcastle, I., Rowlands, M.G., Barber, A.M., 1999. Inhibition of Protein Prenylation by Metabolites of Limonene - Measurement of Enzymatic Activity in 96-well Format Using Topcount Microplate Scintillation Counting Technology, Biochemical Pharmacology, 57, 801-809.
- Huang, D., Ou B. ve Prior, R.L., 2005. The Chemistry Behind Antioxidant Capacity Assays, Journal of Agriculture Food Chemistry, 53, 4303-4310.
- İlisulu, K., 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri Ders Kitabı, 360, 302, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1256, Ankara.
- Kaya, A.A., 2010. Bazı Terpen ve 1,2,4,5-Konumlarında S, O ve N Atomları Bulunduran Sikloheksan Türevlerinin Sentezleri, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kim, S.B., Shim, C.S., Wada, T. ve Inove, Y., 2001. Highly Diastereoselective Photoaddition of Methanol to Limonene, Tetrahedron Lett., 42, 4341-4344.
- Koch, S., Winterhalter, R., Uherek, E., Kollof, A., Neeb, P. ve Moortgot, K., 2000. Formation of New Particles in The Gas-phase Ozonolysis of Monoterpenes, Atmosferic Enviroment, 34, 4031-4042.
- Kumar, N., Bhandari, P., Singh, B. ve Bari, S, S., 2009. Antioxidant Activity and Ultra-Performance LC Electrospray İonization-quadrupole Time-of-flight Mass Spectrometry for Phenolics-based Finger Printing of Rose Species: *Rosa damascena*, *Rosa bourboniana* and *Rosa brunonii*. Food and Chemical Toxicology, 47, 361-367.

- Kurt, R., 2011. Türkiye Odun Dışı Orman Ürünlerinin Mevcut Durumu ve Dış Ticaret Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Kutbay, H.G. ve Kılınç, M., 1996. Kuşburnu (*Rosa L.*) Türlerinin Taksonomik Özellikleri ve Türkiye'deki Yayılışları, Kuşburnu Sempozyumu, Eylül, Gümüşhane, Bildiriler Kitabı: 75-83.
- Küçük, M.C., Güleç, C., Üçüncü, O., Yaşar, A., Gaydan, F., Coşkunçebi, K., Terzioğlu, S. ve Yaylı, N., 2006. Chemical Composition and Antimicrobial Activities of The Essential Oils of *Teucrium chamaedrys* subsp. *chamaedrys*, *T. Orientale* var. *puberulens*, and *T. Chamaedrys* subsp. *lydium*. Pharmaceutical Biology, 44, 8, 592-599.
- Loghmani-Khouzani, H., Sabzi, Fini O. ve Safari, J., 2007. Essential Oil Composition of *Rosa damascena* Mill Cultivated in Central Iran, Scientia Iranica, 14, 4, 316-319.
- Mirjalili, M, H., Akhoondi, R. ve Hadian, J., 2015. Chemical Composition of The Aliphatic Compound-rich Essential Oil of *Rosa foetida* From Iran, Chemistry of Natural Compounds, 51, 1, 171-172.
- Mot, C.A., Dumitrescu, S.R. ve Sarbu, C., 2011. Rapid and Effective Evaluation of The Antioxidant Capacity of Propolis Extracts Using DPPH Bleaching Kinetic Profiles, FT-IR and UV-VIS Spectroscopic Data, Journal of Food Composite and Analysis, 24, 516-522.
- Murathan, Z, T., Zarıfıkhosroshahı, M. ve Kafkas, N, E., 2016. Determination of Fatty Acids and Volatile Compounds in Fruits of Rosehip (*Rosa L.*) Species by HS-SPME/GC-MS and Im-SPME/GC-MS Techniques, Turk. J. Agric. For., 40, 269-279.
- Nowak, R., 2005. Chemical Composition of Hips Essential Oils of Some *Rosa L.* Species, Z. Naturforsch., 60, 369-378.
- O.G.M., 2008. Orman Genel Müdürlüğü Sürdürülebilir Orman Yönetimi Kriter ve Göstergeleri 2008 Yılı Raporu, Ankara, 69 s.
- O.G.M., 2012. Stratejik Plan 2013-2017, Aralık, Ankara, 61 s.
- OGM., 2013 Odun Dışı Ürün ve Hizmetler Dairesi Başkanlığı Tebliğ no: 297 Odun Dışı Orman Ürünlerinin Envanter ve Planlaması ile Üretim ve Satış Esasları, Ankara.
- O.G.M., 2014. Orman Genel Müdürlüğü 2013 Yılı İdare Faaliyet Raporu, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Nisan, Ankara, 37 s.
- Okan, O.T., Varlıbaş, H., ÖZ, M. ve Deniz, İ., 2013. Antioksidan Analiz Yöntemleri ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Antioksidan Kaynağı Olarak Kullanılabilecek Odun Dışı Bazı Bitkisel Ürünler. Kastamonu Üniv., Orman Fakültesi Dergisi, 13, 1, 48-59.

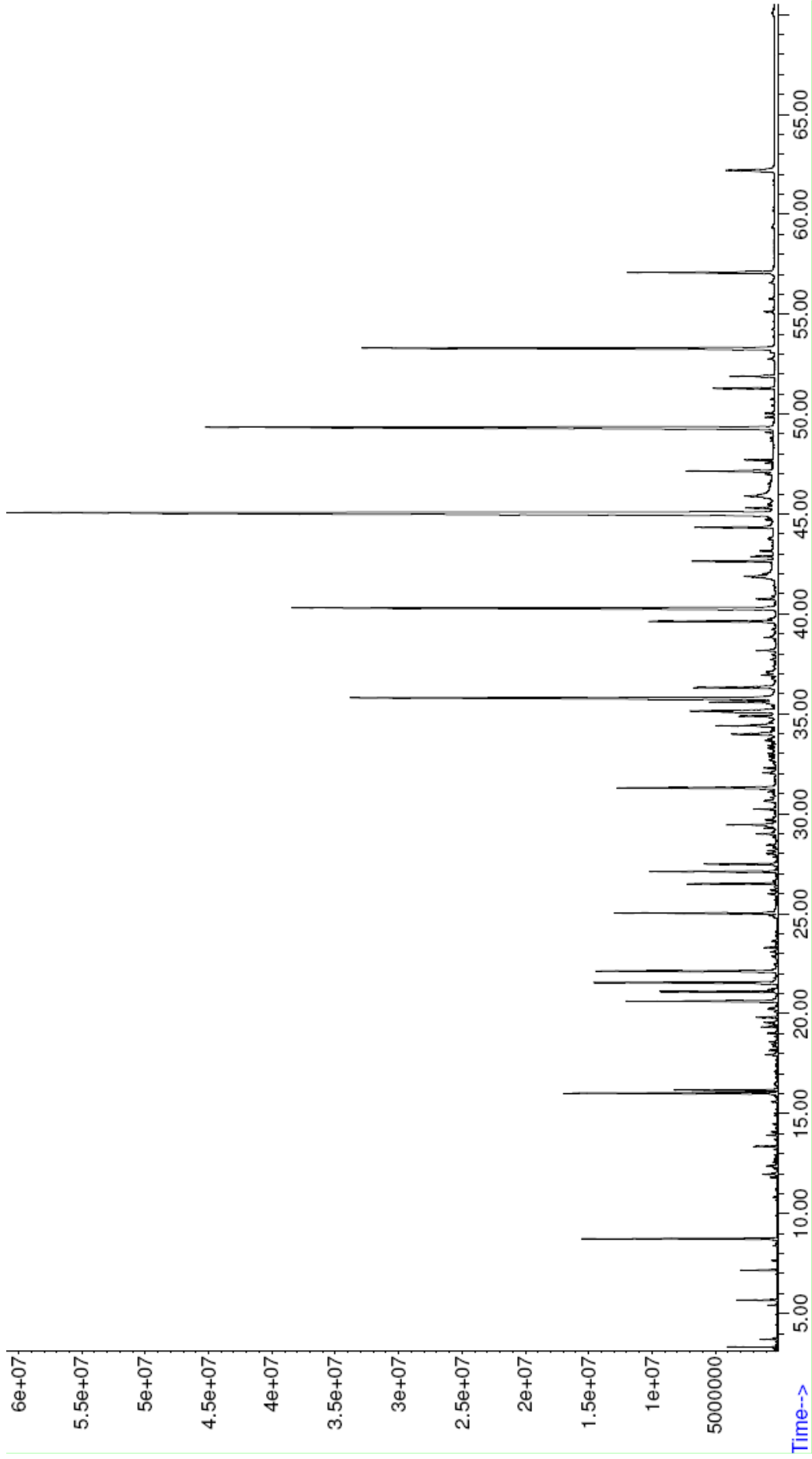
- Öz, M., 2007. *Kızılçam (Pinus brutia Ten.)’Da Reçine Kelebeği (Dioryctria sylvestrella Ratz.) Larva Galerisi ve Gövde Reçinesinin Uçucu Yağ Bileşimi*, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. ve Aslan, S., 2009. Check-list of Additional Taxa to The Supplement Flora of Turkey IV, Turk. J. Bot., 33, 191-226.
- Özkan, G., Sagdic, O., Baydar, N.G., Baydar, H., 2004. Note: Antioxidant and Antibacterial Activities of Rosa Damascena Flower Extracts, Food Sci. Tech. Intern., 10, 277-281.
- Ratnam, V.D., Ankola, D.D., Bhardwaj, D.K., Sahana, M.N.V. ve Ravi, K., 2006. Role of Antioxidants in Prophylaxis and Therapy: A pharmaceutical Perspective, Journal of Control Release, 113, 189-207.
- Porter, Elaine A., Alexander, van den Bos, A., Geoffrey, Kite, C., Nigel, Veitch, C. ve Monique, Simmonds, S, J., 2012. Flavonol Glycosides Acylated With 3-Hydroxy-3-Methylglutaric Acid As Systematic Characters In Rosa, Phytochemistry, 6, 81-90.
- Sagdic, O., Aksoy, A., Ozkan, G., 2006. Evaluation of The Antibacterial and Antioxidant Potentials of Cranberry (Gilaburu, *Viburnum opulus L.*) Fruit Extract, Acta Alimentaria, 35, 4, 87-492.
- Sagdic, O., Silici, S. ve Ekici, L., 2011. Evaluation of The Phenolic Content and Antiradical, Antioxidant, Antimicrobial Activities of Different Floral Sources of Honey, International Journal of Food Properties, 16, 3, 658-666.
- Sarıbaş, M., 1996. Batı Karadeniz Bölgesinde Doğal Yayılış Yapan *Rosa canina L.* (Kuşburnu) nun Bazı Morfolojik Palinolojik ve Tohum Özellikleri, Kuşburnu Sempozyumu, Eylül, Gümüşhane, Bildiriler Kitabı: 65-74.
- Sharmaa, S. ve Kumar, R., 2015. Effect of Temperature and Storage Duration of Flowers on Essential Oilcontent and Composition of Damask Rose (*Rosa damascena Mill.*) Under Western Himalayas, Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants, 3, 10-17, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jarmap.2015.10.001>.
- Singleton, V.L., Orthofer, R. ve Lamuela-Raventos, R.M., 1999. Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent, Methods in Enzymology, 299, 152-178.
- Someran, H., 2002. Gümüşhane İlinin Kalkınmasında Kuşburnu Bitkisinin Rolü İle Toplanması Ve Pazarlanmasında Karşılaşılan Sorunlar Üzerine Bir Araştırma, Gümüşhane ve Yöresinin Kalkınması Sempozyumu, Ekim, Gümüşhane, Bildiriler Kitabı II: 671-682.
- Thomas, R.H., Bernards, M.A., Drake, E.E. ve Guglielmo, G.C., 2010. Changes in the Antioxidant Activities of Seven Herb and Spice Based Marinating Sauces After Cooking, Journal of Food Composite and Analysis, 23, (2010), 244-252.

- URL-1, <http://web.ogm.gov.tr/birimler/merkez/isletme/pazarlama/Haberler/HaberGoruntule.aspx?List=41ac7182%2D830f%2D477e%2Dbfa1%2D2fe5369aed74&ID=21>, 02.12.2014.
- URL-2, http://turkherb.ibu.edu.tr/index.php?sayfa=1&tax_id=3749, 11.10.2015.
- URL-3, http://web.ogm.gov.tr/birimler/merkez/odundisiurun/Dokumanlar/bitkiselurunler/subemudurlugu/BITKISEL%20URUNLER/KUŞBURNU_X.pdf, 11.12.2012.
- URL-4, www.tempodergisi.com.tr/saglik/00687. 14 Kasım 2006.
- Wootton, C.P., ve Ryan, L., 2011. İmproving Public Health? : The Role of Antioxidant-rich Fruit and Vegetable Beverages, Food Research, 44, 3135-3148.
- Yaman, K. ve Akyıldız, M. H., 2008. Kastamonu'da Yetişen Bazı Odun Dışı Orman Ürünlerinin Toplama, İşleme ve Pazarlama Maliyetleri, Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 8, 1, 26-36.
- Yaylı, N., 2007. *Teucrium chamaedrys* subsp. *chamaedrys*, *T. orientale* var. *puberulens* ve *T. chamaedrys* subsp. *lydium* (Lamiaceae) Bitkilerinin Uçucu Yağlarının Kimyasal Bileşimleri Ve Antimikrobiyal Aktiviteleri, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Young, I.S., ve Woodside, J.V., 2001. Antioxidants in Health and Disease, Journal of Clinical Pathology, 54, 3, 176-186.
- Yücesoy, V., 2002. p-Mentan ve Oksitlenmiş Türevlerinin Sentezi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

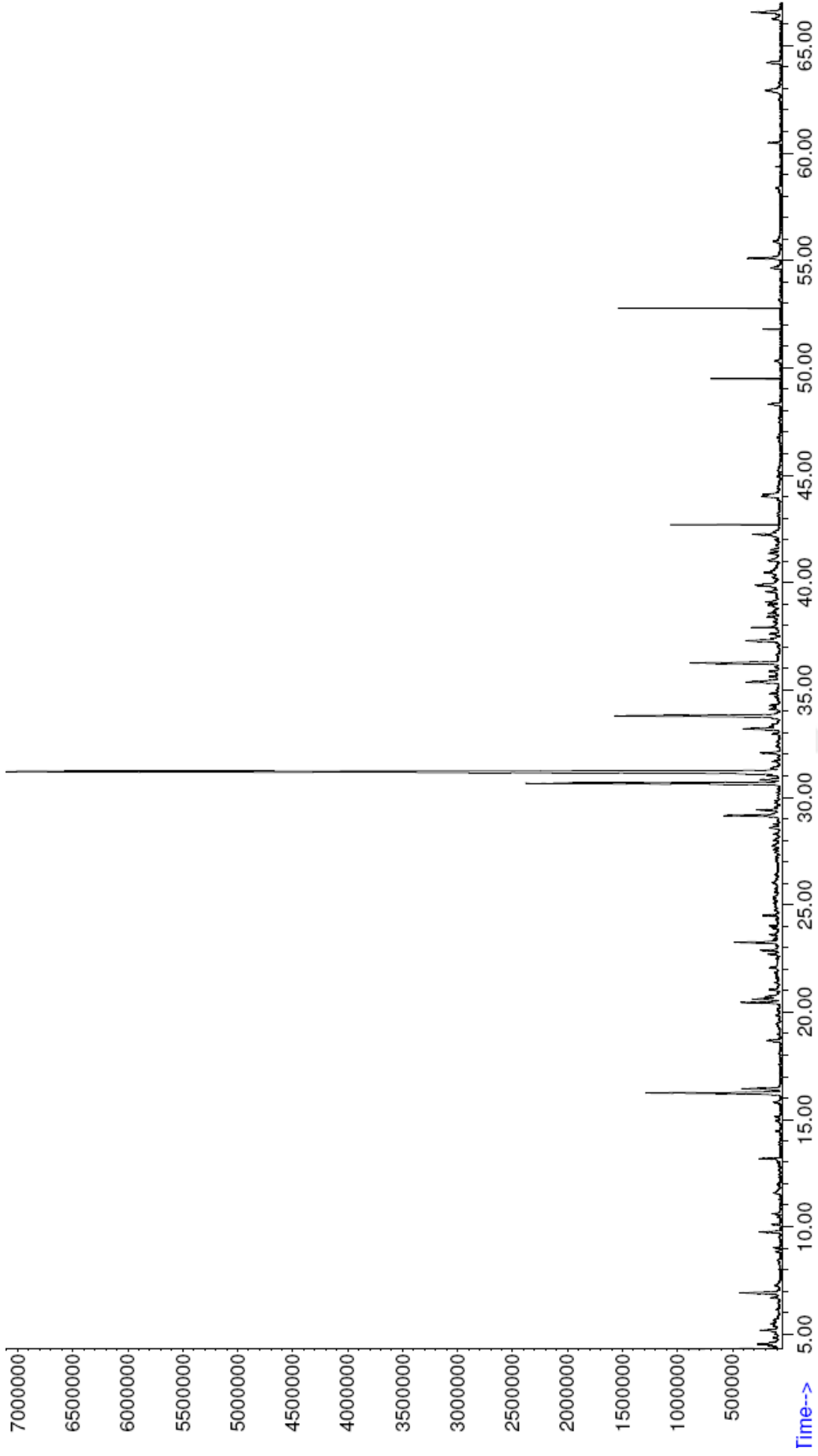
8. EKLER



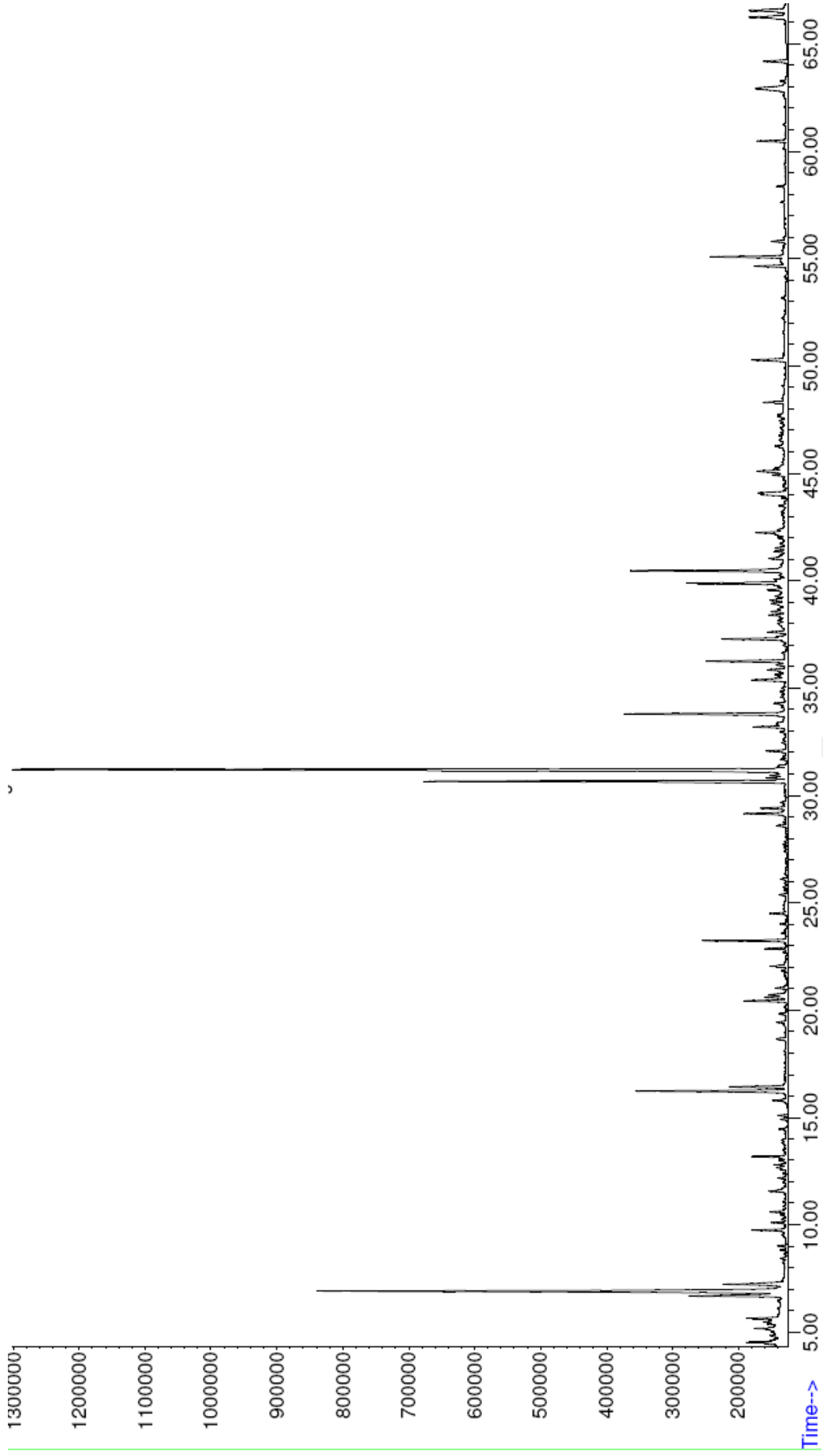
Ek Şekil 1. *Rosa pimpinellifolia* L. çiçeklerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



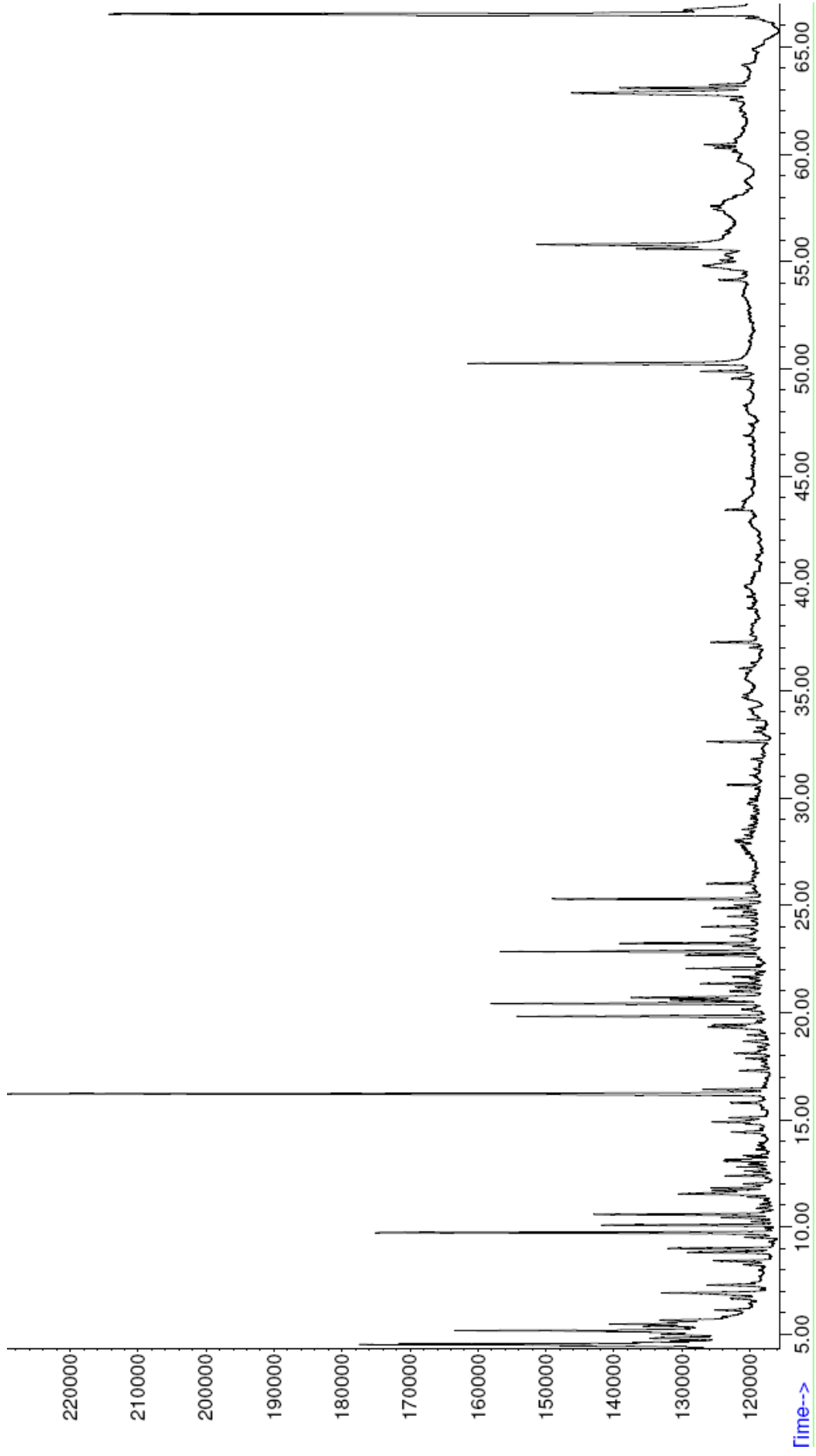
Ek Şekil 2. *Rosa pimpinellifolia* L. çiçeklerinin GC spektrumu (2014 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



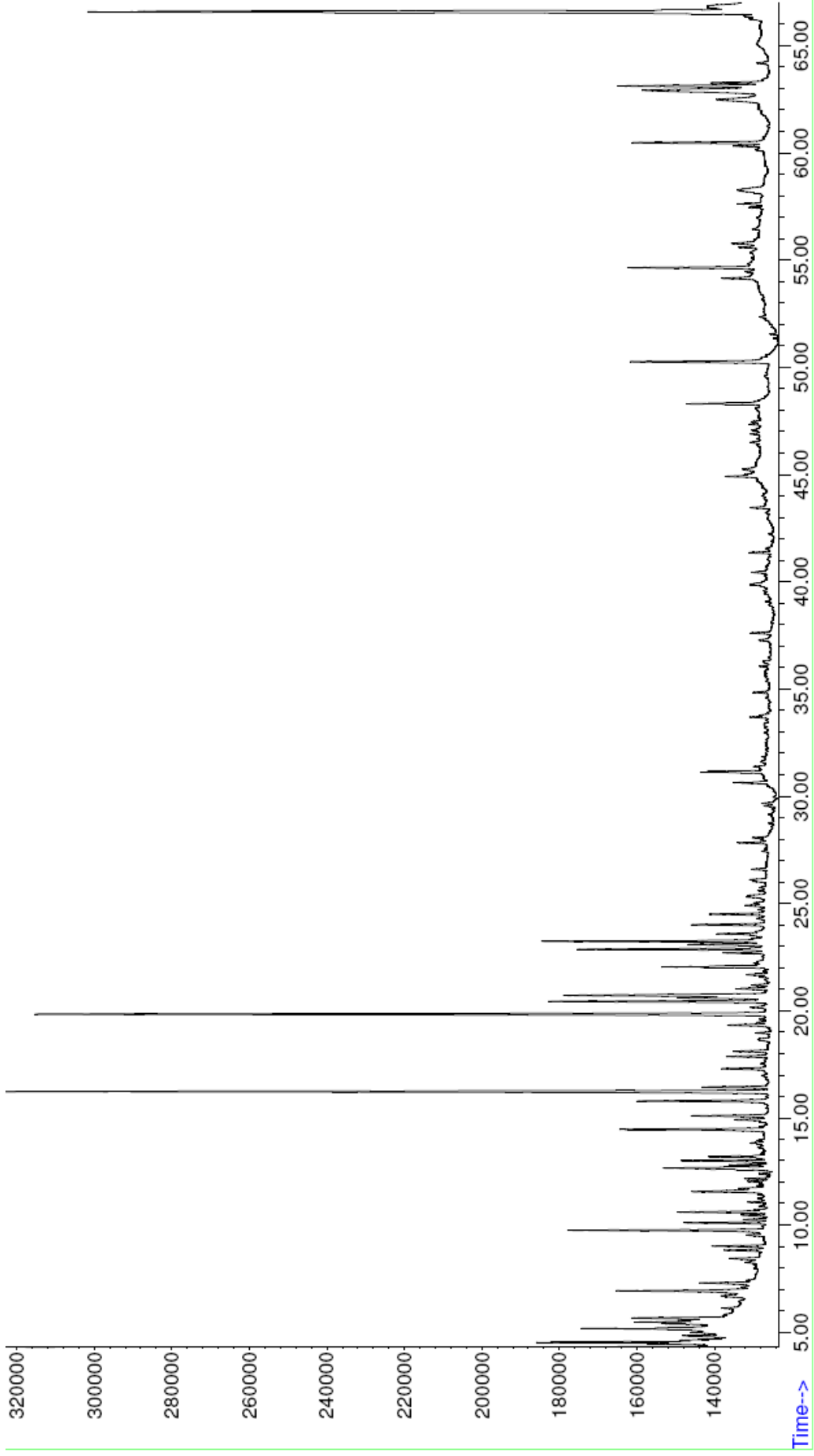
Ek Şekil 3. *Rosa pimpinellifolia* L. yapraklarının GC spektrumu (2013 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



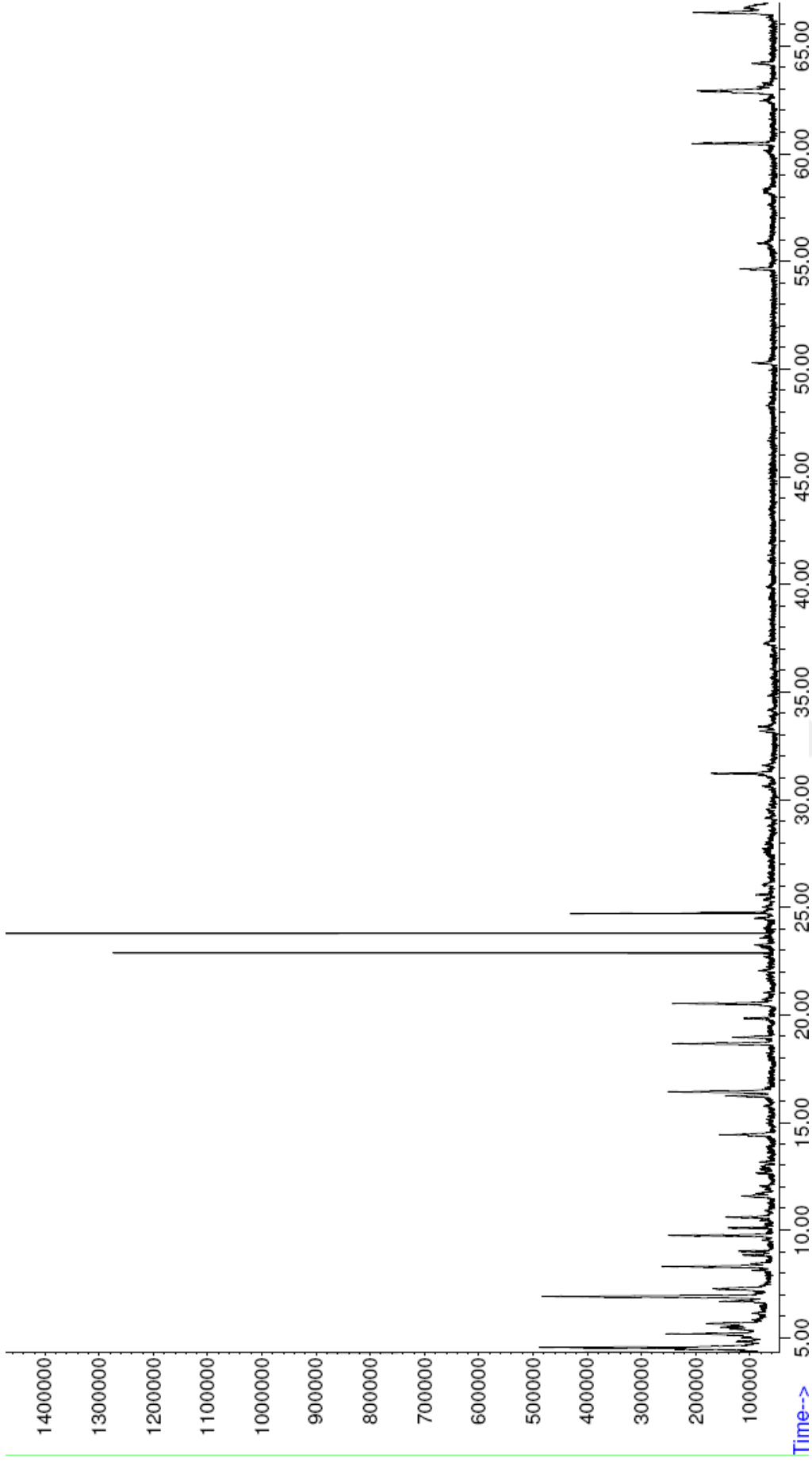
Ek Şekil 4. *Rosa pimpinellifolia* L. yapraklarının GC spektrumu (2014 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



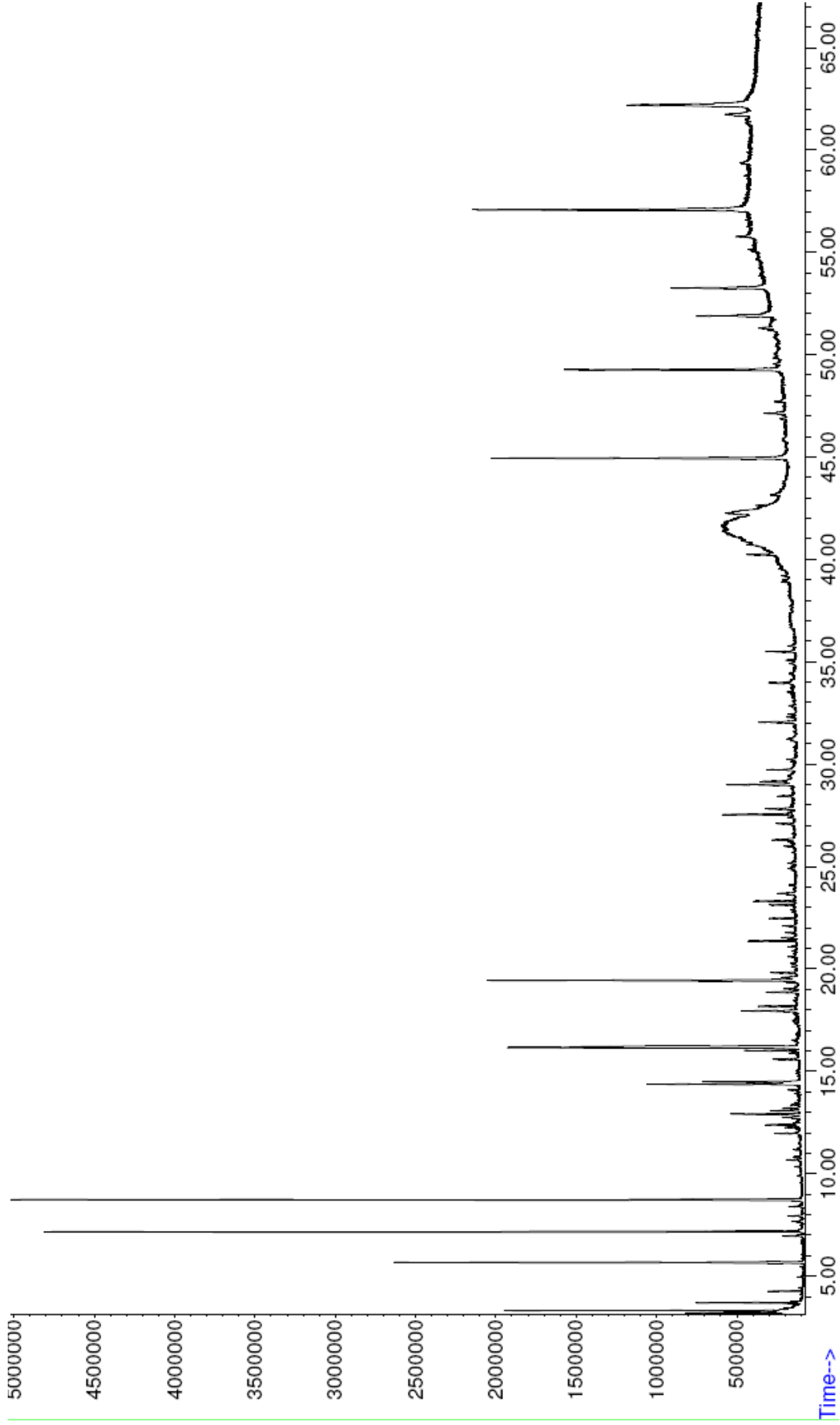
Ek Şekil 5. *Rosa pimpinellifolia* L. gövdelerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



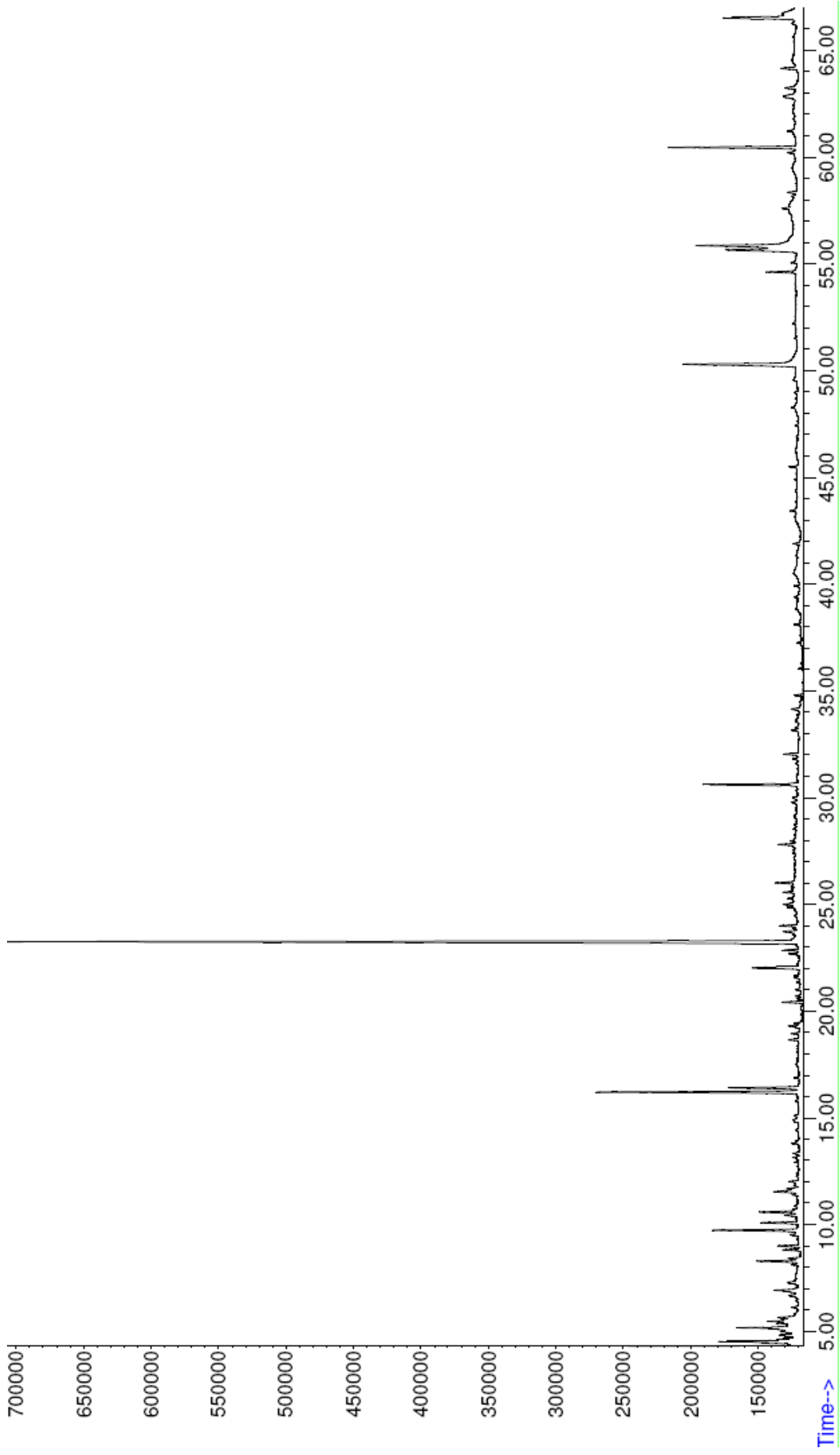
Ek Şekil 6. *Rosa pimpinellifolia* L. gövdelerinin GC spektrumu (2014 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



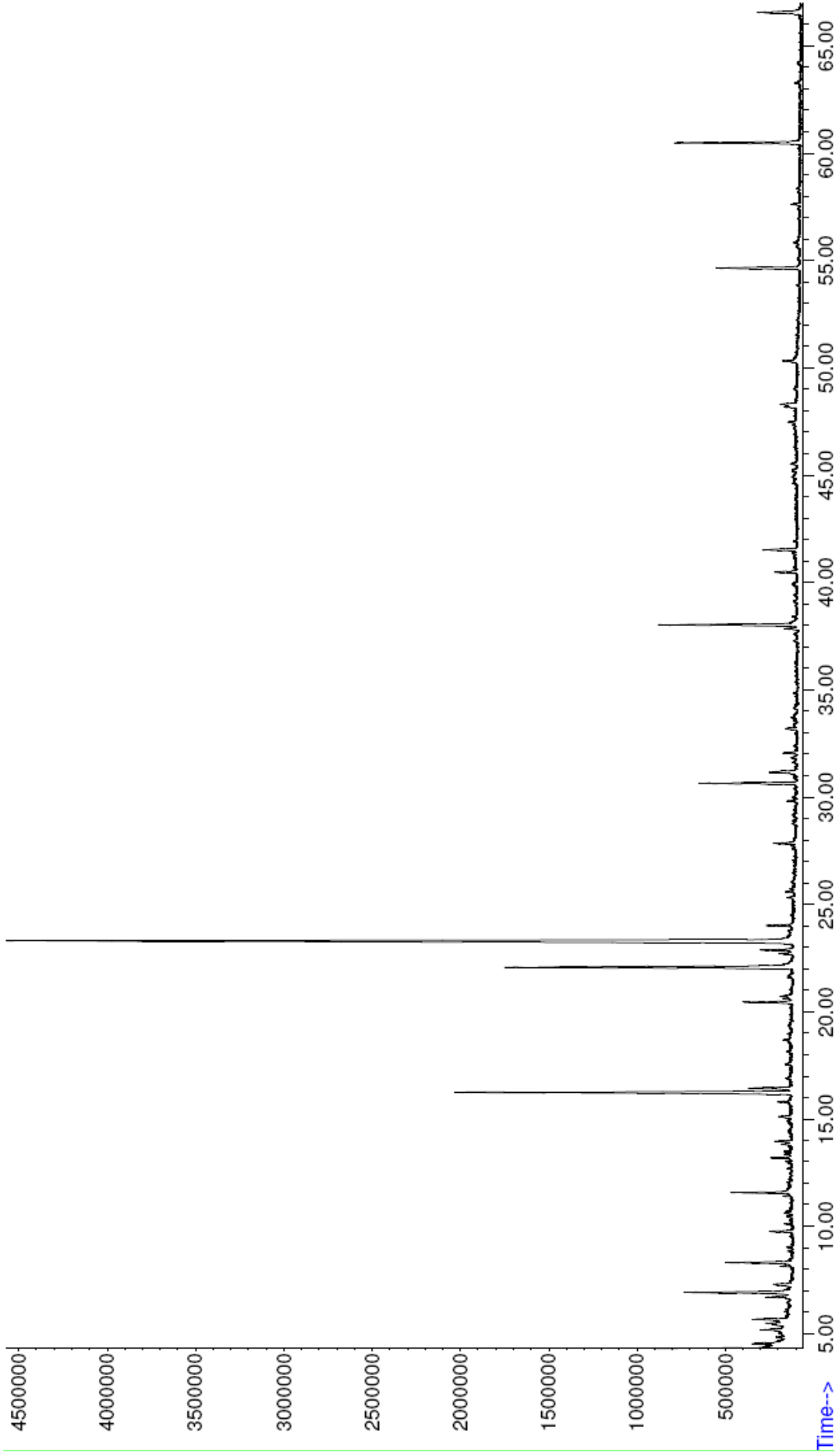
Ek Şekil 7. *Rosa pimpinellifolia* L. meyvelerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



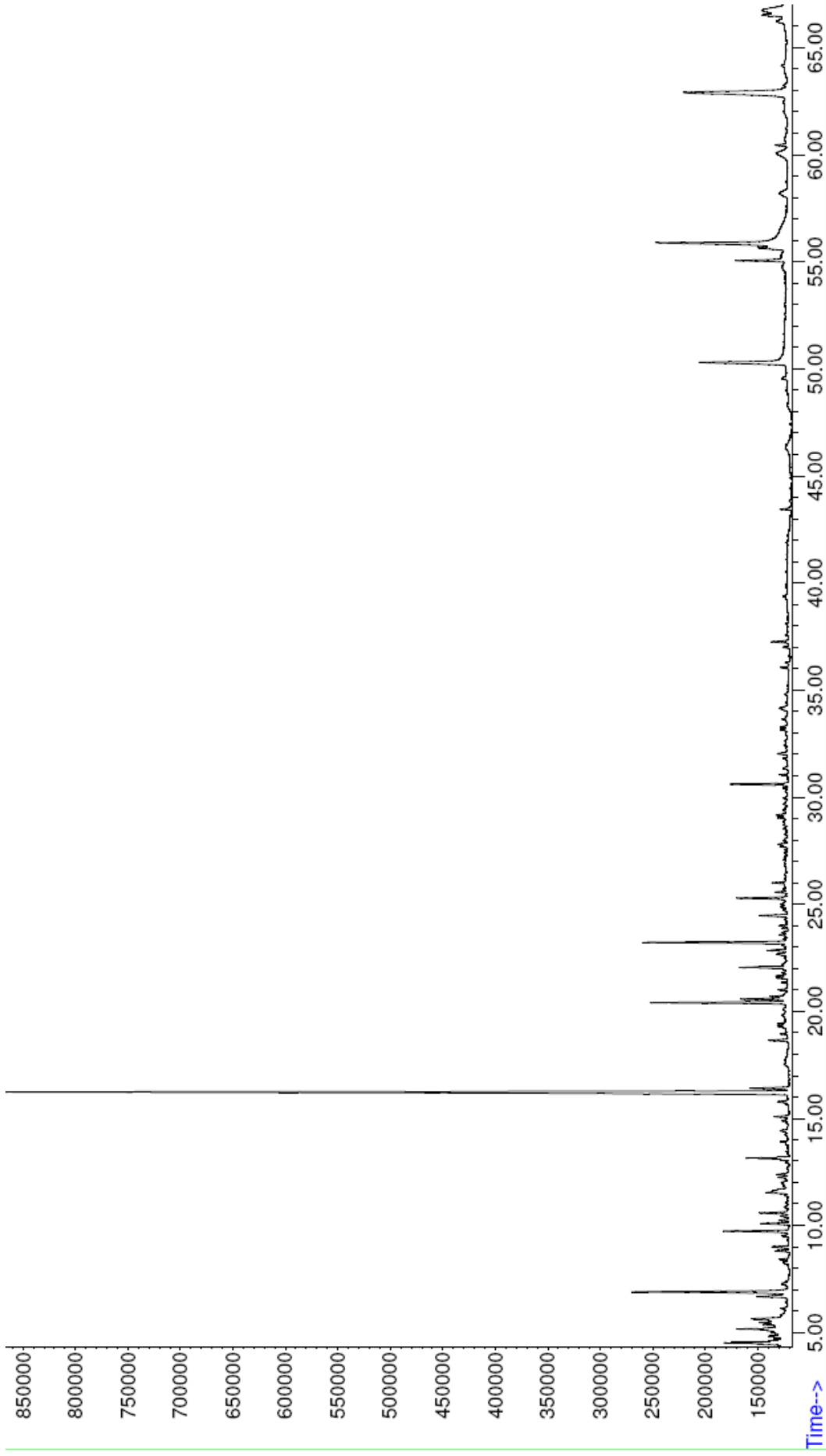
Ek Şekil 8. *Rosa pimpinellifolia* L. meyvelerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



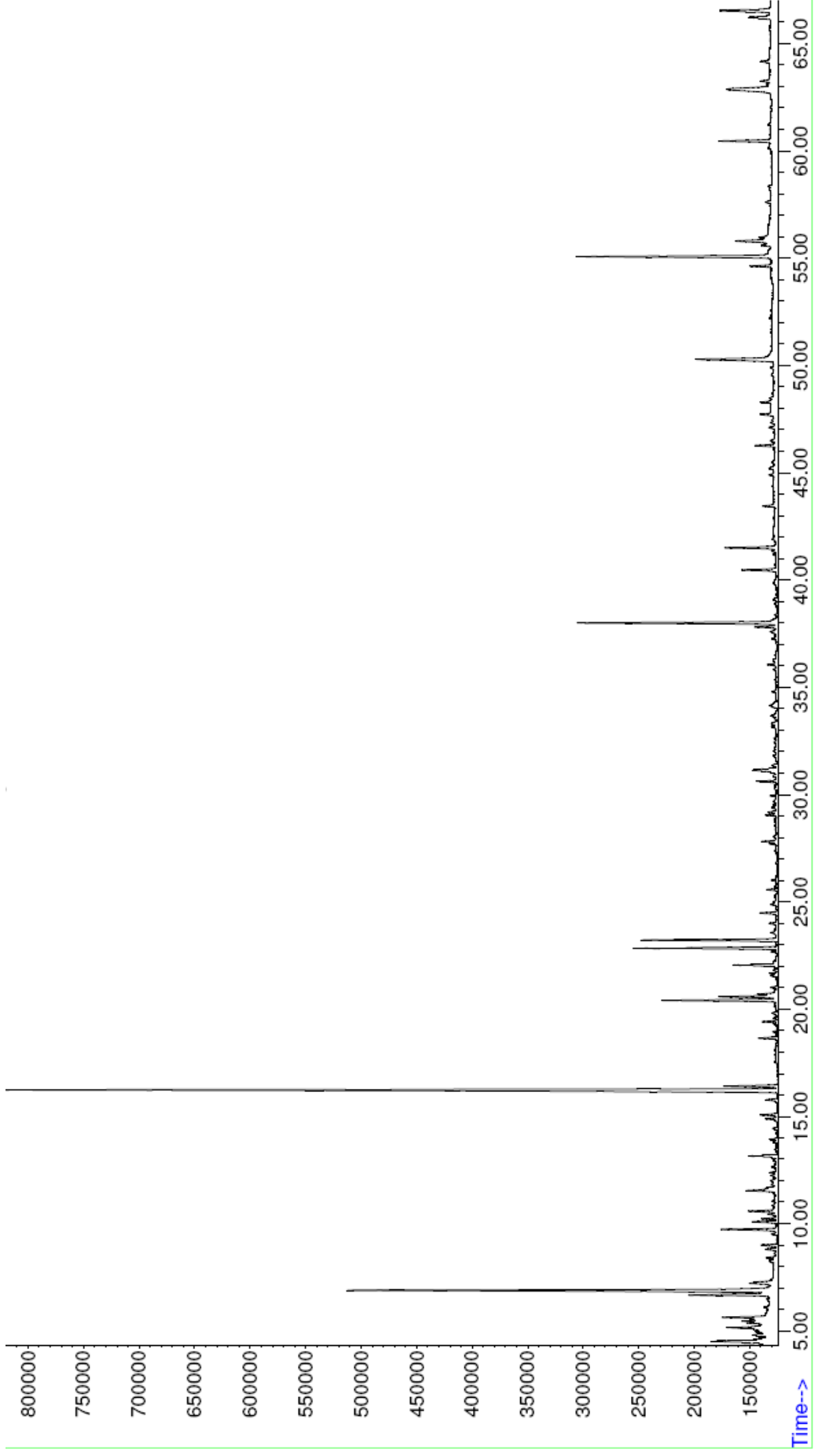
Ek Şekil 9. *Rosa canina* L. çiçeklerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



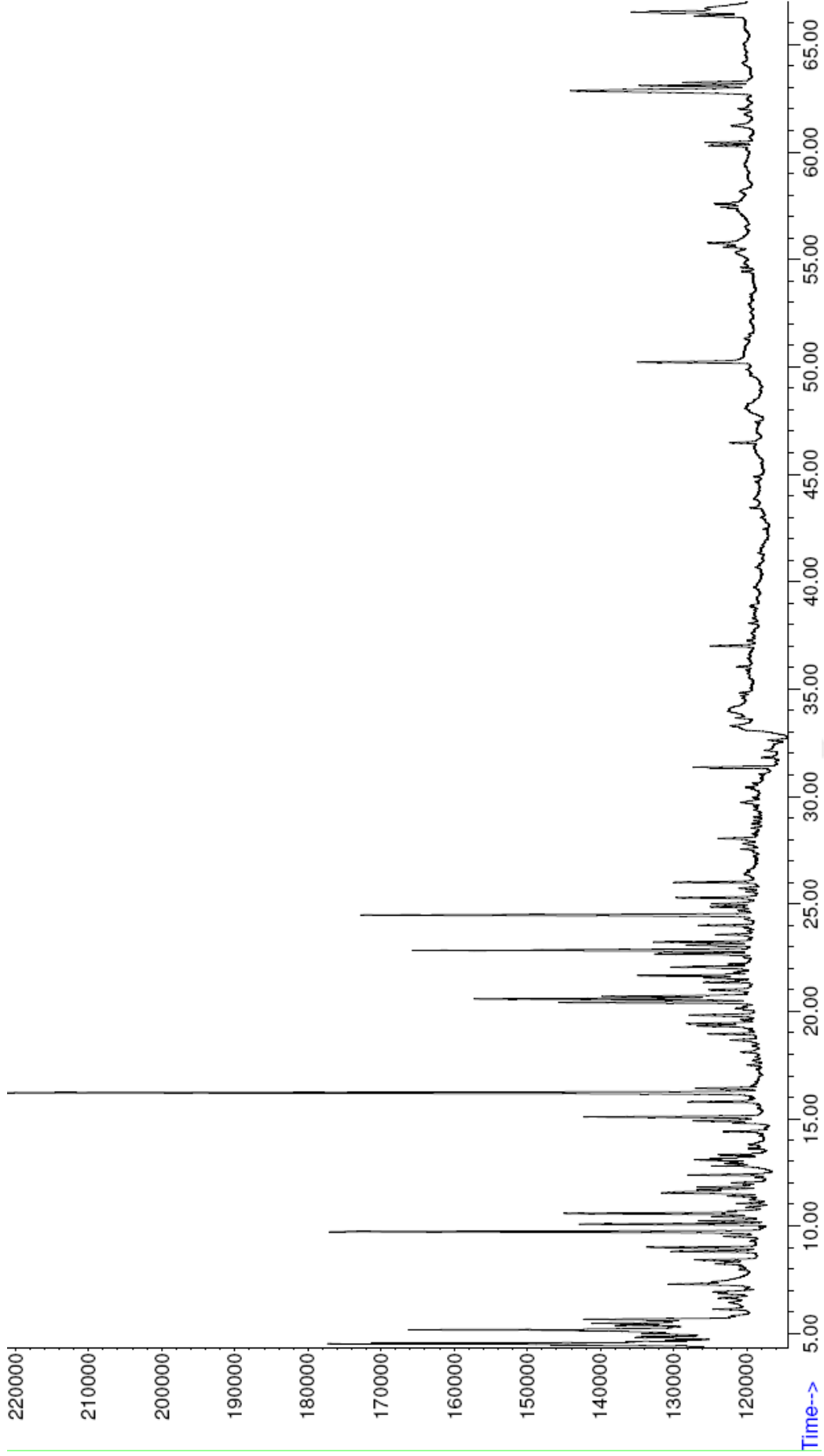
Ek Şekil 10. *Rosa canina* L. çiçeklerinin GC spektrumu (2014 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



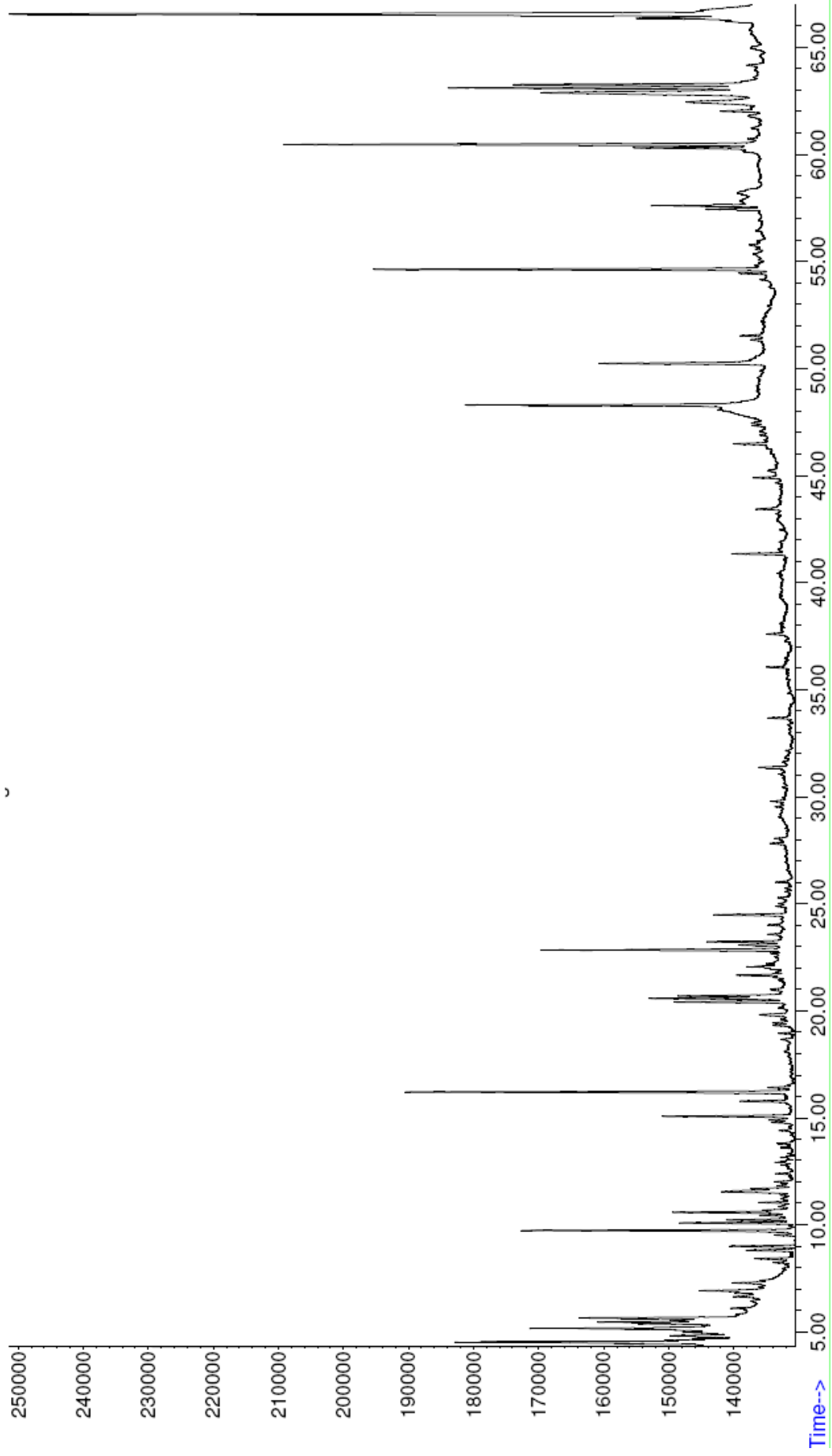
Ek Şekil 11. *Rosa canina* L. yapraklarının GC spektrumu (2013 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



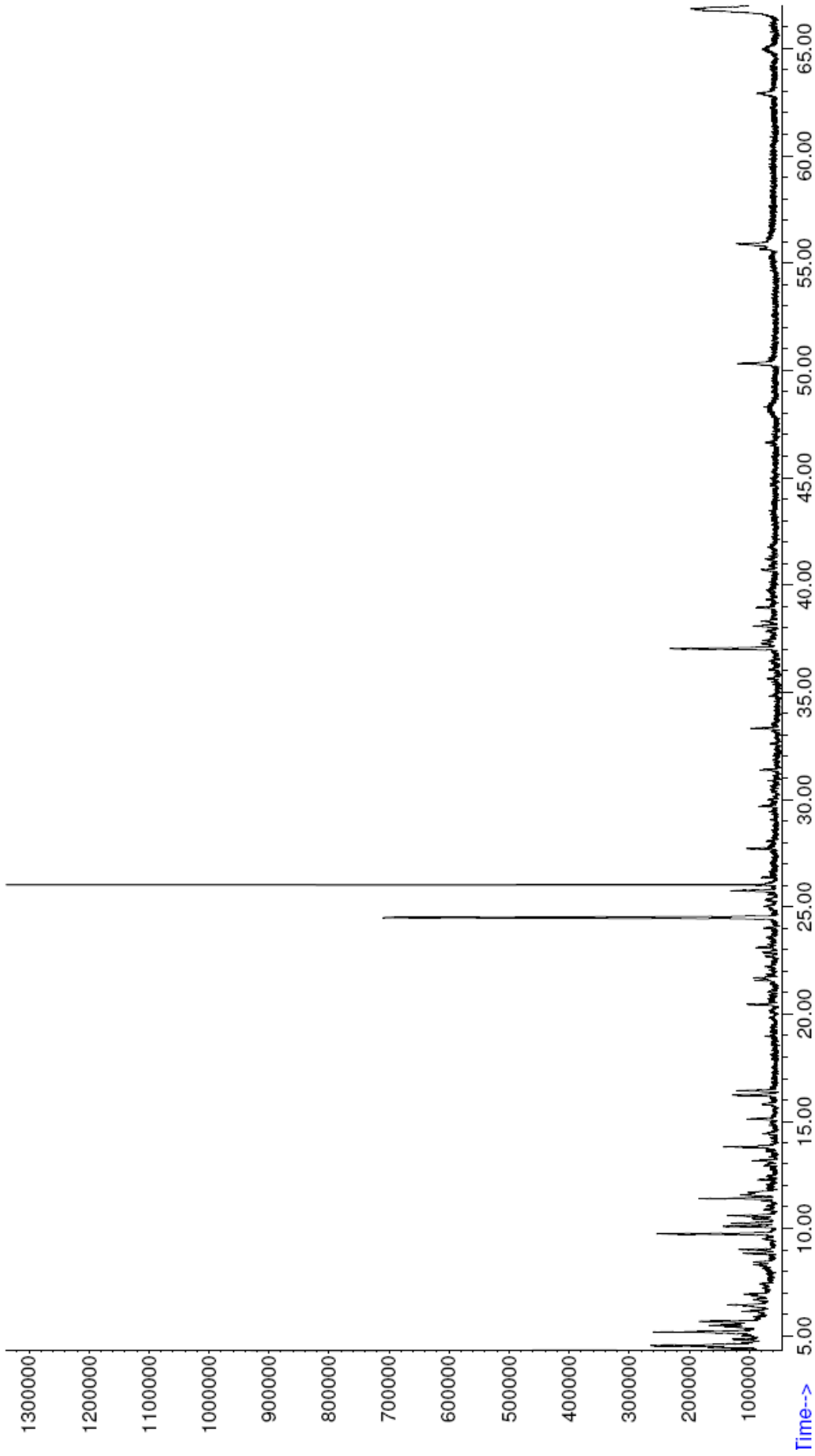
Ek Şekil 12. *Rosa canina* L. yapraklarının GC spektrumu (2014 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



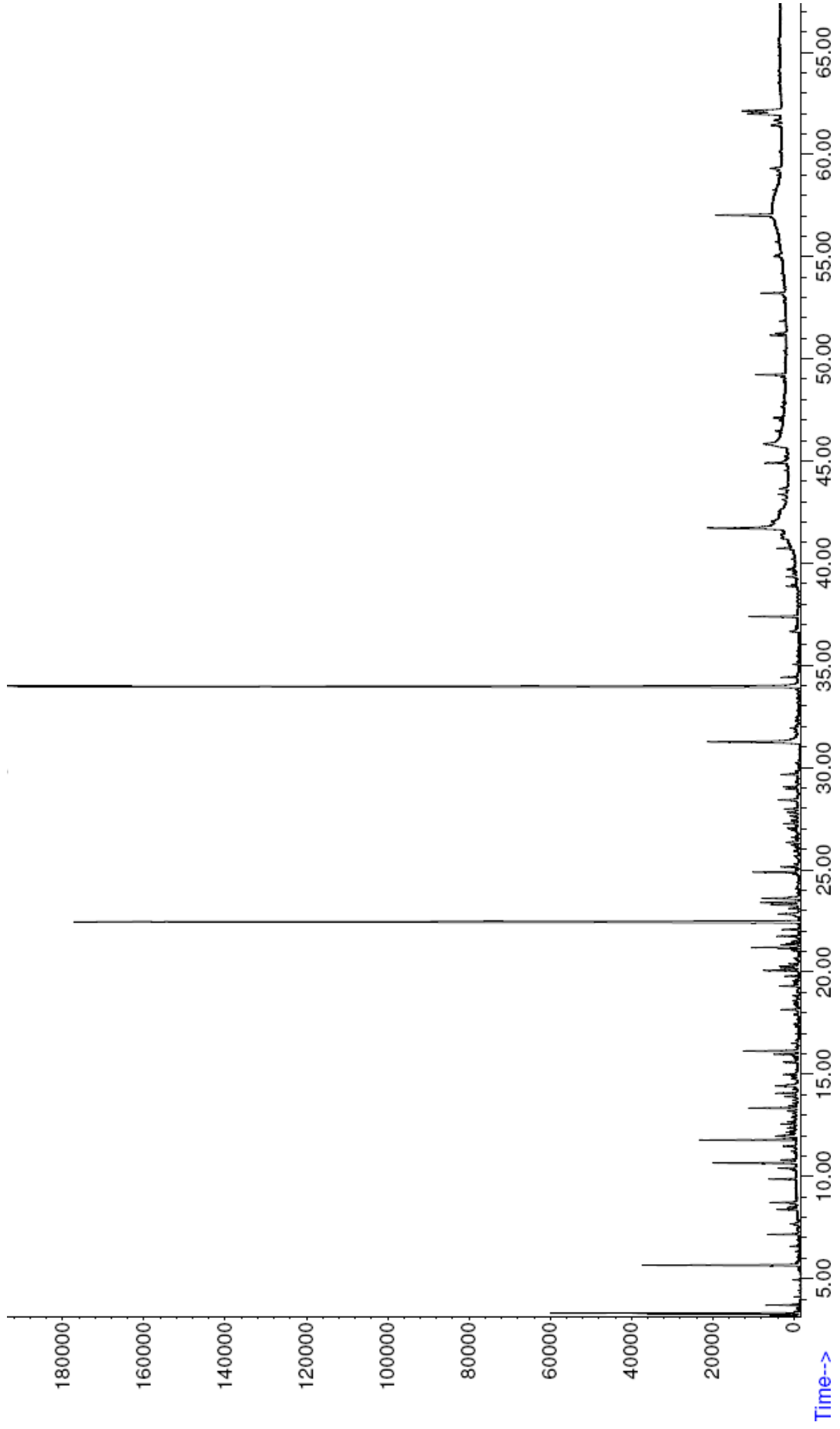
Ek Şekil 13. *Rosa canina* L. gövdelerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



Ek Şekil 14. *Rosa canina* L. gövdelerinin GC spektrumu (2014 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



Ek Şekil 15. *Rosa canina* L. meyvelerinin GC spektrumu (2013 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon



Ek Şekil 16. *Rosa canina* L. meyvelerinin GC spektrumu (2014 yılında toplanan), Apolar HP-5 kolon

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Adana, Pozantı’da doğdu. Lise eğitimini Adana’da tamamladı. 2000 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümüne girdi, 2004 yılında mezun oldu. Aynı yıl K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Lif ve Kağıt Teknolojisi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2007 yılında “Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)’da Reçine Kelebeği (*Dioryctria sylvestrella* Ratz.) Larva Galerisi ve Gövde Reçinesinin Uçucu Yağ Bileşimi” isimli çalışma ile yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2007 yılında askerlik görevini kısa dönem er olarak Tunceli’de yaptı. 2009 yılında Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Meslek Yüksekokulu’nda Öğretim Görevlisi olarak çalışmaya başladı ve halen bu görevine Ormancılık Bölümünde, Bölüm Başkan Yardımcısı olarak devam etmektedir. Mehmet ÖZ evli ve 2 çocuk babasıdır. Yabancı dili İngilizcedir.