

173738

**TÜRKİYE *PIMPINELLA* TÜRLERİNİN
UÇUCU YAĞ BİLEŞİMLERİ**

Uzm. Bio. Nurhayat TABANCA

Doktora Tezi

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Farmakognozi Anabilim Dalı
Şubat 2004**

**Bu Tez Çalışması Anadolu Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından
Desteklenmiştir. Proje No: 00 03 34**

Anadolu Üniversitesi
Merkez Kütüphane

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Nurhayat Tabanca'nın "Türkiye *Pimpinella* Türlerinin Uçucu Yağları" başlıklı Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognozi Anabilim Dalı'ndaki Doktora Tezi, 09.02.2004 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı) : Prof. Dr. Neş'e KIRIMER

Üye : Prof. Dr. K. Hüsnü Can BAŞER

Üye : Prof. Dr. Ekrem SEZİK

Üye : Prof. Dr. Gülendam TÜMEN

Üye : Doç. Dr. Erdal BEDİR

Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun
16./01./2004 tarih ve 92/sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Yusuf ÖZTÜRK

ÖZET

Doktora Tezi

Türkiye *Pimpinella* Türlerinin Uçucu Yağ Bileşimleri

Uzm. Bio. Nurhayat TABANCA

Anadolu Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Farmakognozi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Neş'e KIRIMER

Şubat 2004

Türkiye *Pimpinella* uçucu yağlarının bileşimlerini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada, ticari önemi olan *P. anisum* dışındaki 18 tür doğadan toplandı. Meyve, meyvesiz herba ve kök olmak üzere üç kısma ayrılarak su distilasyonu ile uçucu yağları elde edildi. Uçucu yağların bileşimleri GK/KS, bileşiklerin relatif yüzdeleri ise GK ile belirlendi.

Uçucu yağlarda tanımlanamayan bileşiklerin, izolasyonu için kolon kromatografisi, Yüksek Performanslı Flash Kromatografisi ve preparatif Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi teknikleri uygulandı. Elde edilen maddelerin yapı tayinlerinde UV, IR, NMR (1D-NMR; ¹H, ¹³C, DEPT ve 2D-NMR; COSY, HMQC, HMBC), LC-ESI-FTMS ve EIMS yöntemlerinden yararlandı. İzole edilen yirmi bileşikten dört tanesi yeni [4-(2-propenil)-fenil anjelat, 4-(3-metiloksiranil)-fenil 2-metil butirat, aurean ve traginon] altı tanesi Umbelliferae familyası için yeni [4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat, diktamnol, 4,6-guaiadien, 4-(1-propenil)-fenil izobutirat, alismol ve 12-hidroksi-β-karyofillen asetat] ve biri de *Pimpinella* cinsi için yeni [*trans*-izoosmorizol] maddelerdir.

Anahtar Kelimeler: *Pimpinella*, Umbelliferae (Apiaceae), uçucu yağ, GC, GC/MS, (*E*)-anetol, trinorseskiterpen, psödoizoöjenol, fenilpropanoit

ABSTRACT

PhD Dissertation

Essential Oil Composition of the *Pimpinella* species of Turkey

MSc. Bio. Nurhayat TABANCA

Anadolu University

Graduate Institute of Health Sciences

Department of Pharmacognosy

Supervisor: Prof. Dr. Neş'e KIRIMER

February 2004

Compositions of essential oils from fruits, herbs (without fruits) and roots of 18 *Pimpinella* species naturally growing in Turkey, except for *P. anisum* a commercial species, have been investigated by GC/MS. Relative percentages of the detected constituents are given based on their GC analysis.

Compounds were isolated using techniques such as column chromatography, high performance liquid chromatography, preparative high pressure liquid chromatography. UV, IR, NMR (1D-NMR; ^1H , ^{13}C , DEPT and 2D-NMR; G-DQF-COSY, G-HMQC, G-HMBC), LC-ESI-FTMS and EIMS techniques were used in the structure elucidation of the isolated constituents. Of the 20 compounds isolated, four were new [4-(2-propenyl)-phenyl angelate, 4-(3-methyloxiranyl)-phenyl 2-methyl butyrate, aureane and traginone], six were new for the family Umbelliferae [4-(1-propenyl)-phenyl-2-methyl butyrate, dictamnol, 4,6-guaiadiene, 4-(1-propenyl)-phenyl isobutyrate, alismol and 12-hydroxy- β -caryophyllene acetate] and *trans*-isoosmorizol was new for the genus *Pimpinella*.

Keywords: *Pimpinella*, Umbelliferae (Apiaceae), essential oil, GC, GC/MS, (*E*)-anethole, trinosesquiterpene, pseudoisoeugenol, phenylpropanoid.

TEŞEKKÜR

Tez konumu belirleyen ve doktora çalışmalarımın Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi (TBAM)'nde, Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim Dalı'nda yürütülmesini sağlayan, her konuda destek olan, bilgi ve yardımlarını esirgemen Prof. Dr. K. Hüsnü Can Başer'e,

Tüm çalışmalarım boyunca her zaman hiçbir yardımını esirgemeyen, tezimin bu haline gelmesinde büyük emeği geçen, sabır ve anlayışından dolayı bana destek olan danışmanım Prof. Dr. Neş'e Kırim'er'e,

Mississippi Üniversitesi Doğal Ürünler Ulusal Araştırma Merkezi [National Center for Natural Products Research (NCNPR)]'nin olanaklarını kullanmamı sağlayan ve beni maddi olarak destekleyen Doç. Dr. İkhlas A. Khan'a ve Merkez Müdürü Prof. Dr. Larry Walker'a,

Mississippi Üniversitesi'nde bulunduğum süre içerisinde ve döndükten sonra dahi benden her konuda bilgi, yardım ve desteğini esirgemeyen, spektroskopik çalışmalar ve yapı aydınlatma konusunda büyük emeği geçen Doç. Dr. Erdal Bedir'e ve eşi Uzm. Ecz. Ebru Bedir'e,

Tür tayininde büyük emeği geçen Prof. Dr. Zeki Aytaç'a ve materyalin toplanması amacıyla yaptığım arazi çalışmalarındaki ekiplerde bulunan hocalarıma ve arkadaşlarıma: Prof. Dr. Z. Aytaç, Prof. Dr. B. Yıldız, Y. Doç. Dr. M. Ekici, Araş.Grv. F. Karavelioğulları, Y. Doç. Dr. H. Akan, Doç. Dr. A. Sökmen, Y. Doç. Dr. E. Sönmez, Y. Doç. Dr. S. Terzioğlu, Dr. S. Çelik, Dr. O. Tugay, Arş. Grv. T. Arabacı, Arş. Grv. T. Değirmenci, İ. Yaman, İ. Köklü, İ. Yılmaz, A. Koruk'a

Çalışmalarım süresince GC/MS analizlerini gerçekleştiren Y. Doç. Dr. Betül Demirci ve Y. Doç. Dr. Temel Özek'e,

Destek ve anlayışlarından dolayı Mississippi Üniversitesi ve Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim Dalı'ndaki tüm çalışma arkadaşlarıma,

Hiçbir zaman benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve sonsuz sabır ve anlayışlarından dolayı aileme,

Her zaman benden sevgi, destek, sabır ve anlayışını esirgemeyen değerli eşim İbrahim'e,

Öneri ve katkılarından dolayı jüri üyelerine

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nurhayat TABANCA

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	3
2.1. Botanik Özellikleri.....	3
2.1.1. Umbelliferae Familyasının Genel Özellikleri.....	3
2.1.2. <i>Pimpinella</i> L. Cinsi.....	4
2.1.3. Türkiye’ de Yetişen <i>Pimpinella</i> Türlerinin Tayin Anahtarı.....	4
2.1.4. <i>Pimpinella flabellifolia</i> (Boiss.) Benth. & Hook ex Drude.....	7
2.1.5. <i>Pimpinella sintenisii</i> Wolff.....	8
2.1.6. <i>Pimpinella paucidentata</i> Matthews.....	8
2.1.7. <i>Pimpinella aurea</i> DC.	9
2.1.8. <i>Pimpinella anisum</i> L.	10
2.1.9. <i>Pimpinella puberula</i> (DC.) Boiss.	10
2.1.10. <i>Pimpinella cretica</i> Poiret.....	11
2.1.11. <i>Pimpinella eriocarpa</i> Banks & Sol.	12
2.1.12. <i>Pimpinella peregrina</i> L.	12
2.1.13. <i>Pimpinella affinis</i> Ledeb.	13
2.1.14. <i>Pimpinella aromatica</i> Bieb.	14
2.1.15. <i>Pimpinella anisetum</i> Boiss. & Bal.	14
2.1.16. <i>Pimpinella cappadocica</i> Boiss. & Bal. var. <i>cappadocica</i>	15
2.1.17. <i>Pimpinella corymbosa</i> Boiss.	16
2.1.18. <i>Pimpinella kotschyana</i> Boiss.....	17

2.1.19. <i>Pimpinella olivieroides</i> Boiss. & Hausskn.	18
2.1.20. <i>Pimpinella tragiun</i> Vill.	19
2.1.21. <i>Pimpinella isaurica</i> Matthews.....	21
2.1.22. <i>Pimpinella rhodantha</i> Boiss.	22
2.1.23. <i>Pimpinella saxifraga</i> L.	23
2.1.24. <i>Pimpinella nudicaulis</i> Trautv.	24
2.1.25. <i>Pimpinella anthriscoides</i> Boiss.	24
2.1.26. <i>Pimpinella peucedanifolia</i> Fischer ex Ledeb.	25
2.2. <i>Pimpinella</i> Türleri ile Yapılan Çalışmalar.....	26
2.2.1. <i>Pimpinella</i> Türlerinin Uçucu Yağları ile İlgili Çalışmalar.....	26
2.2.2. <i>Pimpinella</i> Türlerinin Kullanımları.....	36
2.2.3. <i>Pimpinella</i> Türleri ile Yapılan Biyolojik Etki Çalışmaları.....	39
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	48
3.1. Kullanılan Bitkisel Materyal, Kimyasal Maddeler ve Aletler.....	48
3.1.1 Bitkisel Materyal.....	48
3.1.2. Kimyasal Maddeler ve Çözücüler.....	49
3.1.3. Kullanılan Apeyler ve Aletler	49
3.2. Deneysel Çalışmalar.....	50
3.2.1. Su Distilasyonu.....	50
3.2.2. Su Miktar Tayini.....	51
3.2.3. Analitik Çalışmalar.....	51
3.2.3.1 Gaz Kromatografisi (GK).....	51
3.2.3.2. Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi (GK/KS).....	52
3.2.3.3. İnfrared Spektrofotometrisi (IR).....	53
3.2.3.4. Nükleer Magnetik Rezonans Spektroskopisi (NMR).....	53
3.2.3.5. Optik Çevirme.....	53
3.2.3.6. Ultra Viyole Spektrofotometrisi (UV).....	53
3.2.3.7. Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi (YBSK).....	53
3.2.3.8. Yüksek Performanslı Flash Kromatografisi (YPFK).....	54
3.2.4. İzolasyon Çalışmaları.....	55
3.2.4.1. <u>N1-N5</u> Maddelerinin İzolasyonu.....	55

3.2.4.2. <u>N6</u> Maddesinin İzolasyonu.....	56
3.2.4.3. <u>N7</u> ve <u>N8</u> Maddelerinin İzolasyonu.....	56
3.2.4.4. <u>N9</u> Maddesinin İzolasyonu.....	56
3.2.4.5. <u>N10</u> Maddesinin İzolasyonu.....	57
3.2.4.6. <u>N11</u> Maddesinin İzolasyonu.....	57
3.2.4.7. <u>N12</u> Maddesinin İzolasyonu.....	58
3.2.4.8. <u>N13</u> ve <u>N14</u> Maddelerinin İzolasyonu.....	68
3.2.4.9. <u>N15</u> Maddesinin İzolasyonu.....	58
3.2.4.10. <u>N16</u> Maddesinin İzolasyonu.....	59
3.2.4.11. <u>N17</u> Maddesinin İzolasyonu.....	59
3.2.4.12. <u>N18</u> ve <u>N19</u> Maddelerinin İzolasyonu.....	59
3.2.4.13. <u>N20</u> Maddesinin İzolasyonu.....	60
4. BULGULAR.....	61
4.1. Yetiştirme Yerleri ve Halk Arasındaki Kullanımları.....	61
4.2. Su Distilasyonu ile Uçucu Yağ Elde Edilmesi.....	61
4.3. Uçucu Yağ Bileşimleri.....	63
4.4. Uçucu Yağdan İzole Edilen Maddeler.....	91
4.4.1. 4-(2-propenil)-fenil anjelat (N1).....	91
4.4.2. 4-(1-Propenil)-fenil tiglät (N2).....	98
4.4.3. 4-Metoksi-2-(1-propenil)-fenil anjelat (N3).....	98
4.4.4. 4-Metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelat (N4).....	88
4.4.5. 4-Metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät (N5).....	100
4.4.6. Aurean (= 1-metil-4-(5-metil-1-metilen-hekza-4-enil)-7-okza- bisiklo [4.1.0] heptan) (N6).....	100
4.4.7. 4-(1-Propenil)-fenil-2-metil butirat (N7).....	108
4.4.8. 4-Metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil-2-metil butirat (= epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat) (N8).....	108
4.4.9. <i>trans</i> -İzoosmorizol (= 2,4-Dimetoksipropenil benzen) (N9).....	109
4.4.10. 4-Metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil izobutirat (N10).....	115
4.4.11. 4-(3-Metiloksiranil)-fenil 2-metil butirat (N11).....	115

4.4.12. 4-(3-Metiloksiranil)-fenil tiglät (N12).....	122
4.4.13. Traginon (= 4-(6-metil-bisiklo[4.1.0]hept-2-en-7-yil)-butan-2-on) (N13).....	122
4.4.14. Diktamnol (N14).....	129
4.4.15. 4-Metoksi-2-(1-propenil)-fenil tiglät (N15)	129
4.4.16. 4-Metoksi-2-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat (= psödoizoöjenil-2- metil butirat) (N16).....	130
4.4.17. 4,6-Guaiadien (N17).....	131
4.4.18. 4-(1-Propenil)-fenil izobutirat (N18).....	132
4.4.19. Alismol (N19).....	132
4.4.20. 12-Hidroksi- β -karyofillen asetat (N20).....	133
5. SONUÇ ve TARTIŞMA	134
KAYNAKLAR.....	143
ÖZGEÇMİŞ.....	155

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1. (N1) Maddesinin ^1H -NMR (CDCl_3 , 300 MHz) spektrumu.....	94
Şekil 4.2. (N1) Maddesinin DEPT ve ^{13}C -NMR (CDCl_3 , 125 MHz) spektrumu.....	95
Şekil 4.3. (N1) Maddesinin 2D- ^1H , ^1H -Homonükleer Korelasyonlu (COSY) spektrumu.....	96
Şekil 4.4. (N1) Maddesinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Korelasyonlu (HMQC) spektrumu.....	96
Şekil 4.5. (N1) Madde 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Uzak Mesafe Korelasyonlu (HMBC) spektrumu.....	97
Şekil 4.6. (N6) Maddesinin ^1H -NMR (CDCl_3 , 400 MHz) spektrumu.....	103
Şekil 4.7. (N6) Maddesinin DEPT ve ^{13}C -NMR (CDCl_3 , 75 MHz) spektrumu.....	105
Şekil 4.8. (N6) Maddesinin 2D- ^1H , ^1H -Homonükleer Korelasyonlu (COSY) spektrumu.....	106
Şekil 4.9. (N6) Maddesinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Korelasyonlu (HMQC)spektrumu.....	106
Şekil 4.10. (N6) Maddesinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Uzak Mesafe Korelasyonlu (HMBC) spektrumu.....	107
Şekil 4.11. (N9) Maddesinin ^1H -NMR (CDCl_3 , 500 MHz) spektrumu.....	111
Şekil 4.12. (N9) Maddesinin DEPT ve ^{13}C -NMR (CDCl_3 , 125 MHz) spektrumu.....	112
Şekil 4.13. (N9) Maddesinin 2D- ^1H , ^1H -Homonükleer Korelasyonlu (COSY) spektrumu.....	113
Şekil 4.14. (N9) Maddesinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Uzak Mesafe Korelasyonlu (HMBC) spektrumu.....	114
Şekil 4.15. (N11) Maddesinin ^1H -NMR (CDCl_3 , 500 MHz) spektrumu.....	118
Şekil 4.16. (N11) Maddesinin DEPT ve ^{13}C -NMR (CDCl_3 , 125 MHz) spektrumu.....	119

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.17. (N11) Maddesinin 2D- ¹ H, ¹ H-Homonükleer Korelasyonlu (COSY) spektrumu.....	120
Şekil 4.18. (N11) Maddesinin 2D- ¹ H, ¹³ C-Heteronükleer Korelasyonlu (HMQC) spektrumu.....	120
Şekil 4.19. (N11) Maddesinin 2D- ¹ H, ¹³ C-Heteronükleer Uzak Mesafe Korelasyonlu (HMBC) spektrumu.....	121
Şekil 4.20. (N13) Maddesinin ¹ H-NMR (CDCl ₃ , 500 MHz) spektrumu...	125
Şekil 4.21. (N13) Maddesinin DEPT ve ¹³ C-NMR (CDCl ₃ , 125 MHz) spektrumu.....	126
Şekil 4.22. (N13) Maddesinin 2D- ¹ H, ¹ H-Homonükleer Korelasyonlu (COSY) spektrumu.....	127
Şekil 4.23. (N13) Maddesinin 2D- ¹ H, ¹³ C-Heteronükleer Korelasyonlu (HMQC) spektrumu.....	127
Şekil 4.24. (N13) Maddesinin 2D- ¹ H, ¹³ C-Heteronükleer Uzak Mesafe Korelasyonlu (HMBC) spektrumu.....	128
Şekil 5.1. Fenilpropanitlerin Biyosentezi.....	139
Şekil 5.2. Geijeren ve pegeijerenin 1,4-dimetil azulen ile ilişkisi.....	140

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1. Türkiye’de Yetişen <i>Pimpinella</i> Türlerinin Meyvelerindeki Uçucu Yağ Miktarı.....	27
Çizelge 2.2. <i>Pimpinella</i> Türlerinin Uçucu Yağlarında Bulunan Bileşikler..	27
Çizelge 2.3. Ülkemizin 2000-2002 Yılları Arasındaki Anason İhracatı.....	36
Çizelge 2.4. <i>Pimpinella</i> Türlerinin Halk Arasındaki Kullanımı.....	37
Çizelge 2.5. <i>Pimpinella</i> Türleri ile Yapılan Biyolojik Etki Çalışmaları.....	39
Çizelge 2.6. <i>Pimpinella</i> Türleri ile Yapılmış Toksikite ve Sitotoksikite Çalışmaları.....	47
Çizelge 3.1. <i>Pimpinella</i> Türlerinin Toplanma Yerleri, Toplama Zamanları ve ESSE Numaraları.....	48
Çizelge 4.1. <i>Pimpinella</i> Türlerinin Çalışılan Kısımları ve Yağ Verimleri.....	61
Çizelge 4.2. <i>P. affinis</i> Meyve, Dal+Yaprak ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi.....	63
Çizelge 4.3. <i>P. anisetum</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden ve <i>P. anisum</i> Meyvelerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi.....	64
Çizelge 4.4. <i>P. aurea</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi.....	65
Çizelge 4.5. <i>P. cappadocica</i> var. <i>cappadocica</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi.....	66
Çizelge 4.6. <i>P. corymbosa</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi.....	69
Çizelge 4.7. <i>P. falbellifolia</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi.....	71

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Sayfa

Çizelge 4.8. <i>P. isaurica</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi....	72
Çizelge 4.9. <i>P. kotschyana</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi....	73
Çizelge 4.10. <i>P. nudicaulis</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi....	74
Çizelge 4.11. <i>P. olivieroides</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi....	75
Çizelge 4.12. <i>P. peregrina</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi....	76
Çizelge 4.13. <i>P. peucedanifolia</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi....	77
Çizelge 4.14. <i>P. puberula</i> Meyve ve Meyvesiz topraküstü kısımlarından Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi.....	79
Çizelge 4.15. <i>P. rhodantha</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi....	80
Çizelge 4.16. <i>P. saxifraga</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi....	82
Çizelge 4.17. <i>P. tragiun</i> ssp. <i>lithophila</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi.....	84
Çizelge 4.18. <i>P. tragiun</i> ssp. <i>polyclada</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi.....	86
Çizelge 4.19. <i>P. tragiun</i> ssp. <i>pseudatragiun</i> Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimi.....	88
Çizelge 5.1. İzole Edilen ve Yeni Olan Bileşikler.....	135

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.2. İzole Edilen ve <i>Pimpinella</i> Uçucu Yağlarında Bulunan bileşikler.....	136
Çizelge 5.3. <i>Pimpinella</i> Meyve Uçucu Yağlarının Gruplandırılması.....	140
Çizelge 5.4. <i>Pimpinella</i> Meyvesiz Topraküstü kısımları Uçucu Yağlarının Gruplandırılması.....	141
Çizelge 5.5. <i>Pimpinella</i> Kök Uçucu Yağlarının Gruplandırılması.....	141

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AEF	Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ANK	: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
¹³ C-NMR	: Karbon-Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi
¹ H-NMR	: Proton-Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi
COSY	: İki Boyutlu Homonükleer Korelasyon Spektroskopisi
d	: Çift Pik (doublet)
Dek	: Dekoksasyon
DEPT	: CH, CH ₂ ve CH ₃ Gruplarının Tespit edildiği NMR Tekniği
DM	: Dövülmüş Meyve
ED ₅₀	: Etkin Dozun % 50 si
EIMS	: Elektron İyonizasyonlu Kütle Spektrumu
ESSE	: Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
F-1	: 4-monosüstitüe fenilpropanoit
F-2	: 2,5- disüstitüe fenilpropanoit
G	: Gövde
GAZİ	: Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
GK	: Gaz Kromatografisi
GK/KS	: Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi
HMBC	: Uzun Mesafe Heteronükleer Korelasyon Spektroskopisi
HMQC	: İki Boyutlu Heteronükleer Korelasyon Spektroskopisi
HÜB	Hacettepe Fen Fakültesi Herbaryumu
IC ₅₀	: %50 Büyüme inhibisyonu
IR	: İnfrared
<i>i.p.</i>	: Periton içi
İnf	: İnfüzyon
İSTF	: İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
İSTE	: İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
İTK	: İnce Tabaka Kromatografisi
KKö	: Kurutulmuş Kök
KM	: Kurutulmuş Meyve
Kö	: Kök
KTB	: Kurutulmuş Tüm Bitki
KTÜ	: Kurutulmuş Toprak Üstü
KY	: Kurutulmuş Yaprak
KG	: Kurutulmuş Govde
LC-ESI-FTMS	: Sıvı Kromatografisi-Elektronsprey İyonizasyonlu-Fourier Transformasyonlu Kütle spektroskopisi

M	: Meyve
m	: Çoklu Pik (multiplet)
Mo	: Monoterpen
<i>m/z</i>	: Kütle/Yük
M-H	: Meyvesiz topraküstü kısımları
MBC	: Minimum Bakterisidal Konsantrasyon
MIC	: Minimum İnhibe Edici konsantrasyon
NIH-shift	: Hidroksilasyon/Yer Değiştirme
NMR	: Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi
ppm	: Milyonda bir kısım
RRI	: Relatif Tutunma İndeksi
s	: Tek Pik (singlet)
Se	: Seskiterpen
SE	: Sulu Ekstrakt
SSE	: Sıcak Sulu Ekstrakt
T	: Tohum
Tr	: Trinorseskiterpen
TÜ	: Toprak Üstü
UV	: Ultra Viyole
UY	: Uçucu Yağ
Y	: Yaprak
YBSK	: Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi
YPFK	: Yüksek Performanslı Flash Kromatografisi



Pimpinella saxifraga L.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ülkemiz, coğrafik konumu, jeolojik yapısı ve üç farklı iklim kuşağının yaşandığı bir toprak parçası olması nedeniyle zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. Florasında kayıtlı olan 11.000' in üzerindeki bitki türünün 1/3 ünü aromatik bitkiler oluşturur. Aromatik bitkilerce zengin birkaç familyadan biri Umbelliferae (Apiaceae) familyasıdır. Bu familyanın birçok türünün özellikle meyveleri koku ve tat verici olarak çok iyi bilinmekte ve kullanılmaktadır. *Foeniculum vulgare* Miller (Rezene), *Anethum graveolens* L. (Dere Otu), *Cuminum cyminum* L. (Kimyon), *Coriandrum sativum* L. (Kıyış) taşıdıkları uçucu yağ nedeniyle kullanılan türlerdir.

Çalışmamızın konusunu oluşturan Umbelliferae familyasının, *Pimpinella* cinsinin kuzey yarımkürede 150 kadar türü yetişmektedir. *Pimpinella* cinsi Türkiye Florasında 23 tür, 27 takson ile temsil edilmektedir. Bunlardan 5 tür endemiktir (1, 2).

Pimpinella cinsi üzerinde yapılmış çalışmalar uçucu yağları, lipitleri, alkaloidleri, kumarinleri, flavonoidleri ve fenilpropanoidleri üzerindedir. Özellikle uçucu yağlar ve ekstraktların fenilpropanoidlerce zengin olduğu bilinmektedir. Bu fenilpropanoidlerin çimlenmeyi önleyici, insektisit ve zayıf antitümör etkili olduğu bilinmektedir (3-16).

Ülkemizde yetişen 23 *Pimpinella* türü üzerinde yapılmış bazı araştırmalar mevcuttur. Bunlardan ilki İç Anadolu Bölgesinde yetişen 11 türün anatomik ve morfolojik incelenmesi ile 7 türün uçucu yağ miktarlarını içeren bir tez ve bir makaledir (11-12). Diğeri, *P. flabellifolia*'nın anatomik, morfolojik incelemeleri ile uçucu yağ bileşimini içeren bir tez çalışmasıdır (13). Kaynak taramaları *P. aromatica*, *P. isaurica* ve *P. anisetum* uçucu yağlarının bileşimleri ile ilgili ayrıntılı çalışmaların varlığını göstermektedir (14-16). Bizi bu konuda çalışmaya iten başlıca neden, ülkemizde yetişen *Pimpinella* türlerinin uçucu yağları üzerinde yeterli sayıda araştırmanın olmamasıdır. Ayrıca arazi çalışmalarımız sırasında *Pimpinella* türlerinin yöresel adları ve kullanılışlarının saptanmasının türlerin tanınmasına büyük katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Bu çalışmada Türkiye’de yetişen *Pimpinella* türlerinin uçucu yağları elde edilip, uçucu yağlarının bileşimlerinin aydınlatılması amaçlanmıştır. Amaca uygun olarak Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi (GAZİ), Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi (ANK), Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi (AEF), Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi (HÜB), İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi (İSTF) ve İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi (İSTE) herbaryumları incelenerek örnekler görülmüş, yetişme yerleri ile ilgili kayıtlar alınmış ve arazi çalışmaları tarafımdan gerçekleştirilmiştir. 18 taksonun doğadan toplanması mümkün olmuştur. Toplanan tüm bitkiler gölgede kurutulup meyve, meyvesiz topraküstü kısımları ve kök olarak ayrılmış, su distilasyonu ile uçucu yağları elde edilmiş ve analizleri yapılmıştır. Bitki örnekleri Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu’nda [ESSE] saklanmaktadır. *P. anisum* için ticari olarak piyasada bulunan meyveler kullanılmıştır. 19 taksondan elde edilen uçucu yağların analiz sonuçları ve kütle spektroskopisi ile yapısı aydınlatılamayan bileşiklerden 20 tanesinin izolasyonu ve yapı tayini ile ilgili çalışmalar tez kapsamında yer almaktadır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Botanik Özellikleri

Umbelliferae (Apiaceae) familyasının *Pimpinella* cinsinin ülkemizde 5'i endemik 23 tür, 2 alttür ve 2 varyetesi olmak üzere toplam 27 taksonu doğal olarak yetişmektedir. Bu bölümde Umbelliferae familyasının genel özellikleri ve *Pimpinella* cinsinin botanik özellikleri özetlenmiştir.

2.1.1 Umbelliferae Familyasının Genel Özellikleri

Tek veya çok yıllık, nadiren çalimsı. Yapraklar genellikle alternat bazen karşılıklı veya halka şeklinde dizilmiş, basit veya çok dallı, petiol genellikle büyükçe, tabanda okrealı. Çiçek durumu genellikle birleşik umbella nadiren basit umbella, kapitat veya indirgenmiş simoz. Brakte veya brakteol var veya yok. Çiçekler epigin, hermafrodit veya tek eşeyli (nadiren dioik). Sepaller küçük veya eksik. Petaller 5 adet, genellikle tepede geriye kıvrık, eşit boyda veya dıştakiler içtekilerden daha uzun, beyaz, sarı, sarımsı yeşil, açık mavi veya pembe renklerde. Stamenler 5 adet. Karpeller (1-) 2, ovüller genellikle sarkık, her gözde birer ovüllü, stilus 2 tane ve genellikle stilopodyum var. Meyve şizokarp, 2 bazen tek karpelli, silindirik veya yandan veya sırttan basık şekilde. Karpeller karpofor adı verilen ince bir sapla birbirine bağlı. Olgunlukta merikarplar ayrılır. Merikarp tüylü veya tüysüz, küçük pulsu kabarcıklı, pürüzlü veya dikenli. Her merikarpda genellikle 5 adet birincil (kosta) ve 4 adet ikincil çıkıntı vardır. Çıkıntılar bazen kanatlı veya dalgalı, aralarında valekulum adı verilen girintiler bulunur. Valekulumların hizasında veya merikarpların birbirine bakan yüzeylerinde genellikle salgı kanalları bulunur (17).

2.1.2. *Pimpinella* L. Cinsi

Apioideae alt familyasında yer alan *Pimpinella* cinsinin deskripsiyonu Linnaeus tarafından yapılmıştır. Türkiye Florasında *Pimpinella* cinsi V. A. Matthews tarafından yazılmıştır.

Bitki bir, iki veya çok yıllık. Lifli yapıda yaprak sapı kalıntıları var veya yok. Yapraklar tam veya 1-3 pennat, segmentler (folioller) genellikle geniş ovat, loblu, dentat, dentat-krenat veta serrat. Çiçek durumu bileşik umbella. Umbella (ışın) sayısı 5-40. Brakte ve brakteol var veya yok. Sepaller genellikle indirgenmiş, petaller, beyaz, sarı veya pembe, dorsal yüzeyi tüylü veya tüysüz. Meyve iki merikarpa ayrılan şizokarp. Merikarplar ovoit-oblong veya hafif küremsi, yanlardan hafif basık, meyve merikarpların birleştiği yüzde daralmış, tüysüz veya çeşitli tüylerle kaplı ve nadiren kabarcıklı. Kostalar ipliksi, bazen indumentum ile gizlenmiş. Salgı kanalları sırtta (1) 3 (-4), merikarpların birleştiği yüzde 2-4 (-6). Stilopodyum basık, konik, küre veya mamillat (küçük kabarcıklı) (1).

2.1.3. Türkiye' de Yetişen *Pimpinella* Türlerinin Tayin Anahtarı (1)

1. Petaller sarı, tepede girinti yok, tepesi sivri ve içe doğru kıvrık
 2. Taban yaprakları bipennat; meyve hafif küremsi.....*aurea*
 2. Taban yaprakları basit; meyve oblong veya silindirik
 3. Gövde ve yapraklar hafif puberulent-pruinoz; petaller tüylü.....*flabellifolia*
 3. Gövde, yapraklar ve petaller tüysüz
 4. Taban yaprakları 2-3 cm genişlikte, 20-30 dişli.....*sintensisii*
 4. Taban yaprakları 0.5-2 cm genişlikte, 4-15 dişli..... *paucidentata*
1. Petaller beyaz veya pembe, tepesi girintili ve içe doğru kıvrık
 5. Brakte ve brakteol yok

6. Tek yıllık

7. Meyve sık tüylü, tepede yukarı doğru kıvrık; stilopodyum uzun-konik.....*eriocarpa*

7. Meyve sık tüylü veya çok küçük setalı; stilopodyum basık veya konik, meyve 1-5 mm uzunlukta

8. Meyve 3-5 mm uzunlukta; stilopodyum konik.....*anisum*

8. Meyve 1-1.5 mm uzunlukta; stilopodyum basık

9. Meyve uzun sık tüylü; ışınlar pubesent..... *puberula*

9. Meyve çok küçük setalı; ışınlar tüsüz.....*cretica*

6. İki yıllık veya çok yıllık

10. Meyve tüsüz

11. Petaller pembe; 12-20 ışınlı.....*rhodantha*

11. Petaller beyaz; 5-12 (-16) ışınlı

12. Stilopodyum uzun veya konik.....*affinis*

12. Stilopodyum küçük kabarcıklı veya basık

13. Taban yaprakları pennat, segmentler ovat, kısıdan derin dişliye kadar veya hemen hemen pennatifit

14. Meyve 2.5 mm ye kadar; gövde yaprakları var.....*saxifraga*

14. Meyve 3-4 mm; gövde yaprakları yok.....*nudicaulis*

13. Taban yaprakları bipennat, segmentler kuneattan linear-lanseolata kadar, genellikle 1-3 uzun dişli; meyve oblong-ovoid şeklinde daralmış.....*peucedanifolia*

10. Meyve tüylü

15. 20-40 ışınlı; meyve uzun sık tüylü..... *peregrina*

15. (4-) 5-15 (-20) ışınlı; meyve kısa tüylü.....*affinis*

16. Stilopodyum uzun-konik

16. Stilopodyum yarıküremsi veya basık mamillat

17. Her bir umbella yaklaşık 10 çiçekli; meyve 1.5-2 mm uzunluğunda...

.....*aromatica*

17. Her bir umbella (8-) 10-20 çiçekli; meyve 2-3 mm uzunluğunda

18. Petallerin dış yüzü tüylü; çiçek durumu panikulat.....*isaurica*

18. Petallerin dış yüzü orta damar boyunca tüylü veya tüysüz; çiçek durumu sadece tepede umbellalı.....*tragium*

5. Brakte veya brakteoller var

19. Tek yıllık; bazal yapraklar basit.....*anisum*

19. İki yıllık veya çok yıllık; taban yaprakları pennat veya bipennat

20. Pembe çiçekli.....*rhodantha*

20. Beyaz çiçekli

21. Bitki tüysüz; meyve tüysüz.....*anthriscoides*

21. Bitki genellikle tüylü; meyve tuberkulat veya tüylü

22. Brakte yok veya 1 tane

23. Petallerin dış yüzü tüylü

24. Işın sayısı 10-14; her bir umbella yaklaşık 20 çiçekli.....

.....*cappadocica*

24. Işın sayısı 5-10; her bir umbella yaklaşık 10 çiçekli.....*aromatica*

23. Petaller tüysüz.....*anisetum*

22. Brakteler çok sayıda

25. Brakteoller genellikle yok; gövde yaprakları indirgenmiş, pennat; her bir umbella yaklaşık 10 çiçekli.....*aromatica*
25. Brakteoller var; gövde yaprakları pennat; her bir umbella yaklaşık 8-20 çiçekli
26. Petallerin dış yüzü tüylü.....*olivieroides*
26. Petaller tüysüz veya yalnız tabanda veya orta damar boyunca tüylü
27. Meyve tuberkulat veya kısa ve uzun sık tüylü; alt yaprakların segmentleri 0.5-1.5 cm uzunluğunda.....*corymbosa*
27. Meyve oldukça uzun tüylü; alt yaprakların segmentleri 1.5-4 cm uzunluğunda.....*kotschyana*

Aşağıdaki bölümlerde, türlerin tanıtımında Türkiye Florasından (1) yararlanılmış ve incelenen herbaryumlarda ki kayıtlar eklenmiştir.

2.1.4. *Pimpinella flabellifolia* (Boiss.) Benth. & Hook ex Drude (Syn: *Reutera flabellifolia* Boiss.)

Bitki çok yıllık, puberulent-pruinoz. Gövde ince, 45 cm'ye kadar boylu. Taban yaprakları basit, uzun saplı, lamina suborbikular, 18-25 mm uzunluğunda. Yaprak tabanı kuneat, kenarları serrat 12-16 dişli. Gövde yaprakları indirgenmiş veya yok. Umbelladaki ışın sayısı 2-4. Brakte ve brakteol yok. Çiçekler sarı, petallerin dış yüzü tüylü. Olgunlaşmış meyve oblong, seyrek tüylü, stilopodyum mamillat. Çiçeklenme 6-7. ay. 900-1500 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: B6 Sivas, C8 Siirt

Endemik (İr.-Tur. elementi)

Herbaryum Kayıtları:

B6 Sivas: Divriği, Susuzören Köyü çevresi, Kömürocağı yanı, killi toprak, 1500 m, 17/08/1995, A. Dönmez (HÜB)!

B6 Sivas: Gürün, Yoncalık Köyü, cipsli kurak yamaçlar, Ö. Özbay 14/09/1996 (AÜF 19957)!

B6 Sivas: Gürün, Gökpınar Köyü, cipsli kurak yamaçlar, Ö. Özbay 14/09/1996 (AÜF 19958)!

B6 Sivas: Gürün, Şuğul vadisi, cipsli kurak yamaçlar, Ö. Özbay 14/09/1996 (AÜF 19959)!

2.1.5. *Pimpinella sintenisii* Wolff (Syn: *Reutera intermedia* Stapf, *Pimpinella intermedia* (Stapf) Wolff)

Bitki çok yıllık ve tüysüz. Gövde ince ve 20 cm'ye kadar boylu. Taban yaprakları basit, saplı, lamina suborbikular, 20-30 mm uzunluğunda, kenarları dentat, kuspitat ve 20-30 dişli. Gövde yaprakları dentat, üst gövde yaprakları okreaya indirgenmiş. Umbelladaki ışın sayısı 2-5. Brakte ve brakteol yok. Çiçekler sarı her bir umbelladaki çiçek sayısı 6-9, petaller tüysüz. Çiçeklenme 6. ay. Kaya çatlakları ve kayalık yamaçlarda yetişir.

Yayılışı: C8 Mardin, C9 Siirt

Genel Yayılışı: Kuzey Irak

Herbaryum Kayıtları:

ANK, AEF, GAZİ, HÜB, İSTF, İSTE herbaryumlarında bu türe ait örneğe rastlanmamıştır.

2.1.6. *Pimpinella paucidentata* Matthews (Syn: *Reutera tenuis* Boiss. & Hausskn. ex Boiss, *Pimpinella tenuis* (Boiss. & Hausskn.) Wolff)

Bitki çok yıllık ve tüysüz. Gövde ince ve 4-25 cm boyunda. Taban yaprakları basit, saplı, lamina suborbikular, 5-20 mm uzunluğunda, kenarları dentat, 4-15 dişli. Gövde yaprakları üç loblu, linear veya hemen hemen indirgenmiş ve kenarları tam, yaprak tabanı okrealı, kenarları zarımsı. Umbelladaki ışın sayısı 2-3. Brakte ve brakteol yok. Çiçekler sarı, her bir umbelladaki çiçek sayısı 5-8, petaller tüysüz. Meyve oblong-silindir şeklinde, 2 x 0.5 mm genişliğinde, tüysüz, stilopodyum

mamillat. Çiçeklenme 7-8. ay. Kaya üzerinde ve kayalık yamaçlarda 100-2500 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: B7 Malatya, B6 Maraş

Genel Yayılışı: Lübnan, Suriye, İr.-Tur. Elementi

Herbaryum Kayıtları:

B6 Maraş: Elbistan, 1400 m, P. H. Davis (ANK 20438)!

2.1.7. *Pimpinella aurea* DC. (Syn: *P. ramosissima* DC., *P. flava* C. A. Meyer, *Reutera cervariaefolia* Boiss., *Reutera flava* (C. A. Meyer) Boiss., *R. aurea* (DC.) Boiss.)

Bitki iki yıllık veya çok yıllık, puberulent. Gövde 90 cm'ye kadar boylu. Gövdenin alt kısmında lifsi kalıcı ölü yaprak sapı kalıntıları var. Taban yaprakları saplı, 2-pennat, segmentler ovat-oblong, genellikle derin dişli. Gövde yaprakları tam, segmentler linear. Umbelladaki ışın sayısı 4-8. Brakte ve brakteol yok. Çiçekler sarı, her bir umbelladaki çiçek sayısı 5-8, petaller tüysüz veya tüylü. Meyve yarıküremsi, yaklaşık 2 mm uzunluğunda, kısa tüylü ve giderek çıplaklaşır, stilopodyum basık. Çiçeklenme 6-8. ay. Kayalık yamaçlar, tarlalar ve 1400-2000 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: A9 Kars, B9 Van, B10 Ağrı, C9 Hakkari

Genel Yayılışı: Gürcistan, Kuzey ve Batı İran, İr.-Tur. Elementi

Herbaryum Kayıtları:

B8 Bitlis: Tatvan, Sorgun, Van Gölü üstü, volkanik yamaç 1650-1700 m, 25/07/1972, H. Peşmen, (HÜB 34583)!

A9 Kars: Kağızman, Paslı, Kötek arası, 1400-1650 m, 25/07/1980, H. Peşmen HÜB(!)

B9 Van: Hoşap, Havasor, 30/07/1954, P. H. Davis & O. Polunin (ANK 23295)!

B9 Van: Çatak, Görentaş, Micigersuyu nehri, kayalık yamaçlar, 25/07/1954, P. H. Davis & O. Polunin (ANK 23170)!

C9 Hakkari: Zab Geçidi, Dezi'nin yakını, 1400 m, güney yamaçlar, 17/08/1954

P. H. Davis & O. Polunin (ANK 24508)!

2.1.8. *Pimpinella anisum* L.

Bitki tek yıllık, puberulent veya pubesent tüylü. Gövde 70 cm'ye kadar boylu. Taban yaprakları basit, 2-5 cm, saplı, reniform veya ovat, kenarları dentat. Alt gövde yaprakları pennat, ovat veya obovat, segmentler dentat. Üst gövde yaprakları 2-3 pennat, loblar linear-lanseolat, yaprak sapı okrealı. Umbelladaki ışın sayısı 7-15. Brakte yok veya 1 tane, brakteol yok veya birkaç tane. Çiçekler beyaz, her bir umbelladaki çiçek sayısı 10. Meyve ovoit, 3-5 mm uzunluğunda, yatık tüylü, stilopodyum konik. Bu türün, meyvelerinin kuvvetli aromatik kokusundan dolayı geniş bir şekilde kültürü yapılmaktadır.

Yayılışı: A2 Kocaeli, C2 Denizli, C8 Mardin

Genel Yayılışı: Orta ve Güney Avrupa, Doğu Rusya, Kıbrıs, Suriye, Mısır

Herbaryum Kayıtları:

C3 Antalya: Elmalı, Çıglıkara yolunun sağındaki yamaçlar, 1060 m, 25/06/1975,

R. Çelik (ANK 1945)!

C2 Denizli: Acıpayam, Kızıllhisar arası, 09/07/1962 (ANK 844)!

C8 Mardin: Mazıdağ, Ömürlü Köyü, 25/07/1970, T. Baytop, (İSTE 18239)!

2.1.9. *Pimpinella puberula* (DC.) Boiss. (Syn: *Ptychotis puberula* DC.)

Bitki tek yıllık, pubesent. Gövde ince ve 30 cm'ye kadar boylu. Taban yaprakları basit, yaklaşık 2 cm genişliğinde, saplı, ovat-orbikular, tabanı kordat, kenarları krenat veya serrat. Gövde yaprakları 1-2 pennat, segmentler ovat-orbikular, üst yapraklar linear. Umbelladaki ışın sayısı 4-14, ışınlar pubesent. Brakte ve brakteol yok. Çiçekler beyaz, her bir umbelladaki çiçek sayısı 8-15. Meyve ovoit-küremsi, 1-1.5 mm uzunluğunda, yoğun sık tüylü, stilopodyum basık. Çiçeklenme 5. ay. Boş alanlar ve kayalık yamaçlarda yetişir.

Yayılışı: C6 Gaziantep, C8 Mardin

Genel Yayılışı: Güney ve Batı İran, Kuzey Irak, İr.-Tur. Elementi

Herbaryum Kayıtları:

ANK, AEF, GAZİ, HÜB, İSTF, İSTE herbaryumlarında bu türe ait örneğe rastlanmamıştır.

2.1.10. *Pimpinella cretica* Poiret (Syn: *P. nodosa* d' Urv.)

Bitki tek yıllık, tüysüz veya bazen çok küçük puberulent. Taban yaprakları ovat-orbikular, uzun saplı. Gövde yaprakları obovat-kuneat, kenarları krenat. Umbelladaki ışın sayısı 4-20, tüysüz. Petaller beyaz, tüysüz veya dış kısmı tüylü. Meyve 1-1.5 mm, setuloz, stilopodyum konik. Çiçeklenme 4-6. ay. Sahil boyunda, kaya çatlaklarında ve -900 m'ye kadar olan yükseklikte yetişir.

1. Bitki 10-30 cm boyunda, taban yaprakları basit.....var. *cretica*

1. Bitki 5-10 cm boyunda, taban yaprakları üç parçalı, segmentler kuneat.....

.....var. *arabica*

var. *cretica*

Yayılışı: C1 İzmir, C1 Muğla, C5 Mersin, C6 Adana, C9 Mardin

Genel Yayılışı: Batı Suriye, Kuzey Irak, Kıbrıs, Doğu Akdeniz elementi

Herbaryum Kayıtları:

ANK, AEF, GAZİ, HÜB, İSTF, İSTE herbaryumlarında bu türe ait örneğe rastlanmamıştır.

var. *arabica* (Boiss.) Boiss. (Syn: *P. arabica* Boiss.)

Yayılışı: C1 Aydın, C3 Antalya

Genel Yayılışı: Suriye, Sina

Herbaryum Kayıtları:

C3 Antalya: Konya altı, 23/05/1950, M. Heilbronn & A. Atilla (İSTF 9823)!

**2.1.11. *P. eriocarpa* Banks & Sol. (Syn: *P. tenuis* Sieber ex Schultes,
P. moabitcia Post)**

Bitki tek yıllık, az çok tüylü. Gövde dik, 4-40 cm boyunda. Taban yaprakları yaklaşık 1 cm, uzun saplı, pennatisekt, segmentler orbikular-kuneat, tepesi düz, tabanı kordat, kenarları dentat. Gövde yaprakları pennat, segmentler kuneattan pennatisekte kadar. Umbelladaki ışın sayısı 3-9, umbella az çok tüylü. Brakte ve brakteol yok. Çiçekler beyaz, her bir umbelladaki ışın sayısı 9-15. Meyve elipsoit, 1.5 mm uzunluğunda, uç kısmı beyaz yukarı doğru kıvrık tüylerle kaplı, stilopodyum uzun konik. Çiçeklenme 4-6. ay. Boş alanlar, kayalık yamaçlar, açık ormanlık alanlarda ve 550-650 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: C7 Urfa, C8 Diyarbakır

Genel Yayılışı: Filistin, Kuzey Suriye, Kuzey Irak, İr.-Tur. Elementi

Herbaryum Kayıtları:

B7 Malatya : Pütürge, Çengelli Köyü, Katranlık mevki, 75 m, 29/05/1982, Y. Atlan (ANK 2394)!

C8 Diyarbakır: Diyarbakır'ın 5 km güneyi, 650 m, Diclenin setleri, 31/05/1957, P. H. Davis & I. Hedge (ANK 28748)!

B8 Bitlis: Hurmuz, 1375 m, 31/06/1957, P. H. Davis & O. Polunin (ANK 23412)!

B9 Van: Çatak, Kavuşşahap Dağı, gölgelik yerler, 2300 m, 22/07/1954, P. H. Davis & O. Polunin (ANK 22991)!

A8 Artvin: Borçka, 150 m, 24/06/1957, P. H. Davis & I. Hedge (ANK 29994)!

A5 Kastamonu: Cide, Demirkonak Köyü, 50 m, 25/06/1980, O. Ketenoğlu (ANK 1558)!

2.1.12. *Pimpinella peregrina* L.

Bitki iki yıllık, pubesent'ten setuloz'a kadar. Gövde 50-100 cm ve az dallanmış. Taban yaprakları 4-15 (-25) cm, saplı, pennat, segmentler suborbikular, tabanda hemen hemen kordat, kenarları krenat. Gövde yaprakları saplı, pennat,

segmentler kuneat-dentat veya linear. Umbellalar tomurcuk halinde iken sarkık, ışın sayısı 20-40, uzun saplı ve tüylü. Brakte ve brakteol yok. Çiçekler beyaz, her bir umbella 20-30 çiçekli, petaller tüysüz. Meyve ovoit, yaklaşık 2 mm uzunlukta, sık tüylü, stilopodyum elongat-konik. Çiçeklenme 4-8. ay. Orman altları, kayalık yerlerde ve 2500 m' ye kadar olan yükseklikte yetişir.

Yayılışı: A1 Balıkesir, A2 İstanbul, A2 Bursa, A5 Amasya, A8 Artvin, B1 İzmir, B8 Bitlis, B9 Van, C3 Antalya, C5 Adana, C6 Hatay, C10 Hakkari

Genel Yayılışı: Güney Avrupa, Doğu İspanya, Mısır, Batı Suriye, Kafkasya, Kırım ve Orta Asya

Herbaryum Kayıtları:

C3 Antalya: Kemer, Kızılalan-Kuzdere kaya arası, *P. brutica* orman açıklıkları, 400 m, 07/06/1979 H. Peşmen & A. Güner (HÜB)!

C3 Antalya: Akseki, Güzelsu-Serebil arası, 1150 m, 08/07/1996, A. Duran (GAZİ)!

A8 Gümüşhane: Kürtün, Örümcek, Söğüteli, 550 m, 10/07/1991, Ö. Eyüpoğlu (GAZİ 788)!

B2 Bursa: Gemlik üstü, 08/07/1978, A. Baytop (İSTE 40709)!

C1 Muğla: Sandras Dağı Panguduz tepenin güney batı yamaçları, 13/07/1978, N. & E. Özhatay (İSTE 40579)!

2.1.13. *Pimpinella affinis* Ledeb. (Syn: *P. reuteriana* Boiss.)

Bitki çok yıllık, puberulent. Gövde 60 cm'ye kadar boylu. Taban yaprakları uzun saplı, pennat, segmentler ovat, yaprak tabanı meyilli kuneat, yaklaşık 4 cm uzunluğunda. Gövde yaprakları tam veya serrat, segmentler lanseolat. Umbelladaki ışın sayısı 10-12, umbella hispit. Brakte ve barkteol yok. Çiçekler beyaz, her bir umbella 15-25 çiçekli. Meyve basık ovoit, tabanda daralmış, yaklaşık 1.5 mm uzunluğunda, kısa sık tüylüden az çok tüylülüğe kadar değişen şekillerde, stilopodyum uzun konik. Çiçeklenme 6-8. ay. 1600-2665 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: A8 Artvin, B9 Bitlis

Genel Yayılışı: Kuzey ve Batı İran, Transkafkasya

Herbaryum Kayıtları:

A8 Artvin: Ardanuç-Kutul arası, 1400-1800 m, 27/08/1986, M. Koyuncu (AEF 20026)!

2.1.14. *Pimpinella aromatica* Bieb.

Bitki iki yıllık, kısa pubesent tüylü. Gövde 60 cm'ye kadar boylu. Taban yaprakları 10-15 cm, uzun saplı, pennat, segmentler kuneat-ovat veya oblong, kenarları serrat, yaklaşık 2 cm uzunluğunda. Gövde yaprakları linear segmentlere indirgenmiş. Umbelladaki ışın sayısı 5-10 ve genellikle tüylü. Brakte yok veya birkaç tane ve linear, brakteol genellikle yok. Çiçekler beyaz, her bir umbella yaklaşık 10 çiçekli, petallerin dış yüzü piloz. Meyve ovoit, 1.5-2 mm uzunluğunda, yoğun tomentoz, stilopodyum basık mamillat. Çiçeklenme 6-8. ay. Orman altları, kayalık yerlerde yetişir.

Yayılışı: B10 Kars

Genel Yayılışı: Kafkasya

Herbaryum Kayıtları:

A8 Artvin: Ardanuç, Ardanuç'un güneyi, korunmuş meşelik, 26/08/1994, A. Güner, H. Duman & F. Karavelioğulları (ESSE 10788)!

2.1.15. *Pimpinella anisetum* Boiss. & Bal.

Bitki iki yıllık ve puberulent. Gövde 50 cm'ye kadar boylu. Taban yaprakları uzun saplı, pennat, segmentler kuneat-ovat, derin dişli. Gövde yaprakları kısa saplı, segmentler ince loblu, kuneat veya linear. Umbelladaki ışın sayısı 8-10. Brakte yok, brakteoller birkaç tane, linear. Petaller tüysüz, her bir umbella 8-10 çiçekli. Meyve ovoit, skabrit veya setuloz, stilopodyum basık. Çiçeklenme 7-8. ay. Step ve kayalık yamaçlarda yetişir.

Yayılışı: B5 Kayseri, B5 Amasya, B8 Erzurum

Endemik (İr-Tur elementi)

Herbaryum Kayıtları:

B5 Kayseri: Sarız, Yalak, Binboğa Dağı, Tekke kayası mevki, 1600-2000 m, 01/07/1992, H. Duman & Z. Aytaç (HÜB)!

B6 Sivas: Yıldızeli, Çağlayan-Yıldızeli, karanlık dere mıntıkası, 1750 m, 19/07/1980, T. Ekim (ANK 4691)!

B6 Maraş: Binboğa Dağı, Doğankonak Köyü doğusu, 1700-1850 m, 19/07/1992, H. Duman & Z. Aytaç (GAZİ 4124)!

B5 Kayseri: Tomarza, Toklar, Aslantaş Köyü çevresi, 1700-1800 m, 14/08/1984, M. Koyuncu & F. İzgü (İSTE 58431)!

2.1.16. *Pimpinella cappadocica* Boiss. & Bal. var. *cappadocica* (Syn: *P. armena* Schischkin)

Bitki iki yıllık, puberulent. Gövde 30 cm'ye kadar boylu veya daha fazla, sık dallı. Taban yaprakları saplı, pennatisekt, segmentler kuneat-ovat. Gövde yaprakları kısa saplı, pennatisekt, segmentler linear-lanseolat. Umbelladaki ışın sayısı 10-14. Brakte yok, brakteoller linear. Çiçekler beyaz, her bir umbella yaklaşık 20 çiçekli, petaller yoğun tüylü. Meyve ovoit, sık tüylü, stilopodyum basık. Çiçeklenme 6-8. ay. Step ve kayalık yamaçlarda yetişir.

Yayılışı: A4 Çankırı, A5/6 Amasya/Tokat, A9 Erzurum, B4 Ankara, B5 Kayseri, B6 Sivas, C4 Konya, C5 Niğde

Endemik (İr.-Tur. elementi)

Herbaryum Kayıtları:

A5 Kastamonu: Tosya, Seliler Köyü, Gavurun Çiftliği civarı, 1950 m, 15/07/1977, M. Keler (HÜB 6890)!

B7 Malatya: Doğanşehir, Dedeyazı Keşis Dağı, 1800-2200 m, 28/07/1971, H. Peşmen (HÜB)!

B5 Kayseri: Germanak Sızır, Çayıralan yolu 15 km, Dendeliğ mevki,
1400-1500 m, 18/07/1980, T. Ekim (ANK4839)!

B5 Yozgat: Çayıralan, taşlık arazi, 1500-1600 m, T. Ekim (ANK 4798)!

B6 Sivas: Kangal çevresi, 1500 m tarla kenarları, 20/07/1987, M. Koyuncu
(AEF 12214)!

B5 Kayseri: Develi yolu, Erzincan Dağı, Kavakevi, 1700-2100 m, 13/07/1984,
M. Koyuncu & F. İzgü (AEF 14213)!

B6 Maraş: Binboğa Dağı, Doğankonak Köyü doğusu, 1700-1850 m, 19/07/1992,
H. Duman & Z. Aytaç (GAZİ)!

A4 Çankırı: Karatelin kötü, Çakmaklı mevkii, 1050 m, 01/08/1995, N. Adıgüzel & Z.
Aytaç (GAZİ)!

B5 Niğde: Çamardı, Demirkazık, Aladağlar, 1570 m, 18/07/1995, N. Adıgüzel & Z.
Aytaç (GAZİ)!

**2.1.17. *Pimpinella corymbosa* Boiss. (Syn: *P. olivieri* Boiss., *P. corymbosa* var.
finitima Bordz.)**

Bitki iki yıllık veya çok yıllık, puberulent. Gövde 60 cm'ye kadar boylu ve sık dallı. Taban yaprakları 10-15 cm, uzun saplı, pennat, segmentler 0.5-1.5 cm, suborbikular, kuneat veya linear, kenarlar tam veya dentat, bazen derin dişli. Gövdede yapraklar saplı, 1-3 pennat, segmentler kuneat veya linear. Umbelladaki ışın sayısı 6-15. Brakte ve brakteol var, kısa, linear-lanseolat. Çiçekler beyaz, genellikle petallerin sırt kısmı tüylü, bazen tabanda veya orta damar boyunca tüylü, bazen de tüsüz. Meyve ovoit, 2 mm, tuberkulat veya uzun veya kısa tüylü, stilopodyum basık. Çiçeklenme 5-8. ay. Çayırılık, step, kayalık yamaçlarda ve 400-2300 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: A5 Kastamonu, A8 Gümüşhane, B6 Maraş, B7 Tunceli, B8 Erzurum, B9 Bitlis, C4 Konya, C5 Adana, C6 Hatay, C7 Urfa

Genel Yayılışı: Kuzey ve Güney İran, Kuzey Irak, Sina, Lübnan, Batı Suriye

Herbaryum Kayıtları:

C6 Gaziantep: Dülülbaba-Organize sanayi bölgesi, 1150 m, 27/07/1995,

A. Dönmez (HÜB)!

B7 Tunceli: Ovacık, tarla, 1200 m, 25/07/1979, H. Peşmen (HÜB)!

B7 Erzincan: Yaylabaşı Köyü, Kazankaya Dağı, 1300-2000 m, 08/08/1980,

Ş. Yıldırım (HÜB)!

B6 Maraş: Göksün, Eviccek Köyü, Yonca Deresi, 1500 m, 23/07/1977, B. Yıldız (HÜB 1311)!

B9 Bitlis: Reşadiye, Pelli, 2300 m, 05/07/1954, P. H. Davis & O. Polunin (ANK 22436)!

B7 Erzincan: Erzincan-Tunceli yol ayrımı, Pülümür yolu, 1300-1500 m, 09/07/1984, M. Koyuncu & F. İlisulu (AEF 14215)!

A9 Ağrı: Eleşkirt, Horasan vadisi, 2000 m, 07/07/1984, M. Koyuncu & F. İlisulu (AEF 13652)!

B7 Tunceli: Pertek-Hozat yolu, Hozat çevresi, 1400 m, 10/07/1986, M. Koyuncu (AEF 13554)!

C7 Adıyaman: Samsat yolu, 600 m, 19/06/1987, N. & M. Tanker & M. Coşkun (AEF 14217)!

B6 Maraş: Engizek Dağı, Biçmeoluk damları çevresi, 1400-1500 m, 23/07/1997, H. Duman (GAZİ 3681)!

C7 Urfa: Ceylanpınar, Gökçayır yolu, 480 m, 11/06/1996, Z. Aytaç & N. Adıgüzel (GAZİ 2526)!

B9 Bingöl: Karlıova, Çatak Köyü, 1900 m, 27/07/1970, T. Baytop (İSTE 18273)!

2.1.18. *Pimpinella kotschyana* Boiss. (Syn: *P. apiifolium* Boiss., *P. corymbosa* Boiss. var. *kotschyana* (Boiss.) Post)

Bitki çok yıllık. Gövde 60 cm'ye kadar ve tomentoz. Taban yaprakları 10-15 cm, uzun saplı, segmentler ovat. Gövde yaprakları kısa saplı veya sapsız, pennatisekt, segmentler linear-kuneat. Umbelladaki ışın sayısı 10-22. Brakte ve brakteoller var,

kısa, linear-lanseolat. Çiçekler beyaz, puberulant veya tüysüz. Meyve 1.5-2 mm, ovoit, uzun tüylü, stilopodyum basık. Çiçeklenme 6-8. ay. Step, kayalık yamaçlar ve 300-1750 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: A2 Bursa, B5 Kayseri, B7 Diyarbakır, B8 Siirt, C6 Gaziantep, C8 Mardin, C9 Hakkari

Genel Yayılışı: Kuzey Irak (İr.-Tur.elementi)

Herbaryum Kayıtları:

C10 Hakkari: Cilo Dağı, Diz Deresi, 06/08/1954, P. H. Davis & O. Polunin (ANK 23890)!

B7 Elazığ: Kazgediği yaol kenarı, 1350 m, 18/06/1979, Y. Atlan (ANK 342)!

C8 Siirt: Silvan-Kurtalan, 24/06/1957, P. H. Davis (ANK 22178)!

B7 Tunceli: Karsini Köyü, 09/07/1975, V. Yüksel (İSTE 32932)!

B7 Elazığ: Karakoçan, Sarıbaşak Köyü, 22/07/1969, T. Gözler (İSTE 15813)!

C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, 2000 m, 08/09/1988, T. Baytop (İSTE 59876)!

2.1.19. *Pimpinella olivieroides* Boiss. & Hausskn.

Bitki çok yıllık, puberulant. Gövde 30-50 cm'ye kadar, sık dallı. Taban yaprakları oblong-lanseolat, kenarları serrat veya derin loblu, 1-4 cm. Gövde yaprakları ovat-lanseolat, kenarları oblong-linear. Umbelladaki ışın sayısı 5-8 (10). Brakte ve brakteoller var, kısa, linear. Petaller beyaz, dış yüzü tüylü. Meyve 2 mm' ye kadar, ovoid-oblong, sık tüylü, stilopodyum basık. Çiçeklenme 6-7. ay. Step, kayalık yamaçlar ve 400-1500 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: A5 Kastamonu, B4 Ankara, B5 Niğde, B6 Sivas

Genel Yayılışı: İran, Kuzey Irak

Herbaryum Kayıtları:

B9 Van: Hoşap-Güzeldere geçidi, 2800 m, 18/08/1993, Y. Atlan (GAZİ)!

A4 Ankara: Çal Dağı, 1100 m, 29/06/1985, M. Vural (GAZİ 3439)!

B10 Kars: Arpaçay-Kıraç, 2200 m, 27/07/1984, H. Ocakverdi (GAZİ)!

2.1.20. *Pimpinella tragiium* Vill.

Bitki çok yıllık, tüsüz, puberulent veya tomentoz. Gövde 60 cm'ye kadar boylu ve seyrek dallı. Taban yaprakları 5-25 cm, saplı, oblong, pennat, segmentler kuneat, ovat veya orbikular, kenarları dentat. Gövde yaprakları genellikle kınlara indirgenmiş. Umbelladaki ışın sayısı (4-) 6-15 (-20). Brakte ve brakteol yok. Çiçekler beyaz veya pembe, her bir umbella 10-20 çiçekli. Petallerin dış yüzü orta damar boyunca tüylü, stilopodyum yarıküresel. Çiçeklenme 7-8. ay. Kayalık ve taşlık yerlerde 1000-3000 m yükseklikte yetişir.

1.Bitki kıvrık tomentoz tüylü, yaprak segmentleri (2-) 3-6 cm.....

.....subsp. *pseudotragium*

Bitki tüsüz veya puberulent, yaprak segmentleri 0.5-2 cm

2.Yaprak segmentleri 0.5-1 (-2) cm, kenarları serrat.....subsp. *lithophila*

2.Yaprak segmentleri 1-2 cm, kenarları kısa serrat.....subsp. *polyclada*

subsp. *lithophila* (Schischkin) Tutin (Syn: *P. tragiium* Vill. var. *typica* Hal., *P. lithophila* Schischkin)

Yayılışı: A2 Bolu, A4 Ankara, A5 Amasya, A8 Gümüşhane, A9 Kars, B1 Balıkesir, B3 Eskişehir, B6 Maraş, B7 Elazığ, B9 Van, B10 Kars, C3 Antalya, C5 Niğde, C9 ve C10 Hakkari

Genel Yayılışı: Güney Avrupa, İspanya'dan Kırım'a kadar, Transkafkasya, Batı ve Güney İran, Kuzey Irak, Kuzey-Batı Afrika

Herbaryum Kayıtları:

C3 Antalya: Kemer, Tahtala Dağı, Çukur yaylanın yukarısı, 1500-2000 m, 28/07/1979, H. Peşmen & A. Güner (HÜB)!

A4 Ankara: Kızıldağ, Hadulca Dağı, 1600 m, 01/08/1991, M. Vural (HÜB 5892)!

C4 Konya: Ereğli, Aydos Dağı, 1700 m, 13/07/1977, S. Erik (HÜB)!

B9 Bitlis: Tatvan, Pelli Dağı, 2500-2800 m, 19/08/1972, H. Peşmen (HÜB)!

- B3 Eskişehir: Türkmen Dağı, Yörük Kırka Köyü, 900 m, T. Ekim (ANK 2736)!
- B7 Elazığ: Hasar Gölü, 1520 m, 22/06/1954, P. H. Davis (ANK 22069)
- B9 Van: Başkale, İzpiriz Dağı, 2800 m, 31/06/1954, P. H. Davis & O. Polunin (ANK 23664)!
- B5 Kayseri: Pınarbaşı, Kaynar, Hınzır Dağı, 1950 m, N. Çelik (AEF 584)!
- B3 Afyon: İşcehisar, Kavruk Köyü, 1200-1250 m, Z. Aytaç (GAZİ)!
- A4 Çankırı: Atkaracalar, Dumanlı Dağı, 1400-1600 m, 05/07/199, A. Duran (GAZİ 1209)!
- B8 Erzurum: İspir-Erzurum yolu Gökyurt geçidi, 2285 m, 27/07/1991, A. Güner & M. Koyuncu & T. Ekim & H. Karaca (GAZİ 9794)!
- B7 Erzincan: Erzincan-Başköy Erzincan ın 15 km doğusu, Sipikör'ün kuzey yamaçları, 2100 m, 13/07/1983, M. Mydegger (İSTE 74360)!
- A5 Amasya: Akdağ, Ormanözü köyü üstleri, koruluk mevki, 1500 m, 11/08/1977, K. Alpınar (İSTE 38349)!
- C5 Mersin: Bolkar Dağı Arslanköyü , tepe etekleri, *Juniperus* altı, 04/07/1976, K. Alpınar (İSTE 62826)!
- C2 Denizli: Honaz Da. Ketenci, Dere kenarı, 1290 m, 27/07/1991, E. Tuzlacı (İSTE 22731)!

subsp. *polyclada* (Boiss. & Heldr.) Tutin (Syn: *P. polyclada* Boiss. & Heldr., *P. sartorii* Heldr. *P. polycalada* Boiss. & Heldr. var. *hispida* Celak, *P. tragium* Vill. var. *olenea* (Boiss. & Heldr.) Hal

Yayılışı: A4 Zonguldak, A5 Kastamonu, B1 Balıkesir, B2 Manisa, B3 Eskişehir, C2 Denizli

Genel Yayılışı: Balkanlar ve Kuzey İran

Herbaryum Kayıtları:

- B6 Sivas: Şarkışla, Beyyurdu Köyü, 1900 m, 19/07/1979, T. Ekim & A. Düzenli (ANK 4102)!
- A5 Kastamonu: Ilgaz Dağı, Kaşçılar Köyü, *Pinus* ormanı, 900 m, T. Atlan & M. Demirörs (ANK 11982)!

B3 Afyon: Bayat, Otlugedik sırtı, 1450 m, M. Vural, 27/06/1975, M. Vural
(ANK 106)!

A4 Ankara: Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, 1600 m, Ö. Eyüpoğlu
(GAZİ 1117)!

subsp. *pseudotragium* (DC.) Matthews (Syn: *P. pseudotragium* DC., *P. tragium* Vill.
var. *pseudotragium* (DC.) Boiss.

Yayılışı: A4 Çankırı, A4 Ankara, A5 Amasya, B7 Erzincan, C4 Konya

Genel Yayılışı: Kuzey ve Güney İran, Azerbeycan, İr.-Tur. Elementi

Herbaryum Kayıtları:

A5 Amasya: Sarılar Köyü, 850 m, 18/09/1994, A. Dönmez (HÜB)!

C4 Konya, Ermenek, Oyluk Dağı, 1800-1900 m, P. H. Davis (ANK 16168)!

A4 Kastamonu: Ilgaz Dağı, Küçük Hacet Dağı, Karuçuran mevki, 29/07/1992,
E. Yurdakulol & M. Demirörs (ANK 12576)!

A4 Ankara: Kalecik, İdris Dağı, Ahmetadil Köyü, 1200-1300 m, 23/06/1989,
M. Çoşkun (AEF 16360)!

A4 Çankırı: Eldiven Dağı, radar, 1400 m, 19/07/1982, F. İzgü (AEF 13285)!

2.1.21. *Pimpinella isaurica* Matthews

Bitki çok yıllık ve çalimsı. Gövde yaklaşık 40 cm'ye kadar boylu. Yoğun grimsi beyaz tüylü. Taban yaprakları 8-20 cm, pennat, segmentler orbikulardan kuneata kadar, biraz derimsi, diş şeklinde, 1-3.5 cm uzunluğunda, seyrek tomentoz. Gövde yaprakları giderek küçülür, segmentler kuneat ve gövdenin üst kısmında okrea şeklinde indirgenmiş. Çiçek durumu yanlara doğru dallanarak panikulat oluşturur, umbelladaki ışın sayısı 4-6, umbellalar eşit değil ve tomentoz tüylü. Brakte ve brakteol yok. Çiçekler beyaz, her bir umbelladaki çiçek sayısı (8) 10-15, petallerin dış yüzeyi tüylü. Meyve ovoit, pubesent tüylü, yaklaşık 2 mm uzunluğunda, stilopodyum yarıküremsi. Çiçeklenme 6-7. ay. Kayalık yamaçlarda ve 1200-1400 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: C4 Karaman, C5 Mersin

Endemik

Herbaryum Kayıtları:

C4 Konya: Ermenek, Kebeni çeşmesi, 1400 m, 25/07/1981, M. Koyuncu & F. İzgü (AEF 13291)!

C4 Konya: Ermenek, Kebeni çeşmesi, 1400 m, 13/07/1946, P. H. Davis (iso ANK 16148)!

C5 Mersin: Anamur, Kazancı, 1550 m, 19/08/1994, M.Vural & M. Koyuncu & N. Adıgüzel & A. Dönmez (GAZİ)!

2.1.22. *Pimpinella rhodantha* Boiss. (Syn: *P. dissecta* Bieb.)

Bitki çok yıllık, tüysüz veya pubesent. Gövde 25-60 cm'ye kadar boylu, seyrek dallı. Taban yaprakları 5-20 cm, saplı, pennat, segmentler ovat, ovat-lanseolat, kenarları dentat. Gövdede yapraklar pennatifitten pennatisekte kadar segmentler derin loblu. Umbelladaki ışın sayısı 12-20. Brakte ve brakteol genellikle yok. Çiçekler pembe veya erguvani, her bir umbelladaki çiçek sayısı 15-20, petallerin dış yüzü çıplak. Olgunlaşmış meyve ovoit, tüysüz. Çiçeklenme 7-8. ay. 600-2150 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: A2 Gümüşhane, A5 Amasya, A7 Trabzon, A8 Rize, A9 Artvin, B7 Erzincan, B10 Kars

Genel Yayılışı: Transkafkasya

Herbaryum Kayıtları:

A7 Trabzon: Köbrübaşı, Vizara yaylası, 1565 m, 25/07/1991, A. Güner & T. Ekim & M. Koyuncu & H. Karaca (HÜB)!

A8 Rize: İkizdere, Cimil, Başköy çevresi, İncun mevki, 2600 m, 23/08/1985, A. Güner & M. Vural (HÜB)!

A9 Artvin: Murgul, Damarköyü, Alaca Dağı, A. Düzenli (HÜB)!

A9 Kars: Posof, Asmakonak-Çamyazı, 25/07/1985, N. Demirkuş (HÜB)!

- A7 Gümüşhane: Hamelkeni, 1480 m, 11/07/1934, B. Gaurley (ANK 1640)!
- A8 Rize: İspir, Sivrikaya köyünün 600 m Güneyi, 1830 m, 21/08/1976, K. P. Buttler (ANK 21665)!
- A7 Trabzon: Köprübaşı, Vazara yaylısı, 1565 m, 01/08/1995, A. Güner & T. Ekim & M. Koyuncu & H. Karaca (GAZİ)!
- A8 Rize: Çamlıhemşin, Ortayayla köyü karşısı, 2200 m, A. Güner & M. Vural (GAZİ)!
- A5: Kastamonu: Küre-İnebolu, İnebolu ya 5 km kala, 990 m, 20/08/1993, K. Alpınar & H. Hart (İSTE 65409)!
- A7 Trabzon: Zigana Maçka arası, Zigana dan 8 km orman altı, 20/07/1979, A. Baytop & E. Çubukçuoğlu & E. Tuzlacı & M. Saraçoğlu (İSTE 43210)!
- B8 Erzurum: Yeniköy, 2100 m, 28/07/1970, T. Baytop (İSTE 18311)!

2.1.23. *Pimpinella saxifraga* L. (Syn: *P. rotundifolia* Scop., *P. calvertii* Boiss., *P. saxifraga* L. var. *dissectifolia* Boiss., *P. saxifraga* L. var. *eusaxifraga* Thell.)

Bitki çok yıllık, puberulent. Gövde 60 cm'ye kadar boylu. Taban yaprakları 5-15 cm, oblong, pennat, segmentler ovat, az veya derin dentattan pennatifite kadar. Gövde yaprakları genellikle indirgenmiş. Umbelladaki ışın sayısı 5-12 (-16). Brakte ve brakteol yok. Çiçekler beyaz, her bir umbella 10-20 çiçekli, petallerin dış yüzü tüylü. Meyve genişçe ovat, tüysüz, 2.5 mm'ye kadar uzunlukta, stilopodyum basık mamillat. Çiçeklenme 6-11. ay. 1680-2900 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: A2 İstanbul, A3 Bolu, A7 Gümüşhane, A8 Artvin, A9 Kars/Ağrı, B1 İzmir, B7 Erzincan, B10 Ağrı

Genel Yayılışı: Kafkasya

Herbaryum Kayıtları:

- B7 Tunceli: Ovacık, Munzur suyu çevresi, 1200 m, 06/07/1980, Ş. Yıldırım (HÜB)!
- A9 Kars: Kağızman, Aladağ 2800-3050 m, 18/08/1979, O. Güneş (HÜB)!
- B5 Yozgat: Çat, Bağırsak Dere, 1500 m, 18/07/1980, T. Ekim (ANK)!

- B6 Sivas: Zara, Şerefiye yaylası, 1600 m, 29/09/1988, M. Coşkun (AEF)!
- A7 Gümüşhane: Bayburt karayolu, Güvercinlik köyü, 1900 m, 12/07/1989,
Z. Aytaç (GAZİ)!
- A8 Rize: İkizdere, Cimil yolu, 1650 m, 17/08/1975, A. Baytop & A. Meriçli
(İSTE 33232)!
- A2 Bolu: Abant Gölü çevresi, 1350 m, 08/08/1970, A. & T. Baytop (İSTE 18413)!

2.1.24. *Pimpinella nudicaulis* Trautv.

Bitki çok yıllık, puberulent veya tüysüz. Gövde 30-70 cm uzunluğunda. Taban yaprakları 5-15 cm, saplı, ovat-eliptik, pennat, segmentler derin dişli. Umbelladaki ışın sayısı 7-10. Brakte ve brakteol yok. Çiçekler beyaz, her bir umbella 8-15 çiçekli. Meyve ovoit, tüysüz, 3-4 mm uzunluğunda, stilopodyum basık. Çiçeklenme 6-7. ay. Kayalık yamaçlarda ve 1650-2850 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: A9 Kars, B7 Erzincan, B8 Erzurum, B9 Van

Genel Yayılışı: Azerbaycan, İr.-Tur. Elementi

Herbaryum Kayıtları:

B7 Tunceli: Ovacık, Munzur Dağı, 1500 m, 09/09/1979, Ş. Yıldırım (HÜB)!

A9 Kars: Akçay-Cumaçay arası, 1650 m, 04/07/1988, 04/07/1988 (GAZİ)!

2.1.25. *Pimpinella anthriscoides* Boiss.

Bitki çok yıllık, tüysüz. Gövde çizgili ve 30-90 cm boyunda. Taban yaprakları 20-25 x 15 cm genişliğinde, tringular-ovat, bipennat, segmentler oblong, loblu veya serrat. Gövde yaprakları pennat. Umbelladaki ışın sayısı 6-20. Brakte 2-10, linear-lanseolat, brakteol linear hemen hemen pedisellere eşit. Çiçekler beyaz, her bir umbella 8-25 çiçekli. Meyve ovoit-oblong, tüysüz, 3.5-5 mm uzunluğunda, stilopodyum basık. Çiçeklenme 6-8. ay. Ormanlık, çalılık alanlarda, tepelerde ve 1000-2130 m yükseklikte yetişir.

1. 6-10 ışınlı, her bir umbella 8-15 çiçekli.....var. *cruciata*

1. 12-20, ışınlı her bir umbella 12-25 çiçekli.....var. *anthriscoides*

var. *cruciata* (Bornm. & Wolff) Matthews (Syn: *P. cruciata* Bornm. & Wolff)

Yayılışı: A6 Ordu, A9 Artvin

Endemik (İr.-Tur. elementi)

Herbaryum Kayıtları:

B7 Tunceli: Pülümür, Yeşilköy meşelik ve açıklıkları, 1500-1600 m, Ş. Yıldırımli (HÜB)!

var. *anthriscoides* (Syn: *P. cervariaefolia* Freyn & Sint.)

Yayılışı: A7 Giresun, B6 Malatya, B7 Tunceli, B9 Van, C10 Hakkari

Genel Yayılışı: Lübnan, Suriye, Kuzey Irak, Batı İran, İr.-Tur. elementi

Herbaryum Kayıtları:

ANK, AEF, GAZİ, HÜB, İSTF, İSTE herbaryumlarında bu türe ait örneğe rastlanmamıştır.

2.1.26. *Pimpinella peucedanifolia* Fischer ex Ledeb

Bitki çok yıllık, puberulent. Gövde 60 cm'ye kadar boylu. Taban yaprakları yaklaşık 20 cm, triangular, bipennat, segmentler kuneat-lanseolattan lineara kadar, genellikle 1-3 dişli. Gövde yaprakları genellikle indirgenmiş. Umbelladaki ışın sayısı 5-10. Brakte ve brakteol yok. Çiçekler beyaz veya pembe, her bir umbella 10-15 çiçekli, petaller tüysüz veya çok az tüylü. Meyve oblong-ovoit, genellikle tüysüz bazen puberulent, yaklaşık 5 mm uzunluğunda ve tepede daralmış, stilopodyum mamillat. Çiçeklenme 6-8. ay. Kayalık yamaçlarda, 1500-3200 m yükseklikte yetişir.

Yayılışı: A9 Kars, B7 Erzincan, B8 Muş, B9 Bitlis, C9 Hakkari

Genel Yayılışı: İr.-Tur. Elementi

Herbaryum Kayıtları:

B7 Tunceli: Ovacık, Tornava üstü, Munzur Dağı, 1000-1450 m, 26/07/1979,
Ş. Yıldırım (HÜB)!

B8 Erzurum: Palandöken Dağı, Kırkdeğirmenler mevki, 2000m, 14/07/1974,
A. Tatlı (HÜB)!

B9 Bitlis: Tatvan, Nemrut Dağı, 2300-2500 m, 30/07/1972 (HÜB)!

B8 Erzurum: Horasanın doğusu, 1600 m, 24/08/1957, P. H. Davis & O. Polunin
(HÜB) 32618)!

B9 Van: Erek Dağı, 18/07/1954, P. H. Davis & O. Polunin (HÜB 22914)!

A9 Kars: Susuz, 1750 m, 05/07/1957, P. H. Davis & I. Hedge (HÜB 30638)!

B9 Van/Bitlis: Van-Tatvan, Kuskunkıvan geçidi, 2235 m, 28/07/1993 (GAZİ)!

B7 Erzincan: Tercan-Aşkale, 1630 m, 11/07/1989 (GAZİ)!

B9 Bingöl/Muş: Bingöl-Muş, Solhandin in 5 km doğusu Buğlar geçidi, 17/07/1986,
M. Nydegger (İSTE 74631)!

2.2. *Pimpinella* Türleri ile Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde *Pimpinella* türleri üzerinde kaynak taraması sırasında rastlanan uçucu yağ çalışmaları, halk arasında kullanımları ve biyolojik etki çalışmaları hakkında bilgiler verilmiştir.

2.2.1. *Pimpinella* Türlerinin Uçucu Yağları ile İlgili Çalışmalar

Ülkemizde yetişen *Pimpinella* türlerinin uçucu yağ miktarları ile ilgili araştırmaların sonuçları Çizelge 2.1'de, tüm *Pimpinella* türlerinin uçucu yağ bileşimlerini inceleyen araştırmalar Çizelge 2.2'de özetlenmiştir.

Çizelge 2.1. Türkiye’de Yetişen *Pimpinella* Türlerinin Meyvelerindeki Uçucu Yağ Miktarı (12,13)

Tür	Uçucu Yağ (%h/a)	Tür	Uçucu Yağ (%h/a)
<i>P. affinis</i>	1.9	<i>P. isaurica</i>	0.3-1.0
<i>P. anisetum</i>	8.3-8.7	<i>P. kotschyana</i>	0.5-3.0
<i>P. anisum</i>	7.0-7.5	<i>P. nudicaulis</i>	2.0
<i>P. antriscoides</i> var. <i>cruciata</i>	0.7	<i>P. olivieroides</i>	2.3
<i>P. aurea</i>	4.2	<i>P. peregrina</i>	3.2
<i>P. cappadocica</i>	2.2	<i>P. peucedanifolia</i>	1.5
<i>P. corymbosa</i>	2.8	<i>P. rhodantha</i>	2.0-2.6
<i>P. cretica</i> var. <i>arabica</i>	10.3	<i>P. tragiun</i> ssp. <i>lithophila</i>	1.1
<i>P. eriocarpa</i>	3.0	<i>P. tragiun</i> ssp. <i>polyclada</i>	1.8
<i>P. flabellifolia</i>	7.5-8.0	<i>P. tragiun</i> ssp. <i>pseudotragium</i>	2.3

Çizelge 2.2. *Pimpinella* Türlerinin Uçucu Yağlarında Bulunan Bileşikler

Bileşik	Tür	Kullanılan kısım	Miktar (%)	Kaynak
(E)-anetol	<i>anisum</i>	Kö	---	18
		T	84.1	19
		T	---	23
			---	24
		Y	82.5	25
		Y + G	87.5	25
	M	75.2	21	
	<i>anisetum</i>	M	77.1	16
	<i>aromatica</i>	TÜ	7.2	14
		---	9.8	22
	<i>flabellifolia</i>	M	43-46	13
		Y	17-22	
		G	35-45	
		Kö	10-24	
TÜ		55.2	16	
<i>pseudotragium</i>	---	---	27	
(Z)-anetol	<i>anisum</i>	M	---	21
anisaldehyt	<i>affinis</i>	---	92.9	26

Çizelge 2.2. (devam) *Pimpinella* Türlerinin Uçucu Yağlarında Bulunan Bileşikler

Bileşik	Tür	Kullanılan kısım	Miktar (%)	Kaynak
anisaldehit	<i>anisum</i>	M	---	28
	<i>anisum</i>	---	---	29
	<i>kotschyana</i>	---	63.8	26
	<i>peregrina</i>	---	86.3	
anisketon	<i>anisum</i>	T	---	30
	<i>anisum</i> var. <i>roomii</i>		4.3	19
anisil alkol	<i>anisum</i>	M	---	21
anisil keton	<i>anisum</i>	M	---	
1-anjeloksi-2-(3-metiloksiranil)-4-izobutiriloksilbenzen	<i>diversifolia</i>	Kö	---	31
aromadendren	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.3	32
<i>trans</i> -bergamoten	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.4	
α -bergamoten	<i>major</i>	Kö	---	20
(<i>E</i>)- α -bergamoten	<i>junoniae</i>	TÜ	0.6	33
<i>trans</i> - α -bergamoten	<i>anisum</i>	T	---	24
α -bisabolen	<i>major</i>	M	---	34
β -bisabolen	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.1	32
	<i>anisum</i>	---	---	35
	<i>cumbrae</i>	M	1.0	36
		Y	1.3	
	<i>junoniae</i>	TÜ	6.1	33
<i>major</i>	Kö	2.6	20	
α -bisabolol	<i>cumbrae</i>	Kö	1.1	36
		M	38.7	
α -bisabolol	<i>cumbrae</i>	Y	53.1	36
		G	38.8	
	<i>junoniae</i>	TÜ	1.3	33
borneol	<i>achilleifolia</i>	TÜ	1.2	32
bornil asetat	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.03	
<i>trans</i> - <i>p</i> -(1-butenil)-anisol	<i>cumbrae</i>	Kö	2.5	36
2,4-dekadienal	<i>cumbrae</i>	Kö	0.7	
1,4-dianjeloksi-2-(3 metiloksiranil) benzen	<i>diversifolia</i>	Kö	---	31

Çizelge 2.2. (devam) *Pimpinella* Türlerinin Uçucu Yağlarında Bulunan Bileşikler

Bileşik	Tür	Kullanılan kısım	Miktar (%)	Kaynak
dihidrokarvon asetat	<i>anisum</i>	M	---	21
β -dihidroagarofuran	<i>cumbræ</i>	Kö	15.2	36
		M	0.5	
		G	8.5	
dihidro-1,4-dimetil azulen	<i>cumbræ</i>	Kö	3.6	36
dilapiol	<i>serbica</i>	M	---	37
1,4-dimetil azulen	<i>cumbræ</i>	Kö	1.1	36
	<i>major</i>	Kö	0.4	20
4,4-dimetoksi-stilben	<i>anisum</i>	M	---	38
β -elemen	<i>anisum</i>	T	---	24
	<i>major</i>	Kö	1.3	20
γ -elemen	<i>major</i>	Kö	---	37
	<i>serbica</i>	M	---	
δ -elemen	<i>major</i>	Kö	12.1	20
β -elemenon	<i>major</i>	Kö	---	
epoksi- psödoizoöjenol-2-metil butirat	<i>cumbræ</i>	Kö	3.5	36
		M	1.1	
		G	0.6	
	<i>junoniae</i>	TÜ	6.0	33
	<i>anisum</i>	M	---	39
	<i>major</i>	Kö	1.2	20
			1.1	
	<i>junoniae</i>	TÜ	0.8	33
(<i>E,E</i>)- α -farnesen	<i>major</i>	Kö	0.3	20
β -farnesen	<i>major</i>	Kö	0.3	
(<i>Z</i>)- β -farnesen	<i>cumbræ</i>	G	0.6	36
(<i>E</i>)- β -farnesen	<i>junoniae</i>	TÜ	9.3	33
(<i>Z,Z</i>)-farnesol	<i>junoniae</i>	TÜ	0.7	
α -felandren	<i>achilleifolia</i>	TÜ	8.8	32
	<i>anisum</i> var. <i>roomii</i>		2.94	19

Çizelge 2.2. (devam) *Pimpinella* Türlerinin Uçucu Yağlarında Bulunan Bileşikler

Bileşik	Tür	Kullanılan kısım	Miktar (%)	Kaynak
α -felandren	<i>junoniae</i>		1.5	33
fenkon	<i>anisum</i>	M	---	21
	<i>serbica</i>		---	37
geijeren	<i>cumbrae</i>	Kö	10.2	36
		G	1.1	
	<i>major</i>	Kö	2.3	20
geranial	<i>achilleifolia</i>	TÜ	-	32
geraniol asetat	<i>diversifolia</i>	T	6.9	40
	<i>pseudotragium</i>	---	---	27
germakren A	<i>major</i>	Kö	1.3	20
germakren B			0.5	
germakren C			7.8	
germakren D			1.9	
germakron			15.2	
(Z)- β -guaien			<i>junoniae</i>	
2-hidroksi-5-metoksi- <i>trans-p</i> -benzen	<i>anisum</i>	M	---	41
<i>n</i> -heptanal	<i>major</i>	Kö	0.4	20
hekzanal			0.2	
α -himakalen	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.5	32
α -humulen				
	<i>major</i>	Kö	0.3	20
	<i>serbica</i>	M	2.5	37
1-izobutiriloksi-2-(3-metiloksiranil)-4-anjeloksibenzen	<i>diversifolia</i>	Kö	---	31
izokessan	<i>cumbrae</i>	Kö	17.0	36
		M	0.7	
		Y	1.8	
		G	10.2	
izokolamon	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.2	32
izoöjenol	<i>pseudotragium</i>	---	---	27
γ -kadinen	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.1	32
kafur	<i>anisum</i>	M	---	21

Çizelge 2.2. (devam) *Pimpinella* Türlerinin Uçucu Yağlarında Bulunan Bileşikler

Bileşik	Tür	Kullanılan kısım	Miktar (%)	Kaynak
kafur	<i>pseudotragium</i>	---	---	27
kamfen	<i>anisum</i> var. <i>roomii</i>	T	0.1	19
	<i>pseudotragium</i>	---	---	27
	<i>serbica</i>	M	---	37
δ -3-karen	<i>cumbrae</i>	M	15.9	36
		Y	11.4	
		G	4.8	
kar-2-en	<i>achilleifolia</i>	TÜ	9.2	32
kar-3-en	<i>achilleifolia</i>		0.4	
karvakrol metil eter	<i>cumbrae</i>	Kö	1.2	36
	<i>major</i>		---	20
<i>cis</i> -karveol	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.2	32
<i>cis</i> -karvil-asetat	<i>achilleifolia</i>		0.1	
karvon	<i>anisum</i>	T	---	24
	<i>diversifolia</i>		---	40
β -karyofillen	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.2	32
	<i>anisum</i>	T	---	24
	<i>major</i>	Kö	0.5	20
	<i>serbica</i>	M	---	37
karyofillen oksit	<i>serbica</i>	M	---	
<i>p</i> -krezol	<i>junoniae</i>	TÜ	0.5	32
kopan-2-ol	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.1	
<i>ar</i> -kurkumen	<i>junoniae</i>	TÜ	7.4	33
	<i>cumbrae</i>	M	3.5	36
		Y	4.9	
		G	2.3	
limonen	<i>achilleifolia</i>	TÜ	9.3	32
	<i>anisum</i>	M	---	21
	<i>cumbrae</i>	M	8.3	36
		Y	1.0	
	<i>flabellifolia</i>	M	35-42	13

Çizelge 2.2. (devam) *Pimpinella* Türlerinin Uçucu Yağlarında Bulunan Bileşikler

Bileşik	Tür	Kullanılan kısım	Miktar (%)	Kaynak
limonen	<i>flabellifolia</i>	Y	38-40	13
		G	26-38	
		Kö	10-24	
	<i>pseudotragium</i>	---	---	27
	<i>serbica</i>	M	---	37
linalool	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.1	32
	<i>anisum</i> var. <i>roomii</i>	T	2.7	19
	<i>anisum</i>	M	---	21
	<i>cumbrae</i>	Y	0.6	36
	<i>pseudotragium</i>	---	---	37
	<i>serbica</i>	M	0.08	
linalil asetat	<i>cumbrae</i>	Y	0.6	36
	<i>pseudo-tragium</i>	---	---	27
	<i>serbica</i>	M	0.08	37
<i>cis</i> -linalil oksit	<i>cumbrae</i>	Y	1.1	36
α -longisiklen	<i>major</i>	Kö	4.4	20
mentol	<i>pseudotragium</i>	---	---	27
2-metil-butirik asit	<i>cumbrae</i>	Kö	10.2	36
		M	1.1	
2-metil-5-metoksi-benzofuran	<i>cumbrae</i>	Kö	1.5	36
		M	2.1	
		Y	1.2	
		G	3.3	
	<i>junoniae</i>	TÜ	5.7	33
	<i>major</i>	Kö	0.1	20
metil kavikol	<i>anisum</i>	M	0.4	21
		M	22.4	16
	TÜ	41.9		
	<i>aromatica</i>	TÜ	92.0	14
		---	81.5	26
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil) fenil-2-metil-2-butirat	<i>diversifolia</i>	Kö	5.83	42

Çizelge 2.2. (devam) *Pimpinella* Türlerinin Uçucu Yağlarında Bulunan Bileşikler

Bileşik	Tür	Kullanılan kısım	Miktar (%)	Kaynak
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil) fenil izobutirat	<i>diversifolia</i>	Kö	8.33	42
mirsen	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.1	32
	<i>cumbrae</i>	M	0.6	36
	<i>diversifolia</i>	T	15.3	40
	<i>junoniae</i>	TÜ	0.8	33
	<i>serbica</i>	M	---	37
mirtenol	<i>achilleifolia</i>	TÜ	---	32
mirtenil asetat	<i>achilleifolia</i>		---	
nonanal	<i>major</i>	Kö	1.3	20
nonan-2-on	<i>major</i>		---	
notapiol	<i>serbica</i>	M	---	37
α -okso-bisabolen	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.3	32
oktanal	<i>major</i>	Kö	7.9	20
<i>cis</i> -osimen	<i>major</i>		---	
	<i>pseudotragium</i>		-	---
α -pinen	<i>achilleifolia</i>	TÜ	3.4	32
	<i>anisum</i> var. <i>roomii</i>	T	1.8	19
	<i>aromatica</i>	TÜ	0.1	14
	<i>cumbrae</i>	M	0.5	36
	<i>diversifolia</i>	T	14.4	40
	<i>junoniae</i>	TÜ	17.9	33
	<i>major</i>	Kö	---	20
	<i>pseudotragium</i>	---	---	27
	<i>serbica</i>	M	---	37
β -pinen	<i>achilleifolia</i>	TÜ	3.4	32
	<i>cumbrae</i>	M	6.5	36
	<i>junoniae</i>	TÜ	0.6	33
	<i>serbica</i>	M	---	37
pregeijeren	<i>alpina</i>	Kö	28.1	43
	<i>anagodendron</i>		2.9	
	<i>anisoides</i>		48.3	
	<i>anisum</i>		16.4	

Çizelge 2.2. (devam) *Pimpinella* Türlerinin Uçucu Yağlarında Bulunan Bileşikler

Bileşik	Tür	Kullanılan kısım	Miktar (%)	Kaynak
pregeijeren	<i>junoniae</i>	Kö	46	43
	<i>major</i>		9.7	
	<i>nigra</i>		28.3	
	<i>peregrina</i>		14.4	
	<i>saxifraga</i>		6.7-7.4	
	<i>tragium</i>		35.1	
	<i>cumbrae</i>	35.4	36	
	M	7.1		
<i>cis</i> -psödoizoöjenol tiglät	<i>major</i>	Kö	0.1	20
<i>trans</i> -psödoizoöjenol tiglät	<i>cumbrae</i>	Kö	1.4	36
		M	0.5	
		G	2.8	
	<i>major</i>	Kö	3.4	20
psödoizoöjenol tiglät	<i>junoniae</i>	TÜ	0.8	33
pulegon	<i>diversifolia</i>	T	5.0	40
psödoizoöjenol-2-metil-butirat	<i>anisum</i>	M	---	39
	<i>junoniae</i>	TÜ	3.2	33
	<i>cumbrae</i>	Kö	1.0	36
		M	0.8	
<i>trans</i> -psödoizoöjenol-2-metil butirat	<i>major</i>	Kö	1.2	20
sabinen	<i>serbica</i>	M	---	37
sabinol	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.1	32
santen	<i>diversifolia</i>	T	25.7	40
sedrol	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.1	32
β -seskifellandren	<i>junoniae</i>	TÜ	3.0	33
1,8-sineol	<i>serbica</i>	M	---	37
<i>p</i> -simen	<i>achilleifolia</i>	TÜ	58.2	32
	<i>junoniae</i>		0.6	33
	<i>major</i>	Kö	---	20
	<i>serbica</i>	M	---	37
<i>p</i> -simenen	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.5	32
<i>p</i> -simenol	<i>achilleifolia</i>		4.4	

Çizelge 2.2. (devam) *Pimpinella* Türlerinin Uçucu Yağlarında Bulunan Bileşikler

Bileşik	Tür	Kullanılan kısım	Miktar (%)	Kaynak
sitronellol	<i>diversifolia</i>	T	---	40
α -terpinen	<i>pseudotragium</i>	-	---	27
γ -terpinen	<i>achilleifolia</i>	TÜ	---	32
	<i>major</i>	Kö	---	20
	<i>serbica</i>	M	---	37
α -terpineol	<i>achilleifolia</i>	TÜ	---	32
	<i>diversifolia</i>	T	---	40
	<i>pseudotragium</i>	---	---	27
terpinolen	<i>serbica</i>	M	---	37
	<i>cumbræ</i>	M	1.5	36
		Y	0.6	
terpinolen	<i>cumbræ</i>	G	3.3	
terpineolik asit	<i>diversifolia</i>	T	---	40
tiglik asit	<i>cumbræ</i>	Kö	3.4	36
		M	0.7	
3-tuyen-2-ol	<i>achilleifolia</i>	TÜ	0.04	32
	<i>pseudotragium</i>	---	---	27
timol metil eter	<i>cumbræ</i>	Kö	1.8	36
	<i>major</i>	Kö	---	20
trinoranastrepten	<i>major</i>	Kö	2.2	36
	<i>cumbræ</i>	Kö	5.6	
	<i>pseudotragium</i>	---	---	
undekan	<i>major</i>	Kö	---	20
α -ylangen	<i>major</i>	Kö	0.4	36
α -zingiberen	<i>cumbræ</i>	Kö	0.5	
		M	3.4	
		Y	4.4	
		G	1.5	
	<i>junoniae</i>	TÜ	20.6	33

M : Meyve G : Gövde Y : Yaprak --- : Bilgi yok
T : Tohum Kö : Kök TÜ : Toprak Üstü

2.2.2. *Pimpinella* Türlerinin Kullanımları

Pimpinella anisum (Anason) meyveleri ekspektoran, antispazmodik, karminatif, diüretik ve kronik bronşitte bronş açıcı etkileri nedeniyle çok eski çağlardan beri kullanılmaktadır (44-46, 48). Anason taşıdığı uçucu yağ ve bileşikler yönünden ülkemizin önemli bir ihraç ürünüdür. 2000-2002 yılları arasındaki anason ihracatı Çizelge 2.3' de verilmiştir. Uçucu yağı yüksek oranda anetol taşımakta, gıda sanayiinde ve Rakı, Uzo, Aniset, Pernot, Ricardo gibi içkilerde temel aroma olarak kullanılmaktadır (46, 47). Anason ve anason esansı tat verici olarak alkollü ve alkolsüz içkilerin yanı sıra donmuş süt ürünlerinde, şekerlemelerde, unlu ürünlerde, jel ve pudinglerde, et ve et ürünlerinde kullanılmaktadır. Ayrıca anason yağının ilaç ve kozmetiklerin kötü kokularını maskelemek amacıyla, diş macunlarında, sabunlarda, deterjanlarda, krem ve losyonlarda koku verici olarak kullanıldığı bilinmektedir (46-48). Ancak ülkemizde rakıyı anımsatan kokusundan dolayı gıda sanayiinde kullanımı yok denecek kadar azdır.

Çizelge 2.3. Ülkemizin 2000-2002 Yılları Arasındaki Anason İhracatı*

Yıl	Kg	Birim fiyatı (kg/\$)	Fiyatı (\$)
2000	3.807.693	1.65	6.378.704
2001	4.113.155	1.53	6.282.920
2002	2.914.794	1.69	4.910.783

*Devlet İstatistik Enstitüsü'nden alınmıştır.

Pimpinellae radix olarak bilinen *P. major* ve *P. saxifraga* köklerinin Alman Farmakopesinde ekspektoran ve bronş salgısını arttırıcı olarak kullanıldığı kayıtlıdır (49). Ayrıca *P. major* köklerinin Avusturya'da marketlerde satıldığı ve kök sulu ekstresinin antibakteriyal etkili olduğu bilinmektedir (50). *P. saxifraga* ülkemizde "Teke Maydonozu" ve "Taş Anasonu" adıyla bilinmektedir ve kök dekoksiyonunun

yatıştırıcı, midevi, göğüs yumuşatıcı ve kuvvet verici olarak kullanıldığı kayıtlıdır (44, 51).

Himalayalarda doğal olarak yetişen *P. diversifolia*'nın meyvelerinden elde edilen etanol ekstresinin fungusit etkili olduğu, bütün bitkiden elde edilen etanol ekstresinin de sıçanlarda sperm sayısını arttırdığı rapor edilmiştir (52).

Sivas, Gürün dolaylarında endemik bir tür olan *P. flabellifolia*'nın yöre halkı tarafından "Rakı Otu", "Ezeltere" gibi isimlerle tanındığı ve özel bir kullanımı olmadığı bildirilmiştir (13, 44).

Kaynak taraması sırasında rastlanan halk arasındaki kullanımlar incelenmiş ve Çizelge 2.4' de özetlenmiştir.

Çizelge 2.4. *Pimpinella* Türlerinin Halk Arasındaki Kullanımı

Tür	Kullanılan Kısım	Kullanım Şekli	Kullanım Yolu	Etki*	Kaynak
<i>alpina</i>	Kö	---	---	Enerji verici	53
		---		Afrodizyak	
<i>anisum</i>	KTB	SSE	Oral	Afrodizyak	54
		SSE		Süt salgısını arttırıcı	55
				Antispazmodik	
				Ekspektoran	
		İnf		Hazmettirici	56
		İnf		Antiasmatik	
		M		Afrodizyak	57
				Hazmettirici	
				Afrodizyak	58
		Dek		İshale karşı	59
	KTB	SSE	Oral	Solunum yolları enfeksiyonlarında	59
İdrar yolları enfeksiyonlarında					
Karminatif				60	
Tonik					
Stimulan					

Çizelge 2.4. (devam) *Pimpinella* Türlerinin Halk Arasındaki Kullanımı

Tür	Kullanılan Kısım	Kullanım Şekli	Kullanım Yolu	Etki*	Kaynak	
<i>anisum</i>	KTB	---	Oral	Karın ağrılarında	61	
				Mide ekşimesinde		
				Süt salgısını arttırıcı		
	KTB	Dek	Oral	Karın ağrılarında	62	
				Ateş düşürücü		
				Karminatif		
KTB	İnf	---	Süt salgısını arttırıcı	63		
			T		Oral	Karın ağrılarında
			İnf			Öksürük kesici
<i>anisum</i>	KTB	T	Oral	Gastrik	65	
<i>brachycarpa</i>	Y	Y	Oral	Gıda	66	
<i>diversifolia</i>	KTB	İnf	Oral	Karminatif	67	
<i>major</i>	KKö	SSE	Oral	Ekspektoran	68	
<i>saxifraga</i>	Kö			Ekspektoran		
<i>tirupatiensis</i>	Kö	İnf	Oral	Afrodizyak	69	
		SSE		Peptik ülser		

*Kullanımlar esas metinden aynen tercüme edilerek alınmıştır.

Dek	: Dekoksiyon	M	: Meyve
İnf	: İnfüzyon	SE	: Sulu Ekstrakt
Kö	: Kök	SSE	: Sıcak Sulu Ekstrakt
KKö	: Kurutulmuş Kök	T	: Tohum
KM	: Kurutulmuş Meyve	UY	: Uçucu Yağ
KTB	: Kurutulmuş Tüm Bitki	Y	: Yaprak
---	: Bilgi yok		

2.2.3. *Pimpinella* Türleri ile Yapılan Biyolojik Etki Çalışmaları

Pimpinella türleri ile ilgili kaynak taraması sırasında rastlanan ve günümüze kadar yapılmış olan biyolojik etki araştırmaları, kullanılan kısımları, kullanım şekilleri, denekler, uygulama yolları, dozları, etkileri ve aktif olup olmadıkları Çizelge 2.5’de, toksisite ve sitotoksisite araştırmaları Çizelge 2.6’ de özetlenmiştir.

Çizelge 2.5. *Pimpinella* Türleri ile Yapılmış Biyolojik Etki Çalışmaları

Tür	Haz. Şekli	Kull. Şekli	Denek	Uyg. Yolu	Doz	Etki*	Akt.	Kaynak
<i>affinis</i>	KTB	EtOH (%80) Ekstre	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	Agar	1.0 mg/ml	Antimikobakteriyal	+	70
		EtOH (%80) Ekstre	<i>Candida albicans</i>			Antikandidiyal	---	
<i>anisum</i>	KTB	Aseton Ekstresi	<i>Musca domestica</i>	Agar	---	İnsektisit	+	71
		EtOH (%80) Ekstre	<i>Diderpest</i> virüsü	Hücre Kültürü	6.0 mg/ml	Antiviral	+	72
	KTB	SE	<i>Diderpest</i> virüsü	Hücre Kültürü	8.0 mg/ml	Antiviral	+	72
		CHCl ₃ Ekstre	<i>Aeses aegypti</i>	Hücre Kültürü	---	İnsektisit	+	71
			<i>Drosophila melanogaster</i>		---		+	
		EtOH (%95) Ekstre	---	---	---	Antihipertansif	+	73
			---	---	---	Antispasmodik	+	
	Denek		Oral	---	Böbrek taşı düşürücü	+		
	UY	UY	Fare (erkek)	<i>i.p.</i>	50.0 mg/kg	Barbitürat güçlendirici	+	74
	---	---	Sıçan (dişi)	---	---	Östrojenik etki	+	
	UY	UY	Fare	---	30.0 mg/hayvan	Glutamat-transaminaz inhibisyonu	-	75
					0.375 g/kg	İmmünosupressant	-	76
			Kobay	---	100 mg/l	Düz kas gevşetici etki	-	77

Çizelge 2.5. (devam) *Pimpinella* Türleri ile Yapılmış Biyolojik Etki Çalışmaları

Tür	Haz. Şekli	Kull. Şekli	Denek	Uyg. Yolu	Doz	Etki*	Akt.	Kaynak	
<i>anisum</i>	UY	UY	Sıçan (dişi)	---	0.1 ml/hayvan	Östrojenik etki	+	78	
			Hücre Kültürü	---	100.0 µg/ml	Adenosin nükleotit salınımını engelleme	+	79	
					40.0 µg/ml	Adenosin nükleotit salınımını engelleme	+		
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Agar	Direk u.y.	Antibakteriyal	+	80	
							<i>Staphylococcus aureus</i>		+
							<i>Bacillus cereus</i>		-
							<i>Escherichia coli</i>		-
							<i>Penicillium cyclopium</i>		-
	<i>Aspergillus aegyptiacus</i>	-							
	M	İnf	<i>Salmonella typhimurium</i>	Agar	100 µl/disk	Antimutajenik	-	81	
		MeOH Ekstre	Tüysüz Fare	Haricen	20.0 µl/hayvan	Antiinflamatuvar	-		
		SE	<i>Toxocara canis</i>	---	10.0 mg/ml	Antinematodal	Z	82	
		MeOH Ekstre			1.0 mg/ml		+		
		EtOAc Ekstre	---	---	Hücre Kültürü	50.0 µg/ml	Tümör oluşumunu engelleme	Z	81
		n-Hekzan Ekstre						-	
MeOH Ekstre		-							
SE		<i>Herpes</i>	Hücre Kültürü	%10	Antiviral	-	83		
İnfluenza	-								
Poliovirus	-								

Çizelge 2.5. (devam) *Pimpinella* Türleri ile Yapılmış Biyolojik Etki Çalışmaları

Tür	Haz. Şekli	Kull. Şekli	Denek	Uyg. Yolu	Doz	Etki*	Akt.	Kaynak			
<i>anisum</i>	M	SE	<i>Toxocara canis</i>	Hücre Kültürü	10 mg/ml	Nematosidal	+	84			
		MeOH Ekstre					+				
		---	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Agar	---	Antibakteriyal	-	59			
		EtOH (%95) Ekstre					<i>Staphylococcus aureus</i>		50.0 µl/plak	+	85
		SE					<i>Salmonella typhi</i>		1.0 mg/ml	-	86
							<i>Staphylococcus aureus</i>		50.0 µl/plak	-	85
							<i>Escherichia coli</i>		62.5 mg/ml	-	87
							<i>Staphylococcus aureus</i>			-	
							<i>Aspergillus niger</i>			Antifungal	
	EtOH (%95) Ekstre	Kadın Denek	---	---	Süt salgısını arttırıcı	+	88				
	SE	<i>Salmonella typhimurium</i>	Agar	10.0 mg/plak	Mutajenik	+/-	89				
	UY	UY	<i>Bacillus subtilis</i>	Agar	---	Antibakteriyal	+	90			
							<i>Escherichia coli</i>		+		
							<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		+		
							<i>Staphylococcus aureus</i>		+		
<i>Lentinus lepideus</i>			Antifungal			+	91				
<i>Lenzites trabea</i>						+					
<i>Polyporus versicolor</i>						+					
<i>Candida albicans</i>						Antikandidiyal		+	90		

Çizelge 2.5. (devam) *Pimpinella* Türleri ile Yapılmış Biyolojik Etki Çalışmaları

Tür	Haz. Şekli	Kull. Şekli	Denek	Uyg. Yolu	Doz	Etki*	Akt.	Kaynak		
<i>anisum</i>	UY	UY	<i>Bacillus cereus</i>	Agar	---	Antibakteriyal	-	92		
			<i>Escherichia coli</i>				-			
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				-			
			<i>Staphylococcus aureus</i>				-			
			<i>Aspergillus aegyptiacus</i>					Antifungal	+	92
			<i>Penicillium cyclopium</i>						+	
			<i>Trichoderma viride</i>						+	
			<i>Alternaria alternata</i>	---	500 ppm	Antifungal	+	93		
			<i>A. tenuissima</i>	---			+			
			<i>Aspergillus awamori</i>				+			
			<i>A. fumigatus</i>				+			
			<i>A. nidulans</i>				+			
			<i>A. niger</i>				+			
			<i>A. ochraceus</i>				+			
<i>A. sydowi</i>		+								
<i>A. tamarii</i>		+								
<i>A. terreus</i>		+								
<i>Botryodiplodia theobromae</i>		+								
<i>Cladosporium herbarum</i>		+								
<i>C. werneckii</i>		+								

Çizelge 2.5 (devam) *Pimpinella* Türleri ile Yapılmış Biyolojik Etki Çalışmaları

Tür	Haz. Şekli	Kull. Şekli	Denek	Uyg. Yolu	Doz	Etki*	Akt.	Kaynak	
anisum	UY	UY	<i>Colletotrichum capsici</i>	---	500 ppm	Antifungal	+	93	
			<i>Curvularia lunata</i>				+		
			<i>C. pallescens</i>				+		
			<i>Fusarium moniliforme</i>				+		
			<i>F. oxysporum</i>				+		
			<i>Fusarium species</i>				+		
			<i>Mucor spinescence</i>				+		
			<i>Penicillium chrysogenum</i>				+		
			<i>P. citrinum</i>				+		
			<i>Rhizopus nigricans</i>				+		
	Sıçan	<i>i.p.</i>	0.2 ml/hayvan	Antikonvulsan	+	95			
	<i>Rhizoctonia solani</i>	Agar	1.0 ml/plak	Antifungal	+	94			
	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>				+		96		
	<i>Phytophthora capsici</i>				-				
<i>Fusarium moniliforme</i>	+/-								
M	M	Sıçan	---	---	0.1 gm/hayvan	Kromozom bozuklukları		+/-	97
	SE				%10	Hipotansif	+	98	
									Kas etkinliğini artırmada
	MeOH Ekstre	---			---	500 µg/ml	Trombosit kümeleşmesini önlemede	+/-	99
EtOH Ekstre	<i>Salmonella typhimurium</i>	Agar	5-20 mg/plak	Mutajenik etki	+	100			

Çizelge 2.5. (devam) *Pimpinella* Türleri ile Yapılmış Biyolojik Etki Çalışmaları

Tür	Haz. Şekli	Kull. Şekli	Denek	Uyg. Yolu	Doz	Etki*	Akt.	Kaynak
<i>anisum</i>	M	SSE	Sıçan	<i>i.p.</i>	150 mg/kg	Analjezik	+	101
		Eter ekstresi			100 mg/kg	Barbitüratlarda sinerjik etki	-	102
		M	Erkek Denek		Solunum yolu ile	---	Bronşiyal allerji	+
	UY	UY	<i>Aspergillus flavus</i>	Agar	---	Antifungal	+	104
			<i>Fusarium oxysporum</i>				+	
<i>Penicillium species</i>			+					
Sıçan (erkek)			---	100 mg/hayvan	Karaciğer yenilenmesinde etken	+	105	
<i>brachycarpa</i>	KTÜ	EtOH (%70) Ekstre	<i>Esheria coli</i>	Agar	---	Antimutajenik	-	106
	KTÜ	SE	Sıçan	---	---	Lipit peroksit oluşumunu engelleme	+	107
<i>diversifolia</i>	KTÜ	EtOH (%80) (1:1) Ekstre	Sıçan (erkek)	---	%2	Spermisit	+	108
	M	EtOH:H ₂ O (1:1) Ekstre	<i>Aspergillus flavus</i>	Agar	%10	Antifungal	+	109
			<i>A. nidulans</i>				+	
			<i>A. flavipes</i>				+	
			<i>A. fumigatus</i>				+	
			<i>A. niger</i>				+	
			<i>Cladosporium cladosporioide</i>				+	
			<i>Colletotrichum capsici</i>				+	
			<i>C. falcatum</i>				+	
			<i>C. gloeosporioides</i>				+	
<i>Curvularia lunata</i>	+							

Çizelge 2.5. (devam) *Pimpinella* Türleri ile Yapılmış Biyolojik Etki Çalışmaları

Tür	Haz. Şekli	Kull. Şekli	Denek	Uyg. Yolu	Doz	Etki*	Akt.	Kaynak	
<i>diversifolia</i>	M	EtOH:H ₂ O (1:1) Ekstre	<i>Fusarium oxysporum</i>	Agar	%10	Antigungal	+	109	
			<i>F. moniliforme</i>						
			<i>Helminthosporium maydis</i>				+		
			<i>H. oryzae</i>				+		
			<i>Microsporium gypseum</i>				+		
			<i>Trichophyton species</i>				+		
			<i>Aspergillus versicolor</i>				+/-		
			<i>Penicillium italicum</i>				+/-		
			<i>Absidia ramosa</i>				+		
			<i>Chaetomium globosum</i>				+		
			<i>Pyricularia oryzae</i>				+		
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	+								
<i>kotschyana</i>	KTÜ	EtOH (%80) Ekstre	---	Agar	---	Antifungal	-	70	
<i>major</i>	Kö	SE	<i>Enterococcus faecalis</i>	Agar	---	Antibakteriyal	-	110	
			<i>Staphylococcus aureus</i>				-		
			<i>Bacillus subtilis</i>				+		
			<i>Escherichia coli</i>				+		
			<i>Herpes</i>	Hücre Kültürü	%10	Antiviral	-		84
			Grip				-		
			<i>Poliovirus</i>				-		
			<i>Vaccinia</i>				-		

Çizelge 2.5. (devam) *Pimpinella* Türleri ile Yapılmış Biyolojik Etki Çalışmaları

Tür	Kull. Kısım	Kull. Şekli	Denek	Uyg. Yolu	Doz	Etki*	Akt.	Kaynak
<i>olivieri</i>	KY	EtOH (%80) Ekstre	gram (+) organizma	Agar	100 µg/ml	Antibakteriyal	-	111
			gram (-) organizma				-	
	KG		gram (+) organizma				-	
			gram (-) organizma				-	
<i>puberula</i>	KTÜ	EtOH (%80) Ekstre	<i>Candida albicans</i>	Agar	---	Antikandidiyal		70
<i>saxifraga</i>	KKö	SE	<i>Enterobacter agglomerans</i>	Agar		Antibakteriyal	-	112
<i>squamosa</i>	UY	UY	gram (+) ve (-) organizma	Agar	---	Antibakteriyal	+	113
<i>tragium</i>	KTÜ	EtOH (%80) Ekstre	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	Agar	1.0 mg/ml	Antimikobakteriyal	+	70
			<i>Candida albicans</i>			Antikandidiyal	-	

*Kullanımlar esas metinden aynen tercüme edilerek alınmıştır.

KTB	: Kurutulmuş Tüm Bitki	Kö	: Kök	<i>i.p.</i>	: Periton İçi
UY	: Uçucu Yağ	KY	: Kurutulmuş Yaprak	SE	: Sulu Ekstrakt
M	: Meyve	KG	: Kurutulmuş Gövde	SSE	: Sıcak Sulu Ekstrakt
KTÜ	: Kurutulmuş Toprak Üstü	KKö	: Kurutulmuş Kök	---	: Bilgi yok

Çizelge 2.6. *Pimpinella* Türleri ile Yapılmış Toksikite ve Sitotoksikite Çalışmaları

Tür	Kull. Kısım	Kull. Şekli	Denek	Uyg. Yolu	Doz	Etki	Akt.	Kaynak
<i>Pimpinella</i> türleri	KTÜ	---	----	Hücre Kültürü	ED ₅₀ 6.0 µg/ml	Sitotoksik	+	114
<i>anisum</i>	KTB	EtOH (%95) Ekstre	Fare	<i>i.p.</i>	LD ₅₀ 7.0 ml/kg	Toksisite tayini	-	80
	M	EtOH:H ₂ O (1:1) Ekstre			500 mg/kg		-	114
			---	Hücre Kültürü	ED ₅₀ 20.0 µg/ml	Sitotoksik	-	
		SE	<i>Hela</i> Hücreleri	%10	-		84	
<i>diversifolia</i>	KTÜ	EtOH:H ₂ O (1:1) Ekstre	Fare	<i>i.p.</i>	25 mg/kg	Toksisite tayini	-	114
<i>major</i>	Kö	SE	<i>Hela</i> Hücreleri	Hücre Kültürü	%10	Sitotoksik	-	84

- Kö : Kök
 KTB : Kurutulmuş Tüm Bitki
 M : Meyve
 KTÜ : Kurutulmuş Toprak Üstü
i.p. : Periton İçi
 SE : Sulu Ekstrakt
 --- : Bilgi yok

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu bölümde, kullanılan bitkisel materyal, kimyasal maddeler ve aletler açıklanmakta ve yapılan deneysel çalışmalar hakkında bilgi verilmektedir. Tüm deneysel çalışmalar, Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi (TBAM 1982-2002)' nin Bitki Kimyası ve Aletli Analiz laboratuvarları ve Mississippi Üniversitesi Doğal Ürünler Ulusal Araştırma Merkezi [National Center for Natural Products Research (NCNPR)]' nin olanakları kullanılarak yapılmıştır.

3.1. Kullanılan Bitkisel Materyal, Kimyasal Maddeler ve Aletler

3.1.1 Bitkisel Materyal

Bu çalışmada kullanılan bitkisel materyallerin toplanma yerleri, toplama tarihleri Çizelge 3.1'de verilmiştir. Bu türlere ait örnekler Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariyumu'nda saklanmaktadır (ESSE). Tür tayinleri Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Zeki Aytaç tarafından yapılmıştır.

Çizelge 3.1. *Pimpinella* Türlerinin Toplanma Yerleri, Toplama Zamanları ve ESSE Numaraları

Tür	Toplanma Yeri	Toplama Zamanı	ESSE No
<i>P. affinis</i>	Ordu: Mesudiye girişi, Köy Hizmetleri binasının karşısındaki yamaçlar	06. 2001	13890
<i>P. anisetum</i>	Sivas: Yıldızeli, Çağlayan köyü, Taşkiran tepesi, 1500-1600 m	08. 2000	13937
<i>P. anisum</i>	Eskişehir: Aktar	08. 2000	14128
<i>P. aurea</i>	Van: Van-Erciş yolu, Erciş'e 36 km kala, yol kenarı	07. 2001	13912
<i>P. cappadocica</i> var. <i>cappadocica</i>	Kayseri: Alıdağ, 1250-1400 m, yol kenarı	07. 2001	13879
<i>P. corymbosa</i>	Siirt: Siirt- Şırnak yolu, 5. km, taşlık alanlar, step	07. 2001	13899
<i>P. flabellifolia</i>	Sivas: Gürün, Gökpınar köyü girişi, kireçli yamaçlar	07. 2001	13894

Çizelge 3.1. (devam) *Pimpinella* Türlerinin Toplanma Yerleri, Toplama Zamanları ve ESSE Numaraları

Tür	Toplanma Yeri	Toplama Zamanı	ESSE* No
<i>P. isaurica</i>	Karaman: Ermenek, Meydan Kebeni çeşmesi çevresi, 1400 m	07.2001	13888
<i>P. kotschyana</i>	Konya: Ereğli, Yanıklar köyü girişi	07. 2001	13886
<i>P. nudicaulis</i>	Kars: Akçay-Cumaçay arası 8. km, soldaki kayalıklar	07. 2001	13919
<i>P. olivieroides</i>	Ankara: Beynam ormanları, 1400 m	07.2000	13928
<i>P. peregrina</i>	Antalya: Akseki-Güzelsu arası, 1150 m	06. 2001	13887
<i>P. peucedanifolia</i>	Ağrı: Doğubeyazıt, Balıklıgöl, gölün karşısı tep, 1850 m	07. 2001	13913
<i>P. puberula</i>	Hakkari: Hakkari-Van yolu, 17. km, 1400 m	07. 2001	13909
<i>P. rhodantha</i>	Giresun: Tamdere, Tamdere girişi, sol yamaçlar	08. 2001	13932
<i>P. saxifraga</i>	Kars: Sarıkamış-Horasan yolu, 10. km, 2250 m	07. 2001	13924
<i>P. tragium ssp. lithophila</i>	Eskişehir: Türkmen Dağı, Yörükçürka köyü, 900-1000 m	06. 2000	13872
<i>P. tragium ssp. polyclada</i>	Eskişehir: Sivrihisar, Şinşarak tepe-Balkayası arası, 1200 m	06. 2000	13891
<i>P. tragium ssp. pseudotragium</i>	Ankara: Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, 1600 m	06. 2000	13874

*ESSE: Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu

3.1.2. Kimyasal Maddeler ve Çözücüler

Merck markalı çözücüler kullanılmıştır.

3.1.3. Kullanılan Apeyler ve Aletler

- Clevenger Apeyi (Ph. Eur.)
- Gaz Kromatografisi (GC), (Hewlett Packard 6890 system)
- Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC/MS), (Hewlett Packard GCD Sistemi)
- Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC/MS) (Hewlett Packard 5890 ve Hewlett Packard 5970 Mass Spektrometrisi)
- IR Spektrofotometresi

- (ATI Mattson Genesis Series FTI Spektrometresi, KBr)
- Kütle Spektrometresi (LC-MS, Finnigan AQA ThermoQuest, ESI mode)
 - Nükleer Manyetik Rezonans Spektrometresi (1D ve 2D NMR)
(Bruker Avance DRX 300 MHz, ¹H; 75 MHz, ¹³C)
(Bruker Avance DRX 400 MHz, ¹H; 100 MHz, ¹³C)
(Bruker Avance DRX 500 MHz, ¹H; 125 MHz, ¹³C)
 - Polarimetre (Rudolph Research Analytical digital polarimetre)
 - UV Spektrofotometresi (Hewlett-Packard 8452A)
 - Volumetrik Su Miktar Tayin Apareyi (Ph. Eur.)
 - Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (YBSK, Waters LC module I)
 - Yüksek Performanslı Flash Kromatografisi
(YPFK, Biotage, Inc., Dyax Corp. Company, USA)

3.2. Deneysel Çalışmalar

Bu bölümde 19 *Pimpinella* türünün meyve, meyvesiz topraküstü kısımları (M-H) ve köklerinden uçucu yağ elde edilmesi için yapılan su distilasyonu işlemleri, elde edilen yağın özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan analitik çalışmalar, ayırimda kullanılan kromatografik yöntemler verilmektedir.

3.2.1. Su Distilasyonu

Bitkisel materyalden uçucu yağ elde edilmesinde laboratuvar ölçekte su distilasyonu işlemi Avrupa Farmakopesi'ne uygun olarak yapıldı.

Laboratuvar ölçekte su distilasyonu için Clevenger apareyi kullanıldı. Meyveler için 15-100 g, meyvesiz topraküstü kısımları için 100-250 g ve köklerde ise 10-100 g materyal 2 litrelik balona doldurulduktan sonra 10 katı kadar distile su ilave edilerek 3 saat süreyle distilasyon işlemine tabi tutuldu.

Bu süre sonunda elde edilen uçucu yağ, yüzdelerinin ve bileşiminin belirlenmesi amacıyla Gaz Kromatografisi (GC) ve Gaz Kromatografisi-Kütle

Spektrometrisi (GC/MS) sistemlerinde incelendi.

3.2.2. Su Miktar Tayini

Uçucu yağ verimini kuru baz üzerinden hesaplamak amacıyla bitkisel materyalin içerdiği su miktarı Avrupa Farmakopesi'ne uygun olarak volumetrik yöntemle belirlendi. Su miktar tayini için volumetrik su tayin apareyi kullanıldı.

Bu işlem için 10 g kadar tam tartılmış materyal, 250 ml' lik balona konuldu ve üzerine drog miktarınının 10 katı kadar su ile doyurulmuş ksilen ilave edilerek dereceli kısımda toplanan su miktarı sabit kalıncaya kadar geri çeviren soğutucu altında kaynatıldı. İşlem sonunda alt kısımda toplanan suyun hacmi okunup materyalin içerdiği su miktarı yüzde olarak hesaplandı.

3.2.3. Analitik Çalışmalar

3.2.3.1 Gaz Kromatografisi (GK)

Uçucu yağ içindeki bileşiklerin relatif yüzdelerini belirlemek amacıyla Gaz Kromatografisi kullanıldı.

GK Analiz Koşulları

Sistem	:	HP 6890
Kolon	:	HP-Innowax kapiler kolon (60 m x 0.25 mm Ø 0.25 µm film kalınlığı)
Taşıyıcı Gaz	:	Azot (1 ml/dak)
Sıcaklıklar		
Enjeksiyon	:	250 °C
Kolon	:	60 °C' de 10 dak / 4 °C/dak artışla 220 °C /220 °C' de 10 dak / 1 °C/dak artışla 240 °C
Split oranı	:	50:1
Dedektör	:	FID

3.2.3.2. Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi (GK/KS)

GC kolonunda ayrılan uçucu bileşikler gaz kromatografisi kolonunda ayrıldıktan sonra dedektör görevi gören kütle spektrometrisinde her birinin tek tek kütle spektrumları alındı. Değerlendirmeler Wiley GC/MS Kütüphanesi, MS Finder Kütüphanesi ve "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi" kullanılarak yapıldı.

GK/KS Analiz Koşulları (I)

GK Koşulları

Sistem	: HP - GCD
Kolon	: HP-Innowax kapiler kolon (60 m x 0.25 mm Ø 0.25 µm film kalınlığı)
Taşıyıcı Gaz	: Helyum (1 ml/dak)
Sıcaklıklar	
Enjeksiyon	: 250 °C
Kolon	: 60 °C' de 10 dak / 4 °C/dak artışla 220 °C / 220 °C' de 10 dak / 1 °C/dak artışla 240 °C
Split oranı	: 50:1

KS Koşulları

Elektron Enerjisi	: 70 eV
Kütle Aralığı	: 35 – 425 m/z

GK/KS Analiz Koşulları (II)

GK Koşulları

Sistem	: HP 5890 (otomatik enjektörlü)
Kolon	: DB-1 kapiler kolon (20 m x 0.18 mm Ø 0.25 µm film kalınlığı)
Taşıyıcı Gaz	: Helyum (1 ml/dak)
Sıcaklıklar	
Enjeksiyon	: 250 °C
Kolon	: 70 °C' de 3 dak / 4 °C/dak artışla 220 °C / 220 °C' de 5 dak / 1 °C/dak artışla 240 °C
Split oranı	: 50:1

KS Koşulları

Elektron Enerjisi : 70 eV
Kütle Aralığı : 40 – 550 *m/z*

3.2.3.3. İnfrared Spektrofotometrisi (IR)

Uçucu yağlardan izole edilen yeni maddelerin KBr' de spektrumları alındı.

3.2.3.4. Nükleer Magnetik Rezonans Spektroskopisi (NMR)

Mississippi Üniversitesi Ulusal Doğal Ürünler Araştırma Merkezi [National Center for Natural Products Research (NCNPR)]' nde ¹H-NMR ve ¹³C-NMR spektrumları aşağıdaki şartlarda alındı.

Çözücü : CDCl₃
Referans : TMS ve çözücü piki
¹H Ölçümü : 300 MHz, 400 MHz, 500 MHz
¹³C Ölçümü : 75 MHz, 100 MHz, 125 MHz

3.2.3.5. Optik Çevirme

Uçucu yağdan izole edilen maddelerin spesifik çevirme açıları polarimetreden otomatik olarak okundu.

3.2.3.6. Ultra Viyole Spektrofotometrisi (UV)

Uçucu yağdan izole edilen yeni maddelerin UV spektrumları alındı.

3.2.3.7. Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (YBSK)

Uçucu yağdan izole edilen maddelerin saflaştırılması için YBSK preparatif amaçlı kullanıldı.

YBSK Analiz Koşulları

Sistem	: Waters LC modula I plus
Kolon	: RP, Ultracarb 5 ODS 30 kolon (250 x 10.0 mm)
Çözücü	: MeCN:H ₂ O (gradient)
Akış Hızı	: 2.5 ml/dak
Dedektör	: UV (210 nm)

3.2.3.8. Yüksek Performanslı Flash Kromatografisi (YPFK)

Bu teknik preparatif amaçlı kullanıldı. Bu teknikle 30 mg' dan 1000 mg' a kadar madde ayırımı sağlanabilmektedir. Değişik çaplarda hazır kolonlar kullanılarak izolasyon gerçekleştirildi. Kolon maddenin miktarına bağlı olarak belirlendi, uygun bir çözücü ile şartlandırıldı ve takiben madde sisteme uygulandı. Kolondan elüe edilen maddeler sabit bir akış hızıyla, istenen hacimde otomatik bir fraksiyon toplayıcı yardımıyla toplandı. Bu cihaz üzerinde UV dedektör olmasına rağmen, UV dedektörü devre dışı bırakılarak çalışıldı. Bunun nedeni uygulanan fraksiyonlarda UV aktif olmayan bileşenlerin de bulunmasıydı. Toplanan fraksiyonlar İTK ile kontrol edildi ve gerekli analizler yapıldı. Yeterli miktarda olmayan saf maddelerin miktarlarını arttırmak amacıyla YPFK aynı şartlarda tekrarlandı.

YPFK' de kullanılan kolon çeşitleri

Madde miktarı	Kolon
30-100 mg	: 12 M (12 mm Ø X 15 cm) 9 gr KP-Sil™ silika, 40-63 µm partikül büyüklüğü
100-500 mg	: 25 M (25 mm Ø X 15 cm) 40 gr KP-Sil™ silika, 40-63 µm partikül büyüklüğü
500-1000 mg	: 40 M (40 mm Ø X 15 cm) 90 gr KP-Sil™ silika, 40-63 µm partikül büyüklüğü

3.2.4. İzolasyon Çalışmaları

Su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağların bileşimleri GC/MS sistemindeki Wiley GC/MS kütüphanesi, MS Finder Kütüphanesi ve "Başer Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi" kullanılarak değerlendirildi. Bu kütüphaneler ile değerlendirmeler tamamlandıktan sonra, tanımlanamamış bileşiklerin isimlendirilmesi için izolasyon çalışmaları başlatıldı. İzolasyon işlemlerinde silika kolon (silikajel 60, Merck 7734) ve YPFK yöntemi kullanıldı. Bazı fraksiyonların saflaştırılmasında bölüm 3.2.3.7' de analiz koşulları verilen preparatif YBSK sisteminden yararlandı. Maddelerin izolasyonunda YPFK' nin bölüm 3.2.3.8' de bahsedildiği gibi hazır silika kolonları (Biotage SI 12 M ve 25 M) kullanıldı. Solvan sistemi olarak *n*-hekzan, *n*-hekzan-dietil eter ve *n*-hekzan-EtOAc karışımları kullanıldı. Otomatik fraksiyon toplayıcı ile 3 ml' lik fraksiyonlar toplandı (akış hızı 2 ml/dak). Toplanan fraksiyonlar silikajel F₂₅₄ (Merck) kaplı hazır plaklara uygulandı ve *n*-hekzan-dietil eter (90:10, 80:20, 70:30) sistemleri kullanılarak sürüklendi. Maddeleri belirlemek amacıyla % 5 H₂SO₄ + % 1 vanilin reaktifi püskürtüldükten sonra ısı uygulandı. Tek leke olarak görülen fraksiyonların GC/MS sistemi ile analizleri yapıldı, spektrumları karşılaştırıldı ve benzer fraksiyonlar birleştirildi. Elde edilen saf maddeler azot altında yoğunlaştırıldı. Saf maddelerin NMR, UV ve IR ölçümleri yapıldı.

3.2.4.1. N1-N5 Maddelerinin İzolasyonu

Bu amaçla 50 g silikajelin *n*-hekzan ile hazırlanan homojen karışımı kolona dolduruldu. *Pimpinella isaurica*' nin meyvesiz topraküstü kısımları uçucu yağının 500 mg' ı kolona tatbik edildi ve *n*-hekzan ile elüsyona başlandı (200 ml). *n*-Hekzan-dietil eter karışımları (99:1 → 94:6, 90: 10 → 70:30, her biri 200 ml) ile elüsyona devam edildi ve sonunda *n*-hekzan-dietil eter karışımı (250 ml, 100 ml) ile yıkandı. Toplanan fraksiyonların İTK ve GC/MS sistemi ile analizleri yapıldı ve toplam 11 fraksiyon (Fr. A-K, her biri 3 ml) olacak şekilde birleştirildi. Fr. F (8.0 mg) RP preparatif YBSK kolonuna (Ultracarb 5 ODS 30, 250 x 10.0 mm) uygulandı.

MeCN:H₂O (% 80 → % 100, 25 dak) solvan sistemi ile saflaştırma işlemi yapıldı. **N1** (5.0 mg) ve **N2** (1.0 mg) maddeleri saf olarak elde edildi. **N3** maddesi (0.5 mg) Fr. H' dan saf olarak elde edildi. Fr. İ aynı koşullarda RP peraparatif YBSK kolonuna uygulandı ve **N4** (1.0 mg) ve **N5** (0.5 mg) maddeleri saf olarak elde edildi.

3.2.4.2. **N6** Maddesinin İzolasyonu

P. aurea'nın meyve uçucu yağı (200 mg) YPFK sistemi ile *n*-hekzan ile doyurulmuş hazır Biotage SI 25 M kolona uygulandı ve 30 ml *n*-hekzan ile elüe edildi. *n*-Hekzan-EtOAc (98:2→ 90:10, her biri 30 ml) karışımları ile elüsyona devam edildi ve *n*-hekzan-EtOAc (70:30, 100 ml) karışımı ile kolon yıkandı. Toplanan fraksiyonlar İTK ve GC/MS analizleri sonucunda toplam 6 fraksiyon (Fr. A-F) olacak şekilde birleştirildi. Fr. D'den **N6** maddesi (20.0 mg) saf olarak elde edildi.

3.2.4.3. **N7** ve **N8** Maddelerinin İzolasyonu

P. corymbosa kök uçucu yağı (100 mg) YPFK sistemi kullanılarak *n*-hekzan ile doyurulmuş hazır Biotage SI 25 M kolona tatbik edildi. Aynı solvan sistemi (*n*-hekzan, 30 ml) ile devam edildi. *n*-Hekzan-dietil eter (99:1 → 85:15, her biri 30 ml) solvan sistemi ile gerçekleştirilen kademeli elüsyondan sonra *n*-hekzan-dietil eter (60:40, 100 ml) karışımı ile kolon yıkandı. Toplanan fraksiyonlar İTK ve GC/MS analizlerine tabi tutuldu ve toplam 17 fraksiyon (Fr. A-R) olacak şekilde birleştirildi. **N7** (4.2 mg) ve **N8** (20.0 mg) maddeleri Fr. F ve Fr. M'den saf olarak elde edildi.

3.2.4.4. **N9** Maddesinin İzolasyonu

P. nudicaulis kök uçucu yağı (60 mg) YPFK sistemi ile *n*-hekzan ile doyurulmuş hazır Biotage SI 12 M kolona uygulandı ve 60 ml *n*-hekzan ile elüe edildi. *n*-Hekzan-dietil eter (99:1 → 95:5, 95:5 → 90:10, 90:10 → 70:30, her biri 30

ml) karışımı ile elüsyona devam edildi ve *n*-hekzan-dietil eter (60:40, 30 ml) karışımı ile kolon yıkandı. Fraksiyonlar İTK ve GC/MS analizleri sonucunda toplam 10 fraksiyon (Fr. A-J) olacak şekilde birleştirildi. Fr. B' den **N9** maddesi (8.2 mg) saf olarak elde edildi.

3.2.4.5. **N10** Maddesinin İzolasyonu

P. peregrina'nın meyve uçucu yağı (80 mg) YPFK sistemi ile *n*-hekzan ile doyurulmuş hazır Biotage SI 12 M kolona uygulandı ve 30 ml *n*-hekzan ile elüe edildi. *n*-Hekzan-dietil eter (99:1 → 94:6, 90:10 → 85:15, 80:20 → 70:30 her biri 30 ml) karışımları ile elüsyona devam edildi ve *n*-hekzan-dietil eter (60:40, 60 ml) karışımı ile kolon yıkandı. Toplanan fraksiyonlar İTK ve GC/MS analizleri sonucunda toplam 11 fraksiyon (Fr. A-K) olacak şekilde birleştirildi. **N10** maddesi (3.0 mg) Fr. D'den saf olarak elde edildi.

3.2.4.6. **N11** Maddesinin İzolasyonu

P. saxifraga'nın kök uçucu yağı (150 mg) YPFK sistemi ile *n*-hekzan ile doyurulmuş hazır Biotage SI 12 M kolona uygulandı ve 60 ml *n*-hekzan ile elüe edildi. *n*-Hekzan- dietil eter ((99:1 → 90:10, 90:10→ 85:15, 85:15→80:20, 80:20 → 70:30, her biri 30 ml) karışımları ile elüsyona devam edildi ve *n*-hekzan- dietil eter (60:40, 60 ml) karışımı ile kolon yıkandı. Toplanan fraksiyonların İTK ve GC/MS analizleri sonucunda toplam 15 fraksiyon (Fr. A-O) olacak şekilde birleştirildi. Fr. F (3.0 mg) RP preparatif YBSK kolonuna (Ultracarb 5 ODS 30, 250 x 10.0 mm) uygulandı. MeCN:H₂O (% 80 → % 100, 25 dak) solvan sistemi ile saflaştırma işlemi yapıldı v **N11** maddesi (1.6 mg) saf olarak elde edildi.

3.2.4.7. N12 Maddesinin İzolasyonu

P. aurea'nın meyve uçucu yağı (100 mg) YPFK sistemi ile *n*-hekzan ile doyurulmuş hazır Biotage SI 12 M kolona uygulandı ve 40 ml *n*-hekzan ile elüe edildi. *n*-Hekzan-dietil eter (99:1 → 90:10, 90:10 → 80:20, 80:20 → 70:30 her biri 30 ml) karışımları ile elüsyona devam edildi ve *n*-hekzan-dietil eter (60:40, 60 ml) karışımı ile kolon yıkandı. Toplanan fraksiyonları İTK ve GC/MS analizleri sonucunda toplam 15 fraksiyon olacak şekilde birleştirildi (Fr. A-O). Fr.D'den N12 maddesi (1.0 mg) saf olarak elde edildi.

3.2.4.8. N13 ve N14 Maddelerinin İzolasyonları

P. tragium ssp. *lithophila*'nın M-H (200 mg) uçucu yağı YPFK sistemi ile *n*-hekzan ile doyurulmuş hazır Biotage SI 25 M kolona uygulandı ve 30 ml *n*-hekzan ile elüe edildi. *n*-Hekzan-dietil eter (98:2 → 90:10, 90:10 → 80:20, 80:20 → 70:30 her biri 30 ml) karışımları ile elüsyona devam edildi ve kolon *n*-hekzan-dietil eter (60:40, 90 ml) karışımı ile yıkandı. İTK ve GC/MS analizleri sonucunda toplam 10 fraksiyon olacak şekilde birleştirme yapıldı (Fr. A-J). Fr. D ve G'den N13 (5 mg) ve N14 maddeleri (20 mg) saf olarak elde edildi.

3.2.4.9. N15 Maddesinin İzolasyonu

P. rhodantha'nın kök uçucu yağı (50 mg) YPFK sistemi ile *n*-hekzan ile doyurulmuş hazır Biotage SI 12 M kolona uygulandı ve 20 ml *n*-hekzan ile elüe edildi. *n*-Hekzan-dietil eter (99:1 → 90:10, 90:10 → 88:12, 88:12 → 85:15, 85:15 → 80:20, 80:20 → 70:30 her biri 30 ml) karışımları ile elüsyona devam edildi ve *n*-hekzan-dietil eter (60:40, 60 ml) karışımı ile kolon yıkandı. Toplanan fraksiyonlar İTK ve GC/MS analizleri sonucunda toplam 16 fraksiyon olacak şekilde bir araya getirildi (Fr. A-P). N15 maddesi (1.0 mg) Fr. F'den saf olarak elde edildi.

3.2.4.10. N16 Maddesinin İzolasyonu

P. anisum meyve uçucu yağı (200 mg) YPFK sistemi ile *n*-hekzan ile doyurulmuş hazır Biotage SI 25 M kolona uygulandı ve 70 ml *n*-hekzan ile elüe edildi. *n*-Hekzan-dietil eter (99:1 → 90:10, 90:10→ 80:20, 80:20→70:30 her biri 30 ml) karışımları ile elüsyona devam edildi ve *n*-hekzan-dietil eter (60:40, 60 ml) karışımı ile kolon yıkandı. Toplanan fraksiyonlar İTK ve GC/MS analizleri sonucunda toplam 14 fraksiyon (Fr. A-N) olacak şekilde birleştirildi. Fr. E'den N16 maddesi (3.0 mg) saf olarak elde edildi.

3.2.4.11. N17 Maddesinin İzolasyonu

P. tragium ssp. *lithophila*'nın kök uçucu yağı (100 mg) YPFK sistemi ile *n*-hekzan ile doyurulmuş hazır Biotage SI 12 M kolona uygulandı ve 30 ml *n*-hekzan ile elüe edildi. *n*-Hekzan-dietil eter (99:1 → 90:10, 90:10→ 80:20, 80:20→70:30 her biri 30 ml) karışımları ile elüsyona devam edildi ve *n*-hekzan-dietil eter (60:40, 60 ml) karışımı ile kolon yıkandı. İTK ve GC/MS analizleri sonucunda toplam 15 fraksiyon olacak şekilde bir araya getirildi (Fr. A-O). N17 maddesi (1.0 mg) Fr. A'dan elde edildi.

3.2.4.12. N18 ve N19 Maddelerinin İzolasyonu

P. peucedanifolia'nın meyve uçucu yağı (100 mg) YPFK sistemi ile *n*-hekzan ile doyurulmuş hazır Biotage SI 12 M kolona uygulandı ve 100 ml *n*-hekzan ile elüe edildi. *n*-Hekzan-dietil eter (99:1 → 90:10, 85:15→ 80:20 → 70:30, her biri 30 ml) karışımları ile elüsyona devam edildi ve *n*-hekzan-dietil eter (60:40, 60 ml) karışımı ile kolon yıkandı. Toplanan fraksiyonlar İTK ve GC/MS analizleri sonucunda birleştirilerek 14 fraksiyon (Fr. A-O) elde edildi. Fr. B'den N18 maddesi (5.0 mg) saf olarak elde edildi. Fr. G (2.2 mg) MeOH ile elüe edilerek Sephadex LH-20 üzerinde saflaştırıldı (N19, 1.0 mg).

3.2.4.13. N20 Maddesi İzolasyonu

P. kotschyana meyve uçucu yağı (220 mg) YPFK sistemi ile *n*-hekzan ile doyurulmuş hazır Biotage SI 25 M kolona uygulandı ve 20 ml *n*-hekzan ile elüe edildi. *n*-Hekzan-dietil eter (99:1 → 90:10, 90:10→ 88:12, 88:12→85:15, 85:15 → 80:20, 80:20 → 70:30, her biri 30 ml) karışımları ile elüsyona devam edildi ve *n*-hekzan-dietil eter (60:40, 30 ml) karışımı ile kolon yıkandı. Fraksiyonlar İTK ve GC/MS analizleri sonucunda toplam 16 fraksiyon (Fr. A-P) olacak şekilde birleştirildi. Fr. D'den N20 maddesi (5.0 mg) saf olarak elde edildi.

4. BULGULAR

Bu bölümde 19 *Pimpinella* türünün toplanması sırasında elde edilen yeni bilgiler ile meyve, meyvesiz topraküstü kısımları (M-H) ve kök uçucu yağlarının bileşimlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan deneysel çalışmalarının bulguları verilmektedir.

4.1. Yetiştirme Yerleri ve Halk Arasındaki Kullanımları

P. affinis Ordu'dan ve *P. puberula* Hakkari'den toplanmıştır. Bu yöreler bu türler için yeni lokalitelerdir.

Endemik bir tür olan *P. anisetum*'un Sivas ve çevresinde "Ezeltere" adıyla bilindiği ve taze yapraklarının salatalarda, meyvelerinin turşu yapımında kullanıldığı ve bu yörede kültürünün yapıldığı öğrenilmiştir. *P. aurea*, *P. corymbosa*, *P. isaurica*, *P. kotschyana* ve *P. puberula* türlerinin yetiştikleri bölgelerde süt miktarını arttırmak için küçükbaş ve büyükbaş hayvanlara yedirildiği kaydedilmiştir. Diğer türlerle ilgili herhangi bir kullanıma rastlanmamıştır.

4.2. Su Distilasyonu ile Uçucu Yağ Elde Edilmesi

Bölüm 3.2.1.' de açıklanan yöntemle göre *Pimpinella* meyve, meyvesiz topraküstü kısımları ve köklerinde distilasyon işlemi gerçekleştirildi ve uçucu yağ verimleri kuru baz üzerinden hesaplandı.

Bu çalışmada yer alan *Pimpinella* türlerinin, çalışılan kısımları ve kuru baz üzerinden uçucu yağ verimleri Çizelde 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Pimpinella* Türlerinin, Çalışılan Kısımları ve Yağ Verimleri

Tür	Çalışılan Kısım	Uçucu Yağ Verimi (%)
<i>P. affinis</i>	DM	2.12
	M-H	0.09
	Kö	0.23
<i>P. anisetum</i>	DM	5.05
	M-H	1.06
	Kö	3.2

Çizelge 4.1. (devam) *Pimpinella* Türlerinin Çalışılan Kısımları ve Yağ Verimleri

Tür	Çalışılan Kısım	Uçucu Yağ Verimi (%)
<i>P. anisum</i>	DM	2.49
<i>P. aurea</i>	DM	5.05
	M-H	0.30
	Kö	0.13
<i>P. cappadocica</i> var. <i>cappadocica</i>	DM	2.06
	M-H	0.14
	Kö	0.18
<i>P. corymbosa</i>	DM	0.26
	M-H	0.15
	Kö	0.23
<i>P. flabellifolia</i>	DM	1.88
	M-H	0.85
	Kö	1.43
<i>P. isaurica</i>	DM	1.43
	M-H	0.29
	Kö	0.31
<i>P. kotschyana</i>	DM	1.02
	M-H	0.06
	Kö	0.10
<i>P. nudicaulis</i>	DM	5.10
	M-H	1.29
	Kö	1.46
<i>P. olivieroides</i>	DM	0.20
	M-H	0.27
	Kö	0.06
<i>P. peregrina</i>	DM	1.08
	M-H	0.08
	Kö	0.14
<i>P. peucedanifolia</i>	DM	0.23
	M-H	0.01
	Kö	0.13
<i>P. puberula</i>	DM	0.32
	M-H	0.23
<i>P. rhodantha</i>	DM	0.41
	M-H	0.06
	Kö	0.10
<i>P. saxifraga</i>	DM	1.67
	M-H	0.32
	Kö	0.17
<i>P. tragium</i> ssp. <i>lithophila</i>	DM	0.73
	M-H	0.22
	Kö	0.17
<i>P. tragium</i> ssp. <i>polyclada</i>	DM	0.92
	M-H	0.10
	Kö	0.22
<i>P. tragium</i> ssp. <i>pseudotragium</i>	DM	1.87
	M-H	0.08
	Kö	0.11

DM: Dövmüş meyve M-H: meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök

4.3. Uçucu Yağ Bileşimleri

Pimpinella türlerinin meyve, meyvesiz topraküstü kısımları ve köklerinden elde edilen uçucu yağlarının GC/MS sonucunda belirlenen bileşimleri ve bileşiklerin GC kromatografisi ile belirlenen relatif miktarları her tür için ayrı ayrı ve tür ismine göre alfabetik sıralamaya göre düzenlenen çizelgelerde (4.2- 4.19) verildi. Bu çalışma sırasında doğadan ilk kez izole edilen ve yapısı aydınlatılan yeni maddeler uçucu yağ tablolarında (*) ile belirtilmiştir.

Çizelge 4.2. *Pimpinella affinis* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
undekan	1100	-	0.02	1.5
limonen	1203	1.4	2.9	0.2
(Z)- β -osimen	1246	-	0.03	0.5
γ -terpinen	1255	-	-	0.6
(E)- β -osimen	1266	0.02	0.03	0.1
p-simen	1280	0.01	0.02	0.2
izogeijeren	1304	7.2	4.7	4.2
geijeren	1337	58.7	39.6	35.7
hekzanol	1360	-	0.03	-
4-hidroksi-4-metil-2-pentanol	1379	-	0.03	-
klavukerin B	1455	1.8	8.6	2.8
izogeijeren C	1493	0.6	0.8	0.4
α -kopaen	1497	0.2	0.1	0.1
pregeijeren B	1503	1.1	1.0	1.3
pregeijeren	1594	19.5	10.6	8.8
timol metil eter	1604	0.1	0.04	0.2
β -karyofillen	1612	0.5	0.3	0.4
α -humulen	1687	0.1	0.2	0.1
guaiaoksit	1697	0.1	0.5	2.7
germakren D	1726	0.1	0.1	0.4
β -bisabolen	1741	-	0.1	-
α -kadinen	1743	-	-	0.2
karvon	1751	-	0.1	-
cis-piperitol	1758	-	0.1	-
kessan	1786	0.04	0.3	4.2
4,10-dihidro-1,4 dimetil azulen	1815	-	-	3.9
(E)- β -damaskenon	1838	-	0.1	-
(E)-anetol	1845	-	0.02	0.04
germakren B	1854	-	0.2	0.5
traginon *	1881	0.8	4.5	0.6
(E)- β -iyonon	1958	-	0.1	-
karyofillen oksit	2008	0.1	1.3	0.1
humulen epoksit II	2071	0.4	0.6	0.6
elemol	2096	0.2	0.2	0.3

Çizelge 4.2. (devam) *Pimpinella affinis* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
8- <i>epi</i> -diktamnol	2152	0.5	1.3	0.5
diktamnol	2170	1.8	4.2	1.2
1,4-dimetil azulen	2291	-	0.6	1.9
epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat	2698	-	0.2	2.3
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelat	2825	-	0.2	11.2
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	2926	-	-	0.1
hegzadekanoik asit	2931	0.1	1.1	0.5
Toplam		95.37	84.82	88.34

DM: Dövlümüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon) *Yeni bileşik

Çizelge 4.3. *P. anisetum* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden ve *P. anisum* Meyvelerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö	DM
		<i>P. anisetum</i>	<i>P. anisetum</i>	<i>P. anisetum</i>	<i>P. anisetum</i>
β-pinen	1118	0.04	-	-	-
sabinen	1132	0.03	-	-	-
izogeijeren	1304	-	0.1	0.2	-
geijeren	1337	0.02	0.8	2.0	-
klavukerin B	1455	-	-	0.2	-
pregeijeren	1594	-	-	0.5	-
timol metil eter	1604	-	-	0.1	-
metil kavikol	1687	16.4	13.2	1.0	2.0
γ-himakalen	1711	0.1	-	-	1.4
germakren D	1726	0.1	-	0.2	-
α-zingiberen	1726	0.04	-	0.2	0.2
valensen	1740	-	-	-	0.2
β-bisabolen	1741	0.1	-	3.0	0.2
bisiklogermakren	1755	0.1	-	-	-
(Z)-anetol	1780	0.02	-	-	0.2
<i>ar</i> -kurkumen	1786	-	-	-	0.1
3,10-dihidro-1,4-dimetil azulen	1786	-	0.1	0.8	-
4,10-dihidro 1,4 dimetil azulen	1815	-	-	2.6	-
(E)-anetol	1845	80.7	54.2	5.1	94.2
anisaldehit	2065	0.1	-	-	0.4
diktamnol	2170	-	0.2	0.5	-
4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat	2284	-	0.1	4.1	-
1,4-dimetil azulen	2291	-	0.1	4.1	-
psödoizoöjenil-2-metil butirat	2567	-	0.4	1.4	0.7
4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil anjelat	2658	-	0.1	0.2	-
epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat	2698	-	23.6	56.4	-
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelat	2825	-	5.1	8.0	-
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	2926	-	0.3	0.3	-
hegzadekanoik asit	2931	0.04	1.6	1.9	0.3
Toplam		97.79	99.9	92.8	99.8

DM: Dövlümüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon)

Çizelge 4.4. *P. aurea* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	1.4	12.1	3.6
kamfen	1076	0.02	0.2	-
β -pinen	1118	1.9	8.0	1.7
sabinen	1132	4.3	20.7	3.1
δ -3-karen	1159	0.1	0.8	0.5
mirsen	1174	0.1	0.8	0.2
α -terpinen	1188	0.1	0.4	0.1
limonen	1203	0.1	1.2	0.3
β -fellandren	1218	0.1	0.6	0.2
γ -terpinen	1255	0.2	0.8	0.2
(<i>E</i>)- β -osimen	1266	0.1	0.1	-
<i>p</i> -simen	1280	0.1	0.4	0.1
terpinolen	1290	0.1	0.3	0.1
oktanal	1296	-	-	0.1
geijeren	1338	0.1	0.03	0.1
6-metil-5-hepten-2-on	1348	-	0.02	-
nonanal	1400	-	0.03	-
α , <i>p</i> -dimetilstiren	1452	-	0.03	-
<i>trans</i> -sabinen hidrat	1474	0.1	0.3	0.1
bisikloelemen	1495	0.1	0.1	0.03
α -kopaen	1497	0.2	0.1	0.1
β -burbonen	1535	0.03	0.02	-
benzaldehit	1541	-	0.02	-
(<i>E</i>)-2-nonenal	1548	-	-	0.1
β -kubeben	1549	-	0.02	-
<i>cis</i> -sabinen hidrat	1556	0.03	0.2	-
<i>trans</i> - <i>p</i> -menth-2-en-1-ol	1571	-	0.1	-
pinokarvon	1586	-	-	0.1
bornil asetat	1597	0.1	0.3	0.1
β -elemen	1600	0.04	0.1	-
terpinen-4-ol	1611	0.1	0.1	0.2
β -karyofillen	1612	0.4	2.0	0.2
<i>cis</i> - <i>p</i> -menth-2-en-1-ol	1638	-	0.1	-
mirtenal	1648	-	0.02	0.1
(<i>Z</i>)- β -farnesen	1668	0.1	0.2	0.1
<i>trans</i> -pinokarveol	1670	0.04	0.02	0.2
<i>trans</i> -verbenol	1683	-	0.1	0.2
guaiaoksit	1697	1.3	1.1	0.4
<i>p</i> -menta-1,8-dien-4-ol	1700	0.1	0.2	-
γ -muurolen	1704	0.7	0.3	0.3
dodekanal	1722	-	-	0.02
germakren D	1726	5.7	2.9	3.7
β -bisabolen	1741	33.1	9.6	6.1
bisiklogermakren	1755	0.2	-	0.2
kessan	1786	2.1	1.8	0.7
mirtenol	1804	0.03	0.1	0.1
(<i>E</i>)-anetol	1845	0.1	0.2	0.2

Çizelge 4.4. (devam) *P. aurea* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
<i>p</i> -simen-8-ol	1864	-	0.1	-
(<i>E</i>)-geranil aseton	1868	-	0.1	-
dodekanol	1973	-	-	0.2
karyofillen oksit	2008	0.1	0.4	0.5
aurean *	2038	33.5	19.8	9.7
<i>p</i> -krezol	2094	1.4	0.1	-
spatulenol	2144	0.1	0.4	0.2
β -bisabolenol	2158	0.1	0.2	0.5
α -bisabolol	2232	-	0.3	-
karvakrol	2239	-	0.3	1.2
4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat	2284	1.6	1.1	1.4
12-hidroksi- β -karyofillen asetat	2331	-	0.2	-
ödesma-4 (15),7-dien-1 β -ol	2370	-	0.3	0.5
4-(1-propenil)-fenil tiglät	2406	2.5	1.2	1.6
dodekanoik asit	2503	-	-	0.2
4-(3-metiloksiranil)-fenil-2-metil butirat*	2506	1.2	0.4	1.9
psödoizoöjenil-2-metil butirat	2567	-	0.1	4.4
4-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	2642	0.3	-	-
epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat	2698	-	-	39.0
pentadekanoik asit	2922	-	-	0.2
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	2926	-	-	0.2
heksadekanoik asit	2931	0.1	0.3	1.2
Toplam		94.19	91.81	86.45

DM: Dövlümüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon) *Yeni bileşik

Çizelge 4.5. *P. cappadocica* var. *cappadocica* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	1.0	3.5	-
α -tuyen	1035	0.3	0.2	-
kamfen	1076	1.5	3.6	-
hekzanal	1093	0.02	0.1	-
β -pinen	1118	1.2	4.7	0.1
sabinen	1132	5.7	17.0	0.1
δ -3-karen	1159	0.1	1.1	0.1
mirsen	1174	0.5	1.7	0.1
α -terpinen	1188	0.2	0.4	-
limonen	1203	0.8	2.1	0.2
β -fellandren	1218	0.1	0.1	-
(<i>Z</i>)- β -osimen	1246	0.04	0.1	-
γ -terpinen	1255	1.7	1.5	0.1
(<i>E</i>)- β -osimen	1266	0.2	0.3	0.1
<i>p</i> -simen	1280	0.7	1.6	0.1
terpinolen	1290	0.1	0.3	-

Çizelge 4.5. (devam) *P. cappadocica* var. *cappadocica* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
izogeijeren	1304	0.04	-	0.3
geijeren	1338	0.1	0.4	2.1
klavukerin B	1455	-	0.3	0.7
longipinen	1469	0.2	-	0.3
<i>trans</i> -sabinen hidrat	1474	0.7	0.5	-
δ-elemen	1479	-	0.2	-
α-ylangen	1493	0.03	0.4	0.03
bisikloelemen	1495	0.3	0.1	-
α-kopaen	1497	0.2	0.1	0.1
longisiklen	1507	0.04	0.04	0.1
α-burbonen	1528	-	0.2	0.2
(<i>E</i>)-2-nonenal	1548	-	-	0.1
β-kubeben	1549	0.1	0.1	-
linalool	1553	0.03	0.1	-
<i>cis</i> -sabinen hidrat	1556	0.1	0.1	-
<i>trans-p</i> -menth-2-en-1-ol	1571	0.1	0.03	-
pinokarvon	1586	-	0.1	-
pregeijeren	1594	0.1	0.2	-
bornil asetat	1597	4.7	3.5	0.5
β-elemen	1600	0.2	0.4	0.2
timol metil eter	1604	-	-	0.1
β-karyofillen	1612	8.5	2.6	0.2
aromadendren	1628	0.03	0.1	-
tuy-3-en-10-al	1642	-	0.04	-
seskisabinen	1648	0.8	0.9	0.1
mirtenal	1648	-	0.1	0.1
γ-elemen	1650	-	-	0.1
sabinaketon	1651	-	0.2	-
(<i>E</i>)-2-dekenal	1655	-	-	0.1
α-himakalen	1661	1.2	0.03	-
seskisabinen B	1664	0.03	0.03	-
(<i>Z</i>)- β-farnesen	1668	1.0	0.7	0.2
<i>trans</i> -pinokarveol	1670	-	0.03	-
α-humulen	1687	2.5	0.3	-
metil kavikol	1687	-	0.3	0.2
guaiaoksit	1697	-	-	0.1
γ-muurolen	1704	0.6	1.0	0.2
α-terpineol	1706	-	0.9	-
γ-himakalen	1711	9.3	0.6	-
germakren D	1726	-	6.1	1.3
α-zingiberen	1726	-	-	0.7
β-himakalen	1740	2.1	-	-
β-bisabolen	1741	-	-	0.4
eremofilen	1743	5.9	0.9	-
bisiklogermakren	1755	12.0	3.7	0.4
(<i>E</i>)-2-undekenal	1764	-	-	0.1

Çizelge 4.5. (devam) *P. cappadocica* var. *cappadocica* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
γ -bisabolen	1771	0.2	-	-
δ -kadinen	1773	0.3	0.2	0.5
γ -kadinen	1776	0.04	-	-
(<i>E,Z</i>)-2,4-dekadienal	1779	-	-	0.2
(<i>E</i>)- α -bisabolen	1784	0.03	-	-
kessan	1786	-	0.1	-
3,10-dihidro-1,4-dimetil azulen	1786	-	-	0.6
mirtenol	1804	-	0.2	-
4,10-dihidro-1,4-dimetil azulen	1815	0.1	1.4	7.1
(<i>E,E</i>)-2,4-dekadienal	1827	-	0.04	0.1
(<i>E</i>)- β -damaskenon	1838	-	0.07	-
(<i>E</i>)-anetol	1845	0.2	1.2	1.3
germakren B	1854	-	-	0.1
dehidrokostus lakton	1867	7.6	2.7	0.1
(<i>E</i>)-geranil aseton	1868	-	0.2	0.1
2,5-dimetoksi-p-simen	1878	-	-	0.1
traginon *	1881	-	-	0.1
dodesil asetat	1893	-	-	0.3
<i>epi</i> -kubebol	1900	-	0.04	-
α -karakoren	1941	-	0.5	-
kubebol	1957	-	0.03	-
dodekanol	1973	-	-	0.1
izokaryofillen oksit	2001	0.1	0.3	-
karyofillen oksit	2008	0.5	1.6	0.1
salvial-4 (14)-en-1-on	2037	-	0.3	0.1
(<i>E</i>)-nerolidol	2050	0.1	-	-
humulen epoksit II	2071	0.1	-	-
<i>p</i> -krezol	2094	1.5	0.2	-
elemol	2096	-	0.6	-
globulol	2098	1.4	-	-
guaiol	2103	1.8	0.6	-
viridiflorol	2104	-	0.5	-
heksahidrofarnefil aseton	2131	-	-	0.2
spatulanol	2144	2.2	4.1	1.3
diktamnol	2170	-	-	0.1
γ -ödesmol	2185	0.1	0.1	-
nonanoik asit	2192	-	-	0.1
T-muurolol	2209	-	0.3	0.2
α -bisabolol	2232	0.3	0.2	0.1
karvakrol	2239	-	0.1	0.1
himakalol	2240	6.2	1.7	-
<i>trans</i> - α -bergamotol	2247	0.4	0.4	0.3
α -kadinol	2255	0.2	0.5	-
β - ödesmol	2257	0.2	0.1	-
allohimakalol	2273	0.4	0.1	-
4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat	2284	0.5	2.0	19.1
1,4-dimetil azulen	2291	-	0.8	3.5

Çizelge 4.5. (devam) *P. cappadocica* var. *cappadocica* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
kavikol	2353	-	-	0.1
ödesma-4 (15),7-dien-1 β -ol	2370	0.03	0.1	0.3
karyofillenol II	2392	-	0.4	-
4-(1-propenil)-fenil tiglät	2406	-	-	0.1
dodekanoik asit	2503	-	0.1	0.1
pseudoizoöjenil-2-metil butirat	2567	-	-	0.5
epoksi pseudoizoöjenil-2-metil butirat	2698	0.1	0.6	43.0
pentadekanoik asit	2822	-	-	0.2
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelät	2825	-	-	2.9
triakontan	2922	-	0.3	-
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	2926	-	-	1.3
hegzadekanoik asit	2931	0.1	0.1	1.9
Toplam		89.76	86.38	96.13

DM: Dövlümüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon) *Yeni bileşik

Çizelge 4.6. *P. corymbosa* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	0.6	0.2	-
kamfen	1076	0.3	0.1	-
β -pinen	1118	2.0	1.1	-
sabinen	1132	0.1	0.1	-
mirsen	1174	0.2	0.2	-
limonen	1203	0.2	0.1	-
(Z)-3-hekzenal	1225	-	0.1	-
γ -terpinen	1255	-	0.02	0.03
<i>p</i> -simen	1280	-	0.1	0.03
izogeijeren	1304	-	-	0.5
geijeren	1337	-	0.1	4.4
6-metil-5-hepten-2-on	1348	0.1	0.03	-
hekzanol	1360	0.2	0.04	-
nonanal	1400	0.2	0.03	-
klavukerin B	1455	-	-	0.2
α -kubeben	1466	0.2	0.2	-
δ -elemen	1479	0.3	0.3	0.03
bisikloelemen	1495	0.2	0.2	0.04
α -kopaen	1497	4.5	4.0	0.2
β -burbonen	1535	0.2	0.1	-
β -kubeben	1549	1.2	1.0	0.1
bornil asetat	1590	0.8	0.8	0.02
pregeijeren	1594	0.1	0.2	1.1
β -elemen	1600	0.3	-	-
β -karyofillen	1612	33.2	32.5	0.3
α -himakalen	1661	-	0.1	0.1
(Z)- β -farnesen	1668	0.2	0.2	0.04

Çizelge 4.6. (devam) *P. corymbosa* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -humulen	1687	7.1	7.3	0.1
γ -muurolen	1704	-	0.8	0.1
4,6-guaiadien	1711	0.6	-	-
γ -himakalen	1711	0.8	0.7	0.4
germakren D	1726	9.1	11.6	0.8
α -zingiberen	1726	-	-	0.2
7- <i>epi</i> -1,2-dehidroseskisineol	1727	2.4	-	-
β -bisabolen	1741	2.4	-	2.5
α -kadinen	1743	1.0	-	-
bisiklogermakren	1755	2.2	3.9	1.0
geranil asetat	1765	-	0.1	-
δ -kadinen	1772	1.5	1.7	-
(<i>E</i>)- α -bisabolen	1784	0.2	0.2	-
kadina-1,4-dien	1799	0.1	0.1	-
4,10-dihidro 1,4-dimetil azulen	1815	-	-	1.3
(<i>E,E</i>)-2,4-dekadienal	1827	-	-	0.1
(<i>E</i>)- β -damaskenon	1838	-	0.02	-
(<i>E</i>)-anetol	1845	0.1	0.1	0.1
(<i>E</i>)-geranil aseton	1868	-	0.1	-
benzil-2-metil butirat	1880	-	0.1	-
<i>epi</i> -kubebol	1900	0.1	0.1	-
α -kalakoren	1941	-	0.04	-
4-hidroksi-2-metil asetofenon	1942	0.7	0.9	0.04
izokaryofillen oksit	2001	0.4	0.4	-
karyofillen oksit	2008	3.1	3.5	0.2
metil öjenol	2030	-	0.1	-
α -kopaen-11-ol	2065	2.5	2.5	0.1
1- <i>epi</i> -kubenol	2088	0.2	-	-
<i>p</i> -kreasol	2104	1.8	1.1	0.1
spatulenol	2144	0.7	0.8	0.7
4-(1-propenil)-fenil-izobutirat	2182	-	-	0.5
T-kadinol	2187	0.3	0.3	-
T-murolol	2209	0.1	0.1	0.03
α -bisabolol	2232	0.1	0.1	-
karvakrol	2239	0.2	0.2	-
himakalol	2240	0.4	-	-
<i>trans</i> - α -bergamotol	2247	-	0.7	0.2
α -kadinol	2255	0.1	-	-
<i>cis</i> -guaia-9-en-11-ol	2265	0.2	-	-
4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat	2284	-	0.4	33.8
1,4-dimetil azulen	2291	-	-	1.0
(<i>Z</i>)- α - <i>trans</i> - β -bergamotol asetat	2296	0.9	0.6	0.04
12-hidroksi- β -karyofillen asetat	2331	4.9	3.1	0.04
epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat	2698	-	0.1	42.8
hegzadekanoik asit	2931	0.2	0.1	0.9
Toplam		89.50	83.68	94.14

DM: Dövlümüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon)

Çizelge 4.7. *P. flabellifolia* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	1.2	5.1	1.7
β -pinen	1118	1.1	3.7	1.0
sabinen	1132	0.1	-	0.1
mirsen	1174	0.5	0.4	0.4
α -terpinen	1188	0.03	0.9	-
limonen	1203	28.0	34.2	17.2
β -fellandren	1218	0.1	0.3	0.1
2-pentil furan	1244	-	0.2	-
γ -terpinen	1255	3.0	4.7	5.0
<i>p</i> -simen	1280	0.3	1.6	1.8
terpinolen	1290	-	0.8	-
linalool	1553	-	0.3	-
terpinen-4-ol	1611	-	1.4	-
<i>trans-p</i> -menta-2,8-dien-1-ol	1639	-	0.3	-
<i>cis-p</i> -menta-2,8-dien-1-ol	1678	-	0.4	-
α -terpineol	1706	-	0.4	-
bisiklogermakren	1755	0.3	-	-
(<i>Z</i>)-anetol	1780	-	0.1	-
(<i>E</i>)-anetol	1845	63.6	41.0	67.9
anisaldehyt	2065	0.1	0.1	0.9
spatulenol	2144	0.1	0.4	0.2
<i>trans</i> -metil izoöjenol	2209	0.2	-	0.7
<i>trans</i> -izoosmorizol	2212	-	0.1	2.0
karvakrol	2239	0.02	0.3	0.2
<i>trans</i> - α -bergamotol	2247	-	0.2	-
hegzadekonoinik asit	2931	-	0.6	0.5
Toplam		98.65	97.50	99.70

DM: Dövlümüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon)

Çizelge 4.8. *P. isaurica* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
γ -terpinen	1255	1.8	2.1	17.3
<i>p</i> -simen	1280	1.3	1.0	8.4
octanal	1296	-	-	0.2
izogeijeren	1304	0.04	-	-
geijeren	1337	0.4	0.2	5.4
klavukerin B	1455	0.1	0.1	2.9
δ -elemen	1479	0.2	0.02	-
bisikloelemen	1495	-	-	0.2
α -kopaen	1479	0.2	0.1	0.3
β -kubeben	1549	0.1	0.03	0.1
α -bergamoten	1572	0.6	-	-
pregeijeren	1591	0.1	0.1	1.0
α -bergamoten	1545	0.6	-	-

Çizelge 4.8. (devam) *P. isaurica* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
β-kopaen	1599	-	-	0.2
timol metil eter	1604	-	-	0.2
β-karyofillen	1612	5.1	0.9	1.8
γ-elemen	1650	0.9	0.9	1.6
(Z)-β-farnesen	1668	7.2	0.7	0.5
metil kavikol	1687	0.4	0.1	-
α-humulen	1687	0.3	0.2	-
guaiaoksit	1697	0.2	0.1	-
germakren D	1726	8.3	2.4	3.9
α-zingiberen	1726	15.7	2.6	3.1
β-bisabolen	1741	2.1	0.4	-
bisiklogermakren	1755	2.2	1.0	0.2
(E,E)-α-farnesen	1758	0.3	0.3	0.2
δ-kadinen	1773	0.4	0.2	0.4
(E,Z)-2,4-dekadienal	1779	-	-	0.5
β-sesquifellandren	1783	3.0	0.5	0.4
ar-kurkumen	1786	4.8	1.3	0.3
(E)-anetol	1845	-	0.2	0.1
germakren B	1854	3.3	1.0	2.8
2,5-dimetoksi-p-simen	1878	-	0.03	0.2
tetradekanal	1933	0.1	-	-
4-hidroksi-2-metil asetofenon	1942	0.3	0.2	-
kavikol asetat	1970	0.1	-	-
karyofillen oksit	2008	0.2	1.1	0.4
1-allyl-2,4-dimetoksi benzen	2012	0.3	0.2	0.2
p-krezol	2094	0.1	0.1	0.1
spatulenol	2144	1.9	3.0	0.5
8-epi-diktamnol	2152	0.04	0.1	0.2
T-muurolol	2209	0.2	0.2	0.1
ar-turmerol	2214	0.3	0.5	0.1
α-bisabolol	2232	2.1	0.9	0.3
elemisin	2245	0.1	0.1	0.1
4-(2-propenil)-fenil anjelat*	2252	13.7	43.3	10.8
alismol	2272	0.4	-	-
karyofilladienol II	2324	0.2	-	0.1
anol	2343	0.2	0.2	0.1
oktadekanal	2353	0.4	-	0.1
kavikol	2353	3.8	3.6	0.9
4-(1-propenil)-fenil tiglät	2406	1.4	12.6	16.1
benzil benzoat	2655	0.1	0.1	-
4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil anjelat	2658	-	0.5	0.2
heptakosan	2700	0.1	0.1	----
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelat	2825	0.1	3.4	6.8
nonakosan	2900	0.1	-	-
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	2926	-	0.3	2.0
heksadekanoik asit	2931	0.5	0.2	0.4
Toplam		86.38	87.18	91.70

DM: Dövülmüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon) *Yeni bileşik

Çizelge 4.9. *P. kotschyana* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	0.1	0.5	0.04
kamfen	1076	0.02	0.04	-
hekzanal	1093	0.02	0.1	0.1
β -pinen	1118	0.5	1.4	0.03
sabinen	1132	0.1	0.2	-
mirsen	1174	0.1	0.4	-
limonen	1203	0.04	0.4	0.1
γ -terpinen	1255	-	0.04	0.1
<i>p</i> -simen	1280	-	0.03	0.1
geijeren	1338	-	0.02	7.3
6-metil-5-hepten-2-on	1348	-	0.1	-
nonanal	1400	-	0.1	-
klavukerin B	1455	-	-	0.4
α -kubeben	1466	0.02	0.1	-
δ -elemen	1479	0.1	0.4	0.4
bisikloelemen	1495	0.1	0.1	-
α -kopaen	1497	0.8	0.9	0.2
β -burbonen	1535	0.02	0.1	-
(<i>E</i>)-2-nonenal	1548	-	-	0.4
β -kubeben	1549	0.3	0.4	-
bornil asetat	1590	-	0.2	-
pregeijeren	1591	0.03	0.1	1.5
β -elemen	1600	0.2	-	-
β -karyofillen	1612	49.3	39.2	0.6
α -himakalen	1661	0.2	0.2	-
(<i>Z</i>)- β -farnesen	1668	0.1	0.1	-
α -humulen	1687	11.0	8.7	0.06
γ -himakalen	1711	1.9	2.0	0.06
4,6-guaiadien	1711	2.1	2.4	0.6
germakren D	1726	2.5	5.4	0.3
α -zingiberen	1726	-	-	2.8
valensen	1740	0.2	0.5	-
β -bisabolen	1741	-	-	1.1
eremofilen	1743	0.5	1.4	-
bisiklogermakren	1755	2.6	2.1	0.1
geranil asetat	1765	0.1	0.2	-
δ -kadinen	1773	0.3	0.3	0.1
<i>ar</i> -kurkumen	1786	-	-	0.1
4,10-dimetil 1,4-dimetil azulen	1815	-	-	1.1
(<i>E,E</i>)-2,4-dekadienal	1827	-	0.04	-
(<i>E</i>)- β -damaskenon	1838	-	0.1	-
(<i>E</i>)-anetol	1845	-	0.1	0.7
(<i>E</i>)-geranil aseton	1868	-	0.7	-
<i>epi</i> -kubebol	1900	-	0.1	-
α -kalakoren	1941	0.07	0.2	-
4-hidroksi-2-metil asetofenon	1942	0.1	1.2	-
izokaryofillen oksit	2001	0.5	0.6	-
karyofillen oksit	2008	3.0	4.9	0.2

Çizelge 4.9. (devam) *P. kotschyana* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
humulen epoksit II	2071	0.7	1.2	-
<i>p</i> -krezol	2094	0.1	0.1	-
spatulenol	2144	0.4	0.9	0.8
diktamnol	2170	0.04	0.1	0.3
T-kadinol	2187	-	0.1	-
4-(1-propenil)-fenil-izobutirat	2182	0.3	0.3	0.8
karvakrol	2239	-	0.1	-
<i>trans</i> - α -bergamotol	2247	-	0.1	-
1,4 -dimetil azulen	2291	-	-	0.6
(<i>Z</i>)- α - <i>trans</i> - β -bergamotol asetat	2296	1.8	0.9	-
4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat	2284	0.1	0.3	34.3
12-hidroksi- β -karyofillen asetat	2331	11.5	4.6	0.03
psödoizoöjenil-2-metil butirat	2567	-	-	1.0
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil izobutirat	2613	-	-	0.7
epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat	2698	-	-	35.5
hegzadekanolik asit	2931	-	0.5	0.9
Toplam		91.86	85.27	93.42

DM: Dövülmüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon)

Çizelge 4.10. *P. nudicaulis* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	1.4	16.5	1.3
kamfen	1076	0.02	0.1	-
undekan	1100	3.9	1.2	0.1
β -pinen	1118	2.9	14.7	0.5
sabinen	1132	1.6	10.7	0.4
δ -3-karen	1159	0.2	1.2	0.1
mirsen	1174	0.3	1.6	0.1
α -terpinen	1188	0.04	0.1	-
limonen	1203	0.2	0.8	0.1
β -fellandren	1218	0.3	1.5	0.1
(<i>Z</i>)- β -osimen	1246	-	0.4	0.02
γ -terpinen	1255	0.1	0.6	0.5
(<i>E</i>)- β -osimen	1266	0.2	1.0	0.1
<i>p</i> -simen	1280	0.1	0.5	0.2
terpinolen	1290	0.04	0.2	-
1-oktenil asetat	1379	0.03	0.1	-
<i>trans</i> -sabinen hidrat	1474	0.04	0.1	-
<i>cis</i> -sabinen hidrat	1556	0.02	0.1	-
pinokarvon	1586	-	0.1	-
terpinen-4-ol	1611	-	0.3	-
β -karyofillen	1612	0.2	0.4	0.1
sitronelil asetat	1668	-	0.2	-
<i>trans</i> -pinokarveol	1670	-	0.1	-
metil kavikol	1687	0.1	0.1	0.03

Çizelge 4.10. (devam) *P. nudicaulis* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
kripton	1690	0.1	0.2	0.02
α -terpineol	1706	0.1	0.1	-
germakren D	1726	0.6	0.3	0.1
α -zingiberen	1726	0.1	0.2	0.5
β -bisabolen	1741	-	0.1	0.2
bisiklogermakren	1755	0.3	0.1	-
β -seskifellandren	1783	-	-	0.2
<i>ar</i> -kurkumen	1786	0.1	0.1	-
(<i>Z</i>)-anetol	1790	0.1	0.1	-
(<i>E</i>)-anetol	1845	63.5	27.8	12.5
germakren B	1854	-	-	0.7
karyofillen oksit	2008	0.1	0.2	0.1
aurean *	2038	0.02	0.1	0.1
anisaldehit	2065	0.02	0.1	-
spatulenol	2144	0.2	0.4	0.2
osmorizol	2164	-	0.1	1.3
<i>trans</i> -metil izoöjenol	2209	0.1	-	-
<i>trans</i> -izoosmorizol	2212	20.6	12.2	78.9
heksadekanoik asit	2931	0.1	1.5	0.3
Toplam		97.73	96.20	98.77

DM: Dövülmüş meyve M-H Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon) *Yeni bileşik

Çizelge 4.11. *P. olivieroides* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	0.02	0.03	-
β -pinen	1118	-	0.03	-
limonen	1203	0.02	0.1	-
γ -terpinen	1255	0.02	-	-
(<i>E</i>)- β -osimen	1266	0.1	-	-
geijeren	1337	-	0.1	1.6
klavukerin B	1455	-	0.1	0.5
δ -elemen	1479	-	-	0.6
α -ylangen	1493	0.04	0.02	-
α -kopaen	1497	0.3	0.8	-
β -burbonen	1535	0.03	0.03	-
β -kubeben	1549	0.1	0.6	0.2
izokaryofillen	1589	0.1	-	-
bornil asetat	1597	0.03	0.5	0.1
β -karyofillen	1612	14.2	2.4	0.5
α -himakalen	1661	0.2	0.1	-
(<i>Z</i>)- β -farnesen	1668	0.1	0.1	0.1
α -humulen	1687	1.0	0.3	0.1
γ -muurolen	1704	0.1	0.2	0.1
γ -himakalen	1711	1.4	0.6	0.1

Çizelge 4.11. (devam) *P. olivieroides* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
germakren D	1726	0.7	2.2	1.4
β -bisabolen	1741	-	-	1.5
eremofilen	1743	0.3	0.7	-
bisiklogermakren	1755	0.04	0.2	0.6
δ -kadinen	1773	0.1	0.3	-
kessan	1786	0.04	-	-
3,10-dihidro 1,4 dimetil azulen	1786	-	0.1	0.8
4,10-dihidro 1,4 dimetil azulen	1815	-	0.5	5.5
<i>epi</i> -kubebol	1900	-	0.2	-
α -kalakoren	1941	-	0.1	-
1,5-epoksi-salvial (4)14-en	1945	-	0.7	-
kubebol	1957	-	0.2	-
izokaryofillen oksit	2001	0.3	1.0	-
karyofillen oksit	2008	1.8	5.6	0.3
metil öjenol	2030	70.6	51.6	1.2
humulen epoksit II	2071	0.1	0.5	0.1
spatulenol	2144	0.1	2.8	0.8
<i>trans</i> -metil izoöjenol	2209	0.3	0.4	0.1
karvakrol	2239	-	0.1	-
δ -dekalakton	2241	0.03	-	-
4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat	2284	-	0.1	39.0
<i>cis</i> -izoelemisin	2289	5.3	5.0	-
okzo- α -ylangen	2289	0.2	1.4	-
1,4-dimetil azulen	2291	-	-	2.9
karyofilladienol II	2324	0.1	0.3	-
karyofillenol II	2329	0.1	-	-
ödesma-4 (15),7-dien-1 β -ol	2370	-	0.2	-
psödoizoöjenil-2-metil butirat	2567	-	-	0.2
epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat	2698	0.03	0.2	32.6
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	2925	-	-	0.5
hekzadekanoik asit	2931	0.3	1.3	1.5
Toplam		98.20	81.71	92.90

DM: Dövülmüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon)

Çizelge 4.12. *P. peregrina* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	0.1	0.5	-
geijeren	1337	0.1	-	0.1
α -kopaen	1497	0.1	0.3	0.1
α -bergamoten	1545	-	-	2.7
izokaryofillen	1589	0.1	0.2	-
<i>trans</i> - β -bergamoten	1594	70.3	40.9	-
β -karyofillen	1612	4.7	5.1	0.3
9- <i>epi</i> - β -karyofillen	1655	-	-	0.2
(Z)- β -farnesen	1668	0.9	0.4	-

Çizelge 4.12. (devam) *P. peregrina* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -humulen	1687	1.2	1.5	-
(<i>E</i>)- β -farnesen	1695	0.1	0.1	-
γ -muurolen	1704	0.1	0.1	-
4,6-guaiadien	1711	-	0.1	-
germakren D	1726	0.3	0.8	-
<i>cis</i> - α -bergamoten	1740	-	-	0.2
β -bisabolen	1741	1.2	1.3	0.8
bisiklogermakren	1755	0.9	0.5	-
β -seskifellandren	1783	0.4	0.6	9.5
(<i>E</i>)-anetol	1845	0.3	0.4	0.3
izokaryofillen oksit	2001	0.03	0.4	-
karyofillen oksit	2008	0.5	2.9	-
aurean *	2038	1.2	2.7	0.2
2-metil-5-metoksi-benzofuran	2060	0.1	0.4	-
humulen epoksit II	2071	0.1	0.8	0.1
<i>trans</i> -izoosmorizol	2212	0.1	0.3	0.1
α -bisabolol	2232	0.7	3.1	0.4
karvakrol	2239	0.1	0.1	0.1
β -sinensal	2262	0.3	-	-
4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat	2284	0.3	2.1	0.1
karyofilladienol II	2324	-	0.2	0.1
4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil izobutirat	2462	0.04	0.3	0.5
4-(3-metiloksiranil)-fenil-2-metil butirat*	2506	-	-	0.3
psödoizoöjenil-2-metil butirat	2567	-	-	0.8
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil izobutirat	2613	3.7	5.5	44.8
epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat	2698	0.4	0.5	26.8
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelat	2825	-	8.1	0.1
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	2926	-	0.6	0.04
hegzadekanolik asit	2931	0.8	1.6	1.0
Toplam		89.17	82.40	89.64

DM: Dövlümüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon) *Yeni bileşik

Çizelge 4.13. *P. peucedanifolia* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
dekan	1000	0.2	-	-
α -pinen	1032	0.1	0.7	-
hekzenal	1093	-	0.1	-
undekan	1100	76.5	65.1	1.2
β -pinen	1118	0.2	0.1	-
sabinen	1132	-	0.6	-
mirsen	1174	0.3	-	-
limonen	1203	0.1	0.1	-
β -fellandren	1218	-	0.04	-
(<i>Z</i>)-3-hekzenal	1225	0.02	0.04	-

Çizelge 4.13. (devam) *P. peucedanifolia* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
2-pentil furan	1244	0.03	0.2	0.1
γ -terpinen	1255	0.03	0.03	-
(<i>E</i>)- β -osimen	1266	0.1	0.1	-
<i>p</i> -simen	1280	0.2	0.03	-
tridekan	1300	0.3	0.4	-
geijeren	1337	0.7	0.2	0.4
6-metil-5-hepten-2-on	1348	0.02	0.1	-
nonanal	1400	0.03	0.3	-
3-okten-2-on	1416	-	0.1	-
(<i>E</i>)-2-oktenal	1441	-	0.03	-
1-okten-3-ol	1452	0.03	0.1	0.1
klavukerin B	1455	-	0.1	-
δ -elemen	1479	1.8	0.4	-
α -ylangen	1493	0.1	0.1	-
α -kopaen	1497	-	0.02	-
dekanal	1506	0.1	0.3	0.1
kamfor	1532	0.03	0.1	-
benzaldehit	1541	0.03	0.1	-
(<i>E</i>)-2-nonenal	1548	-	0.02	-
oktanol	1562	0.02	0.04	-
pregeijeren	1591	0.2	0.1	0.1
bornil asetat	1597	0.02	0.1	0.1
β -elemen	1600	0.4	--	-
β -karyofilllen	1612	1.9	2.5	0.1
β -siklositral	1638	-	0.1	-
γ -elemen	1650	0.1	0.1	-
(<i>E</i>)-2-dekenal	1655	0.04	0.1	-
(<i>Z</i>)- β -farnesen	1668	0.1	0.2	-
α -humulen	1687	0.2	0.1	-
guaiaoksit	1697	0.2	0.4	-
γ -himakalen	1711	0.3	0.3	-
dodekanal	1722	0.5	0.5	0.2
germakren D	1726	2.7	1.2	0.1
α -zingiberen	1726	0.2	-	-
α -kadinen	1743	-	0.1	0.1
α -selinen	1744	0.5	-	-
bisiklogermakren	1755	0.4	-	-
(<i>E</i>)-2-undekenal	1764	-	0.04	-
δ -kadinen	1773	-	0.1	-
(<i>E,Z</i>)-2,4-dekadienal	1779	0.1	0.1	-
kessan	1786	0.3	0.7	-
4,10-dihidro 1,4 dimetil azulen	1815	-	-	0.3
(<i>E,E</i>)-2,4-dekadienal	1827	0.1	0.3	0.1
(<i>E</i>)- β -damaskenon	1838	-	0.1	-
(<i>E</i>)-anetol	1845	-	0.7	0.1
germakren B	1854	0.3	-	-
(<i>E</i>)-geranil aseton	1868	-	0.3	-
γ -dehidro- <i>ar</i> -himakalen	1915	-	0.1	-

Çizelge 4.13. (devam) *P. peucedanifolia* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
tetradekanal	1933	-	0.03	-
(<i>E</i>)- β -iyonon	1958	-	0.1	-
dodekanol	1973	0.1	-	-
neofitadien	1992	-	0.04	-
karyofillen oksit	2008	0.2	1.8	0.1
humulen epoksit II	2071	0.02	0.2	-
10- <i>epi</i> -elemol	2088	-	0.02	-
spatulenol	2144	0.03	0.2	0.1
diktamnol	2170	-	0.3	-
4-(1-propenil) fenil izobutirat	2182	1.8	0.1	-
T-muurolol	2209	-	0.1	0.2
karvakrol	2239	-	0.1	0.1
α -kadinol	2255	-	0.7	0.2
alismol	2272	0.3	-	-
4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat	2284	2.1	3.1	5.6
1,4-dimetil azulen	2291	-	-	0.6
trikosan	2300	-	0.2	0.1
dilapiol	2384	1.6	1.1	-
karyofillenol II	2392	-	0.2	-
pentakosan	2500	0.1	0.4	-
4-(3-metiloksiranil)-fenil-2-metil butirat*	2506	-	-	0.9
psödoizoöjenil-2-metil butirat	2567	-	-	1.4
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil izobutirat	2613	-	-	2.4
fitol	2622	-	0.3	-
epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat	2698	-	0.8	82.6
heptakosan	2700	0.04	-	-
nonakosan	2900	0.3	-	-
heksadekanoik asit	2931	0.5	2.9	0.8
Toplam		96.59	90.48	98.20

DM: Dövlümüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon) *Yeni bileşik

Çizelge 4.14. *P. puberula* Meyve ve Meyvesiz topraküstü kısımlarından Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H
α -pinen	1032	0.1	0.04
β -pinen	1118	0.1	0.1
sabinen	1132	5.4	3.3
mirsen	1174	0.5	0.3
α -terpinen	1188	0.1	0.1
limonen	1203	63.4	36.5
β -fellandren	1218	0.1	0.04
γ -terpinen	1255	0.1	0.1
<i>p</i> -simen	1280	e	0.02
terpinolen	1290	0.03	0.03
izogeijeren	1304	0.3	0.9
geijeren	1337	2.4	7.3
<i>cis</i> -1,2-limonen epoksit	1458	-	0.04

Çizelge 4.14. (devam) *P. puberula* Meyve ve Meyvesiz topraküstü kısımlarından Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H
<i>trans</i> -sabinen hidrat	1474	0.02	0.03
izogeijeren C	1493	0.03	0.2
pregeijeren	1591	0.6	1.9
terpinen-4-ol	1611	0.03	0.02
β -karyofillen	1612	0.2	0.4
<i>trans-p</i> -menta-2,8-dien-1-ol	1639	-	0.02
<i>cis-p</i> -menta-2,8-dien-1-ol	1678	-	0.1
α -humulen	1687	0.03	0.1
germakren D	1726	0.1	0.2
β -bisabolen	1741	-	0.1
karvon	1751	0.02	0.1
3,10-dihidro-1,4-dimetil azulen	1786	-	0.03
<i>p</i> -metil asetofenon	1797	-	0.04
perilla aldehit	1807	-	0.03
(<i>E</i>)- β -damaskenon	1838	-	0.1
<i>trans</i> -karveol	1845	-	0.03
dehidrokostus lakton	1867	0.2	1.3
traginon *	1881	0.2	1.2
karyofillen oksit	2008	0.1	0.5
metil öjenol	2030	23.1	29.6
humulen epoksit II	2071	0.03	0.2
elemol	2096	-	0.1
8- <i>epi</i> -diktamnol	2152	-	0.1
diktamnol	2170	0.6	2.8
öjenol	2186	-	0.02
karvakrol	2239	-	0.04
elemisin	2245	0.02	0.1
1,4-dimetil azulen	2291	-	0.2
karyofillenol II	2392	-	0.02
3-en-butil filat	2594	0.4	0.2
sedanolit	2618	-	0.1
epoksi psödoizoeöjenil-2-metil butirat	2698	-	0.1
hegzadekanoik asit	2931	0.2	2.3
Toplam		98.41	91.05

DM: Dövülmüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları e: eser (<0.01 %)

RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon) *Yeni bileşik

Çizelge 4.15. *P. rhodantha* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	-	0.2	2.3
hekzanal	1093	-	0.03	0.4
β -pinen	1118	2.5	0.1	0.1
sabinen	1132	0.1	0.1	0.2
δ -3-karen	1159	-	0.2	2.9
mirsen	1174	-	0.1	0.4
limonen	1203	0.1	0.2	1.1

Çizelge 4.15. (devam) *P. rhodantha* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
β -felandren	1218	0.04	0.2	1.4
2-pentil furan	1244	-	0.04	0.1
(<i>E</i>)- β -osimen	1266	0.2	0.04	-
<i>p</i> -simen	1280	0.1	0.1	0.1
terpinolen	1290	0.1	0.1	0.3
oktanal	1296	-	0.1	-
izogeijeren	1304	-	0.1	0.1
geijeren	1337	0.2	0.8	0.8
6-metil-5-hepten-2-on	1348	-	0.1	-
<i>n</i> -hekzil pivalat	1383	-	-	0.1
nonanal	1400	0.03	0.1	-
(<i>E</i>)-2-oktenal	1441	-	-	0.1
klavukerin B	1455	-	0.04	-
δ -elemen	1479	0.3	-	0.1
α -ylangen	1493	0.4	0.1	-
α -kopaen	1497	-	0.1	-
β -burbonen	1535	-	0.02	-
(<i>E</i>)-2-nonenal	1548	-	0.3	0.1
linalil asetat	1565	-	-	0.1
β -ylangen	1589	0.1	0.5	-
pregeijeren	1591	-	-	0.2
<i>trans</i> - β -bergamoten	1594	0.2	-	0.1
timol metil eter	1604	-	0.1	-
β -karyofillen	1612	0.6	1.5	0.3
6,9-guaiadien	1617	-	-	0.2
kadina-3,5-dien	1637	0.1	0.1	-
γ -elemen	1650	0.04	0.1	-
α -himakalen	1661	1.0	0.2	-
alloaromadendren	1661	-	-	0.2
(<i>Z</i>)- β -farnesen	1668	34.6	12.6	0.1
sitronelil asetat	1668	-	-	0.7
(<i>E</i>)- β -farnesen	1695	-	0.03	-
guaiaoksit	1697	-	-	0.9
γ -himakalen	1711	8.8	0.8	-
germakren D	1726	-	16.5	0.4
α -zingiberen	1726	3.9	1.1	0.2
β -himakalen	1740	2.9	16.5	-
β -bisabolen	1741	32.8	11.5	0.6
bisiklogermakren	1755	0.2	1.1	0.5
(<i>E,E</i>)- α -farnesen	1758	0.2	-	-
geranil asetat	1765	-	-	0.2
sitronellol	1772	-	-	0.1
δ -kadinen	1773	-	0.2	-
γ -kadinen	1776	-	0.1	-
(<i>E,Z</i>)-2,4-dekadienal	1779	-	-	0.1
β -seskifellandren	1783	1.5	-	-
<i>ar</i> -kurkumen	1786	0.4	0.3	-
kessan	1786	-	-	0.9

Çizelge 4.15. (devam) *P. rhodantha* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
(<i>E,E</i>)-2,4-dekadienal	1827	-	0.1	0.3
(<i>E</i>)-anetol	1845	0.1	0.2	0.4
germakren B	1854	-	0.1	0.2
(<i>E</i>)-geranil aseton	1868	-	0.1	-
traginon=4-(6-metil-bisiklo[4.1.0]hept-2-en-7-yil)-butan-2-on*	1881	-	-	0.1
γ -dehidro- <i>ar</i> -himakalen	1915	-	0.04	-
tetradekanal	1933	0.2	1.2	-
dendrolasin	1946	-	0.7	-
neofitadien	1992	-	0.2	-
izokaryofillen oksit	2001	-	0.2	--
karyofillen oksit	2008	-	0.4	-
2,3,6-trimetil benzaldehit	2019	-	-	0.2
metil öjenol	2030	0.2	-	-
salvial-4 (14)-en-1-on	2037	-	0.5	-
β -himakalen oksit	2045	-	0.5	-
humulen epoksit II	2071	-	0.1	-
spatulenol	2144	0.1	1.4	0.5
diktamnol	2170	-	0.4	0.2
karvakrol	2239	-	0.2	-
α -ödesmol	2250	-	-	0.4
β -ödesmol	2255	-	0.8	8.7
alismol	2272	-	1.4	0.7
1,4-dimetil azulen	2291	-	1.3	0.1
ödesma-4 (15),7-dien-1 β -ol	2370	-	0.2	-
hegzadekanol	2384	-	-	0.2
karyofillenol II	2392	-	0.4	-
fitol	2622	-	0.1	----
4-metoksi-2-(1-propenil) fenil anjelat	2658	-	-	1.6
epoksi psödoizoeöjenil-2-metil butirat	2698	-	0.5	0.2
heptakosan	2700	-	0.1	-
4-metoksi-2-(1-propenil) fenil tiglät	2766	0.2	0.5	1.6
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelat	2825	0.8	2.5	29.1
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	2926	3.4	5.9	29.1
hegzadekanoik asit	2931	0.3	1.1	1.5
Toplam		96.71	87.54	91.50

DM: Dövülmüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon) *Yeni bileşik

Çizelge 4.16. *P. saxifraga* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	2.2	5.9	0.1
α -tuyen	1035	0.5	0.2	-
kamfen	1076	0.1	0.1	-
β -pinen	1118	20.6	28.4	0.6
sabinen	1132	40.7	14.3	0.3
δ -3-karen	1159	1.1	4.0	0.1

Çizelge 4.16. (devam) *P. saxifraga* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
mirsen	1174	14.1	18.9	0.3
α -terpinen	1188	1.1	0.2	0.03
limonen	1203	3.1	11.1	0.2
β -fellandren	1218	0.4	0.5	-
(Z)-3-hekzenal	1225	-	0.02	-
2-pentil furan	1244	-	0.1	0.03
(Z)- β -osimen	1246	0.1	0.1	-
γ -terpinen	1255	1.9	0.6	0.02
(E)- β -osimen	1266	0.2	0.3	-
<i>p</i> -simen	1280	0.02	0.2	-
terpinolen	1290	0.5	0.4	-
oktanal	1296	-	-	0.1
geijeren	1337	0.02	0.02	0.2
nonanal	1400	-	0.02	-
perillen	1429	0.1	0.2	-
<i>cis</i> -1,2-limonen epoksit	1458	0.02	0.02	-
<i>trans</i> -sabinen hidrat	1474	0.3	0.2	-
benzaldehit	1541	-	0.01	-
(E)-2-nonenal	1548	0.03	0.1	0.1
<i>cis</i> -sabinen hidrat	1556	0.2	0.1	-
<i>trans-p</i> -menth-2-en-1-ol	1571	0.2	0.01	-
pinokarvon	1586	-	0.1	-
pregeijeren	1591	-	-	0.04
bornil asetat	1597	0.1	0.2	-
timol metil eter	1604	-	0.02	-
terpinen-4-ol	1611	0.2	0.1	-
β -karyofillen	1612	3.0	1.2	0.1
<i>cis-p</i> -menth-2-en-1-ol	1638	0.1	-	-
<i>trans-p</i> -menta-2,8-dien-1-ol	1639	-	0.03	-
mirtenal	1648	-	0.1	-
(Z)- β -farnesen	1668	1.1	0.7	0.1
<i>trans</i> -pinokarveol	1670	-	0.04	-
α -humulen	1687	0.1	0.2	0.1
<i>p</i> -menta-1,8-dien-4-ol	1700	-	0.1	-
α -terpineol	1706	0.04	0.04	-
verbenon	1725	0.2	0.2	0.02
germakren D	1726	0.7	1.3	0.3
α -zingiberen	1726	0.4	-	-
β -bisabolen	1741	0.4	0.3	0.1
bisiklogermakren	1755	0.1	0.2	0.1
<i>cis</i> -piperitol	1758	0.1	0.02	-
(E,Z)-2,4-dekadienal	1779	-	-	0.2
<i>ar</i> -kurkumen	1786	0.1	0.04	-
mirtenol	1804	0.02	0.02	-
(E,E)-2,4-dekadienal	1827	-	0.03	0.6
(E)-anetol	1845	-	0.01	-
germakren B	1854	0.2	0.2	0.1
<i>p</i> -simen-8-ol	1864	-	0.02	-
(E)-geranil aseton	1868	-	0.02	-

Çizelge 4.16. (devam) *P. saxifraga* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
<i>cis</i> -karveol	1882	0.02	0.1	-
tetradekanal	1933	-	0.1	-
(<i>E</i>)- β -iyonon	1958	-	0.01	-
2-feniletıl-2-metil butirat	1988	-	0.04	-
izokaryofillen oksit	2001	0.02	0.1	-
karyofillen oksit	2008	0.1	0.7	0.1
metil öjenol	2030	0.02	0.02	-
humulen epoksit II	2071	-	0.04	0.03
spatulenol	2144	0.04	0.1	0.2
diktamnol	2170	-	-	0.2
öjenol	2186	-	0.03	-
T-muurolol	2209	-	0.03	-
<i>trans</i> -izoosmorizol	2212	-	0.1	-
α -bisabolol	2232	0.02	0.03	0.1
karvakrol	2239	-	0.03	-
α -kadinol	2255	0.03	0.1	0.1
4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat	2284	1.5	1.3	3.3
trikosan	2300	0.04	0.1	0.2
ödesma-4 (15),7-dien-1- β -ol	2370	-	0.03	-
hegzadekanol	2384	-	0.03	-
4-(3-metiloksiranil)-fenil-2-metil butirat*	2506	0.7	0.3	3.7
psödoizoöjenil-2-metil butirat	2567	-	-	1.8
epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat	2698	0.2	0.6	66.6
hegzadekanoik asit	2931	0.1	0.9	0.6
Toplam		97.14	95.98	80.77

DM: Dövlümüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon) *Yeni bileşik

Çizelge 4.17. *P. tragiun ssp. lithophila* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	0.3	0.1	-
α -tuyen	1035	0.1	0.02	-
hekzanal	1093	0.1	0.2	0.6
undekan	1100	-	-	0.3
β -pinen	1118	4.5	0.5	-
sabinen	1132	6.3	1.0	-
mirsen	1174	0.3	0.04	-
α -terpinen	1188	0.3	0.03	-
limonen	1203	1.1	2.3	0.04
(<i>Z</i>)-3-hekzenal	1225	0.1	0.1	-
2-pentil furan	1244	-	0.1	0.2
γ -terpinen	1255	0.6	0.1	0.6
(<i>E</i>)- β -osimen	1266	0.1	0.04	-
<i>p</i> -simen	1280	0.3	0.1	0.4
terpinolen	1290	0.1	-	-
izogeijeren	1304	2.7	3.8	2.9

Çizelge 4.17. (devam) *P. tragiun ssp. lithophila* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
geijeren	1337	22.9	32.2	26.7
nonanal	1400	0.1	0.04	0.1
klavukerin B	1455	4.9	8.3	3.0
izogeijeren C	1493	0.7	0.9	-
α -kopaen	1497	-	-	0.1
pregeijeren	1591	4.9	8.3	6.7
β -elemen	1600	-	-	0.6
timol metil eter	1604	-	-	0.4
β -karyofillen	1612	0.7	0.5	0.2
γ -elemen	1650	0.1	0.4	1.7
(Z)- β -farnesen	1668	0.2	-	-
α -humulen	1687	0.3	0.1	-
guaiaoksit	1697	-	-	0.3
β -guaien	1698	-	-	0.01
γ -muurolen	1704	-	-	0.3
α -terpineol	1706	0.1	-	-
4,6-guaiadien	1711	-	0.3	7.2
germakren D	1726	0.6	0.1	1.1
α -zingiberen	1726	-	0.1	1.1
β -bisabolen	1741	29.8	2.6	0.4
bisiklogermakren	1755	1.0	0.3	0.3
(E,Z)-2,4-dekadienal	1779	-	-	0.9
β -seskifellandren	1783	0.1	-	-
<i>ar</i> -kurkumen	1786	0.1	-	-
3,10-dihidro-1,4-dimetil azulen	1786	-	0.1	1.3
4,10-dihidro 1,4 dimetil azulen	1815	-	0.9	13.5
(E,E)-2,4-dekadienal	1827	-	-	1.0
(E)-anetol	1845	0.1	0.1	-
germakren B	1854	1.0	1.7	7.1
(E)-geranil aseton	1868	-	0.1	-
2,5-dimetoksi- <i>p</i> -simen	1878	-	-	0.1
traginon *	1881	1.4	4.9	0.8
karyofillen oksit	2008	0.2	0.7	0.1
perilla alkol	2029	0.1	-	-
aurean *	2038	0.1	0.2	0.2
globulol	2098	0.1	-	-
viridiflorol	2104	0.1	-	-
guail asetat	2123	-	-	0.4
spatulenol	2144	0.1	0.2	-
8- <i>epi</i> -diktamnol	2152	0.5	1.2	0.3
diktamnol	2170	1.7	6.1	0.9
α -bisabolol	2232	0.3	1.0	-
karvakrol	2239	0.1	-	-
<i>trans</i> - α -bergamotol	2247	0.1	-	-
4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat	2284	0.2	-	-
1,4-dimetil azulen	2291	0.1	0.4	4.4
psödoizojenil-2-metil butirat	2567	0.1	-	-

Çizelge 4.17. (devam) *P. tragium* ssp. *lithophila* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat	2698	2.5	3.8	1.5
heksadekanoik asit	2931	-	0.2	0.2
Toplam		92.20	84.17	87.95

DM: Dövlümüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon) *Yeni bileşik

Çizelge 4.18. *P. tragium* ssp. *polyclada* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	1.6	12.2	2.8
kamfen	1076	-	0.1	-
hekzenal	1093	-	0.1	4.2
undekan	1100	0.03	0.1	1.0
β -pinen	1118	0.1	2.0	0.4
sabinen	1132	0.1	1.5	0.3
δ -3-karen	1159	-	0.6	-
mirsen	1174	0.2	0.7	-
limonen	1203	0.1	0.5	-
β -felandren	1218	0.1	0.2	-
(Z)-3-hekzenal	1225	-	0.04	-
2-pentil furan	1244	-	0.1	0.6
(Z)- β -osimen	1246	0.1	0.8	0.4
γ -terpinen	1255	0.1	0.2	0.2
(E)- β -osimen	1266	0.4	2.1	1.2
p-simen	1280	0.04	0.4	0.2
tridekan	1300	-	-	0.7
geijeren	1337	-	-	0.7
nonanal	1400	-	0.5	1.7
tetradekan	1400	-	-	0.2
(E)-2-oktenal	1441	-	-	0.3
α -kopaen	1497	-	0.1	0.6
(E)- β -osimen epoksit	1498	-	0.1	0.8
β -burbonen	1535	0.1	0.1	-
(E)-2-nonanal	1548	-	0.1	0.4
linalool	1553	0.1	0.2	0.4
oktanol	1562	0.1	0.1	-
pinokarvon	1586	0.03	0.1	-
β -ylangen	1589	-	0.1	-
pregeijeren	1594	-	-	0.6
trans- β -bergamoten	1594	-	-	0.3
bornil asetat	1597	0.2	0.1	-
lavandulil asetat	1617	1.4	0.8	-
mirtenal	1648	0.1	0.1	-
α -himakalen	1661	-	-	1.4
(Z)- β -farnesen	1668	57.3	22.6	2.8
trans-pinokarveol	1670	0.04	0.1	-
trans-osimenon	1726	0.03	-	-

Çizelge 4.18. (devam) *P. tragium* ssp. *polyclada* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
germakren D	1726	0.7	0.9	0.2
(Z,E)- α -farnesen	1737	0.2	-	-
geranial	1740	-	0.3	-
β -bisabolen	1741	0.6	-	-
bisiklogermakren	1755	0.2	0.5	0.5
(E,E)- α -farnesen	1758	0.04	-	-
dekanol	1766	-	0.1	-
δ -kadinen	1773	-	0.1	-
(E,Z)-2,4-dekadienal	1779	-	-	0.9
kessan	1786	0.1	0.2	0.4
mirtenol	1804	-	0.1	-
(E,E)-2,4-dekadienal	1827	-	0.1	0.7
(E)- β -damaskenon	1838	-	0.1	-
(E)-anetol	1845	0.04	0.1	-
germakren B	1854	0.3	0.3	0.3
(E)-geranil aseton	1868	-	0.1	0.4
tetradekanal	1933	0.4	-	-
α -kalakoren	1941	-	0.9	-
dendrolasin	1946	0.1	1.6	-
neofitadien	1992	-	0.4	-
karyofillen oksit	2008	0.03	0.2	-
hegzadekanal	2135	-	-	0.2
spatulenol	2144	0.6	3.9	1.0
osmorizol	2164	-	0.2	-
3,4-dimetil-5-pentiliden-2 (5H)-furanon	2179	-	0.1	-
nonanoik asit	2192	-	-	0.2
karvakrol	2239	0.1	0.2	-
<i>trans</i> - α -bergamotol	2247	0.2	0.7	-
oktadekanal	2353	-	0.2	0.7
ödesma-4 (15),7-dien-1 β -ol	2370	-	0.3	-
pentakosan	2500	-	0.2	-
psödoizoöjenil-2-metil butirat	2567	0.7	1.2	0.01
fitol	2622	-	0.1	-
epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat	2698	20.0	21.7	16.0
4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil tiglät	2766	-	0.5	0.4
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelat	2825	0.5	1.5	39.9
nonakosan	2900	0.1	-	-
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	2926	5.7	4.7	12.1
hegzadekanoik asit	2931	0.4	-	0.5
Toplam		93.28	88.24	96.61

DM: Dövülmüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon)

Çizelge 4.19. *P. tragiun* ssp. *pseudotragium* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
α -pinen	1032	15.7	30.5	1.9
kamfen	1076	0.1	0.3	0.02
hekzanal	1093	0.1	0.6	4.3
undekan	1100	-	-	0.2
β -pinen	1118	0.9	1.8	0.1
sabinen	1132	0.5	0.9	0.1
mirsen	1174	1.1	1.0	0.1
heptanal	1194	-	0.1	0.04
dodekan	1200	-	-	0.1
limonen	1203	0.5	1.3	0.1
β -fellandren	1218	0.8	1.1	0.1
(Z)-3-hekzenal	1225	-	0.1	-
2-pentil furan	1244	-	0.1	0.8
(Z)- β -osimen	1246	0.5	0.1	-
γ -terpinen	1255	0.4	0.3	0.1
(E)- β -osimen	1266	1.7	0.9	0.8
p-simen	1280	0.4	3.8	0.3
terpinolen	1290	-	0.1	-
oktanal	1296	-	-	0.03
tridekan	1300	-	-	0.9
(E)-2-heptenal	1335	-	0.04	0.3
geijeren	1337	-	-	0.5
6-metil-5-hepten-2-on	1348	-	0.1	-
hekzanol	1360	-	0.1	0.6
cis-alloosimen	1382	-	0.03	-
nonanal	1400	-	0.3	1.1
3-okten-2-on	1416	-	0.1	0.2
γ -kamfolen aldehit	1439	0.1	0.04	-
(E)-2-oktenal	1441	0.1	0.1	0.6
α ,p-dimetilstiren	1452	0.1	0.1	-
1-okten-3-ol	1452	0.04	0.1	0.2
heptanol	1463	-	-	0.1
longipinen	1469	0.3	0.1	-
(E,Z)-2,4-heptadienal	1479	0.04	0.1	0.1
siklosativen	1492	-	-	0.5
α -ylangen	1493	0.4	0.2	-
α -kopaen	1497	-	-	0.1
α - kamfolen aldehit	1499	-	0.1	-
longisiklen	1507	0.1	-	-
(E,E)-2,4-heptadienal	1507	-	-	0.2
3,5-oktadien-2-on	1520	-	-	0.1
kamfor	1532	-	0.04	-
benzaldehit	1541	-	0.4	-
(E)-2-nonanal	1548	-	0.1	0.9
linalool	1553	0.1	0.2	0.1
oktanol	1562	-	-	0.1
linalil asetat	1565	0.1	0.1	-
pinokarvon	1586	-	0.4	-
β -ylangen	1589	-	-	0.1

Çizelge 4.19. (devam) *P. tragiun ssp. pseudotragium* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
<i>trans</i> - β -bergamoten	1594	e	0.1	-
pregeijeren	1594	-	-	0.02
izotimol metil eter	1595	-	-	0.03
β -elemen	1600	0.3	0.03	-
timol metil eter	1604	-	-	0.1
β -karyofillen	1612	2.1	0.9	0.9
lavandulil asetat	1617	0.6	-	-
<i>trans-p</i> -menta-2,8-dien-1-ol	1639	-	0.02	-
mirtenal	1648	-	0.3	-
seskisabinen	1648	0.1	-	-
(<i>E</i>)-2-dekenal	1655	-	-	0.3
α -himakalen	1661	1.3	0.4	0.1
nonanol	1664	-	-	0.3
(<i>Z</i>)- β -farnesen	1668	8.1	1.8	0.1
<i>trans</i> -pinokarveol	1670	e	0.1	-
<i>trans</i> -verbenol	1683	-	1.2	-
α -humulen	1687	0.2	-	0.1
(<i>E</i>)- β -farnesen	1695	0.1	-	-
zizanen	1703	0.1	-	-
γ -muurolen	1704	12.4	-	-
α -terpineol	1706	-	0.2	0.1
γ -himakalen	1711	-	3.5	0.4
(<i>E,E</i>)-2,4-nonadienal	1715	-	-	0.2
α -zingiberen	1726	8.3	1.4	0.4
β -himakalen	1740	0.9	0.4	-
valensen	1740	-	-	0.4
β -bisabolen	1741	18.8	5.7	1.4
karvon	1751	-	0.3	0.03
bisiklogermakren	1755	0.5	0.03	0.1
(<i>E</i>)-2-undekenal	1764	----	0.03	0.2
δ -kadinen	1773	0.2	0.1	0.1
(<i>E,Z</i>)-2,4-dekadienal	1779	-	0.03	1.2
β -seskifellandren	1783	1.1	0.3	0.6
<i>ar</i> -kurkumen	1786	2.0	2.8	0.04
<i>p</i> -metil asetofenon	1797	-	-	0.03
mirtenol	1804	0.1	0.2	-
(<i>E,E</i>)-2,4-dekadienal	1827	-	0.1	3.4
<i>trans</i> -karveol	1845	-	0.03	-
(<i>E</i>)-anetol	1845	-	0.3	0.2
<i>p</i> -simen-8-ol	1864	-	1.3	-
(<i>E</i>)-geranil aseton	1868	-	0.2	-
traginon *	1881	-	-	0.3
α -dehidro- <i>ar</i> -himakalen	1881	0.5	0.2	-
γ -dehidro- <i>ar</i> -himakalen	1915	0.1	0.4	-
α -kalakoren	1941	0.1	0.1	-
<i>cis</i> -jasmon	1969	0.1	-	-
izokaryofillen oksit	2001	0.2	-	0.1

Çizelge 4.19. (devam) *P. tragiun ssp. pseudotragium* Meyve, Meyvesiz topraküstü kısımları ve Köklerinden Su Distilasyonu ile Elde Edilen Uçucu Yağlarının Bileşimleri

Bileşik	RRI	DM	M-H	Kö
oksidohimakalen	2004	0.1	-	-
karyofillen oksit	2008	0.3	2.4	1.4
perilla alkol	2029	-	-	0.03
β -himakalen oksit	2045	0.1	0.4	-
2-metil-5-metoksi-benzofuran	2060	-	-	0.4
humulen epoksit II	2071	-	0.1	-
oktanoik asit	2084	-	-	0.3
β -karyofillen alkol	2092	-	-	0.2
heksahidrofarneasil aseton	2131	0.3	0.04	0.04
heksadekanal	2135	-	-	0.2
spatulenol	2144	0.2	1.4	0.6
diktamnol	2170	-	-	0.6
tetradekanol	2179	-	-	0.5
nonanoik asit	2192	-	-	0.1
timol	2198	-	-	0.1
kopaborneol	2202	0.1	-	-
<i>trans</i> -izoosmorizol	2212	0.6	0.3	0.8
<i>ar</i> -turmerol	2214	0.1	-	-
α -bisabolol	2232	0.1	0.1	0.6
karvakrol	2239	-	0.6	0.1
himakalol	2240	0.1	-	-
<i>epi</i> - α -bisabolol	2256	-	-	0.2
4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat	2284	0.2	0.2	-
kriptomerion	2287	-	0.2	-
kadina 4,10 (15)dien-3-on	2335	-	0.2	-
(2 <i>Z</i> ,6 <i>E</i>)-farnesol	2341	-	0.3	-
(2 <i>E</i> ,6 <i>E</i>)-farnesol	2369	-	0.6	-
karyofillenol II	2392	-	0.03	0.2
4-(1-propenil)-fenil tiglät	2406	0.8	0.4	0.5
dodekanoik asit	2503	-	-	0.02
heptadekanol	2503	-	-	0.1
geranil linalool	2551	-	-	0.6
psödoizoöjenil-2-metil butirat	2567	0.5	0.3	1.0
4-metoksi-2-(1-propenil) fenil anjelät	2658	-	-	2.2
epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat	2698	10.0	5.7	18.6
ksantorizol	2731	-	0.1	-
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelät	2825	0.8	0.2	30.7
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	2926	-	-	0.3
heksadekanoik asit	2931	0.1	0.5	0.5
Toplam		96.68	82.29	87.83

DM: Dövlümüş meyve M-H: Meyvesiz topraküstü kısımları Kö: Kök
RRI: relatif tutunma indeksi (polar kolon) *Yeni bileşik

4.4. Uçucu Yağlardan İzole Edilen Maddeler

Pimpinella uçucu yağlarından 4 yeni (**N1**, **N6**, **N11**, **N13**) 16 bilinen madde (**N2**, **N5**, **N7-N10**, **N12**, **N14-N20**) izole edildi. Elde edilen maddelerin yapı tayinleri spektroskopik [UV, IR, NMR (1D-NMR; ^1H , ^{13}C ve DEPT ve 2D-NMR; COSY, HMQC, HMBC, LC-ESI-MS, EIMS)] yöntemler kullanılarak gerçekleştirildi.

4.4.1. 4-(2-propenil)-fenil anjelat (**N1**):

P. isaurica uçucu yağlarında bulunan (RRI_{polar}2252) maddenin GC/MS analizleri sırasında yeni madde olabileceği izlenimi edinildi. Meyvesiz topraküstü uçucu yağında % 43.3, meyve uçucu yağında % 13.7 ve kök uçucu yağında % 10.8 oranında bulunan bu bileşiğin izolasyonu ve yapı tayini amaçlandı ve madde bölüm 3.2.4.1' de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi ve preparatif YBSK metotları ile meyvesiz topraküstü uçucu yağından izole edildi.

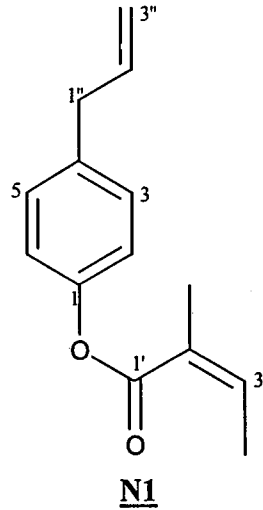
Renksiz ve yağimsı görünüşlü bu maddenin LC-ESI-MS kütle spektrumundan molekül ağırlığının m/z 216.8 $[\text{M}+\text{H}]^+$ olduğu, ^1H , ^{13}C NMR spektrumlarının incelenmesi sonucu ise 16 H ve 14 C atomuna sahip olduğu belirlendi. MS ve NMR datası bir arada değerlendirildiğinde bileşiğin molekül formülünün $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{O}_2$ olması gerektiğine karar verildi. ^1H NMR spektrumunda δ 7.04-7.20 ppm arasında aromatik halkaya ait dört proton tespit edildi (AA'XX' sistem; ^1H : δ 7.04, d, $J=$ 8.4 Hz, 2H, 7.20, d, $J=$ 8.4, 2H) (Şekil 4.1).

^{13}C NMR spektrumunda 4 aromatik karbonun varlığı (δ 122.0 (x2) C-2 ve C-6, δ 129.9 (x2) C-3 ve C-5) iki sübstitüentli fenil halkasını doğruladı. IR spektrumundaki 1726 ve 1278 cm^{-1} de gözlenen pikler bir ester grubuna ($-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{O}-\text{R}$) ait 2 oksijenin varlığını doğrulayan bulgular oldu. ^{13}C NMR spektrumunda δ 166.7 ppm de görülen ve DEPT spektrumunda gözlenmeyen C piki ketonik katerner bir karbon atomunun varlığını doğruladı. Diğer katerner karbon atomları (δ 137.8 ve 149.4 ppm de gözlenen) aromatik halkaya iki sübstitüentin bağlı olduğunu doğruluyordu (Şekil 4.2). Birinin diğerine göre daha aşağı alanda yer alması ester grubunun yerine işaret etmekteydi. ^1H , ^{13}C NMR spektrumlarındaki diğer proton ve karbonlar anjelat (^1H : δ 6.24, q, $J=$ 6.3 Hz,

^1H , 2.07, d, $J=7.5$ Hz, 3H, 2.04, s, 3H; ^{13}C : δ 16.3 q, 21.0 q, 127.7 s, 140.7 d, ve 166.7 s) ve 2-propenil (^1H : δ 3.39, d, $J=6.6$ Hz, 2H, 5.08, dd, $J=5.7$ ve 16.2 Hz, 1H, 5.95, m; ^{13}C : δ 40.0 t, 116.4 t, 137.6 d) gruplarına ait NMR dataları ile tam uyum içindeydi. Anjelat kısmının ^1H NMR spektrumundaki kimyasal kayma değerleri (δ 6.24 $J=6.3$ Hz) çifte bağın konfigürasyonunun (*Z*) olduğuna işaret etmiştir. Bu grupların varlığı ve bağlanma noktaları COSY, HMQC ve HMBC spektrumları yorumlanarak doğrulanmıştır (Şekil 4.3-4.5).

Böyle bir yapıya kaynak taramalarında rastlanmadı ve yeni bir fenilpropanoit türevi olduğu anlaşıldı. Anjelat kısmının dışında kalan molekül kavikol iskeletidir. Bu nedenle kavikol anjelat veya açık ismiyle 4-(2-propenil)-fenil anjelat olarak bileşiğin isimlendirilmesi uygun görülmüştür. Daha önce Türkiye’de elde edilen ve Almanya’da analizi yapılan *P. isaurica* uçucu yağındaki bu maddenin 216 moleküler piki, kütle spektrumundaki 55 ve 83 teki belirgin piklerden hareketle kavikolun anjelik asit esteri olarak yorumlanmıştır (15).

Burada yapısı tamamen aydınlatılan bu bileşik “BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi”ne kaydedildikten sonra diğer *Pimpinella* türleri uçucu yağları tekrar gözden geçirilmiş ve bu bileşiğe rastlanmamıştır.



Madde: Renksiz ve yağmsı

UV (EtOH): λ_{\max} 254 (0.84) nm

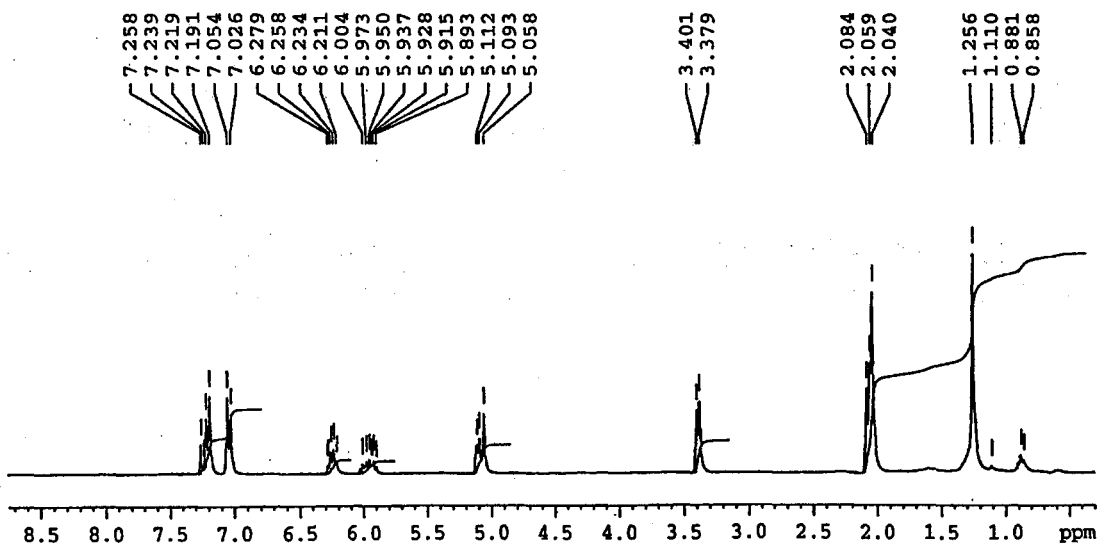
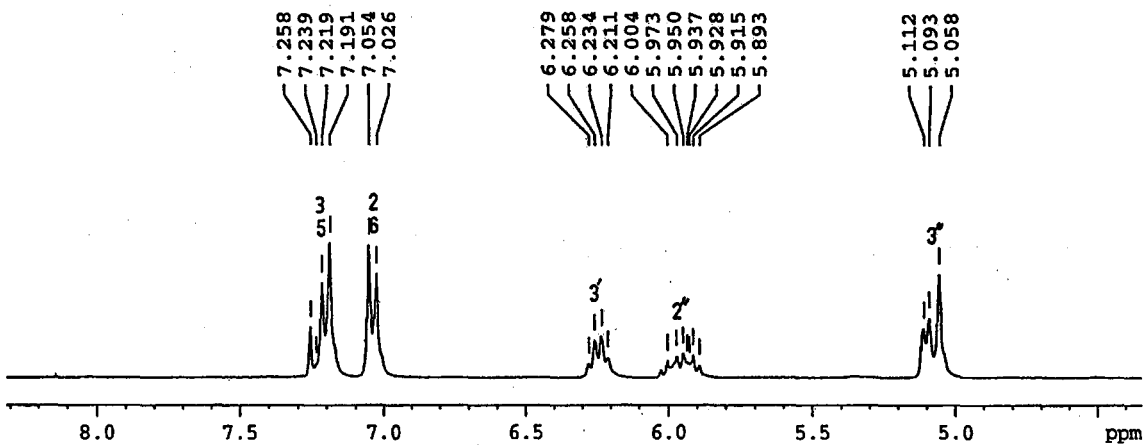
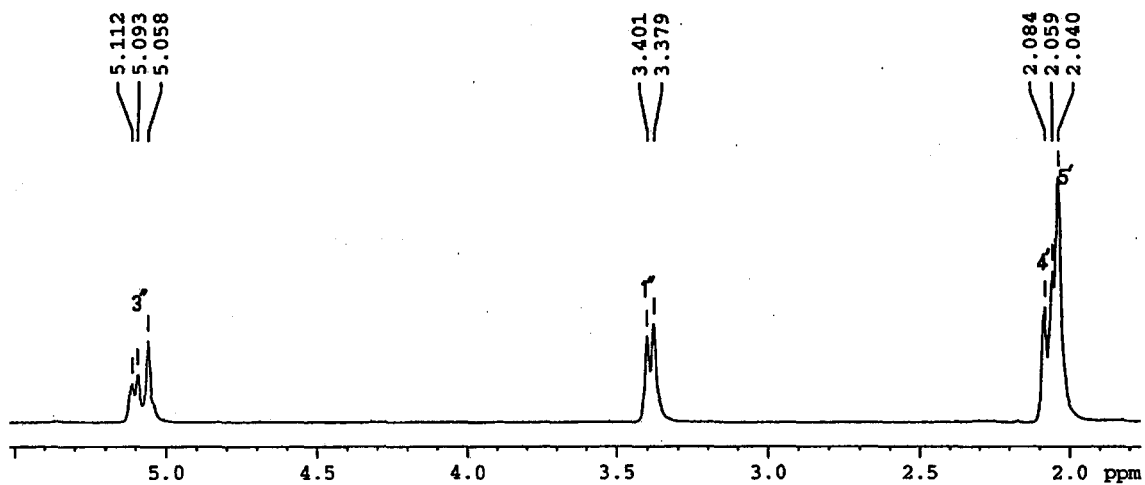
IR (KBr): ν_{\max} 2962, 2924, 2864, 2383, 1726, 1464, 1278, 1114, 1059, 1032, 851 cm^{-1}

LC-ESI-MS: m/z 216.8 $[\text{M}+\text{H}]^+$

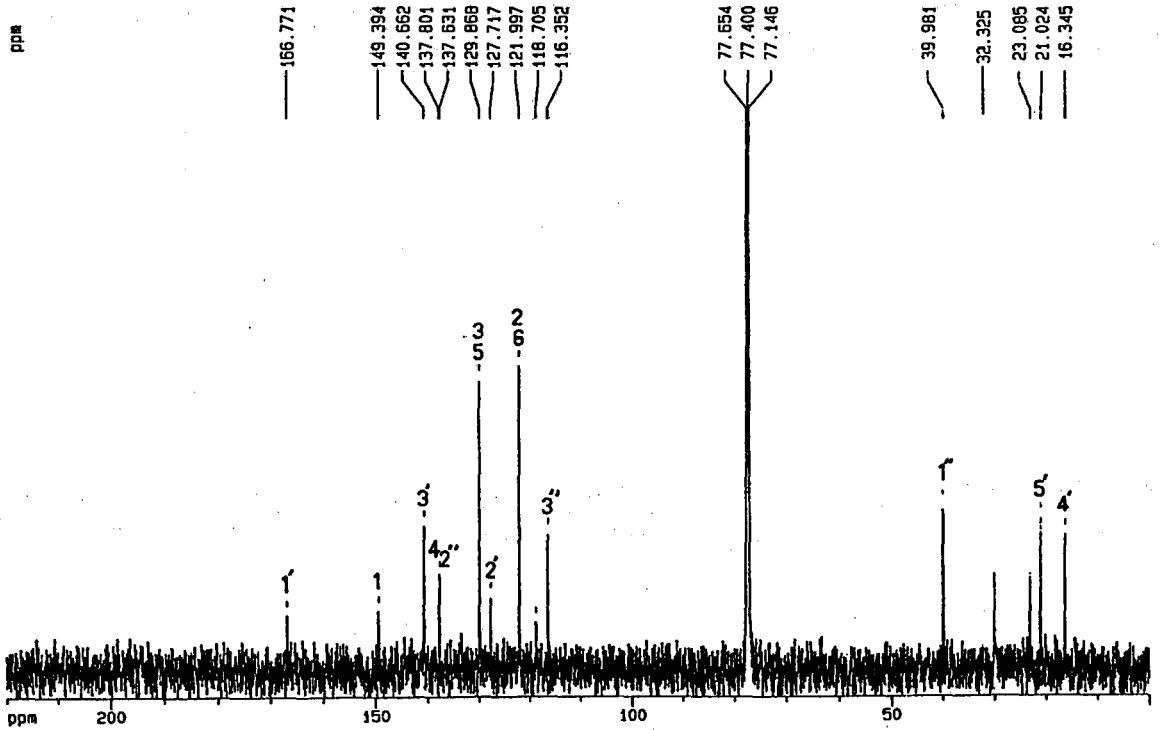
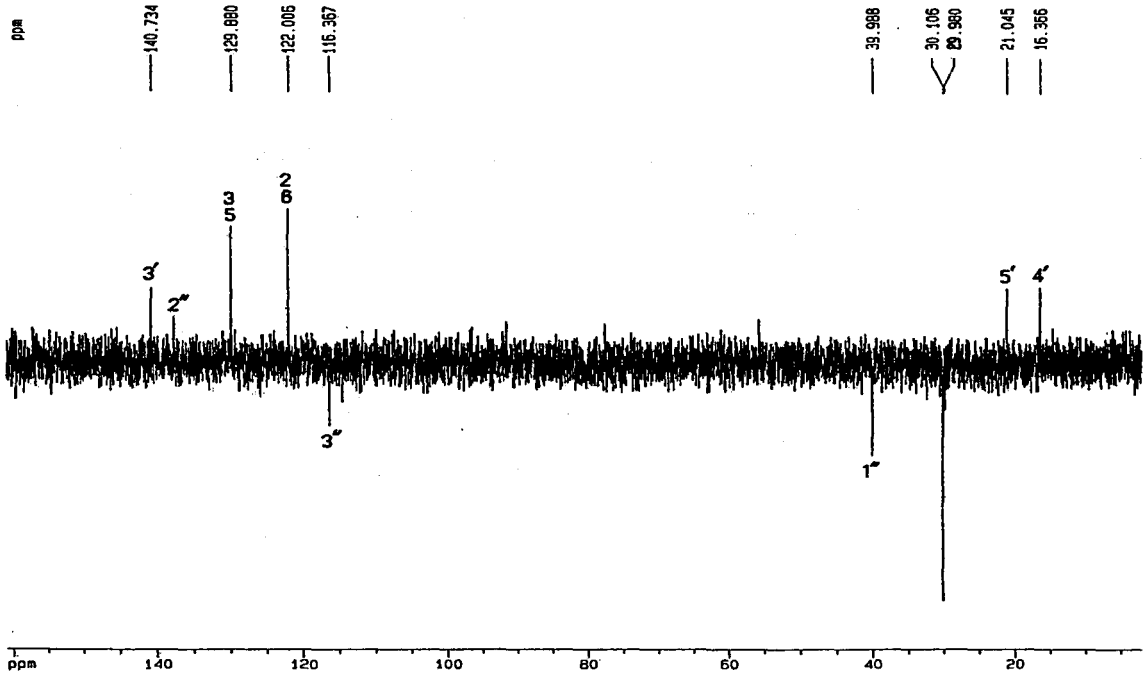
EIMS (II): m/z 216 $[\text{M}^+$, $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{O}_2$, % 4], 134 (3), 133 (4), 84(5), 83 (100), 82 (8), 79 (4), 78 (3), 77 (8), 56 (4), 55 (92), 53 (8), 52 (3), 51 (6)

^1H NMR (CDCl_3 , 300 MHz): δ 7.20 (x2) (d, $J= 8.4$ Hz, H-3 ve H-5), 7.04 (x2) (d, $J=8.4$ Hz, H-2 ve H-6), 6.24 (q, $J= 6.3$ Hz, H-3'), 5.95 (m, H-2''), 5.08 (dd, $J= 5.7, 16.2$ Hz, H-3''), 3.39 (d, $J= 6.6$ Hz, H-1''), 2.07 (d, $J= 7.5$ Hz, H-4'), 2.04 (s, H-5')

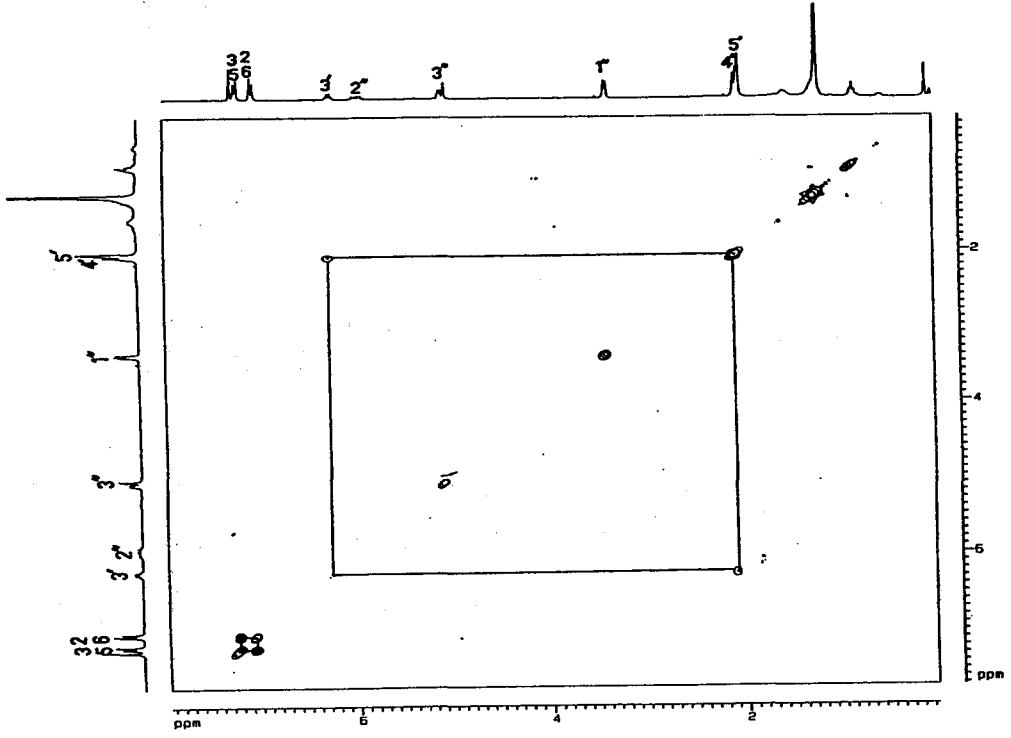
^{13}C NMR (CDCl_3 , 125 MHz): δ 166.7 (s, C-1'), 149.4 (s, C-1), 140.7 (d, C-3'), 137.8 (s, C-4), 137.6 (d, C-2''), 129.9 (x2) (d, C-3 ve C-5), 127.7 (s, C-2'), 122.0 (x2) (d, C-2 ve C-6), 116.4 (t, C-3''), 40.0 (t, C-1''), 21.0 (q, C-5'), 16.3 (q, C-4')



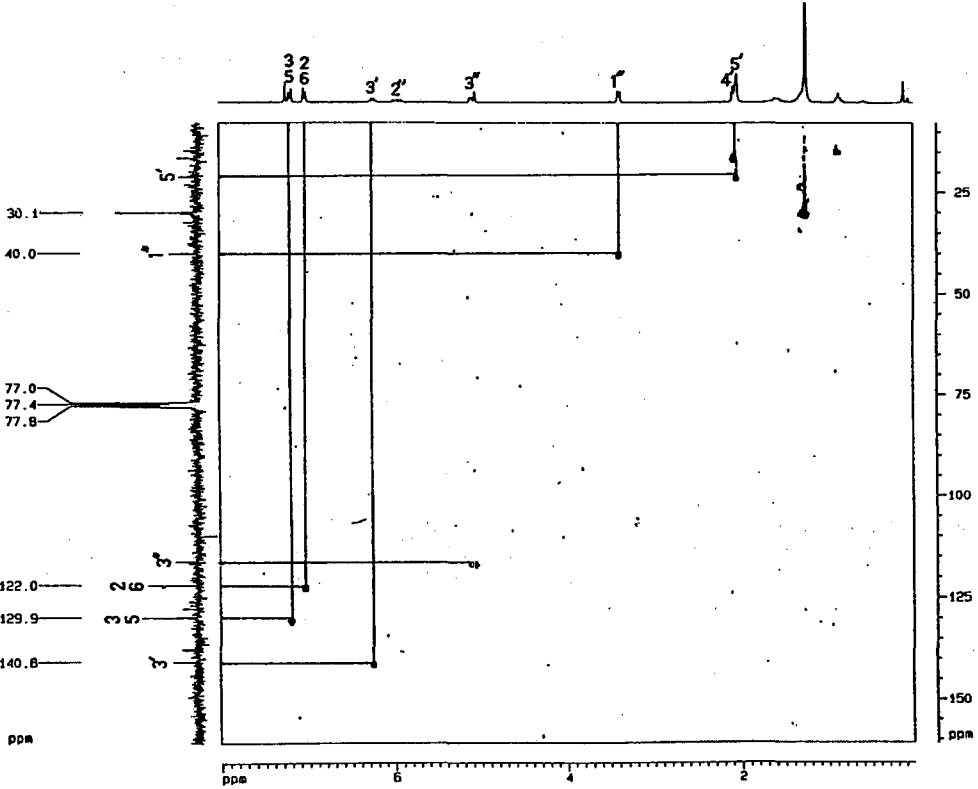
Şekil 4.1. (N1) Maddesinin $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , 300 MHz) spektrumu



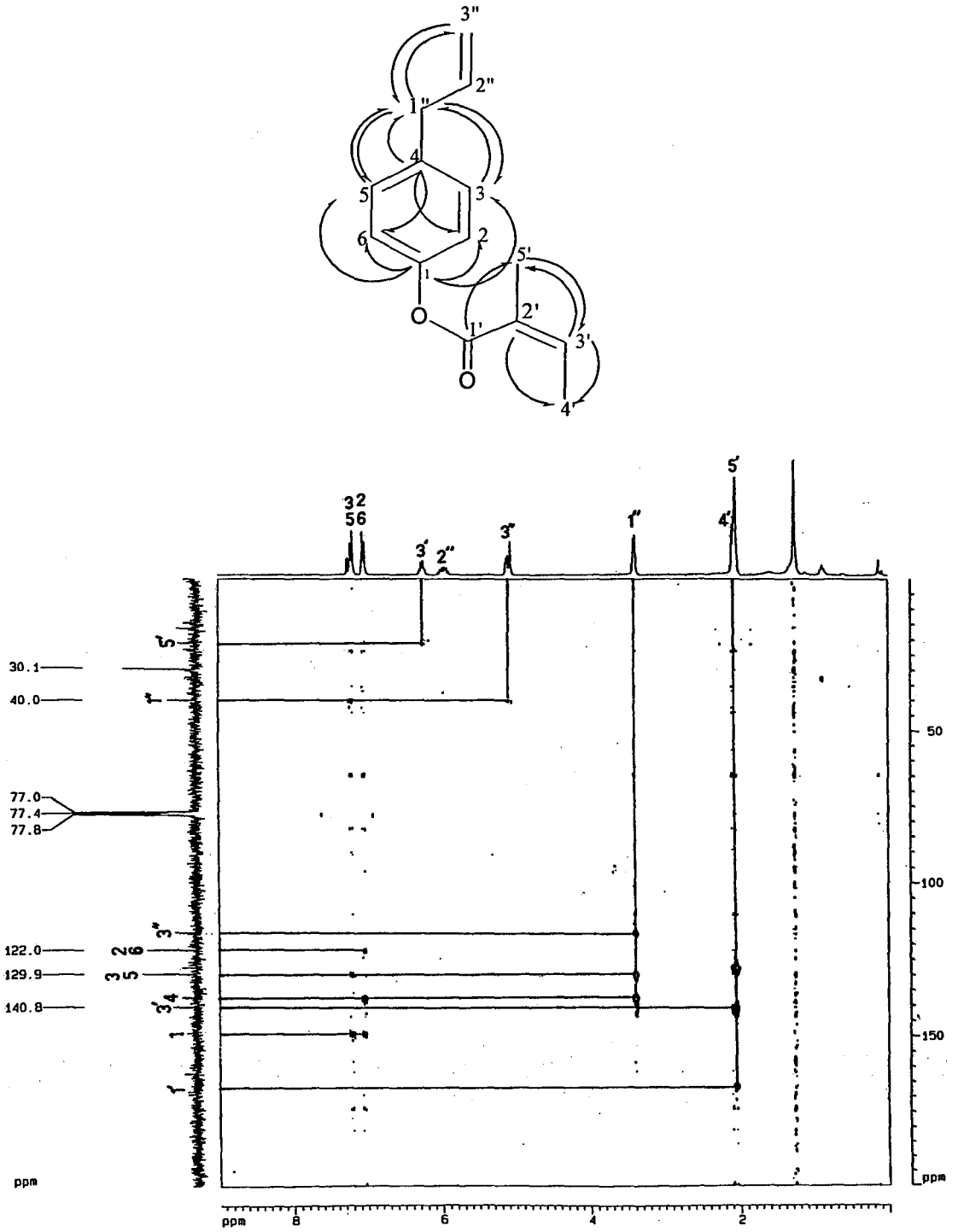
Şekil 4.2. (N1) Maddesinin DEPT ve ^{13}C -NMR (CDCl_3 , 125 MHz) spektrumları



Şekil 4.3. (N1) Maddesinin 2D- ^1H , ^1H -Homonükleer Korelasyonlu (COSY) Spektrumu

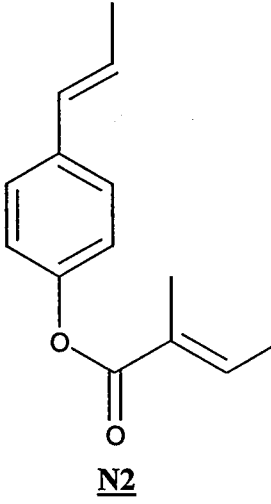


Şekil 4.4. (N1) Maddesinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Korelasyonlu (HMQC) Spektrumu (Kısa mesafe ^{13}C - ^1H etkileşimleri)



Şekil 4.5. (N1) Maddesinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Uzak Mesafe Korelasyonlu (HMBC) Spektrumu (Uzak mesafe ^{13}C - ^1H etkileşimleri)

4.4.2. 4-(1-Propenil)-fenil tiglat (N2):

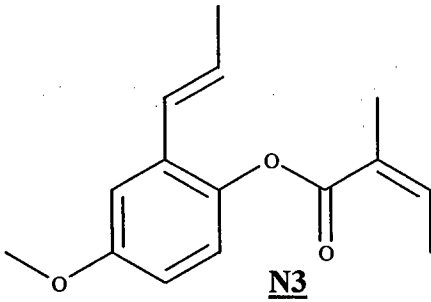


Bölüm 3.2.4.1 de tarif edildiği şekilde, kolon kromatografisi ve preparatif YBSK metotları kullanılarak *P. isaurica*'nın meyvesiz topraküstü (M-H) uçucu yağından izole edildi. Renksiz ve yağimsı görünüşlü bu maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi. 4-(1-propenil)-fenil tiglat yapısında olduğu belirlendi. Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *P. major*'den izole edildiğini gösterdi. ^1H ve ^{13}C NMR spektral değerleri bulgularla karşılaştırılarak yapı doğrulandı (9).

Kaynak taramalarında bu bileşiğin kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Bu bileşik tanımlanarak "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu maddenin *P. aurea* meyve (% 2.5), M-H (% 1.2), kök (% 1.6), *P. cappadocica* var. *cappadocica* kök (% 0.1), *P. isaurica* meyve (% 1.4), M-H (% 12.6), kök (% 16.1), *P. tragium* ssp. *pseudotragium* meyve (% 0.8), M-H (% 0.4) ve kök (% 0.5) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.

EIMS (II): m/z 216 [M^+ , $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{O}_2$, % 10], 134 (26), 133 (8), 135 (3), 103 (3), 84 (5), 43 (89), 79 (5), 78 (4), 77 (9), 65 (3), 56 (4), 55 (100), 53 (8), 51 (6)

4.4.3. 4-Metoksi-2-(1-propenil)-fenil anjelat (N3):



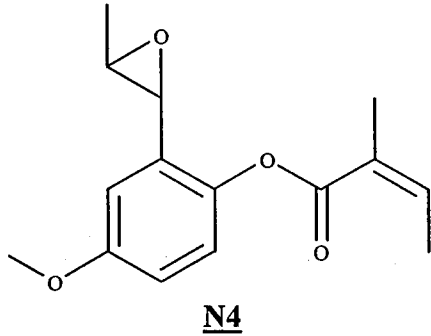
P. isaurica'nin meyvesiz topraküstü (M-H) uçucu yağından bölüm 3.2.4.1 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi ile izole edilen maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi. 4-Metoksi-2-(1-propenil)-fenil anjelat yapısında olduğu belirlendi.

Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *P. saxifraga*'dan izole edildiğini gösterdi. ^1H ve ^{13}C NMR spektral değerleri bulgularla karşılaştırılarak yapı doğrulandı (9).

Kaynak taramalarında bu bileşiğin kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Tanımlanıp “BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi”ne kaydedildikten sonra bu maddenin *P. anisetum* meyve (% 0.2), M-H (% 0.2), *P. isaurica* M-H (% 0.5), kök (% 0.2) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.

EIMS (II): m/z 246 [M^+ , $C_{15}H_{18}O_3$, % 20], 165 (5), 164 (46), 149 (8), 105 (5), 89 (9), 84 (5), 83 (97), 77 (7), 71 (5), 69 (5), 65 (8), 59 (5), 58 (7), 57 (5), 56 (7), 55 (100), 54 (7), 53 (7)

4.4.4. 4-Metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelat (N4):



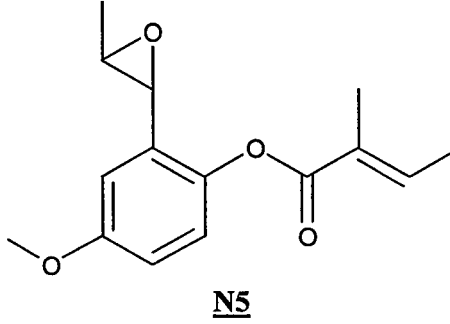
Bölüm 3.2.4.1 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi ve preparatif YBSK metotları ile *P. isaurica*'nin meyvesiz topraküstü (M-H) uçucu yağından izole edilen bu maddenin kütle, 1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi ve 4 - Metoksi - 2 - (3 - metiloksiranil) - fenil anjelat yapısında olduğu belirlendi.

Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *P. villosa*'dan izole edildiğini gösterdi. 1H ve ^{13}C NMR spektral değerleri bulgularla karşılaştırılarak yapı doğrulandı (68).

Kaynak taramalarında bu bileşiğin kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Tanımlanıp “BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi”ne kaydedildikten sonra bu maddenin *P. affinis* M-H (% 0.2), kök (% 11.2), *P. anisetum* M-H (% 5.1), kök (% 8.0), *P. cappadocica* var. *cappadocica* kök (% 2.9), *P. isaurica* meyve (% 0.1), M-H (% 3.4), kök (% 6.8), *P. peregrina* M-H (% 8.1), kök (% 0.1), *P. rhodantha* meyve (% 0.8), M-H (% 2.5), kök (% 29.1), *P. tragiun* ssp. *polyclada* meyve (% 0.5), M-H (% 1.5), kök (% 39.9) ve *P. tragiun* ssp. *pseudotrugiun* meyve (% 0.8), M-H (% 0.2), kök (% 30.7) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir. $[\alpha]_D^{25}$: +22.0° (c 0.5 $CHCl_3$)

EIMS (II): m/z 262 [M^+ , $C_{15}H_{18}O_4$, % 4], 180 (5), 164 (6), 163 (12), 162 (36), 151 (4), 147 (9), 137 (6), 119 (5), 91 (8), 84 (5), 83 (92), 77 (7), 65 (8), 63 (5), 56 (5), 55 (100), 54 (8), 53 (9), 51 (6)

4.4.5. 4-Metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät (N5):



Bölüm 3.2.4.1 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi ve preparatif YBSK metotları ile *P. isaurica*'nin meyvesiz topraküstü (M-H) uçucu yağından izole edildi. Renksiz ve yağimsı görünüşlü bu maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi. 4-Metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät olduğu belirlendi.

Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *P. saxifraga*' dan izole edildiğini gösterdi. ^1H ve ^{13}C NMR spektral değerleri bulgularla karşılaştırılarak yapı doğrulandı (9).

Kaynak taramalarında bu bileşiğin kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Tanımlanıp "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu maddenin *P. affinis* kök (% 0.1), *P. anisetum* M-H (% 0.3), kök (% 0.3), *P. aurea* kök (% 0.2), *P. cappadocica* var. *cappadocica* kök (% 1.3), *P. isaurica* M-H (% 0.3), kök (% 2.0), *P. olivieroides* kök (% 0.5), *P. peregrina* M-H (% 0.6), kök (% 0.04), *P. tragium* ssp. *polyclada* meyve (% 5.7), M-H (% 4.7), kök (% 12.1), *P. tragium* ssp. *pseudotragium* kök (% 0.3) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.

$$[\alpha]_{\text{D}}^{25} : +29.4^\circ (c 0.2 \text{ CHCl}_3)$$

EIMS (II): m/z 262 [M^+ , $\text{C}_{15}\text{H}_{18}\text{O}_4$, % 3], 246 (6), 180 (4), 164 (14), 163 (8), 162 (35), 147 (12), 137 (4), 119 (7), 103 (4), 91 (13), 83 (100), 84(5), 77 (9), 65 (11), 63 (5), 55 (97), 54 (8), 53 (13), 51 (87)

4.4.6. Aurean (= 1-metil-4-(5-metil-1-metilen-hekza-4-enil)-7-okza-bisiklo [4.1.0] heptan) (N6):

P. aurea uçucu yağlarında bulunan maddenin (RRI_{polar}2038) GC/MS analizleri sırasında yeni bir bileşik olabileceği düşünüldü. Meyve uçucu yağında % 33.5, Meyvesiz topraküstü uçucu yağında % 19.8 ve kök uçucu yağında % 9.7 oranında

bulunan bu bileşimin izolasyonu ve yapı tayini amaçlandı ve bölüm 3.2.4.2' de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi ile meyve uçucu yağından izole edildi.

LC-ESI-MS kütle spektrumunda molekül ağırlığı m/z 255.0 $[M+Cl]^-$ olarak belirlendi. 1H ve ^{13}C NMR spektrumları ve kütle spektrumu verileri ile birlikte değerlendirildiğinde, bileşimin $C_{15}H_{24}O$ kapalı formülüne sahip olduğu anlaşıldı (Şekil 4.6, 4.7). ^{13}C NMR spektrumunda gözlenen dört karbon rezonansı (δ 108.2 t, 153.6 s, 124.5 d, 131.9 s) iki adet çifte bağın bulunduğunu gösterdi.

1H NMR spektrumunda; ikisi allilik metil gruplarına ait 3 tersiyer metil (δ 1.25 s, 1.54 s ve 1.61 s) grubu, bir trisüstitüe çifte bağ (δ 5.03 brt, $J= 6.0$, 1H) ve bir ekzometilen grubu (δ 4.66 s ve 4.64 brs) tespit edildi.

HMQC spektrumu incelendiğinde δ 2.91 ppm de gözlenen metin protonunun δ 59.7 ppm deki karbona ait olduğu, buna ilave olarak ^{13}C NMR spektrumunda δ 57.8 ppm de gözlenen katerner bir karbon atomu varlığı trisüstitüe epoksi grubuna işaret etti (Şekil 4.9). 1D ve 2D NMR spektrumları ile literatür bilgileri bir arada değerlendirildiğinde molekülün, α -bisabolan çekirdeğine sahip olduğu tesbit edildi (122-125).

COSY ve HMQC spektrumlarının incelenmesi, molekülün $-CH(O)-CH_2-CH-CH_2-CH_2-$ ve $-CH_2-CH_2-CH=C-$ spin sistemlerine sahip olduğunu bunların ise sırasıyla C-2/C-1/C-6/C-5/C-4 ve C-8/C-9/C-10 fragmanlarına ait olduğu bulundu (Şekil 4.8-4.9).

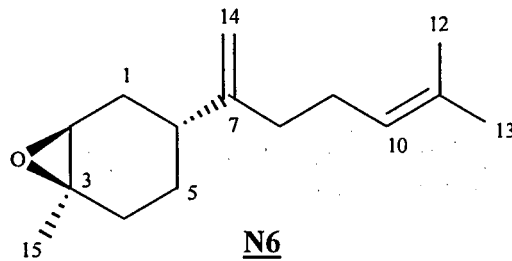
Bu iki fragmanın tersiyer metil grupları ve ekzometilen ile bağlantısı olup olmadığını anlamak ve epoksi halkasının yerini saptamak için HMBC spektrumundan yararlanıldı. (Şekil 4.12' de gösterilen uzun mesafe korelasyonların irdelenmesini takiben molekülün 2,3-epoksibisabola-7(14),10-dien olduğu anlaşıldı.

C-2/C-3(O) ve C-6'nın stereokimyasını belirlemek için 2D-NOESY, yarıлма sabitleri (J), moleküler model çalışmalarından elde edilen sonuçlar göz önüne alınırken, optik çevirme değerleri benzer bir yapıya sahip olan limonen 1,2 epoksit'in optik çevirme bulguları ile karşılaştırıldı. H-2 ve H₂-1 arasındaki yarıлма sabitinin küçük olmasından hareketle H-2'nin ekvatoryal olduğuna karar verildi. H-2 ve H₂-14 (ekzometilen) arasındaki nOe korelasyonu bu protonların birbirine yakın olduğunu gösterdi. Moleküler model çalışmaları, H-2_{ekv}(α)/H-6_{ekv}(α) veya H-2_{ekv}(β)/H-

$6_{\text{ekv/aks}}(\beta)$ konfigürasyonları söz konusu olduğunda, H-2 ve H-6 arasındaki uzaklığın 5.0 \AA dan büyük olması gerektiğini gösterdi. $H-2_{\text{ekv}}(\alpha)/H-6(\beta)$ veya $H-2_{\text{ekv}}(\beta)/H-6_{\text{ekv}}(\alpha)$ konfigürasyonları söz konusu olduğunda ise molekülde H-2 ile H-6 arasındaki mesafenin sırası ile 2.8 ve 2.9 \AA olduğu ve bu nedenle bir nOe korelasyonunun mümkün olduğu saptandı. NOESY spektrumunda H-2 ve H-6 arasında gözlenen korelasyondan hareketle de C-2 ve C-6 daki protonların *trans* pozisyonunda olduğu bulundu. Madde **N6**'nın optik çevirme açısı ($[\alpha]_D^{25} : +43.5^\circ$ (*c* 2.7 CHCl_3) olarak bulundu. Bu bulunan değer aynı stereo merkezlere sahip olan (+)-*cis*-limonen 1,2-epoksit ($[\alpha]_D : +51.2^\circ$, *c* 1.0 CHCl_3) ve (-)-*cis*-limonen 1,2-epoksit ($[\alpha]_D : -51.3^\circ$, *c* 2.1 CHCl_3)' in optik çevirme değerleri ile karşılaştırıldığında, madde **N6**'nın stereo merkezlerinde $H-2_{\text{ekv}}(\alpha)/H-6_{\text{ekv}}(\beta)$ olarak yönlendirilmiş protonlara ve 2(*S*), 3(*R*), 6(*R*) absolu konfigürasyona sahip olduğu kesinlik kazandı (124,125).

Tüm bu sonuçlar göz önüne alındığında maddenin yapısı (+)-(2*S*, 3*R*, 6*R*)-2,3-epoksibisabola-7(14),10-dien olarak belirlendi. Kimyasal adı 1-metil-4-(5-metil-1-metilen-hekza-4-enil)-7-okza-bisiklo [4.1.0] heptan olan bu madde "AUREAN" kısa adıyla isimlendirildi. Kaynak araştırmalarımıza göre, madde doğadan ilk kez izole edilmiş olup bilim için yenidir.

Tanımlanıp "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu maddenin *P. nudicaulis* meyve (% 0.02), M-H (% 0.1), kök (% 0.1), *P. peregrina* meyve (% 1.2), M-H (% 2.7), kök (% 0.2), *P. tragium* ssp. *lithophila* meyve (% 0.1), M-H (% 0.2), kök (% 0.2) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.



Madde: Renksiz ve yağmsı

$[\alpha]_D^{25} : +43.5^\circ$ (*c* 2.7 CHCl_3)

UV (EtOH): λ_{max} 214 (2.08) nm

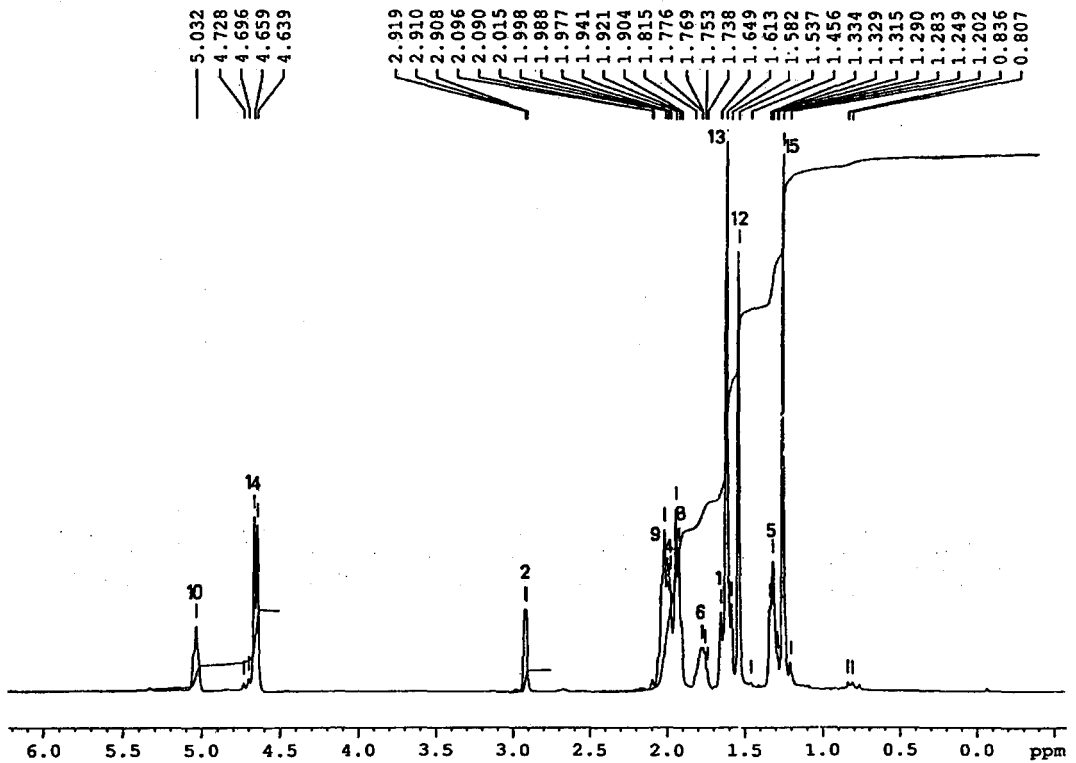
IR (KBr): ν_{max} 2956, 2857, 2369, 2308, 1721, 1276, 1115, 899 cm^{-1}

LC-ESI-FTMS: m/z 255.0 [M+Cl]⁻

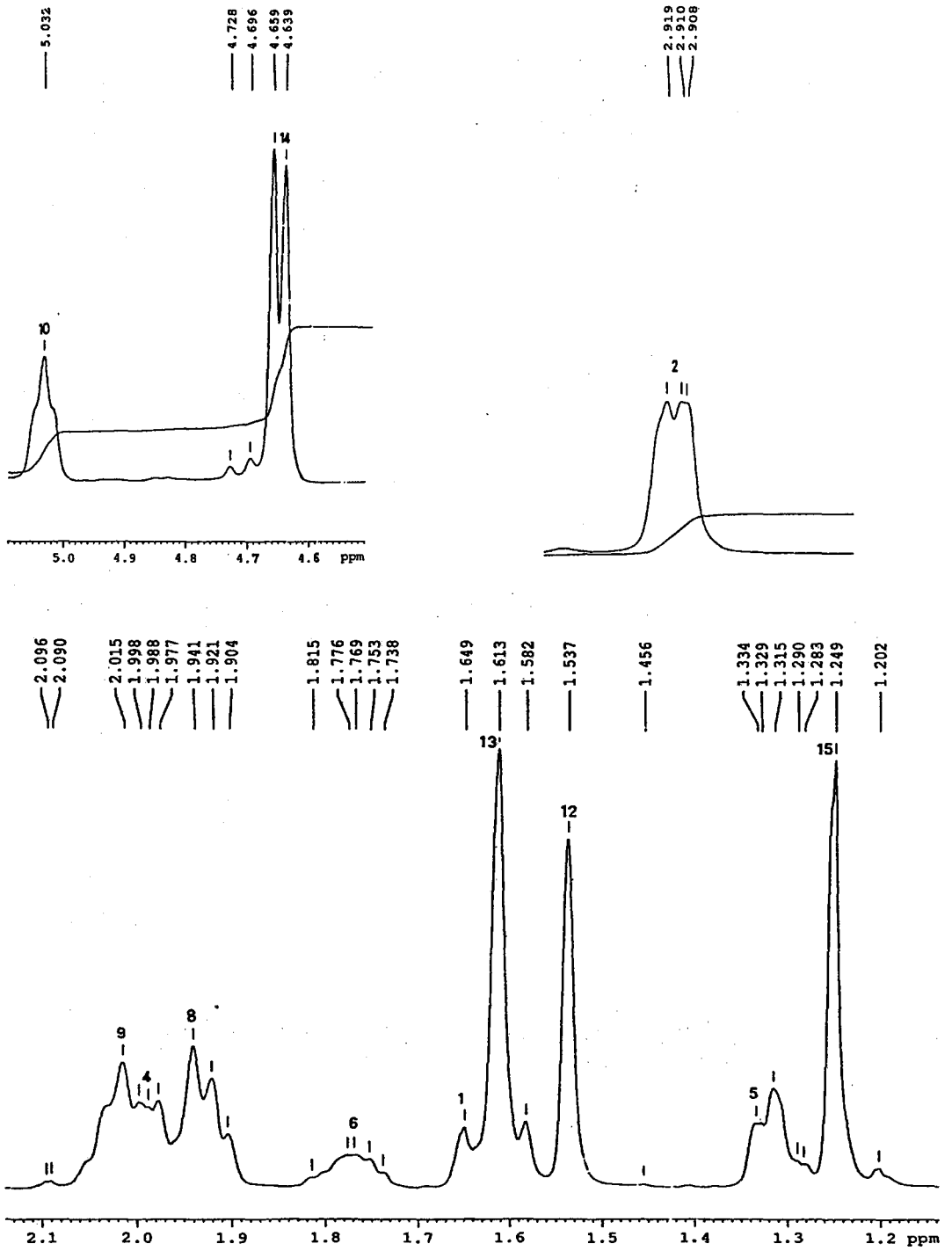
EIMS (II): m/z 220 [M⁺, C₁₅H₂₄O, % 4], 177 (4), 159 (8), 131 (8), 119 (10), 109 (25), 93 (25), 91 (29), 79 (30), 77 (22), 69 (100), 67 (35), 55 (32), 53 (27) 51 (7)

¹H NMR (CDCl₃, 400 MHz): δ 5.03 (t, J = 6.0 Hz, H-10), 4.66/4.64 (her biri brs, H₂-14), 2.91 (dd, J = 5.0, 1.0 Hz, H-2), 2.01 (m, H-9), 1.98 (m, H-4), 1.94 (m, H-8), 1.77 (m, H-6), 1.62 (m, H-1), 1.61 (s, H-13), 1.54 (s, H-12), 1.32 (m, H-5), 1.25 (s, H-15)

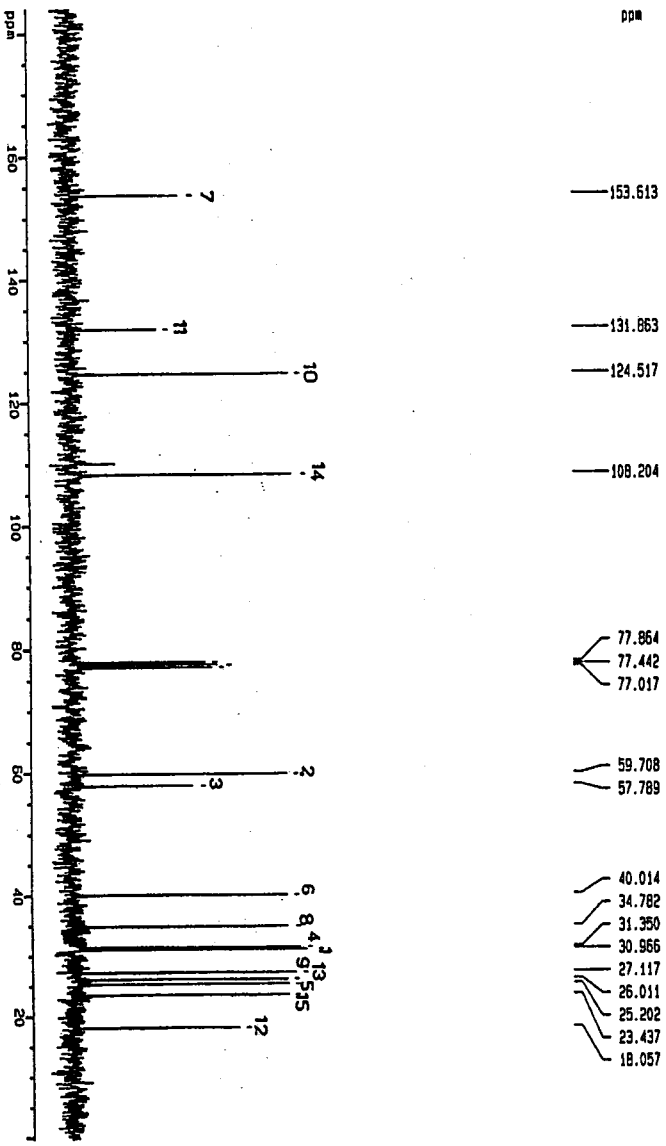
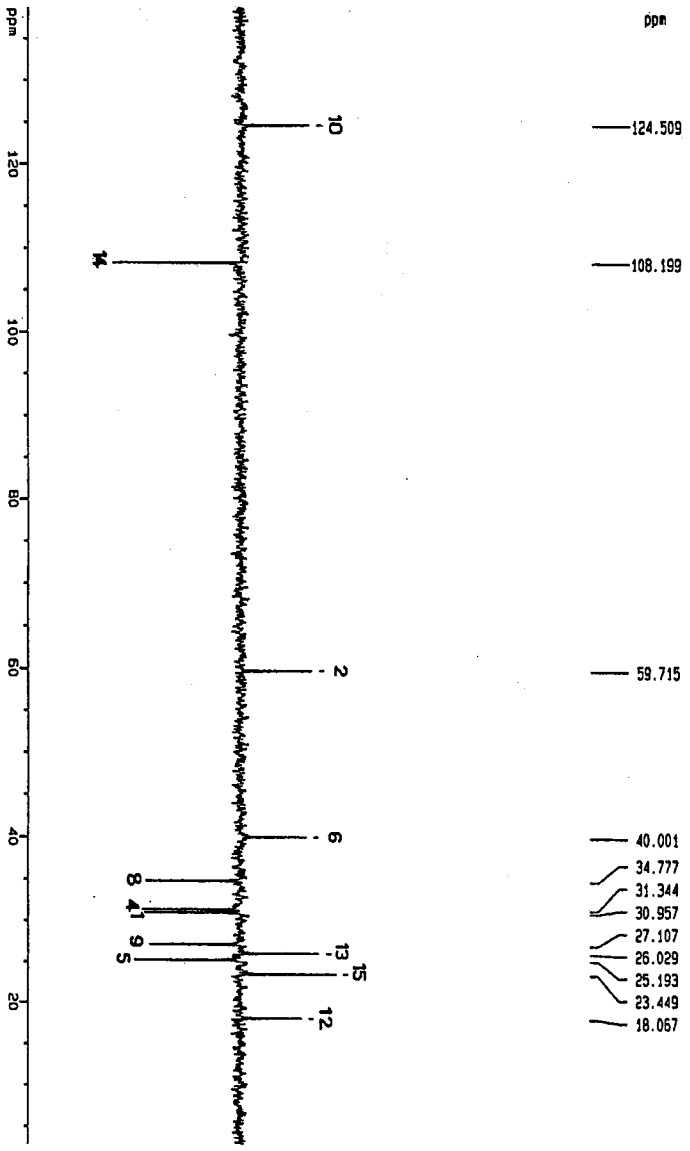
¹³C NMR (CDCl₃, 75 MHz): δ 153.6 (s, C-7), 131.9 (s, C-11), 124.5 (d, C-10), 108.2 (t, C-14), 59.7 (d, C-2), 57.8 (s, C-3), 40.0 (d, C-6), 34.8 (t, C-8), 31.4 (t, C-4), 30.9 (t, C-1), 27.1 (t, C-9), 26.0 (q, C-13), 25.2 (t, C-5), 23.4 (q, C-15), 18.1 (q, C-12)



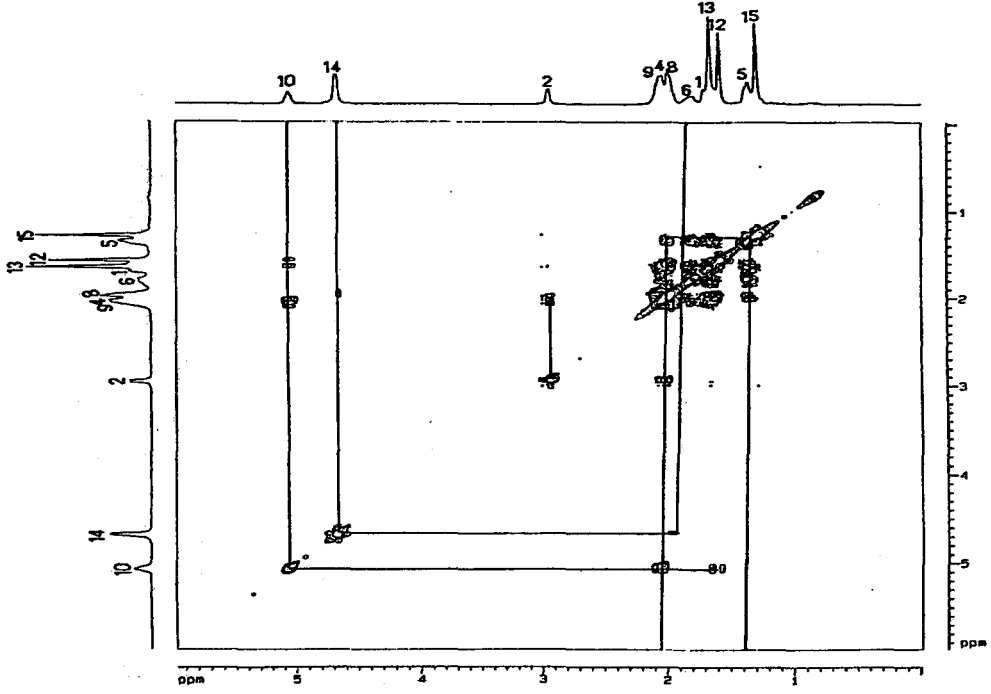
Şekil 4.6. (N6) Maddesinin ¹H-NMR (CDCl₃, 400 MHz) spektrumu



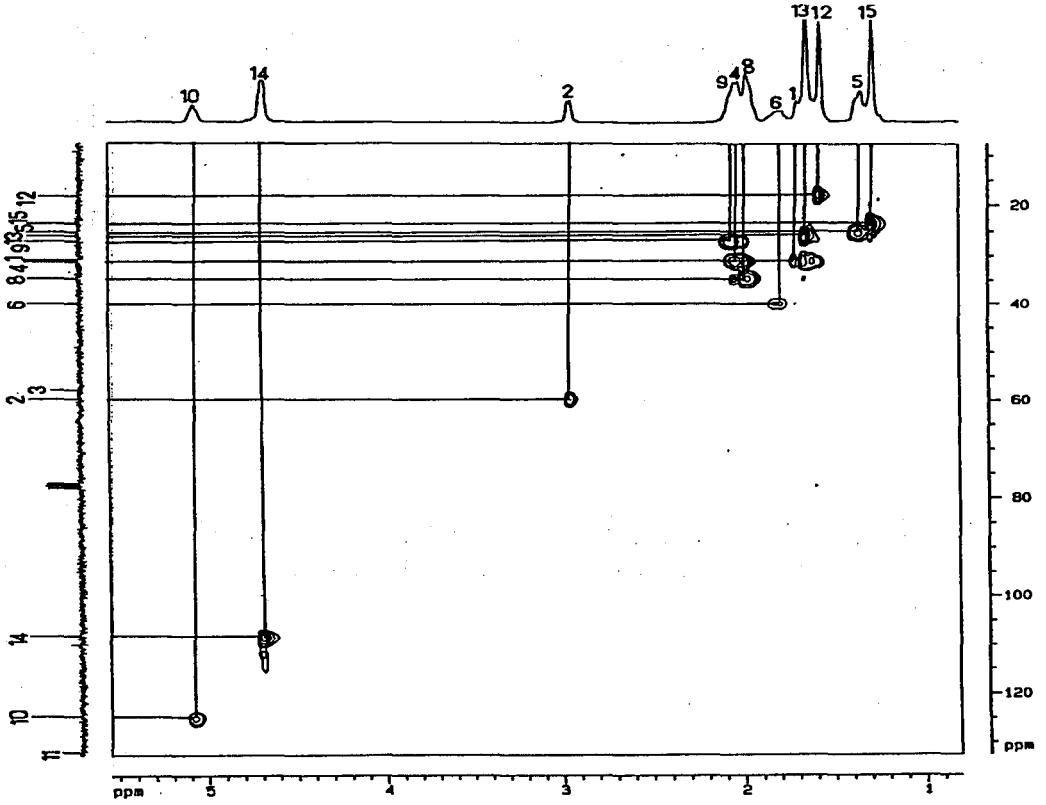
Şekil 4.6. (devam) (N6) Maddesinin $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , 400 MHz) spektrumu



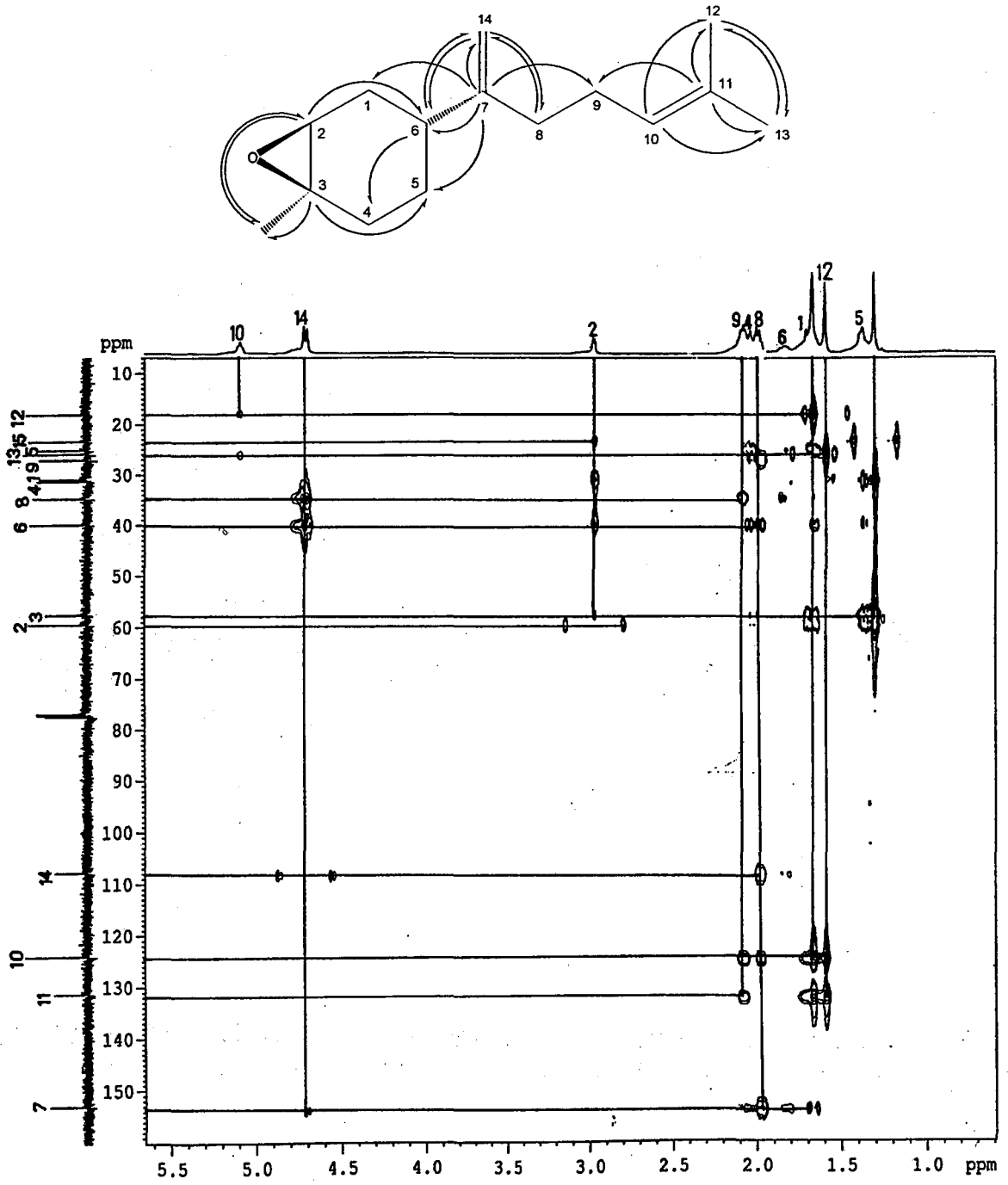
Şekil 4.7. (N6) Maddesinin DEPT ve ^{13}C -NMR (CDCl_3 , 75 MHz) spektrumları



Şekil 4.8. (N6) Maddesinin 2D- ^1H , ^1H -Homonükleer Korelasyonlu (COSY) Spektrumu

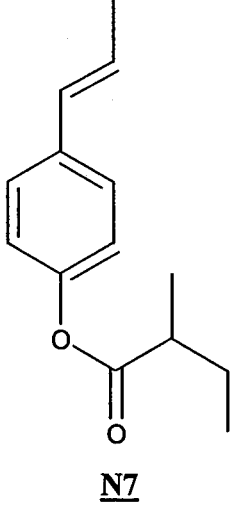


Şekil 4.9. (N6) Maddesinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Korelasyonlu (HMQC) Spektrumu (Kısa mesafe ^{13}C - ^1H etkileşimleri)



Şekil 4.10. (N6) Maddesinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Uzak Mesafe Korelasyonlu (HMBC) Spektrumu (Uzak mesafe ^{13}C - ^1H etkileşimleri)

4.4.7. 4-(1-Propenil)-fenil-2-metil butirat (N7):



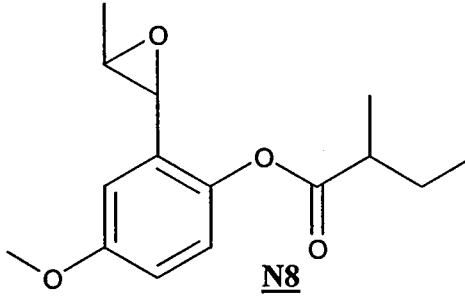
P. corymbosa kök uçucu yağından bölüm 3.2.4.3 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi izole edilen maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi. 4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat yapısında olduğu belirlendi. Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *Moonia heterophylla* (Compositae)'den izole edildiğini gösterdi. ^1H ve ^{13}C NMR spektral değerleri bulgularla karşılaştırılarak yapı doğrulandı (126). Bu bileşik Umbelliferae familyası ve *Pimpinella* cinsinde ilk defa bulunmuştur.

Kaynak taramalarında bu bileşiğin kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Tanımlanıp "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu madde *P. corymbosa* M-H (% 0.4), kök (% 33.4), *P. kotschyana* meyve (% 0.1), M-H (% 0.3), kök (% 34.3), *P. olivieroides* meyve (% 0.1), kök (% 39.0), *P. peregrina* meyve (% 0.3), M-H (% 2.1), kök (% 0.1), *P. peucedanifolia* meyve (% 2.1), M-H (% 3.1), kök (% 5.6), *P. saxifraga* meyve (% 1.5), M-H (% 1.3), kök (% 3.3), *P. tragium* ssp. *lithophila* meyve (% 0.2), *P. tragium* ssp. *pseudotragium* meyve (% 0.2), M-H (% 0.2) uçucu yağlarında da bulundu.

EIMS (II): m/z 218 [M^+ , $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{O}_2$, % 4], 135 (10), 134 (100), 133 (38), 105 (8), 91 (6), 79 (9), 77 (17), 65 (4), 57 (56), 56 (7), 51 (6)

4.4.8. 4-Metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil-2-metil butirat (= epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat) (N8):

Bölüm 3.2.4.3 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi ile *P. corymbosa*'nın kök uçucu yağından izole edildi. Renksiz ve yağimsı görünüşlü bu maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi.



4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil-2-metil butirat olduğu belirlendi. Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *P. saxifraga*'dan izole edildiğini gösterdi. ^1H ve ^{13}C NMR spektral değerleri bulgularla karşılaştırılarak yapı doğrulandı (68).

Kaynak taramalarında bu bileşiğin kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Tanımlanıp "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu madde *P. affinis* M-H (% 0.2), kök (% 2.3), *P. anisetum* M-H (% 23.6), kök (% 56.4), *P. aurea* kök (% 39.0), *P. cappadocica* var. *cappadocica* meyve (% 0.1), M-H (% 0.6), kök (% 43.0), *P. corymbosa* M-H (% 0.1), kök (% 42.8), *P. kotschyana* kök (% 35.5), *P. olivieroides* meyve (% 0.03), M-H (% 0.5), kök (% 32.6), *P. peucedanifolia* M-H (% 0.8), kök (% 82.6), *P. puberula* M-H (% 0.1), *P. rhodantha* M-H (% 0.5), kök (% 0.2), *P. saxifraga* meyve (% 0.2), M-H (% 0.6), kök (% 66.6), *P. tragium* ssp. *lithophila* meyve (% 2.5), M-H (% 3.8), kök (% 1.5), *P. tragium* ssp. *polyclada* meyve (% 20.0), M-H (% 21.7), kök (% 16.0), *P. tragium* ssp. *pseudotragium* meyve (% 10.0), M-H (% 5.7), kök (% 18.6) uçucu yağlarında da bulundu.

$[\alpha]_D^{25}$: +26.0° (c 1.0 CHCl_3)

EIMS (II): m/z 264 [M^+ , $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_4$, % 5], 180 (41), 161 (25), 162 (43), 151 (33), 137 (43), 119 (12), 105 (5), 91 (17), 77 (17), 65 (15), 57 (100), 56 (10)

4.4.9. *trans*-İzoosmorizol (= 2,4-Dimetoksipropenil benzen) (N9):

P. nudicaulis kök uçucu yağında (% 78.9) bulunan maddenin ($\text{RRI}_{\text{polar}}2212$) GC/MS analizleri yeni bir bileşik olabileceğine işaret etti ve bölüm 3.2.4.4 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi yöntemiyle izole edildi.

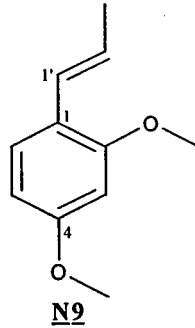
Bileşiğin EI kütle spektrumu ile ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları $\text{C}_{11}\text{H}_{14}\text{O}_2$ (m/z 178 [M^+]) kapalı formülüne sahip olduğunu gösterdi. ^1H NMR spektrumunda δ 7.32 (d, $J= 8.0$ Hz), 6.48 (dd, $J= 8.0, 2.5$ Hz) ve 6.46 (d, $J= 2.5$ Hz) da ABX sistem şeklinde gözlenen 3 aromatik proton trisüstitue bir fenil halkası varlığını doğruladı. ^1H NMR

spektrumunda 3.83 ve 3.85 ppm de yer alan metil grupları ile ^{13}C NMR spektrumunda 55.5 ve 55.6 ppm de yer alan sinyaller aromatik halka üzerindeki sübstituentlerden ikisinin (O)CH₃ grupları olduğunu gösterdi (Şekil 4.11, 4.12).

Aromatik halka üzerindeki 3. sübstituent δ 126.9 ve 124.3 de olefinik bir sisteme ait karbon atomları ve 19.2 deki metil karbonu ile iki olefinik proton [δ 6.66 (d, $J=16.0$ Hz) ve 6.15 (m, $J=16.0, 6.5$ Hz)] ve 1.95 (d, $J=6.6$ Hz) ppm de yer alan metil grubu protonlarından oluşmaktaydı. 16.0 Hz olarak gözlenen yarıllama sabitleri yukarıda ki datalar ışığında propenil grubu olarak saptanan 3. sübstituentte çifte bağın *trans* konfigürasyona sahip olduğunu gösterdi.

Tüm bu bulgular COSY (Şekil 4.13) ve HMQC spektrumları kullanılarak doğrulandı. Aromatik halka üzerinde sübstituentlerin pozisyonu ise HMBC spektrumunda Şekil 4.14' de gösterilmiş olan uzun-mesafe korelasyonlarından hareketle saptandı. Sonuçta maddenin kimyasal yapısı 2,4 dimetoksipropenil benzen (*trans*-izoosmorizol) olarak bulundu. Bu bileşik osmorizol'den kimyasal reaksiyonla hazırlanarak ilk kez *Myrrhis odorata* (Umbelliferae) uçucu yağında kütle spektrumu bilgileri yardımıyla tanımlanmıştır (127). Kaynak taramalarında izolasyonu ve NMR spektrumu ile ilgili bilgilere rastlanmamıştır. Doğadan ilk kez izole edilen ve *Pimpinella* cinsi için yeni olan bu bileşiğin spektral verileri ilk kez burada sunulmaktadır.

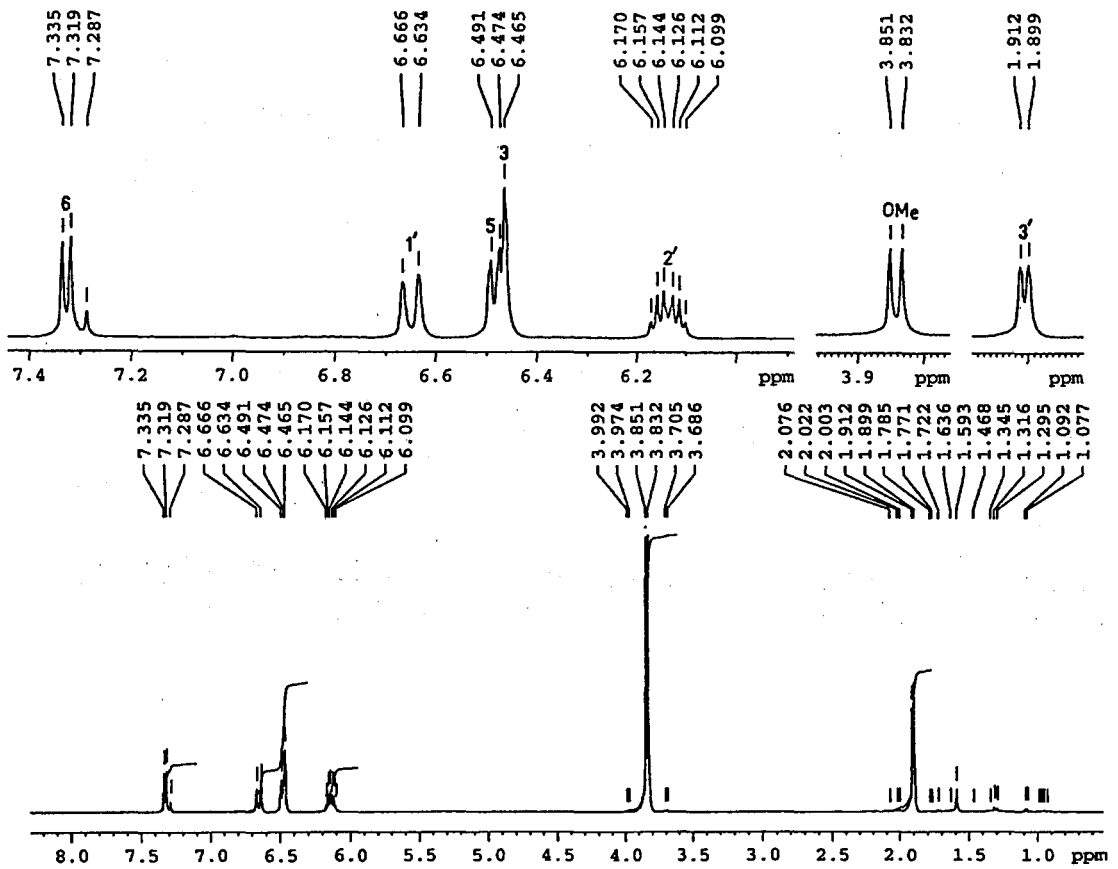
Tanımlanıp "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu maddenin *P. flabellifolia* M-H (% 0.1), kök (% 2.0), *P. nudicaulis* meyve (% 20.6), M-H (% 12.2), *P. peregrina* meyve (% 0.1), M-H (% 0.3), kök (% 0.1), *P. saxifraga* M-H (% 0.1), *P. tragium* ssp. *pseudotragium* meyve (% 0.6), M-H (% 0.3), kök (% 0.8) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.



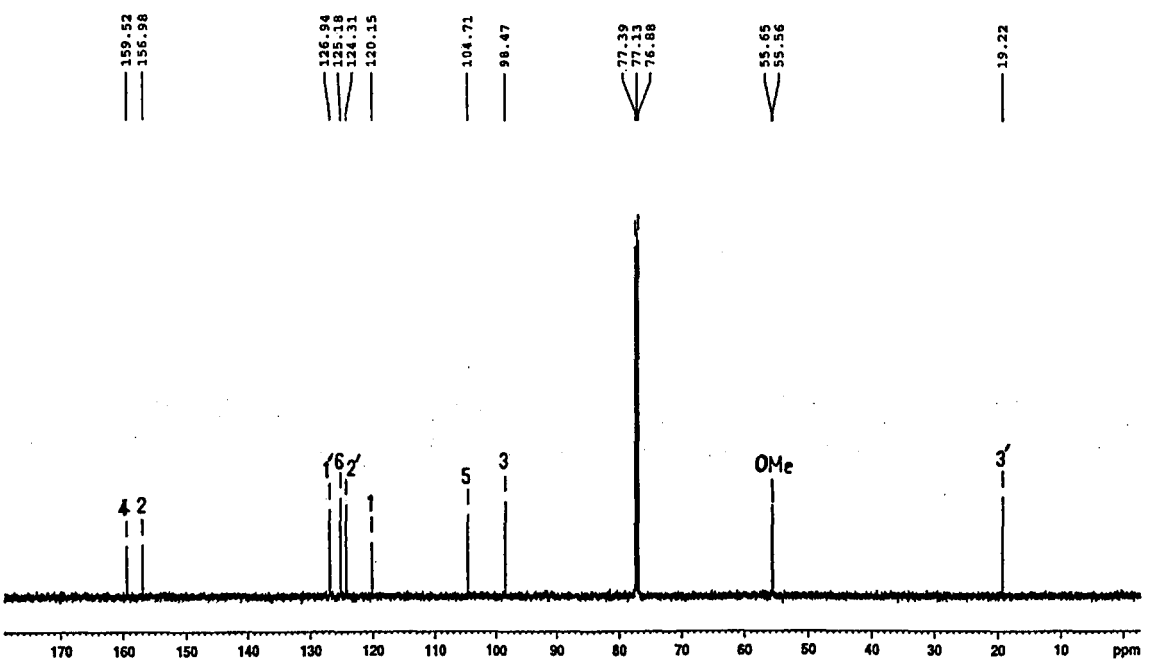
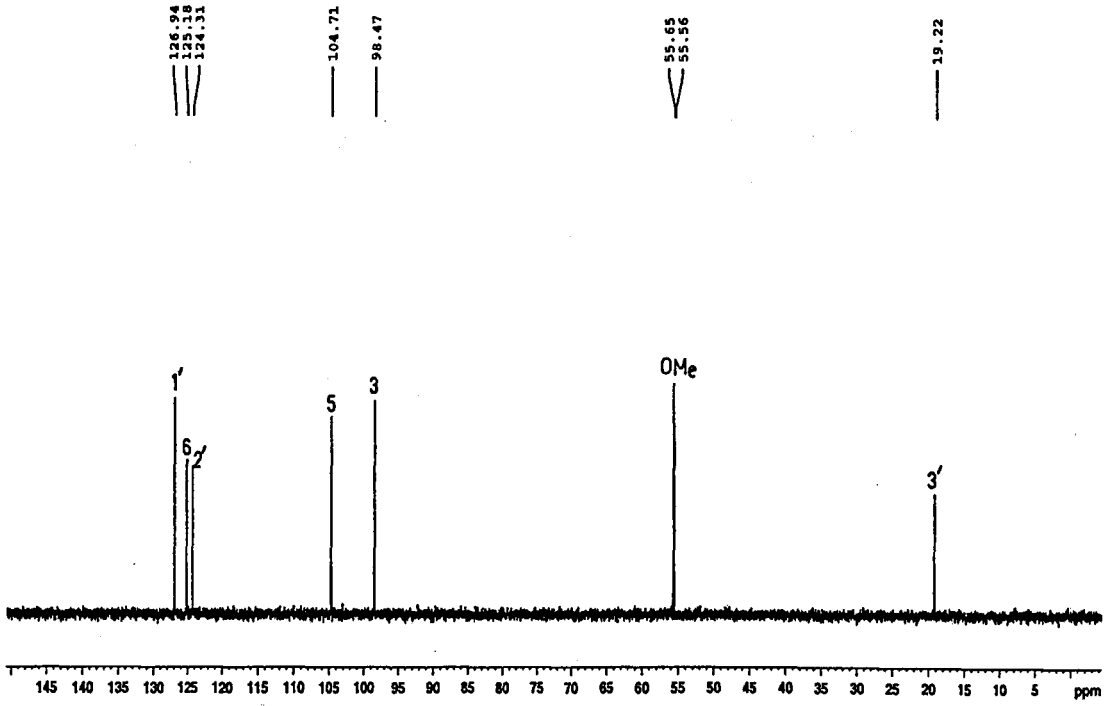
EIMS (II): m/z 178 [M^+ , $C_{11}H_{14}O_2$, % 100], 177 (24), 163 (23), 151 (11), 149 (32), 147 (26), 135 (19), 131 (9), 121 (43), 115 (8), 105 (19), 103 (40), 91 (37), 79 (14), 77 (37), 69 (9), 65 (16), 51 (21), 41 (9)

1H NMR ($CDCl_3$, 500 MHz): δ 7.32 (d, $J=8.0$ Hz, H-6), 6.66 (d, $J=16.0$ Hz, H-1'), 6.48 (dd, $J= 8.0, 2.5$ Hz, H-5), 6.46 (d, $J=2.5$ Hz, H-3), 6.15 (m, H-2'), 3.85 ve 3.83 (s, OCH_3), 1.90 (d, $J= 6.5$ Hz, H-3')

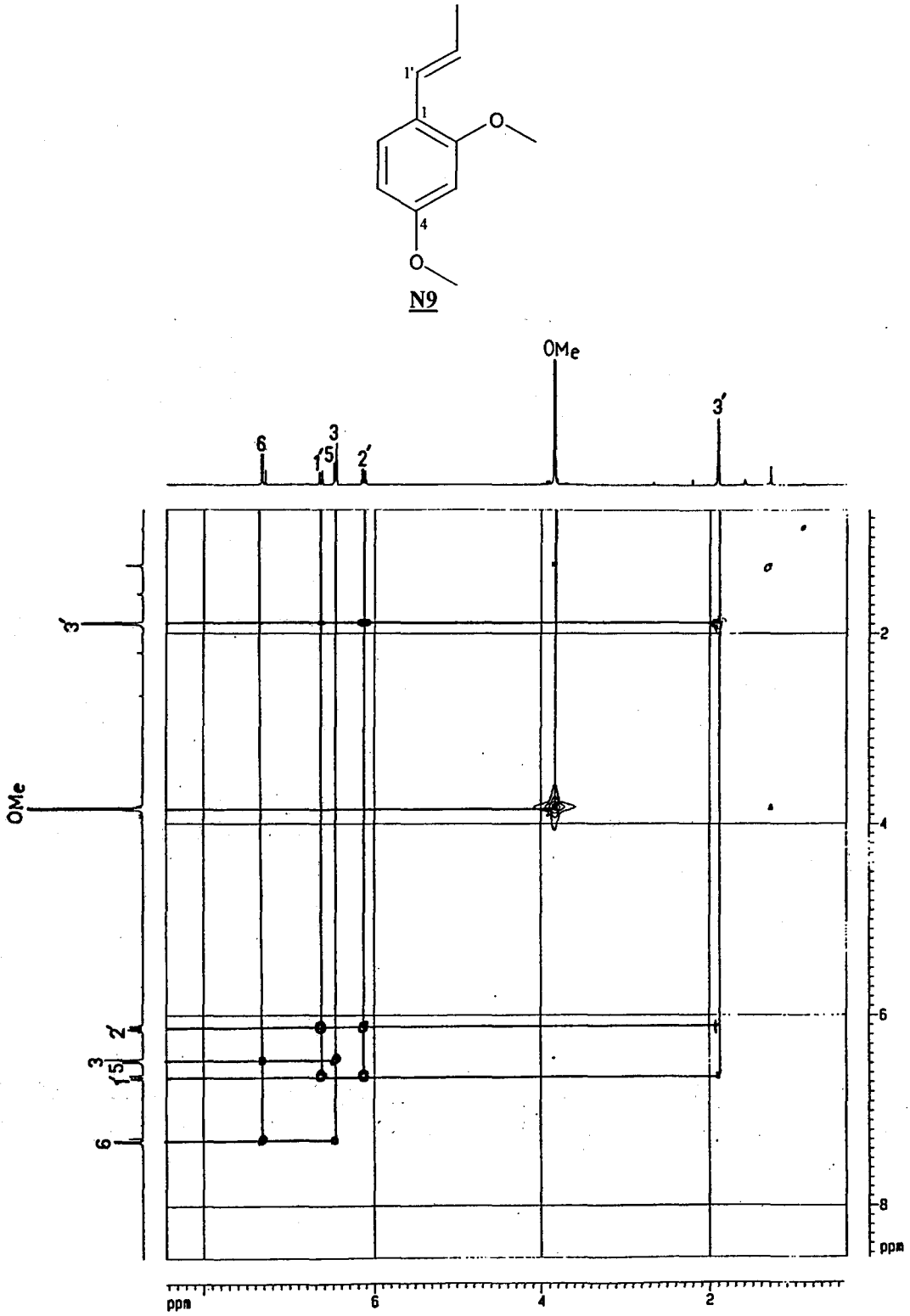
^{13}C NMR ($CDCl_3$, 125 MHz): δ 159.5 (s, C-4), 156.9 (s, C-2), 126.9 (d, C-1'), 125.2 (d, C-6), 124.3 (d, C-2'), 120.2 (s, C-1), 104.7 (d, C-5), 98.5 (d, C-3), 55.5 ve 55.6 (q, OCH_3), 19.2 (q, C-3')



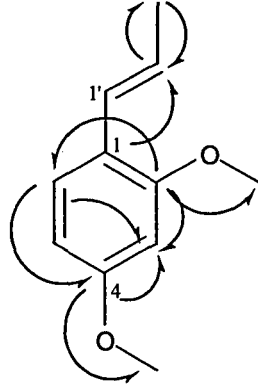
Şekil 4.11. (N9) Maddesinin 1H -NMR ($CDCl_3$, 500 MHz) spektrumu



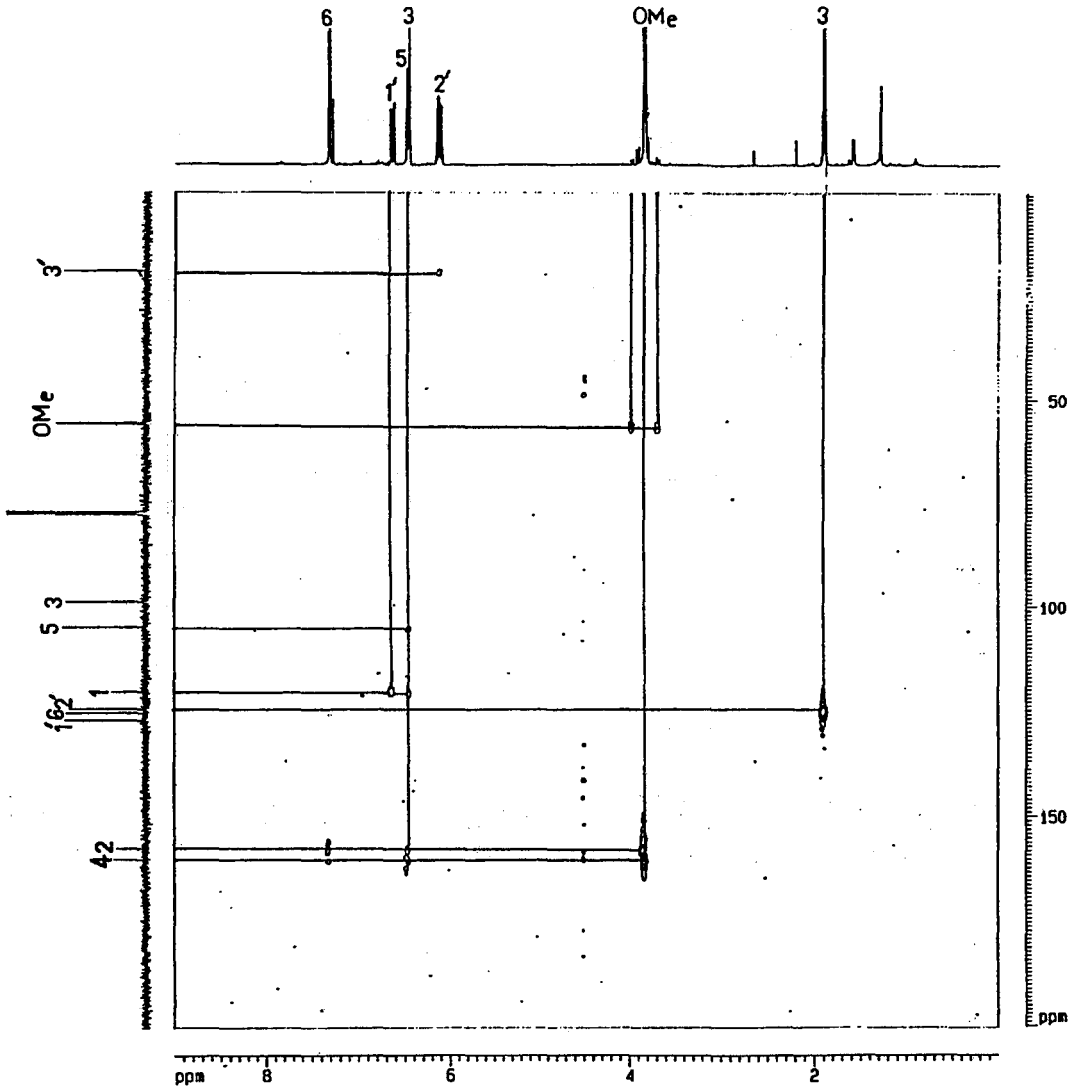
Şekil 4.12. (N9) Maddesinin DEPT ve ¹³C-NMR (CDCl₃, 125 MHz) spektrumları



Şekil 4.13. (N9) Maddesinin 2D- ^1H , ^1H -Homonükleer Korelasyonlu (COSY) Spektrumu

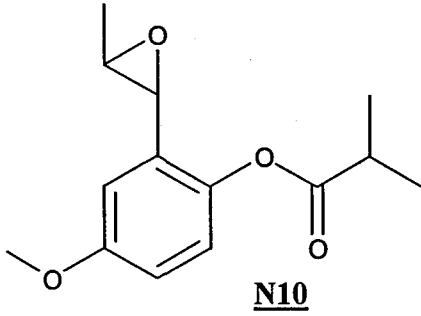


N9



Şekil 4.14. (N9) Maddesinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Uzak Mesafe Korelasyonlu (HMBC) Spektrumu (Uzak mesafe ^{13}C - ^1H etkileşimleri)

4.4.10. 4-Metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil izobutirat (N10):



Bölüm 3.2.4.5 de tarif edildiği şekilde Kolon kromatografisi ile *P. peregrina*'nın meyve uçucu yağından izole edildi. Renksiz ve yağimsı görünüşlü bu maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi. 4-Metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil izobutirat olduğu belirlendi.

Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *P. saxifraga*'dan izole edildiğini gösterdi. ^1H ve ^{13}C NMR spektral değerleri bulgularla karşılaştırılarak yapı doğrulandı (9).

Kaynak taramalarında bu bileşiğin kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Tanımlanıp "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu maddenin *P. kotschyana* kök (% 0.7), *P. peregrina* meyve (% 3.7), M-H (% 5.5), kök (% 44.8), *P. peucedanifolia* kök (% 2.4) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.

$$[\alpha]_D^{25} : +29.4^\circ (c 1.0 \text{ CHCl}_3)$$

EIMS (II): m/z 250 [M^+ , $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{O}_4$, % 20], 180 (32), 163 (44), 162 (39), 151 (32), 138 (21), 137 (79), 135 (20), 123 (6), 105 (5), 92 (16), 77 (15), 71 (16), 65 (11), 51 (7), 43 (100), 41 (23)

4.4.11. 4-(3-Metiloksiranil)-fenil 2-metil butirat (N11):

P. saxifraga kök uçucu yağında (% 3.7) bulunan bileşik (RRI_{polar}2506) GC/MS analizleri sırasında, Wiley GC/MS kütüphanesi, MSFinder kütüphanesi ve "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphane"lerinde tanımlanamamış, bölüm 3.2.4.6 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi ve preparatif YBSK metotları ile izole edilerek yapısı aydınlatılmıştır.

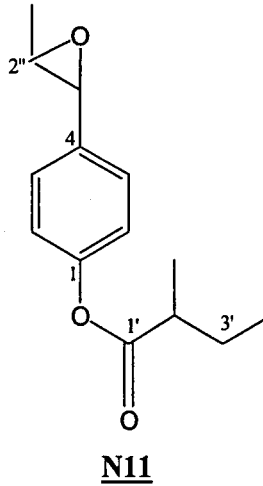
Renksiz ve yağimsı görünüşlü maddenin EI kütle spektrumundan molekül ağırlığı m/z 234 [M^+] olarak bulundu. ^1H , ^{13}C NMR spektrumları incelendiğinde 16 H ve 14 C belirlendi. Buradan hareketle bileşiğin kapalı formülü $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{O}_3$ olarak saptandı. ^1H NMR spektrumunda 7.03-7.26 ppm arasında dört aromatik proton

belirlendi [AA'XX' sistem; ^1H : δ 7.03 (x2) d, $J= 8.5$ Hz, H-2 ve H-6, 7.26 (x2) d, $J= 8.5$, H-3 ve H-5] (Şekil 4.15). ^{13}C NMR spektrumunda δ 121.5-150.4 ppm arasında dört aromatik karbonun varlığı [δ 121.5 (x2) d, 126.4 (x2), d, 135.0 s ve 150.4 s] iki sübstituentli fenil halkasının varlığını doğruladı (Şekil 4.16). AA'XX' sistemi taşıyan aromatik halkanın *para* pozisyonunda iki sübstituent bulundurduğunu ^1H NMR datası gösterirken, maddenin ^{13}C NMR spektrumunda δ 174.8 de gözlenen katerner karbon molekülde bir keton bulunduğunu gösterdi. 2.62 ppm de (ddd, $J= 14.0, 7.0, 7.0$ Hz) gözlenen proton ve ona ait yarıma değerleri, bununla birlikte 1.01 ppm de gözlenen metil (CH_3) grubu ile 1.62 ppm de yer alan metilen ($-\text{CH}_2$) grubu ve J değerleri *Pimpinella* ucucu yağlarından elde edilmiş fenilpropanoit grubu bileşiklerde yaygın olarak rastlanan 2-metil butirat yapısının moleküldeki sübstitüentlerden biri olduğuna işaret etti.

Bileşiğin ^1H NMR spektrumunda δ 1.44 de bir metil grubu, δ 3.00 (m, $J=3.0, 2.0$ Hz) ve δ 3.57 (d, $J=2.0$ Hz) de iki metin ($-\text{CH}$) grubu, ve ayrıca ^{13}C NMR spektrumunda 59.2 deki metin ve 18.2 de gözlenen metil karbonu rezonansları moleküldeki yan zincirlerden diğerinin yine *Pimpinella* cinsi fenilpropanoitlerinde sık rastlanan 3-metiloksiranil grubu olduğunu gösterdi. Bu grupların hem yapılarının hem de aromatik halka üzerindeki pozisyonlarının yorumlanmasında COSY, HMQC ve HMBC'yi içeren 2D-NMR tekniklerinden yararlandı (Şekil 4.17-4.19).

Sonuçta madde 4-(3-metiloksiranil)-fenil 2-metilbutirat olarak bulundu. Kaynak araştırmalarımıza göre, madde doğadan ilk kez izole edilmiş olup bilim için yenidir.

Tanımlanıp "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu maddenin *P. aurea* meyve (% 1.2), M-H (% 0.4), kök (% 1.9), *P. peregrina* kök (% 0.3), *P. peucedanifolia* kök (% 0.9), *P. saxifraga* meyve (% 0.7), M-H (% 0.3) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.



Madde: Renksiz ve yağmsı

$[\alpha]_D^{25}$: +26.6° (c 0.9 CHCl₃)

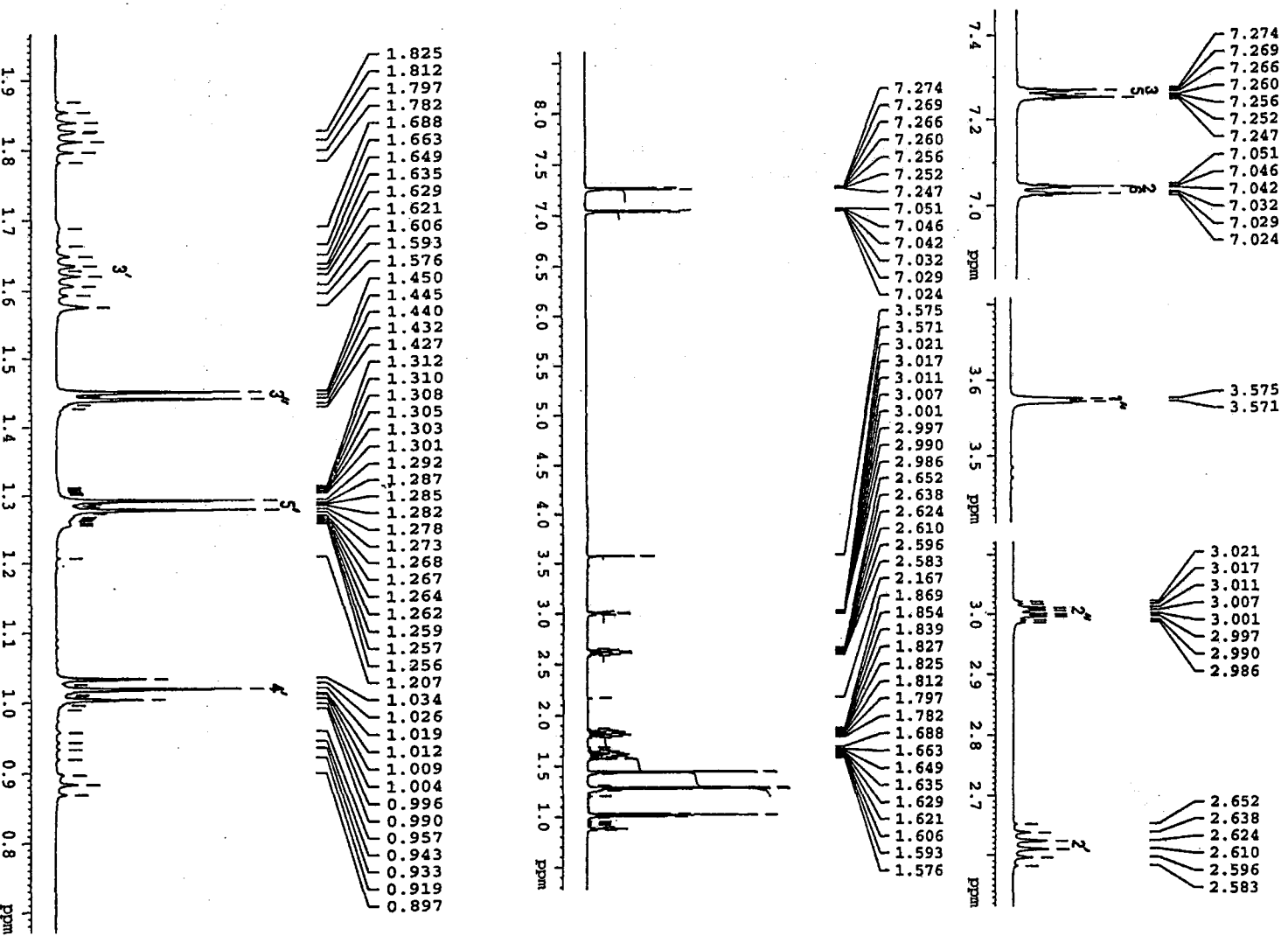
UV (EtOH): λ_{\max} 240 (1.25) nm

IR (KBr): ν_{\max} 3412, 2075, 1643, 448 cm⁻¹

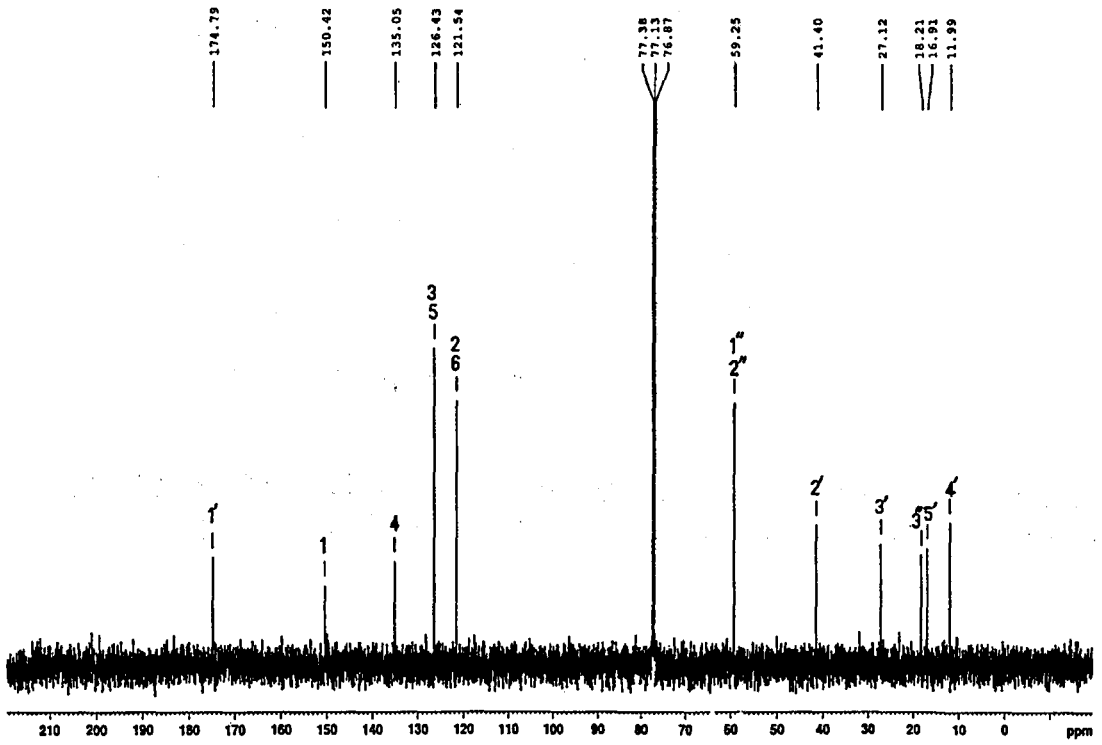
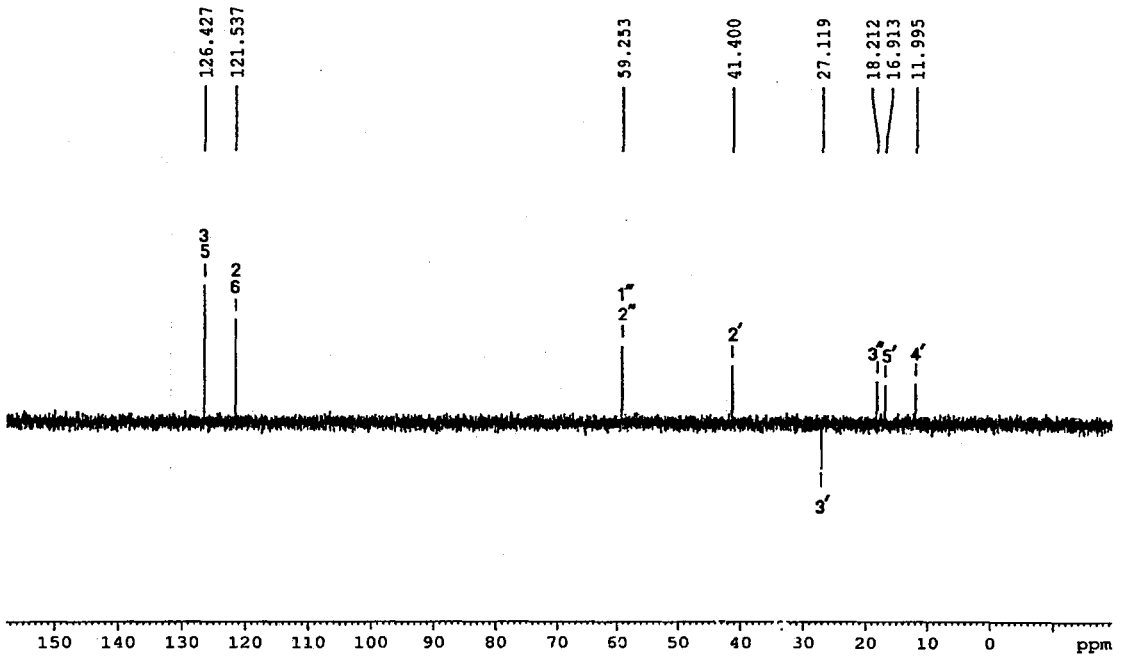
EIMS (II): m/z 234 [M⁺, C₁₄H₁₈O₃, % 2], 150 (13), 149 (9), 133 (9), 121 (7), 107 (15), 106 (26), 105 (9), 85 (22), 84 (18), 78 (14), 77 (21), 57 (100), 51 (20), 43 (8), 41 (25)

¹H NMR (CDCl₃, 500 MHz): δ 7.26 (x2) (d, $J=8.5$ Hz, H-3 ve H-5), 7.03 (x2) (d, $J=8.5$ Hz, H-2 ve H-6), 3.57 (d, $J=2.0$ Hz, H-1''), 3.00 (m, $J=3.0, 2.0$, H-2'), 2.62 (ddd, $J=14, 7.0, 7.0$ Hz, H-2'), 1.62 (ddd, $J=7.0, 7.0, 6.5$ Hz, H-3'), 1.44 (d, $J=5.0$ Hz, H-3''), 1.28 (d, $J=7.0$, H-5'), 1.01 (t, $J=7.5, 15.0$ Hz, H-4')

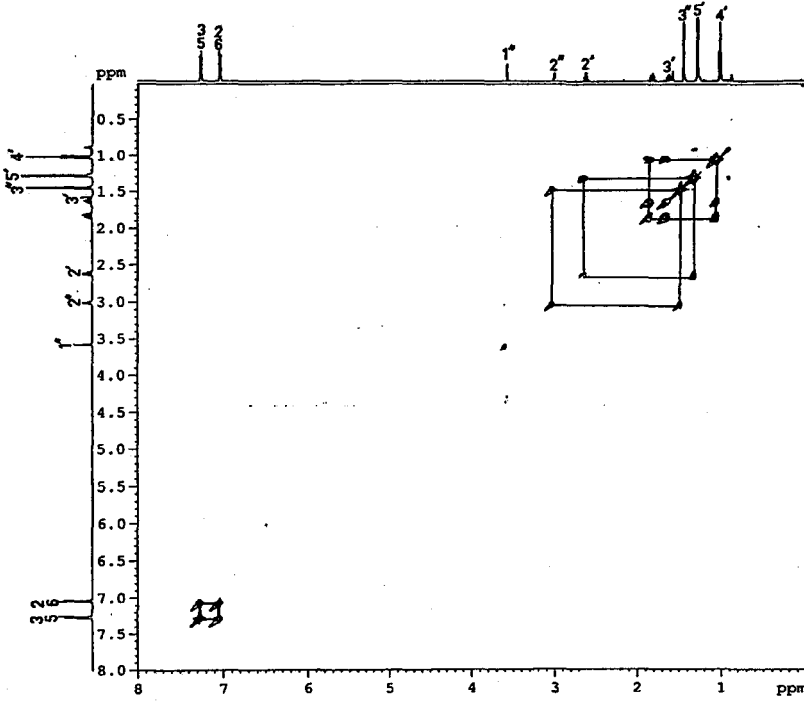
¹³C NMR (CDCl₃, 125 MHz): δ 174.8 (s, C-1'), 150.4 (s, C-1), 135.0 (s, C-4), 126.4 (x2) (d, C-3 ve C-5), 121.5 (x2) (d, C-2 ve C-6), 59.1 (x2) (d, C-1'' ve C-2''), 41.4 (d, C-2'), 27.1 (t, C-3'), 18.2 (q, C-3''), 16.9 (q, C-5'), 12.0 (q, C-4')



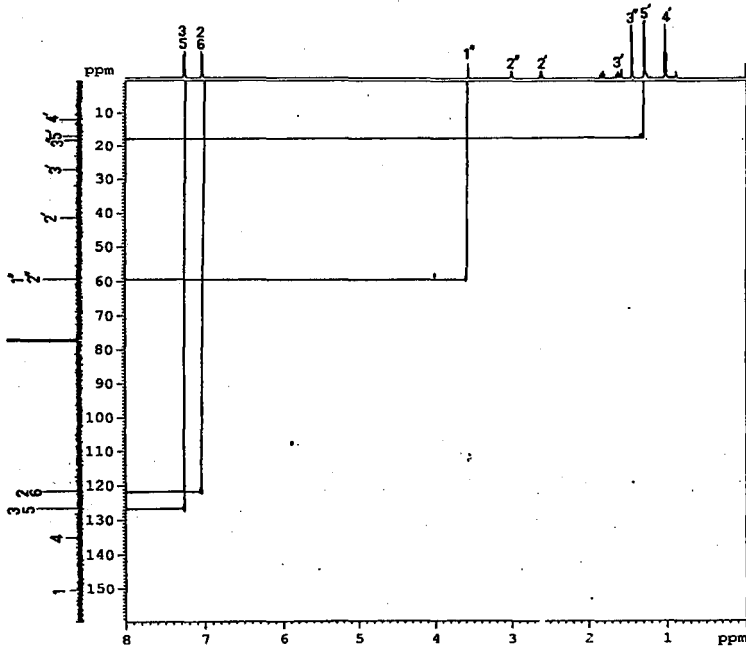
Şekil 4.15. (N11) Maddesinin $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , 500 MHz) spektrumu



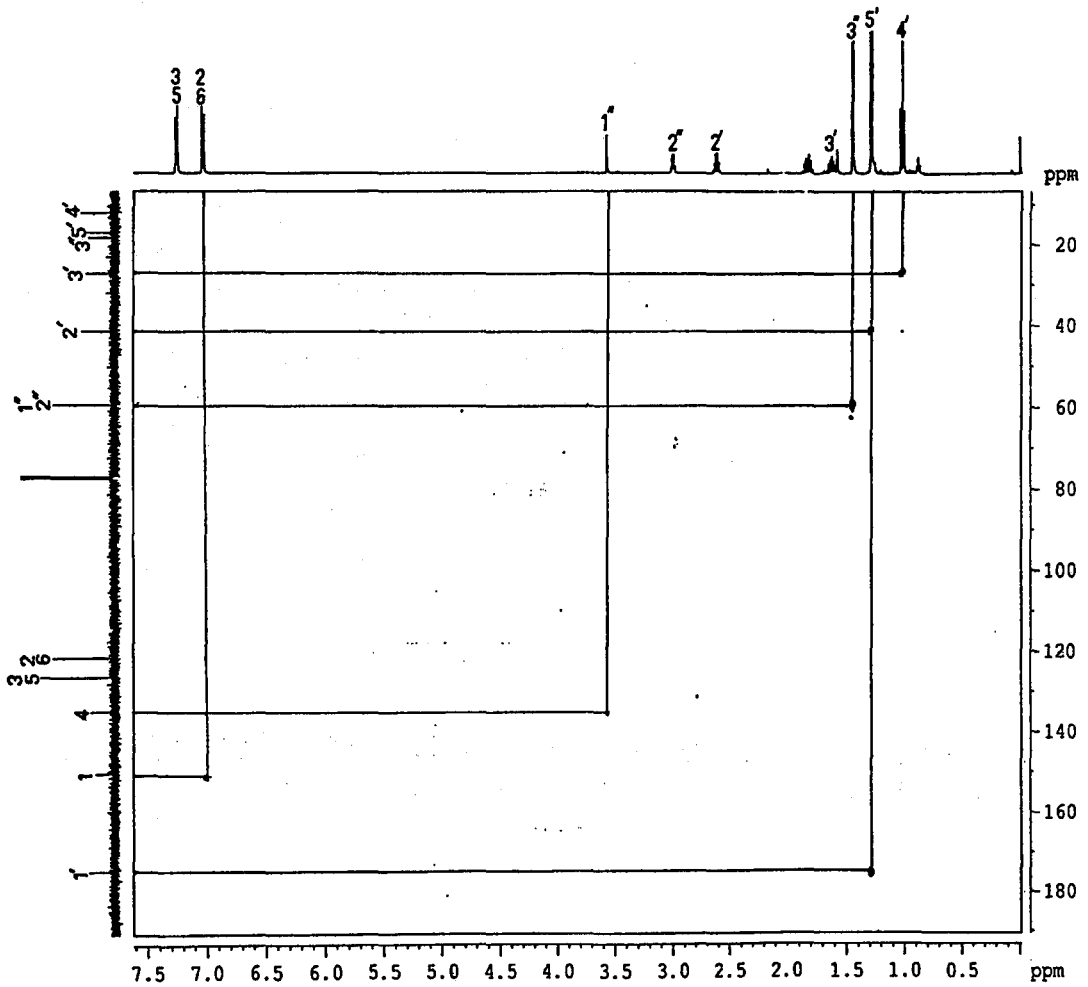
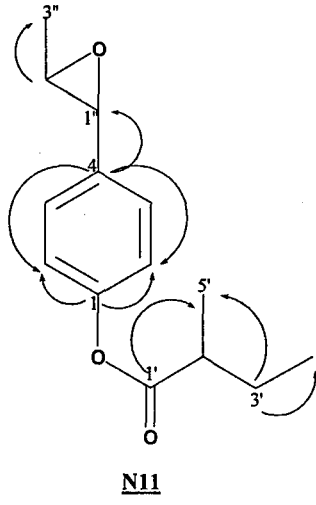
Şekil 4.16. (N11) Maddesinin DEPT ve ^{13}C - (CDCl_3 , 125 MHz) spektrumları



Şekil 4.17. (N11) Maddesinin 2D- ^1H , ^1H -Homonükleer Korelasyonlu (COSY) Spektrumu

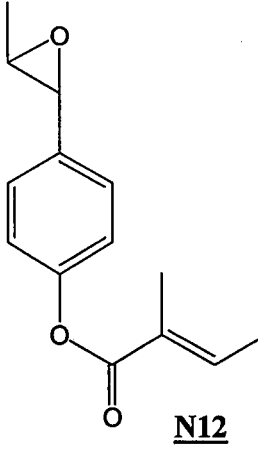


Şekil 4.18. (N11) Maddesinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Korelasyonlu (HMQC) Spektrumu (Kısa mesafe ^{13}C - ^1H etkileşimleri)



Şekil 4.19. (**N11**) Maddesinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Uzak Mesafe Korelasyonlu (HMBC) Spektrumu (Uzak mesafe ^{13}C - ^1H etkileşimleri)

4.4.12. 4-(3-Metiloksiranil)-fenil tiglät (N12):



P. aurea meyve uçucu yağından bölüm 3.2.4.7 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi yöntemi ile izole edilen maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi ve 4-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät yapısında olduğu belirlendi. Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *P. major*'den izole edildiğini gösterdi. ^1H ve ^{13}C NMR spektral değerleri bulgularla karşılaştırılarak yapı doğrulandı (9).

Kaynak taramalarında bu bileşiğin kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Tanımlanıp “BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi”ne kaydedildikten sonra sonra bu maddenin *P. aurea* meyve (% 0.3) uçucu yağında bulunduğu belirlenmiştir.

$$[\alpha]_D^{25} : +16.6^\circ (c 0.5 \text{ CHCl}_3)$$

EIMS (II): m/z 232 [M^+ , $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{O}_3$, % 3], 107(14), 84 (6), 83 (100), 77 (7), 69 (9), 55 (75), 53 (7), 43 (25), 41 (8)

4.4.13. Traginon (= 4-(6-metil-bisiklo[4.1.0]hept-2-en-7-yil)-butan-2-on) (N13):

P. tragiunum ssp. *lithophila* uçucu yağlarında bulunan maddenin ($\text{RRI}_{\text{polar}}1881$) GC/MS analizleri sırasında yeni olabileceği izlenimi edinildi. Meyve uçucu yağında % 1.4, meyvesiz topraküstü uçucu yağında % 4.9 ve kök uçucu yağında % 0.8 oranında bulunan bu bileşik bölüm 3.2.4.8 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi ile meyvesiz topraküstü (M-H) uçucu yağından izole edildi.

EI kütle spektrumundan hareketle maddenin molekül ağırlığı m/z 178 [M^+] olarak belirlendi. ^{13}C -NMR ve DEPT spektrumundan hareketle karbonların multiplisitesi (2 C, 4 CH, 4 CH_2 ve 2 CH_3) ve sayısı (toplam 12 karbon) belirlendi (Şekil 4.21). ^1H NMR spektrumunda 5.96 ve 5.30 ppm de multipler şeklinde yarılan 2 proton ile ^{13}C NMR spektrumunda 128.9 ve 121.6 ppm de düşük alanda gözlenen karbon rezonansları (2 CH) disüstitue bir olefinik sistemi gösterdi ($-\text{HC}=\text{CH}-$). ^{13}C

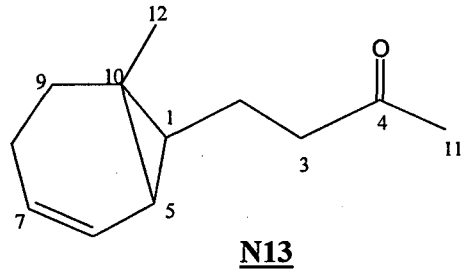
NMR spektrumunda düşük alanda 209.1 de yer alan karbon rezonansı ise yapıda bir karbonil grubu bulunduğunu doğruladı. ¹H-NMR spektrumunda (Şekil 4.20) 1.92 ve 1.13 ppm de singlet olarak iki –CH₃ grubu gözlemlendi. 1.13 ppm de yüksek alanda çıkan metilin singlet olması katerner bir karbon atomuna komşu olduğunu ve bununla birlikte bir hetero atom veya çifte bağa yakınlığı olmaması gerektiğini düşündürdü. Metillerden ikincisinin 1.92 ppm de rezonansa gelmesi onun yukarıda bahsedilmiş olan keton grubuna komşu olduğunu gösterdi.

Ketona komşu metilin karbon sinyali δ 30.1 ppm de gözlemlendi. δ 43.9 ppm de gözlenen metilen grubu ise keton grubunun komşuluğunda olan ikinci karbon olarak tesbit edildi. δ 23.9 ppm deki katerner C atomu bisiklik bir yapının varlığını düşündürdü.

¹H ve ¹³C NMR spektrumunda yer alan dört adet –CH₂ grubu (¹H: δ 1.61/1.53 m, H-2, 1.44 t, $J=7.5$ Hz, H-3, 1.88/1.74 m, H-8, 1.80/1.36 m, H-9; ¹³C: δ 21.7 t, C-8, 23.5 t, C-2, 27.3 t, C-9, 43.9 t, C-3) ve 4 adet –CH grubu (¹H: δ 0.58 t, $J=4.5$ Hz, H-5, 0.97 m, H-1, 5.30 m, H-6, 5.96 m, H-7; ¹³C: δ 25.1 d, C-5, 27.4 d, C-1, 121.7 d, C-6, 128.9 d, C-7) COSY ve HMQC spektrumları yardımıyla yorumlandı (Şekil 4.22-4.23). Bu incelemeler molekülün H₂-3 ten başlayan ve H₂-9 a kadar uzanan bir spin sistemine sahip olduğunu gösterdi (H₂-3 → H₂-2 → H-1 → H-5 → H-6 → H-7 → H₂-8 → H₂-9). Bu spin sistemindeki protonlara ait karbonlar HMQC spektrumu kullanılarak saptandıktan sonra HMBC spektrumu kullanılarak uzun-mesafe etkileşimlerinden hareketle moleküldeki parçalar bir araya getirildi (Şekil 4.24).

Bu bilgiler ışığında maddenin yapısı (**N13**) 4-(6-Metil-bisiklo[4.1.0]hept-2-en-7-yil-butan-2-on olarak aydınlatılmış ve “TRAGİNON” olarak isimlendirilmiştir. Bu bileşik doğadan ilk kez izole edilmiş olup bilim için yenidir.

Tanımlanıp “BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi’ne kaydedildikten sonra bu maddenin *P. affinis* meyve (% 0.8), M-H (% 4.5), kök (% 0.6), *P. cappadocica* var. *cappadocica* kök (% 0.1), *P. puberula* M-H (% 0.2), kök (% 1.2), *P. rhodantha* kök (% 0.1), *P. tragium* ssp. *pseudotragium* kök (% 0.9) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.



Madde: Renksiz ve yağimsı.

$[\alpha]_D^{25}$: -18.8° (c 1.0 CHCl₃)

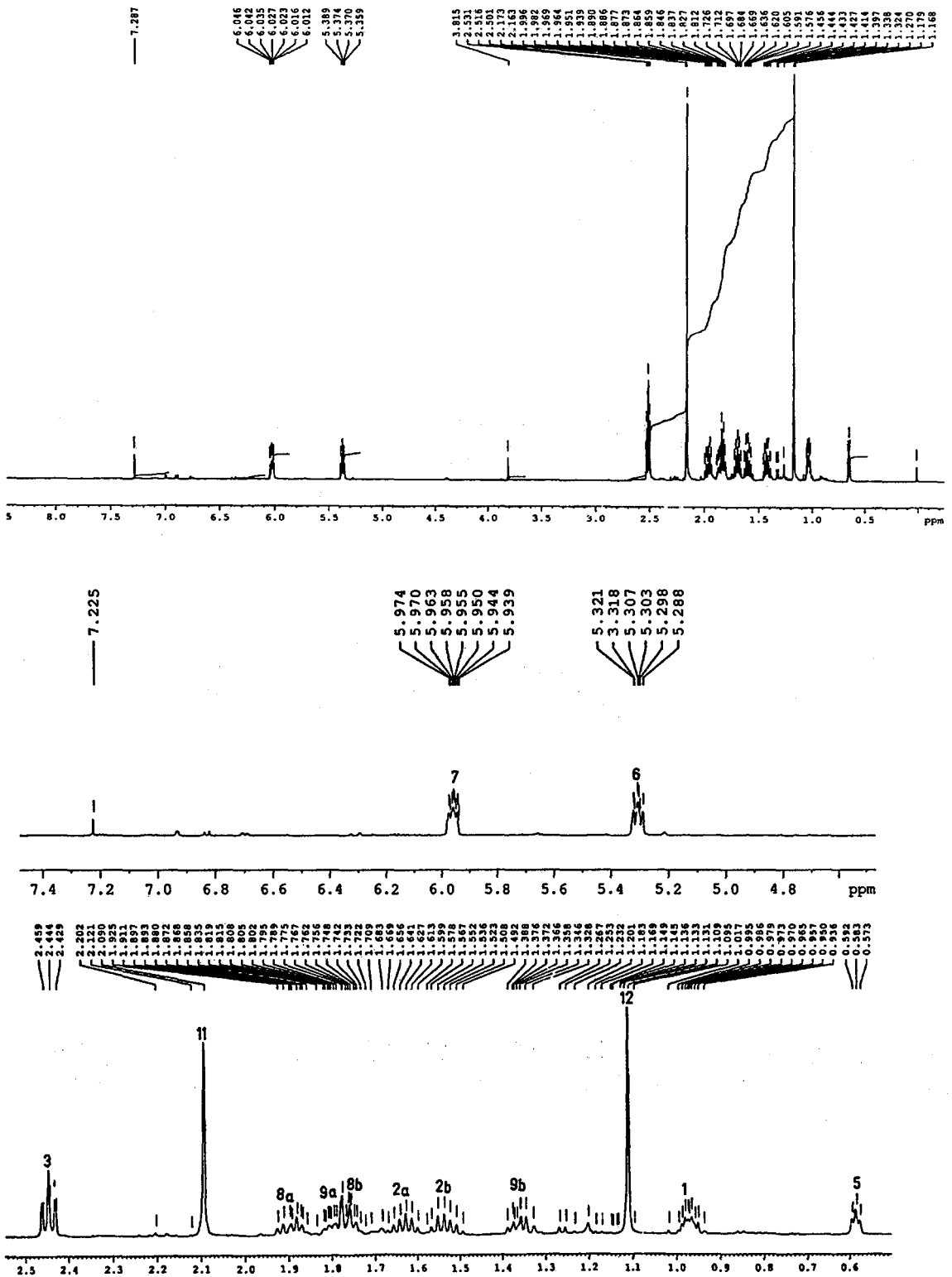
UV (EtOH): λ_{\max} 214 (0.93) nm

IR (KBr): ν_{\max} 3714, 3431, 1594, 998, 489 cm⁻¹

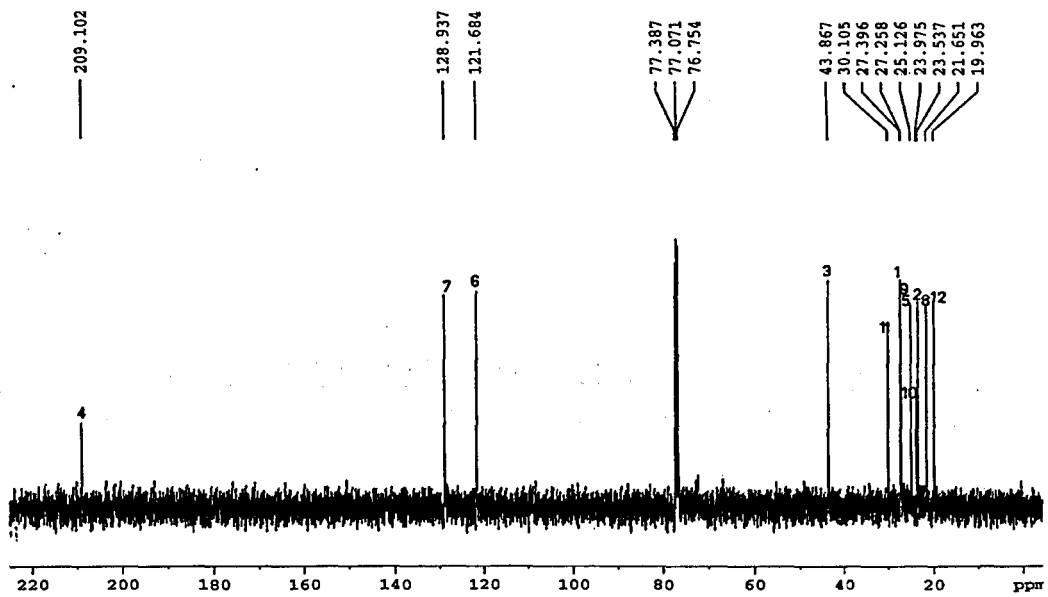
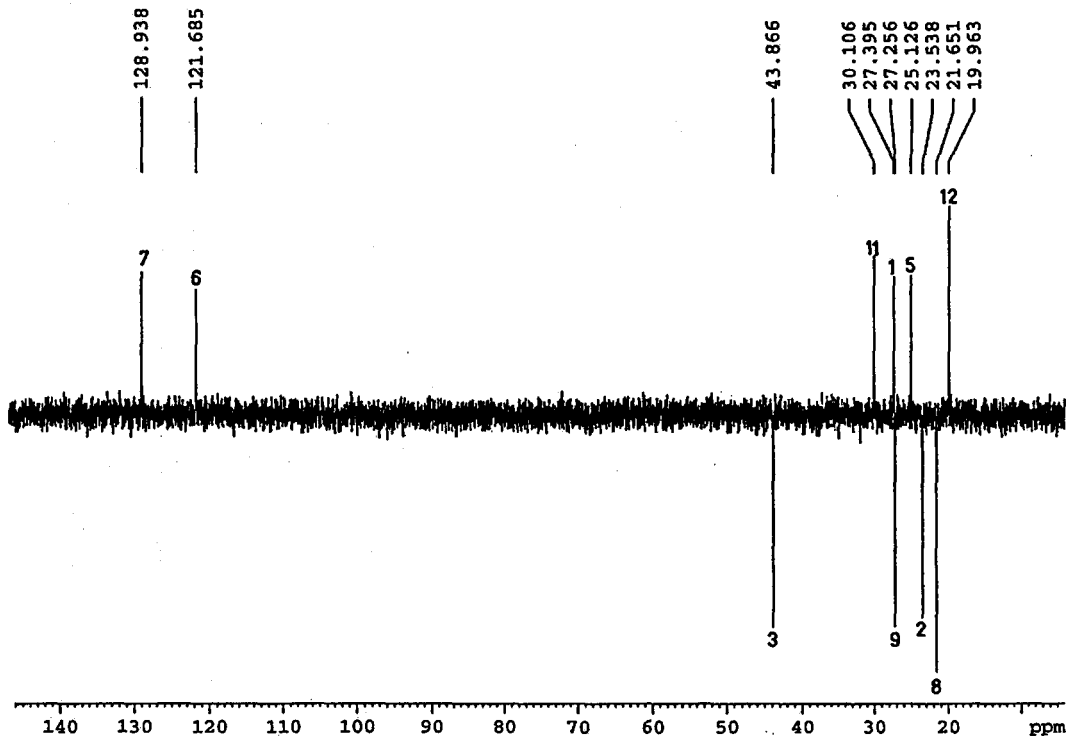
EIMS (II) : m/z 178 [M⁺, C₁₂H₁₈O , % 2] 161 (5), 145 (9), 131 (3), 120 (35), 119 (14), 118 (14), 107 (13), 105 (72), 93 (26), 92 (35), 91 (65), 79 (59), 77 (36), 65 (16), 55 (19), 53 (15), 43 (100), 41 (34)

¹H NMR (CDCl₃, 500 MHz) : δ 5.96 (m, H-7), 5.30 (m, H-6), 1.92 (s, H-11), 1.88/1.74 (m, H-8), 1.80/1.36 (m, H-9), 1.61/1.53 (m, H-2), 1.44 (t, $J=7.5$, H-3), 1.13 (s, H-12), 0.97, (m, H-1), 0.58 (t, $J=4.5$, H-5)

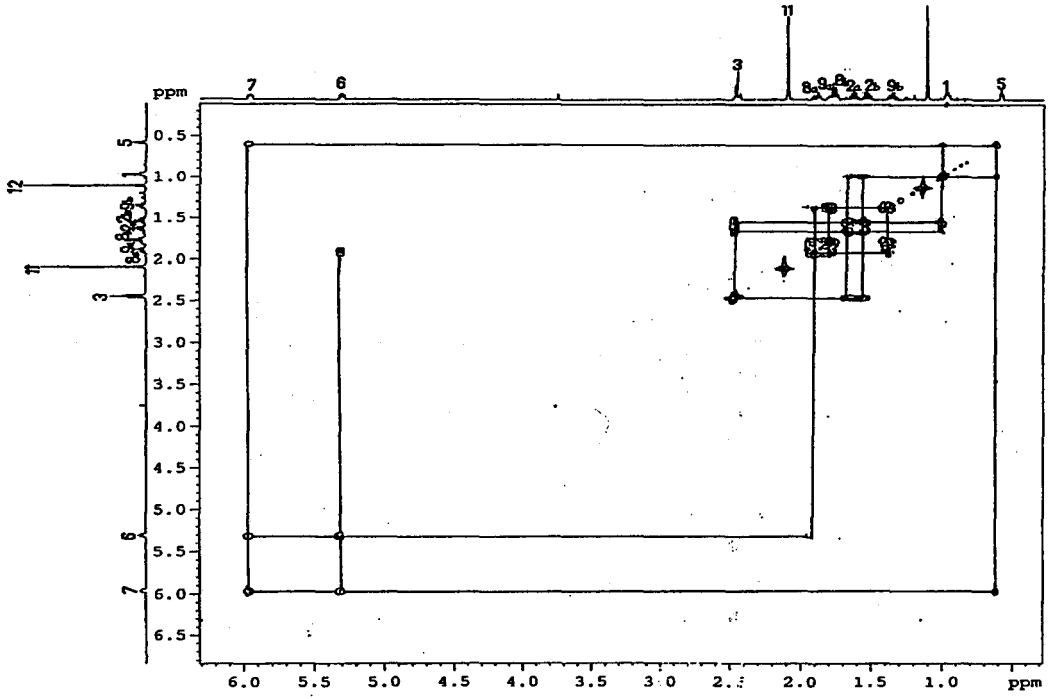
¹³C NMR (CDCl₃, 125 MHz) : δ 209.1 (s, C-4), 128.9 (d, C-7), 121.7 (d, C-6), 43.9 (t, C-3), 30.1 (q, C-11), 27.4 (d, C-1), 27.3 (t, C-9), 25.1 (d, C-5), 23.9 (s, C-10), 23.5 (t, C-2), 21.7 (t, C-8), 19.9 (q, C-12)



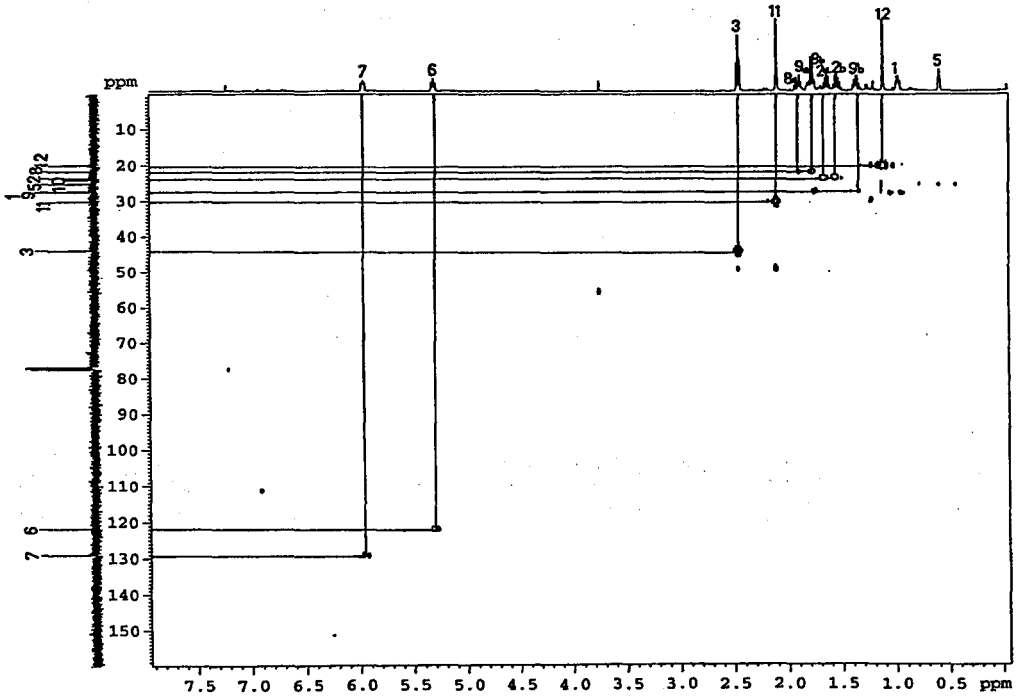
Şekil 4.20. (N13) Maddesinin ¹H-NMR (CDCl₃, 500 MHz) spektrumu



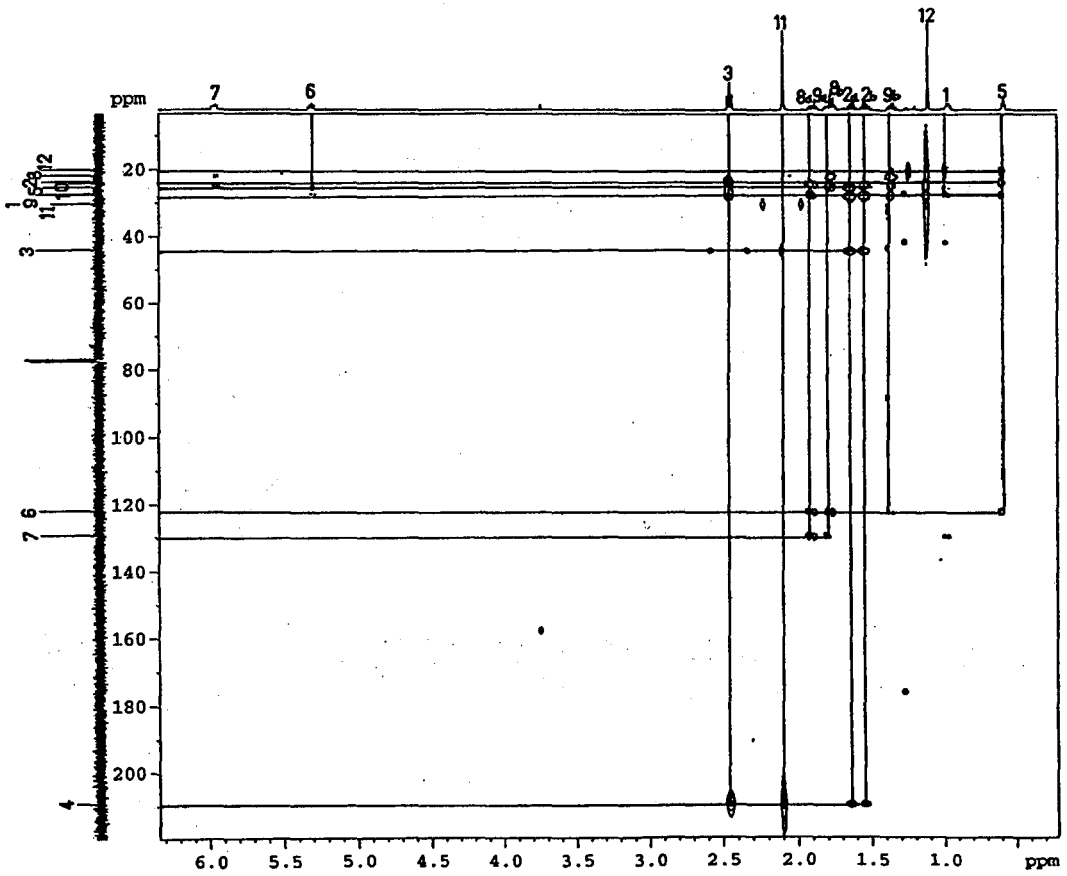
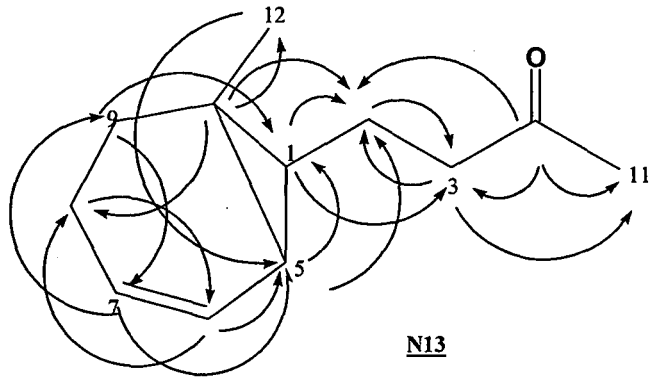
Şekil 4.21. (N13) Maddesinin DEPT ve ^{13}C -NMR (CDCl_3 , 125 MHz) spektrumları



Şekil 4.22. (N13) Maddesinin 2D- ^1H , ^1H -Homonükleer Korrelasyonlu (COSY) Spektrumu

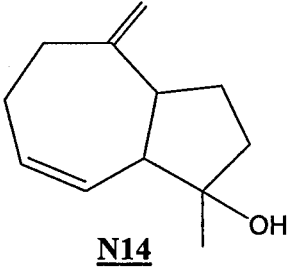


Şekil 4.23. (N13) Maddesinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Korelasyonlu (HMQC) Spektrumu (Kısa mesafe ^{13}C - ^1H etkileşimleri)



Şekil 4.24. (N13) Maddedinin 2D- ^1H , ^{13}C -Heteronükleer Uzak Mesafe Korelasyonlu (HMBC) Spektrumu (Uzak mesafe ^{13}C - ^1H etkileşimleri)

4.4.14. Diktamnol (N14):



Bölüm 3.2.4.8 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi metodu ile *P. tragium* ssp. *lithophila*'nın meyvesiz topraküstü (% 6.1) uçucu yağından izole edilen bu maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi ve diktamnol olduğu belirlendi.

Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *Dictamnus dasycarpus* (Rutaceae)'dan izole edildiğini gösterdi. ^1H ve ^{13}C NMR spektral değerleri bulgularla karşılaştırılarak yapı doğrulandı (128). Bu bileşik Umbelliferae familyası ve *Pimpinella* cinsinde ilk defa bulunmuştur.

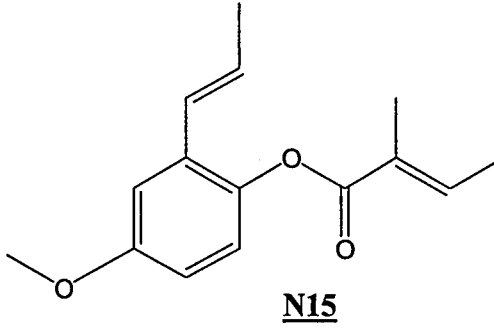
Kaynak taramalarında kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Tanımlanıp "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu maddenin *P. affinis* meyve (% 1.8), M-H (% 4.2), kök (% 1.2), *P. anisetum* M-H (% 0.2), kök (% 0.5), *P. cappadocica* var. *cappadocica* kök (% 0.1), *P. kotschyana* meyve (% 0.04), M-H (% 0.1), kök (% 0.3), *P. peucedanifolia* M-H (% 0.3), *P. puberula* M-H (% 0.6), kök (% 2.8), *P. rhodantha* M-H (% 0.4), kök (% 0.2), *P. saxifraga* kök (% 0.2), *P. tragium* ssp. *lithophila* M-H (% 6.1), *P. tragium* ssp. *pseudotragium* kök (% 0.6) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.

$$[\alpha]_D^{25} : +53.3^\circ (c 0.3 \text{ CHCl}_3)$$

EIMS (II): m/z 178 [M^+ , $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{O}$, % 2], 163 (6), 160 (15), 145 (27), 131 (19), 120 (32), 119 (15), 118 (18), 117 (26), 115 (14), 107 (16), 105 (63), 93 (32), 92 (37), 91 (75), 85 (3), 79 (54), 77 (21), 71 (39), 65 (21), 55 (19), 53 (21), 43 (100), 41 (53)

4.4.15. 4-Metoksi-2-(1-propenil)-fenil tiglät (N15):

P. rhodantha kök uçucu yağından bölüm 3.2.4.9 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi izole edilen maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi. 4-Metoksi-2-(1-propenil)-fenil tiglät yapısında olduğu belirlendi.



Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *P. saxifraga*'dan izole edildiğini gösterdi. ^1H ve ^{13}C NMR spektral değerleri bulgularla karşılaştırılarak yapı doğrulandı (9).

Kaynak taramalarında bu bileşiğin kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Tanımlanıp "BAŞER

Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu madde *P. rhodantha* meyve (% 0.2), M-H (% 0.5), kök (% 1.6), *P. tragiun* ssp. *polyclada* M-H (% 0.5), kök (% 0.4) uçucu yağlarında da bulundu.

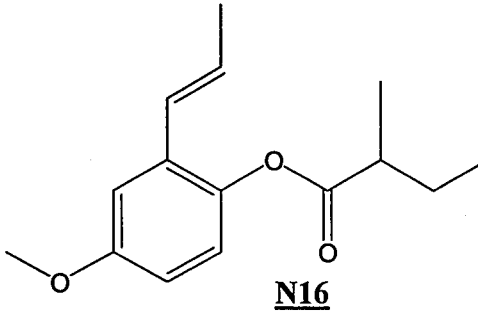
EIMS (II): m/z 246 [M^+ , $\text{C}_{15}\text{H}_{18}\text{O}_3$, % 5], 220 (6), 187 (2), 177 (6), 164 (22), 159 (8), 147 (7), 135 (6), 119 (6), 107 (11), 91 (17), 83 (100), 77 (14), 67 (12), 55 (95), 53 (13), 43 (23), 41 (23)

4.4.16. 4-Metoksi-2-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat (psödoizoöjenil-2-metil butirat) (N16):

Bölüm 3.2.4.10 da tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi ile *P. anisum*' un meyve uçucu yağından izole edilen bu maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi ve 4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat olduğu belirlendi.

Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *P. anisum*'dan izole edildiğini gösterdi. ^1H ve ^{13}C NMR spektral değerleri bulgularla karşılaştırılarak yapı doğrulandı (9).

Kaynak taramalarında bu bileşiğin kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Tanımlanıp "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu maddenin *P. anisum* meyve (% 0.7), *P. aurea* M-H (% 0.1), kök (% 4.4), *P. cappadocica* var. *cappadocica* kök (% 0.5), *P. kotschyana* kök (% 1.0), *P. olivieroides* kök (% 0.2), *P. peregrina* kök (% 0.8),

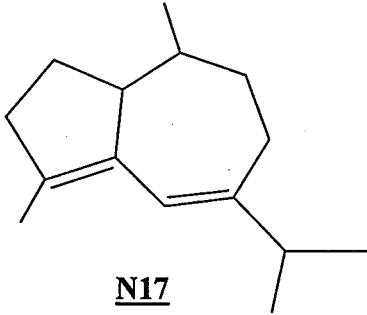


P. saxifraga kök (% 1.8), *P. tragium* ssp. *lithophila* meyve (% 0.1), kök (% 0.6), *P. tragium* ssp. *polyclada* meyve (% 0.7), M-H (% 1.2), kök (% 0.01), *P. tragium* ssp. *pseudotragium* meyve (% 0.5), M-H (% 0.3), kök (% 1.0) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.

$[\alpha]_D^{25} : +22^\circ$ (*c* 1.0 CHCl₃)

EIMS (II): *m/z* 248 [M⁺, C₁₅H₂₀O₃, %5], 165 (12), 164 (100), 149 (23), 135 (3), 121 (3), 105 (5), 91 (8), 77 (6), 66 (5), 55 (3), 57 (32), 41 (14)

4.4.17. 4,6-Guaiadien (N17):



P. tragium ssp. *lithophila* ' nın kök uçucu yağından bölüm 3.2.4.11 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi ile izole edilen maddenin kütle, ¹H ve ¹³C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi ve 4,6-guaiadien yapısında olduğu belirlendi. Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *Myroxylon balsamum*

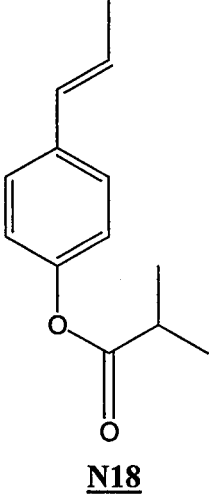
(Fabaceae)'den izole edildiğini gösterdi. ¹H ve ¹³C NMR spektral değerleri literatür verileriyle karşılaştırılarak yapı doğrulandı (129). Bu bileşik Umbelliferae familyası ve *Pimpinella* cinsinde ilk defa bulunmuştur.

Kaynak taramalarında bu bileşiğin kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Tanımlanıp "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu maddenin *P. corymbosa* meyve (% 0.6), *P. kotschyana* meyve (% 2.1), M-H (% 2.4), kök (% 0.6), *P. peregrina* M-H (% 0.1), *P. tragium* ssp. *lithophila* M-H (% 0.3), kök (% 7.2) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.

$[\alpha]_D^{25} : -46.6^\circ$ (*c* 0.6 CHCl₃)

EIMS (II): *m/z* 204 [M⁺, C₁₅H₂₄, % 59], 189 (58), 175 (5), 162 (14), 161 (79), 147 (27), 133 (39), 121 (16), 119 (68), 107 (32), 105 (93), 95 (19), 93 (35), 91 (88), 81 (32), 79 (40), 77 (45), 67 (23), 66 (27), 65 (23), 55 (46), 53 (28), 43 (37), 42 (20), 41 (100)

4.4.18. 4-(1-Propenil)-fenil izobutirat (N18):



Bölüm 3.2.4.12 da tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi metodu ile *P. peucedanifolia*'nin meyve uçucu yağından izole edilen bu maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi ve 4-(1-propenil)-fenil izobutirat olduğu belirlendi.

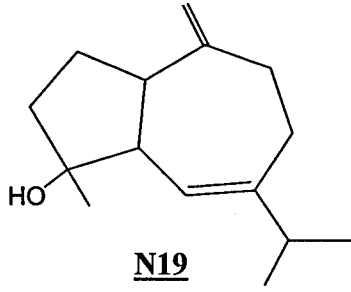
Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *Moonia heterophylla* (Compositae)'den izole edilmiş olduğunu gösterdi. ^1H ve ^{13}C NMR spektral değerleri bulgularla karşılaştırılarak yapı doğrulandı (126). Bu madde Umbelliferae familyası ve *Pimpinella* cinsinde ilk defa

bulunmuştur. Kaynak taramalarında bu bileşiğin kütle spektrumu ile ilgili yeterli bilgi bulunmadığı için burada verilmiştir. Bu bileşik tanımlanarak "BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi"ne kaydedildikten sonra bu madde *P. corymbosa* kök (% 0.5), *P. kotschyana* meyve (% 0.3), M-H (% 0.3), kök (% 0.8), *P. peucedanifolia* meyve (% 1.8), M-H (% 0.1) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.

EIMS (II): m/z 204 [M^+ , $\text{C}_{13}\text{H}_{16}\text{O}_2$, % 7], 161 (2), 145 (10), 135 (12), 134 (100), 133 (41), 119 (5), 105 (12), 103 (12), 93 (11), 91 (11), 79 (14), 77 (17), 71 (11), 55 (11), 43 (56), 41 (26)

4.4.19. Alismol (N19):

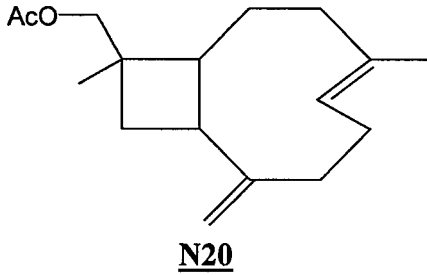
P. peucedanifolia'nin meyve uçucu yağından bölüm 3.2.4.12 de tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi izole edilen maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi ve alismol olduğu belirlendi. Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *Alismol orientale* (Alismataceae)'den izole edildiğini gösterdi. ^1H , ^{13}C NMR ve kütle spektrumu karşılaştırılarak yapı doğrulandı (130-131). Alismol'un Umbelliferae familyası ve *Pimpinella* cinsindeki varlığı ilk kez burada bildirilmektedir.



Tanımlanıp “BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi”ne kaydedildikten sonra bu madde *P. isaurica* meyve (% 0.4), *P. peucedanifolia* meyve (% 0.3), *P. rhodantha* M-H (% 1.4), kök (% 0.7) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.

$$[\alpha]_D^{25} : +8.0^\circ (c 0.5 \text{ CHCl}_3)$$

4.4.20. 12-Hidroksi-β-karyofillen asetat (N20):



Bölüm 3.2.4.13 da tarif edildiği şekilde kolon kromatografisi ile *P. kotschyana* meyve’ nin uçucu yağından izole edilen bu maddenin kütle, ^1H ve ^{13}C NMR spektrumları alınarak yapı tayini gerçekleştirildi ve 12-hidroksi-β-karyofillen asetat olduğu belirlendi.

Kaynak taramaları bu bileşiğin daha önce *Gossypium hirsutum* (Malvaceae)’den izole edildiğini gösterdi. ^1H , ^{13}C NMR ve kütle spektrumu karşılaştırılarak yapı doğrulandı (132). Bu maddenin Umbelliferae familyası ve *Pimpinella* cinsindeki varlığı ilk kez burada duyurulmaktadır. Tanımlanıp “BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi”ne kaydedildikten sonra bu madde *P. aurea* M-H (% 0.2), *P. corymbosa* meyve (% 4.9), M-H (% 3.1), kök (% 0.04), *P. kotschyana* meyve (% 11.5), M-H (% 4.6), kök (% 0.03) uçucu yağlarında da bulunduğu belirlenmiştir.

$$[\alpha]_D^{25} : -30.0^\circ c (0.8 \text{ CHCl}_3)$$

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada doğadan toplanan 18 *Pimpinella* türü ile *P. anisum*'un ticari örnekleri kullanılmıştır. Clevenger aparatı kullanılarak su distilasyonu ile laboratuvar ölçeğinde 17 türün her üç kısmında ayrı ayrı uçucu yağları elde edilmiştir. *P. anisum* ticari örnek olduğu için sadece meyveleri kullanılmıştır. *P. puberula*'nın ise kök uçucu yağı yeterli miktarda olmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır.

Uçucu yağların bileşimleri GC/MS analizleri ile belirlendikten sonra GC analiz sonuçlarına göre relatif yüzdeleri Çizelge 4.2- 4.19'da verilmiştir. Uçucu yağların bileşimleri % 81-100 oranında aydınlatılmıştır. Uçucu yağların GC/MS analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde "BAŞER Uçucu Yağ Bileşimleri Kütüphanesi"nden yararlanılmıştır.

Uçucu yağ miktarları meyveler için % 0.20-5.05, meyvesiz topraküstü kısımları (herba) için % 0.09-1.29 ve kökler için % 0.06-1.46 arasında bulunmuştur (Çizelge 4.2). Uçucu yağ miktarları kaynak verileri ile genelde benzerlik göstermektedir (13).

P. anisum gibi ana bileşiği (*E*)-anetol (% 94) olan türler ve kısımlar *P. anisetum*'un meyvesi (% 81), *P. flabellifolia*'nın meyvesi (% 64), kökü (% 68), meyvesiz topraküstü kısımları (% 41), *P. nudicaulis*'in meyvesi (% 64), meyvesiz topraküstü kısımları (% 28) ve kökü (% 13)'dür.

P. peregrina meyve ve meyvesiz topraküstü uçucu yağlarının bileşimi kaynak bilgilerine benzerlik göstermektedir (15). Meyve uçucu yağı ise bir seskiterpen olan *trans*- α -bergamoten (% 41) taşımakta ve 2,5-disüstitue fenilpropanoitlerdir (% 15).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada kullanılan kısımları belirtilmeden % 86-92 oranında anisaldehit bulunduğu bildirilmiştir (26). Bu çalışmada bitkinin incelenen üç kısmında da anisaldehite rastlanmamıştır. *P. kotschyana* (% 63.8) ve *P. affinis* (% 92.9)'te de yüksek oranda anisaldehit bulunduğu bildirilmiş (26) ise de bu türlerde anisaldehit belirlenmemiştir.

P. saxifraga kök uçucu yağı, 2,5-disüstitue fenilpropanoitlerce (% 68) zengin bulunmuştur. Kaynak bilgileri bu türlerde tri-norseskiterpenlerinde aynı oranda bulunduğunu bildirmektedir, ancak bu çalışmada adı geçen bileşikler sadece % 0.4 oranında bulunmuştur. Toprak üstü kısımları ve meyve uçucu yağının

monoterpenlerce zengin olduğu görülmüştür. Kaynak bilgileri her iki kısmın uçucu yağının monoterpenler yanında seskiterpenleri de taşıdığını göstermektedir (15).

P. flabellifolia uçucu yağlarında (*E*)-anetol ve limonen ana bileşikler olarak sırasıyla meyvede % 43-46 ve % 35-42, yaprakta % 17-22 ve % 38-40, gövdede % 35-45 ve % 26-38, kökte % 32-47 ve % 10-24 bulunmuştur (13). Yine bu çalışmada (*E*)-anetol ve limonen yüzdeleri meyvede % 64 ve % 28, meyvesiz topraküstü kısımlarında % 41 ve % 34, kökte % 68 ve % 17 olarak belirlenmiştir.

Anabilim dalımızca yapılan bir başka çalışmada *P. anisetum* meyve ve toprak üstü kısımlarında (*E*)-anetol (% 77 ve % 55) ve metil kavikol (% 22 ve % 42) ana bileşik olarak bulunmuştur (16). Bu çalışmada ise meyvede (*E*)-anetol (% 81), metil kavikol (% 13), meyvesiz topraküstü kısımlarında (*E*)-anetol (% 54), metil kavikol (% 13), kökte epoksi-psödoizoöjenol-2-metil butirat (% 56)'ın ana bileşenler olduğu görülmüştür.

Diğer türler ile ilgili kaynak bilgileri bulunmadığı için karşılaştırma yapmak mümkün olamamaktadır.

Bazı uçucu yağlarda bulunan ve tanımlanamayan ve miktarı fazla olan bileşiklerin izolasyonu, spektral analizleri ve yapı tayinleri gerçekleştirilmiştir. İzole edilen yirmi bileşikten dört tanesi yeni, altı tanesi Umbelliferae familyası ve biri de *Pimpinella* cinsi için yeni maddelerdir (Çizelge 5.1). İzolasyonu ve yapı tayini gerçekleştirilen, fakat daha önce *Pimpinella* uçucu yağlarında bulunduğu bildirilen dokuz bileşik Çizelge 5.2'de verilmiştir. Bu bileşiklerden bazılarının spektral verilerine kaynak taramalarında rastlanmadığı için, bulgular bölümünde bu veriler açıkça yazılmıştır. Bu yirmi bileşikten dördünün seskiterpen, ikisinin trinorseskiterpen, yedisinin 4-monosüstitüe fenilpropanoit ve yedisinin 2,5-disüstitüe fenilpropanoit yapısında olduğu bulunmuştur.

Çizelge 5.1. İzole Edilen ve Yeni Olan Bileşikler

Maddenin adı	Kodu	Bulunuşu	Tipi
4-(2-propenil)-fenil anjelat	<u>N1</u>	yeni	F-1
aurean (=1-metil-4-(5-metil-1-metilen-hekza-4-enil)-7-okza-bisiklo [4.1.0] heptan)	<u>N6</u>	yeni	S

Çizelge 5.1. (devam) İzole Edilen ve Yeni Olan Bileşikler

Maddenin adı	Kodu	Bulunuşu	Tipi
4-(3-metiloksiranil)-fenil 2-metil butirat	<u>N11</u>	yeni	F-1
traginon (= 4-(6-metil-bisiklo[4.1.0]hept-2-en-7-yil)-butan-2-on)	<u>N13</u>	yeni	T
4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat	<u>N7</u>	Familya için yeni	F-1
diktamnol	<u>N14</u>	Familya için yeni	T
4,6-guaiadien	<u>N17</u>	Familya için yeni	S
4-(1-propenil)-fenil izobutirat	<u>N18</u>	Familya için yeni	F-1
alismol	<u>N19</u>	Familya için yeni	S
12-hidroksi-β-karyofillen asetat	<u>N20</u>	Familya için yeni	S
<i>trans</i> -izoosmorizol	<u>N9</u>	Cins için yeni	F-1

T: Trinorseskiterpenler S: Seskiterpenler

F-1: 4 monosüstitüe Fenilpropanoitler F-2: 2,5 disüstitüe Fenilpropanoitler

Çizelge 5.2. İzole Edilen ve *Pimpinella* Uçucu Yağlarında Bulunan Bileşikler

Maddenin adı	Kodu	Tipi
4-(1-propenil)-fenil tiglät	<u>N2</u>	F-1
4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil anjelät	<u>N3</u>	F-2
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelät	<u>N4</u>	F-2
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	<u>N5</u>	F-2
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-2-metil butirat	<u>N8</u>	F-2
4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil izobutirat	<u>N10</u>	F-2
4-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät	<u>N12</u>	F-1
4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil tiglät	<u>N15</u>	F-1
4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil 2-metil butirat	<u>N16</u>	F-2

F-1: 4 monosüstitüe Fenilpropanoitler F-2: 2,5 disüstitüe Fenilpropanoitler

Umbellifeare familyası bitkilerinin uçucu yağları ile pek çok araştırma yapmış olan Kubeczka, *Pimpinella* uçucu yağlarının taşıdıkları 12 karbonlu norseskiterpenler ve psödoizoöjenol türevi fenilpropanoitler ile diğer Umbellifeare familyası bitkilerinden kolaylıkla ayırt edilebileceğini belirtmektedir (15, 43). Bu çalışmada

izole edilen yirmi bileşikten ikisinin 12 karbonlu trinorseskiterpen ve ondördünün fenilpropanoit türevi olması bu bilgilere paralellik göstermektedir.

Kubeczka, *P. anisum*'dan izole edilen fenilpropanoitin fenil halkasındaki sübstitüentin izoöjenol'den farklı olduğunu ve doğadan daha önce böyle bir bileşiğin tanımlanmamış olduğunu bildirmiştir. 2-Hidroksi-5-metoksi-1-(*E*)-propenil benzen iskeleti taşıyan bu bileşikler psödoizoöjenol olarak isimlendirilmiştir. Bugüne kadar psödoizoöjenol türevi fenilpropanoitler sadece *Pimpinella* cinsinde bulunmuştur (6, 8, 9, 15).

İzole etmiş olduğumuz yedi bileşik [4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil anjelat (**N3**), 4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelat (**N4**), 4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil tiglät (**N5**), 4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-2-metil butirat (**N8**), 4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil izobutirat (**N10**), 4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil tiglät (**N15**), 4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil 2-metil butirat (**N16**)] 2,5-disübstitüe fenilpropanoit yapısıyla psödoizoöjenol türevi olarak bu bilgilere uygunluk göstermektedir. Bu yapıdaki bileşikler *Pimpinella* kök uçucu yağlarında % 86.4, meyvesiz topraküstü uçucu yağlarında % 29.6, meyve uçucu yağlarında % 26.9'a kadar değişen miktarlarda bulunmaktadır. Bu yapıya sahip ve izole ve izole edilerek yapısı aydınlatılan yedi bileşiğin daha önce *Pimpinella* yağlarında bulunduğu belirlenmiştir.

Son yıllarda psödoizoöjenol tipi fenilpropanoitlerin biyosentezi ile ilgili çalışmalar artmıştır. Bu araştırmalara göre bu yapıdaki bileşiklerin biyosentezi izoöjenolden farklıdır ve (*E*)-anetol zorunlu bir prekürsördür (35, 41, 49, 68, 135) (Şekil 5.1). Yine fenilpropanoit türevi olan fakat biyosentetik olarak farklı bir koldan gelişen 4-sübstitüe fenilpropanoitlere *Pimpinella* uçucu yağlarında rastlanmaktadır. Kök uçucu yağlarında % 92.7, meyvesiz topraküstü uçucu yağlarında % 67.2 ve meyve uçucu yağlarında % 97.1'e kadar değişen miktarlarda bulunmaktadır. İzole edilen bu yapıdaki bileşiklerden ikisi Umbelliferae familyası biri *Pimpinella* cinsi için yeni bileşiklerdir.

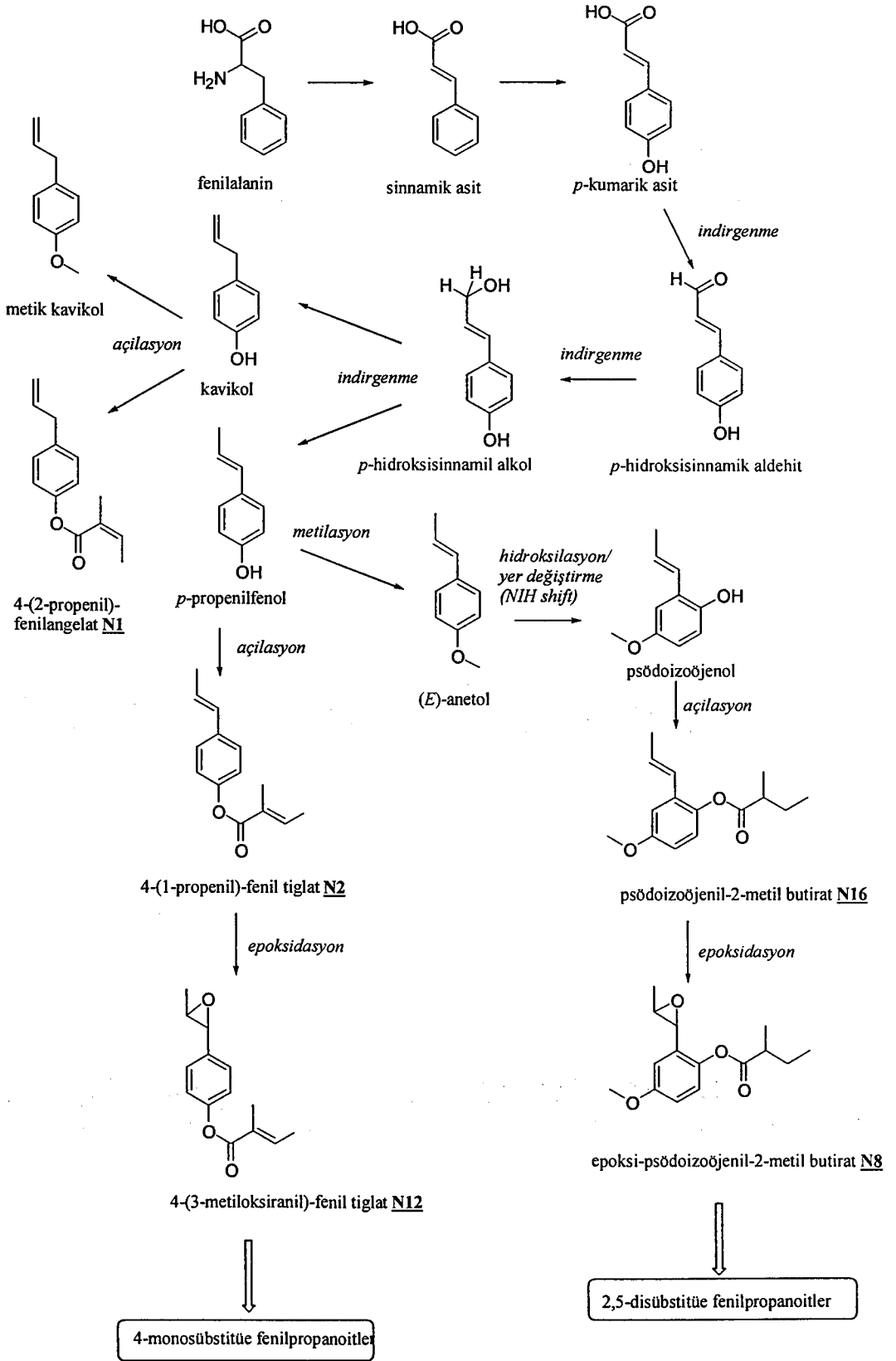
Pimpinella türleri için karakteristik bir grup da 12 karbonlu hidrokarbonlardır (=trinorseskiterpenler, geijeren, pregeijeren gibi). Bu tip maddeler hem *Pimpinella* cinsi hem de Umbelliferae familyası için karakteristiktir. Bu bileşiklerin (geijeren, pregeijeren) özellikle *Pimpinella* kökleri uçucu yağlarına mavi rengi veren 1,4-

dimetil azulen'in (C₁₂H₁₄) prekürsörü olduğu tahmin edilmektedir (133, 135) (Şekil 5.2).

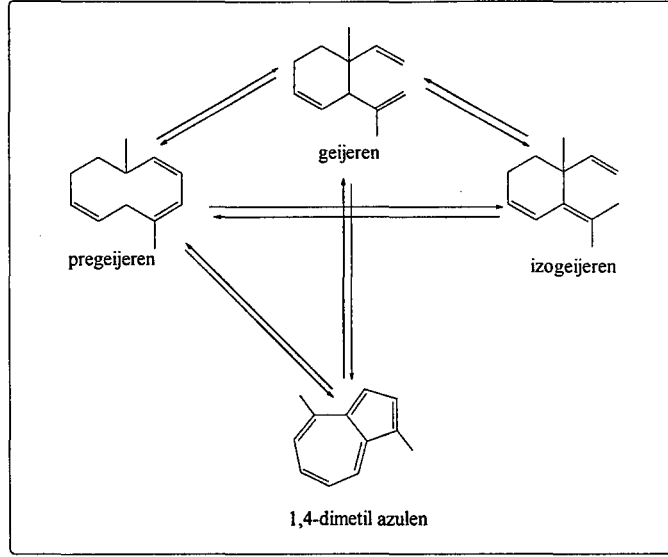
Bu çalışmaya göre trinorseskiterpenlere kök uçucu yağlarında % 61.3, meyvesiz topraküstü uçucu yağlarında % 66.2 ve meyve uçucu yağlarında % 92.0 oranına kadar değişen miktarlarda rastlanmaktadır. Geijeren türevlerinin bol olduğu uçucu yağlarda genellikle azulen türevlerine rastlanmaktadır. (1,4-dimetil azulen mavi renkli, diğerleri renksizdir). Geijerenlerin bulunmadığı uçucu yağlarda azulenlere rastlanmama veya az miktarda rastlanmaktadır.

Bu bilgiler ışığında uçucu yağ bileşimleri 5 grup madde yönünden incelenmiştir:

- 1- Monoterpenler
- 2- Seskiterpenler
- 3- Trinorseskiterpenler: geijeren, izogeijeren, izogeijeren C, pregeijeren B, pregeijeren, trinoranastrepten, 3,10-dihidro-1,4-dimetilazulen, 4,10-dihidro-1,4-dimetilazulen, 1,4-dimetilazulen, diktamrol, 8-*epi*-diktamrol, traginon=4-(6-metil-bisiklo [4.1.0]hept-2-en-7-yil-butan-2-on)
- 4- 4-monosüstitüe fenilpropanoitler: (*E*)-anetol, kavikol, öjenol, metil kavikol, metil öjenol, anol, (*Z*)-anetol, 4-(1-propenil)-fenil-2-metil butirat, 4-(1-propenil)-fenil-2-metil izobutirat, 4-(2-propenil)-fenil anjelat, 4-(1-propenil)-fenil tiglät, 4-(3-metiloksiranil)-fenil-2-metil butirat, 4-(3-metiloksiranil)-fenil-tiglät
- 5- 2,5- disüstitüe fenilpropanoitler: psödoiziöjenil-2-metil butirat, epoksi psödoizoöjenil-2-metil butirat, 4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil anjelat, 4-metoksi-2-(1-propenil)-fenil tiglät, 4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelat, 4-metoksi-2-(3-metiloksiranil)-fenil anjelat



Şekil 5.1. Fenilpropanoitlerin Biyosentezi (135)



Şekil 5.2. Geijeren ve pegeijerenin 1,4-dimetil azulen ile ilişkisi (135)

Çizelge 5.3. *Pimpinella* Meyve Uçucu Yağlarının Gruplandırılması

Tür	Tr	Mo	Se	F-1	F-2
<i>P. affinis</i>	92.0	1.5	1.5	---	---
<i>P. anisetum</i>	0.02	0.1	0.4	97.1	---
<i>P. anisum</i>	---	---	2.2	96.5	0.7
<i>P. aurea</i>	0.1	8.7	76.5	5.6	---
<i>P. cappadocica</i> var. <i>cappadocica</i>	0.3	19.1	65.7	0.7	0.1
<i>P. corymbosa</i>	0.1	5.8	81.1	0.1	---
<i>P. flabellifolia</i>	---	31.0	0.4	63.8	---
<i>P. isaurica</i>	0.7	3.1	60.5	19.5	0.1
<i>P. kotschyana</i>	0.1	0.4	2.9	88.1	---
<i>P. nudicaulis</i>	---	7.2	1.7	84.4	---
<i>P. olivieroides</i>	---	0.2	26.8	70.9	0.03
<i>P. peregrina</i>	0.1	0.1	82.9	0.7	4.1
<i>P. peucedanifolia</i>	0.9	1.0	10.9	3.9	---
<i>P. puberula</i>	4.13	70.0	0.4	23.1	---
<i>P. rhodantha</i>	---	2.7	88.0	0.3	4.4
<i>P. saxifraga</i>	0.02	87.0	5.8	2.2	0.2
<i>P. tragium</i> ssp. <i>lithophila</i>	37.0	14.1	35.0	0.3	2.6
<i>P. tragium</i> ssp. <i>polyclada</i>	---	4.2	60.4	0.04	26.9
<i>P. tragium</i> ssp. <i>pseudotragium</i>	---	23.8	58.8	1.6	11.3

Tr: Trinorseskiterpenler Mo: Monoterpenler Se: Seskiterpenler
F-1: 4 monüstütlü Fenilpropanoitler F-2: 2,5 diüstütlü Fenilpropanoitler

Çizelge 5.4. *Pimpinella* Meyvesiz Topaküstü Uçucu Yağlarının Gruplandırılması

Tür	Tr	Mo	Se	F-1	F-2
<i>P. affinis</i>	65.3	3.0	2.9	---	0.4
<i>P. anisetum</i>	2.1	---	----	67.6	29.5
<i>P. aurea</i>	0.03	47.7	39.9	2.7	0.1
<i>P. cappadocica</i> var. <i>cappadocica</i>	3.1	42.1	34.8	3.5	0.6
<i>P. corymbosa</i>	0.3	2.7	78.0	0.6	0.1
<i>P. flabellifolia</i>	---	54.1	1.0	41.2	---
<i>P. isaurica</i>	0.5	3.1	18.5	60.0	4.2
<i>P. kotschyana</i>	0.13	6.0	78.8	0.7	---
<i>P. nudicaulis</i>	---	50.8	2.0	40.2	---
<i>P. olivieroides</i>	0.8	1.3	26.7	52.1	0.2
<i>P. peregrina</i>	---	0.7	61.1	2.8	15.0
<i>P. peucedanifolia</i>	0.7	2.0	11.2	3.9	0.8
<i>P. puberula</i>	14.6	41.3	0.9	29.7	0.1
<i>P. rhodantha</i>	2.6	1.6	68.9	0.2	9.4
<i>P. saxifraga</i>	0.02	83.7	4.4	1.63	0.6
<i>P. tragium</i> ssp. <i>lithophila</i>	66.2	4.6	8.4	0.1	3.8
<i>P. tragium</i> ssp. <i>polyclada</i>	---	22.9	31.8	0.3	29.6
<i>P. tragium</i> ssp. <i>pseudotragium</i>	---	43.9	27.06	1.2	6.2

Tr: Trinorseskiterpenler Mo: Monoterpenler Se: Seskiterpenler
F-1: 4-monosüstitüe Fenilpropanoitler F-2: 2,5-disüstitüe Fenilpropanoitler

Çizelge 5.5. *Pimpinella* Kök Uçucu Yağlarının Gruplandırılması

Tür	Tr	Mo	Se	F-1	F-2
<i>P. affinis</i>	61.3	1.8	9.5	0.04	13.6
<i>P. anisetum</i>	16.7	---	3.4	10.2	66.3
<i>P. aurea</i>	0.1	11.8	23.7	5.1	43.4
<i>P. cappadocica</i> var. <i>cappadocica</i>	14.5	1.6	8.9	20.8	47.7
<i>P. corymbosa</i>	8.5	0.1	7.4	34.4	42.8
<i>P. flabellifolia</i>	---	27.3	0.2	70.6	---
<i>P. isaurica</i>	9.5	25.7	17.8	28.0	9.0
<i>P. kotschyana</i>	11.2	2.5	6.0	35.8	37.2
<i>P. nudicaulis</i>	---	3.4	1.1	92.7	---
<i>P. olivieroides</i>	11.3	0.1	7.1	40.3	33.3
<i>P. peregrina</i>	0.1	0.1	14.0	0.8	73.0
<i>P. peucedanifolia</i>	1.4	0.1	0.9	6.6	86.4
<i>P. rhodantha</i>	1.4	8.6	15.6	0.4	61.6
<i>P. saxifraga</i>	0.5	1.7	1.8	7.0	68.4
<i>P. tragium</i> ssp. <i>lithophila</i>	60.5	8.7	13.1	---	1.4
<i>P. tragium</i> ssp. <i>polyclada</i>	1.3	5.9	7.6	---	68.4
<i>P. tragium</i> ssp. <i>pseudotragium</i>	1.4	3.9	9.1	1.5	52.8

Tr: Trinorseskiterpenler Mo: Monoterpenler Se: Seskiterpenler
F-1: 4-monosüstitüe Fenilpropanoitler F-2: 2,5-disüstitüe Fenilpropanoitler

Tüm uçucu yağların bu beş grup maddenin miktarına göre değerlendirilmesi meyve, meyvesiz topaküstü kısımları ve kök olarak üç ayrı çizelgede toplanmıştır

(Çizelge 5.3-5.5). Sadece iki tür; *P. flabellifolia* ve *P. nudicaulis*, *Pimpinella* türlerine has olan 2,5-disübstitüe fenilpropanoitler ve trinorseskiterpenleri taşımamakta olup 4-monosübstitüe (*E*)-anetolü ana bileşik olarak içermektedir. Burada dikkat edilmesi gereken ayrıntı anetol'ün 2,5-disübstitüe fenilpropanoitlerin prekürsörü olduğudur. Bu iki türdeki anetol miktarları şöyledir: *P. flabellifolia* köklerde % 67.9, meyvesiz topraküstü % 41.2, meyvesinde % 63.6, *P. nudicaulis* köklerinde % 12.5, meyvesiz topraküstü kısımlarında % 27.8 ve meyvesinde % 63.5 tir.

Bu çalışmada, Türkiye *Pimpinella* türünün uçucu yağ bileşimleri ilk kez kök, meyvesiz topraküstü kısımları (herba) ve meyve şeklinde ayrı ayrı verilmiştir. İzolasyon çalışmaları ile dört yeni madde bulunmuştur. Henüz doğadan toplayamadığımız sekiz tür (*P. antriscoides* var. *antriscoides*, *P. antriscoides* var. *cruciata*, *P. aromatica*, *P. cretica* var. *cretica*, *P. cretica* var. *arabica*, *P. erioacarpa*, *P. paucidentata* ve *P. sintenisii*) üzerinde uçucu yağ çalışmaları da tamamlandıktan sonra Türkiye'nin tüm *Pimpinella* türlerinin kimyasal yapısının değerlendirilmesi için daha kesin yorumlar yapılabilecektir. Ayrıca *Pimpinella* türleri ile ilgili genetik araştırmalarımız ve aktivite çalışmalarımız devam etmektedir.

KAYNAKLAR

1. MATHEWS, V.A., *Pimpinella* L. In: Davis, P.H. (Ed), Flora of Turkey and East Aegean Islands; University Press: Edinburgh, Vol. 4, pp 352-364 (1972).
2. CROWDEN, R.K., HARBORNE, J.B., HEYWOOD, V.H., *Chemosystematics of the Umbelliferae-A General Survey*. Phytochem. 8, 1963-1984 (1969).
3. CISOWSKI, W., *Flavonoid Compounds in the Pimpinella saxifraga and Pimpinella magna*. Acta Pol. Pharm. 43, 493-498 (1986).
4. KLEIMAN, R., SPENCER, G.F., *Search for New Industrial Oils*. J. Amer. Oil Chem. 59, 29-32 (1982).
5. KOLLMANNNSBERGER, H., FRICKE, H.G., PAULUS, H., NITZ, S., *The Flavor Composition of Umbelliferous Fruits*. Adv. Food Sciences 22, 47-61 (2000).
6. KUBECZKA, K.H., BOHN, I., F. WUERZBURG, *Thin Layer and Gas Chromatography, Structure Revision of the Principal Components of the Essential Oils*. Dtsch. Apoth. Ztg. 125, 399-402 (1985).
7. XUE, K.F., WANG, J.Z., WEN, Y.S.. *A New Flavone Glucoside from Pimpinella thellungiana*. Chung Ts`Ao Yao. 29, 542-452 (1992).
8. MARTIN, R., REICHLING, J., BEKER, H., *Reinvestigation of the Phenylpropanoids from the Roots of Pimpinella species*. Planta Medica. 51, 198-202 (1985).
9. KLEIMAN, R., PLATTNER, D.R., WEISLEDER, D., *Antigermination of phenylpropanoids from the genus Pimpinella*. J. Nat. Prod. 52, 249-256 (1988).
10. REICHLING, J., MARTIN, R., *Pseudoisoeugenol-eine Gruppe Seltener Phenylpropanoide im Genus Pimpinella: Biosynthese und biologische wirkung*. Pharm. Ztg. Wiss. 45c, 225-231 (1991).
11. İZGÜ, F., *İç Anadolu Bölgesinde Yetişen Pimpinella Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar*. Doktora Tezi, Ankara, 1985.
12. TANKER, N., İZGÜ, F., *İç Anadolu Bölgesinde Yetişen Pimpinella Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar*. Ankara Ecz. Fak. Der. 18, 57-73 (1988).
13. ÖZBAY, Ö., *Pimpinella flabellifolia (Boiss.) Benth. & Hook ex Drude (Umbelliferae) Üzerinde Araştırmalar*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara (1999).

14. BAŞER, K.H.C., DUMAN, H., GÜNER, A., *Essential Oil of Pimpinella aromatica* Bieb. from Turkey. J. Essent. Oil. Res. 8, 463-463 (1996).
15. KUBECZKA, K.H., *The Essential Oil Composition of Pimpinella Species*, The 28th International Symposium on Essential Oils, Proceedings (Eds. K.H.C. Başer, N. Kırimer), 1-3 Eylül, Eskişehir, Türkiye pp 35-56 (1997).
16. BAŞER, K.H.C., ÖZEK. T., TABANCA, N., *Essential Oil of Pimpinella anisetum* Boiss. Et Bal. J. Essent. Oil. Res. 11, 445-446 (1999).
17. DAVIS, P.H., *Umbelliferae* In: Davis, P.H. (Ed), Flora of Turkey and East Aegean Islands; University Press: Edinburgh, Vol. 4, s. 265 (1972).
18. REICHLING, J., MARTIN, R., THRON, U., *Production and Accumulation of Phenylpropanoids in Tissue and Organ Cultures of Pimpinella anisum*. Z. Naturforsch. Ser. C 43, 42-46 (1988).
19. ASHRAF, M., SIDDIQUI, M.A., BHATTY, M.K., *Studies on the Essential Oils of The Pakistani Species of the Family Umbelliferae, Part XLIX. Pimpinella anisum* L. Pak. J. Sci. Ind. Res., 23, 211-212 (1980).
20. BOHN; I., KUBECZKA, K.H., SCHULTZE, W., *The Essential Root Oil of Pimpinella major*. Planta Med., 55, 489-490 (1989).
21. EMBONG, M.B., HADZIYEV, D., MOLNARS, S., *Essential Oils from Spices Grown in Alberta Anise Oil (Pimpinella anisum)*. Can. J. Plant Sci. 57, 681-688 (1977).
22. MEKHTIEVA, N.P., *Essential Oils of Pimpinella aromatica*. Chem. Nat. Comp., 27, 249-250 (1991).
23. LEFEVRE, J.W., *Isolating Trans-Anethole from Anise Seeds and Elucidating its Structure: Project Utilizing One-and Two Dimensional NMR Spectrometry*. J. Chem. Ed. 77, 361-363 (2000).
24. DE MAACK, F., FRUNET, D., MALNATI, J. C., ESTIENNE, J., *Study of Minor Constituents in Anethole Samples Obtained from Anise Oil. Study of the Origin of an Anethole by the Identification of Sesquiterpenes*. Ann. Falsif. Expert. Chim. Toxicol. 75, 357-367 (1982).
25. NGUYEN, T.A.M., HUA, T.K., THANH, L.E, CANH H.O.A., *Contributions to the Study of the Essence of the Anis Leaf Grown in Lang Son (Vietnam)*. Duoc Hoc 2, 18-20 (1979).

26. TANKER, M., TANKER, N., ŞARER, E., ATASÜ, E., ŞENER, B., KURUCU, S., MERİÇLİ, F., *Results of Certain Investigations on the Volatile Oil Containing Plants of Turkey*, 1990 Proceeding International Conference on Essential Oils for Perfumery and Flavours (Eds. K.H.C. Baser, N. Guler), 26-30 May 1990, Antalya, Turkey.
27. MEKHTIEVA, N.P., *Essential Oils of Pimpinella pseudotragium*. Chem. Nat. Comp. 29, 809-810 (1993).
28. MIETHING, H., SEGER, V., HANSEL, R., *Speration of Non-Polar Components of Anisi Fructus by DCCC*. Pharm Weekbl. 9, 240-241 (1987).
29. KAMPF, R., STEINEGGER, E., *Thin-Layer and Gas Chromatographic Studies of Oleum anisi and Oleum Anisi Stellata*. Pharm Acta Helv., 49, 87-89 (1974).
30. KUBO, I., KINST-HORI, I., *Tyrosinase Inhibitors from Anise Oil*. J. Agr. Food Chem. 46, 1268-1271 (1998).
31. DEV., V., MATHELA, C.S., MELKANI, A.B., POPE, N.M., STURNM, N.S. BOTTINI, A.T., *Dieters of 2-(3-methyloxiranyl)hyroquinonone from Pimpinella diversifolia*. Phytochem. 28, 1531-1532 (1989).
32. LOHANI, H., JOSHI, P., PANT, A. K., MATHELA; D.K. MATHELA; C.S., *Chemical Composition of Essential Oil of Pimpinella achilleifolia*. Fitoterapia, 56, 351-354 (1985).
33. VELASCO-NEGUERUELA, A., PEREZ-ALONSO, M., PEREZ DE PAZ, P.L., SANZ, J., *Analysis by Gas Chromatography-Mass Spectrometry of the Essential Oil from the Aerial parts of Pimpinella junoniae Ceb. & Ort., Gathered in La Gomera, Canary Islands, Spain*. J. Chromatogr, A. 1011, 241-244 (2003).
34. STAHL, E., HERTING, D., *Constituents of Three Pimpinella Species*. Phytochem. 15, 997-1001 (1976).
35. REICHLING, J., BECKER, H., MARTIN, R., BURKHARDT, G., *Comparative Studies on the Production and Accumulation of Essential Oil in the Whole Plant and in the Cell Culture of Pimpinella anisum L.*. Z. Naturforsch. Ser. C 40, 465-468 (1985).
36. VELASCO-NEGUERUELA, A., PEREZ-ALONSO, M., PEREZ DE PAZ, P.L., VALLEJO, C.G., PALA-PAUL, J., INIGO, A., *Chemical Compositition of the Essential oils from the roots, fruits, leaves and stems of Pimoinella cumbrae Link growing in the Canary Islands (Spain)*. Flavour Fragr. J., 17, 468-471 (2002).

37. IVANIC, R., SAVIN, K., ROBINSON, F.V., *Essential Oil from Pimpinella serbica Fruits*. *Planta Med.*, 48, 60-61 (1983).
38. MIETHING; H., SEGER, V., HANSEL; R., *Determination of Photoanthrole from A Stored Essential Oil of Anise Fruits As 4, 4-Dimethoxystilbene by High Performance Liquid Chromatography.* *Phytother. Res.*, 4, 121-123 (1990).
39. SCHULTZE, W., LANGE, G., HEINRICH, G., *Mass Spectrometric Study of Medicinal Plants. II. Direct Mass Spectrometric Analysis of Anisi Fructus*. *Dtsch Apothh Ztg.* 126 2787-2793 (1986).
40. ASHRAF, M., RAFI, A., BHATTY, M.K., *The Essential Oils of the Pakistani Species of the Family Umbelliferae: 34. Pimpinella diversifolia seed and Stalk Oil*. *Pak. J. Sci. Ind. Res.*, 22, 265-266 (1979).
41. KUBECZKA, K. H., MASSOW, F. V., FORMACEK, V., SMITH, M. A. R., *A New Type of Phenylpropane from the Essential Fruit Oil of Pimpinella anisum*. *Z Naturforsch Ser. B* 31, 283-284 (1976).
42. BOTTINI, A.T., DEV, V., GARFAGNOLI, D.J., MATHELA, C.S., MELKANI, A.B., MILLER, A.A., STURM, N.S., *Oxiranylphenyl Esters from Pimpinella diversifolia*. *Phytochem.* 25, 207-211 (1986).
43. KUBECZKA, K.H., ULLMANN, I., *Occurence of 1,5-dimethyclodeca-1,5,7-trienee(Pregeijerene) in Pimpinella Species and Chemosystematic Implications*. *Biochem. Syst. Ecol.* 8, 39-41 (1980).
44. BAYTOP, T., *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Krumu Yayınları 578, Ankara, s.31, (1994).*
45. BISSET, N.G., *Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals: CRS Press; London, pp 72-75, 375-377, (1994)*
46. DUKE, J.A., *Handbook of Medicinal Herbs: CRS Press; London, pp. 374-375, (1985).*
47. BRUNETON, J., *Pharmacognosy, Phytochemical Medicinal Plants: Lavoiser Publishing Inc; New Jersey, pp 513-517, (1999).*
48. BAŞER, K.H.C., *Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İlaç ve Alkollü İçki Sanayinde Kullanımı. İstanbul Ticaret İstanbul Ticaret Odası yayınları, İstanbul, s. 33-35 (1997).*
49. BOHN, I., KUBECZKA, K.H., SCHULTZE, W., *The Essential Root oil of Pimpinella major*. *Planta Med.* 55, 489-450 (1989).

50. BRANTHER, A., GREIN, E., *Antibacterial Activity of Plant Extracts Used Externally in Traditional Medicine*. J. Ethnopharmacol. 44, 35-40 (1994).
51. BAYTOP, T., Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, Nobel Tıp Kitapevi, II. Baskı, s.149, (2000).
52. PANDEY, D.K., TRIPATHI, N.N., TRIPATHI, R.D., *Antifungal Activity of Some Seed Extracts with Special Reference to that of Pimpinella diversifolia DC*. Int. J. Crude Drug Res. 21, 177-182 (1983).
53. ELISABETSKY, E., FIGUEIREDO, W., OLIVERIA; G., *Traditional Amazonian Nerve Tonics as Antidepressant Agents: Chaunochiton Kappleri: A Case Study*, J. Herbs Spices Med Plants 1, 125-162 (1992).
54. ALBERT-PULEO, M., *Fennel Anise as Estrogenic Agents*. J. Ethnopharmacol. 2, 337-344 (1980).
55. ZONDEK, B., BERGMANN, E., *Phenol Methyl Ethers as Oestrogenic Agents*. Biochem. J. 32, 641-645 (1938).
56. DE FEO, V., SENATORE, F., *Medicinal Plants and Phytotherapy in the Amalfitan Coast, Salerno Province, Campania, Southern Italy*. J. Ethnopharmacol. 39, 39-51 (1993).
57. BELLAKHDAR, J., CLAISSE, R, FLEURENTIN, J., YOUNOS, C., *Repertory of Standart Herbal Drugs in the Moroccan Pharmacopea*. J. Ethnopharmacol 35, 123-143 (1991).
58. SIMPSON, G.E., *Folk Medicine in Trinidad*. J. Amer, Folklore 75, 326-340 (1962).
59. PEREZ, C., ANESINI, C., *Inhibition of Pseudomonas aeruginosa by Argentinean Medicinal Plants*. Fitoterapia 65, 169-172 (1994).
60. RAMIREZ, V. R., MOSTACERO, L. J., GARCIA, A. E., MEJIA, J. F., PELAEZ, P. F., MEDINA, C. D., MIRANDA, C. H., *Vegetables Empleados en Medicina Tradicional Norperuana*. Banco Agrario Del Peru & NACL Univ. Trujillo, Peru. 54 (1988).
61. BOUKEF, K., SOUISSI, H.R., BALANSARD, G., *Contribution to the Study on Plants Used in Traditional Medicine in Tunisia*. Plant. Med. Phytother. 16, 260-279 (1982).

62. GIRON, L.M., FREIRE, V., ALONZO, A., CACERES, A., *Ethnobotanical Survey of the Medicinal Flora Used by the Caribs of Guatemala*. J. Ethnopharmacol. 1, 173-187 (1991).
63. BRUCKNER, C., *The Use of Plant Galactagogues in Middle Europe*. Gleditschia 17, 189-201 (1989).
64. HUXTABLE, R.J., *Herbs Along the Western Mexican-American Border*. Proc. West Pharmacol. Soc., 26, 185-191 (1983).
65. GIORDANO, J., LEVINE, P.J., *Botanical Preparations Used in Italian Folk Medicine: Possible Pharmacological and Chemical Basis of Effect*. Social Pharmacol. 3, 83-110 (1989).
66. PEMBERTON, R.W., LEES, N.S., *Wild Food Plants in South Korea; Market Presence*. New Crops and Exports to the United States, Econ. Bot. 1, 57-70 (1996).
67. SRIVASTAVA, R.C., *High Altitude Medicinal Plants of Sikkim Himalaya*. J. Res. Indian Med., 12, 5-14 (1993).
68. MARTIN, R., REICHLING, J., BECKER, H., *Reinvestigation of the phenylpropanoids from the Roots of Pimpinella Species*. Planta Med. 51, 198-202 (1985).
69. NAGARAJU, N., RAO, K.N., *A Survey of Plant Crude Drugs of Rayalasseema, Andhra Pradesh, India*, J. Ethnopharmacol. 2, 337-344 (1980).
70. AL-SHAMMA, A., MITSCHER, L. A., *Comprehensive Survey of Indigenous Iraqi Plants Potential Economic Value I. Screening Results of 327 Species for Alkaloids and Antimicrobial Agents*. J. Nat. Prod. 42, 633-642 (1979).
71. MARCUS, C., LICHTENSTEIN, E.P., *Biological Active Components of Anise: Toxicity and Interactions with Insecticides in Insects*. J. Agr. Food Chem., 27, 1217-1223 (1979).
72. ALWAN, A.H., JAWAD, A.L.M., AL-BANA, A.S., ALI, K.F., *Antiviral Activity of Some Iraqi Indigenous Plants*. Int. J. Crude Drug Res., 26, 107-111 (1988).
73. MOATTAR, F., MOZOUN, Y., GAFGAZI, T., MANSURI, A., *Antiuroolithiasis Activities from the Selected Medicinal Plants I. Extraction, Clinical and Pharmacological Studies*. Abstr. Internat. Res. Cong. Nat. Prod. Coll. Pharm. Univ. N. Carolina Chapell Hill NC. p.197 (1985).

74. MARCUS, C., LICHTENSTEIN, E.P., *Interactions of Naturally Occurring Food Plant Components with Insecticides and Pentobarbital in Rats and Mice*. J. Agr. Food Chem., 30, 563-568 (1982).
75. LAM, L.K.T., ZHENG, B.L., *Effects of Essential oils of on Glutathione S-Transferase Activity in Mice*. J. Agr. Food Chem. 39, 660-662 (1991).
76. GAWORSKI, C.L., VOLLMUTH, T. A., DOZIER, M.M., HECK, J.D., DUNN, L.T., RATAJCZAK, H.V., THOMAS, P.T., *An Immunotoxicity Assessment of Food Flavouring Ingredients*. Food Chem Toxicol 32, 409-415 (1994).
77. REITER, M., BRANDT, W., *Relaxant Effects on Tracheal and Ileal Smooth Muscles of the Guinea Pig*. Arzneim-Forsch 35, 408-414 (1985).
78. SHARAF, A., GOMA, N., *Phytoestrogens and their Antagonism to Progesterone and Testosterone*. J. Endocrinol, 31, 289-292 (1965).
79. MELZIG, M., TEUSCHERE, E., *Investigations of the Influence of Essential oils and their main Components on the Adenosine Uptake by Cultivated Endothelial Cells*. Planta Med., 57, 41-42 (1991).
80. ROSS, S.A., EL-KELTAWI, N.E., MEGALLA, S.E., *Antimicrobial Activity of Some Egyptian Aromatic Plants*. Fitoterapia 51, 201-205 (1980).
81. BADRIA, F.A., *Is Man Helpless Against Cancer? An Enviromental Approach: Antimutagenic Agents from Egyptian Food and Medicinal Preparations*. Cancer Lett., 84, 1-5 (1994).
82. OKUYAMA, T., MATSUDA, M., MASUDA, Y., BABA, M., MASUBUCHI, H., ADACHI, M., HASHIMOTO, T., ZOU, L.B., NISHINO, H., *Studies on Cancer Bio-Chemoprevention of Natural Resources X. Inhibitory Effect of Tpa-Enhanced 3 H-Choline Incorporation in Phospholipid of C3H10T1/2 Celss and on Tpa-Induced Ear Edema*. Zhonghua Yaoxue Zazhi 47, 421-430 (1995).
83. KIUCHI, F., NAKAMURA, N., MIYASHITA, N., NISHIZAWA, S., TSUDA, Y., KONDO, K., *Nematocidal Activity of Some Anthelmintics, Traditional Medicines and Spices by a New Assay Method Using Larvae of Toxocara canis*. Shoyakugaku Zasshi 43, 279-287 (1989).
84. MAY, G., WILLUHN, G., *Antiviral Activity of Aqueous Extracts from Medicinal Plants in Tissue Cultures*. Arzneim-Forsch 28, 1-7 (1978).
85. KIUCHI, F., *Studies on the Nematocidal Constituents of Natural Medicines*. Nat. Med., 49, 364-372 (1995).

86. PEREZ, C., ANESINI, C., *Antibacterial Activity of Alimentary Plants Against Staphylococcus aureus Growth*. Amer. J. Chinese Med., 22, 169-174 (1994).
87. PEREZ, C., ANESINI, C., *In Vitro Antibacterial Activity of Argentine Folk Medicinal Plants Against Salmonella typhi*. J. Ethnopharmacol. 44, 41-46 (1994).
88. ANESINI, C., PEREZ, C., *Screening of Plants Used in Argentine Folk Medicine For Antimicrobial Activity*. J. Ethnopharmacol. 39, 119-128 (1993).
89. FEIZ, J., MOATTAR, F., *Formulation, Preparation and Evaluation of Medicinal Plants on Quantity and Quality of Human Milk*. Abstr. Internat. Res. Cong. Nat. Prod. Coll. Pharm. Univ. N. Carolina Chapel Hill NC. p.193 (1985).
90. MAHMOUD, I., ALKOFABI, A., ABDELAZIZ, A., *Mutagenic and Toxic Activities of Several Spices and Some Jordanian Medicinal Plants*. Int. J. Pharmacog. 30, 81-85 (1992).
91. JANSSEN, A.M., CHIN, N.L.J., SCHEFFER, J.J.C., BAERHEIM-SVENDSEN, A., *Screening for Antimicrobial Activity of Some Essential Oils by the Agar Overlay Technique*. Pharm. Weekbl. 8, 289-292 (1986).
92. MARUZZELLA, J.C., SCRANDIS, D., SCRANDIS, J.B., GRABON, G., *Action of Odoriferous Organic Chemical and Essential Oils on Wood-Destroying Fungi*. Plant. Dis. Rept. 44, 789 (1960).
93. EL-KELTAWI, N.E.M., MEGALLA, S.E., ROSS, S.A., *Antimicrobial Activity of Some Egyptian Aromatic Plants*. Herba Pol. 26, 245-250 (1980).
94. SHUKLA, H.S., TRIPATHI, S.C., *Antifungal Substance in the Essential Oils of Anise (Pimpinella anisum L.)*. Agr. Biol. Chem. 51, 1991-1993 (1987).
95. ABDUL-GHANI, A.S., EL-LATI, S.G., SACAAN, A.I., SULEIMAN, M.S., AMIN, R.M., *Anticonvulsant Effects of Some Arab Medicinal Plants*. Int. J. Crude Drug Res., 25, 39-43 (1987).
96. MULLER-RIEBAU, F., BERGER, B., YEGEN, O., *Chemical Composition and Fungitoxic Properties to Phytopathogenic Fungi of Essential Oils of Selected Aromatic Plants Growing in Turkey*. J. Agr. Food Chem., 43, 2262-2266 (1995).
97. BALACHANDRAN, B., SIVASWAMY, S.N., SIVARAMAKRISHNAN, V.M., *Genotoxic Effects of Some Foods & Food Components in Swiss Mice*. Indian J. Med. Res., 94, 378-383 (1991).
98. HARANATH, P.S.R.K., AKTHER, M.H., SHARIF, S.I., *Acetylcholine and Choline in Common Spices*. Phytother. Res., 1, 91-92 (1987).

99. OKAZAKI, K., NAKAYAMA, S., KAWAZOE, K., TAKAISHI, Y., *Antiaggregant Effects on Human Platelets of Culinary Herbs*. *Phytother. Res.* 12, 603-605 (1998).
100. SHASHIKANTH, K.N., HOSONO, A., *In Vitro Mutagenicity of Tropical species to Streptomycin Dependent Strains of Salmonella typhimurium*. *Agr. Biol. Chem.* 50, 2947-2948 (1986).
101. TWAJJ, H.A.A., ELISHA, E.E., KHALID, R.M., PAUL, N.J., *Analgesic Studies on Some Iraqi Medicinal Plants*. *Int. J. Crude Drug Res.*, 25, 251-254 (1987).
102. HAN, Y.B., SHIN, K.H., WOO, W.S., *Effect of Spices on Hepatic Microsomal Enzyme Function in mice*. *Arch. Pharm. Res.*, 7, 53-56 (1984).
103. FRAJ, J., LEZAUN, A., COLAS, C., DUCE, F., DOMINGUEZ, M.A., ALONSO, M.D., *Occupational Asthma Induced by Aniseed*. *Allergy* 51, 337-339 (1996).
104. GANGRADE, S.K., SHIRVASTAVA, R.D., SHARMA, O.P., JAIN, N.K., TRIVEDI, K.C., *In Vitro Antifungal Effect of the Essential Oils*. *Indian Perfum* 35, 46-48 (1991).
105. GERSHBEIN, L.L., *Regeneration of Rat Liver in the Presence of Essential Oils and Their Components*. *Food Cosmet Toxicol.* 15, 173-182 (1977).
106. SEO, J.S., LEE, Y.W., SUH, N.J., CHANG, I.M., *Assay of Antimutagenic Activities of Vegetable Plants*, *Korean J. Pharmacog.* 21, 88-91 (1990).
107. KIM, J.D., LEE, S.Y., KIM, S.W., *Modulation of Hepatic Lipid Peroxidation and Antioxidant defenses by Wild Plants Extracts*. *Korean J. Pharmacog.* 2881, 48-53 (1997).
108. SEETY, B.S., KAMBOJ, V.P., KHANNA, N.M., *Screening of Indian Plants for Biological Activity. VII. Spermicidal Activity of Indian Plants*. *Indian J. Exp. Biol* 15, 231-232 (1977).
109. PANDEY, D.K., TRIPATHI, N.N., TRIPATHI, R.D., DIXIT, S.N., *Antifungal Activity of Some Seed Extracts with Special Reference to that of Pimpinella diversifolia D.C.* *Int. J. Crude Drug Res.*, 21, 177-182 (1983).
110. BRANTNER, A., GREIN, E., *Antibacterial Activity of Plant Extracts Used Externally in Traditional Medicine*. *J. Ethnopharmacol.* 44, 35-40 (1994).

111. AYNEHCHI, Y., SALEHI SORMAGHI, M.H., SHIRUDI, M., SOURI, E., *Screening of Iranian Plants for Antimicrobial Activity*. Acta Pharm Suecica 19, 303-308 (1982).
112. GRABOWSKA, H., KEDZIA, B., *Effects of Crude Drugs on Survival of Enterobacteriaceae Bacilli*. Herba Pol., 28, 205-212 (1982).
113. MEKHTIEVA, N. P., *Essential Oils of Pimpinella squamosa*. Chem. Nat. Comp., 33, 595-596 (1998).
114. DO NASCIMENTO S.C., DE MELLO, J.F., CHIAPPETA, A..D.A, *Cytotoxic Agents Experiments with KB Cells*. Rev. Inst. Antibiot. Univ. Fed. Pernambuco Recife 22, 19-26 (1985).
115. MAKLER, M.T, HINRICHS, D.J., *Measurement of the Lactate Dehydrogenase Activity of Plasmodium falciparum as an Assessment of Parasitemia*. Am. J. Trop. Med. Hyg. 48, 205-210 (1993).
116. NCCLS, *Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing of Yeasts; Approved Standard M27-A*. National Committee on Clinical Laboratory Standards, 17 (9), (1997).
117. NCCLS, *Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing of Conidium-Forming Filamentous Fungi; Proposed Standard, M38-P*. National Committee on Clinical Laboratory Standards, 18 (13), (1998).
118. NCCLS, *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that Grow Aerobically M7-A5*. National Committee on Clinical Laboratory Standards. 20 (2), (2000).
119. NCCLS, *Susceptibility Testing of Mycobacteria, Nocardia, and Other Aerobic Actinomycetes; Tentative Standard—Second Edition, M24-T2*. National Committee on Clinical Laboratory Standards. 20 (26), (2000).
120. FRANZBLAU, S.G., WITZIG, R.S., MCLAUGHLIN, J.C., TORRES, P., MADIGO, G., HERNANDEZ, A., DEGHAN, M.T., COOK, M.B., QUENZER, V.K., FERGUSON, R.M., GILMAN, R.S., *Rapid, Low-Technology MIC Determination with Clinical Mycobacterium tuberculosis Isolates by Using the Microplate Alamar Blue Assay*. J. Clin. Microbiol. 36, 362-366 (1998).
121. BORENFRAUND, E., BABICH, H., MARTIN-ALGUACIL, N., *Rapid Chemosensitivity Assay with Human and Tumor Cells In vitro*. In vitro Cell Dev Biol 1990: 26: 1030-1034.

122. RYU, J.H., JEONG, Y.S., SOHN, D.H., *A New Bisabolene Epoxide from Tussilago farfara and Inhibition of Nitric Oxide Synthesis in LPS-activated Macrophages*. J. Nat. Prod. 62, 1437-1438 (1999).
123. DELAY, F., OHLOFF, G., *Syntheses and Absolute Configuration of (E)- and (Z)- α -Bisabolenes*. Helv. Chim. Acta. 62, 2168-2173 (1979).
124. FU, B., ZHU, Q.X., YANG, X.P., JIA, Z.J., *New Sesquiterpenes from Ligularia songaria*. Pharmazie. 55, 947-952 (2000).
125. YAOITA, Y., SUZUKI, N., KIKUCHI, M. *Structures of New Sesquiterpenes from Farfarae flos*. Chem. Pharm. Bull. 49, 645-648 (2001).
126. AHMED, M., GUNATILAKA-LESLIE, A.A., *Phenylpropane Derivatives from Moonia heterophylla Arn*, Pharmazie, 43, 372-373 (1988).
127. KUBECZKA, K.H., BARTSCH, A., ULLMANN, I., *Recent Investigations of Essential oils of Apiaceae*. In: Aetherische Oele, K.H. Kubeczka (Edit), pp 158-187, George Thieme Verlag, Stuttgart (1982).
128. TAKEUCHI, N., FUJITA, T., GOTO, K., MORISAKI, N., OSONE, N., TOBINAGA, S., *Dictamnol, a New Trinor-guaiane Type Sesquiterpene, from the Roots of Dictamnus dasycarpus Turcz*. Chem. Pharm. Bull. 41, 923-925 (1993).
129. DIETER-FRIEDEL, V.H., MATUSCH, R., *Isolierung und Strukturaufklärung Epimerer 1 (5), 6-Guaiadiene aus Talubalsam*. Helvetica Chim Acta 70, 1616-1622 (1987).
130. FENG, G.P., TIAN, G., HUANG, X.F., LAU, F.C., *Guaiane-Type Sesquiterpenoids from Alismol orientalis*. Phytochem. 63, 877-881 (2003).
131. KONIG, W.A., BULOW, N., FRICKE, C., MELCHING, S., RIECK, A., MUHLE, H., *The Sesquiterpene Constituents of The Liverwort Preissia quadrata*. Phytochem. 43, 629-633 (1996).
132. WILLIAMS, H.J., MOTNA, G., VINSON, B., SCOTT, A.I., BELLI, A.A., STIPANOVIC, R. D., *β -Caryophyllene Derivatives From The Wild Cottons*. Nat. Prod. Lett. 11, 25-30 (1997).
133. KUBECZKA, K.H., BOHN, I., SCHULTZE, W., *The Composition of the Essential root Oils from Pimpinella saxifrage and Chemotaxonomic Implications*. Z. Naturforsch. 44, 177-182 (1989).

134. TABANCA, N., BEDİR, E., KIRIMER, N., BAŞER, K.H.C., KHAN, S.I., JACOP, M.R., KHAN, I.A., *Antimicrobial Compounds from Pimpinella Species Growing in Turkey*. *Planta Med.* 69, 933-938 (2003).
135. TABANCA, N., DOUGLAS, A.W., BEDİR, E., DAYAN, F.E., KIRIMER, N., BAŞER, AYTAC, Z., KHAN, I.A., SCHEFFLER, B.E., *Correlation Between The Chemical and Genetic Relationship in Pimpinella (Umbelliferae) Basen on Essential Oil Analysis, Nuclear and Chloroplast Sequences, Molecular Phyloenetics and Evolution* (yayına gönderildi).