

***Juniperus foetidissima* Willd.**

ODUN UÇUCU YAĞLARI

Uzm. Ecz. Zeynep TUNALIER

Anadolu Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca

Farmakognozi Anabilim Dalında

DOKTORA TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. Neş'e KIRIMER

Ocak 1999



Zeynep TUNALIER' in DOKTORA tezi olarak hazırladığı “ *Juniperus foetidissima* Willd. Odun Uçucu Yağları ” başlıklı bu çalışma jürimizce Lisansüstü Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

13.01.1999

Üye : Prof.Dr.K.Hüsnü Can BAŞER

Üye : Prof.Dr.Nezhun GÖREN

Üye : Prof.Dr.Ekrem SEZİK

Üye : Prof.Dr.Neşe KIRIMER

Üye : Yrd.Doç.Dr.Mine KÜRKÇÜOĞLU



Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu' nun 28.12.1998 gün ve 38/1 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü
Prof.Dr. Muzaffer TUNÇEL

*Bu günlere gelmemi sağlayan
sevgili aileme*

ve

tez çalışmalarım sırasında sonsuz sabır ve

desteğini esirgemeyen

canımdan çok sevdiğim

eşim Serdar'a

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

Özet	i
Abstract	ii
Teşekkür	iii
Tablolar Dizini	iv
Şekiller Dizini	v
Tezde Kullanılan Kısaltmalar	vi
Tezde Adı Geçen Maddelerin İngilizce İsimleri	vii
2. GİRİŞ VE AMAÇ	1
3. KAYNAK TARAMASI	4
2.1. Botanik Özellikleri	4
2.1.1. <i>Juniperus</i> L. Cinsi	4
2.1.2. Türkiye’de Yetişen <i>Juniperus</i> Türleri	5
2.1.3. <i>Juniperus foetidissima</i> Willd.	6
2.2. <i>Juniperus</i> Türlerinden Elde Edilen Ürünler.....	9
2.3. <i>Juniperus</i> Türleri ile Yapılan Kimyasal Çalışmalar	9
2.4. <i>Juniperus</i> Türlerinin Biyolojik Etkileri	48
2.4.1. <i>Juniperus</i> Türlerinin Etnomedikal Kullanımları	48
2.4.2. <i>Juniperus</i> Türleri ile Yapılan Biyolojik ve Antimikrobiyal Araştırmalar .	54
2.4.2.1. <i>Juniperus</i> Türleri ile Yapılan Biyolojik Etki Çalışmaları	54
2.4.2.2. <i>Juniperus</i> Türleri ile Yapılan Antimikrobiyal Çalışmalar	56
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	69
3.1. Kullanılan Bitkisel Materyal, Kimyasal Maddeler ve Aletler	69
3.1.1. Bitkisel Materyal	69



İÇİNDEKİLER (Devam)

Sayfa No

3.1.2. Kimyasal Maddeler.....	69
3.1.3. Kimyasal Reaktif	70
3.1.4. Kullanılan Aletler	70
3.2. Deneysel Çalışma	71
3.2.1. Distilasyon	71
3.2.1.1. Su Distilasyonu	71
3.2.1.2. Buhar Distilasyonu	72
3.2.2. Su Tayini	72
3.2.3. Analitik Çalışmalar	73
3.2.3.1. Yoğunluk Tayini.....	74
3.2.3.2. Kırılma İndisi	74
3.2.3.3. Optik Çevirme	74
3.2.3.4. Gaz Kromatografisi (GC)	74
3.2.3.5. Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi (GC/MS)	75
3.2.3.6. Gaz Kromatografisi-Infrared Spektroskopisi (GC-FTIR)	76
3.2.3.7. Nükleer Manyetik Rezonans Spektrometrisi (NMR)	76
3.2.3.8. Analitik İnce Tabaka Kromatografisi	77
3.2.3.9. Preparatif İnce Tabaka Kromatografisi (PİTK)	78
3.2.3.10. Kolon Kromatografisi (KK)	78
3.2.3.11. Flash Kromatografisi (FK)	78
3.2.3.12. Orta Basıncılı Sıvı Kromatografisi (OBSK)	80
3.2.3.13. Preparatif-Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (PYBSK)	80
3.2.3.14. Sıvı-Sıvı Ekstraksiyonu	81
3.2.3.15. Kristalizasyon	81



3.2.3.16. Erime Noktası.....	81
3.2.3.17. Kimyasal Reaksiyonlar	81
3.2.4. Biyolojik Etki Çalışmaları	82
3.2.4.1. Sitotoksik Aktivite Çalışmaları	82
3.2.4.2. Akut Toksikite Deneyleri	83
3.2.4.3. Antifungal Aktivite Deneyleri	83
4. DENEYSEL BULGULAR	84
4.1. Uçucu Yağ Elde Edilmesi (Distilasyon İşlemleri)	84
4.1.1. Su Distilasyonu	84
4.1.2. Buhar Distilasyonu Sonuçları	87
4.2. Su Tayini	87
4.3. Analitik Çalışmaların Sonuçları	90
4.3.1. Fizikokimyasal Özellikler	90
4.3.2. Ayırma ve İzolasyon Çalışmaları	90
4.3.3. İzole Edilen Bileşiklerin Yapı Tayini	106
4.3.3.1. Sedrol (JF1)	106
4.3.3.2. 14-hidroksi- β -karyofillen (JF2)	108
4.3.3.3. Vidrol (JF3)	110
4.3.3.4. α -Sedrenal (JF6).....	113
4.3.3.5. 8,14-Sedranoksit (JF7).....	116
4.3.3.6. Tuyopsenal (JF8).....	119
4.3.3.7. Kadalen (JF9).....	122
4.3.3.8. 8,14-Sedrandiol.....	124



İÇİNDEKİLER (Devam)

Sayfa No

4.3.3.9. Yapısı Aydınlatılmayan Bileşikler.....	127
4.3.3.9.1. (JF4)	127
4.3.3.9.2. (JF5)	130
4.3.4. Biyolojik Etki Çalışmaları	133
4.3.4.1. Sitotoksik Aktivite	133
4.3.4.2. Akut Toksikite Deneyleri	134
4.3.4.3. Antifungal Aktivite Deneyleri	134
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	135
KAYNAKLAR	140

Özgeçmiş



Juniperus foetidissima Willd. Odun Uçucu Yağları

Uzm.Ecz.Zeynep TUNALIER

Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognozi Anabilim Dalı'nda
DOKTORA TEZİ olarak hazırlanmıştır.

Danışman: Prof.Dr.Neşe KIRIMER
OCAK 1999

ÖZET

Dünyada 60 türü bulunan *Juniperus* cinsinin ülkemizde 8 türü yetişmektedir. Bu türlerden biri olan *J. foetidissima* Anadolu'da geniş bir yayılışa sahiptir. Yaprakları ezilince güçlü koku verdiği için halk arasında "Kokar Ardiç" olarak bilinir. Odunu, dayanıklılığı, güvelere karşı koruyucu etkisi ve güzel kokması sebebi ile sandık, dolap ve ev eşyalarının yapımında, yüksek ısı vermesinden dolayı da yakacak olarak kullanılmaktadır. Bilinçsiz tüketimi engellemek amacı ile Orman Genel Müdürlüğü tarafından koruma altına alınan türler arasındadır.

Bu çalışmada *J. foetidissima* kök, gövde öz ve diri odunlarının uçucu yağların bileşimleri GC/MS sistemi ile incelendi. Kök öz odunundan buhar distilasyonu ile elde edilen uçucu yağ belli zamanlarda alınarak fraksiyonlar halinde toplandı ve bazı kromatografik teknikler (KK, FK, OBSK, PYBSK, PİTK) kullanılarak 10 bileşik izole edildi. Spektroskopik yöntemlerden (¹H-NMR, ¹³C-NMR, GC/MS, IR) yararlanılarak sedrol, vidrol, 14-hidroksi-karyofillen, 8,14-sedrandiol, 8,14-sedranoksit, α-sedrenal, tuyopsenal ve kadalen isimli 8 bileşiğin yapıları aydınlatıldı.

Kök öz odunu uçucu yağı, bu yağın oksijenli ve oksijensiz bileşiklerini içeren fraksiyonları ve izole edilen bileşiklerden sedrol ve vidrolün bazı bitki patojenleri üzerindeki antifungal aktiviteleri incelendi. Sedrol ve vidrol ile sitotoksik aktivite çalışmaları yapıldı. Sedrolün antikanser etki bakımından dikkate değer aktivite gösterdiği, vidrolün ise antikanser amaçla kullanılamayacağı belirlendi. Ayrıca sedrolün LD₅₀ değerinin 425 mg/kg olduğu bulundu.

Anahtar kelimeler: Cupressaceae, *Juniperus foetidissima* Willd., uçucu yağ, sedrol, vidrol, 8,14-sedranoksit, 14-hidroksi-β-karyofillen, antifungal etki, sitotoksik aktivite, akut toksisite.

Wood Essential Oils of *Juniperus foetidissima* Willd.

MSc. Pharm. Zeynep TUNALIER

This Ph.D. thesis study has been conducted at
Anadolu University, Graduate School of Health Sciences, Pharmacognosy Department,
Eskişehir, Turkey
Supervisor: Prof.Dr.Neşe KIRIMER
January 1999

ABSTRACT

The genus *Juniperus* which has 60 species worldwide is represented by 8 species in Turkey. *J. foetidissima* grows throughout Anatolia. It is known as “Kokar Ardiç” (fetid juniper) since leaves give off a strong odour when crushed. Its wood is used in carpentry for the manufacturing of cupboards, chests and household goods due to its fine odour and insecticidal properties, as well as solid fuel. It is among the protected species of Turkey.

Essential oils from heartwood and sapwood of the root and stem of *J. foetidissima* were analyzed by GC/MS. The oil from the root heartwood which was collected as fractions during steam distillation was used for the isolation of constituents. Ten compounds were isolated using chromatographic techniques (such as CC, FC, MPLC, prep HPLC and prep TLC) and characterized by spectral methods as cedrol, widdrol, 14-hydroxy- β -caryophyllene, 8,14-cedrandiol, 8,14-cedranoxide, α -cedrenal, thujopsenal and cedalene. Structure elucidation studies on two compounds are under way.

Root heartwood oil, its hydrocarbon and oxygenated fractions as well as cedrol and widdrol were tested for antifungal activity against some plant pathogens. Cytotoxic activity of cedrol and widdrol was also investigated. Cedrol displayed some promising anticancer activity, while widdrol was not active.

LD₅₀ of cedrol was determined as 425 mg/kg.

Key Words: Cupressaceae, *Juniperus foetidissima* Willd., essential oil, cedrol, widdrol, 14-hydroxy- β -caryophyllene, 8,14-cedranoxide, antifungal activity, cytotoxic activity, acute toxicity.

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmalarımın Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi (TBAM)'nde yürütülmesinde imkan sağlayan Eczacılık Fakültesi Dekanı ve Merkez Müdürü Prof.Dr. K.Hüsnü Can Başer'e,

Doktora çalışmam sırasında büyük ilgi ve destek göstererek konuyu yönlendiren, ilgi, anlayış ve desteğini esirgemeyen danışmanım Prof.Dr. Neş'e Kırımer'e,

Bitkilerimin toplanması sırasında yardımlarını esirgemeyen Çatacık Orman İşletme Müdürü Sıtkı Küçüköz ve Orman İşletme Müdürlüğü'ndeki diğer çalışanlara,

Maddelerimin yapı tayini çalışmalarında yapmış olduğu katkılardan dolayı Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nezhun Gönen'e,

Rusça tercümelerimde bana yardımcı olan Ecz. Tekn. Müheddet Vatansever'e,

Çalışmalarım sırasında GC analizlerini yapan Yard.Doç.Dr. Mine Kürkçüoğlu'na ve GC/MS, NMR ve FT-IR analizlerini yapan Yard.Doç.Dr. Temel Özek'e,

Maddelerimin farmakolojik çalışmalarının yapılmasını sağlayan başta Prof.Dr. Yusuf Öztürk olmak üzere, deneyleri yapan Yard.Doç.Dr. Süleyman Aydın, Araş.Gör. Serdal Korkmaz ve Araş.Gör. Fatih Demirci'ye,

Çalışmalarım sırasında değerli öneri ve eleştirileri ile her zaman yanımda olan çalışma arkadaşlarım Yard.Doç.Dr. Berrin Bozan ve Araş.Gör. Müberra Koşar'a ve Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi'ndeki diğer tüm arkadaşlarıma,

Bu süre içerisinde göstermiş olduğu sonsuz sabır, anlayış ve destekten dolayı değerli eşim Serdar'a,

sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

2.1. <i>Juniperus</i> türlerinin kök ve gövde kısımları ile yapılan kimyasal çalışmalar ...	10
2.2. <i>Juniperus</i> türleri kök, gövde, öz odunu ve odun kısımları ile yapılan antimikrobiyal çalışmalar	57
2.3. <i>J.procera</i> türü kabuklarının etanol ekstresinden izole edilen maddelerin antimikrobiyal aktiviteleri	67
3.1. İTK'de kullanılan çözücü sistemleri	77
4.1. <i>J.foetidissima</i> kök ve gövde odunlarının su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonları	84
4.2. Buhar distilasyonu ile elde edilen, gövde ve kök öz odunu uçucu yağı ile kök öz odunu uçucu yağının oksijenli ve oksijensiz bileşiklerinin kompozisyonları.	88
4.3. Buhar distilasyonu ile elde edilen uçucu yağların fizikokimyasal özellikleri.....	90
4.4. <i>J.foetidissima</i> kök öz odunu buhar distilasyonu sonuçları	91
4.5. Buhar distilasyonu ile elde edilen <i>J.foetidissima</i> kök öz odunu yağ fraksiyonlarının ana bileşikleri ve yüzde miktarları (GC verileri).....	91
4.6. Birleştirilen fraksiyonlar ve yeni kodları	92
4.7. Kök öz odunu uçucu yağı, uçucu yağın oksijenli ve oksijensiz bileşikleri içeren fraksiyonları, sedrol ve vidrolün % inhibisyon değerleri	134
4.8. Kök ve gövde öz ve diri odunlarının uçucu yağ distilasyon sonuçları	135
5.2. Elde edilen uçucu yağlarda yüksek oranda bulunan bileşiklerin miktarları	136



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

2.1. Bir ağaç gövdesinin önemli kısımları	7
3.1. Clevenger apareyi	71
3.2. Buhar distilasyonu ünitesi	72
3.3. Volümetrik nem tayini apareyi	73
3.4. Flash kromatografisi apareyi	79
4.1. <u>JF1</u> ve <u>JF2</u> kodlu bileşiklerin izolasyon şeması	93
4.2. <u>JF3</u> , <u>JF4</u> ve <u>JF5</u> kodlu bileşiklerin izolasyon şeması	96
4.3. <u>JF1</u> , <u>JF6</u> , <u>JF7</u> ve <u>JF8</u> kodlu bileşiklerin izolasyon şeması	98
4.4. <u>JF9</u> kodlu bileşiğin izolasyon şeması	100
4.5. <u>JF4</u> kodlu bileşiğin izolasyon şeması	102
4.6. <u>JF10</u> kodlu bileşiğin izolasyon şeması	105
4.7. Sedrol'ün GC/MS, GS/FTIR, ¹ H-NMR ve ¹³ C-NMR spektrumları	107
4.8. 14-hidroksi-β-karyofillen'in GC/MS, GS/FTIR, ¹ H-NMR ve ¹³ C-NMR spektrumları	109
4.9. Vidrol'ün GC/MS, GS/FTIR, ¹ H-NMR ve ¹³ C-NMR spektrumları	112
4.10. α-Sedrenal'in GC/MS, GS/FTIR, ¹ H-NMR ve ¹³ C-NMR spektrumları	115
4.11. 8,14-Sedranoksit'in GC/MS, GS/FTIR, ¹ H-NMR ve ¹³ C-NMR spektrumları ..	118
4.12. Tuyopsenal'in GC/MS, GS/FTIR, ¹ H-NMR ve ¹³ C-NMR spektrumları	121
4.13. Kadalen'in GC/MS, GS/FTIR, ¹ H-NMR ve ¹³ C-NMR spektrumları	123
4.14. 8,14-Sedrandiol'ün GC/MS, GS/FTIR, ¹ H-NMR ve ¹³ C-NMR spektrumları ..	126
4.15. <u>JF4</u> kodlu bileşiğin GC/MS, GS/FTIR, ¹ H-NMR ve ¹³ C-NMR spektrumları ..	129
4.16. <u>JF5</u> kodlu bileşiğin GC/MS, GS/FTIR, ¹ H-NMR ve ¹³ C-NMR spektrumları ..	132



Tezde Kullanılan Kısaltmalar

DMSO	: Dimetilsülfoksit
ESSE	: Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariumu
FK	: Flash Kromatografisi
İTK	: İnce Tabaka Kromatografisi
PİTK	: Preparatif İnce Tabaka Kromatografisi
KK	: Kolon Kromatografisi
PYBSK	: Preparatif Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi
OBSK	: Orta Basıncılı Sıvı Kromatografisi
GC	: Gaz Kromatografisi
GC/MS	: Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometresi
GC/FTIR	: Gaz Kromatografisi/Fourier Transform Infrared Spektroskopisi
HRMS	: High Resolution Kütle Spektrometresi
NMR	: Nükleer Magnetik Rezonans Spektroskopisi
R_t	: Tutunma zamanı
m.p.	: Deri altına



Tezde Adı Geçen Maddelerin İngilizce İsimleri

- Abieta-5-8-11-13-tetraen-7-one, 6-12-
Abieta-8,11,13-trien-7-one
Abieta-8,13-dien-11,12-dione, 7 β -hydroxy-
Abieta-8-13-diene-11-12-dione, 7- β -
Abietane dialdehyde, seco-
Abietanone, 7-dehydro-
Abietic acid
Abietic acid, dehydro-
Abietic acid, neo-
Abietinol, dehydro-
Acerenol, α -
Acora-4(14),8diene, 15-hydroxy-
Acoradiene
Acoradiene, α -
Acoradiene, β -
Acoradiene, δ -
Acoradiene, γ -
Acorene
Acorenol, β -
Agathic acid
Alaskene, α -
Aleskere, β -
Amorphene, α -
Anisaldehyde, p-
Aromadendrene
Benzene, 1,3 -dimethyl-2-ethyl-
Benzene, 1-isopropyl-3-methyl-
Benzene, 1-isopropylidene-3-methyl-
Benzene, 1-isopropylidene-4-methyl-
Bisulenal
Bisabola-1-3-5-trien-10-one,1-hydro-
Bisabolol, α -
Bornyl acetate
Cadalene
Cadin-8-en-10-ol
Cadin-5-en-4-one, 14-nor-
Cadinene
Cadinene, iso-
Cadinene, δ -
Cadinene, γ_1
Cadinene, γ_2 -
Cadinene,14-hydroxy- δ -
Cadinene, δ -
Cadinene, γ -
Cadinol
Cadinol, T-
Cadinol, α -
Cadinol, δ -
Calacorene
Calacorene, α -
Calacorene, β -
Calamenene
Calamenene, (-)15-hydroxy -
Calamenene, (-)7-hydroxy -
Calamenene, 14-hydroxy-
Calamenene, 14-oxo-
Calamenene, trans-
Calamenenol
Camphene
Camphor
Capyophyllene (isomer), β -
Carene, Δ_3
Carvacrol
Caryolan-1-ol
Caryophyl-3(15)-ene, (6R,7R)-6,7-epoxy-
Caryophyll-3(15)-en-14-ol, (6R,7R)-6,7-epoxy-
Caryophyllene
Caryophyllene (isomer), β -
Caryophyllene epoxide, cis-
Caryophyllene epoxide, β -
Caryophyllene oxide
Caryophyllene, 14-hydroxy-9-epi- β -
Caryophyllene, 14-hydroxy-9-epi- β -
Caryophyllene, 15-hydroxy- β -
Caryophyllene, β -
Cedr-3-en-15-ol
Cedr-8-en-10-one
Cedr-8-en-13-al
Cedr-8-en-13-ol
Cedr-8-en-13-yl acetate
Cedr-8-en-2-ol
Cedr-8-en-3-one
Cedran-3 α -ol
Cedran-8-14-oxide
Cedran-9-one
Cedrane, 8 α ,12-dihydroxy-
Cedrane, 8 α -12-dihydroxy-
Cedrane-13-carboxylic acid, 8S-hydroxy-
Cedrane-3 β -12-diol
Cedrane-8(s)-13-diol
Cedranediol, 8,14-
Cedranediol, 8S,14-
Cedranediol, epi-
Cedranolide, 8-14-
Cedren-10-one, δ -
Cedren-13-ol, 8-
Cedren-14-ol acetate, 8-
Cedren-2-ol, S-
Cedren-3-one, δ -
Cedrene
Cedrene, α -
Cedrene, α -
Cedrene, β -
Cedrenic acid, α -
Cedrenol
Cedrol
Cedrol, 3 β -hydroxy-
Cedrol, 4-keto-

Cedrol, 6-Iso-
 Cedrol, Allo-
 Cedrol, prim-
 Cedrol, pseudo-
 Cedrolic acid
 Cedrolic acid, iso-
 Chamigrenal
 Chamigrene, α -
 Chamigrene, β -
 Chamigrene, δ -
 Chamigrenic acid, β -
 Chinensiol
 Clovandiol
 Communic acid
 Communic acid, (+)-E-
 (Labda-8,12(E),14-trien-19-oic acid-)
 Communic acid, (+)-Z-
 (Labda-8,12(Z),14-trien-19-oic acid)
 Communic acid, 2 α -hydroxy-cis-
 Communic acid, 2 α -hydroxy-trans-
 Communic acid, cis-
 Communic acid, trans-
 Cholidendral, methyl- α -
 Cholidendrin, detetrahydroconi-
 Copaene, α -
 Cryptojaponol
 Cryptojaponol, 7b-methoxydeoxo-
 Cryptojaponol, 7 α -methoxydeoxo-
 Cryptotrienolic acid
 Labda-8 (17),11(E)-14-trien-19-oic acid)
 Cubebene
 Cubebene, α -
 Cubebene, β -
 Cubenene
 Cubenol
 Cubenol, epi-
 Cuparene
 Cuparenol / β -
 Cupanene
 Cuprenene II
 Cuprenene III
 Cuprenene IV
 Cupressic acid
 Cupressic acid, 13-hydroxy-
 Cupressic acid, 15-o-methyl-iso-
 Cupressic acid, iso-
 Curcumene
 Curcumene /ar
 Curcumene /dihydro-
 Curcumene, γ -
 Cymene, p-
 Cyperene
 Duprezianene, α -
 Duprezianene, β -
 Elemene, β -
 Elemol
 Emodin
 Epizonarene
 Epoxide I, bisabolene-
 Epoxide II, bisabolene-
 Eudesmol
 Eudesmol, β -
 Eugenol
 Farnasene, cis- β -
 Feeruginol, 7 α -hydroxy-7-oxo-
 Ferruginol
 Ferruginol, (+)-
 Ferruginol, 6-oxo-
 Ferruginol, 6 β -hydroxy-
 Ferruginol,(+)-
 Ferruginol-6,7-dial, 6,7-seco-
 Ferruginol, 6- α -acetoxy-
 Formosanin
 Formosaninol
 Formosanol
 Funebrenal
 Funebrenal
 Furfural
 Germacrene D
 Gleenol
 Guaiene, δ -
 Gurjunene, γ -
 Gurjunone, α -
 Heptan-2-ol-3-one,2-methyl-6-(4'-methyl)
 Himachalene, α -
 Himachalene, α -ar-
 Himachalene, β -
 Himachalene, γ -ar-
 Himachalene, γ -
 Hinokiic acid
 Hinokiol
 Hinokric acid
 Humulene
 Humulene, 14-hydroxy- α -
 Humulene, α -
 Humulene, β -
 Intermedeol
 Isocupressic acid
 Isocupressic acid
 Isopimaric acid
 Junicedranol
 Junipediol
 Junipenonic acid
 Juniperol acetate
 Labd-8(17),11(E)-dien-19-oic acid, 14(15)-bisnor-
 13-oxo-
 Labd-8(17)-en-19-oic acid, (13)-15-hydroxy-
 Labd-8(17)-en-19-oic acid, (13S)-15-acetoxy-
 Labd-8(17)-en-19-oic acid, (13S)-15-hydroxy-
 Labd-8(17)-en-19-oic acid, (13S)-15-
 octadecanoyloxy-

Labda-11E-en-19-oic acid, 15,16-bisnor-8,17-
 epoxy-13-oxo-
 Labda-8(17),11E,13E-trien-19-oic acid, 15-acetoxy-
 Labda-8(17),11E,13E-trien-19-oic acid, 15-
 hydroxy-
 Labda-8(17),11E,dien-19-oic acid, 15,16-bisnor-13-
 oxo-
 Labda-8(17),13E-dien-19-oic acid, 12,15-dihydro-
 Labda-8(17),13Z-dien-19-oic acid, 12,15-dihydro-
 Labda-8(17),14-dien-19-oic acid, 12,13-dihydro-
 Labda-8(17),14-dien-19-oic acid, 12,13-Epoxy-
 Labda-8(17)-en-19-oic acid, 15-hydroxy-
 labda-8(17)-trans-11-dien-19-oic acid
 Leptographiol, Iso-
 Limonene
 Limonene epoxide
 Logifol-7(15)-en-5 β -ol
 Logifolan-3 α ,7 α -oxide
 Logifol-7(5)-en-5- β -ol
 Longifolan-3-alpha-7- α -oxide
 Longifolene
 Longipinene, 12-hydroxy- α -
 Maliene, β -
 Menthol
 Menthol, neoiso-
 Methoxy acetophenone
 Myruridene, α -
 Myrurolene
 Myrurolene, 14-hydroxy- α -
 Myrurolene, 14-hydroxy- α -
 Myrurolene, 14-oxo- α -
 Myrurolene, 14-oxo- α -
 Myrurolene, α -
 Myrurolene, α -
 Myrurolene, α_1
 Myrurolene, γ -
 Myrurolol, T-
 Myrurolol, α -
 Myrurolene
 Naphthalene, 1,6-dimethyl-
 Naphthalene, 1,6-dimethyl-4-isopropyl-
 Naphthyl ketone, methyl-
 Nerolidol, E-
 Nootkatin
 Nootkatone
 Nopinene
 Oliveric acid, enantio-
 Palustric acid
 Phellandrene, α -
 Phellandrene, α -
 Phellandrene, β -
 Phenol, 2,3-dimethyl-5-methoxy-
 Phenol, 2-methoxy-4-(propene-1-yl)-6-methyl-
 Phenol, 2-methoxy-4-propyl-
 Phenol, 4-ethyl-2-methoxy-
 Pinene
 Pinene epoxide, α -

Pinene, α -
 Pinene, β -
 Procerin
 Sabinene
 Sabinyl acetate
 Sandaracopimaric acid
 Sandaracopimaric acid, (-)-
 Sandaracopimaric acid, 3- β -hydroxy-
 Sandaracopimaric acid, 7 β -hydroxy-
 Sandaracopimeric acid, (-)-
 Savinin
 Selina-11-en-4- α -ol
 Selinene, α -
 Selinene, β -
 Selinene, δ -
 Selinene, γ -
 Sesquichamaenol, (-)-
 Sesquithuriferol
 Spathulenol
 Suginal
 Sugiol
 Sugiol methyl ether
 Sugiol, 5-dehydro-
 Sugiol, δ_5 -dehydro
 Sugiol,5-dehydro: methyl ether
 Terpinene, α -
 Terpinene, γ -
 Terpineol, α -
 Terpinolene
 Thojopsene
 Thujaplicin, α -
 Thujaplicin, β -
 Thujaplicin, γ -
 Thujone, β -
 Thujopsadiene
 Thujopsanone, trans-3-
 Thujopsen-12-ol
 Thujopsenal
 Thujopsene
 Thujopsenol
 Thymohydroquinone
 Thymol
 Thymoquinone
 Thymoquinone, 3,6-dihydroxy-
 Thymoquinone, 3-hydroxy-
 Torreyol
 Torreyol (Cadinol, δ -)
 Totaradiol, (+)
 Totarol
 Totarol, 1,3-dioxo-
 Totarol, 1,3-dioxo-
 Totarol, 1-oxo-3 β -hydroxy-
 Totarol, 3-oxo-
 Totarol, 7-oxo-
 Totarol,(+)-
 Totarolenone
 Totarolone

Tropolene IV
Tropolone I (Procerin)
Tropolone II
Tropolone III
Undec-9-ene, 2,6,6-trimethyl-9-(hydroxymethyl)tricyclo-
Undecan-9-ol, 2,2,6,9,-tetra methyltricyclo
Utahin
Valencene
Vanillin, ethyl-
Widdrene
Widdrene, iso
Widdringtonic acid
Widdringtonic acid II
Widdrol
Widringtania diol
Xanthoperol
Xanthoperol, 5-epi-
Zingene, α -
Zonarene
Zonarene, epi-



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ



Yaklaşık 1500 yaşındaki bir Kokar Ardıç, Antalya/Elmalı-Çıglıkara

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Juniperus L. (Ardıç) cinsi kuzey yarım kürede geniş bir coğrafi yayılışa sahiptir. Günümüze kadar 60 türü belirlenmiştir. Bu türler Alaska'dan Meksika'ya kadar kuzey Amerika'da, tüm Avrupa'da, kuzey ve doğu Afrika'da, Anadolu, doğu, orta ve kuzey Asya'da yaygın olarak yetişmektedir.

Çok dayanıklı, kolay işlenebilen, ince tekstürlü ve güzel kokulu olan odunlarında, öz odunu çoğunlukla kırmızı-kahve veya vişneçürüğü-kahve rengindedir. Odunlarının geniş kullanım yerleri vardır. Kurşun kalem sanayiinde, çekmece, sandık ve dolapların yapımında, oymacılıkta ve kaplamacılıkta evlerin iç dekorasyonunda, lokal olarak bahçe çitlerinin yapımında ve özellikle ülkemizde köylerde, toprak damlı evlerin dam ve taban döşemelerinde, çürümeye karşı çok dayanıklı olduğu için kullanılmaktadır.

✦ Bu türlerden 15 tanesi Kuzey Amerika'da yetişmekte, özellikle *J. virginiana* odunu uçucu yağ elde edilmesi amacıyla yaygın olarak kullanılmakta ve bu yağ ingilizce ismi ile "Cedarwood oil" olarak bilinmektedir. Aynı isimle bilinen uçucu yağ, doğu Afrika'da *J. procera*'dan, Teksas'da ise *J. mexicana*'dan elde edilmektedir. Bu türler "kalem ardıcı" olarak tanınmakta, kurşun kalem ve diğer ev eşyalarının yapımından arta kalan yongalar, uçucu yağ elde edilmesinde kullanılmaktadır. Bu yağ önemli bir tabii üründür. Parfümeride, sabunlar, oda spreyleri, dezenfektanlar ve benzeri ürünlerde, mikroskop çalışmalarında temizleyici ajan ve immersiyon yağı olarak kullanılır. Ayrıca bu uçucu yağdan izole edilen ana bileşiklerde benzer ürünlerin üretiminde ve başka koku maddelerinin sentezinde hammadde olarak kullanılmaktadır (1-6).

Türkiye'de ardıç türlerinden sadece 8 tanesi doğal olarak yetişmesine rağmen Ülkemiz, ardıç ormanları bakımından oldukça zengin sayılmaktadır. Ülkemizde doğal olarak bulunan *Juniperus* türleri; *J. drupacea*, *J. communis*, *J. oblongo*, *J. oxycedrus*, *J. phoenicea*, *J. sabina*, *J. foetidissima* ve *J. excelsa*'dır. *J. virginiana*'ya ise kültür bitkisi olarak park ve bahçelerde rastlanmaktadır (7-10).

Ülkemizde doğadan toplanarak iç ve dış ticareti yapılan *Juniperus* ürünleri arasında, *J. communis* yaprağı, *J. drupacea* meyva ve katranı, *J. oxycedrus* tohum, katran

ve meyvası bulunmaktadır (11). Katran elde edilmesinde *J. foetidissima* ve *J. excelsa* odunları da zaman zaman kullanılmaktadır (12).

Ülkemiz doğal türlerinden biri olan *J. foetidissima* Yunanistan, Makedonya, Anadolu, Suriye ve Kafkasya'da yayılış göstermektedir (13). Ülkemizde ise Karadeniz Bölgesi (Amasya, Gümüşhane, Tosya), Uludağ, Anadolu bölgesi (Ankara civarında ki dağlar), Toros dağları ve Güney Anadolu bölgesi dağlarında yetişmektedir (12).

Bu türün yaprakları oğuşturulduğunda fena bir koku verir. Latince *foetidissima*; fena kokulu anlamına gelmektedir. Bu nedenle bu ardıca "kokar ardıç" adı verilmiştir. Odunu çok güzel kokuludur. Bu nedenle bu ardıç türüne "kokulu ardıç" adı verilmesi daha isabetli olacaktır. Yapraklarının koyu yeşil olması nedeni ile de köylüler bu ardıca "Kara ardıç" demektedirler (1).

J. foetidissima odunu halk arasında özellikle Ermenek, Gülnar civarında dayanıklılığı ve güve gibi haşerelere karşı koruyucu etkileri ve içinde bulunan eşyalara güzel koku vermesinden dolayı sandık, dolap vb. ev eşyalarının yapımında kullanılmaktadır (14).

Kaynak taramaları sırasında *Juniperus* türlerinin yaprak ve meyvalarının uçucu yağları ile yapılmış pek çok araştırmaya rastlanmıştır. Bu araştırmalar tez kapsamının dışında tutulmuştur. *J. foetidissima* yaprak uçucu yağları ile yapılan araştırmalarda bu yağların başta α -pinen, sabinen, limonen, terpinen-4-ol ve α -tuyon olmak üzere monoterpenlerce zengin olduğu rapor edilmiştir (15-19). Meyva ve tohum uçucu yağı ile ilgili tek bir araştırma vardır. Bu çalışmada da yağların başta α -pinen olmak üzere monoterpenlerce zengin olduğu bildirilmiştir (20). Meyvaların aseton ile hazırlanan ekstraları ile yapılan çalışmalarda abietan grubu diterpenlerin izole edildiği belirtilmiştir (21,22). *Juniperus* türlerinin odunları ile yapılmış araştırma sayısı oldukça çok olmasına rağmen *J. foetidissima* odunu ile yapılmış çalışmalar çok azdır. Bu türün odunu ile yapılan çalışmaların tamamı farklı çözücüler kullanılarak elde edilen ekstralar üzerindeki araştırmalardan oluşmaktadır. Bu çalışmalarda sedrol, vidrol, 8,14-sedrandiol, 8,14-sedranoksit, 8,14-sedranolit, 8-sedren-13-ol, α -sedren, kadalen, kadinen, karyofillen, 14-hidroksi karyofillen oksit, T-muurolol, α -bisabolol, T-kadinol ve vidrenik asit isimli seskiterpenler ve foetidin isimli bir lignan bileşiğinin varlığı ve izolasyonu rapor edilmiştir.

(23-25). Odun uçucu yağı ile yapılmış bir araştırmaya ise rastlanmamıştır. Ardıç odunları uçucu yağları ile yapılan çalışmaların çoğunu derleyen ve bir kısmını yapan R.P. Adams'tır. Adams'ın yayınlarında çoğunlukla ABD'de yetişen *Juniperus* türleri üzerinde araştırmalarını yoğunlaştırdığı görülmekte ve buhar distilasyonu ile elde edilen uçucu yağların bileşimlerinin α - ve β -sedren, vidren, kuparen, sedrol ve vidrol zenginliği ve uçucu yağ miktarı açısından "Cedarwood oil" ile karşılaştırılarak değerlendirildiği ve bu yağın üretimi için uygun olabilecek türleri vurguladığı gözlenmektedir (26,27).

Kök ve gövde öz odunu uçucu yağ miktarının diri oduna oranla daha yüksek olduğu kaynaklarda kayıtlıdır (2). Bu kaynak bilgilerine dayanılarak *J. foetidissima* kök ve gövde odunlarının buhar distilasyonuna tabii tutulması, verim ve bileşimlerinin belirlenmesi ve bulguların "Cedarwood oil" ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Benzerliğin belirlenmesi durumunda *J. foetidissima*'nın kültüre alınarak uçucu yağ üretiminde kullanılmasının ülkemize ekonomik değer katkısı sağlayacağı düşünülmektedir. Kök ve gövde öz ve diri odunlarının distilasyonları, verim ve bileşimlerinin karşılaştırmaları yağların ana bileşiklerinin izolasyonu ve yapı tayinleri planlanmıştır. TBAM'de sürdürülen araştırmalar kapsamında, uçucu yağların ve izole edilen bileşiklerin bazı biyolojik etkilerinin araştırılması da amaçlanmıştır.



2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Botanik Özellikleri

Juniperus L. (Ardıç) bitki dünyasında Gymnospermae alt bölümünün Coniferae sınıfının Cupressaceae familyasının Juniperoideae alt familyasında yer alır. Bu bölümde *Juniperus* cinsinin botanik özellikleri, Türkiye'deki yayılış alanları, etnomedikal kullanımları ile kimyasal ve farmakolojik çalışmalar özetlenmiştir.

2.1.1. *Juniperus* L. Cinsi

Dünya'da 60 kadar türü belirlenmiştir. Kuzey Yarımküre'de yayılış göstermektedir ve ülkemizde 8 türü yetişmektedir.

Dioik veya monoik, herdem yeşil çalı veya ağaçlardır. Kabukları incedir. Diğer odunlu bitkilerde de olduğu gibi kök ve gövde odunu, diri odun ve öz odun kısımlarını içerir. Öz odun; canlı elemanlar içermeyen, fizyolojik aktivitesi bulunmayan, gövdenin iç kısmında yer alan koyu renkli olan oduna denir. Diri odun ise; canlı elemanlar içeren, fizyolojik aktivitesi bulunan, öz oduna kıyasla daha açık renkli olan ve onu çepeçevre saran oduna denir. Genç dallardaki yapraklar iğnemsî ve serttir. Olgun yapraklar iğnemsî, sert, tabanda birleşmiş yada pulsu ve dekussat, nadiren kısa, iğnemsî ve tabanda birleşmemiştir. Erkek kozalaklar çok sayıda stamen taşır. Dişi kozalaklar küçük braktellerle tabanda çevrelenmiş, 3-8 adet sert yapıda puldan oluşmuştur. Etili meyva 1-3 yılda olgunlaşır. Tohumlar kanatsızdır (7).

Orman Genel Müdürlüğü'nce 1996 yılında yayınlanan "Ardıç ormanları" adlı 5010 sayılı tamimde, ardıç ormanlarımızın toplam alanının 925822 hektar olduğu, ibrelî ormanların %10.8'ini oluşturduğu, kızılçam ve karaçam ormanlarından sonra 3. sırada yer aldığı ifade edilmektedir. Bir araştırmaya göre gerçek alanın daha fazla olduğu ve ardıç ormanlarının kapladığı alanın genel orman alanı içinde %5.5 civarında olduğu belirtilmektedir (5).

Ardıç türleri kireçli topraklarda çok iyi bir gelişme gösterirlerse de her türlü toprakta yetişebilirler. Üretilmelerinin zor oluşu ve kötü şartlarda dahi kolaylıkla yetişmesi sebebiyle en kanaatkar ağaç türü olarak ormancılıkta değer taşırlar. Bu sebeple Türkiye

çapında koruma altındadırlar ve kesimleri yasaktır. Sadece Toros Dağları'nda seyreltme amacıyla kontrollü olarak kesilmektedir. Üretilmeleri tohum, çelik ve aşı ile olmaktadır. Tohumlarında çimlenme engeli vardır. Çimlenebilmesi için toprakta iki veya daha fazla yıl beklemesi gerekir. Tohum ekilmeden önce 5-10 dakika sıcak suda ıslatılacak olursa çimlenmesi hızlandırılmış olur. Bu türlerin doğada yabancı olarak üremesi; kuşların kozalakları yiyip sindirim sisteminden geçtikten sonra dışkılarının toprağa düşmesi ve çimlenmesi sonucu olur (1,5,6).

2.1.2. Türkiye'de Yetişen *Juniperus* Türleri

1. Kozalaklar yaprak koltuklarında, yapraklar iğnemsî, sert ve tabanda birleşmiştir.

2. Kozalak 20-25 mm çapında, 3 tohumlu, bir çekirdek formu şeklinde birleşmiştir. **1. *drupacea***

2. Kozalak genellikle 15 mm'yi geçmez. Tohumlar serbesttir.

3. Yaprakların üst yüzeyinde belirgin bir stoma bandı (stoma hücrelerinin sıralanmasından meydana gelmiş stoma çizgisi veya hattı) vardır. **2. *communis***

3. Yaprakların üst yüzeyinde belirgin iki stoma bandı vardır.

4. Yapraklar belirgin bir şekilde arkaya kıvrıktır. Olgun kozalaklar siyahımsı kahverengidir. **3. *oblongo***

4. Yapraklar belirgin bir şekilde arkaya kıvrık değildir. Olgun kozalaklar koyu kırmızı, pembe veya parlak kahverengidir.

4. *oxycedrus*

1. Kozalaklar terminal. Yapraklar pulsu veya iğnemsî olup tabanda birleşmemiştir.

5. Pulsu yaprakların kenarlarındaki yeşil olmayan zarımsı yapı dar ve ince dişli, olgun kozalak koyu kırmızı renkte. **5. *phoenicia***

5. Pulsu yaprakların kenarlarındaki yeşil olmayan zarımsı yapı yok, olgun kozalak koyu pembe ve siyahımsı.

6. Olgun kozalak 4-6 mm büyüklüğünde, sapı geriye doğru kıvrık.

7. *sabina*

6. Olgun kozalak 7-12 mm büyüklüğünde hemen hemen doğru saplı

7. Genç sürgünler dört köşeli, 1mm veya daha fazla kalınlıkta tohumlar 1-2 nadiren 3 tanedir. **6. *foetidissima***

7. Genç sürgünler yuvarlak, 0.8 mm'den daha az kalınlıkta, tohumlar 4-6 nadiren 9 tanedir. **8. *excelsa***

2.1.3. *Juniperus foetidissima* Willd.

Olgun ağaç 10 m, nadiren 20 m'ye kadar yükselebilir. Dallar yukarıya doğru yönelmiştir. Genç sürgünler kısa, kalın, belirgin bir şekilde dört köşeli, yetişkin yapraklar triangular, akut veya akuminattır. Akut yapraklar genel olarak sürgüne gevşek bir şekilde kapanmıştır veya sürgünlerle dar bir açı yaparlar, uçları sivri ve batıcıdır. Akuminat yapraklar ise yumurta şeklinde , uç kısmı sivri, sırt kısmı yuvarlaktır. Yapraklarda uçtaki küçük parça belirgindir, 1-5 veya 9 mm uzunluğunda olabilir. Arka yüzdeki salgı bezleri belli belirsizdir. Kozalaklar (meyva şeklinde) küremsi, 6-9 mm çapındadır. Dik bir sap üzerinde taşınır ve sürgün uçlarında teker teker bulunur. Koyu kahverengi veya siyah, üzeri mavi dumanlıdır. Herbir kozalakta 1-2 nadiren 3 tane, büyük, yuvarlakça ve kirli sarı renkli tohum bulunur. Bazen bu 3 tohum birbiri ile kaynaşmıştır.

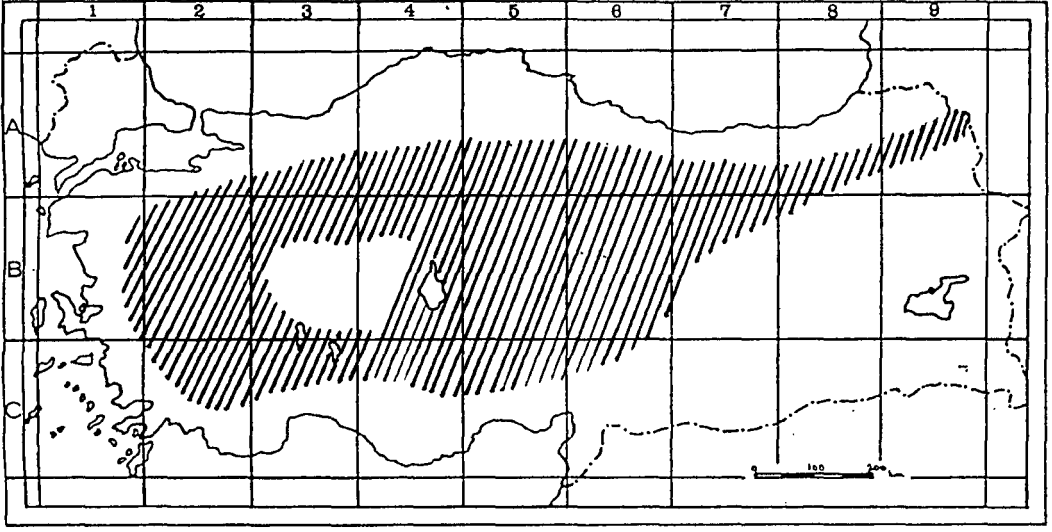
Yetiştirme ortamı : Genellikle çalılık alanlarda ve 700-1900m yükseklikte bulunur.

Yayıliışı : A3: Ankara, A5:Amasya, A7:Gümüşhane, A9:Çoruh,

B1: Balıkesir, B2:Kütahya, B4: Ankara, B6: Maraş,

C2: Muğla, C3: Antalya, C4: Konya, C5. Niğde, Eskişehir (1,7,8)





Juniperus foetidissima'nın Ülkemizdeki yayılışı (8)

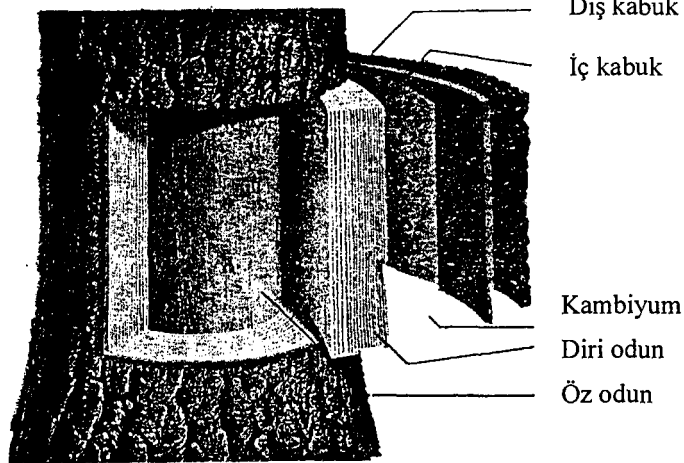
Ülkemizde bu türe ait anıt ağaçlar vardır. Bu ağaçları şu şekilde sıralayabiliriz;

Antalya, Elmalı Örnek Orman İşletme Müdürlüğü'ndeki "Aslan ardıç" (5).

Antalya, Elmalı Tekkeköyü yakınında bir dere kenarında ki 22m boyunda, 8.7m çevresinde ve tahminen 650-700 yaşındaki kokulu ardıç (1).

Mersin, Çamlıkaya Kadıncık deresi Kozpınarı yakınında ki 20m boyunda, 8.41m çevresinde ki "Ana ardıç" (28)

Alanözü köyü, Karaman'da 15 m boyunda, 10.1m yer çevresi, 11m göğüs çevresinde, tahminen 1000 yaşında ki "Taç Ahmet Ardıcı, Yağ ardıcı" (29)



Şekil.2.1. Bir ağaç gövdesinin önemli kısımları (3)

Yurdumuz ardıç ormanlarında *J. foetidissima* ve *J. excelsa* bir arada bulunmaktadır. Birbirlerine çok benzerler ve genellikle teşhis edilirken karıştırılırlar. *J. foetidissima*'nın sürgünleri *J. excelsa*'ya göre daha kalın ve dört köşelidir. Yapraklar sürgünlerden kalkık, koyu yeşil renkte ve daha büyüktür. Öz odunu açık kırmızı kahverengi ve çok güzel kokuludur. İki türü birbirinden ayıran en belirgin özellik *J. foetidissima* kozalaklarının daha büyük oluşu ve 1 veya 2 nadiren 3 tohum taşımalarıdır. *J. excelsa*'nın ise tohum sayısı 4-13 adettir ve odunları diğerine oranla daha az kokulu, öz odunu ise daha koyu renklidir. Bu iki tür yukarıda belirtilen kullanım alanlarına ilaveten yakıldığında yüksek ısı verşi, is çıkarmaması, su ve toprak altı yapılarında uzun süre dayanma özelliğine sahip oluşu nedenleri ile yetiştiği yörelerde ısıtma ve pişirmede, su altı yapılarında, tarım aletlerinde yoğun şekilde kullanılmaktadır. Bu nedenle bu iki türümüzün oluşturduğu topluluklar bozulmuş ve kapladığı alanlar daralmıştır.

Ardıç türlerinin genel olarak üretilmelerinin güçlüğü bilinmektedir. Özellikle *J. foetidissima* ve *J. excelsa* türlerinin üretimi üzerinde bir araştırma yapılmıştır. Ardıç kuşları olarak isimlendirilen *Turdus* türlerinden *Turdus philvaris* (boz ardıç kuşu), *Turdus viscivorus* (ökse ardıç kuşu) ülkemizde en çok bulunan ve ardıç ormanlarımızın yetişmesinde ve yayılmasında çok büyük etkileri olan kuşlardır. *J. foetidissima* ve *J. excelsa* ormanlarında ekim ve nisan ayları arasında kalan bu kuşlar ardıç kozalakları ile beslenmektedir. Kozalakları yedikten sonra kursaklarına yeteri kadar küçük taş, kum, ot tohumu ve özellikle solucan alırlar ve bunların etkisi ile ardıç kozalaklarının yumuşamasını sağlarlar. Yumuşatılmış olan kozalakları katı midede sindirirler ve geride kalan ardıç tohumlarını dışkıları ile dışarı atarlar. Bu şekilde toprağa düşen tohumların çimlenme engeli kaldırılmış durumdadır ve o yılın ilk baharında çimlenmeye geçerler. Aksi halde tohumların etli kısımdan ayrılması suni olarak gerçekleştirilse bile tohum engeli aşılamadığından çimlenme için toprak altında 2 veya 3 yıl geçirmesi gerekmektedir. Ardıç kuşları tarafından gerçekleştirilen bu olay, *J. foetidissima* ve *J. excelsa* türlerinin kozalaklı dalları yerleştirilerek hazırlanmış suni bir ormanda incelenmiş ve doğruluğu kanıtlanmıştır. Ardıç kuşlarının devreden çıkartılması durumunda tohumların etkili kısımdan ayrılması suni yollarla gerçekleştirilebilmiş ancak tohum engeli aşılamadığından tohumun çimlenmesi için gerekli olan 2 veya 3 yıllık süre kısaltılamamıştır. Ardıç ormanlarımızın ülkemizdeki yayılışını olumlu yönde etkileyecek olan bu araştırma üzerindeki çalışmaların devam ettiği belirtilmektedir (5).

2.2. *Juniperus* Türlerinden Elde Edilen Ürünler

İki *Juniperus* türünden, *J. communis* ve *J. oxycedrus*'dan, elde edilen droglar, farmakopelerde kayıtlıdır. *Juniperus communis* türünün meyva ve meyva uçucu yağı, "Deutsches Arzneibuch" ve "Türk Kodeksi"de kayıtlıdır (30-31). Ayrıca "British Herbal Pharmacopoeia", "Food Chemical Codex", "Martindale The Extra Pharmacopoeia", "Herbal Drugs" ve "Merck Index" de de bu ürünlerden bahsedilmektedir (32-37). Bu droglar kullanılarak hazırlanan preparatlar, Almanya, İsviçre, Fransa, İngiltere ve İtalya'da; üriner sistem enfeksiyonları, soğuk algınlığı, üst solunum yolları enfeksiyonları, gastrointestinal sistem rahatsızlıkları, romatizmal rahatsızlıklar ve konstipasyona karşı kullanılmaktadır (34). *J. communis* odun ve ince dallarının buhar distilasyonu ile elde edilen uçucu yağı "Merck Index" de kayıtlıdır (36). Bu yağ kullanılarak hazırlanan preparat antiromatizmal olarak ve gut hastalığına karşı kullanılmaktadır (37).

Juniperus oxycedrus türü odununun kuru kuruya distilasyonu ile elde edilen katran "United States Pharmacopoeia" ve "Türk Kodeksi"nde kayıtlıdır (31,38). Ayrıca "The Pharmaceutical Codex", "Martindale The Extra Pharmacopoeia", "Merck Index" de de bu ürün kayıtlıdır (34,36,39). Bu katran kullanılarak hazırlanan preparatlar, Fransa, İngiltere, Kanada, İtalya, Avustralya, Almanya ve İsviçre'de saç derisi ve cilt rahatsızlıklarında, özellikle de sedef hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır (33).

J. virginiana'nın odun kısmından elde edilen sedrol isimli seskiterpen "Merck Index" de kayıtlıdır (36,40).

2.3. *Juniperus* Türleri ile Yapılan Kimyasal Çalışmalar

Juniperus türlerinin kök ve gövdeleri ile yapılmış olan ve kaynak taraması sırasında rastlanan kimyasal araştırmalardan konumuz uçucu yağ olduğu için sadece mono, seski ve diterpenleri içerenler incelenerek Tablo 2.1'de özetlenmiştir.

Terpenik bileşikler alfabetik sırayla verilmiş, mono- (M), seski- (S), diterpen (D) yapıları belirtilmiş, elde edildikleri *Juniperus* türü, bitkinin kullanılan kısmı, ekstraksiyon/distilasyon yöntemi ve kaynak numaraları tabloda gösterilmiştir.



Tablonun ardından bileşiklerin açık ve kapalı formülleri ve molekül ağırlıkları verilmiştir. *Juniperus* türlerinde rastlanan bileşikler içinde monoterpenler en küçük grubu oluşturmaktadır. Bu nedenle monoterpenlerin formülleri herhangi bir sınıflandırmaya tabii tutulmamıştır. En yaygın olan bileşik grubunu seskiterpenler oluşturmaktadır. Formüller verilirken seskiterpenler için B.M. Fraga'nın sınıflandırması (41), diterpenler için ise J.R. Hanson'un sınıflandırması (42) esas alınmıştır.

Tablo 2.1. *Juniperus* türlerinin kök ve gövde kısımları ile yapılan kimyasal çalışmalar

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Abieta-5,8,11,13-tetraen-7-on	261	D	<i>formosana</i>	Ö	-	43
(Abietanon , 7-dehidro) Abieta-8,11,13-trien-7-on	249	D	<i>chinensis</i>	Ö	E	44
				K	E	45
Abieta-8,13-dien-11,12-dion, 7β-hidroksi-	260	D	<i>procera</i>	K	E	46
Abietik asit	262	D	<i>oxycedrus</i>	O	-	47
Abietik asit, dehidro-	251	D	<i>oxycedrus</i>	O	-	47
Abietik asit, neo-	263	D	<i>oxycedrus</i>	O	-	47
Abietinol , dehidro-	250	D	<i>chinensis</i>	Ö	E	44
				Ö	E	44
Agatik asit	211	D	<i>chinensis</i>	K	E	45
			<i>oxycedrus</i>	O	-	47
Akora-4(14),8-dien, 15-hidroksi-	68	S	<i>chinensis</i> var. <i>tsukusiensis</i>	Ö	E	48
Akoradien (Akoradien,α-)	61	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>recurva</i>	Ö	-	49
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19
Akoradien, β-	62	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>rigida</i>	O	-	50
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19
Akoradien, δ- (Alasken, β-)	63	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>rigida</i>	O	-	50
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19
Akoradien, γ- (Alasken, α-)	64	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>rigida</i>	O	-	50
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19
Akoren	67	S	<i>virginiana</i>	Ö	Bd	51
				O	Bd	52
Akorenol , α-	65	S	<i>chinensis</i>	Ö	E	44
Akorenol, β-	66	S	<i>rigida</i>	O	-	50
Amorfen, α-	131	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd:Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Aromadendren	180	S	<i>phoenicea</i>	O	Kd	54
Asetofenon, metoksi-	195		<i>virginiana</i>	O	U	55
Betulenal	161	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53
			<i>virginiana</i>	Ö	Bd	56
Bisabolol, α-	34	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>foetidissima</i>	O	E	25
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19
Bisabola-1,3,5-trien-10-on, 1-hidroksi-	35	S	<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	Ö	-	58
Bisabolen epoksit I	36	S	<i>virginiana</i>	O	U	55
Bisabolen epoksit II	37	S	<i>virginiana</i>	O	U	55
Bornil asetat	27	M	<i>chinensis</i>	-	U	59
Duprezianen, α-	69	S	<i>thurifera</i>	O	U	60
Duprezianen, β-	70	S	<i>thurifera</i>	O	U	60
Elemen, β-	168	S	<i>phoenicea</i>	O	Kd	54
			<i>virginiana</i>	Ö	Bd	51
			<i>oxycedrus</i>	O	Bd	52
Elemol	169	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	61
Farnesen, cis-β-	32	S	<i>virginiana</i>	O	Bd	19
Fellandren, α-	2	M	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,62
Fellandren, β-	3	M	<i>phoenicea</i>	O	U	63
			<i>communis</i>	-	Bd	64
Ferruginol	243	D	<i>formosana</i>	Ö	-	43
			<i>chinensis</i>	K	E	45
			<i>procera</i>	Ö	E	44
Ferruginol, 6β-hidroksi-	244	D	<i>foetidissima</i>	K	E	65
Ferruginol, 6-okso-	245	D	<i>formosana</i>	Ö	-	43
Ferruginol, 6α-hidroksi-7-okso-	247	D	<i>chinensis</i>	K	E	45
Ferruginol-6,7-dial, 6,7-seko-	259	D	<i>chinensis</i>	K	E	45
Ferruginol, 6α-asetoksi-	246	D	<i>formosana</i>	Ö	-	43
Formosanin	265	D	<i>foetidissima</i>	Ö	E	66
Formosanol	266	D	<i>foetidissima</i>	Ö	E	66
Funebrenal (Sedrenal, α-)	80	S	<i>virginiana</i>	Ö	Bd	56
			<i>virginiana</i>	O	U	56
Germakren D	167	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53
Gleenol	193	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,62
Guaien, δ-	179	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	61
Gurjunon, α-	196	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
Gurjunon, γ-	197	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
Heptan-2-ol-3-on, 2-metil-6-(4'-m)	38	S	<i>virginiana</i>	O	U	56

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyonu

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Himakalen, α-	142	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19
Himakalen, α-ar-	143	S	<i>phoenicea</i>	O	Kd	61
			<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
Himakalen, β-	144	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	54
Himakalen, γ-	145	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
Himakalen, γ-ar-	146	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
Hinokiik asit (Vidrenik asit)	54	S	<i>californica</i>	O	-	26
				Ö	E	67
			<i>chinensis</i>	O	-	26
				Ö	E	68
			<i>chinensis</i> var. <i>tsukusiensis</i>	Ö	E	48
			<i>foetidissima</i>	O	E	25
			<i>osteosperma</i>	O	-	26
			<i>phoenicea</i>	O	-	26
				Ö	E	69
			<i>squimata</i>	Ö	E	70
<i>thurifera</i>	O	-	26			
	Ö	E	71			
<i>utahensis</i>	Ö	E	72			
Hinokiol	248	D	<i>chinensis</i>	Ö	E	44
			<i>squimata</i>	Ö	E	70,73
Humulen (Humulen, α-)	164	S	<i>communis</i>	O	Bd	74
			<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,62,75
				Kd	61	
<i>virginiana</i>	O	Bd	52			
Humulen, 14-asetoksi-α-	166	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53
				Ö	Bd	51
Humulen, β-	165	S	<i>virginiana</i>	O	Bd	52
				O	Bd	51
İntermedeol (Selina-11-en-4β-ol)	174	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
				O	Bd	61
İntermedeol, iso- (Selina-11-en-4-α-ol)	175	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,62
Junipediylol	183	S	<i>formosana</i>	Ö	E	76
Junipenonik asit	185	S	<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	Ö	-	77
Juniperol asetat	186	S	<i>conferta</i>	Ö	E	78
Junisedranol	101	S	<i>oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i>	O	U	79

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Kadalen	141	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53
Kadin-8-en-10-ol	109	S	<i>formosana</i>	Ö	E	76
Kadina-5-en-4-on, 14-nor-	115	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53
Kadinen, δ-	104	S	<i>oxycedrus</i>	O	U	61
					Bd	53,62,80
					Kd	54
			<i>communis</i>	O	Bd	74
			<i>foetidissima</i>	Ö	E	24
<i>phoenicea</i>	O	Kd	54			
Kadinen, γ-	105	S	<i>oxycedrus</i>	O	U	61
Kadinen, γ ₁ -	106	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	54
Kadinen, γ ₂ -	107	S	<i>oxycedrus</i>	O	U	61
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	54
			<i>oxycedrus</i>	O	Kd	54
Kadinen	103	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61,81
					Bd	2,61
Kadinen, 14-hidroksi-δ-	111	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,62
Kadinen, izo-	116	S	<i>communis</i>	O	Bd	74
			<i>foetidissima</i>	Ö	E	24
Kadinol, α-	112	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,61
					Kd	54,57,61,81
Kadinol, δ- (Torreyol)	113	S	<i>cedrus</i>	O	Bd	2,53,62
			<i>(oxycedrus)</i>	Ö	E	82
			<i>formosana</i>	Ö	E	76
Kadinol, T-	114	S	<i>foetidissima</i>	O	E	25
			<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
					Bd	53
Kafur	29	M	<i>ashei</i>	O	Bd	19
Kalakoren (Kalakoren, α-)	139	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	54,61
					Bd	53,61,62,
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	54,61
Kalakoren, β-	140	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53
Kalamenen	132	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	61,80
					Kd	54,61
			<i>communis</i>	O	Bd	74
			<i>foetidissima</i>	Ö	E	24
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	54,61
Kalamenen, trans-	133	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,62
Kalamenen, (-) 15-hidroksi-	136	S	<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	Ö	-	58
Kalamenen, (-) 7-hidroksi-	137	S	<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	Ö	-	58
Kalamenen, 14-hidroksi-	135	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyonu

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Kalamenen, 14-okso-	134	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53
Kalamenenol	138	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
					Bd	61
Kamfen	22	M	<i>communis</i>	-	Bd	64
				O	U	57
Karen, δ_3 -	23	M	<i>communis</i>	O	U	57
					Bd	64
Karvakrol	9	M	<i>cedrus (oxycedrus)</i>	Ö	E	82
			<i>chinensis</i>	Ö	E	68
			<i>phoenicea</i>	Ö	E	69
			<i>procera</i>	Ö	E	67
			<i>thurifera</i>	Ö	E	71
			<i>utahensis</i>	Ö	E	72
			<i>virginiana</i>	O	U	55
Karyofil-3(15)-en-14-ol, (6R,7R)-6,7-epoksi-	160	S	<i>chinensis</i>	Ö	E	43
Karyofil-3(15)-ene, (6R,7R)-6,7-epoksi-	159	S	<i>chinensis</i>	Ö	E	43
Karyofillen (Karyofillen, β -)	151	S	<i>foetidissima</i>	O	E	25
			<i>oxycedrus</i>	O	Bd	2,53,61,62
					Kd	54,61
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	61
					Kd	54
			<i>virginiana</i>	Ö	Bd	51
O	Bd	52				
Karyofillen (izomer), β -	155	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	54
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	54
Karyofillen , 14-hidroksi β -	154	S	<i>oxycedrus</i>	O	U	83
Karyofillen , 14-hidroksi-9 epi β -	153	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,62
					-	84
Karyofillen, 15-hidroksi β -	152	S	<i>oxycedrus</i>	O	U	83
Karyofillen oksit (Karyofillen epoksit, β -)	157	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
					Bd	53
Karyofillen oksit, 14-hidroksi-	158	S	<i>foetidissima</i>	O	E	25
					E	25
Karyofillen epoksit, cis-	156	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	61
					Kd	61
Karyolan-1-ol	162	S	<i>virginiana</i>	Ö	Bd	56
				O	U	57
Klovandiol	163	S	<i>formosana</i>	Ö	E	76
Kriptojonol	254	D	<i>formosana</i>	Ö	E	76
				O	E	85

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd:Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Kriptojaponol, 7 α -methoksideokso-	255	D	<i>formosana</i>	Ö	E	76
				O	E	85
Kriptojaponol, 7 β -hidroksideokso-	256	D	<i>formosana</i>	Ö	E	76
				O	E	85
Kriptotrienolik asit (Labda-8(17),11(E)-14-trien-19-oik asit)	221	D	<i>procera</i>	K	E	46
Ksantoferol	252	D	<i>communis</i>	O	E	86
			<i>conferta</i>	Ö	E	87
			<i>formosana</i>	Ö	-	43
Ksantoferol, 5-epi-	253	D	<i>formosana</i>	Ö	-	43
Kubeben	121	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	61,62
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	61
Kubeben, α -	117	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
				O	Bd	53
Kubeben, β -	118	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53
Kubenen	122	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	54
			<i>phoenicea</i>	O	Bd	53,62
Kubenol	119	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19
			<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
Kubenol, epi-	120	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,61,62
			<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	61
Kumunik asit	222	D	<i>arizonica</i>	K	-	88
			<i>chinensis</i>	K	E	45
Kumunik asit, (+)-E- (Labda-8,12(E), 14-trien-19-oik asit) (Kumunik asit, trans-)	223	D	<i>procera</i>	K	E	65
			<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	K	-	89
			<i>oxycedrus</i>	O	-	47
			<i>chinensis</i>	Ö	E	44
Kumunik asit, (+)-Z- (Labda-8,12(Z), 14-trien-19-oik asit) (Kumunik asit, cis-)	224	D	<i>sabina</i>	O	-	47
			<i>procera</i>	K	E	65
			<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	K	-	89
			<i>chinensis</i>	Ö	E	44
Kumunik asit, 2 α -hidroksi-cis-	226	D	<i>chinensis</i>	K	E	45
Kumunik asit, 2 α -hidroksi-trans-	225	D	<i>chinensis</i>	K	E	45



Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Kuparen	56	S	ashei	Ö	Bd	26
				O	-	26
					Bd	19
			californica	Ö	Bd	26
					E	67
				O	U	19,26
			cedrus (oxycedrus)	O	-	26
					U	19
				Ö	E	82
			chinensis	O	-	26
					U	19
				Ö	E	68
			communis	O	-	26
					Bd	74
					U	19
			conferta	Ö	E	78
				O	U	19
					-	26
			deppiana	Ö	Bd	26
				O	U	19
			erythrocarpa	Ö	Bd	26
				O	U	19
			horizontalis	O	E	90
					U	19
					-	26
			mexicana	O	Bd	91
			monosperma	Ö	Bd	26
				O	U	19
			occidentalis	Ö	Bd	26
			occidentalis var. occidentalis	O	U	19
			occidentalis var. australis	O	U	19
			osteosperma (utahensis)	O	-	26
	U	19				
Ö	Bd	26				
oxycedrus	O	Kd	54			
phoenicea	O	Kd	54			
		U	19			
		-	26			
	Ö	E	69			

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Kuparen (devam)	56	S	<i>pinchotii</i>	Ö	U	19
				Ö	Bd	26
			<i>procera</i>	Ö	U	19
				Ö	-	26
			<i>recurva</i>	Ö	E	67
				Ö	-	49
			<i>scopulorum</i>	Ö	U	19
				Ö	Bd	26
			<i>thurifera</i>	Ö	-	26
				Ö	U	19
			<i>thurifera</i>	Ö	E	71
			<i>utahensis</i>	Ö	E	72
			<i>virginiana</i>	Ö	Bd	19,52,91
					U	19
-	26					
		Ö	Bd	26,51		
Kuparenol, β-	57	S	<i>chinensis</i>	Ö	E	44
Kuprenen	60	S	<i>virginiana</i>	Ö	Bd	52,92
Kuprenen II (Kuprenen III)	58	S	<i>virginiana</i>	Ö	Bd	51,91
			<i>mexicana</i>	Ö	Bd	91
Kuprenen IV	59	S	<i>virginiana</i>	Ö	Bd	51
				Ö	Bd	91
			<i>mexicana</i>	Ö	Bd	91
Kupresik asit	215	D	<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	K		89
Kupresik asit, 13-hidroksi-	216	D	<i>chinensis</i>	K	E	93
Kupresik asit, iso-	212	D	<i>chinensis</i>	K	E	45
				Ö	E	44
			<i>sabina</i>	Ö	-	47
			<i>oxycedrus</i>	Ö	-	47
			<i>procera</i>	K	E	46
Kupresik asit 15-metil, iso-	213	D	<i>oxycedrus</i>	Ö	-	47
Kurkumen (Bisabolatrien, 3,5,10-)	40	S	<i>oxycedrus</i>	Ö	Kd	54
			<i>phoenicea</i>	Ö	Kd	54
Kurkumen, ar-	41	S	<i>ashei</i>	Ö	Bd	19
			<i>virginiana</i>	Ö	Bd	19
			<i>oxycedrus</i>	Ö	Kd	61
			<i>phoenicea</i>	Ö	Kd	61
Kurkumen, dihidro-	43	S	<i>oxycedrus</i>	Ö	Kd	54
			<i>phoenicea</i>	Ö	Kd	54

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd:Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak	
Kurkumen, γ -	42	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19	
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19	
Labda-8(17)-en-19-oik asit, (13S)-15-hidroksi-	203	D	<i>formosana</i>	K	E	94	
			<i>chinensis</i>	Ö	E	44	
Labda-8(17)-en-19-oik asit, (13S)-15-asetoksi-	204	D	<i>formosana</i>	K	E	94	
Labda-8(17)-en-19-oik asit, 14-15-dien-	206	D	<i>oxycedrus</i>	O	-	47	
Labda-11E-en-19-oik asit, 15,16-bisnor-8,17-epoksi-13-okso-	207	D	<i>chinensis</i>	K	E	45	
Labda-8(17),11E,13E-trien-19-oik asit, 15-asetoksi-	217	D	<i>chinensis</i>	Ö	E	44	
Labda-8(17),11E,13E-trien-19-oik asit, 15-hidroksi-	220	D	<i>chinensis</i>	Ö	E	44	
Labda-8(17),11E,dien-19-oik asit, 15,16-bisnor-13-okso-	208	D	<i>chinensis</i>	Ö	E	44,46	
Labda-8(17),13E-dien-19-oik asit, 12,15-dihidro-	209	D	<i>chinensis</i>	K	E	45	
Labda-8(17),13Z-dien-19-oik asit, 12,15-dihidro-	210	D	<i>chinensis</i>	K	E	45	
Labda-8(17),14-dien-19-oik asit, 12,13-dihidro-	219	D	<i>chinensis</i>	K	E	45	
Labda-8(17),14-dien-19-oik asit, 12,13-Epoksi-	218	D	<i>chinensis</i>	K	E	45	
Leptographiol, Iso-	182	S	<i>chinensis</i>	Ö	E	44	
Limonen	4	M	<i>communis</i>		Bd	64	
			<i>phoenicea</i>	O	U	63	
			<i>procera</i>	O	U	2	
			<i>virginiana</i>	O	U	55	
Limonen epoksit	15	M	<i>virginiana</i>	O	U	55	
Longifolan-3 α ,7 α -oksit-	147	S	<i>conferta</i>	Ö	E	95,96	
Longifolen	148	S	<i>conferta</i>	Ö	E	78	
			<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53	
Longifol-7(15)-en-5 β -ol	149	S	<i>conferta</i>	Ö	E	95,96	
Longipinen, 12-hidroksi- α -	150	S	<i>chinensis</i>		Ö	E	48
			<i>Linn. var. tsukusiensis</i>				
Maalien, β -	184	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61	
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	54	
Mentol	10	M	<i>virginiana</i>	O	U	55	
Mentol, neoiso-	16	M	<i>virginiana</i>	O	U	55	
Mirsen	1	M	<i>communis</i>	-	Bd	64	
Muurolen	127	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61	
					Bd	54	
Muurolen, α -	123	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,61,62,80	

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd:Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Muurolen, 14-hidroksi- α -	124	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,62
Muurolen, 14-okso- α -	125	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,62
Muurolen, γ -	129	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	54,61
Muurolol, α -	128	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
					Bd	61
Muurolol, T-	126	S	<i>foetidissima</i>	O	E	25
			<i>oxycedrus</i>	O	Kd	54,61
				Bd	61,62,81	
Nerolidol, E-	33	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53
Nuutkatın	188	S	<i>cedrus (oxycedrus)</i>	Ö	E	82
			<i>communis</i>	O	Bd	74
			<i>chinensis</i>	Ö	E	68
			<i>phoenicea</i>	Ö	E	69
			<i>procera</i>	Ö	E	67
			<i>thurifera</i>	Ö	E	71
Nuutkaton	187	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53
			<i>virginiana</i>	Ö	Bd	56
Oliverik asit, enantiyo-	205	D	<i>formosana</i>	K	-	94
			<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	K	-	89
Ödesmol	176	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	61
Ödesmol, β -	172	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53
Öjenol	11	M	<i>virginiana</i>	O	U	55
Palustrik asit	264	D	<i>oxycedrus</i>	O		47
Pimarik asit, iso-	230	D	<i>conferta</i>	Ö	E	87
Pinen, α -	24	M	<i>communis</i>		Bd	64
			<i>virginiana</i>	O	U	55
			<i>phoenicea</i>	O	U	63
Pinen, β - (Nopinen)	25	M	<i>communis</i>		Bd	64
			<i>phoenicea</i>	O	U	63
Pinen epoksit, α -	31	M	<i>virginiana</i>	O	U	55
Sabinen	26	M	<i>communis</i>		Bd	64
Sabinil asetat	28	M	<i>chinensis</i>		U	59
Sandarakopimarik asit	227	D	<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	K		89
			<i>oxycedrus</i>	O		47
			<i>sabina</i>	O		47
			<i>chinensis</i>	K	E	45
				Ö	E	44
			<i>chinensis</i> Linn. var. <i>tsukusiensis</i>	Ö	E	48
			<i>conferta</i>	Ö	E	87
<i>procera</i>	K	E	65			

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Sandarakopimarik asit , 3β-hidroksi-	228	D	<i>rigida</i>	Ö	E	97
Sandarakopimarik asit , 7β- hidroksi-	229	D	<i>chinensis</i>	K	E	98,99
Sedran, 8α-12-dihidroksi- (Sedran, 8α-15-dihidroksi-)	94	S	<i>chinensis</i>	K	E	100
Sedran-8α-ol (Sedrol, 8-Iso-)	85	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>chinensis</i>	Ö	E	44
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19
Sedran-13-karboksilik asit, 8S- hidroksi-	95	S	<i>foetidissima</i>	Ö	E	23
Sedran-8β,13-diol-	86	S	<i>chinensis</i>	Ö	E	44
Sedran-8(S),13-diol-	92	S	<i>recurva</i>	Ö	-	49
Sedran-8(S)-14-diol (Sedrandiol, 8S,14-) (Sedrandiol, epi-)	93	S	<i>foetidissima</i>	Ö	E	23
				O	E	25
			<i>recurva</i>	Ö	-	49
			<i>squimata</i>	Ö	E	70
				O	-	101,102
			<i>squamata</i>	Ö	E	70
Sedran-8-14-oksit (Sedranoksit, 8,14-)	96	S	<i>J. recurva</i>	Ö	-	49
			<i>squimata</i>	Ö	E	70
			<i>foetidissima</i>	Ö	E	23
				O	E	25
Sedranolit, 8,14-	97	S	<i>foetidissima</i>	Ö	E	23
				O	E	25
Sedren-2-ol, 8-	77	S	<i>virginiana</i>	O	U	56
				Ö	Bd	56
Sedren-12-ol, 8- (Sedrenol) (Sedren-15-ol, 8-)	75	S	<i>chinensis</i>	Ö	E	44
			<i>virginiana</i>	O	U	55
				Bd	2	
				Ö	Bd	4
Sedren-13-ol, 8-	76	S	<i>foetidissima</i>	Ö	E	23
			<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19
			<i>recurva</i>	Ö	-	49
Sedren-13-al, 8-	82	S	<i>recurva</i>	Ö	-	49
Sedren-13-asetat, 8-	83	S	<i>recurva</i>	Ö	-	49
Sedren-3-on, 8-	78	S	<i>virginiana</i>	Ö	Bd	56
				O	U	56
Sedran-9-on (Sedranon)	98	S	<i>virginiana</i>	Ö	Bd	56
				O	U	56
Sedren-10-on, 8-	79	S	<i>virginiana</i>	O	U	56
				Ö	Bd	56

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Sedren, α-	73	S	ashei	O	U	19
					Bd	19
					-	26
			californica	Ö	E	67
					Bd	26
				O	-	26
					U	19
			chinensis	Ö	E	68
			deppeana	O	U	19
				Ö	Bd	26
			erythrocarpa	O	U	19
				Ö	Bd	26
			foetidissima	O	-	26
					U	19
				Ö	E	24
			horizontalis	O	E	90
					U	19
					-	26
			phoenicea	O	Kd	54,61
			pinchotii	O	U	19
				Ö	Bd	26
			procera	Ö	E	67
					U	19
				O	-	26
			recurva	O	U	19
					-	26
				Ö	-	49
			mexicana	O	Kd	103
					Bd	91
			monosperma	O	U	19
				Ö	Bd	26
			occidentalis	O	U	19
-	26					
occidentalis var. occidentalis	Ö	Bd	26			
	O	U	19			
occidentalis var. australis	O	U	19			
	Ö	Bd	26			
osteosperma (utahensis)	Ö	Bd	26			
		-	26			
	O	U	19			
oxycedrus	O	Bd	2			
scopulorum	Ö	Bd	26			

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyonu

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Sedren, α- (devam)	73	S	<i>scopulorum</i>	O	U	19
			<i>thurifera</i>	Ö	E	71
				O	-	26
			<i>virginiana</i>	O	Bd	2,52,91,92
					U	19,55,104
				-	26	
				Ö	Bd	4,26
Sedren, β-	74	S	<i>ashei</i>	O	U	19
				Bd	19	
				-	26	
				Ö	Bd	26
			<i>californica</i>	O	U	19
				Ö	Bd	26
			<i>deppeana</i>	O	U	19
				Ö	Bd	26
			<i>erythrocarpa</i>	O	U	19
				Ö	Bd	26
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	54,61
			<i>pinchotii</i>	Ö	Bd	26
				O	U	19
			<i>recurva</i>	O	U	19
				Ö	-	26
			<i>mexicana</i>	O	Kd	103
				O	Bd	91
			<i>monosperma</i>	Ö	Bd	26
				O	U	19
			<i>occidentalis</i> var. <i>occidentalis</i>	O	U	19
				Ö	Bd	26
			<i>occidentalis</i> var. <i>australis</i>	Ö	Bd	26
				O	U	19
			<i>osteosperma</i>	O	U	19
				Ö	Bd	26
			<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
			<i>semiglobosa</i>	O	U	19
				-	26	
			<i>scopulorum</i>	O	U	19
				Ö	Bd	26
<i>virginiana</i>	O	U	19,55			
	Bd	19,91				
	Ö	Bd	26,51			
Sedrenik asit, α-	81	S	<i>foetidissima</i>	Ö	E	24

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Sedrol	84	S	<i>ashei</i>	Ö	Bd	26
				O	-	26
					Bd	19
					U	19
			<i>californica</i>	O	U	19
				Ö	E	67
			<i>chinensis</i>	Ö	E	44,68
				O	-	26
					U	19
			<i>chinensis</i> Linn. var. <i>tsukusiensis</i>	Ö	E	48
			<i>cedrus</i> (<i>oxycedrus</i>)	Ö	E	82
				O	U	19
					-	26
			<i>communis</i>	O	Bd	74
					U	19
					-	26
			<i>conferta</i>	O	-	26
					U	19
			<i>depeana</i>	O	U	19
				Ö	Bd	26
			<i>erithrocarpa</i>	Ö	Bd	26
				O	U	19
			<i>excelsa</i>	O	U	19
					-	26
			<i>foetidissima</i>	O	U	19
					-	26
				Ö	E	24
			<i>formosana</i>	Ö	E	76
				O	E	85
			<i>horizontalis</i>	O	E	90
-	26					
U	19					
<i>mexicana</i>	O	Bd	91			
		Kd	103			
<i>monosperma</i>	Ö	Bd	26			
	O	U	19			
<i>occidentalis</i>	O	-	26			
		U	19			
		Bd	26			
<i>occidentalis</i> var. <i>occidentalis</i>	O	U	19			
<i>occidentalis</i> var. <i>australis</i>	O	U	19			

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Sedrol (devam)	84	S	osteosperma	Ö	Bd	26
				O	U	19
			oxycedrus	O	Kd	61
					Bd	53,61
			phoenicea	O	Kd	61
					-	26
					U	19
			pinchotii	Ö	E	69
					U	19
			pinchotii	Ö	U	19
					Bd	26
			procera	Ö	E	67
					U	2,19
					-	26
			recurva	O	U	19
					-	26
					Ö	49
			scopulorum	Ö	Bd	26
					U	19
			semiglobosa	O	-	26
					U	19
			squiamata	Ö	E	70
					-	101
			thurifera	Ö	E	71
U	19					
-	26					
utahensis	Ö	E	72			
		Bd	4,26,56			
virginiana	O	-	57			
		Bd	2,19,91,92,105			
		U	19,55,56,104			
Sedrol, 3 β -hidroksi-	87	S	formosana	Ö	E	76
			squimata	Ö	E	70,73
Sedrol, 4-keto-	88	S	squamata	O		101
			formosana	Ö	E	76
			squimata	Ö	E	70
Sedrol, Allo-	89	S	rigida	O	E	106
Sedrol, prim-	90	S	virginiana	O	Bd	91
			mexicana	O	Bd	91
Sedrol, psödo-	91	S	oxycedrus	O	Bd	2
			virginiana	O	U	55

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Sedrol, psödo- (devam)	91	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	91
			<i>mexicana</i>	O	Bd	91
Sedrolik asit	100	S	<i>foetidissima</i>	Ö	E	23
			<i>squimata</i>	Ö	E	70
			<i>utahensis</i>	Ö	-	107
Sedrolik asit, iso-	99	S	<i>formosana</i>	O		108
				Ö	E	76
			<i>squimata</i>	Ö	E	70
Selinen, α-	170	S	<i>virginiana</i>	O	Bd	19
			<i>ashei</i>	O	Bd	19
Selinen, β-	171	S	<i>virginiana</i>	O	Bd	19
			<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,62
Selinen, δ-	177	S	<i>phoenicea</i>	O	Kd	54
Selinen, Y-	178	S	<i>phoenicea</i>	O	Kd	54
Seskituriferol	102	S	<i>thurifera</i>	O	U	60
Seskişamenol, (-)	39	S	<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	Ö		58
Simen, p-	8	M	<i>communis</i>		Bd	64
			<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,62
Siperen	194	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	61
Spatulenol	181	S	<i>phoenicea</i>	O	Kd	61
Suginal	242	D	<i>formosana</i>	O		109
				Ö	E	76
Sugiol	239	D	<i>formosana</i>	Ö	-	43
					E	76
				O	E	85
					-	108
			<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	K	-	89
			<i>communis</i>	O	E	86
			<i>chinensis</i>	K	E	45
				Ö	E	44
<i>procera</i>	K	E	46			
<i>squimata</i>	Ö	E	70			
Sugiol metil eter	240	D	<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	K	-	89
Sugiol, δ ₅ -dehidro-	241	D	<i>formosana</i>	Ö	E	76
				O		108
			<i>formosana</i> var. <i>concolor</i>	K	-	89
Şamigren, α-	44	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>mexicana</i>	O	Bd	91
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	61
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19,91

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Şamigren, β-	45	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>recurva</i>	Ö	-	49
			<i>mexicana</i>	O	Bd	91
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19,91
Şamigren, δ-	46	S	<i>oxycedrus</i>	O	Kd	61
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	61
Şamigrenal	47	S	<i>virginiana</i>	Ö	U	110
					Bd	56
				O	U	56
Şamigrenik asit, β-	48	S	<i>squimata</i>	Ö	E	70
Terpinen, α-	5	M	<i>communis</i>	-	Bd	64
Terpinen, γ-	6	M	<i>communis</i>	-	Bd	64
Terpineol, α-	12	M	<i>virginiana</i>	O	U	55
Terpinolen	7	M	<i>communis</i>	-	Bd	64
Timohidrokinon	14	M	<i>chinensis</i>	Ö	E	68
Timokinon	17	M	<i>cedrus (oxycedrus)</i>	Ö	E	82
Timokinon, 3-hidroksi-	18	M	<i>chinensis</i>	Ö	E	68
Timol	13	M	<i>virginiana</i>	O	U	55
Totaradiol, (+)-	232	D	<i>phoenicea</i>	K		65
Totarol	231	D	<i>J. conferta</i>	Ö	E	87
			<i>chinensis</i>	K	E	45
				Ö	E	44
				K	E	98
			<i>procera</i>	K	E	65
			<i>formosana</i>	Ö	E	76
Totarol, 1-okso-3β-hidroksi-	235	D	<i>chinensis</i>	K	E	98
Totarol, 1,3-diokso	234	D	<i>chinensis</i>	K	E	98
			<i>conferta</i>	Ö	E	87
			<i>formosana</i>	Ö	E	76
Totarol, 7-okso	236	D	<i>squimata</i>	Ö	E	70,73
			<i>chinensis</i>	K	E	98
Totarol, δ ₁ -3-okso	237	D	<i>conferta</i>	Ö	E	87
Totarolenon	238	D	<i>chinensis</i>	K	E	98
			<i>formosana var. concolor</i>	K	-	89
Totarolon (Totarol, 3-okso)	233	D	<i>chinensis</i>	K	E	45
				K	E	98
			<i>formosana var. concolor</i>	K	-	89
			<i>conferta</i>	Ö	E	87
Tropolon (Proserin)	189	S	<i>procera</i>	Ö	E	67,111
			<i>squimata</i>	Ö	E	70
Tropolon II	190	D	<i>procera</i>	Ö	E	67
Tropolon III	191	D	<i>procera</i>	Ö	E	67
Tropolon IV	192	D	<i>procera</i>	Ö	E	67

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Tuyaplisin, α-	19	M	<i>chinensis</i>	Ö	E	68
			<i>communis</i>	O	Bd	74
Tuyaplisin, β-	20	M	<i>phoenicea</i>	Ö	E	69
			<i>procera</i>	Ö	E	67
			<i>thurifera</i>	Ö	E	71
			<i>chinensis</i>	Ö	E	68
			<i>cedrus (oxycedrus)</i>	Ö	E	82
			<i>communis</i>	O	Bd	74
Tuyaplisin, γ-	21	M	<i>procera</i>	Ö	E	67
Tuyon, β-	30	M	<i>virginiana</i>	O	U	55
Tuyopsadien	52	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
Tuyopsanon , trans-3-	53	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
Tuyopsen (Vidren)	49	S	<i>ashei</i>	O	-	26
				O	Bd	19
				O	U	19
				Ö	Bd	26
			<i>californica</i>	O	-	26
				O	U	19
				Ö	Bd	26
				Ö	E	67
			<i>cedrus (oxycedrus)</i>	O	-	26
				Ö	U	19
			<i>chinensis</i>	Ö	E	82
				Ö	E	68
			<i>communis</i>	O	-	26
				O	U	19
			<i>conferta</i>	O	Bd	74
				Ö	-	26
			<i>depeana</i>	O	U	19
				Ö	Bd	26
			<i>erythrocarpa</i>	Ö	U	19
				Ö	Bd	26
			<i>horizontalis</i>	O	E	90
				O	-	26
			<i>mexicana</i>	O	U	19
				O	Kd	103
<i>monosperma</i>	O	Bd	91			
	Ö	Bd	26			
<i>occidentalis var. occidentalis</i>	O	U	19			
	Ö	U	19			
			Ö	Bd	26	

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ



Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Tuyopsen (Vidren) (devam)	49	S	<i>occidentalis</i>	Ö	U	19
			<i>var. australis</i>	Ö	Bd	26
			<i>osteosperma</i> (<i>utahensis</i>)	O	-	26
				Ö	Bd	19
			<i>oxycedrus</i>	O	Bd	61
				Ö	Kd	61
			<i>phoenicea</i>	O	-	26
				Ö	Kd	61,54
				U	19	
			<i>pinchotii</i>	Ö	E	69
				O	Bd	26
			<i>recurva</i>	O	U	19
				Ö	-	26,49
			<i>scopulorum</i>	O	U	19
				Ö	Bd	26
			<i>thurifera</i>	O	U	19
				Ö	E	71
				U	-	26
<i>utahensis</i>	O	U	19			
	Ö	E	72			
<i>virginiana</i>	O	-	26			
	Ö	Bd	19,52,91,92			
	U	19,55				
Tuyopsenol (Tuyopsen-12-ol)	50	S	<i>chinensis</i>	Ö	E	44
			<i>chinensis</i> var. <i>tsukusiensis</i>	Ö	E	48
Tuyopsenal	51	S	<i>virginiana</i>	Ö	Bd	56
Undec-9-en, 2,6,6-trimethyl-9- (hidroksimetil) trisiklo-	72	S	<i>chinensis</i>	Ö	E	44
Undecan-9-ol, 2,2,6,9,-tetra metiltrisiklo-	71	S	<i>chinensis</i>	Ö	E	44
Utahin		S	<i>utahensis</i>	Ö	E	72
Valensen	199	S	<i>ashei</i>	O	Bd	19
			<i>virginiana</i>	O	Bd	19,52
				Ö	Bd	51
Vidringtonik asit	200	S	<i>californica</i>	O	-	26
				Ö	E	67
			<i>chinensis</i>	O	-	26
			<i>osteosperma</i>	O	-	26
<i>phoenicea</i>	O	-	26			

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd: Kuru distilasyon

U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak	
Vidringtonik asit (devam)	200	S	<i>thurifera</i>	O	-	26	
Vidringtonik asit II	201	S	<i>squimata</i>	Ö	E	73	
			<i>cedrus (oxycedrus)</i>	Ö	E	82	
			<i>chinensis</i>	Ö	E	68	
			<i>thurifera</i>	Ö	E	71	
			<i>phoenicea</i>	Ö	E	69	
Vidringtonik diol	202	S	<i>utahensis</i>	Ö	E	72	
Vidrol	55	S	<i>ashei</i>	Ö	Bd	26	
				O	-	26	
					Bd	19	
					U	19	
			<i>californica</i>	Ö	E	67	
					Bd	26	
				O	-	26	
			U		19		
			<i>cedrus (oxycedrus)</i>	O	-	26	
				Ö	U	19	
			<i>cedrus (oxycedrus)</i>	Ö	E	82	
				Ö	E	68	
			<i>chinensis</i>	O	-	26	
					U	19	
			<i>chinensis var. tsukusiensis</i>	Ö	E	48	
			<i>communis</i>	O	Bd	74	
					-	26	
			<i>depeana</i>	O	U	19	
					Ö	Bd	26
			<i>erythrocarpa</i>	O	Bd	26	
					U	19	
			<i>foetidissima</i>	O	Ö	E	24
					-	26	
					U	19	
E	25						
<i>horizontalis</i>	O	E	25				
		E	90				
<i>horizontalis</i>	O	U	19				
		-	26				
<i>mexicana</i>	O	Kd	103				
		Bd	91				
<i>monosperma</i>	O	Ö	Bd	26			
		U	19				
<i>phoenicea</i>	O	-	26				

M: Monoterpen
O: Odun
E: Ekstraksiyon

S: Seskiterpen
Ö: Öz odun
Bd: Buhar distilasyonu

D: Diterpen
K: Kabuk
Kd:Kuru distilasyon

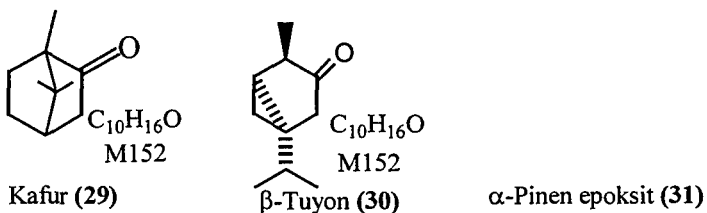
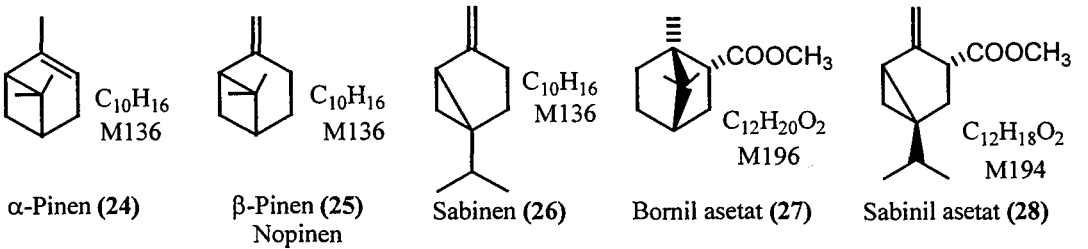
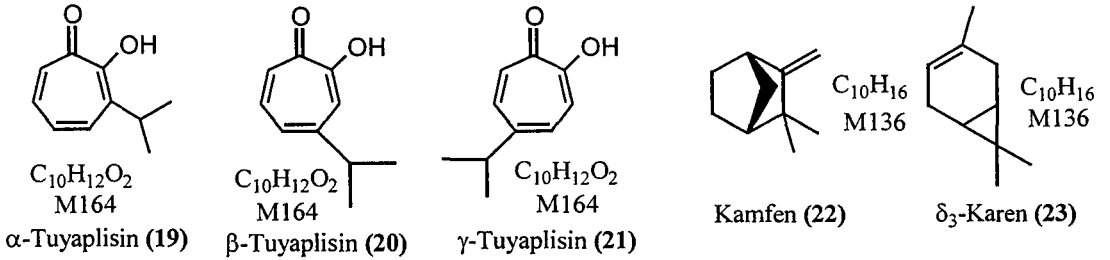
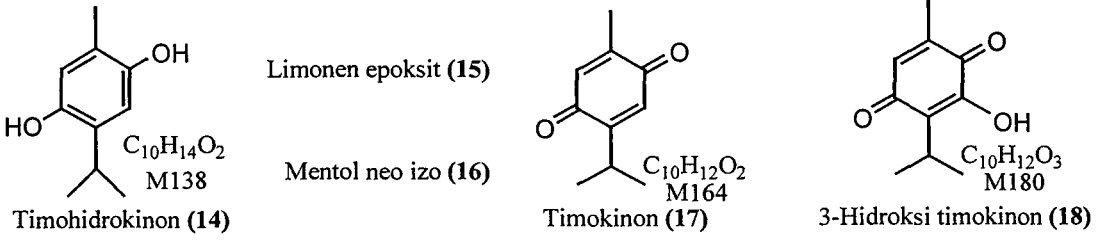
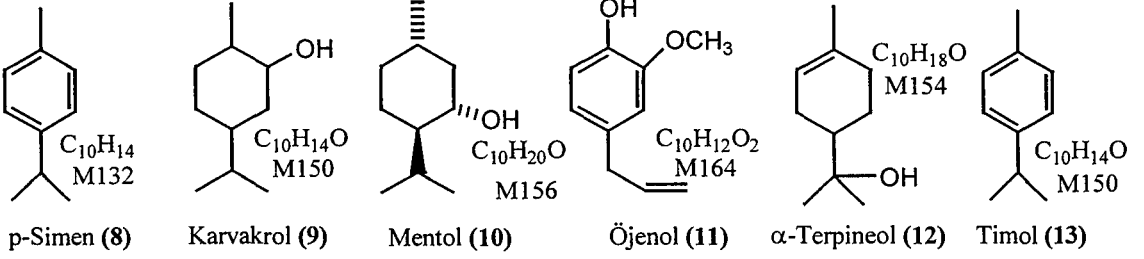
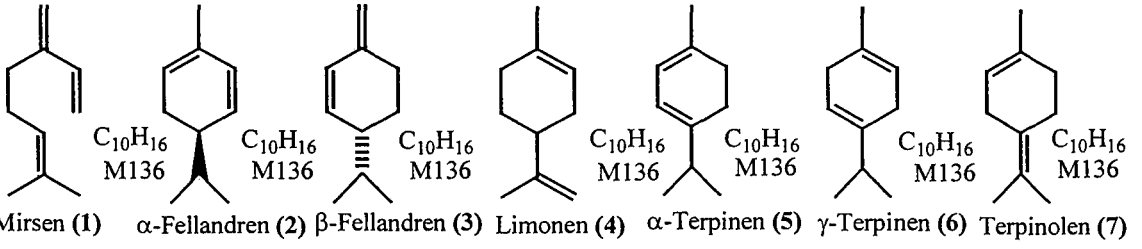
U: Uçucu yağ

Tablo 2.1. devam

Madde Adı	Formül no	Tip	İzole edildiği tür	Kısım	Yöntem	Kaynak
Vidrol (devam)	55	S	<i>phoenicea</i>		U	19
				Ö	E	69
			<i>pinchotii</i>	Ö	Bd	26
			<i>recurva</i>	O	-	26
				Ö	U	19
			<i>occidentalis</i>	Ö	Bd	26
			<i>occidentalis</i> var. <i>occidentalis</i>	O	U	19
			<i>occidentalis</i> var. <i>australis</i>	O	U	19
			<i>osteosperma</i> (<i>utahensis</i>)	O	-	26
				Ö	U	19
			<i>scopulorum</i>	Ö	Bd	26
				O	U	19
			<i>squimata</i>	Ö	E	70,73
			<i>utahensis</i>	Ö	E	72
			<i>virginiana</i>	Ö	Bd	26,56
					-	26
O	Bd	19,91,92				
Ylangen/α- (Kopaen, α-)	130	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,61,62
					Kd	61
			<i>phoenicea</i>	O	Kd	61
Zonaren	108	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	80
Zonaren, epi-	109	S	<i>oxycedrus</i>	O	Bd	53,62

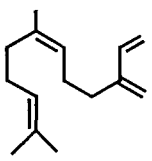


MONOTERPENLER



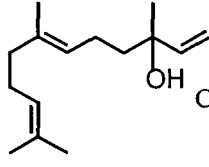
SESKİTERPENLER

1. GRUP: Farnesan grubu



$C_{15}H_{24}$
M204

cis- β -Farnesen (32)



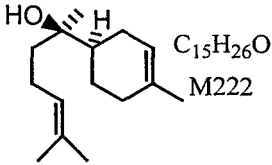
$C_{15}H_{26}O$
M222

E-Nerolidol (33)

2. GRUP: Mono ve bisiklik farnesan grubu

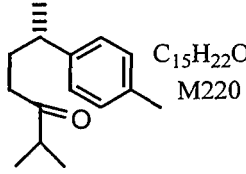
Juniperus türleri ile yapılan kaynak taramaları sırasında, bu gruba ait bir seskiterpene rastlanmamıştır.

3. GRUP: Bisabolan grubu



$C_{15}H_{26}O$
M222

α -Bisabolol (34)

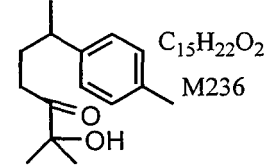


$C_{15}H_{22}O$
M220

1-Hidroksibisabola-
1,3,5-trien-10-on (35)

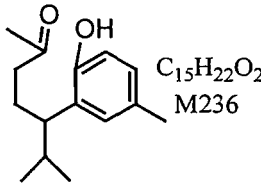
Epoksi I bisabolen (36)

Epoksi II bisabolen (37)



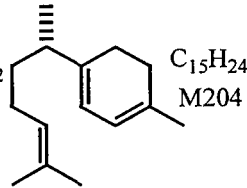
$C_{15}H_{22}O_2$
M236

2-metil-6-(4¹-m)-
Heptan-2-ol-3-on (38)



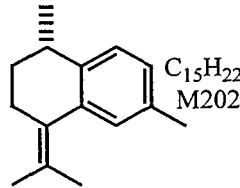
$C_{15}H_{22}O_2$
M236

Seskisamenol (39)



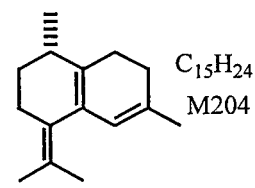
$C_{15}H_{24}$
M204

Kurkumen (40)
(=3,5,10-Bisabolatrien)



$C_{15}H_{22}$
M202

Ar-Kurkumen (41)



$C_{15}H_{24}$
M204

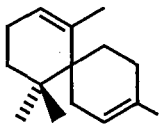
γ -Kurkumen (42)

Dihidro kurkumen (43)

4. GRUP: Santalan grubu

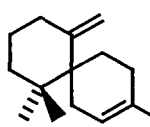
Juniperus türleri ile yapılan kaynak taramaları sırasında, bu gruba ait bir seskiterpene rastlanmamıştır.

5. GRUP: Şamigran grubu



$C_{15}H_{24}$ M204

α -Şamigren (44)

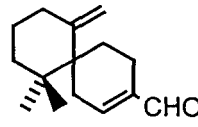


$C_{15}H_{24}$ M204

β -Şamigren (45)

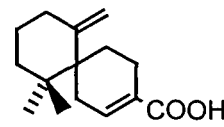
$C_{15}H_{24}$ M204

δ -Şamigren (46)



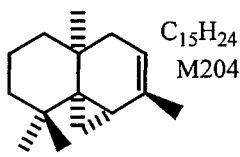
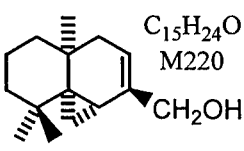
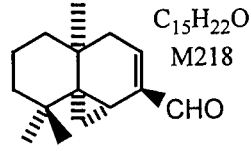
$C_{15}H_{24}O$ M220

Şamigrenal (47)

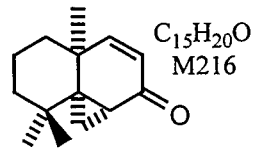


$C_{15}H_{24}O_2$ M236

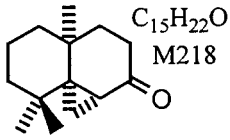
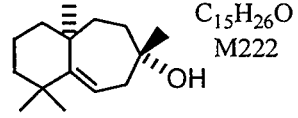
Şamigrenik asit (48)

Tuyopsen
Vidren (49)Tuyopsen-12-ol
Tuyopsenol (50)

Tuyopsenal (51)

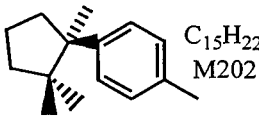


Tuyopsadien (52)

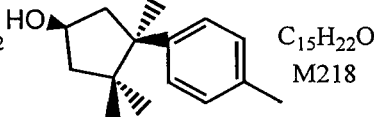
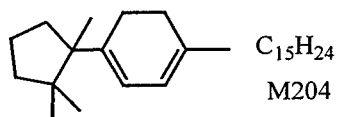
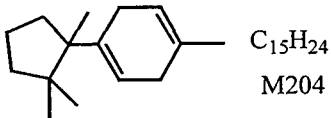
3-*trans*-Tuyopsanon (53)Hinokiik asit (54)
(=Vidrenik asit)

Vidrol (55)

6. GRUP: Kuparan grubu



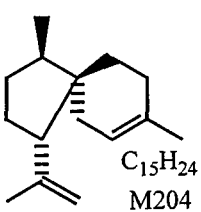
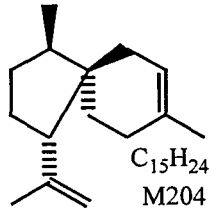
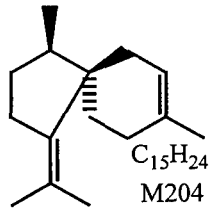
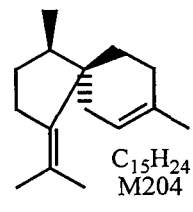
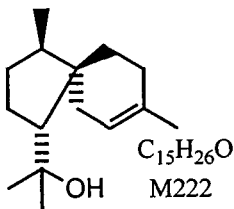
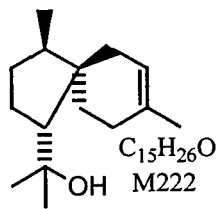
Kuparen (56)

 β -Kuparenol (57)Kuprenen II (58)
(=Kuprenen III)

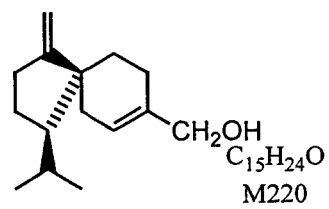
Kuprenen IV (59)

Kuprenen (60)

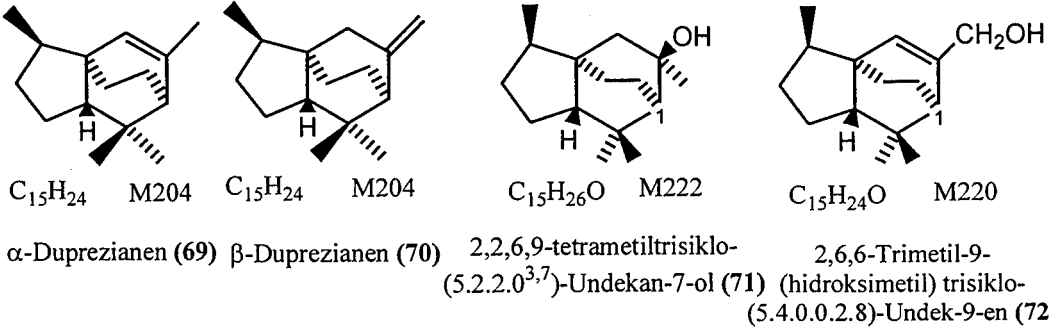
7. GRUP: Akoran grubu

Akoradien (61)
(=α-Akoradien) β -Akoradien (62) δ -Akoradien (63)
(=β-Alasken) γ -Akoradien (64)
(=α-Alasken) α -Akorenol (65) β -Akorenol (66)

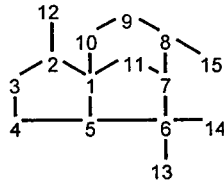
Akoren (67)

15-Hidroksiakora-
4(14),8-dien (68)

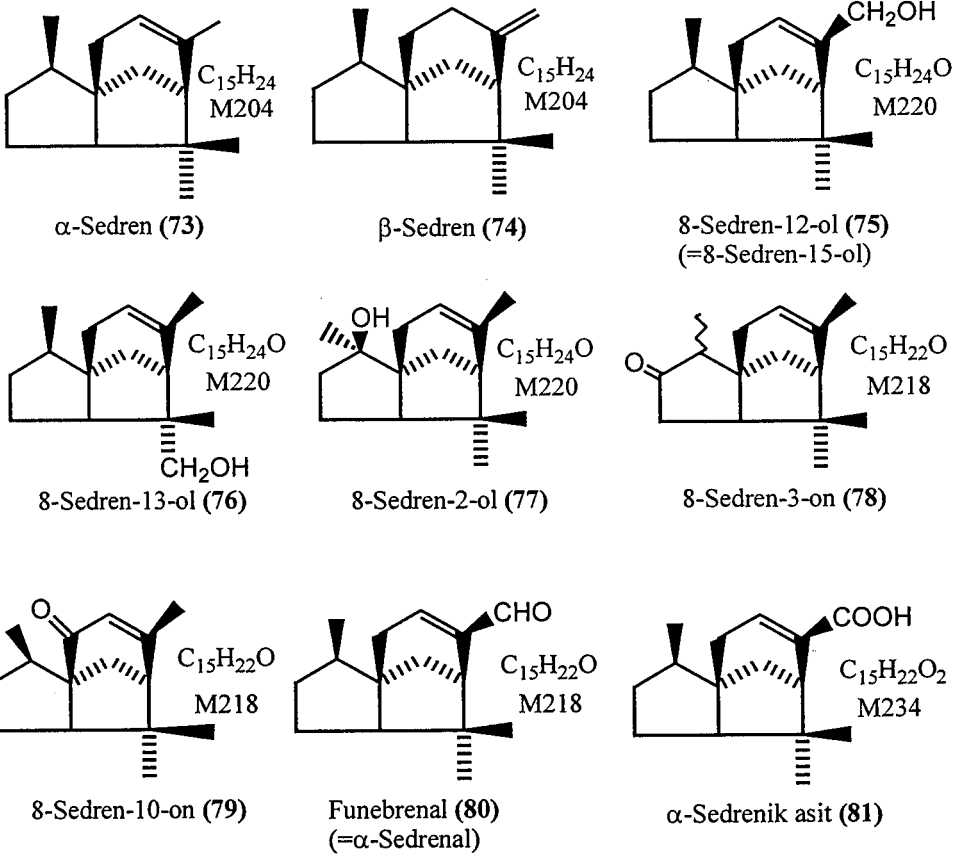
Duprezianan grubu

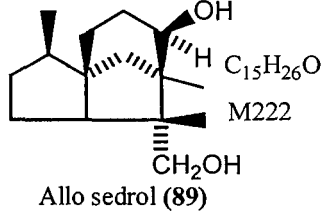
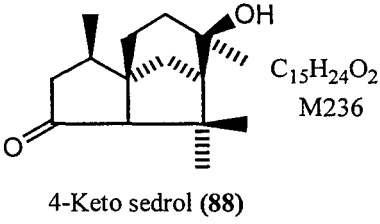
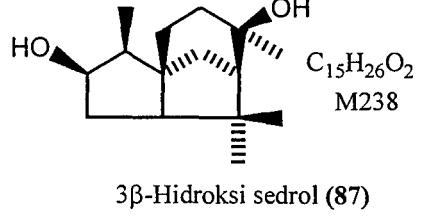
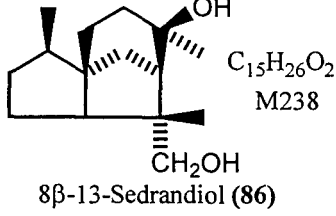
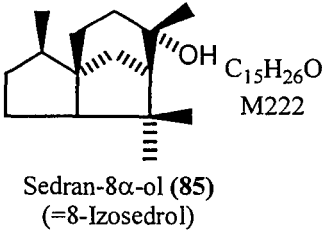
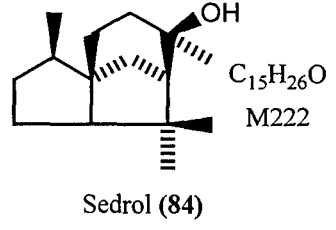
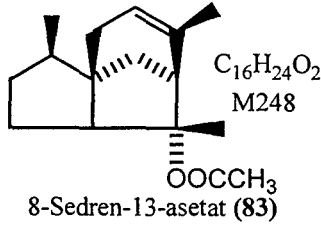
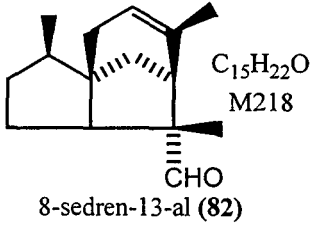


Sedran grubu



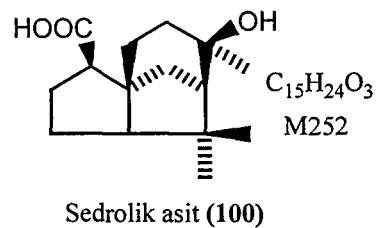
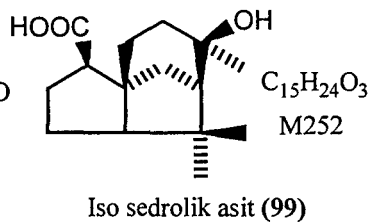
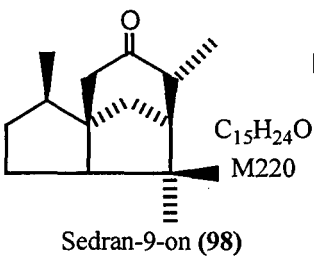
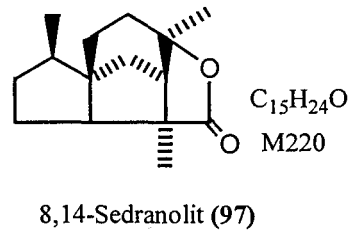
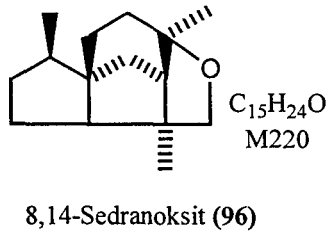
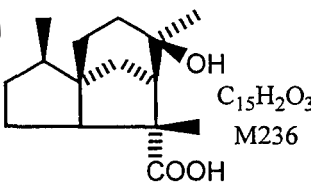
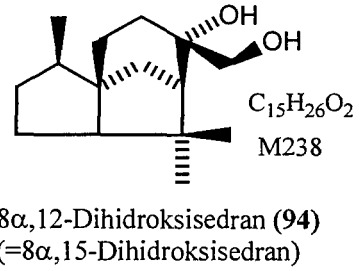
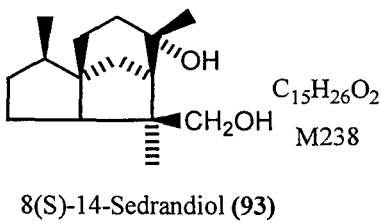
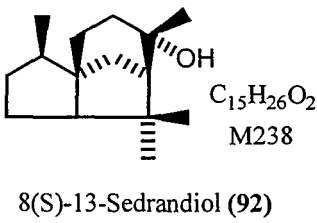
Sedran iskeleti

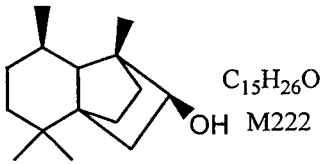




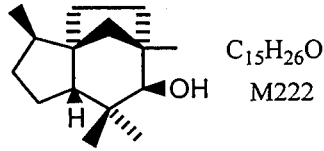
Prim-sedrol (90)

Psödo sedrol (91)





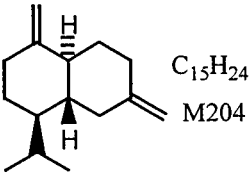
Junisedranol (101)



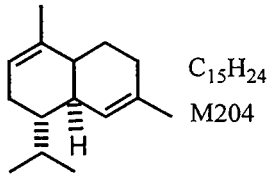
Seskituriferol (102)

8.GRUP:

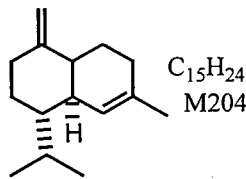
Kadinan grubu



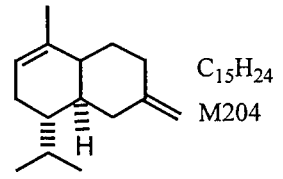
Kadinen (103)



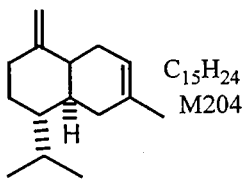
δ -Kadinen (104)



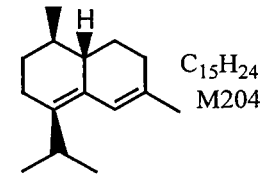
γ -Kadinen (105)



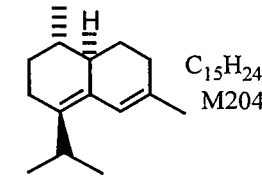
γ_1 -Kadinen (106)



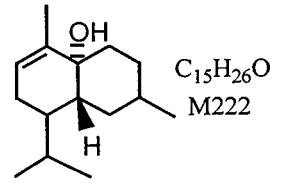
γ_2 -Kadinen (107)



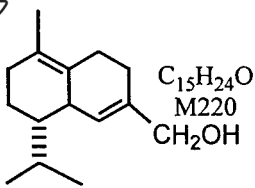
10 β -H-4,6-Kadinadien
(=Zonaren) (108)



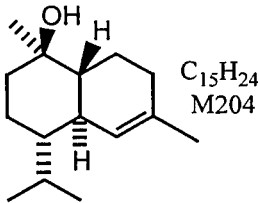
10 α -H-4,6-Kadinadien
(=Epizonaren) (109)



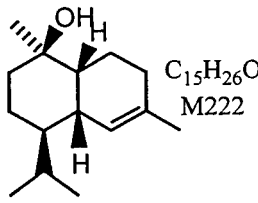
Kadin-8-en-10-ol (110)



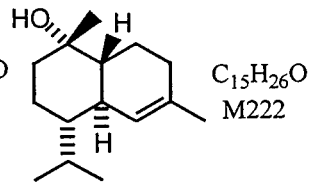
14-hidroksi- δ -Kadinen (111)



α -Kadinol (112)



δ -Kadinol (113)
(=Torreyol)

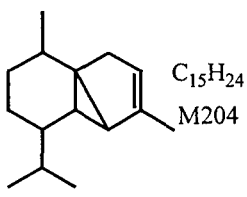


T-Kadinol (114)

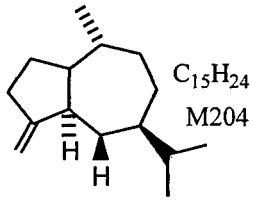
14-nor-kadina-5-en-4-on (115)

Isokadinen (116)

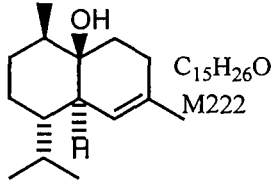
Kubeben grubu



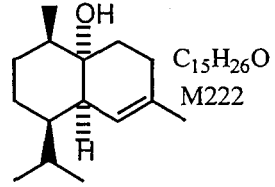
α -Kubeben (117)



β -Kubeben (118)



Kubenol (119)

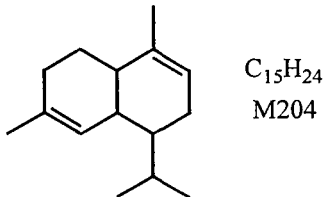


Epi kubenol (120)

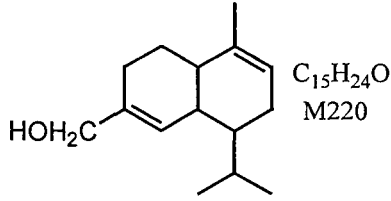
Kubeben (121)

Kubenen (122)

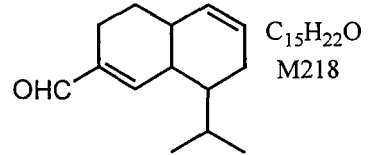
Muurolen grubu



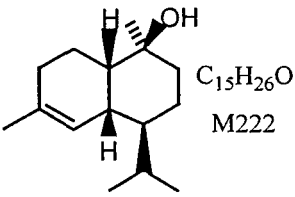
α -Muurolen (123)



14-Hidroksi- α -muurolen (124)



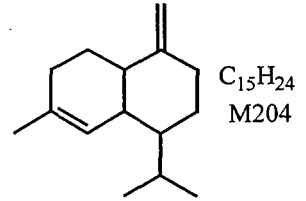
14-Okso- α -muurolen (125)



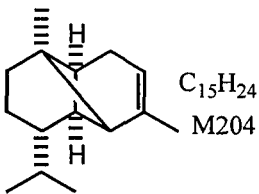
T-Muurolol (126)

Muurolen (127)

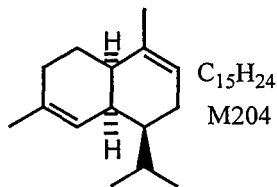
α -Muurolol (128)



γ -Muurolen (129)



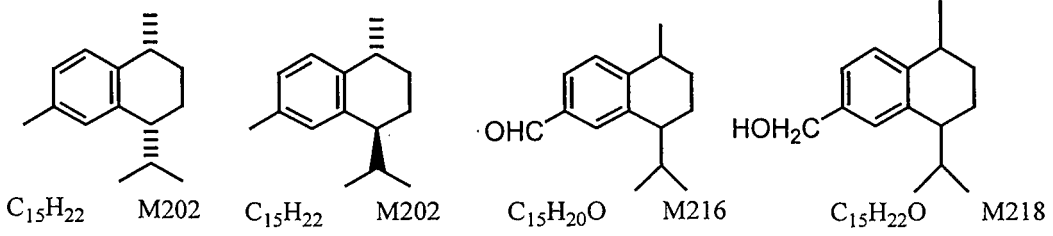
α -Kopaen (130)
(= α -Ylangen)



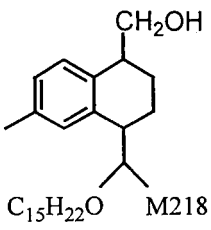
α -Amorfen (131)



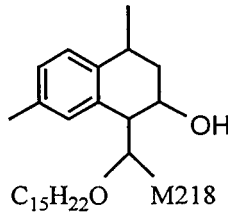
Kalamenen grubu



Kalamenen (132) trans-Kalamenen (133) 14-Okso-Kalamenen (134) 14-Hidroksi-Kalamenen (135)
(=cis-Kalamenen)



15-Hidroksi-Kalamenen (136)



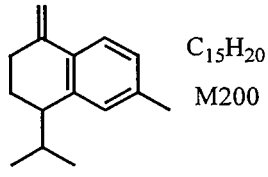
7-Hidroksi-Kalamenen (137)

Kalamenenol (138)

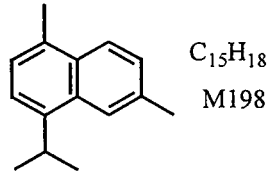
Kalakoren grubu



α -Kalakoren (139)



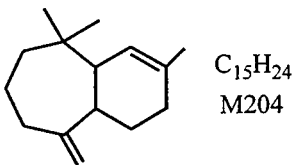
β -Kalakoren (140)



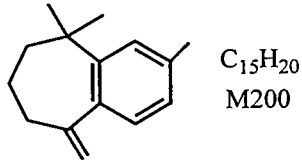
Kadalen (141)
(=Kadalin)

9.GRUP:

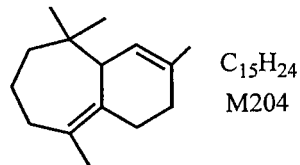
Himakalen grubu



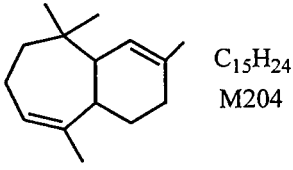
α -Himakalen (142)



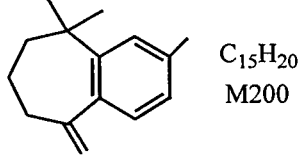
α -Ar-Himakalen (143)



β -Himakalen (144)

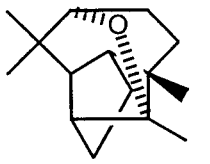


γ -Himakalen (145)

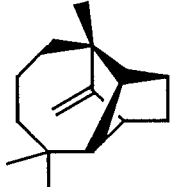


γ -Ar-Himakalen (146)

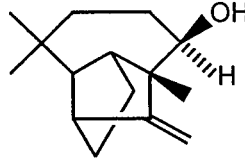
Longifolen grubu



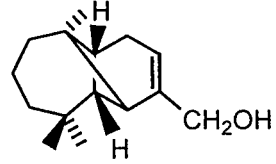
Longifolan-3 α -7 α -oksit (147)



Longifolen (148)



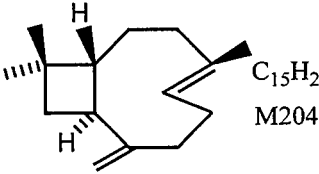
Longifol-7(15)-en-5 β -ol (149)



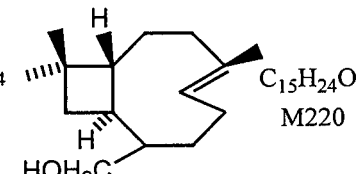
12-Hidroksi- α -longipinen (150)

10.GRUP:

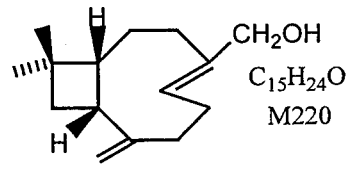
Karyofillan grubu



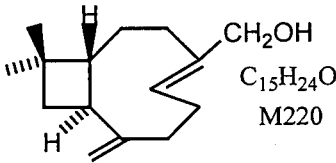
β -Karyofillen
(=Karyofillen) (151)



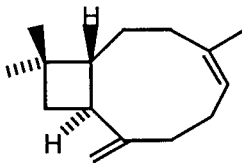
15-hidroksi- β -Karyofillen (152)



14-hidroksi-9epi- β -Karyofillen (153)



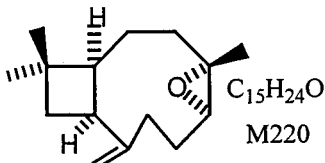
14-hidroksi- β -Karyofillen (154)



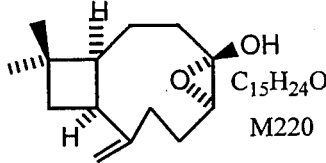
β -Karyofillen izomer (155)



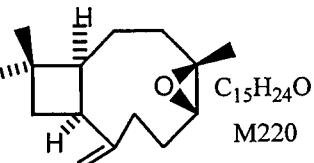
cis-Karyofillen epoksit (156)



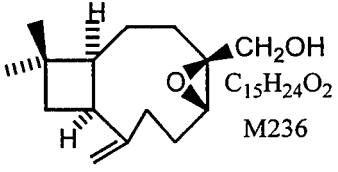
Karyofillen oksit (157)
(=Karyofillan epoksit)



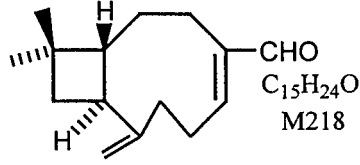
14-Hidroksi-karyofillen oksit (158)



(6R,7R)-6,7-Epoksikaryofil-3(15)-en (159)



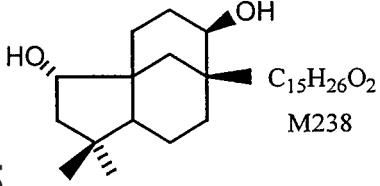
(6R,7R)-6,7-Epoksikaryofil-3(15)-en-14-ol (160)



Betulenal (161)

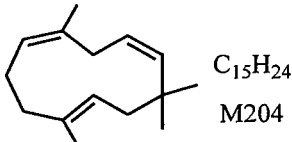
Karyolan-1-ol (162)

Klovan grubu

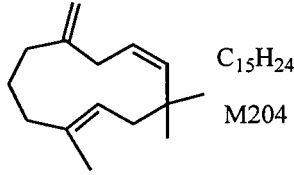


Klovandiol (163)

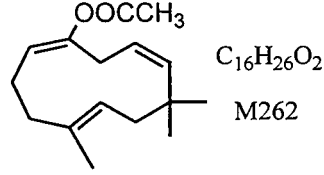
11.GRUP: Humulan grubu



α -Humulen (164)
(=Humulen)

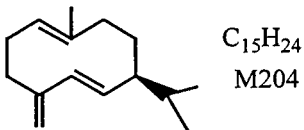


β -Humulen (165)



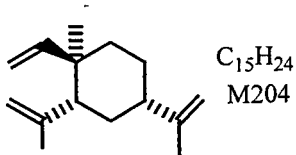
14-Asetoksi- α -humulen (166)

12.GRUP: Germakran grubu

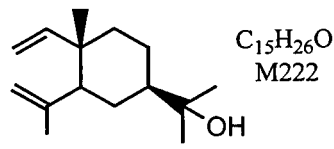


Germakren D (167)

13.GRUP: Eleman grubu

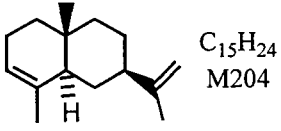


β -Elemen (168)

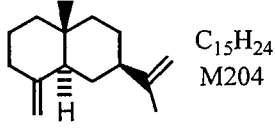


Elemol (169)

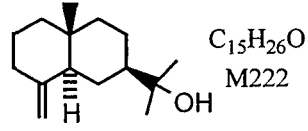
14. GRUP: Ödesman grubu



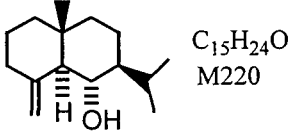
α -Selinene (170)



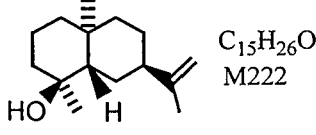
β -Selinene (171)



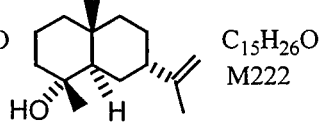
β -Ödesmol (172)



Junenol (173)
(=4(15)-selinen-6-ol)



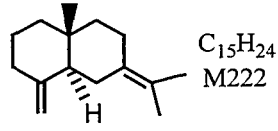
Intermedeol (174)
(=Selina-11-en-4 β -ol)



Izointermedeol (175)
(=Selina-11-en-4 α -ol)

Ödesmol (176)

δ -Selinene (177)

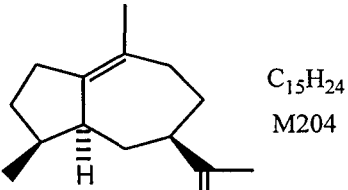


γ -Selinene (178)

15. GRUP:

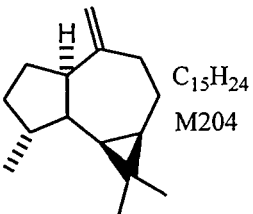
Juniperus türleri ile yapılan kaynak taramaları sırasında, bu gruba ait bir seskiterpene rastlanmamıştır.

16. GRUP: Guaian grubu

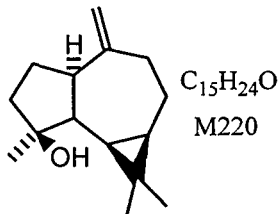


δ -Guaieni (179)

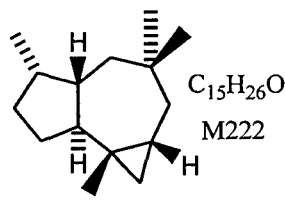
17. GRUP:



Aromadendren (180)

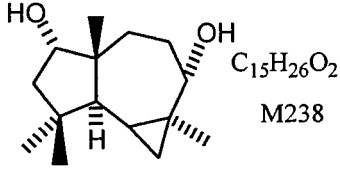


Spatulenol (181)

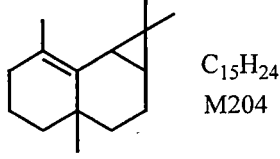


Izoleptografiyol (182)





Junipediylol (183)



β -Maalien (184)

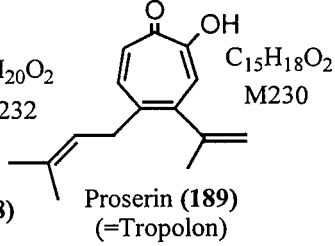
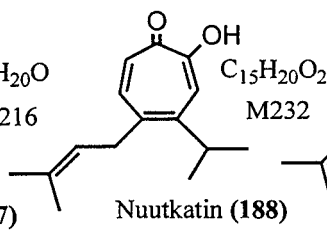
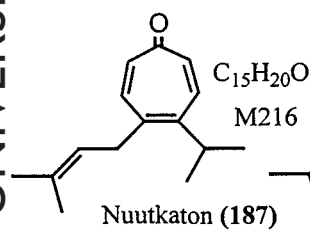
Junipenonik asit (185)

Juniperol asetat (186)

18. GRUP:

Juniperus türleri ile yapılan kaynak taramaları sırasında, bu gruba ait bir seskiterpene rastlanmamıştır.

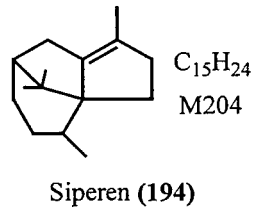
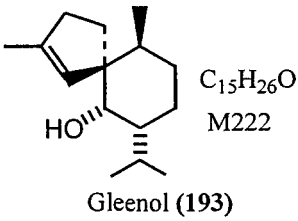
19. DİĞERLERİ:



Tropolon II (190)

Tropolon III (191)

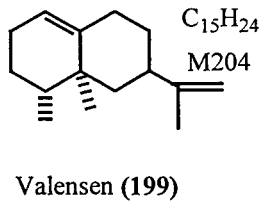
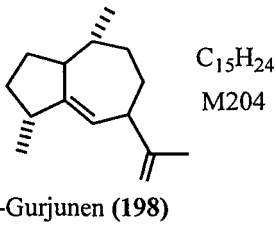
Tropolon IV (192)



Metoksi asetofenon (195)

α -Gurjunon (196)

γ -Gurjunon (197)



Vidringtonik asit (200)

Vidringtonik asit II (201)

Vidringtonik- diol (202)

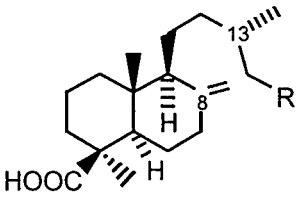
DİTERPENLER

ASİKLİK DİTERPENLER:

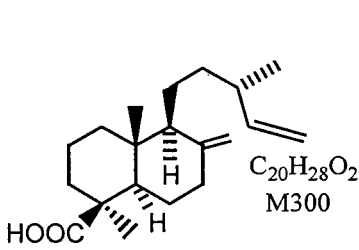
Juniperus türleri ile yapılan kaynak taramaları sırasında, bu gruba ait bir diterpene rastlanmamıştır.

BİSİKLİK DİTERPENLER:

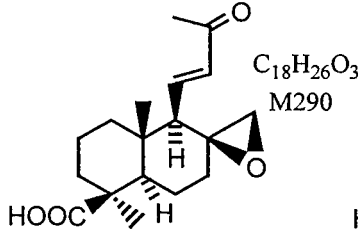
Labdan grubu diterpenler



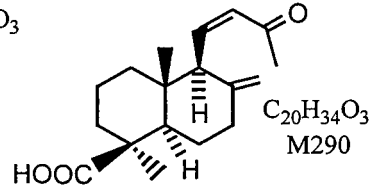
<i>R</i>	<i>İsim</i>	<i>Kapalı formül</i>	<i>M</i>	<i>Formül no</i>
CH ₂ OH	(13S)-15-Hidroksilabda-8(17)-en-19-oik asit	C ₂₀ H ₃₄ O ₃	322	(203)
CH ₂ OOCCH ₃	(13S)-15-Asetoksilabda-8(17)-en-19-oik asit	C ₂₂ H ₃₆ O ₄	364	(204)
COOH	Enantiyo oliverik asit	C ₂₂ H ₃₂ O ₄	336	(205)



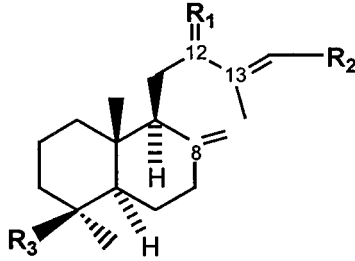
14,15-dien-8(17)-en-19-oik asit (206)



15,16-bisnor-8,17-epoksi-13-okzolibda-11E-en-19-oik asit (207)

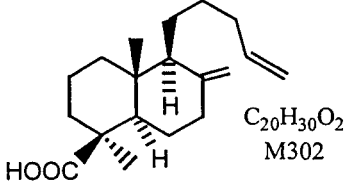


15,16-Bisnor-13-okzolibda-8(17),11E-dien-19-oik asit (208)

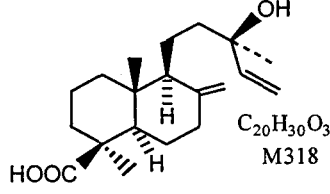


<i>R₁</i>	<i>R₂</i>	<i>R₃</i>	<i>İsim</i>	<i>Kapalı formül</i>	<i>M</i>	<i>Formül no</i>
OH(α),H	CH ₂ OH	COOH	12,15-Dihidroksilabda-8(17),13E-dien-19-oik asit	C ₂₀ H ₃₄ O ₄	338	(209)
OH(β),H	CH ₂ OH	COOH	12,15-Dihidroksilabda-8(17),13Z-dien-19-oik asit	C ₂₀ H ₃₄ O ₄	338	(210)
H ₂	COOH	COOH	Agatik asit	C ₂₀ H ₃₂ O ₄	336	(211)
H ₂	CH ₂ OH	COOH	İsokupresik asit	C ₂₀ H ₃₄ O ₃	322	(212)
H ₂	CH ₃	COOH	15-Metil-isokupresik asit	C ₂₀ H ₃₄ O ₂	306	(213)
H ₂	CH ₂ OH	CHO	Kupraldehit	C ₂₀ H ₃₂ O ₂	304	(214)

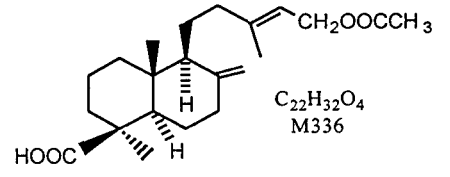
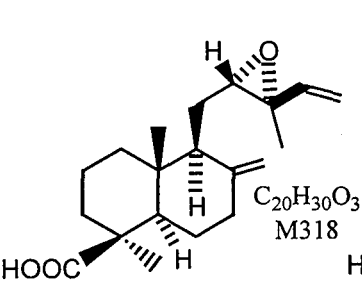
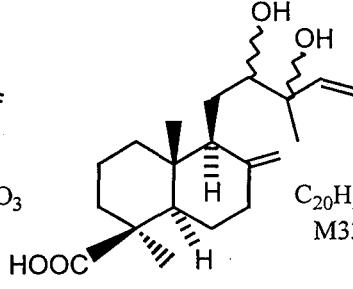
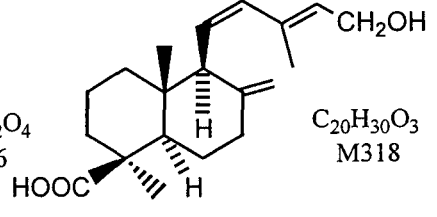
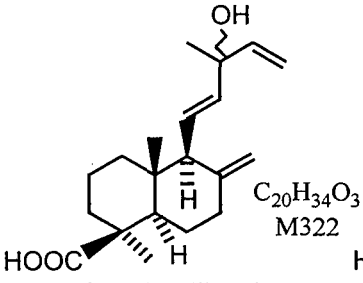
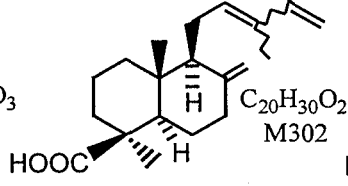




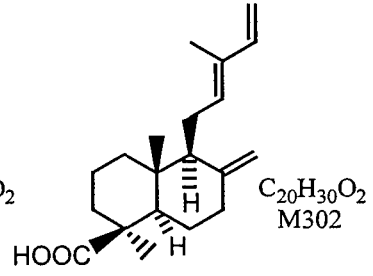
Kupresik asit (215)



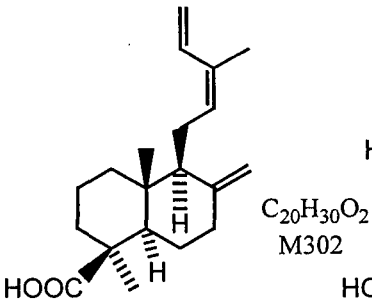
13-Hidroksi-kupresik asit (216)

15-Asetoksilabda-8(17),
11,13E-trien-19-oik asit (217)12,13-Epoksilabda-8(17),
14-dien-19-oik asit (218)12,13-Dihidroksilabda-8(17),
14-dien-19-oik asit (219)15-hidroksilabda-8(17),
11E,13E-trien-19-oik asit (220)Kriptotrienolik Asit (221)
(=13-Hidroksilabda-8(17),
11(E),14-trien-19-oik asit)

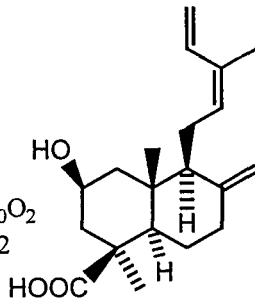
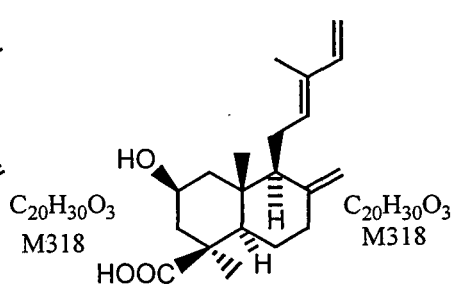
Kumunik Asit (222)



(+)-E-Kumunik Asit (223)

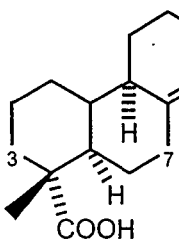


(+)-Z-Kumunik Asit (224)

2α-hidroksi-trans-
Kumunik asit (225)2α-hidroksi-cis-
Kumunik asit (226)

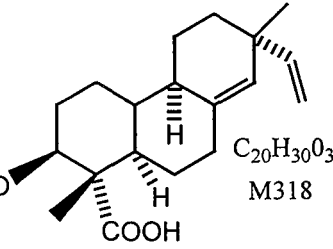
TRİSİKLIK DİTERPENLER:

Pimaran grubu diterpenler



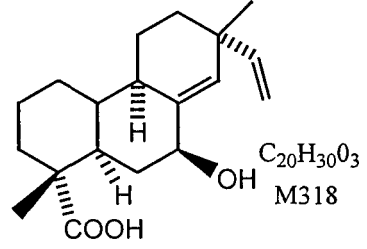
$C_{20}H_{30}O_2$
M302

Sandarokopimarik Asit (227)



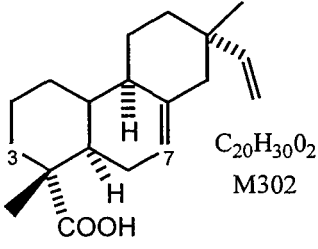
$C_{20}H_{30}O_3$
M318

3β-Hidroksi-Sandarokopimarik asit (228)



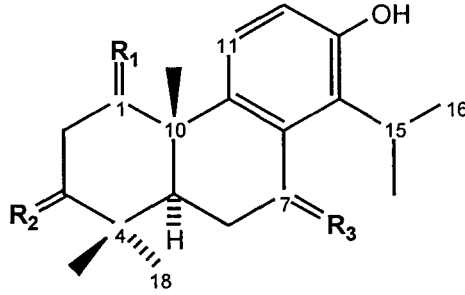
$C_{20}H_{30}O_3$
M318

7β-Hidroksi-Sandarokopimarik asit (229)

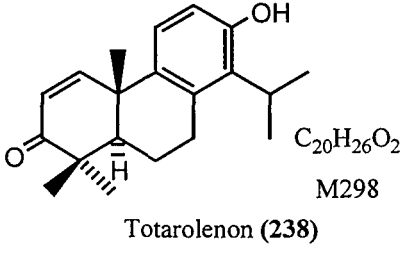


$C_{20}H_{30}O_2$
M302

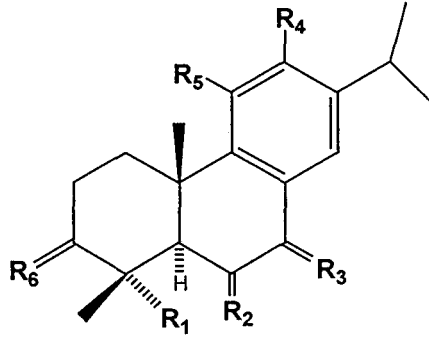
Izopimarik asit (230)



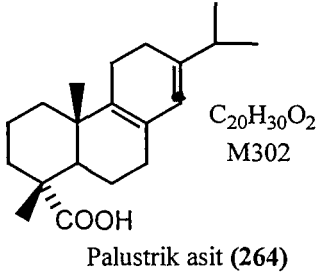
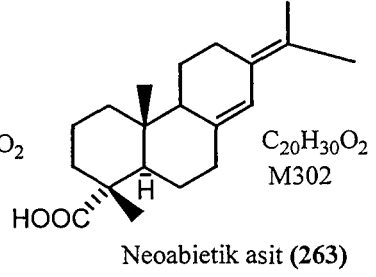
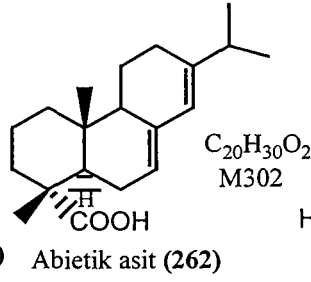
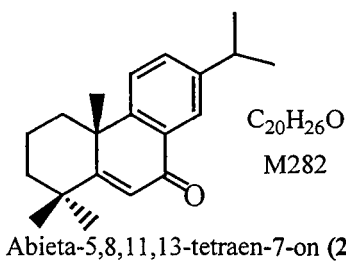
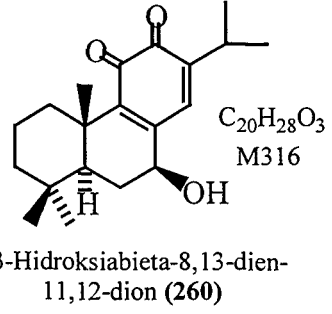
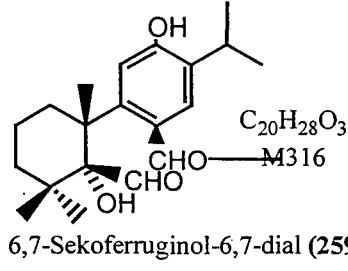
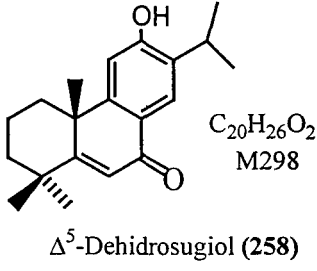
R_1	R_2	R_3	Isim	Kapalı Formül	M	Formül No
H_2	H_2	H_2	Totarol	$C_{20}H_{30}O$	286	(231)
H_2	OH, H	H_2	Totaradiol	$C_{20}H_{30}O_2$	302	(232)
H_2	O	H_2	Totarolon (3-Oksototarol)	$C_{20}H_{28}O_2$	300	(233)
O	O	H_2	1,3-Dioksototarol	$C_{20}H_{26}O_3$	314	(234)
O	$OH(\beta), H$	H_2	1-Okso-3β -hidroksitotarol	$C_{20}H_{28}O_3$	316	(235)
H_2	H_2	O	7-Oksototarol	$C_{20}H_{28}O_2$	300	(236)
-	-	-	Δ^1 -3-Oksototarol	-	-	(237)



Abietan tipi diterpenler



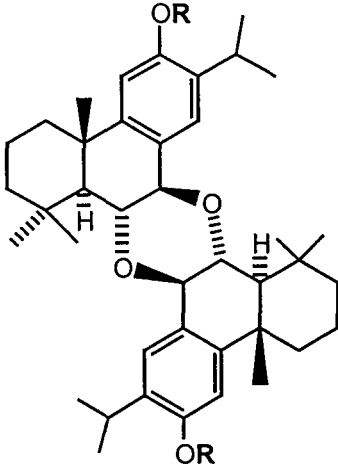
R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	Isim	Kapalı formül	M	Formül No
CH ₃	H ₂	O	OH	H	H ₂	Sugiol	C ₂₀ H ₂₈ O ₂	300	(239)
						Sugiol metil eter			(240)
						δ ₅ -dihidro sugiol metil eter			(241)
CHO	H ₂	O	OH	H	H ₂	Suginal	C ₂₀ H ₂₆ O ₃	314	(242)
CH ₃	H ₂	H ₂	OH	H	H ₂	Ferruginol	C ₂₀ H ₃₀ O	286	(243)
CH ₃	OH(β),H	H ₂	OH	H	H ₂	6β-Hidroksiferruginol	C ₂₀ H ₃₀ O ₂	302	(244)
CH ₃	O	H ₂	OH	H	H ₂	6-Oksoferruginol	C ₂₀ H ₂₈ O ₂	300	(245)
CH ₃	OOCH ₃ (α),H	H ₂	OH	H	H ₂	6α-Asetoksiferruginol	C ₂₂ H ₃₂ O ₃	344	(246)
CH ₃	OH(α),H	O	OH	H	H ₂	6α-hidroksi-7-oksoferruginol	C ₂₀ H ₂₈ O ₃	316	(247)
CH ₃	H ₂	H ₂	OH	H	OH,H	Hinokiol	C ₂₀ H ₃₀ O ₂	302	(248)
CH ₃	H ₂	O	H	H	H ₂	7-Dehidroabietanon (Abieta-8,11,13-trien-7-on)	C ₂₀ H ₂₈ O	284	(249)
CH ₂ OH	H ₂	H ₂	H	H	H ₂	Dehidroabietinol	C ₂₀ H ₃₀ O	286	(250)
COOH	H ₂	H ₂	H	H	H ₂	Dehidroabietik asit	C ₂₀ H ₃₀ O ₂	302	(251)
CH ₃	O	O	H	H	H ₂	Ksantofeol	C ₂₀ H ₂₆ O ₃	314	(252)
CH ₃	O	O	H	H	H ₂	5-Epi-ksantofeol	C ₂₀ H ₂₆ O ₃	314	(253)
CH ₃	H ₂	H ₂	OCH ₃	OH	H ₂	Kriptojaponol	C ₂₁ H ₃₂ O ₂	316	(254)
CH ₃	H ₂	OCH ₃ (α)	OCH ₃	OH	H ₂	7 α -Metoksideokso kriptojaponol	C ₂₂ H ₃₄ O ₃	346	(255)
CH ₃	H ₂	OH(β)	OCH ₃	OH	H ₂	7 β -Hidroksideokso kriptojaponol	C ₂₁ H ₃₂ O ₃	332	(256)
CH ₃	H ₂	OH	OCH ₃	OH	H ₂	Oksisedrin	C ₂₁ H ₃₂ O ₃	332	(257)



TETRASİKLIK DİTERPENLER

Juniperus türleri ile yapılan kaynak taramaları sırasında, bu gruba ait bir diterpene rastlanmamıştır.

MAKROSİKLIK DİTERPENLER

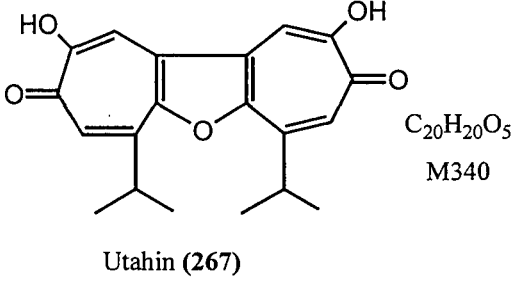


R	İsim	Kapalı formül	M	Formül no
H	Formosaninol	$C_{40}H_{56}O_4$	600	(265)
CH ₃	Formosanin	$C_{42}H_{60}O_4$	628	(266)

TAKSANLAR

Juniperus türleri ile yapılan kaynak taramaları sırasında, bu gruba ait bir diterpene rastlanmamıştır.

DİĞER DİTERPENLER



2.4. *Juniperus* Türlerinin Biyolojik Etkileri

2.4.1. *Juniperus* Türlerinin Etnomedikal Kullanımları

Bu cinste yer alan bitkilerin büyük bir çoğunluğu ülkemizde ve diğer ülkelerde, halk arasında çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Aşağıda bu konu ile ilgili kaynak taramaları sırasında ulaşılan bilgiler verilmiştir.

Juniperus californica

Amerika Birleşik Devletleri'nde bu türün kurutulmuş yapraklarından hazırlanan dekoksiyonun yetişkinlerde ağrı kesici ve diyaforetik olarak kullanıldığı belirlenmiştir (112).

Juniperus communis (Adi ardıç)

Halk arasında genellikle meyvaları (Oleum Juniperi), nadiren odunu (Lignum Juniperi) ve bunlardan elde edilen uçucu yağlar kullanılmaktadır. Bu bitki orta çağda her derde deva bir ilaç olarak bilinirmiş. Diüretik, karminatif, iştah açıcı, antiseptik, antiparaziter ve antienflamatuvar özellikleri sebebiyle yaygın olarak kullanıldığı



belirlenmiştir. Ancak yüksek dozlarda gastrointestinal sistemde ve böbreklerde irritasyonlara neden olduğu için dahilen kullanımının azaldığı saptanmıştır. Haricen antiromatizmal olarak alkollü preparatlara ve banyo ürünlerine katıldığı belirlenmiştir (32, 34,35,37,113-117). Meyva uçucu yağı, oda spreyleri, sabunlar, traş losyonları ve kolonyalarda koku verici olarakta kullanılmaktadır (118).

Odon, meyva ve uçucu yağlarının diyaforetik, emenagog, stimulan etkilerinin olduğu, kanser ve gonore tedavisinde kullanıldığı saptanmıştır (119). Meyvaların günümüzde özellikle kuzey ülkelerinde (örneğin İngiltere) Cin isimli bir içkinin hazırlanmasında yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir (34,113,114).

Dahilen kullanımlarda aşırı dozlarda böbreklerde oluşabilecek irritasyonlara, aşırı idrar atımına, hematüriye ve kan basıncı farklılıklarına neden olacağından dikkatli bir şekilde kullanılması ve nadiren gözlenebilecek abortif etkisinden dolayı hamile bayanlar tarafından kullanılmaması gerektiği belirlenmiştir (34,35,119,120).

Juniperus deppeana

Bitkinin ince dallarından hazırlanan sulu ekstrelerin Meksika içeceklerine katılarak soğuk algınlığına karşı kullanıldığı belirtilmiştir (121).

Juniperus drupacea Labill. (Andız ağacı)

Ülkemizde katran eldesinde kullanılır. Ancak katran elde edilen diğer türlere oranla doğada daha az bulunduğu için katran eldesi kaçak olarak yapılmaktadır. Bu nedenle de ülkemizdeki en kıymetli katrandır. Kök ve gövde odununun kuru distilasyonu ile elde edilen bu katran; dahilen solunum ve idrar yolları hastalıklarına karşı tek başına veya çörekotu yağı ile karıştırılarak ayrıca leblebi unu ile birlikte ülser ve basura karşı kullanılır. Haricen ise hayvanlardaki deri hastalıklarında kullanılır. Ayrıca andız katranının yanmış bir tezek parçasına damlatılması ile elde edilen duman, arı kovanlarında meydana gelen bazı mantar hastalıklarına karşı dezenfektan olarak kullanılmaktadır. Dağ köylerinde genç kozalakların su ile kaynatılması sonucu elde edilen ekstre halk arasında “andız pekmezi” adıyla bilinir ve kuvvet verici ve afrodisyak olarak kullanılır. Ayrıca toz edilmiş kozalaktan balla hazırlanan karışımın dahilen kurt düşürücü olarak kullanıldığı



belirlenmiştir. Andız ağacının kokusu hoş olduğundan, odununun Güney Anadolu Bölgesi'nde ağızlık ve sandık yapımında kullanıldığı belirlenmiştir (12,13,114). Gövde kabuklarından hazırlanan dekoksiyonun yetişkinlerde karın ağrıları ve diyareye karşı, tentürün ise ağız yaraları'na karşı kullanıldığı bildirilmektedir (122).

***Juniperus excelsa* (Yüksek ardıç)**

Meyvalarından hazırlanan dekoksiyon ülkemizde soğuk algınlığı ve bronşite karşı kullanılmaktadır (123). İran'da ise aynı dekoksiyonun yetişkin bayanlarda dismenoreye karşı kullanıldığı belirlenmiştir (124). Bitkinin kurutulmuş yapraklarından hazırlanan infüzyonun Suudi Arabistan'da sarılık ve tüberküloza karşı kullanıldığı saptanmıştır (125). Ayrıca Anadolu'da *J. oxycedrus* yağının yerine ardıç yağı olarak bu türünde kullanıldığı kayıtlıdır (12).

Juniperus lucayana

Meyvalarından sıcak su ile hazırlanan ekstrenin Küba'da abortif olarak kullanıldığı belirlenmiştir (126).

Juniperus macropoda

Bitkinin odunundan elde edilen uçucu yağın parfüm ve deterjanların içeriğine girdiği ve dezenfektan olarak kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca bu uçucu yağın Yugoslavya'da yaygın bir şekilde üretildiği ve Avrupa ülkeleri ile Amerika Birleşik Devletleri'ne ihraç edildiği edinilen bilgiler arasındadır (118). Bu bitkinin yaprak, meyva ve ince dallarının su ile kaynatılmasıyla elde edilen pomadın Hindistan'da halk arasında haricen romatizmal hastalıklara karşı kullanıldığı belirlenmiştir (127). Köklerin ise oral olarak yetişkinlerde astım hastalığına karşı kullanıldığı saptanmıştır (128). Kurutulmuş yaprakların sigara gibi içilmesi sonucunda halusinojenik etki gösterdiği tespit edilmiştir (129).

Juniperus monosperma

Amerika Birleşik Devletleri'nde kurutulmuş yapraklardan sıcak su ile hazırlanan ekstrenin, kadınlarda, çay halinde günde birkaç kez içilerek, gebeliği önleyici ve vajinal



kanamaları durdurucu olarak kullanılmaktadır (130). İnce dallarından hazırlanan çayın ise doğuma yardımcı olarak kullanıldığı belirlenmiştir (131).

Juniperus occidentalis

Kurutulmuş meyvaların infüzyon halinde emenagog olarak kullanıldığı belirtilmiştir (132).

Juniperus osteosperma

İnce dallarının yakılmasıyla elde edilen dumanın inhalasyon yoluyla başağrılarına karşı kullanıldığı saptanmıştır (121).

Juniperus pachyphlaea

Bu türün odununun diüretik ve sudorifik etkileri bilinmektedir. Odun ve meyveden elde edilen uçucu yağın karminatif ve stimulan etkilerinden dolayı ve ayrıca parfümeri sanayiinde yaygın olarak kullanıldığı belirlenmiştir (133). Kurutulmuş yapraklardan sıcak su ile hazırlanan ekstresinin halk arasında öksürüğe karşı kullanıldığı saptanmıştır (131).

***Juniperus phoenicea* (Finike ardıcı)**

Toprak üstü kısımlarının menstrüasyonu kolaylaştırıcı ve emenagog olarak kullanıldığı belirlenmiştir (134,135). Yapraklardan hazırlanan dekoksilyonun antidiyabetik ve laksatif olarak kullanıldığı bulunmuştur (136,137). Keçilerde meme iltihaplarında da kurutulmuş yaprak ve gövdeden sıcak su ile hazırlanan ekstrenin kullanıldığı belirtilmiştir (138). Anadolu' da *J. oxycedrus* uçucu yağı yerine bu türden elde edilen yağında kullanıldığı kayıtlıdır (12).

Juniperus procera

J. virginiana ile etki ve kullanım açısından büyük benzerlik gösterir (2). Bu bitkinin tomurcuk ve ince dallarından hazırlanan sulu ekstrenin Afrika'da antihelmentik olarak (139), Arabistan'da ise tüberküloz ve sarılık tedavisinde kullanıldığı belirlenmiştir (65). İnfüzyonlarının oftalmik amaçla proptozis'e karşı kullanıldığı saptanmıştır (140).

Kurşunkalem yapımında, doğramacılıkta ve döşemecilikte, odun uçucu yağı parfümeri sanayiinde yaygın olarak kullanılmaktadır (120,10).

***Juniperus virginiana* (Kalem sediri)**

Odunu (Cedarwood) çok çeşitli amaçlarla, özellikle de kurşunkalem ve mobilya sanayinde yaygın olarak kullanılmaktadır (8,10). Bitkinin meyva ve yapraklarının emanagog ve abortif olarak kullanıldığı belirlenmiştir (126,132,141). Kuzey Amerika’da ince dallarından sıcak su ile hazırlanan ekstrenin antihelmentik olarak kullanıldığı saptanmıştır (142). Odunundan su buharı distilasyonu ile elde edilen ve ticari olarak “Cedarwood oil” (Oleum Sedri-Sedir yağı) diye adlandırılan yağ parfümeri sanayi, sabun sanayi ve oda spreylерinde koku verici olarak kullanılmaktadır. İnsektisit ve dezenfektan etkisinden dolayı sinek, böcek ve benzeri haşere ilaçlarının ter kibine girdiği ve mikroskopik tetkiklerde immersiyon yağı olarak kullanıldığı bilinmektedir (2,10,26,52,120).

Juniperus mexicana

Etki ve kullanım açısından *J. virginiana* ile büyük benzerlik göstermektedir. Teksas’da “Cedarwood” olarak bilinen türdür. Bu türden elde edilen uçucu yağın parfüm ve sabun sanayii, oda spreyleri ve deodorantlarda koku verici olarak kullanıldığı belirlenmiştir. İnsektisit ve dezenfektan etkisinden dolayı yaygın olarak kullanılmaktadır. Bitkinin odun kısmının güveleri uzak tutucu etkisinden dolayı sandık vb. eşyaların yapımında kullanıldığı bilinmektedir (2,120).

***Juniperus oxycedrus* (Katran ardıcı)**

Ülkemizde drog olarak bu türün dal, gövde ve kök odunları kullanılır (13). Ters olarak toprağa gömülen büyük testilerin içindeki odunların kuru kuruya yakılması ile elde edilen odun katranı (kuru distilasyon), “Pix Juniperi” adı altında Türk Kodeksi’nde kayıtlıdır. Katran antiseptik ve antiparaziter özelliklerinden dolayı ekzemada, nörodermatik vb. deri hastalıkları ve uyuza karşı kullanılan pomat ve solüsyonların ter kibine girmektedir. Bu etkilerinden dolayı veteriner hekimlikte de sıklıkla kullanıldığı şampuan, sabun vb. hijyen ürünlerinde yer aldığı bilinmektedir. Ancak tüm bu ürünlerin kullanımında

uygulama süresinin kısa olmasına dikkat edilmesi gerektiği çünkü karsinojenik etkisinin olduğu elde edilen bilgiler arasındadır (2,13,34,36,39,113,114,120,143,144). Bu bitkinin meyvalarının halk arasında böbrek taşlarını düşürücü olarak kullanıldığı belirlenmiştir (23,145). *Juniperus cedrus* adı ile de bilinen bu türün kurutulmuş meyvalarının yetişkinlerde haricen dezenfektan olarak kullanıldığı belirlenmiştir (146). Parçalanmış yapraklarının, gilaburu ile karıştırılarak haşereleri uzaklaştırmak amacıyla insektisit olarak da kullanıldığı belirlenmiştir (147).

***Juniperus sabina* (Kara ardıç, Sabin ardıcı)**

Dal uçları, "Summitates sabinae" olarak bilinir ve halk arasında kullanılır (12). Adet söktürücü, abortif ve diüretik olarak dahilen kullanıldığı belirlenmiştir. Toz droğun 0.3-0.6 g arasında alınabildiği, bunun üzerindeki miktarların tehlikeli olduğu belirtilmiştir. Drog olarak genellikle yaprak ve ince dalları kullanılmaktadır. Droğun kendisi, uçucu yağı veya sıcak sulu ekstresi düşük dozlarda uterus uyarıcı (0.5-1 g), yüksek dozlarda ise abortif etkilidir. Ancak bağırsak ve böbrekleri tahriş edici etkisinden dolayı dahilen kullanımının azaldığı, haricen pomat veya solüsyon halinde sigil tedavisinde ve saç çıkartıcı olarak kullanıldığı saptanmıştır (113,114,143,148,149,150-152). Antihelmentik, hemostatik, uterotonik ve vermifuj olarak kullanıldığı deride irite edici etkisinin olduğu, kolit, gut, dismenore, romatizma vb. rahatsızlıkların tedavisinde kullanıldığı belirlenmiştir. Abortif etkisinden dolayı hamilelerde kesinlikle kullanılmaması gerektiği belirtilmektedir (119, 120,150).

***Juniperus foetidissima* (Kokar ardıç, Yağ ardıcı, Boz ardıç)**

Etnomedikal kullanım hakkında geniş bir bilgiye rastlanmamıştır. Sadece tıbbi ve toksikolojik özellikler açısından *J. sabina*' ya benzediği belirtilmiştir (114). Ayrıca Anadolu' da *J.oxycedrus* yerine bu türünde katran eldesinde kullanıldığı kayıtlıdır (12).

Juniperus squamata* ve *J. recurva

Hindistan' da *Juniperus recurva*' nın taze yapraklarının (153) *J. squamata*' nın ise taze gövdesinin (154) sigara gibi içilerek inhalasyon yoluyla emetik etkisinden dolayı kullanıldığı belirlenmiştir.



Juniperus suecica, *J. thurifera* ve *J. utahensis*

Brezilya' da *J. suecica*'nın, Tunus' ta *J. thurifera*'nın, ABD'de ise *J. utahensis*'in sulu ekstrelerinin yetişkin kadınlarda emenagog olarak kullanıldığı belirlenmiştir (155, 134,132). *J. utahensis* meyvaları ABD'de menstrual krampların giderilmesinde kullanılmaktadır (156).

2.4.2. *Juniperus* Türleri ile Yapılan Biyolojik ve Antimikrobiyal Etki Araştırmaları

Juniperus türleri ile ilgili kaynak taramaları sırasında rastlanan farmakolojik ve antimikrobiyal araştırmalardan kök, gövde, öz odunu ve odunlarla yapılanlar bu bölümde özetlenmiştir.

2.4.2.1. *Juniperus* Türleri ile Yapılan Biyolojik Etki Çalışmaları

J. deppeana, *J. flaccida*, *J. monosperma*, *J. occidentalis*, *J. scopulorum* ve *J. virginiana* odunlarının demirle kompleks yapıcı etkilerinin olduğu saptanmıştır (157).

Dermatolojik araştırmalar : *Juniperus* türleri odunlarından elde edilen uçucu yağlardan; *J. oxycedrus* yağının az iritan olduğu, *J. mexicana* ve *J. virginiana* yağlarının ise iritan olmadığı belirlenmiştir (158). *J. oxycedrus* odun uçucu yağı üzerine yapılan başka bir çalışmada yağın dermatolojik açıdan iritan ve az toksik olduğu belirtilmiştir (159).

İnsektisit etki çalışmaları: *J. recurva* özodunu etanol ekstresinin *Culex pipiens pallens* tipi insektisite karşı düşük aktiviteye sahip olduğu (49) , *J. virginiana* odununun ise *Elasmolomus sordidus*, *Plodia interpunctella*, *Tyrophagus putrescentiae* tipi insektisitlere karşı aktif olduğu (160) belirlenmiştir.

Farklı *Juniperus* türlerinden buhar distilasyonu ile elde edilen seskiterpen tipi bileşiklerin insektisit etkileri araştırılmış ve sivrisinekler üzerindeki LD₅₀ değerleri µg seviyesinde verilmiştir. İzole edilen edilen bu bileşikler ve LD₅₀ değerleri şöyle sıralanabilir; α-sedren:34.5 µg, tuyopsen:4.5 µg, 8,14-sedranoksit:10.7 µg, sedrol:21.2 µg,



8-sedren-13-ol: 6.6 µg. Ayrıca β-sedren, akoradien, β-şamigren, 8-sedren-13-al, vidrol, 8-sedren-13-ol-asetat, 8S,13-sedrandiol ve 8S,14-sedrandiol isimli bileşiklerin ise sivrisineklere karşı aktivitesinin olmadığı belirtilmiştir (19). Başka bir çalışmada da *J.recurva* türü öz odunundan izole edilen tuyopsen ve 8-sedren-13-ol isimli seskiterpenlerin insektisit etkilerinin olduğu belirlenmiştir (49).

Termitisidik etki çalışmaları: Adams ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmaya göre Amerika'da yayılış gösteren oniki *Juniperus* türünün tamamının öz odunlarından elde edilen hekzan ekstralarının termitisidik etki gösterdiği belirtilmektedir. Bir başka çalışmada *J. virginiana* yongaları ve bu yongalardan elde edilen pentan ekstresinin *Reticulitermes flavipes* türü karıncaların yaşamını engellediği belirtilmektedir (19).

Antitümör ve sitotoksik aktivite çalışmaları: *J. bermudiana*'nın yapraklı gövdesi kullanılarak hazırlanan etanol ekstresinin fareler üzerinde antitümör aktivitesi araştırılmış ve leuk-p388 tipi hücrelerde etkili olduğu saptanmıştır. Hücre kültürlerinde ekstrenin sitotoksik aktivite (ca-9kb) gösterdiği belirlenmiştir (161).

J. californica etanol ekstresinin fareler üzerinde leuk-p388 tipi hücrelerde toksik olduğu, leuk-p388, cells-colon 39, melanoma-b16 tipi hücrelerde antitümör aktivitesinin olmadığı ve sitotoksik aktivitesinin (ca-9kb) olduğu rapor edilmiştir (162).

J. conferta yapraklı gövdesi ile yapılan bir çalışmada bitkinin etanol ekstresinin sitotoksik etki göstermediği belirtilmiştir (163).

J. procera kabukları ile yapılan başka bir hücre kültürü çalışmasında, düşük bir sitotoksik etki varlığı rapor edilmiştir (164). Ayrıca aynı türün yapraklı gövdesi ile yapılan bir araştırmada etanol ekstresinin sarkom 180 tipi hücrelere karşı antitümör aktivite gösterdiği belirlenmiştir (165).

J. sabina gövdesinin etanol ekstresinin sitotoksik aktivite (ca-9kb) gösterdiği rapor edilmiştir (166).



J. scoplorum ve *J. virginiana* yapraklı gövdelerinden hazırlanan etanol ekstrelerinin sarkom 180 tipi hücelere karşı aktif olduğu ve *J. virginiana* ekstresinin sitotoksik aktivite gösterdiği rapor edilmiştir (165). *J. virginiana* üzerine yapılmış diğer çalışmalarda odun uçucu yağının fareler üzerindeki karsinojenik aktivitesinin düşük olduğu (160,167) ve sarkom 38 tipi hücelere karşı inaktif olduğu rapor edilmiştir (168).

J. virginiana odun uçucu yağından izole edilen sedren ve sedrol isimli seskiterpenler farelerde düşük prokarsinojenik aktivite gösterdiği belirlenmiştir (160).

İzole organ çalışmaları: *J. oxycedrus* yapraklı gövdesi metanol ekstresi ile yapılan bir çalışmada, rat duodenumu üzerinde asetilkoline karşı antagonist aktivite gösterdiği belirtilmiştir. Ayrıca aynı türün diklorometan ekstresinin, rat uterusu üzerinde seratonine karşı antagonist, kobay ileumunda ise histamine karşı antagonist aktivite gösterdiği belirlenmiştir (169).

J. oxycedrus, *J. mexicana* ve *J. virginiana* odun uçucu yağlarının LD₅₀ değerlerinin toksisite sınırlarının altında olduğu (>5g/kg) rapor edilmiştir (158).

2.4.2.2. *Juniperus* Türleri Üzerinde Yapılan Antimikrobiyal Çalışmalar

Juniperus türlerinin antimikrobiyal aktiviteleri, tür ismi, kullanılan bitki kısmı, ekstraksiyon/distilasyon yöntemi, kullanılan mikroorganizma ve aktif/inaktif etki belirtilerek kaynakları ile birlikte tablo 2.2'de verilmiştir. *Juniperus* türlerinden izole edilen bileşiklerle yapılan antimikrobiyal çalışmalar ayrıca incelenmiş ve sadece tek tür ile böyle bir çalışmanın yapıldığı belirlenmiştir. *J. procera* kabukları etanol ekstresinden izole edilen bileşiklerin antimikrobiyal aktiviteleri, kullanılan mikroorganizmalar, aktif/inaktif etki ve yararlanılan kaynaklar tablo 2.3'de özetlenmiştir.

Tablo 2.2. *Juniperus* türleri kök, gövde, öz odunu ve odun kısımları ile yapılan antimikrobiyal çalışmalar

Çalışılan Tür	Kısım	Yöntem	Mikroorganizma	Sonuç	Kaynak
ashei	K+D	H	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170
			<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(-)	170
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(+)	170
		M	<i>Bacillus subtilis</i>	(+)	170
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(+)	170
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170
	Ö	H	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
			<i>Escherichia coli</i>	(+)	170
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(++)	170
			<i>Aspergillus flavus</i>	(+)	170
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(+)	170
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(+)	170
		M	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(++)	170
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(+)	170
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(+)	170
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170
		<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170	
		<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(++)	170	
		<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)	170	
		<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170	
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	(-)	170	
		<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170	

Kök: K Gövde: G Odun: O Öz odunu: Ö Diri odun: D Yaprak: YA
 Hekzan ekstresi: H Metanol ekstresi: M Etanol ekstresi: E Aseton ekstresi: A Uçucu yağ: U Diklorometan ekstresi: DA
 (-): İnaktif (+): Çok az aktif (+): Az aktif (++) Aktif (+++): Çok aktif
 bakteriler: *Bacillus*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Mycobacterium*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Streptomyces*, *Salmonella*
 funguslar: *Aspergillus*, *Blastomyces*, *Cryptococcus*, *Candida*, *Phcnopus*, *Saccharomyces*, *Trichophyton*



Tablo 2.2. devam

Çalışılan Tür	Kısım	Yöntem	Mikroorganizma	Sonuç	Kaynak	
ashei (devam)	Ö	M	<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170	
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170	
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(++)	170	
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170	
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(++)	170	
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(+)	170	
californica	K	H	-	(++)	170	
communis	O	E	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	171	
		A	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(++)	171	
deppeana	K+D	H	<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170	
			<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170	
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170	
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170	
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170	
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170	
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170	
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170	
			<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(+)	170	
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)	170	
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170	
			M	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170
	<i>Bacillus subtilis</i>	(+)		170		
	<i>Escherichia coli</i>	(-)		170		
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)		170		
	<i>Aspergillus flavus</i>	(-)		170		
	<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)		170		
	<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)		170		
	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)		170		
	<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)		170		
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)		170		
	Ö	H		<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170
				<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			(-)	170		
<i>Aspergillus flavus</i>			(-)	170		
<i>Aspergillus fumigatus</i>			(+)	170		
<i>Pycnopus sanguineus</i>			(++)	170		
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>			(++)	170		
<i>Mycobacterium smegmatis</i>			(++)	170		
<i>Cryptococcus neoformans</i>			(+)	170		
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>			(+)	170		

Kök: K Gövde: G Odun: O Öz odunu: Ö Diri odun: D Yaprak: YA
Hekzan ekstresi: H Metanol ekstresi: M Etanol ekstresi: E Aseton ekstresi: A Uçucu yağ: U Diklorometan ekstresi: DA
(-): İnaktif (+): Çok az aktif (+): Az aktif (++) : Aktif (+++): Çok aktif
bakteriler: *Bacillus, Enterococcus, Escherichia, Mycobacterium, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Staphylococcus, Streptomyces, Salmonella*
funguslar: *Aspergillus, Blastomyces, Cryptococcus, Candida, Phcnopus, Saccharomyces, Trichophyton*

Tablo 2.2. devam

Çalışılan Tür	Kısım	Yöntem	Mikroorganizma	Sonuç	Kaynak		
deppeana (devam)	Ö	M	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170		
			<i>Bacillus subtilis</i>	(+)	170		
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170		
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170		
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170		
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170		
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170		
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170		
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)	170		
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170		
erythrocarpa	K+ D	H	<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170		
			<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170		
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170		
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170		
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170		
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170		
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170		
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170		
			<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(-)	170		
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)	170		
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170		
			M	H	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170
					<i>Bacillus subtilis</i>	(+)	170
					<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
					<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
	<i>Aspergillus flavus</i>	(-)			170		
	<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)			170		
	<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)			170		
	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)			170		
	<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)			170		
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)			170		
	Ö	H			<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170
					<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
					<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
					<i>Aspergillus flavus</i>	(+)	170
					<i>Aspergillus fumigatus</i>	(+)	170
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(+)	170		
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(++)	170		
			<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(++)	170		
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(++)	170		
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>			(+)	170			
M	H	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170			
		<i>Escherichia coli</i>	(-)	170			
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170			

Kök: K Gövde: G Odun: O Öz odunu: Ö Diri odun: D Yaprak: YA
 Hekzan ekstresi: H Metanol ekstresi: M Etanol ekstresi: E Aseton ekstresi: A Uçucu yağ: U Diklorometan ekstresi: DA
 (-): İnaktif (+-): Çok az aktif (+): Az aktif (++) Aktif (+++): Çok aktif

bakteriler: *Bacillus, Enterococcus, Escherichia, Mycobacterium, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Staphylococcus, Streptomyces, Salmonella*

funguslar: *Aspergillus, Blastomyces, Cryptococcus, Candida, Phcnopus, Saccharomyces, Trichophyton*

Tablo 2.2. devam

Çalışılan Tür	Kısım	Yöntem	Mikroorganizma	Sonuç	Kaynak
erythrocarpa (devam)	Ö	M	<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170
			<i>Pycnoporus sanguineus</i>	(-)	170
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(+)	170
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(+)	170
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(++)	170
macropoda	O	U	<i>Bacillus anthracis</i>	(++)	172
			<i>Bacillus mycoides</i>	(++)	172
			<i>Bacillus pumilus</i>	(++)	172
			<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	172
			<i>Salmonella paratyphi</i>	(++)	172
			<i>Vibrio cholera</i>	(++)	172
			<i>Xanthomonas campestris</i>	(++)	172
			<i>Pseudomonas mangiferae-indicae</i>	(++)	172
monosperma	K+D	H	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170
			<i>Pycnoporus sanguineus</i>	(-)	170
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170
			<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(+)	170
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(++)	170
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170
			Ö	H	<i>Escherichia coli</i>
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)			170
	<i>Bacillus subtilis</i>	(+)			170
	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)			170
	<i>Aspergillus flavus</i>	(-)			170
	<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)			170
	<i>Pycnoporus sanguineus</i>	(-)			170
	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)			170
	<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)			170
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)			170
	<i>Bacillus subtilis</i>	(+)			170
	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)			170
	<i>Escherichia coli</i>	(+)	170		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170			
<i>Aspergillus flavus</i>	(+)	170			
<i>Aspergillus fumigatus</i>	(+)	170			
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	(+)	170			
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(+)	170			

Kök: K Gövde: G Odun: O Öz odunu: Ö Diri odun: D Yaprak: YA
 Hekzan ekstresi: H Metanol ekstresi: M Etanol ekstresi: E Aseton ekstresi: A Uçucu yağ: U Diklorometan ekstresi: DA
 (-): İnaktif (+): Çok az aktif (+): Az aktif (++) Aktif (+++): Çok aktif

bakteriler: *Bacillus, Enterococcus, Escherichia, Mycobacterium, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Staphylococcus, Streptomyces, Salmonella*

funguslar: *Aspergillus, Blastomycetes, Cryptococcus, Candida, Phenoporus, Saccharomyces, Trichophyton*

Tablo 2.2. devam

Çalışılan Tür	Kısım	Yöntem	Mikroorganizma	Sonuç	Kaynak
monosperma (devam)	Ö	M	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(+)	170
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(+)	170
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(+)	170
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)	170
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170
occidentalis var. australis	K+D	H	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170
			<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(++)	170
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)	170
			<i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	(-)	170
			Ö	H	<i>Bacillus subtilis</i>
	<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)			170
	<i>Escherichia coli</i>	(-)			170
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)			170
	<i>Aspergillus flavus</i>	(+)			170
	<i>Aspergillus fumigatus</i>	(+)			170
	<i>Pycnopus sanguineus</i>	(+)			170
	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(+)			170
	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(+)			170
	<i>Cryptococcus neoformans</i>	(+)			170
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(+)			170
	M	M			<i>Escherichia coli</i>
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(++)	170
<i>Bacillus subtilis</i>			(+)	170	
<i>Staphylococcus aureus</i>			(+)	170	
<i>Aspergillus flavus</i>			(-)	170	
<i>Aspergillus fumigatus</i>			(-)	170	
<i>Pycnopus sanguineus</i>			(-)	170	
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>			(-)	170	
<i>Cryptococcus neoformans</i>			(-)	170	
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>			(-)	170	

Kök: K Gövde: G Odun: O Öz odunu: Ö Diri odun: D Yaprak: YA
Hekzan ekstresi: H Metanol ekstresi: M Etanol ekstresi: E Aseton ekstresi: A Uçucu yağ: U Diklorometan ekstresi: DA
(-): İnaktif (+): Çok az aktif (+): Az aktif (++) Aktif (+++) Çok aktif
bakteriler: *Bacillus, Enterococcus, Escherichia, Mycobacterium, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Staphylococcus, Streptomyces, Salmonella*
funguslar: *Aspergillus, Blastomycetes, Cryptococcus, Candida, Phenopus, Saccharomyces, Trichophyton*

Tablo 2.2. devam

Çalışılan Tür	Kısım	Yöntem	Mikroorganizma	Sonuç	Kaynak		
<i>occidentalis</i> var. <i>australis</i> (devam)	Ö	M	<i>Escherichia coli</i>	(-)	170		
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170		
			<i>Bacillus subtilis</i>	(+)	170		
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170		
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170		
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170		
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170		
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(+)	170		
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(+)	170		
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(+)	170		
<i>occidentalis</i> var. <i>occidentalis</i>	K+D	H	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170		
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170		
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170		
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170		
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170		
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170		
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170		
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170		
			<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(+)	170		
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)	170		
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170		
			Ö	H	H	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)
	<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)				170	
	<i>Escherichia coli</i>	(+)				170	
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)				170	
	<i>Aspergillus flavus</i>	(-)				170	
	<i>Aspergillus fumigatus</i>	(+)				170	
	<i>Pycnopus sanguineus</i>	(+)				170	
	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(+)				170	
	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(++)				170	
	<i>Cryptococcus neoformans</i>	(+)				170	
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(+)				170	
	M	M				M	<i>Escherichia coli</i>
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)		170
				<i>Bacillus subtilis</i>	(+)		170
				<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)		170
				<i>Aspergillus flavus</i>	(-)		170
				<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)		170
	M	M		M	<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>		(-)	170	
<i>Cryptococcus neoformans</i>			(-)		170		
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>			(-)		170		
<i>Escherichia coli</i>			(-)		170		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			(-)		170		

Kök: K Gövde: G Odun: O Öz odunu: Ö Diri odun: D Yaprak: YA
Hekzan ekstresi: H Metanol ekstresi: M Etanol ekstresi: E Aseton ekstresi: A Uçucu yağ: U Diklorometan ekstresi: DA
(-): İnaktif (+-): Çok az aktif (+): Az aktif (++) Aktif (+++): Çok aktif
bakteriler: *Bacillus, Enterococcus, Escherichia, Mycobacterium, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Staphylococcus, Streptomyces, Salmonella*
funguslar: *Aspergillus, Blastomyces, Cryptococcus, Candida, Phcnopus, Saccharomyces, Trichophyton*

Tablo 2.2. devam

Çalışılan Tür	Kısım	Yöntem	Mikroorganizma	Sonuç	Kaynak			
<i>occidentalis</i> var. <i>occidentalis</i> (devam)	Ö	M	<i>Bacillus subtilis</i>	(+)	170			
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170			
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170			
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170			
			<i>Pycnoporus sanguineus</i>	(-)	170			
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(+)	170			
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(+)	170			
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(+)	170			
<i>oxycedrus</i>	Ö	U	<i>Candida albicans</i>	(++)	170			
			<i>Candida tropicalis</i>	(+-)	173			
			<i>Candida parapsilosis</i>	(+-)	173			
			<i>Candida glabrata</i>	(+-)	173			
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(++)	173			
			<i>Trichosporon capitatum</i>	(++)	173			
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	173			
			<i>Staphylococcus epidermitis</i>	(++)	173			
			<i>Streptococcus agalactiae</i>	(+++)	173			
			<i>Streptococcus faecalis</i>	(++)	173			
			<i>Bacillus subtilis</i>	(+++)	173			
			<i>Bacillus thuringensis</i>	(++)	173			
			<i>Escherichia coli</i>	(+-)	173			
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(+-)	173			
			<i>Klebsiella pneumoniae</i>	(+-)	173			
			<i>Proteus mirabilis</i>	(+-)	173			
			<i>Proteus rettgeri</i>	(+-)	173			
				O	U	<i>Blastomyces türleri</i>	(++)	173
			<i>osteosperma</i>	K+D	H	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170
	<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)				170		
<i>Escherichia coli</i>	(-)	170						
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170						
<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170						
<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170						
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	(-)	170						
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170						
<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(+)	170						
<i>Cryptococcus neoformans</i>	(+)	170						
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(+)	170						
M	<i>Escherichia coli</i>	(-)			170			
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)			170			
	<i>Bacillus subtilis</i>	(+)			170			
	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)			170			
	<i>Aspergillus flavus</i>	(-)			170			
	<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)			170			
	<i>Pycnoporus sanguineus</i>	(-)			170			

Kök: K Gövde: G Odun: O Öz odunu: Ö Diri odun: D Yaprak: YA
Hekzan ekstresi: H Metanol ekstresi: M Etanol ekstresi: E Aseton ekstresi: A Uçucu yağ: U Diklorometan ekstresi: DA
(-): İnaktif (+-): Çok az aktif (+): Az aktif (++) Aktif (+++): Çok aktif
bakteriler: *Bacillus, Enterococcus, Escherichia, Mycobacterium, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Staphylococcus, Streptomyces, Salmonella*
funguslar: *Aspergillus, Blastomyces, Cryptococcus, Candida, Phcnoporus, Saccharomyces, Trichophyton*

Tablo 2.2. devam

Çalışılan Tür	Kısım	Yöntem	Mikroorganizma	Sonuç	Kaynak	
osteosperma (devam)	K+D	M	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170	
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)	170	
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170	
	Ö	H	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170	
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170	
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170	
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170	
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170	
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(+)	170	
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170	
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(+)	170	
	Ö	H	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(++)	170	
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(+)	170	
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(+)	170	
		M	<i>Escherichia coli</i>	(-)	170	
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170	
			<i>Bacillus subtilis</i>	(+)	170	
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170	
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170	
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170	
<i>Pycnopus sanguineus</i>			(-)	170		
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>			(+)	170		
<i>Cryptococcus neoformans</i>			(+)	170		
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170				
pinchotii	K+D	H	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170	
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170	
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170	
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170	
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170	
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170	
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170	
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170	
			<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(++)	170	
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)	170	
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170	
			M	<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
				<i>Bacillus subtilis</i>	(+)	170
				<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170
				<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170
				<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170
				<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170
				<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170
	<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)		170		

Kök: K Gövde: G Odun: O Öz odunu: Ö Diri odun: D Yaprak: YA
Hekzan ekstresi: H Metanol ekstresi: M Etanol ekstresi: E Aseton ekstresi: A Uçucu yağ: U Diklorometan ekstresi: DA
(-): İnaktif (+-): Çok az aktif (+): Az aktif (++) Aktif (+++): Çok aktif
bakteriler: *Bacillus, Enterococcus, Escherichia, Mycobacterium, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Staphylococcus, Streptomyces, Salmonella*
funguslar: *Aspergillus, Blastomyces, Cryptococcus, Candida, Pycnopus, Saccharomyces, Trichophyton*

Tablo 2.2. devam

Çalışılan Tür	Kısım	Yöntem	Mikroorganizma	Sonuç	Kaynak	
pinchotii (devam)	K+D	M	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170	
		Ö	M	<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
				<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170
				<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170
				<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170
				<i>Pycnopus sanguineus</i>	(+)	170
				<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(+)	170
				<i>Cryptococcus neoformans</i>	(++)	170
				<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(++)	170
procera	K	-	Hepatit B virüsü	(+)	164	
scopulorum	K+D	H	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170	
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170	
			<i>Escherichia coli</i>	(-)	170	
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(+)	170	
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170	
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170	
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170	
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170	
			<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(+)	170	
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)	170	
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170	
			M	<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
				<i>Bacillus subtilis</i>	(-)	170
	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)		170		
	<i>Aspergillus flavus</i>	(-)		170		
	<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)		170		
	<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)		170		
	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)		170		
	<i>Cryptococcus Neoformans</i>	(-)		170		
	<i>Saccharomycesv Cerevisiae</i>	(-)		170		
	Ö	H		<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170
				<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170
				<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
				<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
				<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170
				<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(+)	170	
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(+)	170	
			<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(++)	170	
<i>Cryptococcus neoformans</i>			(+)	170		
M	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(+)	170			
	<i>Escherichi coli</i>	(-)	170			

Kök: K Gövde: G Odun: O Öz odunu: Ö Diri odun: D Yaprak: YA
Hekzan ekstresi: H Metanol ekstresi: M Etanol ekstresi: E Aseton ekstresi: A Uçucu yağ: U Diklorometan ekstresi: DA
(-): İnaktif (+-): Çok az aktif (+): Az aktif (++) Aktif (+++): Çok aktif
bakteriler: *Bacillus, Enterococcus, Escherichia, Mycobacterium, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Staphylococcus, Streptomyces, Salmonella*
funguslar: *Aspergillus, Blastomycetes, Cryptococcus, Candida, Phcnopus, Saccharomyces, Trichophyton*

Tablo 2.2. devam

Çalışılan Tür	Kısım	Yöntem	Mikroorganizma	Sonuç	Kaynak		
scopulorum (devam)	Ö	M	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(++)	170		
			<i>Bacillus subtilis</i>	(+)	170		
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170		
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170		
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170		
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(+)	170		
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(+)	170		
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(+)	170		
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(+)	170		
virginiana	K+D	H	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170		
			<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170		
			<i>Escherichia cvoli</i>	(-)	170		
			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170		
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170		
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170		
			<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)	170		
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)	170		
			<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(++)	170		
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)	170		
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170		
			M	H	<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)			170		
	<i>Bacillus subtilis</i>	(+)			170		
	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)			170		
	<i>Aspergillus flavus</i>	(-)			170		
	<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)			170		
	<i>Pycnopus sanguineus</i>	(-)			170		
	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(-)			170		
	<i>Cryptococcus neoformans</i>	(-)			170		
	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)			170		
	Ö	H			<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	170
					<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	170
					<i>Escherichia coli</i>	(-)	170
					<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	(-)	170
					<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170
					<i>Aspergillus fumigatus</i>	(+)	170
					<i>Pycnopus sanguineus</i>	(+)	170
					<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(++)	170
			<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(++)	170		
<i>Cryptococcus neoformans</i>			(+)	170			
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>			(+)	170			
M			H	<i>Escherichia coli</i>	(-)	170	
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		(-)	170		
		<i>Bacillus subtilis</i>		(+)	170		

Kök: K Gövde: G Odun: O Öz odunu: Ö Diri odun: D Yaprak: YA
Hekzan ekstresi: H Metanol ekstresi: M Etanol ekstresi: E Aseton ekstresi: A Uçucu yağ: U Diklorametan ekstresi: DA
(-): İnaktif (+-): Çok az aktif (+): Az aktif (++) Aktif (+++): Çok aktif

bakteriler: *Bacillus, Entereoccus, Escherichia, Mycobacterium, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Staphylococcus, Streptomyces, Salmonella*

funguslar: *Aspergillus, Blastomycetes, Cryptococcus, Candida, Phcnopus, Saccharomyces, Trichophyton*

Tablo 2.2. devam

Çalışılan Tür	Kısım	Yöntem	Mikroorganizma	Sonuç	Kaynak
virginiana (devam)	Ö	M	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+)	170
			<i>Aspergillus flavus</i>	(-)	170
			<i>Aspergillus fumigatus</i>	(-)	170
			<i>Pycnoporus sanguineus</i>	(-)	170
			<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	(+)	170
			<i>Cryptococcus neoformans</i>	(+)	170
			<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	(-)	170

Kök: K Gövde: G Odun: O Öz odunu: Ö Diri odun: D Yaprak: YA
 Hekzan ekstresi: HMetanol ekstresi: M Etanol ekstresi: E Aseton ekstresi: A Uçucu yağ: U Diklorometan ekstresi: DA
 (-): İnaktif (+-): Çok az aktif (+): Az aktif (++) Aktif (+++) Çok aktif
 bakteriler: *Bacillus*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Mycobacterium*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Streptomyces*, *Salmonella*
 funguslar: *Aspergillus*, *Blastomyces*, *Cryptococcus*, *Candida*, *Phcnoporus*, *Saccharomyces*, *Trichophyton*

Tablo2.3. *J. procera* türü kabuklarının etanol ekstresinden izole edilen maddelerin antimikrobiyal aktiviteleri

Madde adı	Mikroorganizma	Aktivite	Kaynak
Abieta-8,13-dien-11,12-dion, 7β-hidroksi	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	46
	<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	46
	<i>Streptococcus durans</i>	(++)	46
	<i>Enterococcus faecalis</i>	(++)	46
	<i>Mycobacterium intracellulare</i>	(+++)	46
	<i>Mycobacteriumxenoper</i>	(+++)	46
	<i>Mycobacterium chelonera</i>	(+++)	46
	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(+++)	46
Ferruginol, (+)-	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	46
	<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	46
	<i>Streptococcus durans</i>	(++)	46
	<i>Mycobacterium intracellulare</i>	(+++)	46
	<i>Mycobacteriumxenoper</i>	(+++)	46
	<i>Mycobacterium chelonera</i>	(+++)	46
	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(+++)	46
Kriptotrienolik asit	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	46
	<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	46
	<i>Streptococcus durans</i>	(++)	46
	<i>Enterococcus faecalis</i>	(++)	46
	<i>Mycobacterium intracellulare</i>	(-)	46
Kumunik asit, E-	<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	65
	<i>Bacillus subtilis</i>	(++)	65
	<i>Streptococcus durans</i>	(++)	65
	<i>Enterococcus faecalis</i>	(++)	65
	<i>Escherichia coli</i>	(+-)	65
	<i>Mycobacterium intracellulare</i>	(-)	65
Kumunik asit, Z-	<i>Staphylococcus aureus</i>	(++)	65
	<i>Bacillus subtilis</i>	(+++)	65
	<i>Streptococcus durans</i>	(+++)	65
	<i>Enterococcus faecalis</i>	(+++)	65
	<i>Escherichia coli</i>	(+)	65



Tablo 2.3. devam

Madde adı	Mikroorganizma	Aktivite	Kaynak
Kumunik asit, Z- (devam)	<i>Mycobacterium intracellulare</i>	(-)	65
Kupresik asit, iso-	<i>Bacillus subtilis</i>	(+-)	46
	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+-)	46
	<i>Streptococcus durans</i>	(+)	46
	<i>Enterococcus faecalis</i>	(+-)	46
	<i>Mycobacterium intracellulare</i>	(-)	46
Totarol, (+)-	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+++)	46,65
	<i>Bacillus subtilis</i>	(+++)	46,65
	<i>Streptococcus durans</i>	(+++)	46,65
	<i>Enterococcus faecalis</i>	(+++)	46,65
	<i>Escherichia coli</i>	(-)	46,65
	<i>Mycobacterium intracellulare</i>	(++)	46,65
	<i>Mycobacterium xenoper</i>	(+++)	46,65
	<i>Mycobacterium chelonae</i>	(+++)	46,65
	<i>Mycobacterium smegmatis</i>	(+++)	46,65
Totaradiol, (+)-	<i>Staphylococcus aureus</i>	(+-)	65
	<i>Bacillus subtilis</i>	(+)	65
	<i>Streptococcus durans</i>	(+-)	65
	<i>Escherichia coli</i>	(-)	65
	<i>Mycobacterium intracellulare</i>	(+-)	65

(-): İnaktif (+-): Çok az aktif (+): Az aktif (++) : Aktif (+++): Çok aktif

bakteriler: Bacillus, Enterococcus, Escherichia, Mycobacterium, Staphylococcus, Salmonella



3.GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu bölümde, çalışmalarımızda 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)'nin Bitki Kimyası, Aletli Analiz, Farmakoloji ve Doku Kültürü, Mikrobiyal Transformasyon ve Biyolojik Etki Laboratuvarları ve Pilot Tesisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.1. Kullanılan Bitkisel Materyal, Kimyasal Maddeler ve Aletler

3.1.1. Bitkisel Materyal

Bu çalışmada 6.7.1995 tarihinde Eskişehir Orman İşletme Müdürlüğü aracılığı ile Çatacık ormanından bütün halde sökülmüş olan *Juniperus foetidissima* türü ağacın, kök ve gövde odunu kullanıldı. Bu türe ait yaprak ve meyva örnekleri Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'nda saklanmaktadır (ESSE 12516)

Kök ve gövde odunlarının kabukları soyuldu, öz ve diri odun kısımları birbirinden ayrıldı ve iki kez değirmenden geçirilerek kaba toz haline getirildi. Kök öz odunu, kök diri odunu, gövde öz odunu ve gövde diri odunu ayrı ayrı distilasyon materyali olarak kullanıldı.

3.1.2. Kimyasal Maddeler

Silikajel 60 (Kolon Kromatografisi)	Merck (7734, 0.063-0.200mm)
Silikajel G (İTK)	Merck (7731)
Silikajel GF (İTK)	Merck (7730)
Dietileter	Merck, Teknik
Metanol	Merck, Teknik
Asetonitril	Merck
Pentan	Lab Scan
Petrol eteri	Teknik
Hekzan	Teknik
Etil asetat	Teknik





DİCLE ÜNİVERSİTESİ



Eskişehir/Bozdağ yöresindeki bir Kokar Ardıç

Vanilin Merck

Sülfürik asit Merck

Ksilen Merck

Teknik çözücüler distile edildikten sonra kullanıldı.

3.1.3. Kimyasal Reaktif

Vanilin-Sülfürik Asit Reaktifi: Terpenik bileşiklerin varlığının belirlenmesinde kullanıldı. Vanilin bileşimi ve sülfürik asit bileşimi reaktifleri ayrı ayrı hazırlandı ve plak üzerine püskürtmeden önce (1:1) oranında karıştırılarak kullanıldı.

Vanilin reaktifi (%1'lik etanollü vanilin çözeltisi)

Sülfürik asit reaktifi (%5'lik etanollü sülfürik asit çözeltisi)

3.1.4. Kullanılan Aletler

Volumetrik su tayin apareyi

Clevenger apareyi

Buhar distilasyonu apareyi (30L kapasiteli)

Flash kromatografisi apareyi

Piknometre (10ml)

İTK seti (J. Bibly Ltd. Science)

Rotavapor (Buchi RE111)

Cam kolonlar

Cam plaklar (5x20 cm, 10x20 cm, 20x20 cm ebatlarında)

UV Lamba (Camag)

Abbe Refraktometresi

Polarimetre (Polar 200 AA)

Erime derecesi apareyi (Gallenkamp)

Gaz Kromatografisi (GC) (HP 5890 Series II)

Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi (GC/MS) (HP G1800 A GCD System)

Gaz kromatografisi Fruier Transform Infrared Spektroskopisi GC/FTIR

(Perkin Elmer- GC/FTIR System 2000)

Nükleer Magnetik Rezonans Spektroskopisi (NMR) (Jeol JNM-EX90 A, FT)

Orta Basıncılı Sıvı Kromatografisi (OBSK) (Buchi 681 pompa)

Preparatif Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (PYBSK)

3.2. Deneysel Çalışma

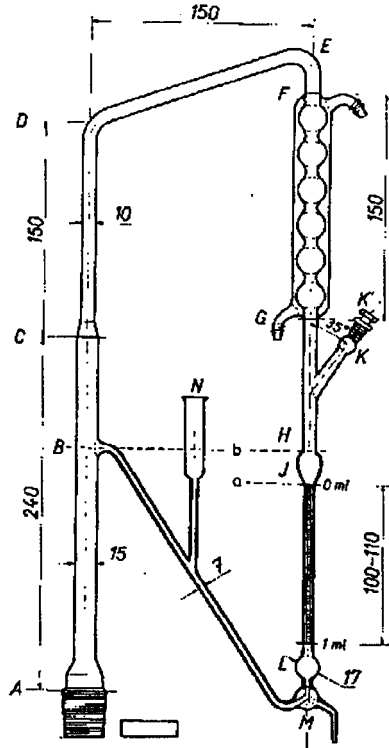
Bu bölümde *Juniperus foetidissima* kök ve gövde odunlarından uçucu yağ elde edilmesi için yapılan su ve buhar distilasyonu işlemleri, elde edilen yağın özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan analitik çalışmalar ve izolasyonda kullanılan kromatografik yöntemler hakkında bilgi verilmektedir.

3.2.1. Distilasyon

Bitkisel materyalden uçucu yağ elde edilmesinde laboratuvar ölçekte su distilasyonu, pilot ölçekte ise buhar distilasyonu işlemleri uygulanıldı.

3.2.1.1. Su Distilasyonu

Laboratuvar ölçekte su distilasyonu için Clevenger aparatı (Şekil 3.1) kullanıldı (174). 100 g civarında tam tartılmış bitkisel materyal drog miktarının 10 katı kadar distile su ilave edilerek distilasyon işlemi yapıldı. Distilasyon süresi, uçucu yağın maksimum miktarda alındığı süre olan 8 saat olarak belirlendi.

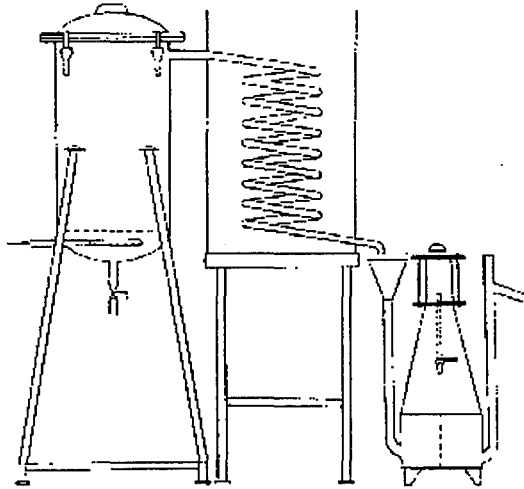


Şekil 3.1. Clevenger aparatı

3.2.1.2. Buhar Distilasyonu

Pilot ölçekteki uçucu yağ elde edilmesi için 4.5 kg drog, 30 l kapasiteli, serpantin tipi kondenserli, paslanmaz çelik, iyi yalıtımlı bir kazana (Şekil 3.2) yerleştirildikten sonra 1kg buhar/saat'lik buhar akış hızı ile uçucu yağ elde edildi. İşleme çok az miktarda yağ gelinceye kadar 11 saat süreyle devam edildi. İşlenmiş materyalden alınmış örnek laboratuvarında Clevenger apareyinde su distilasyonuna tabii tutuldu ve drogta kalan yağ miktarının ösusenmeyecek kadar az olduğu anda işleme son verildi.

Aynı işlem 20 kg drog ile 200 l kapasiteli kazanda 1kg buhar/saat'lik akış hızı ile tekrarlandı ve uçucu yağ, belirli zaman aralıklarında fraksiyonlar şeklinde toplanarak içeriklerindeki değişiklik GC ile belirlendi.

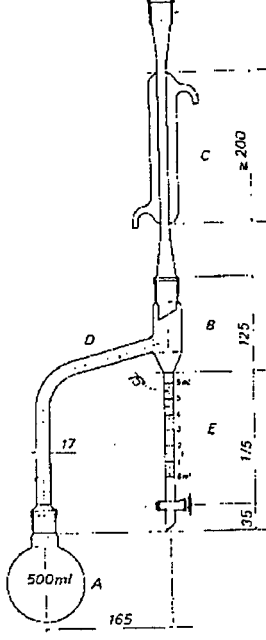


Şekil 3.2. Buhar distilasyonu ünitesi

3.2.2. Su Tayini

Uçucu yağ verimleri kuru baz üzerinden hesaplamak amacıyla bitkisel materyalin içerdiği su miktarı volumetrik yöntemle belirlendi (174). Su miktar tayini için Şekil 3.3'de görülen volumetrik su tayin apareyi kullanıldı.

Bu işlem için 10-15 g kadar tam tartılmış materyal, 250 ml'lik balona konuldu ve üzerine 100 ml su ile doyurulmuş ksilen ilave edilip dereceli kısımda toplanan su miktarı sabit kalıncaya kadar geri çeviren soğutucu altında kaynatıldı. İşlem sonucunda alt kısımda biriken suyun hacmi okunup materyalin içerdiği su miktarı yüzde olarak hesaplandı.



Şekil 3.3. Volumetrik su tayin apareyi

3.2.3. Analitik Çalışmalar

- Yoğunluk Tayini (d^{20})
- Kırılma indisi (n^{20})
- Optik Çevirme ($[\alpha]^{20}$)
- Gaz Kromatografisi (GC)
- Gaz Kromatografisi – Kütle Spektrometrisi (GC/MS)
- Gaz Kromatografisi – Fourier Transform Infrared Spektroskopisi (GC/FTIR)
- High Resolution Kütle Spektrometrisi (HRMS)
- Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi (NMR)
- Analitik İnce Tabaka Kromatografisi (İTK)
- Preparatif İnce Tabaka Kromatografisi (PİTK)
- Kolon Kromatografisi (KK)
- Flash Kromatografisi (FK)
- Orta Basıncılı Sıvı Kromatografisi (OBSK)
- Preparatif Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (PYBSK)
- Sıvı-sıvı ekstraksiyonu
- Kristalizasyon
- Erime noktası

- Kimyasal Reaksiyonlar

3.2.3.1. Yoğunluk Tayini

Yoğunluk tayini için 10 ml'lik piknometre kullanıldı. Piknometre önce boş, sonra distile su ve daha sonrada yağ örneği ile doldurularak tartıldı ve uçucu yağın yoğunluğu şu formüle göre hesaplandı (175).

$$d=(c-a)/(b-a)$$

a: Boş piknometre tartımı (g)

b: Distile su ile dolu piknometre tartımı (g)

c: Yağ örneği ile dolu piknometre tartımı (g)

3.2.3.2. Kırılma İndisi

Uçucu yağların kırılma indisleri Abbe Refraktometresi'nde doğrudan okundu (174).

3.2.3.3. Optik Çevirme

Uçucu yağların spesifik optik çevirmeleri şu formüle göre hesaplandı.

$$[\alpha]^{20}=\alpha \cdot 100 / l \cdot p \cdot d$$

α : çevirme açısı

l : tüp uzunluğu (dm)

p: seyreltme konsantrasyonu (g/100ml)

d: yoğunluk

3.2.3.4. Gaz Kromatografisi (GC)

Uçucu yağ içinde bulunan bileşikler aşağıda belirtilen şartlarda gaz kromatografisi kolonunda tutunma sürelerine (Rt) göre ayrılarak relatif oranlarına göre değerlendirildi. Gaz Kromatografisi'nden alınan sonuçlar buhar distilasyonundan elde edilen fraksiyonların birbirleri ile karşılaştırılmasında ve izolasyon basamaklarının kontrolünde kullanıldı.



GC Analiz Koşulları

<i>Sistem</i>	: Hewlett Packard GC 5890
<i>Kolon</i>	: HP Innowax (60 m x 0.25 mm Ø 0.25 µm film kalınlığı) Silika kapiler kolon
<i>Taşıyıcı gaz</i>	: Azot
<i>Akış hızı</i>	: 1ml/dak
<i>Sıcaklıklar</i>	
<i>Enjeksiyon</i>	: 250°C
<i>Kolon</i>	: 60°C'de 10 dak// 4°C/dak artışla 220°C// 220°C'de 10 dak//1°C/dak artışla 240°C //240°C'de 20 dak
<i>Dedektör</i>	: 250°C
<i>Split oranı</i>	: 50:1
<i>Enjeksiyon miktarı</i>	: 1 µl

3.2.3.5. Gaz Kromatografisi – Kütle Spektrometrisi (GC/MS)

Uçucu yağ içindeki bileşikler gaz kromatografisi kolonunda ayrılıp iyonlaştırıldıktan sonra her birinin tek tek kütle spektrumları alındı. Değerlendirmeler, “TBAM Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi” ve “The Wiley/NBS Registry of Mass Spectral Data” kullanılarak yapıldı (177).

GC/MS Analiz Koşulları

GC Koşulları:

<i>Sistem</i>	: HP-GCD
<i>Kolon</i>	: HP Innowax (60 m x 0.25 mm Ø 0.25 µm film kalınlığı) Silika kapiler kolon
<i>Sıcaklıklar</i>	
<i>Enjeksiyon</i>	: 250°C
<i>Kolon</i>	: 60°C'de 10 dak// 4°C/dak artışla 220°C// 220°C'de 10 dak//1°C/dak artışla 240°C//240°C'de 20dak
<i>Taşıyıcı gaz</i>	: Helyum (1ml/dak)
<i>Split Oranı</i>	: 50:1
<i>Elektron Enerjisi</i>	: 70eV



3.2.3.6. Gaz Kromatografisi – Fourier Transform Infrared Spektroskopisi (GC-FTIR)

Uçucu yağ içerisindeki bileşikler gaz kromatografisi kolonunda ayrıldıktan sonra her birinin tek tek infrared spektrumları alındı.

GC-FTIR Analiz koşulları

GC Koşulları:

Sistem : Perkin Elmer Auto System XL Gaz Kromatografisi

Kolon : HP Innowax (60m x 0.25 mm Ø 0.25 µm film kalınlığı) Silika kapiler kolon

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//240°C'de 20 dak

Dedektör : 320°C

Taşıyıcı gaz : Azot (25 psig)

Split oranı : 50:1

FT-IR Koşulları:

Sistem : Perkin Elmer 2000 GC-IR

: Perkin Elmer Spectrum 2000 FT-IR Spektrometresi

Kaynak : MIR

Dedektör : MCT:GCIR

Ölçüm aralığı : (4600-600)^{cm-1}

3.2.3.7. Nükleer Manyetik Rezonans Spektrometrisi (NMR)

İzole edilen maddelerin CDCl₃'deki çözeltilerinin ¹H-NMR ve ¹³C-NMR spektrumları alındı.

NMR Ölçüm Koşulları

Sistem : Jeol JNM-EX90 A, FT

Çözücü : CDCl₃

Referans Pik : TMS

¹H-NMR Ölçümü : 90 MHz

¹³C-NMR Ölçümü : 22.4 MHz



3.2.3.8. Analitik İnce Tabaka Kromatografisi

Rutin kontroller için 0.25 mm kalınlıkta adsorban ile kaplanmış 5x20 cm ve 15x20 cm ebatlarında cam plaklar kullanıldı. Adsorban olarak silikajel G ve Silikajel GF (1:1) karışımı kullanıldı. Adsorban karışımının su ile (1:2) oranında karıştırılması ile elde edilen süspansiyon, plak dökme apareyi ile cam plaklar üzerine kaplandı. Kaplanan plaklar oda atmosferinde bekletilerek kurutuldu ve 1 saat süreyle 100°C'lik etüvde aktive edilerek kullanıldı. Developman işlemi, içine süzgeç kağıdı yerleştirilmiş cam kromatografi tanklarında, tank çözücü sistemi ile doyurulduktan sonra gerçekleştirildi. Bu çalışmalarda kullanılan çözücü sistemleri Tablo 3.1'de verilmektedir.

Tablo 3.1. İTK'de kullanılan çözücü sistemleri

<i>Sistem</i>	<i>Çözücü Karışımı</i>	<i>Çözücü Oranı</i>
Sistem I	Hekzan : Etil asetat	(4:1)
Sistem II	Hekzan:Eter	(3:2)
Sistem III	Hekzan:Eter	(7:3)
Sistem IV	Hekzan:Eter	(99:1)
Sistem V	Petrol eteri	-
Sistem VI	Pentan	-
Sistem VII	Petrol eteri:Dietileter	(2:3)
Sistem VIII	Petrol eteri:Dietileter	(3:2)
Sistem IX	Petrol eteri:Dietileter	(1:4)
Sistem X	Hekzan:Dietileter	(9:1)
Sistem XI	Hekzan:Dietileter	(1:1)

Yukarıdaki çözücü sistemlerinde developpe edilen İTK plakları oda ısısında kurutulduktan sonra plak üzerinde oluşan lekeler öncelikle UV lamba altında (254 nm, 364 nm) incelenerek işaretlendi ve Vanilin-Sülfürik Asit Reaktif püskürtüldükten sonra 100-110°C'de ısıtılarak renklendirildi.

3.2.3.9. *Preparatif İnce Tabaka Kromatografisi (PİTK)*

İzolasyonlar için, 0.75 mm kalınlıkta adsorban ile kaplanmış 20x20 cm ebatlarında cam plaklar kullanıldı. Adsorban olarak, silikajel G ve Silikajel GF (1:1) karışımı kullanıldı. Yukarıda anlatıldığı şekilde kaplanmış olan plaklar 110°C'de 2 saat süreyle aktive edildi. Ayırımı yapılacak olan numune uygun bir çözücü içerisinde çözüldükten sonra plak üzerine hat şeklinde uygulandı ve developpe işlemine geçildi. İşlem sonucunda İTK tankından çıkarılan plaklar UV lamba altında incelendi. Belirlenen hatlar plak üzerinden kazınarak alındıktan sonra, dietileter ile muamele edilerek adsorbandan kurtarıldı.

3.2.3.10. *Kolon Kromatografisi (KK)*

Bu çalışmalarda kolon kromatografisi iki şekilde kullanıldı:

Oksijenli ve oksijensiz bileşiklerin birbirinden ayrılması amacıyla kolon kromatografisi yapıldı ve aşağıda belirtilen şekilde uygulandı. 1 kısım yağ, 1 kısım pentan ile iyice karıştırıldı. Bu karışım, daha önceden 1 kısım yağa karşılık 4 kısım adsorban madde olacak şekilde kuru olarak doldurulmuş olan kolon üzerine yavaş yavaş ilave edildi. Adsorban madde olarak kullanılan silikajelin yağı tam olarak absorbe etmesinden sonra 1 kısım yağa karşılık 28 kısım pentan olacak şekilde pentan ilave edilerek elüsyon işlemine başlandı. Alttan elüat toplandı. Bu işleme kullanılan pentanın tamamı kolonu terk edene kadar devam edildi (56). Bu şekilde elde edilen fraksiyonlar oksijensiz hidrokarbonları içermektedir. Silikajele absorbe olmuş halde kalan oksijenli hidrokarbonlar ise silikajelin dietileter ile yıkanması sonucu elde edildi.

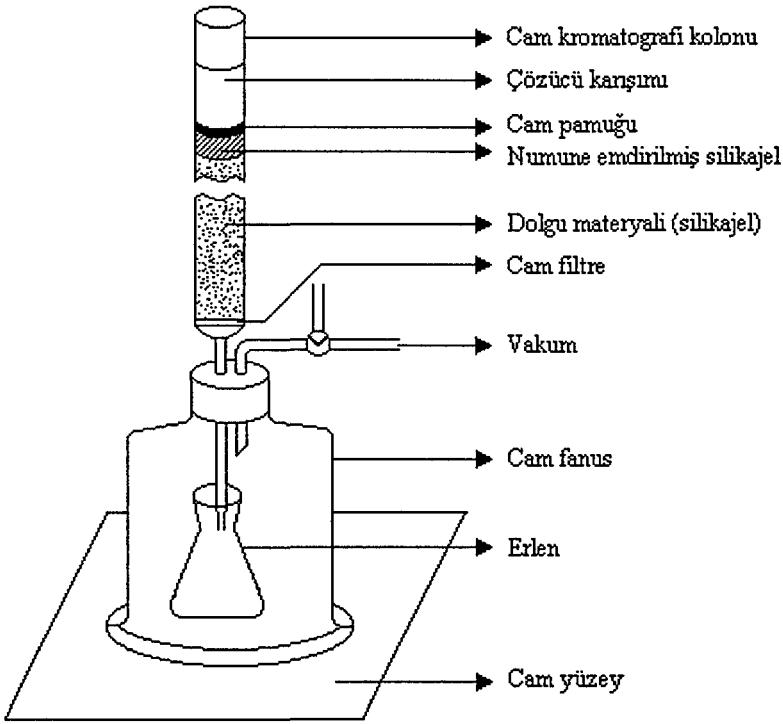
Kolon kromatografisinin diğer kullanımında ise; Adsorban madde olarak kullanılan silikajel çözücü ile süspansiyon edilerek kolona dolduruldu. Uygulanacak olan yağ fraksiyonu bir miktar silikajele emdirildikten sonra kolon üzerine yerleştirildi ve üstten yavaş yavaş çözücü ilave edilerek ayırma başlandı. Alttan belli hacimlerde toplanan fraksiyonlar İTK'de incelenerek benzerler birleştirildi.

3.2.3.11. *Flash Kromatografisi (FK)*

Uygulanacak numunenin miktarına göre farklı boyutlarda olan ve alt tarafında cam filtre bulunan perkolatör tipli cam kolonlar kullanıldı. Adsorban olarak kullanılan silikajel

kolona kuru olarak dolduruldu ve kolon flash kromatografisi sistemine (Şekil 3.4) yerleştirildi. Adsorbanın doyurulması amacıyla kolona üstten yavaş yavaş çözücü ilave edildi ve bir süre bekletildikten sonra alttan sisteme vakum uygulandı. Vakumun etkisiyle hızla kolonu terk eden elüat alttan toplandı. Bu işleme, kolona üstten ilave edilen çözücü hacmi ile alttan alınan çözücü hacmi birbirine eşit oluncaya kadar devam edildi. Bu şekilde adsorbanın çözücü ile tamamen doyması sağlandı.

Yağ numunesi ayrılan bir miktar silikajele iyice emdirilip kolona ilave edildi. Üstten her seferinde eşit hacimde çözücü ilave edilip alt taraftan sisteme vakum uygulandı ve elüat toplandı. Vakum uygulama işlemine elüat gelmeyinceye kadar devam edildi. Elde edilen her bir fraksiyon rotavaporda yoğunlaştırıldıktan sonra İTK’inde incelendi ve benzer fraksiyonlar birleştirildi. Kullanılan çözücüler ve elüasyon şartları deneysel kısımda belirtilmektedir.



Şekil 3.4. Flash kromatografisi aпараты



3.2.3.12. Orta Basıncılı Sıvı Kromatografisi (OBSK)

Buhar distilasyonu ile elde edilen uçucu yağ fraksiyonlarının belli basamaklardan geçirildikten sonra saf madde elde edilmesi amacıyla kullanıldı. Bu amaçla numune Ters Faz Orta Basıncılı Sıvı Kromatografisi yöntemine uygulandı.

Kolon önce ayırımında kullanılacak olan çözücü sistemi ile şartlandırıldı. Numune, metanolde çözüldükten sonra OBSK kolonunun üst kısmına yerleştirilmiş olan ön kolona uygulandı ve pompa çalıştırılarak işleme başlandı. Elüatlar UV-VIS dedektörden geçirilerek otomatik fraksiyonlama ünitesi ile toplandı. Daha sonra elde edilen fraksiyonlar İTK'sinde incelendi, İTK sonuçları ile dedektörden elde edilen veriler karşılaştırılarak

benzer fraksiyonlar birleştirildi.

OBSK Analiz Şartları

Cihaz	: Buchi 681 OBSK pompa sistemi ve otomatik fraksiyonlama ünitesi
Adsorban	: Prepex C ₁₈ (40-63m Phenomenex, ABD)
Çözücü sistemi	: Metanol : Su (80:20)
Kolon Boyutları	: 26x460 mm
Dedektör	: Buchi UV-visible
Çalışılan dalga boyu	: 220 nm
Akış hızı	: 20 ml/dak
Kağıt Hızı	: 60 mm/dak

3.2.3.13. Preparatif-Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (PYBSK)

Belli aşamalardan geçirilmiş flash kromatografisi fraksiyonlarının saflaştırılmasında kullanıldı. Fraksiyon toplama işlemi dedektörden alınan sonuçlara göre yapıldı. Ayırımında yer alan her bir pikin başlangıç ve bitiş yerleri arasındaki elüatlar bir fraksiyonu oluşturdu.

PYBSK Analiz Koşulları

Adsorban	: RP C18 (Econo Prep)
Kolon Boyutları	: 10x250 mm
Çözücü sistemi	: Metanol : Su (80:20)
Dedektör	: Varian 2050 UV-visible
Çalışılan dalga boyu	: 254 nm
Akış hızı	: 4 ml/dak
Enjeksiyon hacmi	: 100 ml



3.2.3.14. Sıvı-Sıvı Ekstraksiyonu

Uçucu yağın fraksiyonlanmasında veya OBSK ve preparatif YBSK çalışmalarından elde edilen fraksiyonların içerdiği uçucu yağ bileşiklerinin elde edilmesinde sıvı-sıvı ekstraksiyonu yöntemi kullanıldı. Bu amaçla metanol-su karışımında bulunan bileşikler, kaynama noktası daha düşük olan apolar bir çözücüye çekilmeye çalışıldı. Hekzan, petrol eteri, dietil eter vb çözücüler kullanıldı. Bu ekstraksiyon işlemleri deneysel kısımda daha detaylı olarak açıklanmaktadır.

3.2.3.15. Kristalizasyon

Bir karışım içerisinde bulunan ve kristallenme özelliği olan maddelerin, çözünürlüğünün düşük olduğu bir çözücü içerisinde çözüldükten sonra bekleme süresi sonunda çözelti içerisinde katı zerrecikler halinde çökmesi esasına dayanır. Belli bir saflığa getirilmiş maddelerin birkaç kez kristallendirilerek saf olarak elde edilmesi için kullanıldı. Kristalizasyon işlemlerinde “Merck” çözücüler kullanıldı.

3.2.3.16. Erime Noktası

Kristalizasyon yöntemi ile elde edilen saf maddelerin erime dereceleri erime noktası aпараты kullanarak belirlendi. Elde edilen değerler, literatür bilgileri ile karşılaştırılarak yapı tayini işlemlerinde kullanıldı.

3.2.3.17. Kimyasal Reaksiyonlar

Sedrol (150 mg), %90'lık formik asit ile 80°C'lik su banyosunda 2 saat süre ile sıvı sıvı ekstraksiyonuna tabii tutuldu. Hekzan ekstresinin yoğunlaştırılması sonucunda α -sedren (80 mg) elde edildi .

α -Sedren (50 mg) ve selenyum dioksit (60 mg) dioksan içinde çözüldükten sonra 6 saat süre ile geri çeviren soğutucu altında oksidasyona tabii tutuldu. Elde edilen ürün yoğunlaştırıldı kolon kromatografisine uygulandı. Adsorban olarak silikajel ve çözücü olarak hekzan kullanıldı. Elüsyon işlemi sonucunda 18 mg miktarında α -sedrenal elde edildi. GC/MS analizi sonucunda ürünün %98 saflıkta olduğu belirlendi (100).

3.2.4. Biyolojik Etki Çalışmaları

Bu bölümde tez çalışmaları sırasında kullanılan uçucu yağ ve izole edilen saf maddelerin sitotoksik aktiviteleri, bazı bitki patojenlerine karşı antifungal aktiviteleri ve izole edilen bileşiklerden biri olan sedrolün akut toksisitesi araştırıldı. Sitotoksik aktivite ve akut toksisite çalışmaları; TBAM'ın Farmakoloji ve Doku Kültürü, antifungal aktivite çalışmaları ise Mikrobiyal Transformasyon ve Biyolojik Etki Laboratuvarları'na yaptırıldı.

3.2.4.1. Sitotoksik Aktivite Çalışmaları

İncelenecek olan örneklerin, TBAM'da sürekli kullanılan hücre tiplerinden olan NIH 3T3/F29 fibroblast hücre kültürleri, C6 glioma hücre serisi hücre kültürleri, C025 N-RAS onkogen taşıyan myoblast hücre serisi hücre kültürleri ve FM3A süspansiyon meme kanseri hücre kültürlerindeki etkileri araştırıldı. Çalışmalarda %10 FCS (Fetal Calf Serum) içeren DMEM (Dulbec Modification Eagle's Medium) kültür vasatı olarak kullanıldı ve deney 37°C ve %5CO₂'li rutubetli ortamda yapıldı.

NIH 3T3/F29 fibroblast hücre kültürlerindeki çalışmalarda; Herbir bölümde 1.10⁴ hücre olacak şekilde hücreler çoğaltıldıktan sonra maddeler ilave edildi. Maddelerin çözündüğü DMSO'nun 7.8 nl/ml-1µl/ml arası dozları ve VCR (Vinkristin sülfat)'ın 0.075-1 µg/ml dozları standart olarak kullanıldı.

C6 glioma hücre serisi hücre kültürlerindeki çalışmalarda; standart olarak VCR'in 0.075-1µg/ml dozları kullanıldı. 35 mm çaplı polistiren petrielerin herbirine 5000 hücre olacak şekilde hücreler çoğaltıldı ve maddeler uygulandı.

C025 N-RAS onkogeni taşıyan myoblast hücre serisi hücre kültürlerindeki çalışmalarda; hazırlanan kültür vasatları hergün değiştirildi ve 5. Günde DMP'ın tümorojenik etkisi gözlemlendi. Maddelerin etkisinin tespiti için sonuçlar 7.günde alındı ve PBS (Phosphate Buffer Saline) ile yıkanan hücrelerin fotoğrafları çekildi.

FM3A süspansiyon meme kanseri hücre kültürlerindeki çalışmalarda; Kültür vasatı olarak %10 FCS içeren RPMI 1640 kullanıldı ve 33°C'de %5'CO₂'li ortamda inkübe edildi. Çalışmalar, herbir petriye 1.10⁴ hücre koyularak yapıldı.

3.2.4.2. Akut Toksikite Deneyleri

Bu deneylerde test materyali DMSO içinde dört farklı dozda (100, 250, 350 ve 500 mg/kg) olacak şekilde hazırlandı ve deney hayvanlarına *i.p.* olarak uygulandı. Deney hayvanı olarak, her iki cinse ait albino fareler (25-35 g) kullanıldı. Test maddesi uygulanan deney hayvanlarından 48 saat içerisinde ölenler sayıldı (n:3) ve standart yöntemlere uygun olarak sonuçlar değerlendirildi.

3.2.4.3. Antifungal Aktivite Deneyleri

Bu deneylerde agar tüp dilüsyon yöntemi kullanıldı (178-180). Çalışmalarda TBAM'da sürekli kullanılan, *Cephalosporium aphidicola*, *Trichoderma harzianum*, *Aspergillus quadrilineatus*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium solani*, *Rhizoctonia cerealis*, *Giberella fujikuroi* ve *Trichothecium roseum* isimli bitki patojenleri kullanıldı. Bu patojenler Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Mikrobiyoloji Bölümünden ve HEJ Kimya Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir.

Saf maddelerden 12 mg, total yağlardan ise 24 mg tartılıp 1 ml DMSO'de çözülerek stoklar hazırlandı. Bu stok çözeltiler kullanılarak 5 ml soğutulmuş steril Sabouraud dekstroz agar (SDA- Oxoid) içeren deney tüpleri içine saf madde konsantrasyonları 200 µg/ml, total yağ konsantrasyonları ise 400 µg/ml olacak şekilde ilave edildi ve iyice karıştırılarak oda sıcaklığında katılaşması için eğik bir şekilde bekletildi. 7 günlük fungus kültürlerinden 4 mm çaplı agar parçaları besi yerinin merkezine transfer edildi, 27-29°C'de 7-10 gün inkübasyona bırakıldı. Standart olarak ketokonazol ve DMSO kullanılarak besi yerinde mm cinsinden büyüme çapı, ketokonazol mm büyüme çapı farkı belirlenerek % inhibisyon değeri saptandı.

4. DENEYSEL BULGULAR

Bu bölümde *Juniperus foetidissima* kök ve gövde uçucu yağ kompozisyonlarının belirlenmesi ve izolasyonu amacıyla yapılan deneysel çalışmaların sonuçları verilmiştir.

4.1. Uçucu Yağ Elde Edilmesi (Distilasyon işlemleri)

Materyalden uçucu yağ elde edilmesinde hem su distilasyonu hem de buhar distilasyonu yöntemleri kullanıldı.

4.1.1. Su Distilasyonu

Laboratuvar ölçekte Clevenger aпараты kullanarak yapılan su distilasyonu çalışmalarında kök ve gövdenin öz ve diri odunları kullanıldı. Uçucu yağ verimleri kuru baz üzerinden hesaplandı. Kök ve gövde öz odunu uçucu yağ verimlerinin iki numune içinde % 2.8 olduğu, diri odunu verimlerinin ise kök için %0.08, gövde için %0.03 olduğu belirlendi. Elde edilen bu yağların kompozisyonları Tablo 4.1'de verilmektedir.

Tablo 4.1. *J.foetidissima* kök ve gövde odunlarının su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonları

Bileşik	Kök öz odunu	Gövde öz odunu	Kök diri odunu	Gövde diri odunu
α -Pinen	-	-	0.1	-
İzoamilalkol	-	-	0.3	0.3
(E)-2-Oktenal	-	-	-	0.1
1-Okten-3-ol	-	-	-	0.03
2-Etilhekzanol	-	-	-	0.03
α -Funebren	0.04	0.1	-	-
(E)-2-Nonenal	-	-	0.1	0.3
Linalol	-	-	0.1	0.3
α -Sedren	3.3	4.7	0.7	0.5
β -Funebren	0.2	0.1	0.1	-
β -Karyofillen	1.4	0.4	-	-
Terpinen-4-ol	-	-	0.3	1.3



Tablo 4.1. devam

<i>Bileşik</i>	<i>Kök öz odunu</i>	<i>Gövde öz odunu</i>	<i>Kök diri odunu</i>	<i>Gövde diri odunu</i>
β -Sedren	0.8	0.9	0.6	-
Metil karvakrol	-	-	0.5	4.5
Vidren	6.3	4.8	1.4	1.2
Etildekanoat	-	-	-	0.1
<i>trans</i> -pinokarveol	-	-	0.04	0.1
Epizonaren	0.3	0.3	0.03	
α -Humulen	-	-	0.1	0.2
β -Akoradien	0.03	-	-	-
γ -Muurolen	-	0.03	0.04	0.1
α -Terpineol	-	-	0.1	0.2
Borneol	-	-	0.1	0.17
β -Şamigren	0.5	0.9	0.1	-
Karvenon	-	-	-	0.04
<i>trans</i> -p-Menta-2-en-1,8 diol	-	-	-	0.1
α -Kadinen	-	-	-	0.1
α -Muurolen + β -Selinen	0.2	-	-	-
α -Muurolen	-	0.2	0.04	-
α -Selinen	0.1	0.1	-	-
α -Psödovidren	1.1	2.1	0.1	0.1
Karvon	-	-	-	0.1
α -Kuprenen	-	-	0.1	0.1
α -Şamigren	0.9	1.1	0.1	-
δ -Kadinen	1.2	1.3	0.3	0.3
Ar-Kurkumen	0.03	0.03	-	0.04
β -Kuprenen	0.1	0.1	-	-
Kuminaldehit	-	-	0.9	1.8
p-Menta-1,3-dien-7-al	-	-	0.1	0.1
(E,E)-2,4-Dekadienal	-	-	-	0.1

Tablo 4.1. devam

<i>Bileşik</i>	<i>Kök öz odunu</i>	<i>Gövde öz odunu</i>	<i>Kök diri odunu</i>	<i>Gövde diri odunu</i>
δ -Kuprenen	0.1	-	-	-
Kuparen	1.1	1.3	0.5	0.4
Kalamenen	0.4	0.5	0.3	0.3
p-Simen-8-ol	-	-	-	0.1
8,14-Sedranoksit	7.3	8.1	2.2	2.5
β -Kalakoren	-	0.9	0.2	0.3
α -Kalakoren-I	0.2	0.2	0.1	0.2
Gleenol	0.1	0.1	0.1	0.1
β -Karyofillen alkol	0.1	0.1	-	-
Humulen epoksit-II	-	-	0.2	0.2
Kubenol	-	-	0.2	0.3
1-Epikubenol	0.3	0.4	0.4	0.4
Sedrol	13.0	11.4	34.0	24.7
Vidrol	12.1	12.8	6.5	5.6
Betulenal	-	2.5	3.4	4.6
Timol	-	0.1	0.3	0.4
T-Murolol	0.2	0.2	0.2	0.3
δ -Kadinol	0.1	0.2	0.2	0.3
Karvakrol	-	0.2	5.0	8.6
α -Bisabolol	1.0	0.6	-	-
α -Ödesmol	0.1	0.1	-	-
β -İzopropil fenol	-	-	0.1	-
α -Kadinol	0.4	-	0.2	0.3
Kadalen	-	0.4	0.2	0.3
Selina-11-en-4- α -ol	0.4	-	0.5	0.5
Dekanoik asit	-	-	-	0.2
β -Biotol *	-	-	0.8	-
14-Hidroksi- β -karyofillen	8.8	5.3	14.2	12.8

Tablo 4.1. devam

<i>Bileşik</i>	<i>Kök öz odunu</i>	<i>Gövde öz odunu</i>	<i>Kök diri odunu</i>	<i>Gövde diri odunu</i>
14-Hidroksi- α -humulen	0.7	0.5	0.4	0.5
γ -Kostol	0.9	0.8	0.3	0.3
(Z)-Nusiferol	-	-	0.2	0.2
α -Kostol	1.0	-	-	0.25
β -Kostol	0.6	0.3	0.6	-
14-Hidroksi- δ -kadinen	-	0.2	-	0.1
14-Hidroksi-kalamenen	0.1	0.1	-	-
Pentadekanoik asit	-	-	-	0.1
Hekzadekanoik asit	-	-	1.8	4.3
Oleik asit	-	-	-	0.4
Linoleik asit	-	-	0.2	1.9

* tentatif: Sadece kütle spektrumu benzerliğinden

4.1.2. Buhar Distilasyonu Sonuçları

Pilot ölçekte kök ve gövde öz odunları ile çalışıldı. Kök öz odunu uçucu yağ veriminin kuru baz üzerinden %3.2 , gövde öz odunu uçucu yağ veriminin ise %2.7 olduğu belirlendi. Elde edilen bu uçucu yağlardan kök öz odunu yağı bölüm 3.2.3.10'da belirtilen şartlarda kolon kromatografisine uygulanarak oksijenli ve oksijensiz bileşikleri birbirinden ayrıldı. Elde edilen bu iki fraksiyon ve kök, gövde öz odunu uçucu yağ kompozisyonları Tablo 4.2'de verilmektedir.

4.2. Su Tayini

Bölüm 3.2.2'de belirtildiği şekilde bitkisel materyallerin içerdiği su miktarı volumetrik olarak belirlendi ve bu miktarlar dikkate alınarak uçucu yağ verimleri kuru baz üzerinden hesaplandı.

Tablo 4.2. Buhar distilasyonu ile elde edilen, gövde ve kök öz odunu uçucu yağı ile kök öz odunu uçucu yağının oksijenli ve oksijensiz bileşiklerinin kompozisyonları

Bileşik	A	B	C	D
α -pinen	-	-	e	-
Limonen	-	-	0.01	-
1,8-Sineol	-	0.01	-	0.01
γ -Terpinen	-	-	e	-
p-Simen	-	0.01	0.02	-
Terpinolen	-	-	0.01	-
α -p-Dimetilstiren	-	-	0.01	-
α -Funebren	0.1	0.1	0.4	-
<i>cis</i> - α -Bergamoten	-	0.01	0.01	-
α -Sedren	8.2	5.8	14.1	-
β -Funebren	0.3	-	-	-
β -Karyofillen	0.5	0.7	5.0	-
Terpinen-4-ol	-	-	-	0.01
β -Sedren	2.0	2.2	2.5	-
Metil karvakrol	-	-	-	0.01
Vidren	10.5	10.9	21.6	0.01
β -Barbaten	-	0.05	0.1	-
Epizonaren	0.6	0.7	1.8	-
β -Akoradien	0.3	e	0.4	-
γ -Muurolen	0.1	0.1	0.2	-
γ -Himakalen	0.1	-	-	-
β -Şamigren	1.4	0.7	1.9	-
α -Muurolen	0.3	0.3	0.8	-
α -Selinen	-	0.2	0.4	-
α -Psödovidren	3.3	1.6	4.6	-
α -Kuprenen	1.0	1.4	3.6	-
α -Şamigren	0.8	-	-	-

Tablo 4.2. devam

Bileşik	A	B	C	D
δ -Kadinen	2.7	2.3	6.0	-
Ar-Kurkumen	0.1	-	-	-
β -Kuprenen	0.3	0.3	0.9	-
3,7-Guayadien	-	-	0.1	-
δ -Kuprenen*	0.1	-	-	-
Kuparen	1.9	1.5	3.7	-
Kalamenen	0.9	0.6	1.6	-
8,14-Sedranoksit	5.5	4.1	-	6.0
β -Kalakoren	1.2	0.2	0.6	-
α -Kalakoren-I	0.4	0.3	0.6	-
Gleenol	0.1	0.2	-	0.3
β -Karyofillen alkol	0.1	0.1	-	0.1
Kubenol	0.2	-	-	-
1-Epikubenol	0.4	0.3	-	0.5
Sedrol	13.0	15.3	-	23.9
Vidrol	12.2	8.8	-	14.0
Betulenal	3.0	1.9	-	2.7
T-Murolol	0.2	0.2	-	2.3
δ -Kadinol	0.2	0.1	-	0.2
Karvakrol	-	0.1	-	0.2
α -Bisabolol	0.7	0.8	-	1.2
α -Sedrenal	-	e	-	e
α -Ödesmol	0.1	0.1	-	0.1
Kadalen	-	e	-	e
β -Ödesmol	-	0.03	-	0.1
α -Kadinol	-	-	-	0.4
Kadalen	0.4	-	0.2	-
Selina-11-en-4-a-ol	-	0.03	-	0.1
Tuyopsenal	-	e	-	e
14-hidroksi- β -Karyofillen	5.1	8.7	-	13.0

Tablo 4.2. devam

Bileşik	A	B	C	D
8-Sedren-13-ol	0.9	0.2	-	0.3
14-hidroksi- α -Humulen	0.4	0.7	-	0.8
γ -Kostol	0.3	0.5	-	0.8
(Z)-Nusiferol	0.1	0.2	-	0.2
α -Kostol	0.1	0.4	-	0.7
β -Kostol	0.2	0.6	-	0.9
14-hidroksi- δ -Kadinen	0.1	0.2	-	0.6
14-hidroksi-Kalamenen	-	-	-	0.1

e: eser miktarda

* tentatif: Sadece kütle spektrumu benzerliğinden

A:Gövde öz odunu uçucu yağı

B:Kök öz odunu uçucu yağı

C: Kök uçucu yağı oksijensiz bileşikleri

D: Kök uçucu yağı oksijenli bileşikleri

4.3. Analitik Çalışmaların Sonuçları

4.3.1. Fizikokimyasal Özellikler

J.foetidissima kök ve gövde öz odununun buhar distilasyonu ile elde edilen yağların fizikokimyasal özellikleri Tablo 4.3’de verilmektedir.

Tablo 4.3. Buhar distilasyonu ile elde edilen uçucu yağların fizikokimyasal özellikleri

Fizikokimyasal Özellikler	Kök Öz Odunu	Gövde Öz Odunu
d^{25}	0.9855	0.9790
$[\alpha]^{25}_D$	-3.96	-4.49
$[n]^{25}_D$	1.5105	1.5095

4.3.2. Ayırma ve İzolasyon Çalışmaları

Kök öz odunu pilot ölçekte buhar distilasyonuna tabii tutuldu ve distilasyon sırasında florentin kabında toplanan yağlar belli zaman aralıklarında alınarak gruplandırıldı. Alınan yağ miktarına göre kuru baz üzerinden yağ veriminin %3.5 olduğu belirlendi. Zamana karşılık alınan yağ miktarları Tablo 4.4’ de verilmektedir.



Tablo 4.4. *J.foetidissima* kök öz odunu buhar distilasyonu sonuçları

Fraksiyon no	Süre (Saat)	Miktar (ml)
A1	0.5	60
A2	1.0	40
A3	1.5	30
A4	2.5	45
A5	3.5	45
A6	4.5	30
A7	5.5	35
A8	6.5	30
A9	7.5	25
A10	9.5	35
A11	11.5	30
A12	Sistem yıkama	230

Yükleme miktarı : 20kg, alınan toplam yağ 635 ml,
kuru baz üzerinden verim %3.5

Kök öz odunu yağının buhar distilasyonu işlemi sırasında alınan örneklerdeki 5 ana bileşik ve yüzde miktarları Tablo 4.5’de verilmektedir.

Tablo 4.5. Buhar distilasyonu ile elde edilen *J.foetidissima* kök öz odunu yağ fraksiyonlarının ana bileşikleri ve yüzde miktarları (GC verileri)

Fraksiyon no	α -Sedren	Vidren	Sedrol	Vidrol	14-OH- β -Karyofillen
A1	12.7	34.6	6.1	2.4	1.7
A2	8.8	21.7	12.0	4.5	3.4
A3	7.0	13.1	20.5	7.7	5.8
A4	6.4	9.5	24.6	10.1	8.4
A5	6.0	10.6	27.8	10.9	9.9
A6	5.7	9.6	20.3	10.7	12.6
A7	5.4	9.0	17.1	9.7	13.5
A8	5.9	11.0	16.2	8.8	12.5
A9	5.0	8.9	15.5	8.3	12.7
A10	5.3	7.7	15.2	8.0	13.8
A11	4.3	5.7	15.0	7.1	11.2
A12	2.9	3.8	10.7	5.9	7.9

Yukarıda belirtildiği şekilde farklı zaman aralıklarında alınan uçucu yağ örnekleri İTK’de Sistem I ve Sistem II’de incelendi ve GC analizleri yapıldı. Elde edilen verilere



göre benzer fraksiyonlar birleştirildi ve daha sonra anlatılacak olan izolasyon işlemlerinde kullanıldı. Birleştirilen fraksiyonlar ve yeni kodları Tablo 4.6'da verilmektedir.

Tablo 4.6. Birleştirilen fraksiyonlar ve yeni kodları

Fraksiyon no	Miktar (ml)	Kod
A1+A2	100	B1
A3+A4+A5	120	B2
A6+A7	65	B3
A8+A9+A10+A11	120	B4
A12	230	A12

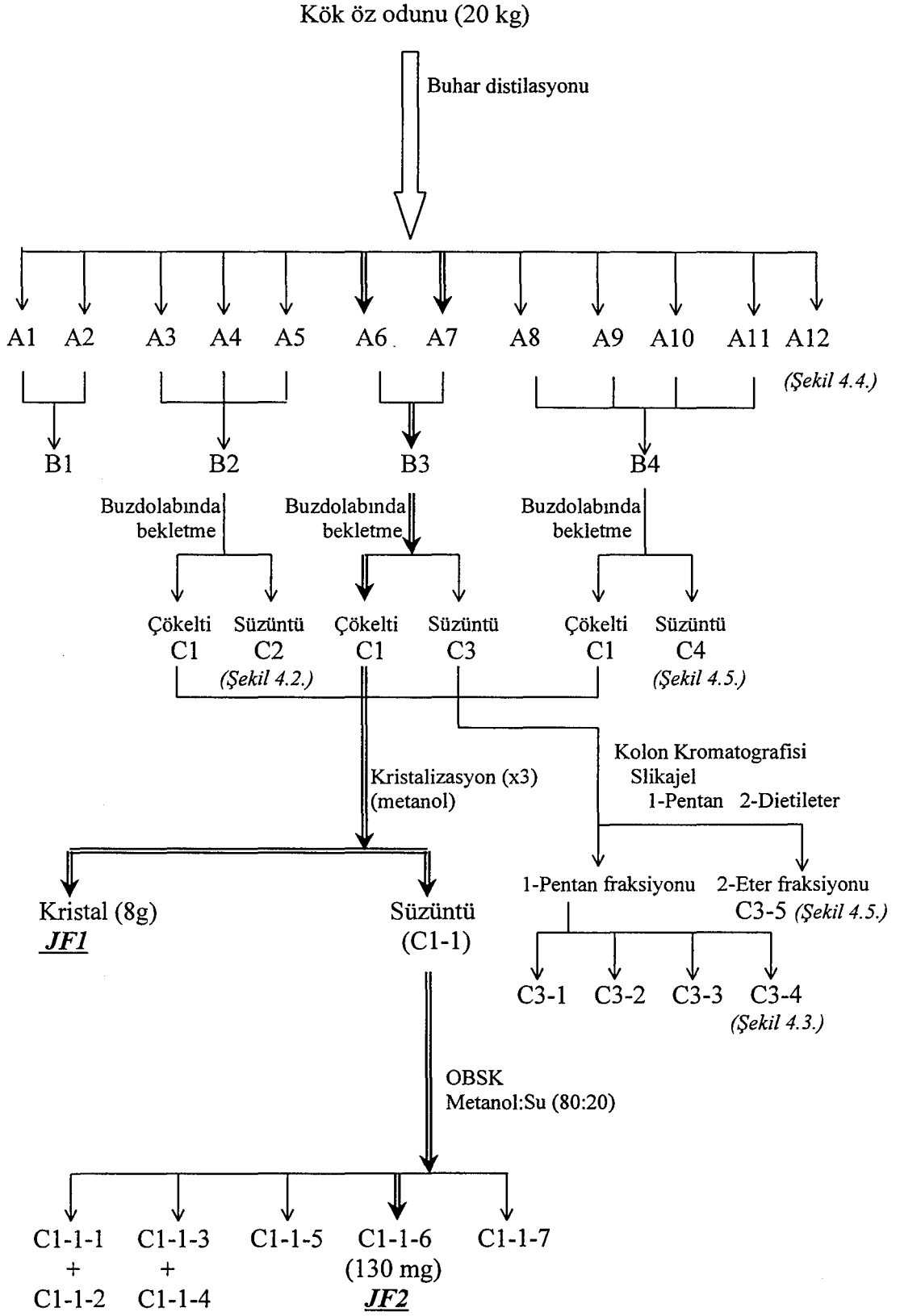
B2, B3, B4 kodlu fraksiyonlar içerisinde kristallenmeler gözlemlendiğinden buzdolabında beklemeye alındı. Bekleme sonucunda fraksiyonlar içerisinde oluşan kristaller süzüldü ve soğuk pentan ile yıkandı (C1, 30 g). Süzme işlemi sonucu geride kalan sıvı kısımların her biri ayrı ayrı tutuldu ve daha sonraki izolasyon işlemlerinde kullanıldı (C2, C3, C4).

İzolasyon Çalışmaları

Elde edilen kristallerin (C1) GC analizleri sonucu iki ana madde içerdiği belirlendi. Bu bileşiklerin ayrılması amacıyla 18 g C1 fraksiyonu metanol ile oda ısısında çözüldükten sonra buzdolabında kristallendirmeye bırakıldı (V5). Kristalizasyon işlemi bu şekilde 3 kez tekrarlandı ve iğnemsiz kristalle bir madde elde edildi (*JF1*-8g).

Kristalizasyon işlemleri sonucunda elde edilen süzüntüler birleştirilerek (C1-1) ÖBSK'ne uygulandı. Bu amaçla bölüm 3.2.3.12. 'de belirtilen şartlarda C1-1'in 1g'ı metanolde çözülerek kolona uygulandı. Metanol:su (80:20) çözücü sistemi ile 220 nm'de yapılan uygulama sonucunda dedektörden alınan verilere göre fraksiyonlar toplandı. Yoğunlaştırılan fraksiyonlar, dietileter ile sıvı-sıvı ekstraksiyonuna tabii tutuldu. Elde edilen dietileter fazlarının GC'inde yapılan analizleri sonucunda 6 nolu fraksiyonun (C1-1-6) saf olduğu gözlemlendi (*JF2*-130 mg). Buraya kadar anlatılan ayırma ve izolasyon işlemleri Şekil 4.1.'de özetlenmektedir.

C2 kodlu süzüntüye uygulanan izolasyon işlemleri Şekil 4.2.'de verilmiştir. Burada oksijenli ve oksijensiz bileşikleri birbirinden ayırmak amacıyla C2 kodlu süzüntü bölüm 3.2.3.10.'da belirtilen oranlara göre kolon kromatografisi uygulandı. Bu amaçla 50 ml'lik



Şekil 4.1. JF1 ve JF2 kodlu bileşiklerin izolasyon şeması

C2 fraksiyonu 50 ml pentan ile iyice karıştırıldı. 240 g silikajel içeren kolona yavaş yavaş ilave edildi. Üzerinden 1700ml pentan geçirildi. Dört fraksiyon alındı ve rotavaporda 40°C'de vakum uygulamadan yoğunlaştırıldı. Pentanın kolondan tamamen uzaklaştırılması sonucu geride kalan silikajel, dietileter ile yıkandı. Elde edilen dietileter fraksiyonu rotavaporda vakum uygulamadan yoğunlaştırıldı (C2-5, 30 ml).

C2-5 fraksiyonu flash kromatografisine uygulandı. Ayırımında hekzan : dietileter karışımı kullanıldı. Bu amaçla 10 g C2-5 nolu fraksiyon az miktarda silikajele emdirildikten sonra 400 g silikajel içeren kolon üzerine yerleştirildi. Elüsyona hekzan:eter (80:20) çözücü sistemi ile başlandı. 500 ml'lik fraksiyonlar alındı. Elde edilen fraksiyonlar rotavaporda yoğunlaştırıldıktan sonra İTK'de Sistem III'de incelendi. İTK'den alınan sonuçlara göre ilginç olabileceği düşünülen fraksiyonlar GC'ne enjekte edildi. Elde edilen sonuçlara göre fraksiyonlardan bazıları kullanılarak izolasyon işlemlerine devam edildi. Bu çalışma sonunda alınan fraksiyonları şu şekilde sıralanabilir;

<i>Kullanılan Çözücü</i>	<i>Faksiyon no</i>	<i>Miktar (g)</i>
Hekzan:eter (80:20)	C2-5-1	0.2
	C2-5-2	2.5
	C2-5-3	0.4
	C2-5-4	1.0
	C2-5-5	2.5
	C2-5-6	0.3
	C2-5-7	0.3
	C2-5-8	0.2
	C2-5-9	0.3
	C2-5-10	0.6
	C2-5-11	0.7
Hekzan:eter (50:50)	C2-5-12	0.4
	C2-5-13	0.15
	C2-5-14	0.2
	C2-5-15	0.1
Eter	C2-5-16	0.1



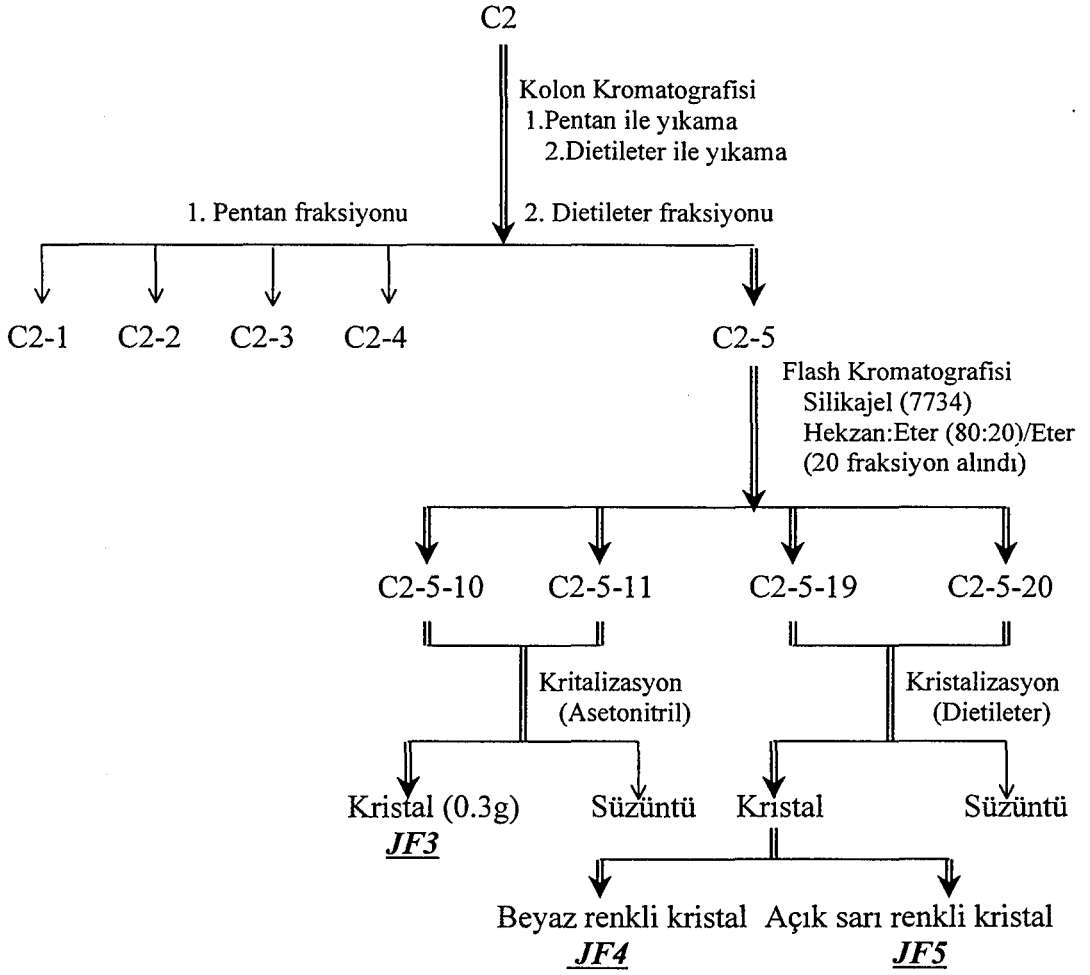
C2-5-17	0.05
C2-5-18	0.05
C2-5-19	0.15
C2-5-20	0.2

C2-5-10 ve C2-5-11 nolu fraksiyonların kristalize özellikte bir madde içerdiği belirlendi. Bu sebeple bu iki fraksiyon birleştirilip asetonitril ile oda ısısında kristallenmeye bırakıldı. İşlem sonucunda beyaz renkli küçük iğnemsî kristaller elde edildi (JF3 - 0.3 g).

C2-5-19 ve C2-5-20 nolu fraksiyonlar birleştirildi ve dietileter ile soğukta kristallenmeye bırakıldı. İşlem sonucunda kap içerisinde iki farklı yapıda maddenin kristallendiği gözlemlendi. Bu iki madde birbirinden ayrıldı ve ayrı ayrı bir kez daha kristallenmeye bırakıldı. Sonuçta beyaz renkte iğnemsî özellikte bir madde ile (JF4 – 5 mg) acık sarı amorf özellikte bir madde elde edilmiş oldu (JF5 – 18 mg). JF4 daha sonra başka bir fraksiyon ile yapılan bir çalışmada daha bol miktarda elde edildi.

Şekil 4.1.'de açıklanan C3, C4 ve A12 kodlu sıvı kısımlar, oksijenli ve oksijensiz bileşiklerinin birbirinden ayrılması amacıyla bölüm 3.2.3.10.'da belirtilen şartlarda ayrı ayrı kolon kromatografisine uygulandı. Pentan ile yapılan elüsyonlarda oksijensiz bileşiklerin izolasyonu amacıyla her birinden dörder fraksiyon alındı C3(1, 2, 3, 4) (Şekil 4.1.), C4(1, 2, 3, 4) (Şekil 4.5.), A12(1, 2, 3, 4) (Şekil 4.4.). Geride kalan silikajelin dietileter ile yıkanması sonucu alınan fraksiyonlarla da oksijenli bileşikler ayrıldı (Şekil 4.6.). Bu fraksiyonların hepsi GC'ne enjekte edildi ve benzer fraksiyonlar birleştirildi.

C3 kodlu süzütüden alınan pentan fraksiyonlarının sadece 4 nolu olanı (C3-4) diğerlerine göre biraz daha farklı olduğu; oksijensizlerin yanında oksijenli bileşikleri de içerdiği belirlendi. Şekil 4.3'de görüldüğü gibi numune metanol ile soğukta kristallenmeye bırakıldı. Kristalizasyon işlemi iki kez tekrarlandı. Bu şekilde elde edilen kristalize maddenin JF1 ile aynı olduğu belirlendiğinden üzerine ilave edildi. Geride kalan süzütü (20 ml) tekrar kolon kromatografisine uygulandı. Biraz önce anlatıldığı gibi pentan ve eter kullanılarak yapılan çalışma sonucunda dört pentan fraksiyonu, birde eter fraksiyonu elde edildi. Elde edilen pentan fraksiyonlarından birincisi (D) flash kromatografisine uygulanarak izolasyon işleminde kullanıldı.

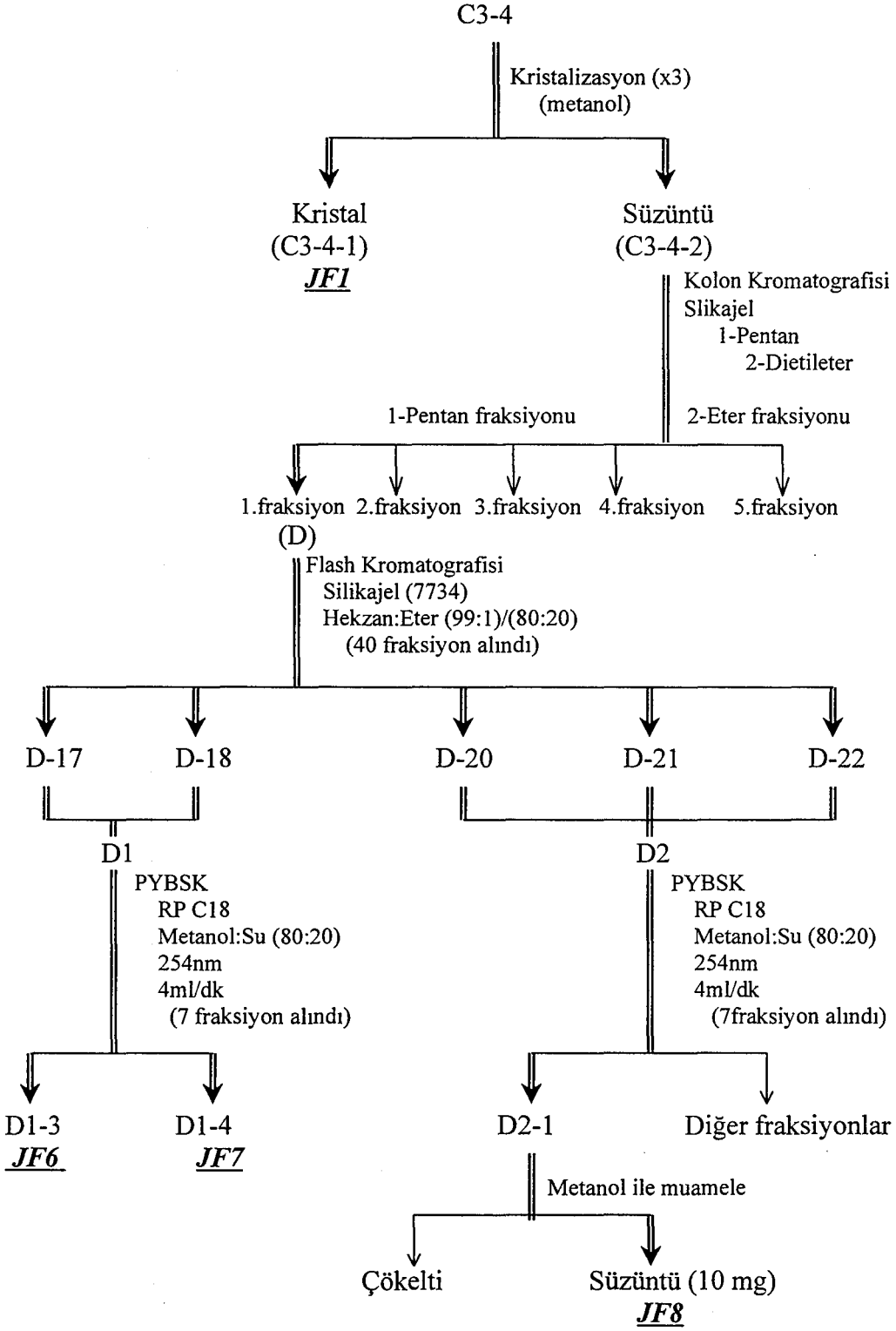


Şekil 4.2. JF3, JF4 ve JF5 kodlu bileşiklerin izolasyon şeması

10 ml D fraksiyonu, bir miktar silikajele emdirildikten sonra 400 g silikajelle doldurulmuş olan kolon üzerine ilave edildi ve farklı oranlardaki hekzan:eter karışımları kullanılarak 500 ml'lik fraksiyonlar alındı. Elde edilen fraksiyonlar İTK'de sistem IV'de incelenip benzerler birleştirildi. Alınan fraksiyonlar ve miktarları aşağıda verilmiştir.

<i>Kullanılan Çözücü</i>	<i>Fraksiyon no</i>	<i>Miktar</i>
Hekzan eter (99:1)	D-1 + D-6	-
	D-7 + D-8	-
	D-9 + D-10	-
	D-11	0.2
	D-12 + D-13	0.5
	D-14	0.3
	D-15 + 1-16	0.8
	D-17 + D-18	1.4 (D1A)
	D-19	0.3
	D-20 + D-22	1.2 (D1B)
	D-23 + D-25	0.7
Hekzan: eter (98:2)	D-26 + D-28	0.6
	D-29 + D-30	0.3
	D-31 + D-33	0.3
Hekzan:eter (95:5)	D-34 + D-35	0.3
	D-36 + D-39	0.8
Hekzan eter (80:20)	D-40 + +D-41	0.6
	D-42	1.8

D-17 ve D-18 numaralı fraksiyonların birleştirilmesi ile elde edilen D1 numunesi preparatif YBSK'ne uygulandı. Bölüm 3.2.3.13'de belirtilen şartlarda yapılan çalışmada yedi fraksiyon alındı. Elde edilen fraksiyonlar, dietileter ile sıvı-sıvı ekstraksiyonuna tabii tutuldu. Eter fazları düşük ısı altında vakumsuz ortamda rotavaporda yoğunlaştırıldı. Elde edilen her bir fraksiyonun GC'nde analizi sonucu 3 (D1-3) ve 4 (D1-4) numaralı fraksiyonların saf olduğu belirlendi (JF6-10 mg) ve (JF7-10 mg).

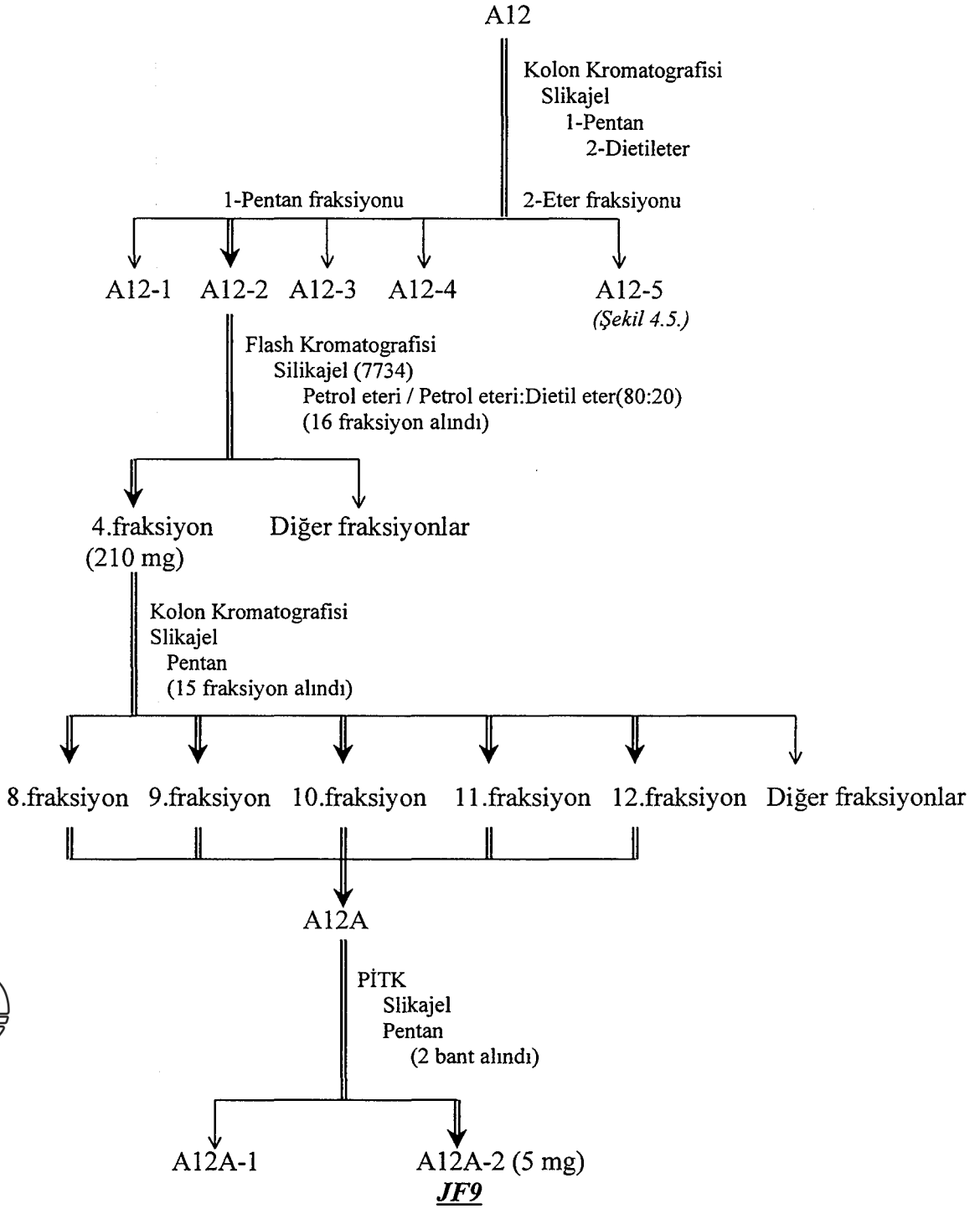


Şekil 4.3. JF1, JF6, JF7 ve JF8 kodlu bileşiklerin izolasyon şeması

D-20, D-21 ve D-22 numaralı fraksiyonların birleştirilmesi ile elde edilen D2 numunesinin preparatif YBSK'ne uygulanması sonucunda yedi fraksiyon alındı. Bu fraksiyonlar dietileter ile sıvı-sıvı ekstraksiyonuna uygulandı. Elde edilen eter fazlarının GC'nde analizi sonucunda 1 numaralı fraksiyonun içerik açısından oldukça temiz olduğu belirlendi (D2-1). Bu fraksiyonun metanol ile muamelesi sonucunda çözünen ve çözülmeyen iki grup maddenin varlığı gözlemlendi. Bu maddeleri GC'de analizi sonucunda metanolde çözünen kısmın saf olduğu belirlendi (**JF8**-10 mg).

A12 numaralı sıvı kısmın oksijenli bileşenlerini içeren fraksiyonlardan biri olan A12-2 nolu fraksiyon (5 ml) flash kromatografisine uygulandı. *Şekil 4.4.*'de de görüldüğü gibi 300ml'lik fraksiyonlar alındı. Petrol eteri ve farklı oranlarda petrol eteri:dietileter karışımları kullanılarak yapılan ayırımında 16 fraksiyon alındı. Elde edilen fraksiyonlar İTK'de sistem V'de incelendi. Alınan fraksiyonlar ve miktarları aşağıda verilmiştir.

<i>Kullanılan çözücü</i>	<i>Fraksiyon no</i>	<i>Miktar (mg)</i>
Petrol eteri	A12-2-1	-
	A12-2-2	100
	A12-2-3	200
	A12-2-4	210
	A12-2-5	250
	A12-2-6	250
	A12-2-7	100
	A12-2-8	150
	A12-2-9	150
	A12-2-10	150
	A12-2-11	100
	A12-2-12	100
Petrol eteri:dietileter (95:5)	A12-2-13	200
	A12-2-14	200
Petrol eteri:dietileter (80:20)	A12-2-15	300
	A12-2-16	500



Şekil 4.4. JF9 kodlu bileşiğin izolasyon şeması

A12-2-4 numaralı fraksiyon (210 mg), kolon kromatografisine uygulandı. Pentan kullanılarak yapılan ellüsyonda 15 fraksiyon alındı. Alınan fraksiyonlar ve miktarları aşağıda verilmektedir.

Kullanılan çözücü	Fraksiyon	Miktar (mg)
Pentan	1,2 nolu fraksiyonlar	30
	3,4 nolu fraksiyonlar	40
	5-7 nolu fraksiyonlar	40
	8-12 nolu fraksiyonlar	25 (A12-A)
	13-15 nolu fraksiyonlar	20

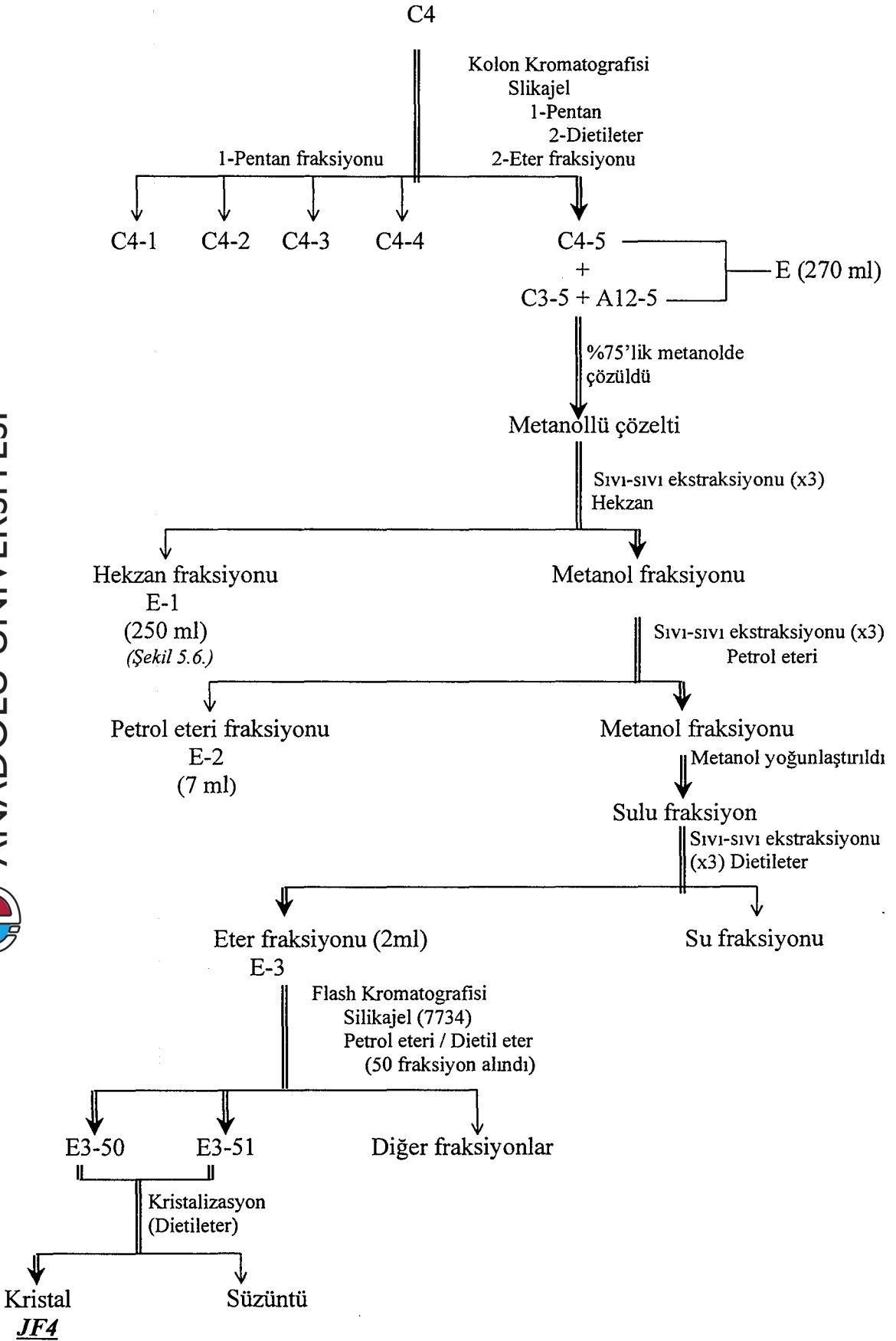
Elde edilen fraksiyonlar İTK'de sistem VI ile incelendi. 8. ve 12. fraksiyonlar arasındaki fraksiyonların birleştirilmesi sonucu oluşan A12-A fraksiyonu preparatif İTK'ne uygulandı. Pentan kullanılarak yapılan ayırımda plaktan iki bant kazındı. Elde edilen bu iki bant dietileter ile yıkanarak silikajelinden kurtarıldı. Fraksiyonların GC'deki analizleri sonucunda 1 numaralı fraksiyonun saf olduğu belirlendi (JF9-5 mg).

C3, C4 ve A12 numaralı fraksiyonlardan silikajelin dietileter ile yıkanması sonucunda elde edilen oksijenli bileşikler içeren fraksiyonlar birleştirilerek izolasyon basamaklarında kullanıldı (E) (*Şekil 4.5.*).

270ml olan bu fraksiyon 500 ml %75'lik metanol ile karıştırıldıktan sonra önce hekzan, daha sonrada petrol eteri ve dietileter ile sıvı-sıvı ekstraksiyonuna tabii tutuldu. Hekzan ile yapılan sıvı-sıvı ekstraksiyonundan elde edilen hekzanlı faz, birinci fraksiyonu (E1, 250 ml). Hekzanla ekstraksiyondan sonra geride kalan çözelti, petrol eteri ile muamele edildi. Bu işlem sonucunda elde edilen petrol eteri fazı ikinci fraksiyonu oluşturdu (E2, 7ml). Su-metanol fazında kalan diğer bileşiklerin tamamının alınması amacıyla öncelikle ortamda bulunan metanol rotavaporda yoğunlaştırılarak tamamen uzaklaştırıldı. Geride kalan sulu faz dietileter ile sıvı-sıvı ekstraksiyona tabii tutuldu ve diğer bileşiklerin tamamı eter fazına alındı (E3, 2 ml).

Etere geçen bileşikler içeren E3 numaralı fraksiyonun tamamı (2 g) 100 g silikajel kullanılarak flash kromatografisi'ne uygulandı. Çözücü olarak petrol eteri ve petrol eteri:dietileter karışımları kullanıldı. 150 ml'lik fraksiyonlar toplandı. Elde edilen





Şekil 4.5. *JF4* kodlu bileşiğin izolasyon şeması

fraksiyonlar İTK’de sistem VII, VIII, IX’de incelendi. İTK sonuçlarına göre benzer olduğu belirlenen fraksiyonlar birleştirildi ve GC’ne enjekte edildi. 50 ve 51. Fraksiyonların birleştirilmesi ile elde edilen fraksiyon dietileter ile kristallendirmeye bırakıldı. İgnemsi kristalize özellikte saf bir madde elde edildi.. Bu maddenin daha önce az miktarda izole edildiği belirtilen **JF4** ile aynı olduğu belirlendiğinden üzerine ilave edildi (15 mg).

<i>Kullanılan çözücü</i>	<i>Fraksiyon no</i>	<i>Miktar(mg)</i>
Petrol eteri	(E3-1)-(E3-4)	-
Petrol eteri : dietil eter (99.5:0.5)	(E3-5)-(E3-12)	-
	(E3-13)-(E3-14)	-
Petrol eteri : dietil eter (99:1)	(E3-15)-(E3-16)	25
	(E3-17)-(E3-19)	13
Petrol eteri : dietileter (98:2)	(E3-20)-(E3-21)	50
	(E3-22)-(E3-26)	100
Petrol eteri : dietileter (95:5)	(E3-27)-(E3-31)	260
Petrol eteri : dietileter (90:10)	(E3-32)-(E3-35)	100
	(E3-36)-(E3-37)	100
Petrol eteri : dietileter (80:20)	(E3-38)-(E3-44)	150
	(E3-45)-(E3-49)	150
Petrol eteri : dietileter (80:20)	(E3-50)-(E3-51)	300
	(E3-52)-(E3-55)	80
Dietileter	(E3-56)-(E3-60)	50

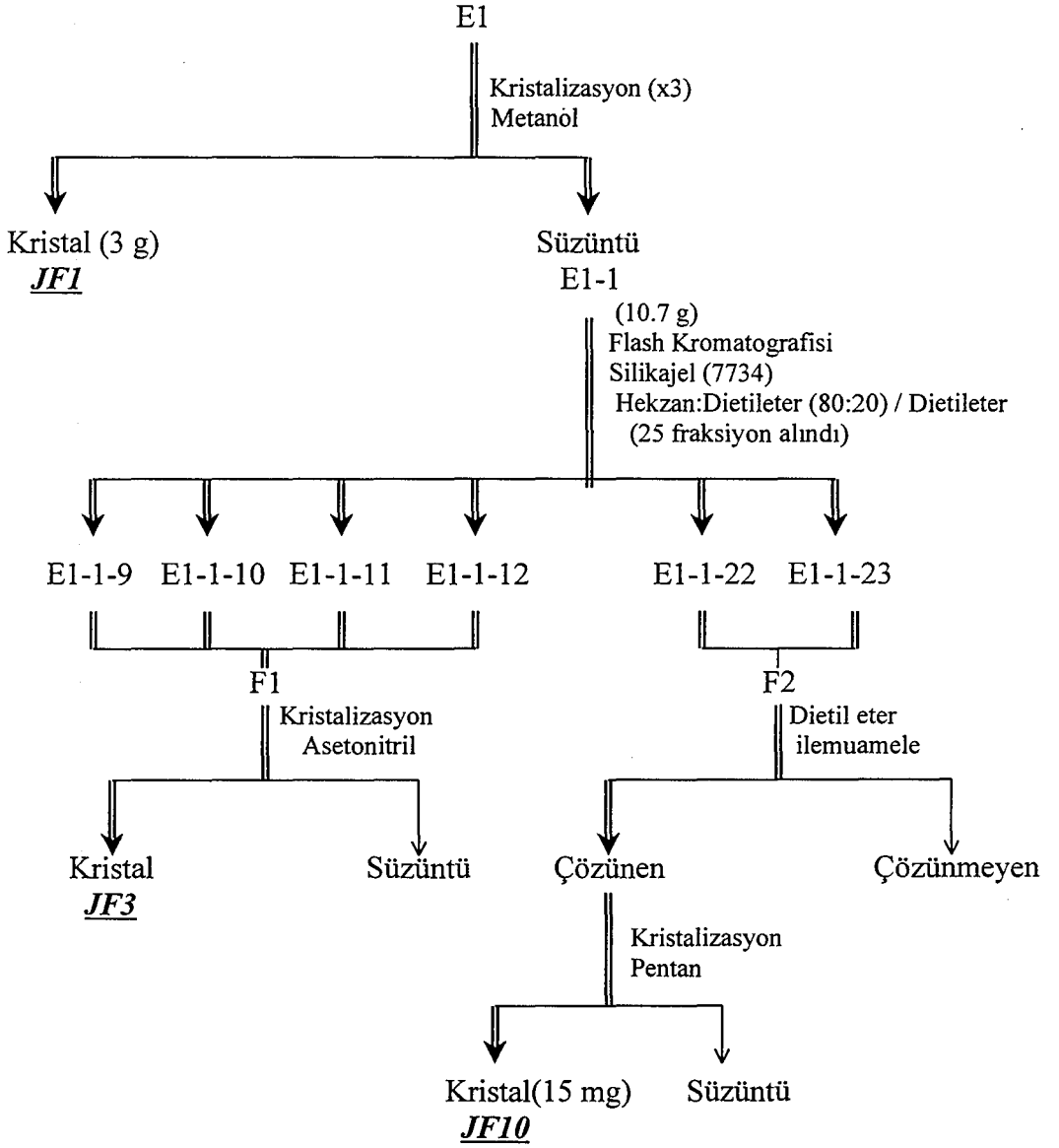
Hekzan fraksiyonunun (E1) metanol ile kristallenmeye bırakılması sonucu beyaz renkli kristalimsi bir madde elde edildi (*Şekil 4.6.*). Analizler sonucu JF1 ile aynı madde olduğu belirlendiğinden üzerine ilave edildi (3g). Kristalizasyon işlemi sonucunda geride kalan süzüntülerin birleştirilmesi sonucu elde edilen sıvı kısım (E1-1, 250 ml)’dan 10.7 g alındı, 400 g silikajel kullanılarak hekzan:eter karışımında flash kromatografisine uygulandı. 500 ml’lik fraksiyonlar toplandı. Elde edilen fraksiyonlar İTK’de sistem X ve XI’de incelendi. Benzer fraksiyonlar birleştirildi. Elde edilen fraksiyonlar ve miktarları aşağıda belirtilmektedir.



<i>Kullanılan çözücü</i>	<i>Fraksiyon no</i>	<i>Miktar(g)</i>
Hekzan:eter (80:20)	E1-1-1	0.30
	E1-1-2	1.60
	E1-1-3	0.66
	E1-1-4	1.90
	E1-1-5	2.10
	E1-1-6	1.20
	E1-1-7	0.70
	E1-1-8	0.49
	(E1-1-9)-(E1-1-12)	(F1) 1.82
	E1-1-13	0.15
	E1-1-14	0.10
Hekzan:eter (80:20)	E1-1-15	0.17
	(E1-1-16)-(E1-1-18)	0.32
	(E1-1-19)-(E1-1-20)	0.11
Eter	E1-1-21	0.10
	(E1-1-22)-(E1-1-23)	(F2) 0.20
	(E1-1-24)-(E1-1-25)	0.18

E1-1-9, E1-1-10, E1-1-11 ve E1-1-12 numaralı fraksiyonların birleştirilmesi sonucu F1 numaralı toplu fraksiyon elde edildi. Bu fraksiyon asetonitril ile kristallendirmeye bırakıldı ve elde edilen kristallerin JF3 ile aynı madde olduğu belirlendi.

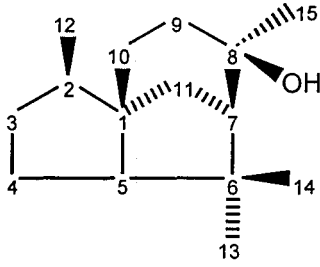
E1-1-22 ve E1-1-23 numaralı fraksiyonların birleştirilmesi ile oluşan F2 kodlu fraksiyonun dietileter ile muamelesi sonucu eterde çözünen ve çözünmeyen iki kısmın varlığı gözlemlendi. Çözünmeyen kısmın pentan ile soğukta kristallenmeye bırakılması sonucu beyaz renkli kristalimsi bir madde izole edilmiş oldu (JF10-15 mg).



Şekil 4.6. JF10 kodlu bileşiğin izolasyon şeması

4.3.3. İzole edilen bileşiklerin yapı tayini

4.3.3.1. Sedrol (*JF1*)



Kapalı Formül : C₁₅H₂₆O

Molekül Ağırlığı : 222

Erime Noktası : 85-86⁰C

[α]²⁰ (CHCl₃, c 0.108): -9.26

IR (cm⁻¹) : 3638, 2958, 1466,
1377, 1130, 1091, 1006

GC/MS (70eV) m/z (%):

222[M](4), 207(17), 189(6), 177(6), 165(13),
161(13), 151(72), 150(94), 149(22), 135(32),
121(26), 119(27), 107(31), 95(100), 93(32),
81(36), 79(25), 77(18), 67(21), 55(25), 43(53)

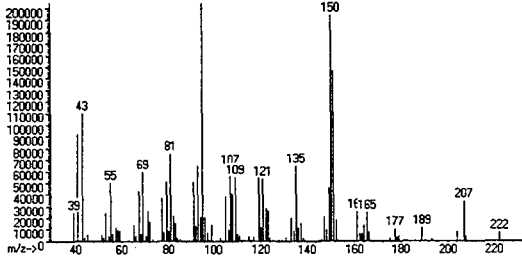
¹³C NMR (CDCl₃, 22.4MHz):

C	δ (ppm)
1	54.3 (C)
2	41.7 (CH)
3	37.2 (CH ₂)
4	25.6 (CH ₂)
5	56.8 (CH)
6	43.6 (C)
7	61.3 (CH)
8	75.3 (C)
9	35.6 (CH ₂)
10	31.8 (CH ₂)
11	42.2 (CH ₂)
12	15.7 (CH ₃)
13	29.1 (CH ₃)
14	27.8 (CH ₃)
15	30.4 (CH ₃)

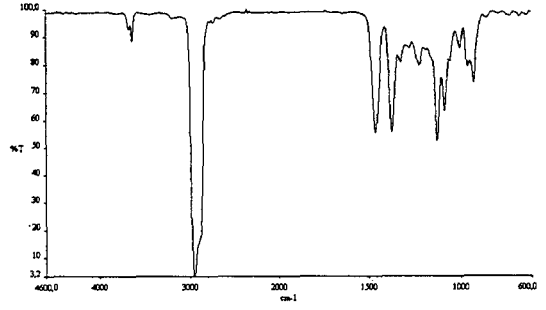
¹H NMR (CDCl₃, 90 MHz):

H	δ(ppm)	J (Hz)
H-15 (3H)	1.32	s -
H-14 (3H)	1.26	s -
H-13 (3H)	1.00	s -
H-12 (3H)	0.84	d 6.7
OH	3.47	s -

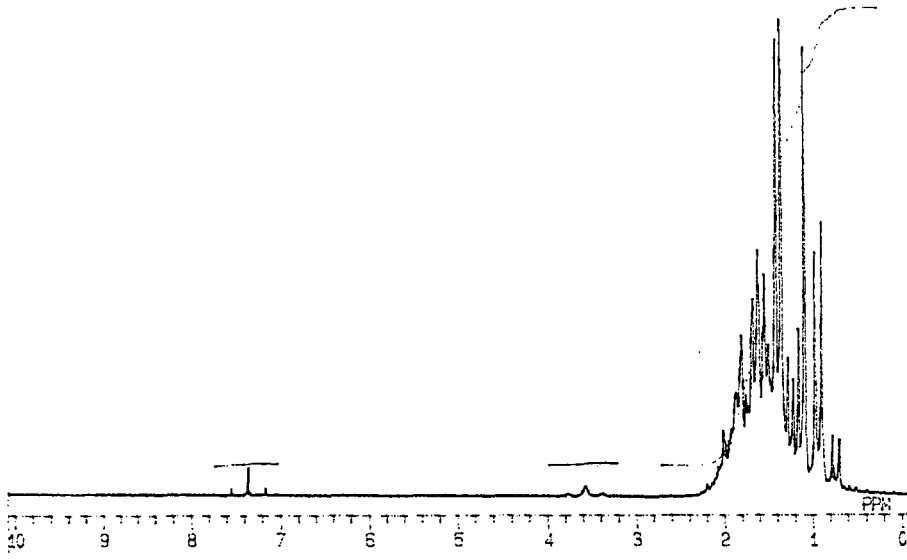
Metanol ile kristalizasyon sonucu elde edilen beyaz, iğnemsiz kristalize haldeki maddenin erime noktasının 85-86⁰C olduğu belirlendi. GC/MS analizi sonucunda sedran grubu bir seskiterpen olan sedrol isimli bileşik olduğu belirlendi. Kristallendirme yöntemi, erime noktası ¹H-NMR ve ¹³C-NMR verilerinin sedrole ait kaynak bilgileri ile tümüyle benzer olması bu bulguyu kesinleştirdi. (180, 44, 23, 181).



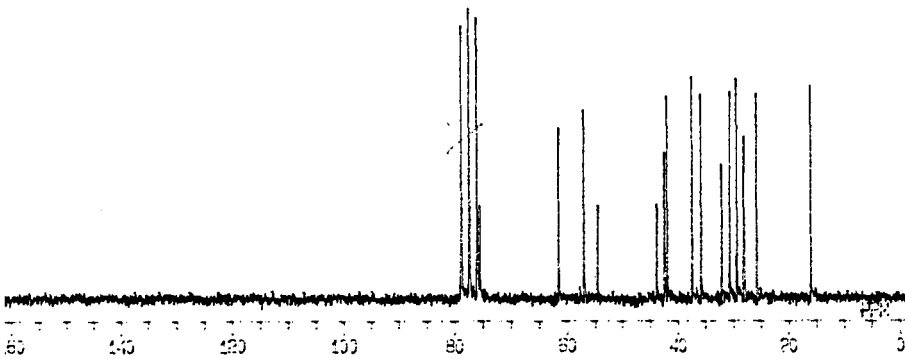
GC/MS Spektrumu



GC/FTIR Spektrumu



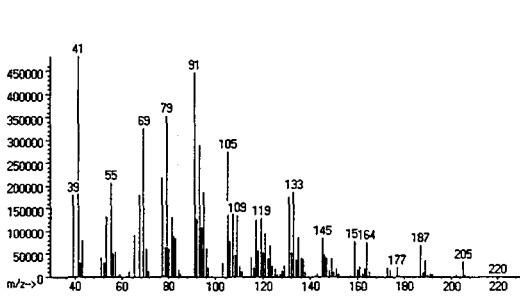
¹H-NMR Spektrumu



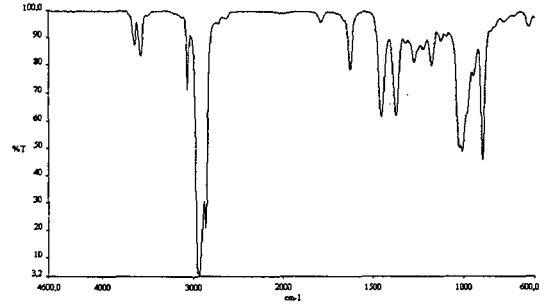
¹³C-NMR Spektrumu

Şekil 4.7. Sedrol'ün GC/MS, GC/FTIR, ¹H-NMR ve ¹³C-NMR Spektrumları

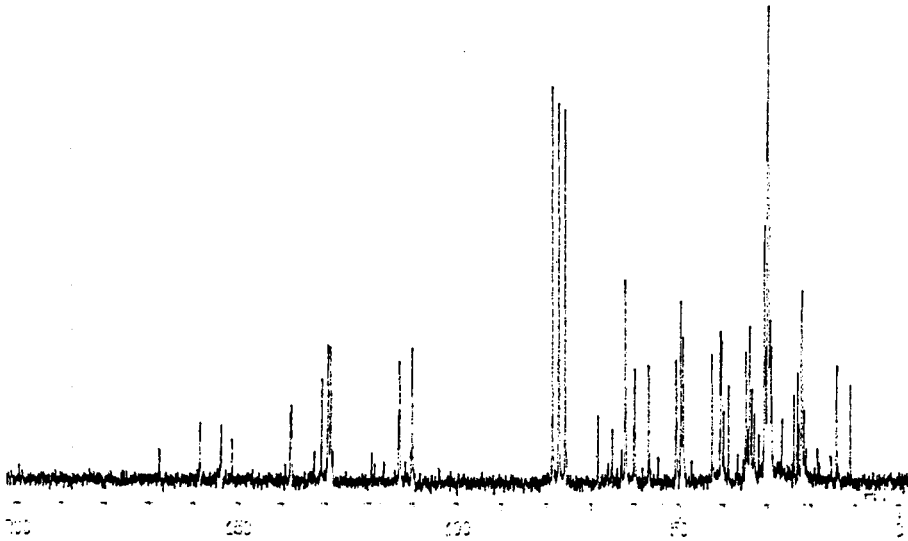
çifte bağın varlığını kanıtlar. Bu bağlardan biri katerner karbon atomu ve metilen grubu, diğeri ise katerner karbon atomu ve metin grubu arasındadır. Yapıda 2 adet metil, 7 adet metilen, 3 adet metin grubu ve 3 adet katerner karbon atomunun varlığı belirlendi. Madde bir miktar kirlilik içerdiği için sağlıklı bir $^1\text{H-NMR}$ 'ı alınamadı. $\beta\alpha$ ve $\beta\beta$ formları uygulanan GC/MS analiz şartlarında tek pik şeklinde gözlenmektedir. Tüm veriler, 14-hidroksi- β -karyofillen isimli bileşiğin verileriyle karşılaştırılarak teşhis doğrulandı.



GC/MS Spektrumu



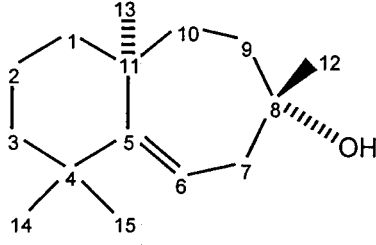
GC/FTIR Spektrumu



$^{13}\text{C-NMR}$ Spektrumu

Şekil 4.8. 14-Hidroksi- β -Karyofillen'in GC/MS, GC/FTIR ve $^{13}\text{C-NMR}$ Spektrumları

4.3.3.3. Vidrol (*JF3*)



Kapalı Formül : C₁₅H₂₆O

Molekül Ağırlığı : 222

Erime Noktası : 92-93⁰C

[α]²⁰ (CHCl₃, 0.109) : +27.5

IR (cm⁻¹) : 3638, 1466, 1378, 211,
1163, 1098

GC/MS (70eV) m/z (%):

223[M]⁺(3), 222[M](17), 207(3), 189(6), 164(8),
151(100), 135(17), 123(19), 119(8), 109(38),
95(64), 93(24), 81(32), 79(20.8), 69(33), 67(17),
55(22), 43(60), 41(30)

¹³C NMR (CDCl₃, 22.4 MHz):

C	δ (ppm)
1*	18.5 (CH ₂)
2*	38.0 (CH ₂)
3*	39.5 (CH ₂)
4	39.5 (C)
5	154.3 (C)
6	117.7 (CH)
7*	39.9 (CH ₂)
8	72.9 (C)
9*	41.6 (CH ₂)
10*	39.9 (CH ₂)
11	36.8 (C)
12	32.0 (CH ₃)
13	32.8 (CH ₃)
14	26.6 (CH ₃)
15	28.4 (CH ₃)

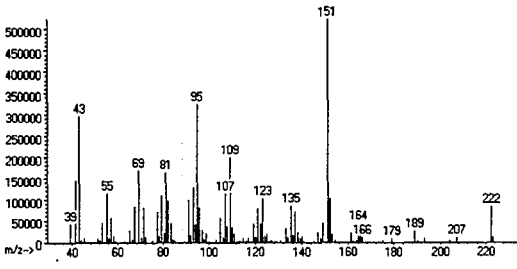
*:Sinyaller kendi arasında değişebilir

¹H NMR (CDCl₃, 90 MHz):

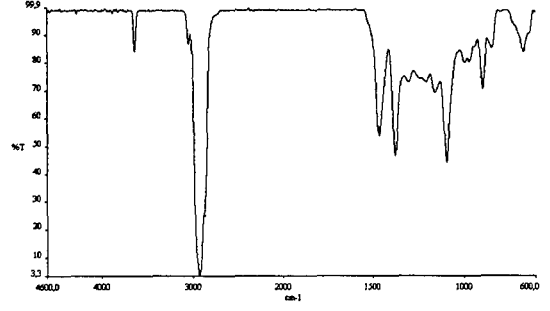
H	δ(ppm)	J (Hz)
H-15 (3H)	1.08	s -
H-14 (3H)	1.20	s -
H-13 (3H)	1.21	s -
H-12 (3H)	1.22	s -
H-6 (1H)	5.51	dd 5.9 8.8

GC/MS analizi sonucunda 222 molekül ağırlığına sahip bu maddenin vidrol isimli bir seskiterpen olduğu belirlendi. ¹H-NMR'ında δ1.08-1.22 ppm'de gözlenen 4 adet tek pik; metil gruplarının varlığını kanıtlamaktadır. δ5.51 ppm'de gözlenen çiftin çifti; yapıda bulunan tek metin grubu protonunun yarılmasını göstermektedir. Yukarıda belirtilen NMR verileri ve IR değerleri kaynak bilgileri ile uyum içerisindedir (182,183).

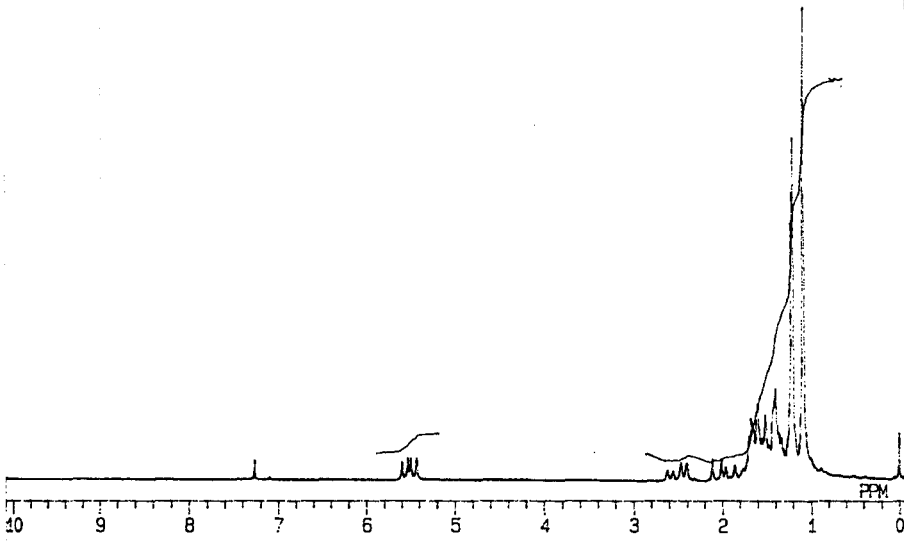
^{13}C -NMR spektrumunda bazı sinyaller üst üste gelmiş olmakla beraber $\delta 117.7$ ve $\delta 157.3$ ppm değerleri yapıda bulunan tek çifte bağın varlığını kesinleştirmektedir. $\delta 72.9$ ppm'de oksijen atomunun bağlı olduğu karbon atomunun sinyali gözlenmektedir. $\delta 39.9$ ppm'de iki metilen karbonu, $\delta 39.5$ ppm'de ise bir metilen ve bir katerner karbon atomu sinyalleri çakışmıştır. Metilen gruplarının değerleri birbirine çok yakın olduğundan kaç numaralı karbonu simgelediği tam olarak belirlenememiştir. Bu sebeple metilen gruplarının yerleri kendi aralarında değişebilir. Elde edilen tüm bu verilerin kaynak bilgileriyle karşılaştırılması sonucunda bu bileşiğin vidrol olduğu kesinlik kazanmıştır (184, 25).



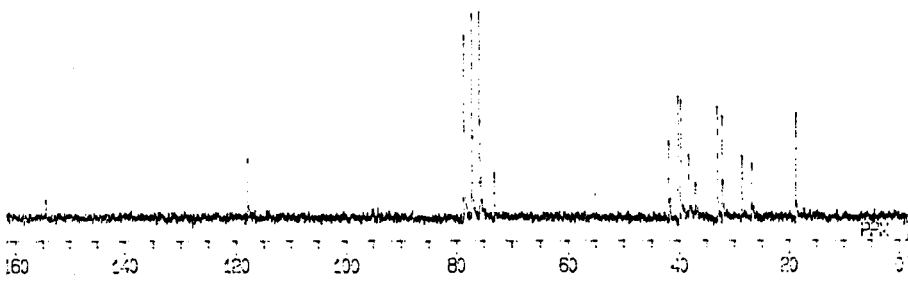
GC/MS Spektrumu



GC/FTIR Spektrumu



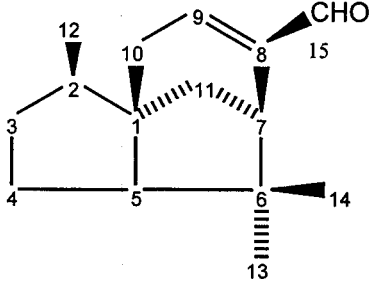
¹H-NMR Spektrumu



¹³C-NMR Spektrumu

Şekil 4.9. Vidrol'ün GC/MS, GC/FTIR, ¹H-NMR ve ¹³C-NMR Spektrumları

4.3.3.4.: α -Sedrenal (*JF6*)



Kapalı Formül : $C_{15}H_{22}O$

Molekül Ağırlığı : 218

IR (cm⁻¹) : 3385, 2960, 2888,
1704, 1633, 1466, 1370,
1425, 1168

GC/MS (70eV) m/z (%):

219[M]⁺(10), 218[M](18), 203(11), 189(10),
175(33), 162(19), 147(26), 133(100), 123(18),
105(53), 91(53), 79(33), 69(50), 55(25), 41(44),

¹H NMR (CDCl₃, 90 MHz):

H	δ (ppm)	J (Hz)
H-13 (3H)	0.86	s -
H-14 (3H)	1.02	s -
H-12 (3H)	0.90	d 7.2
H-9 (1H)	6.65	t 3.5
H-15 (1H)	9.44	s -

¹³C NMR (CDCl₃, 22.4 MHz):

C	δ (ppm)
1	54.40 (C)
2	41.21 (CH)
3*	36.16 (CH ₂)
4*	24.96 (CH ₂)
5	46.22 (CH)
6	48.01 (C)
7	59.73 (CH)
8	149.97 (C)
9	147.89 (CH)
10*	39.62 (CH ₂)
11*	40.19 (CH ₂)
12	15.23 (CH ₃)
13	24.88 (CH ₃)
14	27.32 (CH ₃)
15	193.01 (CH)

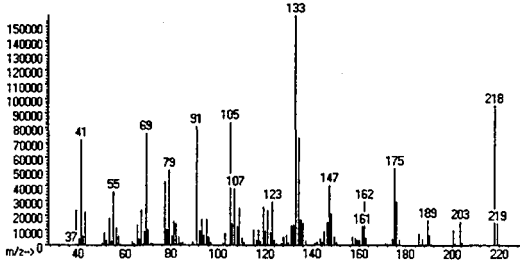
*:Sinyaller kendi arasında değişebilir

Preparatif YBSK'dan elde edilen bileşiğin GC/MS analizi sonucunda α -sedrenal isimli bir seskiterpen olduğu tahmin edildi. α -Sedrenalin spektral değerlerinin tam olarak belirlenmesi amacıyla bölüm 3.2.3.17'de belirtildiği şekilde sedrolden α -sedrenal sentez edildi. Sentez sonucu elde edilen ürün ile izole edilen ve α -sedrenal olduğu düşünülen

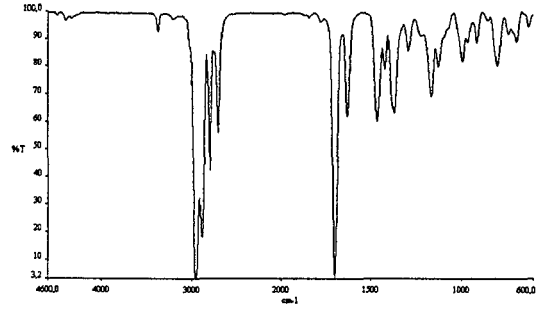
bileşimin ^{13}C - ve ^1H -NMR spektrumları karşılaştırıldı. Yapılarının benzer olduğu belirlendi. Elde edilen tüm veriler literatür bilgileri ile karşılaştırıldı ve teşhisin doğruluğu kontrol edildi (185,100). ^1H -NMR spektrumunda $\delta 9.44$ ppm'de gözlenen tek pik yapıda aldehit grubunun varlığını kesinleştirdi. $\delta 6.65$ ppm'de gözlenen üçlü pik (J:3.5Hz) 9.konumda bulunan metin grubunun çifte bağ taşıdığını ve komşusunda metilen grubunun bulunduğunu gösterir. Kaynak bilgilerinde bu bileşimin tam bir ^{13}C -NMR verilerine rastlanmadı. Bileşimin ^{13}C -NMR verileri sedrol'ün verileri ile karşılaştırıldı. $\delta 147.89$ ppm, $\delta 149.97$ ppm değerleri 8. ve 9. konumdaki karbon atomları arasındaki çifte bağı gösterdi. $\delta 193.01$ ppm değeri ise 15 nolu karbona bağlanan aldehit grubunun varlığını kesinleştirdi.

Yapıda bulunan metil ve metin grupları ile katerner karbon atomlarının yerleri kesin olarak belirlendi. Metilen gruplarının numaralandırılması ise, ppm değerlerinin çok yakın olması sebebiyle değişebilir. Yapıda 3 adet metil, 4 adet metilen, 5 adet metin grubu ve 3 adet katerner karbon atomunun varlığı, molekülün kapalı formülünün $\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}$, molekül ağırlığının 218 olması ve elde edilen diğer veriler teşhisin doğruluğunu kanıtladı.

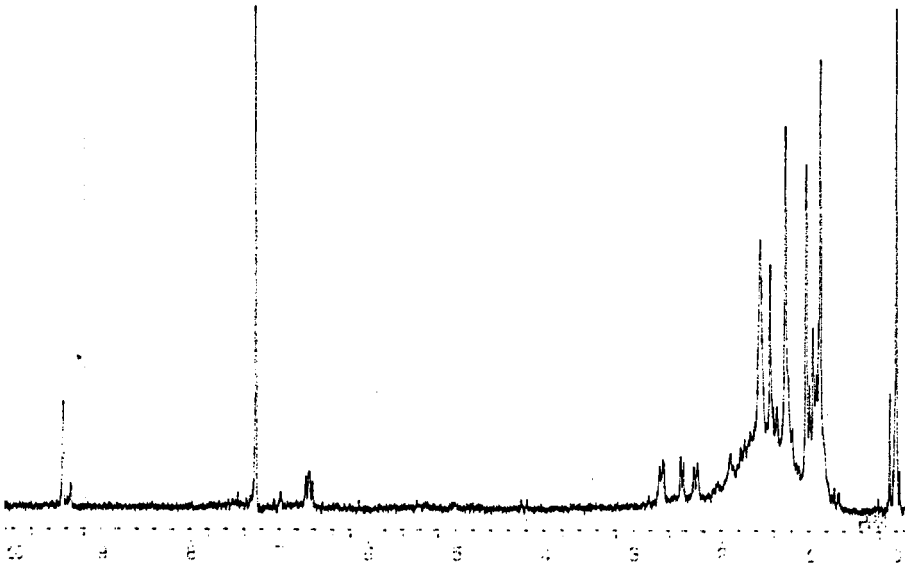
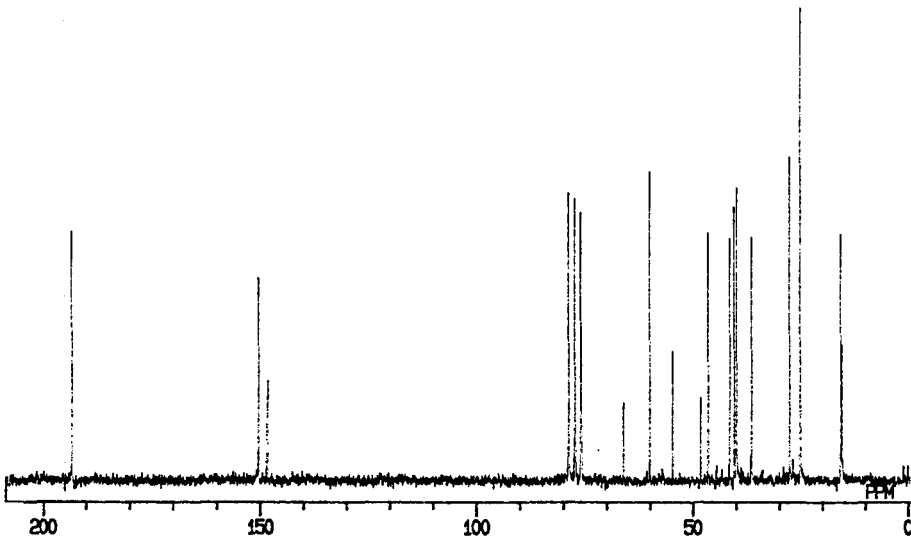




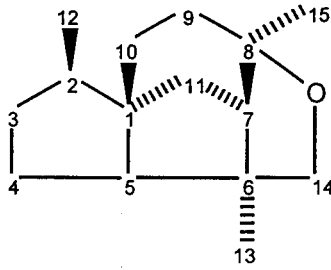
GC/MS Spektrumu



GC/FTIR Spektrumu

¹H-NMR Spektrumu¹³C-NMR SpektrumuŞekil 4.10. α -Sedrenal'in GC/MS, GC/FTIR, ¹H-NMR ve ¹³C-NMR Spektrumları

4.3.3.5. 8,14-Sedranoksit (*JF7*)



Kapalı Formül : C₁₅H₂₄O

Molekül Ağırlığı : 220

[α]²⁰(CHCl₃, c 0.167): -59.9

IR (cm⁻¹) : 2962, 2883, 2838,
1449, 1376, 1165

GC/MS (70eV) m/z (%) :

221 [M]⁺ (2), 220(17), 205(47), 189(8), 177(9),
161(11), 147(7), 133(7), 121(13), 119(15), 107(10),
105(14), 97(100), 93(14), 91(17), 79(14), 77(10),
67 (7), 57(2), 55(9), 43(25), 41(16)

¹³C NMR (CDCl₃, 22.4 MHz):

C	δ (ppm)
1	54.1 (C)
2	42.2 (CH)
3	35.7 (CH ₂)
4	25.4 (CH ₂)
5	59.7 (CH)
6	53.2 (C)
7	60.3 (CH)
8	84.8 (C)
9	35.1 (CH ₂)
10	31.9 (CH ₂)
11	30.5 (CH ₂)
12	15.9 (CH ₃)
13	28.3 (CH ₃)
14	78.3 (CH ₂)
15	19.0 (CH ₃)

¹H NMR (CDCl₃, 90 MHz):

H	δ(ppm)	J (Hz)
H-15 (3H)	1.17	s -
H-14 (2H)	3.47	dd 8.0, 12.6
H-13 (3H)	0.99	s -
H-12 (3H)	0.83	d 6.9

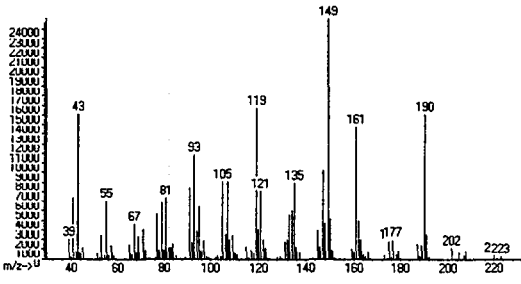
Preparatif YBSK'dan elde edilen bileşiğin GC/MS analizi sonucunda tanımlanamaması sebebiyle yapı tayini çalışmaları yoğunlaştırıldı. ¹³C-NMR verilerinde δ100 ppm'in üzerinde bir verinin gözlenmemesi, yapıda çifte bağ bulunmadığını gösterdi. ¹³C-NMR'ında δ15.9 ppm'de gözlenen metil grubunun ¹H-NMR'ında δ0.83 ppm'de çift pik halinde (J:6.9Hz) gözlenmesi yapının sedran grubu bir bileşik olma ihtimalini

oluşturdu. ^{13}C -NMR spektrumunda 3 adet metil, 6 adet metilen, 3 adet metin grubu ve 3 adet katerner karbon atomunun varlığı ve kütle spektrumunda molekül ağırlığının 220 olarak belirlendi. Bu durumda yapının bir oksijen atomu ihtiva etmesi gerektiği ve bileşiğin kapalı formülünün $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{O}$ olduğu düşünüldü.

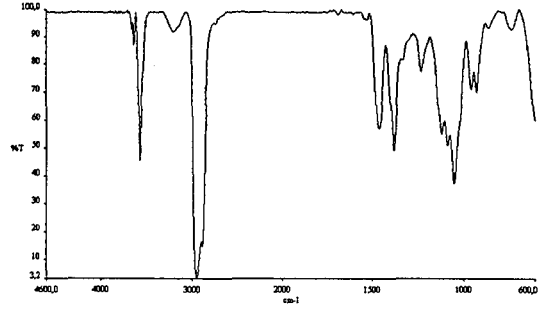
Sedran grubu bileşiklerin NMR verilerinin taranması sonucunda yapının ^1H -NMR'nın 8,14-Sedranoksit ile benzerlik gösterdiği belirlendi (23,181). $\delta 3.47$ ppm'de gözlenen çiftin çifti (J 8.0 Hz), bu bileşik için oldukça belirgin olan ve 14.konumda bulunan metilen grubu protonlarının yarılmalarını simgeler. Kaynak bilgilerinde bu bileşiğin detaylı bir ^{13}C -NMR verisine rastlanmadı. Ancak ^{13}C -NMR spekturumu, bu çalışmada izole edilmiş olan sedrolün verileri ile karşılaştırıldı. Sadece 8. ve 14.konumlara ait verilerde bir farklılık gözlemlendi. Bu durum 8,14-sedranoksitte bu konumlara bağlı olan epoksit grubundan ileri gelmektedir. Nitekim sedrolde 14.konumda $\delta 27.8$ ppm'de metil grubu gözlenirken, bu bileşikte $\delta 78.3$ ppm'de metilen grubu gözlenmiştir. Sedrolde $\delta 75.3$ ppm'de gözlenen ve yapıdaki hidroksil grubunun varlığını belirten değer bu bileşiğin spektrumunda $\delta 84.8$ ppm'e kaymıştır. Bu durum yapıda bir oksijen atomunun olduğunu doğrulamaktadır.

Bu verilere göre maddenin 8,14-sedranoksit isimli seskiterpenik bileşik olduğu belirlendi.

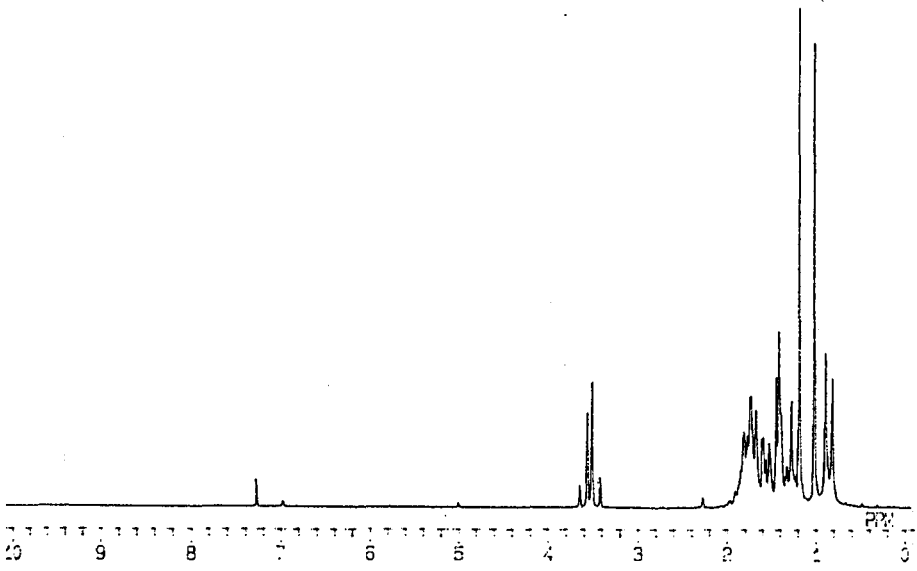
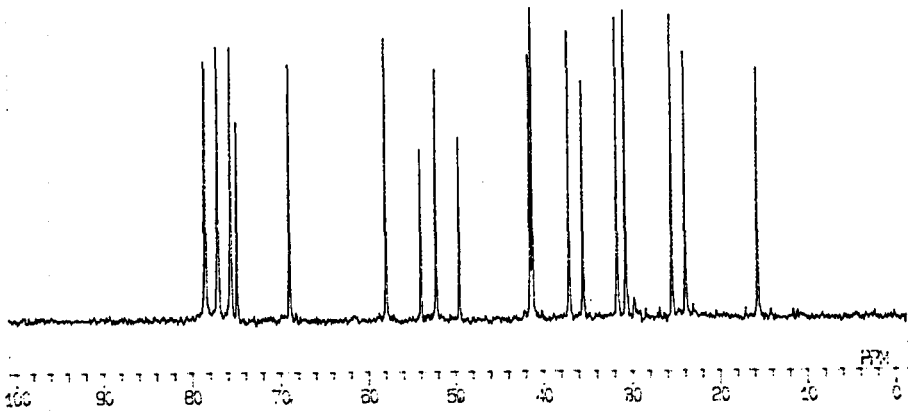




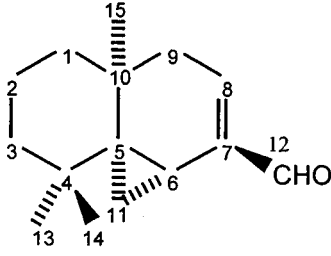
GC/MS Spektrumu



GC/FTIR Spektrumu

 $^1\text{H-NMR}$ Spektrumu $^{13}\text{C-NMR}$ SpektrumuŞekil 4.11. 8,14-Sedranoksit'in GC/MS, GC/FTIR, $^1\text{H-NMR}$ ve $^{13}\text{C-NMR}$ Spektrumları

4.3.3.6.: Tuyopsenal (*JF8*)



Kapalı Formül : C₁₅H₂₂O

Molekül Ağırlığı : 218

[α]²⁰ (CHCl₃, 0.2) : -10

IR (cm⁻¹) : 3075, 2928, 1705,
1457, 1385, 1241, 1201,
1156, 1050

GC/MS (70eV) m/z (%):

218[M](63), 203(20), 189(20), 175(22), 163(16),
147(70), 133(77), 123(100), 107(76), 91(94),
79(47), 69(46), 55(44), 41(68)

¹³C NMR (CDCl₃, 22.4 MHz):

C	δ (ppm)
1*	11.6 (CH ₂)
2*	19.3 (CH ₂)
3*	37.1 (CH ₂)
4	30.3 (C)
5	32.5 (C)
6	14.1 (CH)
7	143. (C)
8	144.2 (CH)
9*	41.9 (CH ₂)
10	33.9 (C)
11*	39.9 (CH ₂)
12	192.8 (CH)
13	28.3 (CH ₃)
14	28.9 (CH ₃)
15	26.8 (CH ₃)

*:Sinyaller kendi arasında değişebilir

¹H NMR (CDCl₃, 90 MHz):

H	δ(ppm)	J (Hz)
H-15 (3H)	0.70	s -
H-13 (3H)	1.14	s -
H-14 (3H)	1.23	s -
H-8 (1H)	6.43	ddd 6.4, 3.4, 1.2
H-12 (1H)	9.44	s -

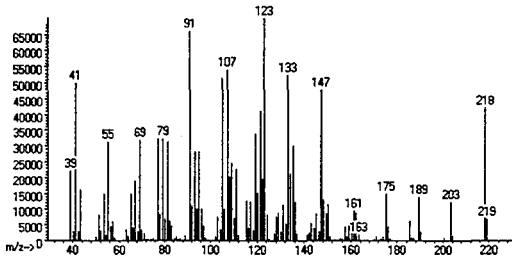
Preparatif YBSK'den elde edilen bu madde, GC/MS analizi sonucunda tanımlanamadı. ¹³C-NMR 'ında 3 tane metil, 5 tane metilen, 3 tane metin grubu ve 4 tane katerner karbon atomu içerdiği belirlendi. ¹H-NMR spektrumunda δ9.44 ppm'de gözlenen aldehit piki ve kütle spektrumunda molekül ağırlığının 218 olması kapalı formülünün

C₁₅H₂₂O olduğunu gösterdi. ¹H-NMR'ında gözlenen 3 protona eşdeğer şiddetteki 3 tek pik varlığı karbon ¹³C-NMR'ında da belirlenmiş olan metil gruplarının katerner karbon atomlarına bağlı olma ihtimalini yarattı. ¹³C-NMR'ında 100 ppm'in üzerinde gözlenen 3 değer yapıda; biri aldehit grubuna ait olmak üzere (δ 192.77 ppm) iki adet çifte bağın varlığını gösterdi. δ143.25 ppm ve δ144.19 ppm'de gözlenen değerler çifte bağın metin grubu ve katerner karbon atomu arasında olduğunu kanıtladı.

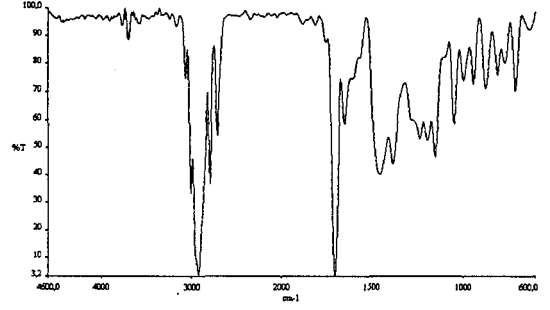
¹H-NMR spektrumunda gözlenen δ6.43 ppm değeri, çifte bağın bulunduğu metin protonuna aittir. Kaynak taraması sırasında elde edilen bilgilere göre bu değer 6 ppm'in üstünde olması yapıda çifte bağa komşu konumda bir aldehit grubunun varlığını gösterir.

δ6.43 ppm'deki bu değer çiftin çiftin çifti (ddd) halinde gözlenmesi bu konuma komşu halde bulunan metilen grubu protonlarının etkisi ve aldehit protonunun uzak etkileşimi sebebi ile olmaktadır. Elde edilen verilerin kaynak bilgileri ile karşılaştırılması sonucu yapının tuyopsen (vidren) halkası taşıyan bir bileşik olduğu belirlendi. Halkadaki aldehit grubunun varlığı yapının tuyopsenal (vidrenal) isimli bir seskiterpen olduğunu düşündürdü.

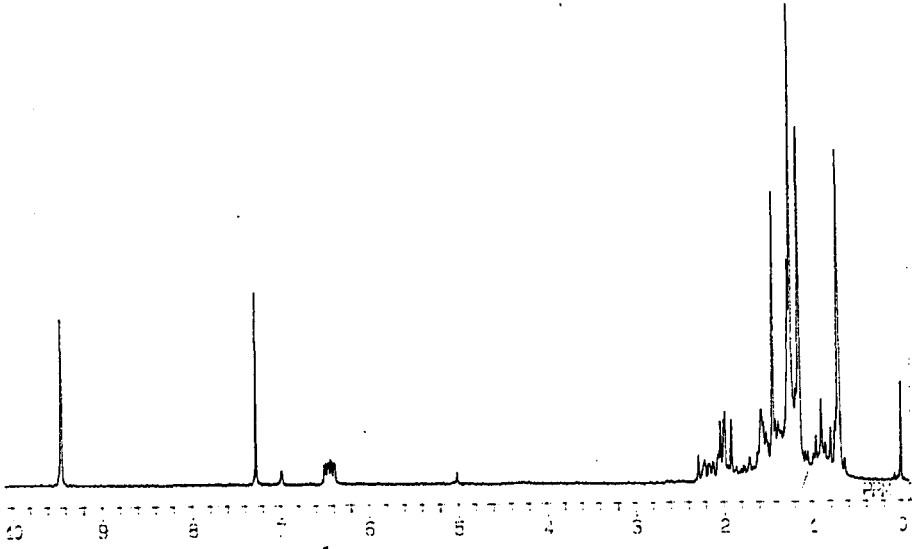
Kaynak taramalarında tuyopsenalın NMR verilerine ulaşamadı. Ancak elde edilen verilerin vidrenik asit (hinokiik asit)'in NMR değerleri ile karşılaştırılması sonucunda yapının vidrenik asitten tek farkının 12. konumdaki aldehit grubundan ileri geldiği belirlendi (25,186,187). Nitekim vidrenik asitte 12.konuma bağlı olan (-COOH) grubundaki karbon atomunu ¹³C-NMR spektrumunda δ172.0-172.6 ppm'de gözlenirken bizim izole ettiğimiz bileşikte bu değer 192.8 ppm olduğu ve bu değer aldehit grubunu simgelediği belirlendi. Tüm veriler yapının tuyopsenal olduğunu destekler durumdadır ve tuyopsenalın NMR değerleri ilk kez burada verilmektedir.



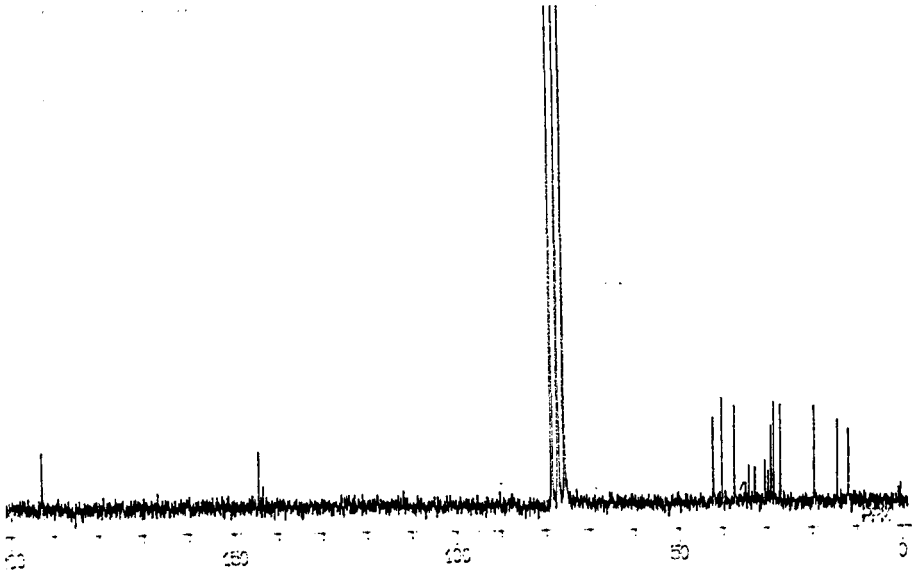
GC/MS Spektrumu



GC/FTIR Spektrumu



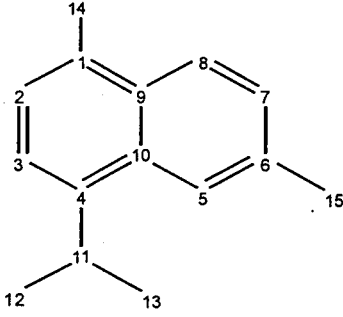
¹H-NMR Spektrumu



¹³C-NMR Spektrumu

Şekil 4.12. Tuyopsenal'in GC/MS, GC/FTIR, ¹H-NMR ve ¹³C-NMR Spektrumları

4.3.3.7.:Kadalen (*JF9*)



Kapalı Formül : C₁₅H₁₈

Molekül Ağırlığı : 198

GC/MS (70eV) m/z (%):

99[M]⁺(7), 198[M](46), 183(100),
168(28), 153(17), 141(6), 128(6),
115(4), 89(4), 83(7), 76(4), 51(2),
43(2)

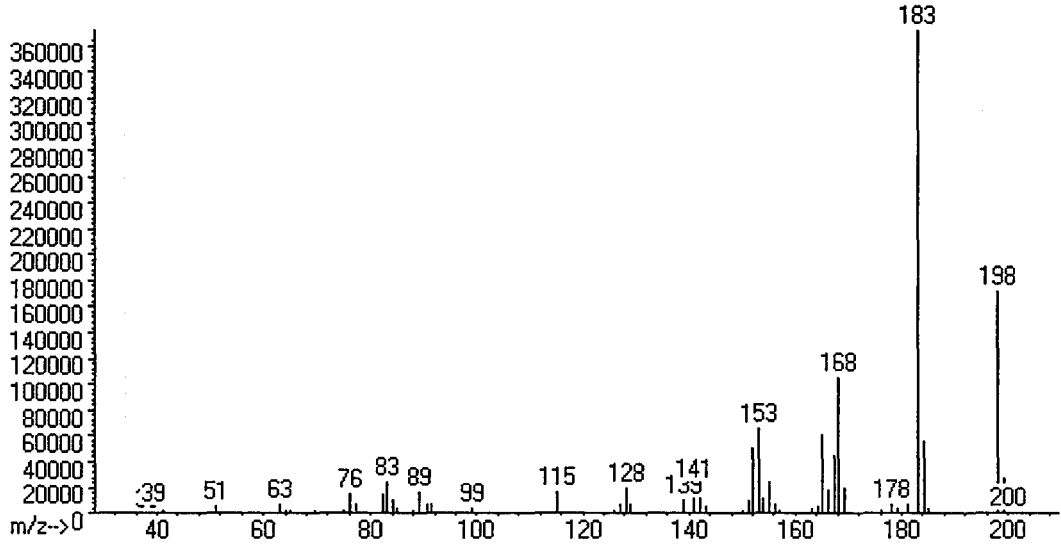
¹H NMR (CDCl₃, 90 MHz):

C	δ(ppm)	J (Hz)
H-11 (1H)	3.73	m 6.7
H-12 (3H)	2.70	d 8.0
H-13 (3H)	2.70	d 8.0
H-14* (3H)	1.43	s -
H-15* (3H)	1.35	s -

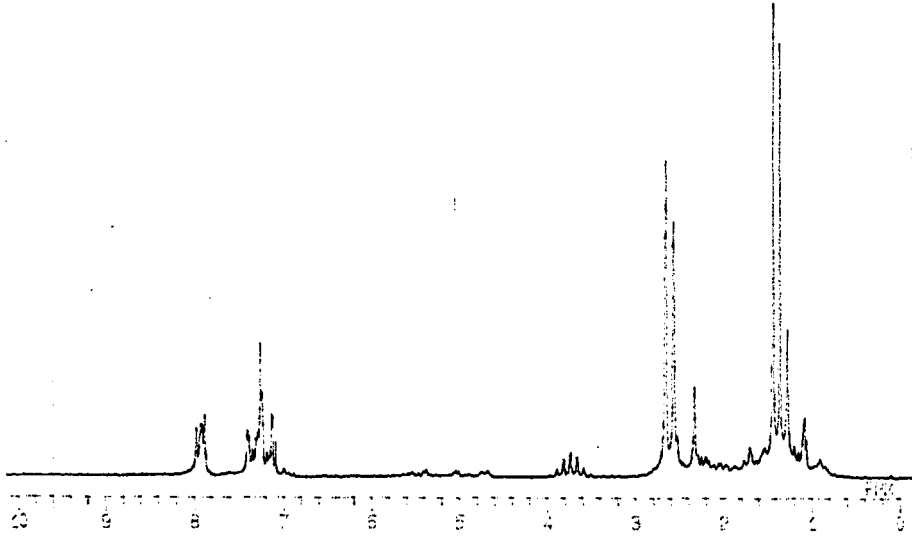
* Sinyaller kendi arasında değişebilir

Preparatif İTK ile izole edilen bu maddenin GC/MS analizi sonucunda kadalen isimli seskiterpenik bileşik olduğu belirlendi. C₁₅H₁₈ kapalı formülü ve 198 molekül ağırlığına sahip bu bileşiğin ¹H-NMR'ında δ2.70 ppm'de gözlenen 6 protona eşdeğer şiddetteki çift pik (J:8.0 Hz) simetrik olan 2 metil grubunun varlığını gösterir (H-12, H-13).

δ3.73 ppm de gözlenen çoklu pik (J:6.7 Hz) 11. Konumdaki metil grubu protonunun yarılmalarını göstermektedir. δ1.35 ppm ve δ1.43 ppm'de gözlenen tek pikler diğer iki metil grubunun varlığını kanıtladı. İzole edilen madde miktarı düşük olduğu için sağlıklı bir ¹³C-NMR spektrumu elde edilemedi. ¹H-NMR'ı ve kütle spektrum değerlerinin kaynak bilgileri ile karşılaştırılması sonucu yapının kadalen olduğu doğrulandı (188,189).



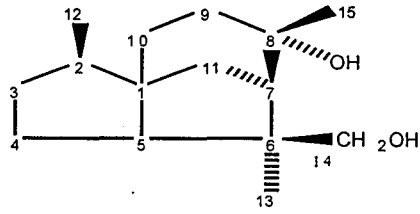
GC/MS Spektrumu



¹H-NMR Spektrumu

Şekil 4.13. Kadalen'in GC/MS ve ¹H-NMR Spektrumları

4.3.3.8.:8,14-Sedrandiol (*JF10*)



Kapalı Formül	: C ₁₅ H ₂₆ O ₂
Molekül Ağırlığı	: 238
Erime Noktası	: 145-146 ⁰ C
[α]²⁰ (CHCl₃, c 0.1)	: -10
IR (cm⁻¹)	: 3577, 3208, 2958, 2886, 1463, 1381

GC/MS (70eV) m/z (%) :

238[M], 223(2), 220(2), 205(4), 190(60), 175(7),
161(57), 149(100), 147(38), 135(30), 121(28),
119(62), 107(33), 105(30), 93(41), 91(30),
81(27), 79(24), 71(13),67(15), 55(24), 43(62),
41(25)

¹³C NMR (CDCl₃, 22.4MHz):

C	δ (ppm)
1	53.8 (C)
2	41.4 (CH)
3	31.6 (CH ₂)
4	25.4 (CH ₂)
5	52.1 (CH)
6	49.4 (C)
7	57.8 (CH)
8	74.8 (C)
9	35.4 (CH ₂)
10	31.6 (CH ₂)
11	36.9 (CH ₂)
12	15.5 (CH ₃)
13	23.8 (CH ₃)
14	68.8 (CH ₂)
15	30.6 (CH ₃)

¹H NMR (CDCl₃, 90 MHz):

H	δ(ppm)	J (Hz)
H-15 (3H)	1.37	s -
H-13 (3H)	1.16	s -
H-12 (3H)	0.92	d 6.8
H-14 (H)	4.11	d 11.3
H-14' (H)	3.37	d 11.3
OH	3.52	d -

Flash kromatografisi ile izole edilen bileşiğin GS/MS analizi sonucunda tanımlanamaması sebebiyle yapı tayini çalışmalarına geçildi. ¹³C-NMR' ında δ15.5 ppm' de gözlenen metil grubunun ¹H-NMR'ında δ0.92 ppm'de bir çift pik (J 6.8) halinde gözlenmesi ve bu özelliklerin izole etmiş olduğumuz JF1 ve JF7 kodlu bileşiklerle büyük benzerlik gösterdiğinin belirlenmesi yapının sedran grubu bir bileşik olma ihtimalini oluşturdu.

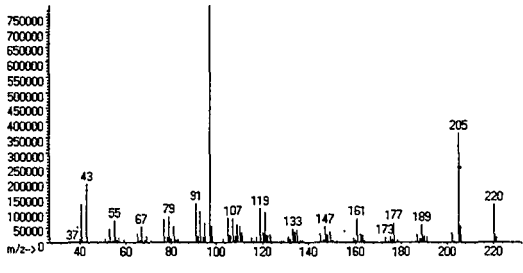
Yapıda 3 adet metil, 6 adet metilen, 3 adet metin grubu ve 3 adet karterner karbon atomunun varlığı ve kütle spektrumunda molekül ağırlığının 238 olduğunun belirlenmesi; yapının 2 hidroksil grubu ihtiva etmesi gerektiğine işaret etti. Buna göre bileşiğin kapalı formülünün $C_{15}H_{26}O_2$ olduğu düşünüldü.

Sedran grubu bileşiklerin NMR verilerinin taranması sonucunda yapının 1H -NMR'ının 8,14-sedrandiol ile benzerlik gösterdiği belirlendi (23). 1H -NMR'ında δ 3.37 ppm, δ 4.11 ppm'de gözlenen iki çift pik (J 11.3Hz) 14.konumda bulunan metilen grubu protonlarının yarılmasını gösterdi. ^{13}C -NMR'ında 14.konumdaki karbon atomuna bağlı olan hidroksil grubunun varlığı bu konumun ppm değerinin 68.8 olması ile ispatlandı.

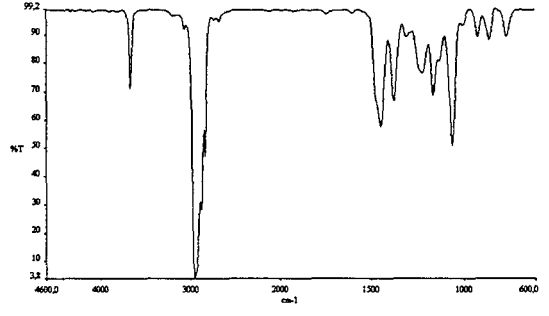
Nitekim bu konumda metil taşıyan sedrolün ppm değeri 27.8'dir. 8.konumdaki hidroksil grubunun varlığı 1H -NMR'ındaki δ 3.52 ppm'de gözlenen tek pikin varlığı ile belirlendi. Ayrıca IR spektrumunda 3577, 3208 cm^{-1} değerleri hidroksil, 2958, 2886, 1463, 1381 cm^{-1} değerleri ise metil ve metilen gruplarının varlığını gösterdi.

Bu verilere göre bu bileşiğin 8,14-sedrandiol isimli seskiterpenik bileşik olduğu belirlenmiştir. Kütle spektrumu ve NMR verileri kaynak bilgileri ile uyum göstermektedir (25,23,44).

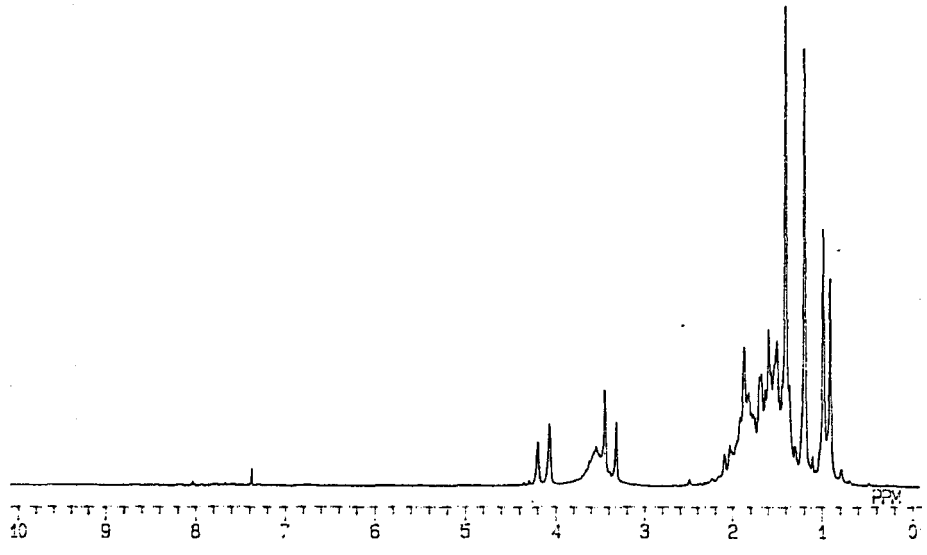




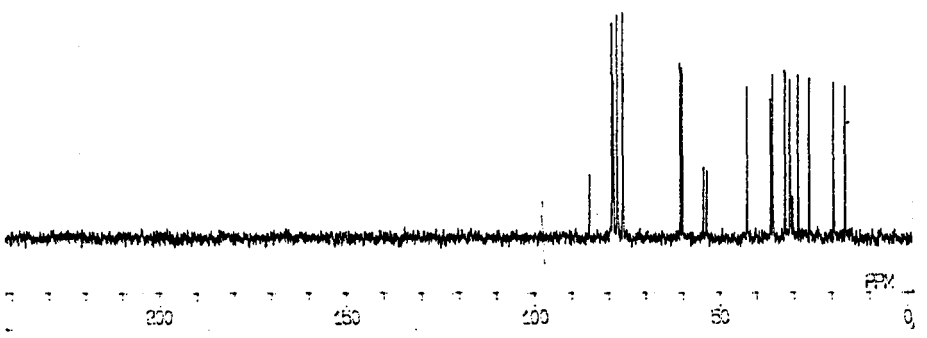
GC/MS Spektrumu



GC/FTIR Spektrumu



¹H-NMR Spektrumu



¹³C-NMR Spektrumu

Şekil 4.14. 8,14-Sedrandiol'ün GC/MS, GC/FTIR, ¹H-NMR ve ¹³C-NMR Spektrumları

4.3.3.9. Yapısı Aydınlatılmayan bileşikler

4.3.3.9.1. (JF4)

Kapalı Formül : C₁₅H₂₄O₂

Molekül Ağırlığı : 236

Erime Noktası : 212-213⁰C

[α]²⁰ (CHCl₃, c 0.108): +36.7

GC/MS (70eV) m/z (%):

236[M], 221(2.5), 218(8), 203(4), 185(3.5),
179(11), 165(14), 151(14), 147(14), 134(22),
124(28.5), 119(26.5), 109(42.5), 95(60), 81(77),
79(57), 70(16), 67(47), 55(100), 41(90)

¹³C NMR (CDCl₃, 22.4 MHz):

C	δ (ppm)
	21.34 (CH ₃)
	24.23 (CH ₂)
	25.73 (CH ₂)
	26.63 (CH ₂)
	29.89 (CH ₃)
	31.76 (CH ₂)
	33.39 (CH ₂)
	33.59 (C)
	34.73 (CH ₂)
	35.99 (CH ₂)
	45.73 (CH)
	50.33 (CH)
	59.16 (C)
	64.74 (CH)
	74.68 (C)

¹H NMR (CDCl₃, 90 MHz):

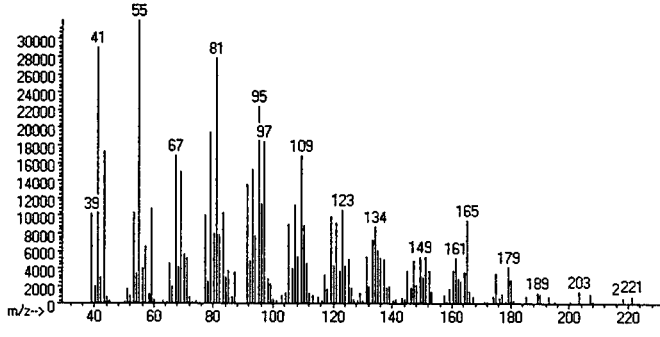
H	δ(ppm)	J (Hz)
(3H)	1.02	s -
(3H)	1.02	s -

Flash kromatografisinden elde edilen bu madde GC/MS analizi sonucunda tanımlanamadı. ¹³C-NMR' ında yapının 2 adet metil, 7 adet metilen, 3 adet metin grubu ve 3 adet katerner karbon atomu içerdiği belirlendi. Kütle spektrumunda 236 molekül ağırlığına sahip olduğu belirlenen bu maddenin 1 adet hidroksil grubu ve 1 adet oksijen atomu içermesi gerektiği düşünüldü. Buna göre yapının kapalı formülünün C₁₅H₂₄O₂ olma ihtimali belirlendi.

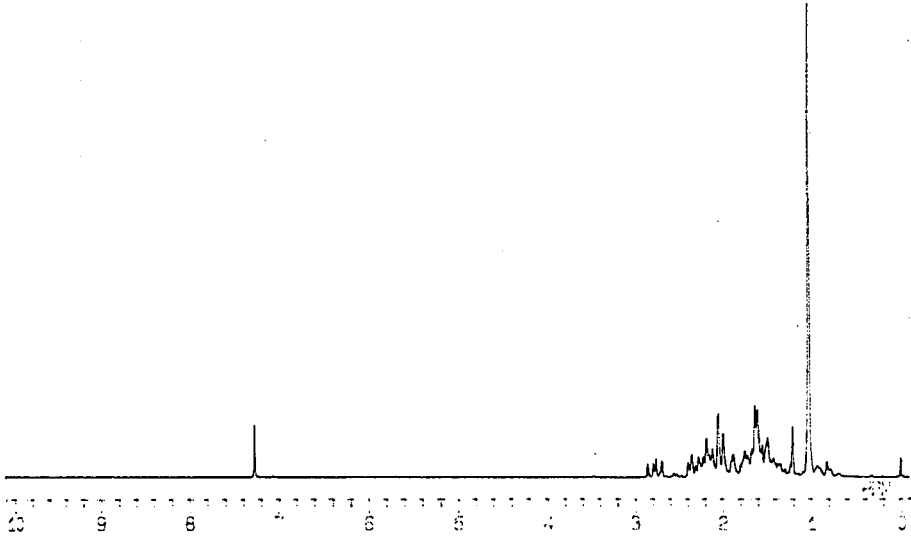


$^1\text{H-NMR}$ 'ından belirlenen $\delta 1.02$ ppm'deki tek pikin 6 protona eşdeğer şiddette olması yapının içerdiği metil gruplarının yapıya simetrik olarak bağlandığı fikrini uyandırdı. Elde edilen $^{13}\text{C-NMR}$ ' ı verilerinde $\delta 100$ ppm'in üzerinde bir değere rastlanmaması yapının çifte bağ içermediğini gösterdi. Ayrıca metilen gruplarına ait olan değerlerin $\delta 40-50$ ppm' in üzerinde bir veri içermemesi yapıda bulunduğu varsayılan oksijen atomu ve hidroksil grubunun metilen gruplarına bağlı olmadığını açıkladı.

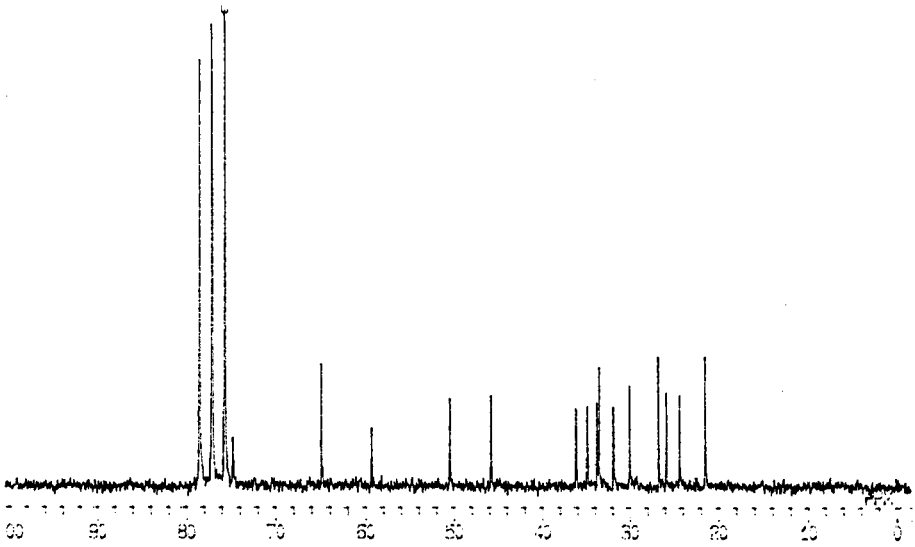
Juniperus türlerinde gözlenen seskiterpenik bileşiklerin $^1\text{H-}, ^{13}\text{C-NMR}$ verilerinin taranması sonucunda yukarıda verilen özellikleri taşıyan bir bileşiğe rastlanmadı. Bu maddenin yapı tayini tam olarak yapılamadığından üzerindeki çalışmalar halen devam etmektedir.



GC/MS Spektrumu



¹H-NMR Spektrumu



¹³C-NMR Spektrumu

Şekil 4.15. *JF4* Kodlu Bileşiğin GC/MS, ¹H-NMR ve ¹³C-NMR Spektrumları

4.3.3.9.1. (JF5)

Kapalı Formül : C₂₁H₁₆O₃

Molekül Ağırlığı : 316

[α]²⁰ (CHCl₃, c 0.06) : -16.67

GC/MS (70eV) m/z (%):

316[M](20), 315(45), 300(100), 272(23),
230(2), 194(2), 167(2), 160(4), 153(5), 147(5),
125(8), 119(18), 105(6), 91(12), 77(9), 65(5),
51(3), 41(8)

¹³C NMR (CDCl₃, 22.4 MHz):

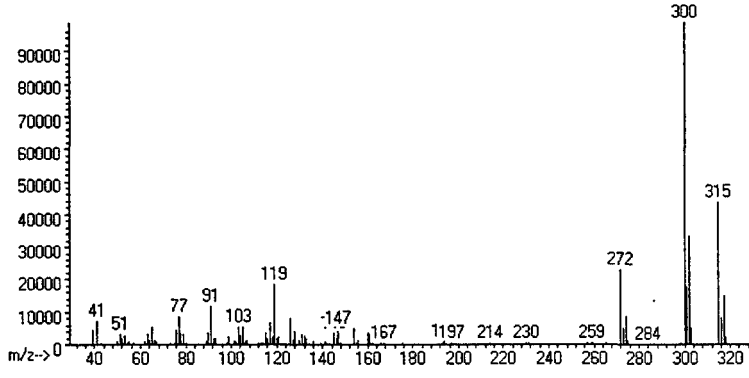
C	δ (ppm)
	20.8 (CH ₃)
	27.0 (CH ₃)
	35.4
	74.5
	75.9
	116.5 (CH)
	118.6 (CH)
	119.4 (CH)
	128.3
	129.1 (CH)
	133.3
	139.2
	141.1
	142.9
	146.8

¹H NMR (CDCl₃, 90 MHz):

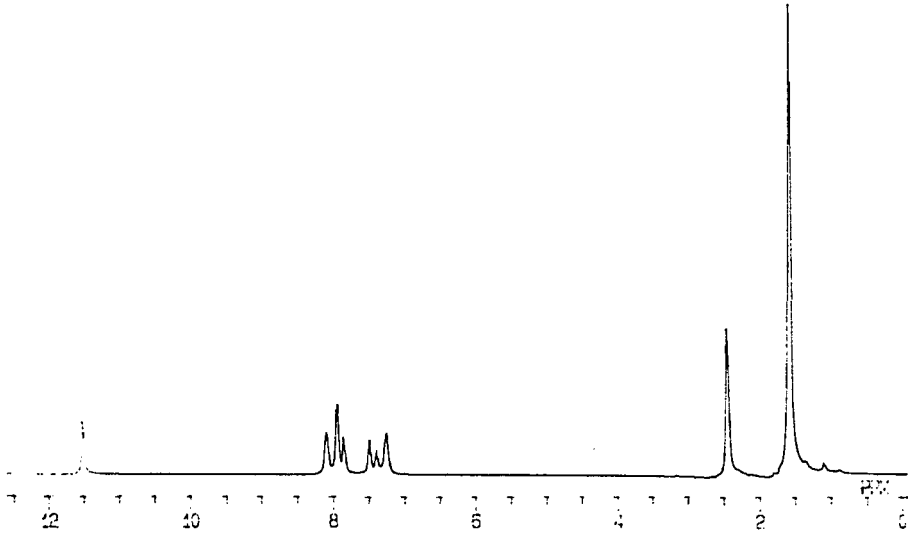
H	δ(ppm)	J (Hz)
(3H)	1.57	s -
(6H)	1.59	s -
(H)	11.52	d 1.9
	7.39	m
	7.95	m

Flash kromatografisinden elde edilen bu madde GC/MS analizi sonucunda tanımlanamadı. Kütle spektrumunda molekül ağırlığının 316, temel pikinin ise 300 olduğu belirlendi. ¹³C-NMR spektrumunda 15 adet karbon atomu gözlemlendi. Bunlardan 2 tanesinin metil, 4 tanesinin ise metin karbonu olduğu belirlendi. Metilen karbonunun varlığına rastlanmadı. δ100 ppm'in üzerinde 9 adet değerin gözlenmesi yapıda 6 adet çifte bağ bulunma olasılığını gösterir. ¹H-NMR spektrumunda δ1.59 ppm'de 6 protona eşdeğer şiddette gözlenen tek pik yapıda 2 adet metil grubunun varlığını doğruladı. δ100 ppm'in üzerinde gözlenen sinyallerin çokluğu ve ¹H-NMR spektrumunda gözlenen çoklu pik

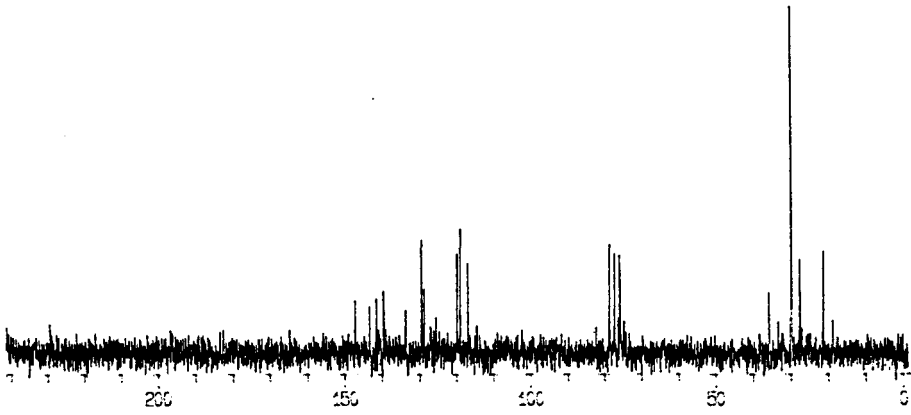
yapıda en az iki adet aromatik halka varlığını düşündürdü. Ayrıca ^{13}C -NMR spektrumunda 855 ppm'in üzerinde gözlenen sinyaller yapıda çok sayıda oksijen atomu varlığı olasılığını ortaya koydu. HRMS analizi sonucunda maddenin kapalı formülünün $\text{C}_{21}\text{H}_{16}\text{O}_3$ olduğu belirlendi. Yapı tayini çalışmaları devam etmektedir.



GC/MS Spektrumu



¹H-NMR Spektrumu



¹³C-NMR Spektrumu

Şekil 4.16. *JF5* Kodlu Bileşiğin GC/MS, ¹H-NMR ve ¹³C-NMR Spektrumları

tabana yapışmasının sebebinin adhezyon molekülleri ile ilgili olduğu düşünülmektedir ve bu konu üzerindeki çalışmalara devam edilmektedir.

4.3.4.2. Akut Toksikite Deneyleri

Yapılan akut toksisite deneyleri sonucunda sedrolün LD₅₀ değerinin 425 mg/kg *i.p.* olduğu standart yöntemlere göre belirlenmiştir (193).

4.3.4.3. Antifungal Aktivite Deneyleri

Yapılan antifungal aktivite çalışmalarında elde edilen % inhibisyon değerleri Tablo 4.7.'de verilmiştir. Kök öz odunu uçucu yağı'nın *Cephalosporium aphidicola* ve *Rhizoctonia cerealis*'e, uçucu yağın oksijenli fraksiyonunun *Cephalosporium aphidicola*'a, sedrol ve vidrolün ise *Cephalosporium aphidicola* ve *Rhizoctonia cerealis*'e karşı ketokonazol'e eşdeğer bir inhibisyon gösterdiği belirlendi. Kök öz odunu uçucu yağı, oksijenli bileşikleri içeren fraksiyon ve sedrolün *Drechslera sorokinianse*'e, vidrolün ise *Cephalosporium aphidicola*'a karşı ketokonazol'a göre yakın bir etki gösterdiği belirlendi. *Aspergillus quadrilieneatus* ve *Aspergillus flavus*'a karşı ise çalışılan tüm örneklerin çok düşük bir etki gösterdiği hatta bazılarının hiç etki göstermediği belirlendi.

Tablo 4.7. Kök öz odunu uçucu yağı, uçucu yağın oksijenli ve oksijensiz bileşikleri içeren fraksiyonları, sedrol ve vidrolün % inhibisyon değerleri

Fungus	Ketokonazol (Şahit)	Kök öz odunu uçucu yağı	Kök öz odunu uçucu yağı Oksijensiz Bileşikleri	Kök öz odunu uçucu yağı Oksijenli Bileşikleri	Sedrol	Vidrol
<i>Cephalosporium aphidicola</i>	100	100	50	100	0	89
<i>Trichoderma harzianum</i>	56.2	25	0	50	0	0
<i>Drechslera sorokinianse</i>	100	87.5	62.5	87.5	91	37.5
<i>Aspergillus quadrilieneatus</i>	37.5	12.5	12.5	25	0	0
<i>Aspergillus flavus</i>	100	12.5	0	25	11	22
<i>Fusarium solani</i>	100	87.5	-	50	25	45
<i>Rhizoctonia cerealis</i>	100	100	75	-	100	100
<i>Gibberella fujikuroi</i>	100	25	12.5	-	12.5	37.5
<i>Trichothecium roseum</i>	100	25	0	25	0	12.5



Karaman/Alanözüköyü'nde tahminen 1000 yaşındaki "Taç Ahmet Ardıcı"

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırma ülkemizin doğal ve değerli ardıç türlerinden biri olan *J.foetidissima*'nın odun uçucu yağlarının bileşimini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Kaynak taramaları sırasında bu türün odununun aseton, hekzan ve kloroform ile hazırlanan ekstreleri üzerinde terpenik bileşiklerin ve bir lignan türevinin (foetidin) izolasyonunun gerçekleştirildiği belirlenmiştir (23-25). Gerek bu tür gerekse üzerinde kimyasal çalışma yapılmış olan tüm *Juniperus* türleri ile ilgili kaynak bulguları bölüm 2.3.'de özetlenmiştir. *Juniperus* türlerinin yaprak ve meyvaları ile yapılan araştırmalar ve odunların taşıdığı mono-, seski-, di- terpenler dışındaki maddeler tez kapsamında ele alınmamıştır.

Kök ve gövde odunları öz ve diri odun olarak iki kısımda ele alınmış, uçucu yağ miktar tayinleri yapılmıştır. Kök ve gövde öz odunlarında uçucu yağ miktarı %2.8, kök diri odununda %0.08 ve gövde diri odununda %0.03 bulunmuştur. Diğer *Juniperus* türleri üzerindeki uçucu yağ araştırmalarında belirtildiği gibi öz odununda uçucu yağ miktarı daha yüksek bulunmuştur. Öz odunu çapının ağacın yaşına bağlı olarak arttığı, dolayısıyla yaşlı ağaçlarda uçucu yağ miktarının daha fazla olduğu bilinmektedir (2).

Uçucu yağ miktarlarının belirlenmesinden sonra, pilot ölçekte uygulanacak buhar distilasyonu için kök ve gövde öz odunlarının kullanılması uygun görülmüştür. Buhar distilasyonu sonucu kök öz odunundan %3.2, gövde öz odunundan %2.7 verimle uçucu yağlar elde edilmiştir. Tüm uçucu yağların analizi GC/MS sistemi ile gerçekleştirilmiş ve sonuçlar tablo 4.1. ve tablo 4.2.'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre aşağıdaki tabloda özetlendiği şekilde uçucu yağların %65-83'üne karşılık gelen 38-58 bileşik isimlendirilmiştir.

Tablo 5.1. Kök ve gövde öz ve diri odunlarının uçucu yağ distilasyon sonuçları

	Su distilasyonu				Buhar distilasyonu	
	Kök öz odunu	Gövde öz odunu	Kök diri odunu	Gövde diri odunu	Kök öz odunu	Gövde öz odunu
Uçucu yağ % miktarı	2.8	2.8	0.08	0.03	3.2	2.7
Tayin edilen bileşik %'si	65	65	79	83	73	80
Tayin edilen bileşik sayısı	38	42	52	58	48	44

Bu uçucu yağların tümünün ana bileşiği sedrol (84) ve vidrol (55)'dir. Sedrol miktarları %11-34, vidrol miktarları ise %6-13 arasında değişmektedir. Uçucu yağlarda en bol bulunan altı bileşik; sedrol, vidrol, vidren (49), α -sedren (73), 14-hidroksi- β -karyofillen (154) ve 8,14-sedranoksit (96) miktarları tablo 5.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.2. Elde edilen uçucu yağlarda yüksek oranda bulunan bileşiklerin miktarları

	Su distilasyonu				Buhar distilasyonu	
	Kök öz odunu	Gövde öz odunu	Kök diri odunu	Gövde diri odunu	Kök öz odunu	Gövde öz odunu
Sedrol (84)	13.0	11.4	34.0	24.7	15.3	13.0
Vidrol (55)	12.1	12.8	6.5	5.6	8.8	12.2
14-Hidroksi- β -karyofillen (154)	8.8	5.3	14.2	12.8	8.7	5.1
Vidren (49)	6.3	4.8	1.4	1.2	10.9	10.5
α -Sedren (73)	3.3	4.7	0.7	0.5	5.8	8.2
8,14-Sedranoksit (96)	7.3	8.1	2.2	2.5	4.1	5.5

Ticari olarak kullanılan ardıç uçucu yağı (Cedarwood oil) *J. virginiana*'dan elde edilmekte ve bu yağın ana bileşeni de sedrol ve α -sedren olarak rapor edilmektedir. Ayrıca ağaç olgunlaştıkça sedrol miktarının azaldığı ve α -sedren miktarının arttığı araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (2). Cupressaceae familyasından odun uçucu yağlarının bileşiminin birbirine benzer olduğu belirtilmiş ve yağın kalitesinin belirlenmesinde α -sedren, β -sedren, kuparen, vidren, sedrol ve vidrol miktarlarının önemli olduğu belirtilmiştir. Bu benzerlik araştırılırken bu bileşiklerin uçucu yağ içerisindeki toplam miktarının uçucu yağ verimi ile çarpılarak bulunan matematiksel sonucun kaliteyi belirlediği ifade edilmektedir. 13 *Juniperus* türü için yapılan araştırmada bu değer *J. virginiana* için 2.72 olarak belirtilmiştir. Diğer 12 tür için bu değer 0.03 ile 4.1 arasında değişmekte ancak 0.03 değerinin elde edildiği türün bu gruptandırmanın dışında tutulması

önerilmektedir. Buna göre alt sınır 0.3'e kaymaktadır (26). *J. foetidissima* için bu hesaplamalar yapıldığında sonuç 1.42 bulunmuştur.

Uçucu yağların genel bileşimleri belirlendikten sonra, kök öz odunu buhar distilasyonuna tabi tutulmuş, belli zaman aralıklarında ayrı ayrı toplanan ürünler izolasyon işlemlerinde kullanılmıştır. Çeşitli kromatografik yöntemler kullanılarak 10 bileşiğin izolasyonu gerçekleştirilmiş ve IR, NMR, GC/MS ve GC/FTIR sistemleri kullanılarak yapıları aydınlatılmıştır. Bu bileşiklerden 8 tanesinin; sedrol, vidrol, 8,14-sedrandiol, 8,14-sedranoksit, α -sedrenal, 14-hidroksi- β -karyofillen, tuyopsenal, kadalen isimli seskiterpenler olduğu belirlenmiştir. Diğer iki bileşik için yapı aydınlatma çalışmaları devam etmektedir.

Bu bileşiklerden sedrol ve vidrol genellikle *J. virginiana*'dan elde edilen Cedarwood oil" isimli ticari üründen elde edilmekte ve bu yağ özellikle sedrol izolasyonu için kaynak yağ olarak belirtilmektedir (26,56,91,92). α -sedrenal ve tuyopsenal daha önce *virginiana* odun uçucu yağından izole edildiği belirlenmiştir. 14-hidroksi- β -karyofillen'in daha önce ilk kez *J. oxycedrus* odun uçucu yağından izole edildiği ve yapısının aydınlatıldığı belirlenmiştir (83,84). 14-hidroksi- β -karyofillen, α -sedrenal ve tuyopsenal'in *J. foetidissima*'da varlığı ve izolasyonu ilk kez rapor edilmiştir. Ayrıca öz odunu uçucu yağında isimlendirilen 48 adet bileşikten 37 tanesi ilk kez bu çalışmada rapor edilmiştir.

İzole edilen bileşiklerden sedrol, vidrol, 8,14-sedranoksit ve 14-hidroksi- β -karyofillen'in kök öz odunu uçucu yağı içerisinde % 4-15 oranında bulunduğu belirlenmiştir.

İzole edilen diğer bileşiklerden α -sedrenal, kadalen, tuyopsenal, 8,14-sedrandiol ise kök öz odunu uçucu yağı içerisinde eser miktarda bulunmaktadır. Yapıları aydınlatılamayan iki bileşiğin yağ içerisinde bulunmadığı ancak yağdan elde edilen fraksiyonlarda eser miktarda bulunduğu belirlenmiştir. Kök öz odunu uçucu yağı içerisinde bulunan ve GC/MS'de isimlendirilen bileşiklerden, miktarları %1'in üzerinde olanların betulenal (161) hariç tamamının oksijensiz bileşikler olduğu belirlenmiştir.

Tez çalışmaları sırasında kök öz odunu uçucu yağı, bu yağın oksijenli ve oksijensiz fraksiyonları, sedrol ve vidrol isimli seskiterpenler ile antifungal aktivite çalışmaları yapılmıştır. Bu deneyler Mikrobiyal Transformasyon ve Biyolojik Etki laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Agar tüp dilüsyon yöntemi ile yapılan bu çalışmada sonuçlar tablo 4.7.'de detaylı olarak verilmiştir. Yağ ve yağın oksijenli bileşenlerini içeren fraksiyonun

Cephalosporium aphidicola'ya karşı ketokonazol'e eşdeğer bir aktivite, vidrolün ise yakın bir aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Uçucu yağ, sedrol ve vidrolün *Rhizoctonia cerealis*'e karşı ketokonazol'e eşdeğer bir aktivite, uçucu yağ, yağın oksijenli fraksiyon ve sedrolün ise *Drechslera sorokinianse*'ya karşı ketokonazol'ün aktivitesine yakın bir aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Kaynak taramaları sırasında *Juniperus* türleri ile yapılmış birçok antifungal araştırmaya rastlanmıştır olmasına rağmen *J. foetidissima*'da bu tip bir araştırma özellikle de bitki paraziti funguslar üzerinde ilk kez yapılmıştır.

Biyolojik etki ve Doku kültürü laboratuvarında akut toksisite ve sitotoksik aktivite çalışmaları da yaptırıldı. Sedrolün LD₅₀ değerinin belirlenmesi için yapılan akut toksisite çalışmalarında albino fareler kullanılmış ve LD₅₀ değerinin 425mg/kg olduğu belirlenmiştir. Kaynak taramalarında sedrolün LD₅₀ değeri ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Sedrol ve vidrol'ün sitotoksik aktivite çalışmalarında NIH 3T3/F29 tipi fibroblast, C6 glioma, C025 N-RAS onkogen taşıyan myoblast, ve FM3A süspansiyon meme kanseri hücre kültürlerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmalar sonucunda sedrolün glioma üzerine antikanser etkisinin olduğu ayrıca spesifik olarak N-RAS onkogeni etkilediği bulunmuştur. Bu gözlemlerden hareketle bu gene spesifik bir antikanser etkisinin olduğu düşünülebilir. Daha önce yapılan çalışmalarda bu bulguları destekleyici bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bununla ilgili daha detaylı çalışmalar gerekmektedir. Vidrol ile yapılan çalışmalarda NIH 3T3/F29 fibroblast, C6 glioma, C025 myoblast ve FM3A meme kanseri hücrelerinin tümünde 1-10µg/ml dozlarda toksisitesinin belirlendiği ve selektivitesinin olmadığı, bundan hareketle bu maddenin antikanser amaçla kullanılamayacağı ve sitotoksik bir madde olduğu sonucuna varılmıştır. Kaynak taramalarında vidrolün bu tip etkilerine yönelik bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma *J. foetidissima* odun uçucu yağının bileşimini ortaya koyan ilk araştırmadır. 37 bileşiğin *J. foetidissima*'daki bulunuşu ilk kez belirtilmiştir. İzole edilen bileşiklerden sedrolün glioma hücreleri üzerindeki antikanser etkisi, spesifik olarak N-RAS onkojenini etkilediği ve albino fareler üzerindeki LD₅₀ değeri ilk kez bu çalışmada rapor edilmiştir. Kök öz odunu uçucu yağı, bu yağın oksijenli ve oksijensiz bileşikleri içeren fraksiyonları ve saf maddelerden sedrol ve vidrol'ün bazı bitki parazitleri üzerindeki antifungal etkileri de ilk kez bu çalışmada incelenmiştir.

J. foetidissima öz odunu uçucu yağının, yaygın ticari kullanımı olan “Cedarwood oil” isimli yağ ile benzer özelliklerde olduğu belirlenmiştir (26,27). Bu sebeple *J. foetidissima*’dan elde edilen yağın ticari yağa alternatif bir ürün olması söz konusudur. Ancak farklı yerlerden toplanmış daha çok sayıda örnekle çalışılmasının tekrarı, uçucu yağ verimi ve ana bileşikler açısından araştırmalara devam edilmesi gerekmektedir. Ayrıca ardıç türleri ülkemizde oldukça yaygın olarak bulunmasına rağmen kaçak kesimler ve bilinçsiz kullanımlar sebebiyle Orman Genel Müdürlüğü tarafından koruma altına alınmıştır. Ancak özellikle *J. foetidissima* ve *J. excelsa* türlerinin bilinçsiz tüketimi tam olarak engellenememiştir. Bu türler ve diğer ardıçların yabani olarak üreme güçlüklerinin olduğu ve ancak ardıç kuşları yardımı ile üredikleri bilinmektedir. Bu üretimin suni yollarla da yapılması ve doğal üretime katkıda bulunulması üzerine araştırmalar yapılmaktadır (5).

Üretim ve kültür çalışmalarının sonuçlandırılmasına bağlı olarak *J. foetidissima* odunlarının yakacak olarak kullanımı dışında ekonomik değer taşıyan uçucu yağının üretimi gündeme getirilerek değerlendirilmesi gündeme gelecek ve ülkemiz açısından küçük de olsa bir ekonomik kaynak sağlanmış olacaktır.



KAYNAKLAR

1. F.Yaltırak, Dendroloji Ders Kitabı 1, İstanbul Üniv. Orman Fakültesi Yayınları Yay.No 3443, İstanbul, 258-85, 1988.
2. E.Guenther, The Essential Oils, Van Nostrand Co., 6, New York, 353-390, 1975.
3. R.Anşın, Z.C.Özkan, Tohumlu Bitkiler –Odunsu Taksonlar, Karadeniz Teknik Üniv. Basımevi Yay. No 167, Trabzon, 218-31, 1993.
4. G.T.Walker, Cedarwood Oil, **Perfum.Essent.Oil Res.**, 59, 347-50 (1968).
5. A.Şahbudak, Ardıç Ormanları ve Ardıç Kuşları, **Tabiat ve İnsan**, 32, 35-43 (1998).
6. J.J.W.Coppen, Cedarwood Oils, **Non-Wood Forest Products**, 1, 93-98 (1995).
7. M.J.E.Coode, J.Cullen, *Juniperus* L., in Flora of Turkey and The East Aegean Islands, 1, (P.H.Davis), Univ.Press, Edinburg, 78-84, 1978.
8. Ö.Seçmen, Y.Gemici, E.Leblebici, G.Görk, L.Bekat, Ege Üniv. Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No 116, İzmir,132-34, 1992.
9. A.Baytop, Farmasötik Botanik, İstanbul Üniv. Yayınları No.3158, İstanbul, 122-123, 1983.
10. E.Yücel, Eskişehir’de Yetiştirilen Ağaç ve Çalılarının Kentsel Ekoloji Açısından Değerlendirilmesi, **Fen Fakültesi Dergisi**, 4, 93-118 (1992).
11. N.Özhatay, M.Koyuncu, S.Atay, A.Byfield, Türkiye'nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma, Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, 22, 35, 1997.
12. T.Baytop, Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri, İstanbul Üniv. Yayınları No.1039, İstanbul, 86-9, 1963.
13. K.Karamanoğlulu, Türkiye Bitkileri, 1, Ankara Üniv. Eczacılık Fakültesi, Ankara, 40-42, 1974.
14. Mehmet Koyuncu, Sözlü görüşme, Ankara Üniv. Eczacılık Fakültesi, Ankara, Ekim 1998.

15. E.Sezik, T.Ersöz, *J. foetidissima* Willd. Uçucu Yağının Monoterpen Hidrokarbonları, 5.Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 15-17 Kasım 1984 Ankara.
16. R.P.Adams, Variation in the Chemical Composition of the Leaf Oil of *J. foetidissima* Willd., **J.Essent.Oil.Res.**, **2**, 67-70 (1990).
17. E.Sezik, T.Ersöz, Monoterpene Hydrocarbons of the Essential Oil of *J.foetidissima*, **Fitoterapia**, **57**, 442-4 (1986).
18. V.Y.Chavchanidze, L.G.Kharabava, *Juniper* Essential Oils, **Subtrop. Kul't.**, **(4)** 131-43 (1989).
19. H.F.Linskens, J.F.Jackson, Essential Oils and Waxes (Modern Medhods of Plant Analysis New Series 12), Springer-Verlag, Berlin, 131-157, 159-173,1991.
20. Z.Tunalier, N.Kırimer, K.H.C.Başer, Essential Oils from Leaves and Fruits of *J.foetidissima* Willd., 28th International Symposium on Essential Oils 1-3 September 1997, Eskişehir Türkiye.
21. M.K. Sakar, A.S.Feliciano, Diterpenoids of *J. foetidissima* Ripe Fruits., **Fitoterapia**, **63**, 327-8 (1992).
22. M.K.Sakar, Diterpenoids of *J. foetidissima* Unripe Berries., **Fitoterapia**, **56**, 304-6 (1994).
23. K.H.Baggaley, H.Erdtman, T.Norin, Some New Cedrane Derivatives from *Juniperus foetidissima* Willd. Configuration of Cedrolic Acid, **Tetrahedron**, **24**, 3399-405 (1968).
24. J.Runeberg, The Chemistry of the Natural Order Cupressales XXXV. Heartwood Constituents of *Juniperus foetidissima* L., **Acta Chem.Scand.**, **15**, 721-726 (1961).
25. M.Balaban, Önemli Yerli Ardıç (*Juniperus* ssp.) Türleri Odunlarının Kimyasal Özellikleri, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1997.
26. R.P.Adams, Investigation of *Juniperus* Species of the United States For New Sources of Cedarwood Oil, **Econ.Botany**, **41**, 48-54 (1987).

27. R.P.Adams, Yields and Seasonal Variation of Phytochemicals from *Juniperus* Species of the United States, **Biomass**, **12**, 129-39 (1987).
28. H.Karaca, Monumental Trees of Turkey: 1, Anaardıç, **The Karaca Arboretum Magazine**, **1**, 35 (1991-1992).
29. N.Gökyiğit, Monumental Trees of Turkey: 15, Taç Ahmet Ardıcı (Yağ Ardıcı), **The Karaca Arboretum Magazine**, **4**, 173-4 (1998).
30. Deutsches Arzneibuch, Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart Govi-Verlag GMBH. Frankfurt, 511-2, 1978.
31. Türk Kodeksi, T.C.Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, 343-4,534-5, 1948.
32. British Herbal Pharmacopoeia, British Herbal Medicine Association, 117-118, 1996.
33. Food Chemical Codex 3rd Edition, National Academy Press Washington D.C., 155-6, 1981.
34. Martindale The Extra Pharmacopoeia, The Pharmaceutical Press, London, 917, 1063, 1379-80, 1989.
35. Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals, Medpharm Scientific Publishers, Stuttgart, 283-7, 1994.
36. The Merck Index 12th, The Merck and Co.Inc., USA, 1959,5280-1, 6902, 1996.
37. Hamdard Pharmacopoeia of Eastern Medicine, The Times Press, Karachi, 275, 1970.
38. The United States Pharmacopeia 12th, United States Pharmacopeial Conventional, Inc., 436,1980.
39. The Pharmaceutical Codex 11th, The Pharmaceutical Press, London, 118, 1979.
40. The Merck Index 11th, The Merck and Co.Inc., USA, sayfa, 1989.
41. B.M.Fraga, Natural Sesquiterpenoids, **Nat.Prod.Rep.**, **13**, 307-26 (1996).
42. J.R.Hanson, Diterpenoids, **Nat.Prod.Rep.**, **15**, 93-106 (1998).
43. YH.Kuo, MT.Yu, 6-Oxoferruginol and 6- α -Acetoxylferruginol, New Abietane-Type Diterpenes from the Heartwood of *Juniperus formosana*, **J.Nat.Prod.**, **60**, 648-650 (1997).

44. J.M.Fang, Y.C.Chen, B.W.Wang, Y.S.Cheng, Terpenes from Heartwood of *Juniperus chinensis*, **Phytochemistry**, **41**, 1361-1365 (1996).
45. J.M.Fang, Y.C.Sou, Y.H. Chiu, Y.S.Cheng, Diterpenes from the Bark of *J. chinensis*, **Phytochemistry**, **34**, 1581-4 (1993).
46. I.Muhammad, J.S.Mossa, F.S.El-Ferally, Additional Antibacterial Diterpenes from the Bark of *Juniperus procera*, **Phytother.Res.**, **10**, 604-607 (1996).
47. A.F.Barrero, JF.Sanchez, J.Altarejos, Resin Acids in the Woods of *Juniperus sabina* L. and *Juniperus oxycedrus* L., **Arch.Pharm.** **28**, 449-457 (1987).
48. Y.H.Kuo, L.L.Shui, Two New Sesquiterpenes, 12-Hydroxy- α -Longipinene and 15-Hydroxyacora-4(14),8-diene, from The Heartwood of *J. chinensis* Linn. var. *tsukusiensis* Masam., **Chem.Pharm.Bull.**, **44**, 1758-60 (1996).
49. J.Oda, N.Ando, J.Nakajima, Y.Inouye, Studies on Insecticidal Constituents of *J. recurva* Buch, **Agric.Biol.Chem.**, **41**, 201-4 (1977).
50. B.Tomita, T.Isono, Y.Hirose, Terpenoids. XXVIII. Acorane Type Sesquiterpenoids from *J.rigida* and Hypothesis for the Formation of New Tricarbocyclic Sesquiterpenoids, **Tetrahedron Lett**, **16**, 1371-2 (1970).
51. J.A.Wenninger, R.L.Yates, M.Dolinsky, Sesquiterpene Hydrocarbons of Commercial Copaiba Balsam and American Cedarwood Oils, **J.Assoc.off Analytical Chem.**, **50**, 1304-13 (1967).
52. Y.Masada, Analysis of Essential Oils by Gas Chromatography and Mass Spectrometry, Hirokawa Publishing Company, Tokyo, 286-8, 1975.
53. A.F.Barrero, J.E.Oltra,; J.Altarejos, A.Barragan, A.Lara, Minor Components in the Essential Oil of *J. oxycedrus* L. Wood., **Flavour Fragr.J.**, **8**, 185-9 (1993).
54. J.C.Chalchat, R.P.Garry, A.Michet, Chemical Composition of the Hexane Fraction of Empyreumatic Wood Oils From *J. oxycedrus* L. and *J. phoenicea* L., **Flavour Fragr.J.**, **3**, 19-22 (1988).
55. B.M.Lawrence, Cedarwood Oil, **Perfum.Flav.**, **16**, 75-82 (1991).

56. R.Ter Heide, J.Visser, L.M.Van der Linde, F.P.Van Lier, On The Chemical Composition of Cedarwood Oil (*J. virginiana* L.), Flavors and Fragrances: A World Perspective. Proceedings of the 10th International Congress of Essential Oils, 16-20 November 1986 Washington USA, Eds. B.M. Lawrence, B.D.Mookherjee, B.J. Willis, Netherland, 627-39 (1988).
57. J.P.Bats, J.J.Moulines, G.Bourgeois, Chemical Composition of an Industrial Essential Oil from Juniper Branches (*Juniperus communis* L.), 11th International Congress of Essential oils, Fragrances and Flavours, 12-16 November, 1989 New Delhi India, Eds.S.C.Bhattacharyya, N.Sen, K.L.Sethi, New Delhi, 37-41, 1989.
58. Y.H.Kuo, M.T.Yu, Two New Sesquiterpenes (-)-15-Hydroxycalamenene and (-)-1-Hydroxy-1,3,5-Bisabolatrien-10-one, from the Heartwood of *Juniperus formosana* Hay. var. *concolor* Hay., **Chem.Pharm.Bull.**, **44**, 2150-52 (1996).
59. G.Fournier, N.Pages, C.Fournier, G.Callen, Contributions to the Understanding of The Philogeneity of *Juniperus chinensis* Pfitzeriana. Study of the Essential Oil of The Hybrids and Their Parents, **Plant.Med.Phytother.**, **24**, 158-64 (1990).
60. A.F.Barrero, E.A.Manazana, A.Lara, Novel Tricyclic Sesquiterpenes from *Juniperus thurifera* L. Chemical Confirmation of the Duprezianane Skeleton, **Tetrahedron Lett.**, **37**, 3757-60 (1996).
61. J.C.Chalchat, R.P.Garry, A.Michet, L.Peyron, Chemical Composition of Natural and Empyreumatic Oils and Extracts From *J. oxycedrus* and *J. phoenicea* Wood., **J.Essent.Oil Res.**, **2**, 231-6 (1990).
62. A.F.Barrero, J.F.Sanchez, J.E.Oltra, J.Altarejos, N.Ferrol, A.Barragan, Oxygenated Sesquiterpenes from the Wood of *J.oxycedrus*, **Phytochemistry**, **30**, 1551-4 (1991).
63. A.Fernandes Costa, J.Cardoso do Vale, Studies of Aromatic Portuguese Plants Analysis of an Oil of *J. phoenicea* L., **Perfum.Essent.Oil Res.**, **44**, 287-300 (1953).



64. J.R.Ochocka, M.Aszteborska, D.R.Zook, D.Sybilska, G.Perez, L.Ossicini, Enantiomers of Monoterpenic Hydrocarbons in Essential Oils from *J. communis*, **Phytochemistry**, **44**, 869-873 (1977).
65. I.Muhammad, J.S.Mossa, M.A.Al-Yahya, A.F.Ramadan, F.S.El-Feraly, Further Antibacterial Diterpenes from the Bark and Leaves of *Juniperus* of *Juniperus procera* Hochst. Ex Endl., **Phytother.Res.**, **9**, 584-8 (1995).
66. Y.H.Kuo, M.T.Yu, Diterpenes from the Heartwood of *J. formosana* Hay. var. *concolor* Hay., **Chem.Pharm.Bull.**, **44**, 1431-35 (1996).
67. E.Petterson, J.Runeberg, The Chemistry of the Natural Order Cupressales XXIX. Heartwood Constituents of *Juniperus procera* Hochst. and *Juniperus californica* L., **Acta Chem.Scand.**, **15**, 713-20 (1961)
68. C.Pilo, J.Runeberg, The Chemistry of the Natural Order Cupressales XXV. Heartwood Constituents of *Juniperus chinensis* L., **Acta Chem.Scand.**, **14**, 353-58 (1960).
69. J.Runeberg, The Chemistry of the Natural Order Cupressales XXXI. Heartwood Constituents of *J. phoenicea* L., **Acta Chem.Scand.**, **14**, 1995-98 (1960).
70. Y.H.Kuo, I.C.Yang, C.S.Chen, Y.T.Lin, Five New Sesquiterpenes from the Heartwood of *J. squamata* Lamb., **J.Chin.Chem.Soc.**, **34**, 125-34 (1987). CA:108:52837w (1988).
71. J.Runeberg, The Chemistry of the Natural Order Cupressales XXIX. Heartwood Constituents of *Juniperus thurifera* L., **Acta Chem.Scand.**, **14**, 1985-90 (1960).
72. J.Runeberg, The Chemistry of the Natural Order Cupressales XXVII. Heartwood Constituents of *Juniperus utahensis* L., **Acta Chem.Scand.**, **14**, 797-804 (1960).
73. Y.H.Kuo, Y.T.Lin, Two New Sesquiterpenes 3 β -Hydroxycedrol and Widdringtonia Acid II-A Co-Crystal of β -Chamigrenic Acid and Hinokiic Acid, **J.Chin.Chem.Soc.**, **27**, 15-8 (1980). CA:93: 22600 t (1980).



74. J.B.Bredenberg, The Chemistry of the Natural Order Cupressales XXXVI. The Ethereal Oil of the Wood of *J. communis* L., **Acta Chem.Scand.**, **15**, 961-66 (1961).
75. B.M.Lawrence, Cade Oil, **Perfum.Flav.**, **14**, 71-80 (1989).
76. Y.H.Kuo, T.R.Wu, M.C.Cheng, Y.Wang, Five New Compounds from the Heartwood of *J. formosana* Hayata., **Chem.Pharm.Bull.**, **38**, 3195-201 (1990).
77. M.T.Yu, Y.H.Kuo, Junipenonoic Acid, A Novel C9,10-Secocadinane Sesquiterpene, from the Heartwood of *Juniperus formosana* Hay.var.*concolor* Hay., **Chem.Pharm.Bull.**, **45**,1385-86 (1997).
78. K.Doi, T.Shibuya, Sesquiterpenes of *J. conferta*, **Phytochemistry**, **11**, 1174 (1972).
79. A.F.Barrero, E.A.Manazaneda, A.Lara, Junicedranol, A Sesquiterpene with A Novel Carbon Skeleton from *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa*, **Tetrahedron Lett.**, **36**, 6347-50 (1995).
80. N.H.Andersen, D.D Syrdal, B.M.Lawrence, S.J.Ternune, J.W.Hogg, Widespread Occurrence of Two Heteroannular Dienes of The Cadalane Skeleton, **Phytochemistry**, **12**, 827-33 (1973).
81. J.Lawless, The Illustrated Encyclopedia of Essential Oils. The Complete Guide to the Use of Oils in Aromatherapy and Herbalism, Elements Books Limited, USA, 156-60, 1995.
82. J.Runeberg, The Chemistry of the Natural Order Cupressales XXX. Heartwood Constituents of *Juniperus cedrus* L., **Acta Chem.Scand.**, **14**, 1991-94 (1960).
83. A.F.Barrero, J.F.Sanchez, N.Ferrol, Conformational Isomers of 14-Hydroxy-9-Epi- β -Caryophyllene Isolated from the Wood of *Juniperus oxycedrus*, **Tetrahedron Lett.**, **30**, 247-50 (1989).
84. A.F.Barrero, J.Molina, J.E.Oltra, J.Altarejos, A.Baragan, A.Lara, M.Segura, Stereochemistry of 14-Hydroxy- β -Caryophyllene and Related Compounds, **Tetrahedron**, **51**, 3813-22 (1995).



85. Y.H.Kuo, N.Lin, Y.T.Lin, Two New Diterpene Phenols-7 α -Methoxydeoxocryptojaponol and 7 β -Hydroxydeoxocryptojaponol., **J.Chin. Chem.Soc.**, **27**, 19-22 (1980). CA:93:41506h (1980).
86. J.B.Bredenberg, J.Gripenberg, Constituents of the Wood of *Juniperus communis* L., **Acta Chem.Scand.**, **10**, 1511-1514 (1956).
87. K.Doi, T.Shibuya, Diterpenes of *J.conferta*, **Phytochemistry**, **11**, 1175 (1972).
88. T.Norin, The Configuration of Communic Acid, **Acta Chem.Scand.**, **19**, 1020-1022 (1965).
89. Y.H.Kuo, M.T.Yu, Dehydroabietane Diterpenes from *Juniperus formosana* Hay.var.*concolor* Hay., **Phytochemistry** **42**, 779-781 (1996),
90. N.Narasimhachari, E.V.Rudloff, The Chemical Composition of the Wood and Bark Extractives of *Juniperus horizontalis* Moench, **Can.J.Chem.**, **39**, 2572-81 (1961).
91. G.C.Kitshens, J.Dorsky, K.Kaiser, Cedarwood Oil and Derivatives, **Givaudanian**, **1**, 3-9 (1971).
92. J.Runeberg, The Chemistry of the Natural Order Cupressales XXVIII. Constituents of *J. virginiana* L., **Acta Chem.Scand.**, **14**, 1288-94 (1960).
93. S.M.Lee, W.C.Chen, J.S.Lai, Y.H.Kuo, 12-Hydroxycupressic Acid, A new Diterpene from the Bark of *J.chinensis* Kaizuca, **Chem.Express**, **7**, 829-32 (1992). CA: 118:77064 m (1993).
94. Y.H.Kuo, M.T.Yu, Three Labdane-Type Diterpenes from the Bark of *J. formosana*, Hay. var. *concolor* Hay., **Chem.Pharm.Bull.**, **44**, 1242-44 (1996).
95. K.Doi, T.Shibuya, T.Matsuo, S.Miki, Longifol-7(15)-en,5 β -ol and Longifolane-3 α ,7 α -oxide. New Sesquiterpenes from *J. conferta*., **Tetrahedron Lett.**, **43**, 4003-6 (1971).
96. P.K.Jadhav, U.R.Nayak, Unique Hypiodite Functionalization of Longifolol: Synthesis of Longifol-7(15)-en,5 β -ol and Longifolan-3 α -7 α -oxide-Sesquiterpenoids from *J.conferta*., **Indian J.Chem.Sect.B**, **16B**, 952-8 (1979). CA:91: 20763h (1979).

97. K.Doı, T.Kawamura, A New Diterpene from *J. rigida.*, **Phytochemistry**, **11**, 841-2 (1972).
98. Y.H.Kuo, W.C.Chen, Three New Diterpenes, 1,3-Dioxototarol, Isototarolenone, and 1-Oxo-3 β -hydroxytotarol, from the Roots of *J.chinensis* Linn., **Chem.Pharm.Bull.**, **42**, 1774-6 (1994).
99. Y.H.Kuo, W.C.Chen, 7 β -Hydroxysandaracopimaric Acid, A New Diterpene from the Root of *J. chinensis*, **Chem.Express**, **7**, 833-6 (1992). [CA: 118:56183j](#) (1993).
100. Y.H.Kuo, W.C.Chen, 8 α , 12-Dihydroxycedrane; A New Sesquiterpene from *J. chinensis.*, **J.Chem.Res.**, (11) 382-3 (1992).
101. Y.H.Kuo, I.C.Yang, C.S.Chen, Y.T.Lin, The Structure of 4-Ketocedrol. **Experientia** **32**, 686-7 (1976).
102. Y.H.Kuo, F.S.Pu, Y.T.Lin, The Structure of Epicedranediol., **J.Chin.Chem.Soc.**, **24**,141 (1977).
103. G.R.Boucard, R.W.Serth, A Continuous Steam Stripping Process for the Distillation of Essential Oils, **Perfum.Flav.**, **16**, 1-8 (1991).
104. R.K.Baslas, S.Saxena, Constituents of the Essential Oil of Cedar Wood, **Herba Hung**, **24**, 27-29 (1985).
105. E.Guenther, The Essential Oils, Vol.1, Van Nostrand Co., New York, 330, 1975.
106. B.Tomita, Y.Hirose, Terpenoids. XXX.Allo-Cedrol. New Tricarbocyclic Sesquiterpene Alcohol, **Phytochemistry**, **12**, 1409-14 (1973).
107. J.Runeberg, The Structure of Cedrolic Acid, **Acta Chem.Scand.**, **15**, 945-46 (1961).
108. Y.H.Kuo, T.R.Wu, Y.T.Lin, A New Lignan Detetrahydroconidendrin from *Juniperus formosana* Hayata, **J.Chin.Chem.Soc.**, **29**, 213-15 (1982).
109. Y.H.Kuo, W.C.Chen, T.R.Wu, The Structure of Suginal from the Wood of *Juniperus formosana* Hayata, **J.Chin.Chem.Soc.**, **31**, 417-19 (1984).

110. A.F.Sievers, The Production of Minor Essential Oils In the United States, **Econ.Bot.**, **1**, 148 (1947).
111. J.Runeberg, The Chemistry of the Natural Order Cupressales XXXIII. The Structure of Procerin, **Acta Chem.Scand.**, **15**, 645-50 (1961).
112. J.P.Harrington, B.R.Bocek, Ethnobotany of Costanoan Indians, California, Based On Collections, **Econ.Bot.**, **38**, 240-55 (1984).
113. T.Baytop, Farmakognozi Ders Kitabı, İstanbul Üniv. Yayınları No:2003, İstanbul, 34-6, 1983.
114. T.Baytop, Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, İstanbul Üniv. Yay No. 3255, İstanbul, 168-169, 1984.
115. F.Stary, V.Jirasek, A Concise Guide In Colour Herbs, Hamlyn, Newyork, 144, 1976.
116. J.A.Holtom, W.H.Hylton, The Complete Guide to Herbs, Rodale Press, Aylesburg, 426-27, 1979.
117. V.Singh, BK.Kapahi, TN.Srivastava, Medicinal Herbs of Ladakh Especially Used In Home Remedies, **Fitoterapia**, **67**, 38-48 (1996).
118. S.Arctander, Perfume and Flavor Materials of Natural Origin, Denmark, 316-21, 1960.
119. J.A.Duke, CRC Handbook of Medicinal Herbs, CRC Press, Florida, 1985.
120. J.Bruneton, Pharmacognosy Phytochemistry Medicinal Plants, Intercept Ltd., Newyork, 473-74, 1995.
121. C.W.Pennington, Medicinal Plants Utilized by the Pima Montanes of Chihuahua, **Amer Indigena**, **33**, 213-32 (1973).
122. E.Yesilada, G.Honda, E.Sezik, M.Tabata, T.Fujita, T.Tanaka, Y.Takeda, Y.Takaishi, Traditional Medicine In Turkey. V. Folk Medicine in the Inner Taurus Mountains, **J.Ethnopharmacol.**, **46**, 133-152 (1995).
123. T.Fujita, E.Sezik, M.Tabata, E.Yeşilada, G.Honda, Y.Takeda, T.Taanka, Y.Takaishi, Traditional Medicine In Turkey VII. Folk Medicine in Middle and West Black Sea Regions, **Econ.Bot.**, **49**, 406-422 (1995).

125. I.Muhammad, J.S.Mossa, FS.El-Feraly, Antibacterial Diterpenes from the Leaves and Seeds of *Juniperus excelsa* M.Bieb., **Phytother.Res**, **6**, 261-264 (1992).
126. JT.Roig Mesa, Plantas Medicinales, Aromaticas O Venenosas De Cuba. Ministerio De Agricultura, Republica De Cuba, Havana, 872, 1945.
127. B.S.Aswal, A.K.Goel, Less-Known Medicinal Uses of Three Plants from Western Himalaya (India), **Econ.Botany**, **43**, 419-20 (1989).
128. V.Singh, Traditional Remedies to Treat Asthma in North West and Trans-Himalayan Region in J. & K. State, **Fitoterapia**, **65**, 507-509 (1995).
129. RK.Siegel, Herbal Intoxication. Psychoactive Effects from Herbal Cigarettes, Tea and Capsules, **J.Amer.Med.Ass.**, **236**, 473-76 (1976).
130. S.Camazine, RA.Bye, A Study of the Medical Ethnobotany of the Suni Indians of New Mexico, **J.Ethnopharmacol.**, **2**, 365-388 (1980).
131. N.Ishikura, Flavonol Glycosides in the Flowers of *Hibiscus Mutabilis*, **Agr.Biol.Chem.** **46**, 1705-706 (1982).
132. K.J.Krag, Plants Used As Contraceptives by the North American Indians. An Ethnobotanical Study, Thesis-Bs-Harvard University, 117 (1976).
133. M.A.Qasim, M.Kamil, M.Ilyas, Biflavones from *J. pachyphlaea*, **Fitoterapia**, **64**, 552 (1993).
134. D.Lemordant, K.Boukef, M.Bensalem, Toxic and Useful Plants of Tunisia, **Fitoterapia**, **48**, 191 (1978).
135. J.Bellakhdar, R.Claisse, J.Fleurentin, C.Younos, Repertory of Standard Herbal Drugs in The Moroccan Pharmacopoeia, **J.Ethnopharmacol.**, **35**, 123-43 (1991).
136. S.Al-Khalil, A Survey of Plants Used in Jordanian Traditional Medicine, **Int.J. Pharmacognosy**, **33**, 317-23 (1995).
137. K.Boukef, HR.Souissi, G.Balansard, Contribution to the Study On Plants Used in Traditional Medicine in Tunisia, **Plant.Med.Phytother.**, **16**, 260-79 (1982).
138. V.Darias, L.Bravo, E.Barquin, D.M.Herrera, C.Fraile, Contribution to the Ethnopharmacological Study of the Canary Islands, **J.Ethnopharmacol.**, **15**, 169-93 (1986).



139. JO.Kokwaro, Medicinal Plants of East Africa. East Africa Literature Bureau, Nairobi, Kenya (1976).
140. V.Klauss, HS.Adala, Traditional Herbal Eye Medicine in Kenya, **World Health Forum**, **15**, 138-43 (1994).
141. C.W.Hyams, Medicinal Plants in North Carolina, Bull N C Agr Exp Sta No150, 331 (1898).
142. G.Dragendorff, F.Enke, Die Heilpflanzen Der Verschiedenen Volker Und Zeiten, Stuttgart, 885 (1898).
143. M.Tanker, N.Tanker, Farmakognozi, 2, Ankara Üniv. Eczacılık Fakültesi Yayınları No 65, Ankara, 328-98, 1990.
144. M.Tabata, G.Honda, E.Sezik, A Report on Traditional Medicine and Medicinal Plants in Turkey (1986), Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University, 1988.
145. F.Yaltırak, Kullananların Söyledikleri ve Doğruladıkları Bazı Şifalı ve Zehirli Bitkiler, **Herba Medica**, (1) 10-12 (1996).
146. V.Darias, L.Bravo, R.Rabanal, C.Sanchez Mateo, R.M. Gonzalez Luis, A.M.Hernandez Perez, New Contribution to the Ethnopharmacological Study of the Canary Islands, **J.Ethnopharmacol.**, **25**, 77-92 (1989).
147. D.Rivera, C.Obon, The Ethnopharmacology of Madeira And Porto Santo Islands, A Review, **J.Ethnopharmacol.**, **46**, 73-93 (1995).
148. G.Tümen, O.A.Sekendiz, Balıkesir ve Merkez Yörelerinde Halk İlacı Olarak Kullanılan Bitkiler, Uludağ Üniv. Araştırma Fonu Proje No:86/12, Balıkesir, 73-4, 1989.
149. W.Jochle, Biology and Biochemistry of Reproduction and Contraception, *Angew.Chem.Int.Ed.Engl.*, Vol.1, 537-49 (1962).
150. A.Zargari, Medicinal Plants. 4th Edition, Tehran University Publications No 1810/5, Tahran, Iran, 974, 1991.
151. L.Prochnow, Experimental Contribution to The Knowledge of The Activity of Folkoric Abortifacients, **Arch.Int.Pharmacodyn.Ther.**, **21**, 313-19 (1911).
152. E.Guenther, The Essential Oils, Van Nostrand Co., 6, New York, 1952.



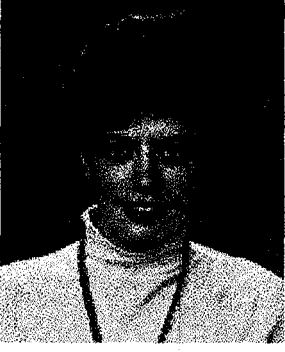
153. H.Singh, A.Saklani, B.Lal, Ethnobotanical Observations on Some Gymnosperms of Garhwal Himalaya, Uttar Pradesh, India, **Econ.Bot**, **44**, 349-54 (1990).
154. K.Chandra, H.C.Pandey, Collection of Plants Around Agora-Dodital in Uttarkashi District of Uttar Pradesh, With Medicinal Values and Folk-Lore Claims, **Int.J.Crude Drug Res.**, **21**, 21-28 (1983).
155. A.R.Moreno, Two Hundred Sixty-Eight Medicinal Plants Used To Regulate Fertility. In Some Countries of South America. Unpublished (Stenciled) Review In Spanish, 1975.
156. P.Train, J.R.Henrichs, W.A.Archer, Medicinal Uses of Plants by Indian Tribes of Nevada.Div Pl Expl Intro Bur Pl Ind, Usda, Washington DC., **Contrib.Flora Nevada**, **33** (1941).
157. H.A. Akers, S.D.Browne, J.S.Scott, Chelators in Cupressaceae as Iron Transport Agents for *Salmonella typhimurium*, **Phytochemistry**, **21**, 509-12 (1982).
158. R.Tisserant, T.Balacs, Essential Oil Safety, Bell and Brain Ltd., New York, 1995.
159. K.Bouhlal, J.M.Meynadier, J.L.Peyron, L.Peyron, J.P.Marion, G.Bonetti, J.Meynadier, The Cade (*J. oxycedrus*) in Dermatology, **Perfums.Cosmet.Aromes**, **83**, 73-82 (1988). CA :110: 141368 c (1989).
160. J.R.Sabine, Exposure to An Environment Containing the Aromatic Red Cedar, *J. virginiana*. Procarcinogenic, Enzyme Inducing and Insecticidal Effects, **Toxicology**, **5**, 221-35 (1975).
161. B.Tammami, S.J.Torrance, J.R.Cole, Antitumor Agent from *Juniperus bermudiana* (Pinaceae). Deoxypodophyllotoxin, **Phytochemistry**, **16**, 1100-1101 (1977).
162. M.Suffness, B.Abbott, D.W.Statz, E.Wonilowicz, R.Spjut, The Utility of P388 Leukemia Compared Tto B16 Melanoma and Colon Carcinoma 38 for In Vivo Screening of Plant Extracts, **Phytother.Res.**, **2**, 89-97 (1988).
163. A.Akahori, F.Yasuda, M.Ando, K.Hori, T.Okanishi, Cytotoxic Agents of *Thujaopsis dolabrata*, **Chem.Pharm.Bull.**, **20** 1150 (1972).

162. M.Suffness, B.Abbott, D.W.Statz, E.Wonilowicz, R.Spjut, The Utility of P388 Leukemia Compared Tto B16 Melanoma and Colon Carcinoma 38 for In Vivo Screening of Plant Extracts, **Phytother.Res.**, **2**, 89-97 (1988).
163. A.Akahori, F.Yasuda, M.Ando, K.Hori, T.Okanishi, Cytotoxic Agents of *Thujopsis dolabrata*, **Chem.Pharm.Bull.**, **20** 1150 (1972).
164. H.Mehdi, G.T.Tan, J.M.Pezzuto, H.H.S.Fong, N.R.Farnsworth, F.S.El-Feraly, M.A.Al-Yahya, Cell Culture Assay System for the Evaluation of Natural Product-Mediated Anti-Hepatitis B Virus Activity, **Phytotherapy**, **3**, 369-77 (1996).
165. S.M.Kupchan, J.C.Hemingway, J.R.Knox, Tumor Inhibitors.VII. Podophyllotoxin, The Active Principle of *J. virginina*, **J.Pharm.Sci.**, **54**, 659-60 (1965).
166. National Cancer Institute, Natural Cancer Inst. Central Files (Unpublished Data), 1976.
167. R.Schoental, Role of Podophyllotoxin in The Bedding and Dietary Zearalenone On Incidence of Spontaneous Tumors in Laboratory Animals, **Cancer Res.**, **34**, 2419 (1974).
168. D.B.Fitzgerald, M.Belkin, M.D.Felix, M.K. Carroll, Tumor-Damaging Capacity of Plant Materials. IV. Conifers, **J.Nat.Cancer Inst.**, **13**, 895- (1953).
169. L.Moreno, R.Bello, E.Primo-Yufer, J.Espluges, In Vitro Studies on Methanol and Dichloromethanol Extracts of *Juniperus oxycedrus* L., **Phytother.Res.**, **11**, 309-11 (1997)
170. A.M.Clark, J.D.McChesney, R.P.Adams, Antimicrobial Properties of Wood, Bark/Sapwood and Leaves of *Juniperus* Species, **Phytother.Res.**, **4**,15-9 (1990).
171. J.Kubas, Investigations on Known or Potential Antitumoral Plants by Means of the Microbiological Tests. Part IV. Biological Activity of Selected Plant Species Sin The Yeast Test, **Acta Biol.Cracov.Ser.Bot.**, **15**, 101-12 (1972).
172. K.J.Kindra, T.Satyanarayana, Inhibitory Activity of Essential Oils of Some Plants Against Pathogenic Bacteria, **Indian Drugs**, **16**, 15-7 (1978).

173. L.Bonsignore, G.Loy, D.Secci, A Preliminary Microbiological Screening of Sardinian Plants, **Fitoterapia**, **61**, 339-41 (1990).
174. European Pharmacopoeia 3rd Edition, Council of Europe, Strasbourg, 22,121, 1997.
175. S.Williams (Edt), Official Methods of Analysis of the Association Chemists, 14th Ed., Association of Official Analytical Chemists, Inc.,Virginia, 1984.
176. F.W.McLafferty, D.B.Stauffer, The Wiley/NBS Registry of Mass Spectral Data, 1-7, John Wiley and Sons, New York, 1988.
177. J.D.Paxton, K.Hostetman (Edt), Methods in Plant Biochemistry, Vol.6, Academic Press, London 37-53, 1991.
178. C.Brass, J.Z.Shainhouse, D.A.Stevens, Variability of Agar Dilution Replicator Method of Yeast Susceptibility Testing, **Antimicrob. Agents Chem.**, **15**, 763-68 (1979).
179. C.H.Collins, P.M. Lyne, Microbiological Methods, Butterworths, London,166-181, 1985.
180. V.A.Khan, N.A.Pankrushin Yu.V.Gatilov, I.Yu.Bagryanskaya, Zh.V.Dubovenko, V.A.Pentegova, Monoterpenoids and Sesquiterpenoids of the Oleoresins of *Abies nephrolepis* Crystal Structure of Dextro- β -Cedrol, **Khim. Prir.Soedin.**, **1**, 41-5 (1985).
181. P.Joseph-Nathan, R.L.Santillan, A.Gutierrez, ¹³C-NMR Study of Cedrol, 6-Isocedrol and α -Sedren, **J.Nat.Prod.**, **47**, 924-33 (1984).
182. C.Enzell, The Chemistry of the Natural Order Cupressales 47. The Structure and Absolute Configurations of Widdrol and Widdrol- α -epoxide, **Acta Chem.Scand.**,**16**, 1553-68 (1962).
183. T.Uyehara, J-I.Yamada, T.Furuta, T.Kato, Y.Yamamoto, Rearrangement Approaches to Cyclic Skeletons.V.Formal Bridgehead Substitution of 1-Methoxybicyclo non-6-en-2-ones and its Application to Total Synthesis of (+)-Widdrol, **Tetrahedron**, **43**, 5605-20 (1987).

184. S.Ito, K.Endo, T.Nozone, Stereochemistry of Widdrol, **Tetrahedron Lett.**, **46**, 3375-9 (1964).
185. R.Kaiser, D.Lamparsky, 179. New Carbonyl Compounds in the High-Boiling Fraction of Lavender Oil, **Helv.Chim.Acta**, **66**, 1843-49 (1983).
186. H.Erdtman, B.R.Thomas, The Chemistry of the Natural Order Cupressales XX. Heartwood Constituents of the Genus Widdringtonia, **Acta Chem.Scand.**, **12**, 267-73 (1958).
187. H.Ohashi, Tiasai, S.Kawai, Screening of Main Japanese Conifers for Antifungal Leaf Components, Sesquiterpenes of *Juniperus chinensis* var. *pyramidalis*, **Holzforschung**, **48**, 193-8 (1994).
188. B.A.Nagasampagi, S.Dev, C.Rai, K.L.Murthy, Studies in Sesquiterpenes-XXIII Methylcadalenes-Synthesis and Characterization, **Tetrahedron**, **22**, 1949-76 (1966).
189. W.S.Johnson, A.R.Jones, The Stobbe Condensation with Methyl p-Tolyl Ketone. A Synthesis of Cadalene, **Chem.Pharm.Bull.**, **69**, 792-93 (1947).
190. S.Korkmaz, Fibroblast Hücre Kültürlerinde Yara İyileştirici Etkinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 1996.
191. D.D.Bancroft, A.Stevens, Theory and Practice of Historical Techniques, Chevchill Livingstone, 1977.
192. A.Goldstein, Biostatics, An Introductory Text. Macmillan, New York, 1964.
193. D.Lorke, A New Approach to Practical Acute Toxicity, **Arch.Toxicol.**, **54**, 275-87 (1983).

ÖZGEÇMİŞ



25 Ekim 1969'da Eskişehir'de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Eskişehir'de tamamladıktan sonra 1986 yılında kazandığı Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nden 1990 yılında mezun oldu. 1991 yılında Anadolu Üniversitesi Tıbbi Bitkiler Araştırma Merkezi (TBAM)'nde uzman olarak göreve başladı. 1992 yılında "*Scolymus hispanicus*'un Litolitik Özellikleri Yönünden İncelenmesi" başlıklı tezi ile yüksek

lisansını tamamladı. Halen Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi (TBAM)'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Yabancı dili İngilizcedir. Evlidir.

