

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

739839

TÜRKİYE'DE DOĞAL OLARAK YAYILIŞ
GÖSTEREN *Tanacetum densum* (Lab.) Schultz Bip. ssp.
sivasicum Hub.-Mor. & Grierson, *T.densum* (Lab.)
Schultz Bip. ssp. *eginense* Heywood, *T.cadmeum*
(Boiss.) ssp. *orientale* Grierson, TÜRLERİNİN UÇUCU
YAĞLARININ ARAŞTIRILMASI

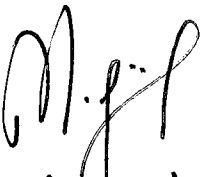
139839

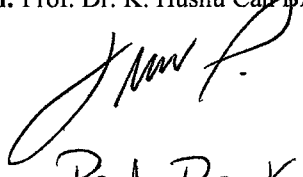
Kimya Mühendisi Kaan POLATOĞLU

F.B.E. Biyoloji Anabilim Dalı'nda
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nezhun GÖREN (Y.T.Ü.)
İkinci Tez Danışmanı: Prof. Dr. K. Hüsnü Can BAŞER (A.Ü.)


Prof. Dr. Nezhun Gören


Prof. Dr. K. Hüsnü Can BAŞER
İSTANBUL, 2003


Prof. Dr.
Belkıs Halfoğlu

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	iv
KISALTMA LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	11
1.1 Giriş ve Amaç	11
2. KAYNAK BİLGİSİ	12
2.1 Botanik Özellikler	12
2.1.1 Türkiye'de Yetişen <i>Tanacetum</i> L. (emend. Briq.) Cinsinin Botanik Özellikleri ...	12
2.1.2 <i>T. densum</i> (Lab.) Schultz Bip. Türünün Özellikleri ve Ayrım Anahtarı	13
2.1.2.1 <i>T.densum</i> (Lab.) Schultz Bip. ssp. <i>sivasicum</i> Hub.-Mor. & Grierson	14
2.1.2.2 <i>T.densum</i> (Lab.) Schultz Bip. ssp. <i>eginense</i> Heywood.....	15
2.1.3 <i>T. cadmeum</i> (Boiss.) Türünün Özellikleri ve Ayrım Anahtarı	16
2.1.3.1 <i>T.cadmeum</i> (Boiss.) Heywood ssp. <i>orientale</i> Grierson	17
2.2 <i>Tanacetum</i> Türlerinin Kullanım Alanları	18
2.2.1 <i>Tanacetum</i> Türlerinin Farmasötik Özellikleri	19
2.2.2 <i>Tanacetum</i> Türlerinin Etnobotanik Kullanım Alanları.....	20
2.3 <i>Tanacetum</i> Türleri Üzerinde Yapılan Kimyasal Çalışmalar	21
2.4 <i>Tanacetum</i> Türleri Üzerinde Yapılan Uçucu Yağ Çalışmaları.....	22
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	29
3.1 Kullanılan Bitkisel Materyal, Kimyasal Maddeler ve Aletler	29
3.1.1 Kullanılan Bitkisel Materyal.....	29
3.1.2 Kullanılan Kimyasal Maddeler ve Çözücüler.....	29
3.1.3 Kullanılan Aletler	30
3.2 DeneySEL Çalışma	30
3.2.1 Materyalin Distilasyona Hazırlanması.....	30
3.2.2 Su Buharı Distilasyonu	30
3.2.3 Analitik Çalışmalar	30
3.2.3.1 GC-FID Analiz Koşulları.....	31
3.2.3.2 GC-MS Analiz Koşulları	31

4.	DENEYSEL BULGULAR	32
4.1	Uçucu Yağ Elde Edilmesi.....	32
4.2	Distilasyon Sonuçları.....	33
4.2.1	<i>T. densum</i> ssp. <i>sivasicum</i>	33
4.2.2	<i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i>	42
4.2.3	<i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i>	52
5.	SONUÇ VE TARTIŞMA	70
KAYNAKLAR		77
EKLER		81
Ek 1 Tezde adı geçen maddelerin İngilizce karşılıkları.....		82
Ek.2 Elde edilen uçucu yağ komponentlerinin kimyasal yapıları		90
ÖZGEÇMİŞ		112



SİMGE LİSTESİ

°C	Celsius Derece
Ø	Çap
dak	Dakika
m/z	Kütle/Yük
m	Metre
µm	Mikrometre
ml	Mililitre
mm	Milimetre



KISALTMA LİSTESİ

GC	Gaz Kromatografisi
GC/MS	Gaz Kromatografisi / Kütle Spektroskopisi
GC-FID	Gaz Kromatografisi - Alev İyonizasyon Dedektörü
ISTE	İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
RRI	Relatif Tutunma İndisi
ssp.	Alttür
<i>T. annuum</i>	<i>T. annuum</i> L.
<i>T. argenteum</i>	<i>T. argenteum</i> (Lam.) Willd.
<i>T. argenteum</i> ssp. <i>canum</i> var. <i>canum</i>	<i>T. argenteum</i> (Lam.) Willd. ssp. <i>canum</i> Lam. var. <i>canum</i> (C.Koch)
<i>T. argyrophyllum</i>	<i>T. argyrophyllum</i> (C.Koch)
<i>T. armenum</i>	<i>T. armenum</i> (DC.) Schultz Bip.
<i>T. argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i>	<i>T. argyrophyllum</i> (C.Koch) var. <i>argyrophyllum</i> L.
<i>T. balsamita</i>	<i>T. balsamita</i> L.
<i>T. cadmeum</i> ssp. <i>cadmeum</i>	<i>T. cadmeum</i> (Boiss.) Heywood ssp. <i>cadmeum</i> Boiss.
<i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i>	<i>T. cadmeum</i> (Boiss.) Heywood ssp. <i>orientale</i> Grierson
<i>T. chiliophyllum</i> var. <i>chiliophyllum</i>	<i>T. chiliophyllum</i> (Fisch. & Mey.) Schultz bip. var. <i>chiliophyllum</i>
<i>T. cilicium</i>	<i>T. cilicium</i> (Boiss.)
<i>T. cinerariaefolium</i>	<i>T. cinerariaefolium</i> (Trev.) Schultz Bip.
<i>T. coccineum</i>	<i>T. coccineum</i> (Willd.)
<i>T. corymbosum</i>	<i>T. corymbosum</i> (L.) Schultz Bip.
<i>T. densum</i> ssp. <i>amani</i>	<i>T. densum</i> (Lab.) Schultz Bip. ssp. <i>amani</i> Heywood
<i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i>	<i>T. densum</i> (Lab.) Schultz Bip. ssp. <i>eginense</i> Heywood
<i>T. densum</i> ssp. <i>laxum</i>	<i>T. densum</i> (Lab.) Schultz Bip. ssp. <i>laxum</i> Grierson
<i>T. densum</i> ssp. <i>sivasicum</i>	<i>T. densum</i> (Lab.) Schultz Bip. ssp. <i>sivasicum</i> Hub.-Mor. & Grierson
<i>T. fruticulosum</i>	<i>T. fruticulosum</i> Ledeb.
<i>T. haradjani</i>	<i>T. haradjani</i> (Rech. Fil.)
<i>T. indicum</i> var. <i>tuneful</i>	<i>T. indicum</i> L. var. <i>tuneful</i>
<i>T. longifolium</i>	<i>T. longifolium</i> Wall.
<i>T. macrophyllum</i>	<i>T. macrophyllum</i> (Waldst. & Kit) Schultz Bip.
<i>T. microphyllum</i>	<i>T. microphyllum</i> D. C.
<i>T. nubigenum</i>	<i>T. nubigenum</i> Wallich ex DC.
<i>T. parthenium</i>	<i>T. parthenium</i> (L.) Schultz Bip.
<i>T. polycephalum</i>	<i>T. polycephalum</i> (Schultz Bip. ssp. <i>heterophyllum</i>)
<i>T. poteriifolium</i>	<i>T. poteriifolium</i> (Ledeb.)
<i>T. praeteritum</i> ssp. <i>massicyticum</i>	<i>T. praeteritum</i> (Horwood) ssp. <i>massicyticum</i> Heywood
<i>T. praeteritum</i> ssp. <i>praeteritum</i>	<i>T. praeteritum</i> (Horwood) ssp. <i>praeteritum</i> Lab.
<i>T. ptarmiciflorum</i>	<i>T. ptarmiciflorum</i> (Webb) Sch. Bip.
<i>T. santolinoides</i>	<i>T. santolinoides</i> (DC.) Feinbr. & Fertig
<i>T. sericeum</i>	<i>T. sericeum</i> (Adams) Schultz Bip.
<i>T. siculum</i>	<i>T. siculum</i> P. G. Strobl
<i>T. vulgare</i>	<i>T. vulgare</i> L.
Tanacetum var.	<i>Tanacetum</i> L. (emend. Briq.) Varyete

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 <i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i> ve <i>sivasicum</i> türlerinin Türkiye'deki dağılımı	14
Şekil 2.2 <i>T. densum</i> (Lab.) Schultz Bip. ssp. <i>sivasicum</i> Hub.-Mor. & Grierson.....	15
Şekil 2.3 <i>T. densum</i> (Lab.) Schultz Bip. ssp. <i>eginense</i> Heywood	16
Şekil 2.4 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>cadmeum</i> ve <i>orientale</i> türlerinin Türkiye'deki dağılımı	17
Şekil 2.5 <i>T. cadmeum</i> (Boiss.) Heywood ssp. <i>orientale</i> Grierson.....	18
Şekil 4.1 <i>T. densum</i> ssp. <i>sivasicum</i> BE272 A örneğinin GC-FID kromatogramı	38
Şekil 4.2 <i>T. densum</i> ssp. <i>sivasicum</i> BE272 B örneğinin GC-FID kromatogramı	38
Şekil 4.3 <i>T. densum</i> ssp. <i>sivasicum</i> BE272 C örneğinin GC-FID kromatogramı	38
Şekil 4.4 <i>T. densum</i> ssp. <i>sivasicum</i> BE272 A örneğinin GC-MS kromatogramı.....	39
Şekil 4.5 <i>T. densum</i> ssp. <i>sivasicum</i> BE272 B örneğinin GC-MS kromatogramı	40
Şekil 4.6 <i>T. densum</i> ssp. <i>sivasicum</i> BE272 C örneğinin GC-MS kromatogramı	41
Şekil 4.7 <i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i> BE272 D örneğinin GC-FID kromatogramı.....	46
Şekil 4.8 <i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i> BE273 A örneğinin GC-FID kromatogramı.....	47
Şekil 4.9 <i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i> BE273 B örneğinin GC-FID kromatogramı	47
Şekil 4.10 <i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i> BE273 C örneğinin GC-FID kromatogramı	47
Şekil 4.11 <i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i> BE272 D örneğinin GC-MS kromatogramı.....	48
Şekil 4.12 <i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i> BE273 A örneğinin GC-MS kromatogramı.....	49
Şekil 4.13 <i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i> BE273 B örneğinin GC-MS kromatogramı.....	50
Şekil 4.14 <i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i> BE273 C örneğinin GC-MS kromatogramı.....	51
Şekil 4.15 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> BE273 D (Sivas) örneğinin GC-FID kromatogramı	57
Şekil 4.16 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> BE274 A (Sivas) örneğinin GC-FID kromatogramı	57
Şekil 4.17 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> BE274 B (Sivas) örneğinin GC-FID kromatogramı	57
Şekil 4.18 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> BE273 D (Sivas) örneğinin GC-MS kromatogramı.....	58
Şekil 4.19 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> BE274 A (Sivas) örneğinin GC-MS kromatogramı.....	59
Şekil 4.20 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> BE274 B (Sivas) örneğinin GC-MS kromatogramı	60
Şekil 4.21 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> BE274 C (Adana) örneğinin GC-FID kromatogramı... ..	65
Şekil 4.22 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> BE274 D (Adana) örneğinin GC-FID kromatogramı ..	66
Şekil 4.23 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> BE276 A (Adana) örneğinin GC-FID kromatogramı ..	66
Şekil 4.24 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> BE274 C (Adana) örneğinin GC-MS kromatogramı ...	67
Şekil 4.25 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> BE274 D (Adana) örneğinin GC-MS kromatogramı ...	68
Şekil 4.26 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> BE276 A (Adana) örneğinin GC-MS kromatogramı ...	69

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1 <i>Tanacetum</i> türlerinin biyoaktiviteleri	19
Çizelge 3.1 Kullanılan bitkisel materyal ile ilgili bilgiler	29
Çizelge 3.2 GC/FID analiz koşulları	31
Çizelge 3.3 GC/MS analiz koşulları	31
Çizelge 4.1 Uçucu yağ verimleri	32
Çizelge 4.2 <i>T. densum</i> ssp. <i>sivasicum</i> uçucu yağ içeriği	33
Çizelge 4.3 <i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i> uçucu yağ içeriği	42
Çizelge 4.4 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> (Sivas) uçucu yağ içeriği	52
Çizelge 4.5 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> (Adana) uçucu yağ içeriği	61
Çizelge 5.1 <i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> temel uçucu yağ içerikleri ve verimleri	76



ÖNSÖZ

Öncelikle bu araştırmayı mümkün kılan, hedeflerime inanan ve sonsuz desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Nezhun Gören'e sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Biyoloji Bölüm'ünden sayın Prof. Dr. Necati Çelik'e ve Araştırma Görevlisi Aşkın Akpulat'a bitki materyalini doğal ortamda bulma ve toplama konusunda sağladıkları bilgi, destek ve yardımlar için teşekkür ederim.

Eskişehir Anadolu Üniversitesi TBAM'da çalışma olanağı sağlamasından ve ayrıca çalışmalarımı yürütürken bilgi ve tecrübesi ile bana daima yol gösteren Tıbbi ve Aromatik Bitkileri Araştırma Merkezi Müdürü hocam Sayın Prof. Dr. K.Hüsnü Can Başer'e teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Doç.Dr. Betül Demirci'ye laboratuvar çalışmalarındaki bilgi, yardım ve destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

Prof. Dr. Abdülkerim Alpınar'a bitkisel materyalin tanımlanmasında gösterdiği yardımlar için teşekkür ederim.



ÖZET

Türkiye’de yetişmekte olan endemik *Tanacetum densum* ssp. *sivasicum* , *Tanacetum densum* ssp. *eginense* türlerinin ve iki farklı lokaliteden toplanan *Tanacetum cadmeum* ssp. *orientale* türünün uçucu yağları elde edilmiştir. Uçucu yağ verimleri ve içerikleri saptanmıştır. Kurutulmuş bitkilerin çeşitli kısımları Clevenger apareyinde su distilasyonuna tabi tutulmuştur. *T. densum* ssp. *sivasicum* bitkisinin uçucu yağ verimleri çiçekte %0,25, gövdede %0,1, kökte eser miktarındadır. Bu bitkiden elde edilen uçucu yağ temel componentleri çiçekte 1,8-sineol %21, Kafur %19, Borneol %6, gövdede 1.8-sineol %28, Kafur %16, Borneol %6 olarak gözlenmiştir. *T. densum* ssp. *eginense* bitkisinin uçucu yağ verimleri çiçekte %0,35, gövdede %0,25, taban yapraklarında %0,45, kökte eser miktarındadır. Bu bitkiden elde edilen uçucu yağ temel componentleri çiçekte Kafur %31, 1,8-sineol %12, Kamfen %11, α -pinen %7, Neodihidrokarveol %5, gövdede Kafur %26, Bornil asetat %9, taban yapraklarında Kamfen %7, α -pinen %5, kökte Spatulenol %8, Bornil asetat %5 olarak gözlenmiştir. Sivas-Dumluca dağından toplanan *T. cadmeum* ssp. *orientale* bitkisinin uçucu yağ verimleri çiçekte %0,5, gövdede %0,25, kökte eser miktarındadır. Bu bitkiden elde edilen uçucu yağ temel componentleri çiçekte Kafur %26, Borneol %15, α -tuyon %8, gövdede Borneol %26, Kafur %15, 1,8-sineol %7, α -tuyon %6, kökte Nonakosan %16, Spatulenol %7 olarak gözlenmiştir. Adana-Saimbeyliden toplanan *T. cadmeum* ssp. *orientale* bitkisinin uçucu yağ verimleri çiçekte %0,95, gövdede %0,5, kökte %0,05 miktarındadır. Bu bitkiden elde edilen uçucu yağ temel componentleri çiçekte α -tuyon %25, β -ödesmol %14, trans-Krisantenil asetat %6, gövdede Trans-Krisantenil asetat %9, 1,8-sineol %7, β -ödesmol %6, α -tuyon %5, kökte β -ödesmol %14, Spatulenol %6, T-murolol %5 olarak gözlenmiştir. *T. cadmeum* ssp. *orientale* türünün farklı lokaliteden toplanan numunelerinin uçucu yağ içerikleri arasındaki farklılık bu bitkinin farklı kemotiplerinin söz konusu olabileceğini gösteriyor.

Anahtar kelimeler: *Tanacetum densum* ssp. *sivasicum*; *Tanacetum densum* ssp. *eginense*; *Tanacetum cadmeum* ssp. *orientale*; *Compositae*, Uçucu yağ

ABSTRACT

Essential oils of endemic plants *Tanacetum densum* ssp. *sivasicum*, *Tanacetum densum* ssp. *eginense* and *Tanacetum cadmeum* ssp. *orientale* collected from two different localities in Turkey were obtained by water-distillation. Their essential oil yields and compositions are reported. Various parts of the air-dried plants were subjected to water distillation using a clevenger-type distillation apparatus. Essential oil yields of the parts of *T. densum* ssp. *sivasicum* is: flower 0,25%, stems 0,1%, roots trace amount. The main components of the essential oils obtained from this plant is as follows: flower oil 1,8-cineole 21%, Camphor 19%, Borneol 6%, for stems oil 1,8-cineole 28%, Camphor 16%, Borneol 6%. Essential oil yields of the parts of *Tanacetum densum* ssp. *eginense* is: flower 0,35%, stems 0,25%, basal leaves 0,45%, roots trace amount. The main components of the essential oils obtained from this plant is as follows: flower oil Camphor 31%, 1,8-cineole 12%, Camphene 11%, α -pinene 7%, Neodihydrocarveol 5%, stem oil Camphor 26%, Bornyl acetate 9%, basal leaves oil Camphene 7%, α -pinene 5%, root oil Spathulenol 8%, Bornyl acetate 5%. Essential oil yields of the parts of *T. cadmeum* ssp. *orientale* collected from Sivas-Dumluca Mt. is: flower 0,5%, stems 0,25%, roots trace amount. The main components of the essential oils obtained from this plant is as follows: flower oil Camphor 26%, Borneol 15%, α -thujone 8%, stem oil Borneol 26%, Camphor 15%, 1,8-cineole 7%, α -thujone 6%, root oil Nonacosane 16%, Spathulenol 7%. Essential oil yields of the parts of *T. cadmeum* ssp. *orientale* collected from Adana-Saimbeyli is: flower 0,95%, stems 0,5%, roots 0,05%. The main components of the essential oils obtained from this plant is as follows: flower oil α -thujone 25%, β -eudesmol 14%, *trans*-chrysanthenyl acetate 6%, stems oil *trans*-chrysanthenyl acetate 9%, 1,8-cineole 7%, β -eudesmol 6%, α -thujone 5%, roots oil β -eudesmol 14%, Spathulenol 6%, T-muurolol 5%. Different compositions of the essential oils of *T. cadmeum* ssp. *orientale* collected from two different localities suggested the occurrence of chemotypes.

Keywords: *Tanacetum densum* ssp. *sivasicum*; *Tanacetum densum* ssp. *eginense*; *Tanacetum cadmeum* ssp. *orientale*; Compositae, Essential oil

1. GİRİŞ

Tanacetum cinsi ülkemizde 18'si endemik olmak üzere 60 takson, 45 tür ile doğal olarak yayılış göstermektedir (Grierson 1975, Güner 2001). *T. vulgare*, *T. parthenium*, *T. balsamita*, *T. annuum*, *T. cinerariifolium*, *T. coccineum* türleri uzun zamandır, içerdikleri biyoaktif kimyasal bileşiklerden ötürü halk ilacı, parfüm hammaddesi, tatlandırıcı olarak kullanılmıştır (Groom 1997, British Herbal Pharmacopoeia 1996, Bruneton 1999, Kırimer 1999, Duke 1987, Zrira & Benjlali 1999). Faydalı özelliklerinden dolayı *T. vulgare*, *T. parthenium*, *T. cinerariifolium* türlerinin tarımı yapılmaktadır (Guenther 1948, Bruneton 1999, British Herbal Pharmacopoeia 1996).

Tanacetum türleri üzerinde yapılan araştırmalarda birçok yeni bileşiğe rastlanmış bunlardan bazılarının çeşitli biyolojik aktiviteler gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle *Tanacetum* türleri yeni biyoaktif bileşiklerin bulunması için büyük bir potansiyele sahiptir. Elde edilen bileşikler Allerjen, antihelmintik, antiinflamatuvar, antikoagülant, antifibrinolitik, antimikrobiyal, karminatif, antispasmodik, antiulser, sitotoksik, fitotoksik, insektisit, antimigren gibi çeşitli özellikleri göstermektedir (Gören 2002). Türkiye'de yetişen *Tanacetum* türlerinin çok sayıda olması ve oldukça yüksek oranda endemizm göstermesi nedeniyle, bu bitki cinsi yeni biyo-aktif bileşiklerin bulunması açısından ülkemiz için önemli bir potansiyele sahiptir.

Tanacetum türlerinin uçucu yağları parfüm endüstrisinde kullanım alanı bulmaktadır. Bazı türler içerdikleri insektisit ve antimigren aktivitelerinden ötürü de kullanım alanı bulmakta ve bu türlerin tarımı yapılmaktadır (British Herbal Pharmacopoeia 1996, Güven 1991). Bu sebeple *Tanacetum* türleri ekonomik olarak önemli bitkilerdir. Türkiye'de yetişen *Tanacetum* türlerinden bazılarının uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Yurdumuzda geniş bir şekilde dağılış gösteren bu cinsin uçucu yağlarının araştırılması ekonomik değeri olan türlerin saptanması için önemlidir.

Bu tez çalışmasında ülkemizde yetişen 3 *Tanacetum* türünün uçucu yağ içerikleri incelenmiştir. Çalışmada kullanılan bitkilerden *T. densum* ssp. *sivasicum* ve *T. densum* ssp. *eginense* Türkiye'de endemik olarak yetişmektedir. Çalışmada kullanılan diğer bitki olan *T. cadmeum* ssp. *orientale* iki farklı lokaliteden toplanarak uçucu yağları incelenmiştir.

2. KAYNAK BİLGİSİ

2.1 Botanik Özellikler

Tanacetum L. (emend. Briq.) cinsi *Compositae* familyasında bulunur. Bu familya 950 kadar cins ve yaklaşık 20.000 türle, dünyada en çok türü olan 3 familyadan biridir. Yeryüzünde çok geniş yayılış gösteren, çiçekli bitkilerin bir çok türünü kapsamaktadır. Yurdumuzda en zengin tür sayısı ile temsil edilmektedir. *Compositae* familyası yurdumuzda iki alt familya altında toplanabilir bunlar: *Aiteroideae* (*Tubiflorae*) ve *Cichorioideae* (*Liguliflorae*) olarak sıralanabilir. *Tanacetum* cinsi *Aiteroideae* altfamilyasına girmektedir (Akman 1998). *Tanacetum* cinsi dünyada kuzey yarımkürede yayılış göstermektedir ve birçok türü bilinmektedir, bu cins ülkemizde 45 tür ile doğal yayılış göstermektedir. Tür altı düzeydekileri de göz önüne alırsak bu sayı 60'a yükselir ve bunların 18 tanesi endemiktir (Grierson 1975, Güner 2001). Bu bölümde Türkiye'de yetişen *Tanacetum* cinsinin botanik özellikleri, Türkiye'deki yayılış alanları, etnomedikal kullanımları ile kimyasal ve biyolojik aktivite çalışmaları özetlenmiştir.

2.1.1 Türkiye'de Yetişen *Tanacetum* L. (emend. Briq.) Cinsinin Botanik Özellikleri

Tanacetum cinsinin ülkemizde 45 türü doğal olarak yayılış göstermektedir. *Tanacetum* türleri çoğunlukla çok ufak farklılıklarla birbirlerinden ayrıldıklarından tanımlanmaları zorlaşmaktadır. *Tanacetum* cinsinin Türkiye'de yetişen türleri ile ilgili ilk çalışma Boissier (1875) tarafından yapılmıştır. Boissier'den sonra bu konuda Grierson'un (1975) yaptığı ayrıntılı çalışma bir önceki çalışmadaki eksiklikleri gidermiştir.

Tanacetum cinsi kısa-orta, veya yüksek otsu bitkilerdir, genellikle rizomlu bazen yarı çalimsıdır. Tüy örtüsü seyrekten, yoğun pubescent veya tomentose'a kadar değişken şekillerde tüyler ikiye çatallanmış veya basit tüylerle karışık veya bazen çıplak. Gövdeler dik veya yükselici, genellikle yapraklanmış ve dallanmış, bazen skapus şeklinde. Yaprakların bütünü, dişli, pinnatifit, veya 1-3- pinnatisekt; birincil segmentler genellikle birbirinden az çok uzak (bitkinin genç hali dışında), bu segmentler bazen bitişik veya birbirine çok yakın ve bu olgun yapraklar tam görünümlü. Kapitulum heterogam veya homogam, tek veya daha sıklıkla seyrek veya yoğun korimbus halinde. İnvolukrum yarı küremsi veya çan şeklinde; involukrumu oluşturan brakteler inbrikat, 3-4 sıralı, lanseolat veya oblong, genellikle kenarları ve tepesi zarsıdır. Çiçek tablası düz, çıplak. Ligulalar (dilsî çiçekler) genellikle üst tarafta beyaz, sarı veya pembe dil şeklinde az çok belirgin genişlemiş veya involukrumdan az çok uzun 3-loplu ligule, dişî çiçekler bazen eksik. Kapitulumun ortasında yer alan tüpsü

çiçekler, tepede 5-loplu, sarı. Akenler silindirik veya az çok çomak şeklinde, 5-10 boyuna yollu, çoğu kez salgı tüylü veya çıplak. Korona kısa veya eksik, genellikle kaba dişli veya loplu, bazen tek taraflı ve sadece arkadaki yüzde bulunur (Grierson 1975).

Türkiye florasında yayılış gösteren *Tanacetum* L. (emend. Briq.) türlerinin ayırım anahtarı aşağıda verilmiştir. Bu tezde çalışılan *T.densum* (Lab.) Schultz Bip. ssp. *sivasicum* Hub.-Mor. & Grierson, *T.densum* (Lab.) Schultz Bip. ssp. *eginense* Heywood, *T.cadmeum* (Boiss.) Heywood ssp. *orientale* Grierson taksonları bu ayırım anahtarına göre B Grubuna girmektedir (Grierson 1975).

1. Kapitulum heterogam; çevrede yer alan dişi çiçekler mevcut, ve bunlar dilsil fakat
bazen belirgin değil ve az çok tüpsü çiçeklerden uzun.
2. Dişi çiçekler beyaz, soluk kükürt sarısı veya pembemsi kırmızı,
herzaman belirgin dilsil şekilde. A Grubu
2. Dişi çiçekler parlak veya koyu sarı, ligulalar bazen belirgin değil. B Grubu
1. Kapitulum homogam, diskoit; dişi çiçekler tamamıyla eksik. C Grubu

2.1.2. *T. densum* (Lab.) Schultz Bip. (Lab.) Türünün Özellikleri ve Ayırım Anahtarı

T. densum (Lab.) Schultz Bip., *Tanacet.* 48 (1844) kireçtaşları ve çarşaklarda 1500-2500m yüksekliğinde yetişir, Haziran-Ağustos aylarında çiçeklenir. Dik veya yükselici az çok çalımsı, ince dallanmış odunsu köklü. Gövdeler (7-) 15-25 cm, yapraklı, tomentose tüylü. Sterile sürgünlerin yaprakları ve çiçekli gövdenin taban yaprakları 2-pinnatisekt, (1-) 2-5 x 0.5-1.75 cm, ovat veya genişçe eliptik, sık segmentlerden dolayı tam görünümlü, ilk parçalar 10-25 (-30)- çiftli, 0,9 cm'e kadar, lopları, 3-12 çiftli, 1-1,5 (-2) x 0,5 mm, oblanseolat, tepede akut veya obtus, sık grimsi beyaz tüylerle kaplı; gövde yaprakları daha küçük, primer segmentler genellikle belirgin; en üstteki yapraklar genellikle pinnatisekt. Kapitulumlar 3-7 (-18) seyrek veya yoğun korimbuslar halinde, bazen tek. İnvolukrum 5-8 (-10) mm genişliğinde; brakteler lanseolat'tan linear oblong'a 2,5-4,5x 1mm, genellikle tomentose, soluk veya uçta ve kenarlarda kahverengi zarımsı. Dilsil çiçekler 12-15 (-20), sarı; ligulalar 1-4 (-5)x 1,5-2 mm, tepede 3-loplu. Ortadaki çiçekler 2,75-3 mm. Akenler 5-8- boyuna yollu, grimsi-kahverengi, 2-2,5 mm; korona küçük dişli, yaklaşık 0,1mm. *T.densum* (Lab.) Schultz Bip. türünün, alt türlerinin ayırım anahtarı verilmiştir (Grierson 1975).

1. Kapitulum çoğunlukla tek.

ssp. *sivasicum*

1. Kapitulum 3-15, korimbuslar halinde.

2. En genç yapraklar dışında bütün yaprakların primer segmentleri mesafeli, ligulalar 4-5 mm.

ssp. *laxum*

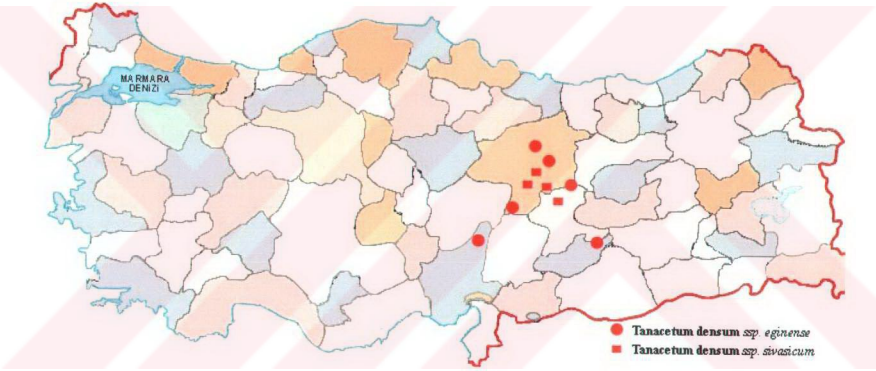
2. Yaprakların çoğunda primer segmentler bir arada birbirini tamamlayan şekilde, ligulalar 1-2 mm.

3. İç brakteler, çok kısa zarımsı.

ssp. *amani*

3. İç brakteler, belirgin bir şekilde zarımsı.

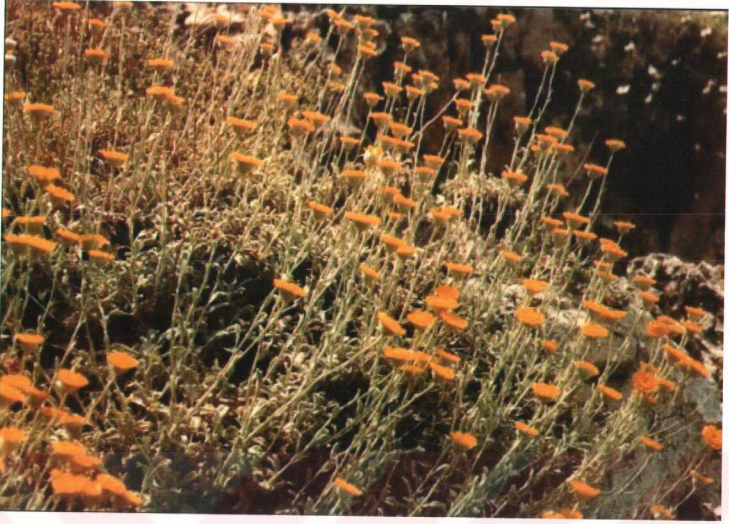
ssp. *eginense*



Şekil 2.1 *T. densum* ssp. *eginense* ve *sivasicum* türlerinin Türkiye'deki dağılımı (Grierson 1975, Çelik 1980).

2.1.2.1. *T. densum* (Lab.) Schultz Bip. ssp. *sivasicum* Hub.-Mor. & Grierson

T. densum (Lab.) Schultz Bip. ssp. *sivasicum* Hub.-Mor. & Grierson in Notes R.B.G. Edinb. 33:261 (1974) Map.26, p. 275 Haziran-Ağustos aylarında çiçeklenir, kireçli kayalar, taş yığınları, 1500-1800m yükseklikte yetişir. *T. densum* ssp. *sivasicum*, endemik bir türdür yayılış alanları Çizelge 2.2 ve Şekil 2.1 'te belirtilmiştir



Şekil 2.2 *T. densum* (Lab.) Schultz Bip. ssp. *sivasicum* Hub.-Mor. & Grierson

2.1.2.2. *T. densum* (Lab.) Schultz Bip. ssp. *eginense* Heywood

T. densum (Lab.) Schultz Bip. ssp. *eginense* Heywood in notes R.B.G. Edinb. 21:58 (1952), Haziran-Temmuz aylarında çiçeklenir, kireçli kayalar ve taş yığınlarında 1700-2200m yükseklikte yetişir, *T. densum* ssp. *eginense*, endemik bir türdür. Yayılış alanları Şekil 2.1 'de belirtilmiştir.

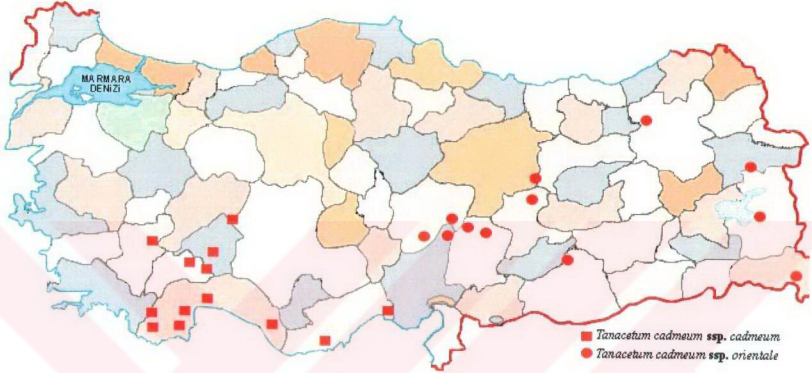


Şekil 2.3 *T. densum* (Lab.) Schultz Bip. ssp. *eginense* Heywood

2.1.3. *T. cadmeum* (Boiss.) Heywood ssp. *orientale* Grierson Türünün Özellikleri ve Ayrım Anahtarı

T. cadmeum (Boiss.) Heywood ssp. *orientale* Grierson in Notes R.B.G. Edinb. 33:261 (1974) Map 25, p.275 *Juniperus* – *Cedrus* ormanlarında, çimli, kalkerli yamaçlarda, tarlaların kenarlarında 1100-2200 m yükseklikte yetişir, Haziran-Ağustos aylarında çiçeklenir. Az çok odunsu köke sahip bodur bitki. Gövdeler 10-30 cm, yükselici, yapraklı, pubescent tomentose, taban yaprakları 2-pinnatisekt, 0,5-1,5 yaprak sapları dahil 3-6, linear-oblanseolat, grimsi-pubescent; primer segmentler 10-20 çift, 4-8 mm, 3-17 linear-oblanseolat akut 1-1,5x 0,4 mm loplardan ibaret. Gövde yaprakları 10-12, tepede giderek sapsız ve küçülmüş halde, en üsttekiler genellikle 1-pinnatisekt. Kapitulum (7-) 10-50 yoğun terminal korimbuslar halinde. İnvolukrum 3-5 (-6) mm genişlikte; involukrum brakteleri; 3-4 sıralı, lanseolat'tan linear-oblong'a kadar değişken şekilde, 2-3,5 mm, tepede kahverengi veya beyaz zarımsı, yoğun şekilde tomentose. Dilsî çiçekler 12-15 altın-sarımsı renkte; ligulalar yaklaşık 1,5x1,5 mm ucunda 3 dişli. Tüpsü çiçekler 2,5 mm. Akenler kahverengi, yaklaşık olarak 1,5 mm, 4-5 boyuna yollu; korona 0,1 mm'den daha küçük bir yükseltiyi sahip (Grierson 1975).

1. Her bir korimbos genellikle 7-20 kapitulum; gövdeler 10-20 cm (temel olarak G.D. Anadolu) **ssp. *cadmeum***
2. Her bir korimbos genellikle 25-35 kapitulum; gövdeler 18-25 cm (temel olarak Orta & D. Anadolu) **ssp. *orientale***



Şekil 2.4 *T. cadmeum* ssp. *cadmeum* ve *orientale* türlerinin Türkiye'deki dağılımı (Grierson 1975, Çelik 1980).

2.1.3.1. *T. cadmeum* (Boiss.) Heywood ssp. *orientale* Grierson

T. cadmeum ssp. *orientale*, Haziran-Ağustos aylarında çiçeklenir, çayırlar, taşlı yamaçlar, vadiler, dar ve derin dere kenarları kireçli taş yığınları, 1400-2600m yükseklikte yetişir. *T. cadmeum* ssp. *orientale*, türünün Türkiye'deki yayılış alanları Şekil 2.4 'te belirtilmiştir.



Şekil 2.5 *T. cadmeum* (Boiss.) Heywood ssp. *orientale* Grieson

2.2. *Tanacetum* Türlerinin Kullanım Alanları

Tanacetum türleri gıda, kozmetik, ilaç, ve halk ilacı olarak birçok yerde hammadde olarak kullanılmaktadır. *T. vulgare* bitkisinin uçucu yağı parfüm endüstrisinde kullanılmakta, bunun için bitkinin tarımı yapılmaktadır. Bu tür içerdiği β -tuyon bileşiği yüzünden oldukça toksik özelliğe sahiptir. *T. vulgare* likör, peynir gibi gıda maddelerinde tatlandırıcı olarak kullanılmıştır. Fakat toksik özelliklerinden ötürü artık kullanılmamaktadır. Bu bitkinin infüzyonu su ve çeşitli içkilerle yapılmış ekstreleri halk ilacı olarak bağırsak kurtlarına karşı, gaz giderici, âdet düzenleyici ve böcek ilacı olarak kullanılmaktadır. (Groom1997, Hendriks 1990, Reclu 1925, Guenther 1948, D'Amelio 1999, Newall 1996)

T. parthenium bitkisi antimigren özelliğinden dolayı etkilidir. Bu özelliğinden dolayı bitkinin tarımı yapılmakta, tozu ve öğütülmemiş hali satılmaktadır. Bu özelliğinin yanında âdet düzenleyici, karın ağrılarında ve böcek sokmalarında halk ilacı olarak kullanılmaktadır. (Newall 1996, British Herbal Pharmacopoeia 1996, Bruneton 1999)

T. coccineum ve *T. cinerariaefolium* türleri içerdikleri piretrinlerden ötürü insektisit özelliğe sahiptirler. Günümüzde insektisit özelliğe sahip bu doğal maddeler yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Piretrinlerin üretimi için, bu bitkilerin tarımı yapılmaktadır. (Güven 1991, Asımgil 1993)

2.2.1. *Tanacetum* Türlerinin Farmasötik Özellikleri

Tanacetum türleri zengin kimyasal içeriklerinden ötürü birçok biyoaktif özelliğe sahiptirler. *T. vulgare* ve *T. parthenium* türleri en çok bilinen ve üzerinde en fazla araştırma yapılan türler olmalarından ötürü birçok farmasötik özellikleri bildirilmiştir. *T. vulgare* uçucu yağında bulunan çok zehirli β -tuyon bileşiği nedeniyle dahili ve harici kullanımı oldukça sakıncalıdır. Buna rağmen sahip olduğu özelliklerden ötürü halk arasında birçok kullanımı vardır. *T. vulgare* antihelmintik, antiinflamatuvar, antimikrobiyal, karminatif, antispasmodik, antiülser, allerjen, insektisit, antimigren özellikleri yanında böcekleri uzaklaştırıcı, özellikleri olduğu bildirilmiştir. (Schearer 1984, Thiéry 1992, 1994, Nottingham 1993, Reclu 1925, Perrot 1971, Guenther 1948, D'Amelio 1999, Newall 1996, Gören 2002, Poucher 1974)

T. parthenium'un içerdiği seskiterpen lakton bileşikler temel aktif komponentleri oluşturur. *T. parthenium* allerjen, antiinflamatuvar, antimikrobiyal, antimigren aktivitelerini ve özellikleri göstermektedir. *T. parthenium* ekstreleri veya bitkinin kendisini içeren ilaçlar piyasada satılmaktadır. (Kalodera 1997, Newall 1996, Gören 2002, British Herbal Pharmacopoeia 1996, Bruneton 1999) *T. vulgare* ve *T. parthenium* ve diğer *Tanacetum* türlerinin gösterdikleri farmasötik özellikler aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 2.1 *Tanacetum* türlerinin biyoaktiviteleri. (Schearer 1984, Thiéry 1992, 1994, Nottingham 1993, Guenther 1948, D'Amelio 1999, Newall 1996, Gören 2002, Poucher 1974, British Herbal Pharmacopoeia 1996, Bruneton 1999, Güven 1991, Asımgil 1993, Kalodera 1997, Thomas 1989)

Bitki	Aktivite
<i>T. vulgare</i>	Allerjen, Antihelmintik, Antiinflamatuvar, Antimikrobiyal, Karminatif, Antispasmodik, Antiülser, Insektisit, Antimigren
<i>T. parthenium</i>	Allerjen, Antiinflamatuvar, Antimikrobiyal, Antimigren
<i>T. cinerariaefolium</i>	Allerjen, Insektisit, Fitotoksik
<i>T. corymbosum</i>	Antikoagülant, Antifibrinolitik, Antiinflamatuvar, Antimikrobiyal, Antimigren
<i>T. macrophyllum</i>	Antikoagülant, Antifibrinolitik, Antiinflamatuvar, Antimikrobiyal, Antimigren
<i>T. cilicium</i>	Antikoagülant, Antifibrinolitik, Antimikrobiyal
<i>T. microphyllum</i>	Antiinflamatuvar, Antiülser

<i>T. ptarmiciflorum</i>	Antiinflamatuvar
<i>T. niveum</i>	Antiinflamatuvar
<i>T. densum</i> ssp. <i>amani</i>	Antimikrobiyal
<i>T. argyrophyllum</i>	Antimikrobiyal
<i>T. argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i>	Antimikrobiyal
<i>T. balsamita</i>	Antimikrobiyal
<i>T. densum</i> ssp. <i>sivasicum</i>	Antimikrobiyal, Sitotoksik
<i>T. praeteritum</i> ssp. <i>praeteritum</i>	Antimikrobiyal, Sitotoksik
<i>T. indicum</i> var. <i>tuneful</i>	Antimikrobiyal
<i>T. argenteum</i>	Sitotoksik, İnsektisidal
<i>T. poteriifolium</i>	Antimigren
<i>T. siculum</i>	Antimigren
<i>T. sericeum</i>	Antimigren
<i>T. coccineum</i>	İnsektisid

2.2.2. *Tanacetum* Türlerinin Etnobotanik Kullanım Alanları

Tanacetum türlerinin birçoğu halk ilacı olarak kullanılmaktadır. Bunlardan en yaygın olarak bilineni ve kullanımı *T. vulgare*'dir. Bu bitki toksik özelliklerine rağmen bağırsak kurtlarına karşı, gaz giderici olarak, karın ağrılarına karşı, âdet düzenleyici olarak, romatizma ağrıları, sinir yatıştırıcı, ülser, uyuza karşı ve böcek ilacı olarak kullanılmaktadır. Bitkinin toksik olmasından ötürü kullanılan doz çok önemlidir. Kuru bitkinin suda, ya da alkolde infüzyonu yapılarak kullanılmaktadır (Groom 1997, Reclu 1925, Perrot 1971, Guenther 1948, D'Amelio 1999, Newall 1996, Duke 1987). *T. parthenium* bitkisi ise migren ve baş ağrıları için, âdet düzenleyici olarak kulak çınlaması ve baş dönmesine karşı, doğumda karşılaşılan güçlükler

için kullanılmaktadır. Bunun için kuru veya taze bitkinin yaprakları yemekle birlikte alınır (Newall 1996, British Herbal Pharmacopoeia 1996). *T. coccineum* oltu otu olarak bilinmektedir, bit, pire, kene gibi vücut parazitlerinde, sivilceler ve kaşıntılı deri hastalıklarında, haşere öldürücü olarak kullanılmaktadır (Asımgil 1993). *T. cinerariaefolium* pireotu olarak bilinmekte ve vücut bitini kontrol altında tutmak için kullanılmaktadır (Güven 1991). *T. agrophyllum* var. *argyrophyllum* türü yavşan adıyla tanınmaktadır. Bitkinin herbası yakılıp külü vücuda sürülerek uyuza karşı kullanılmaktadır. *T. balsamita* kılıç otu olarak bilinmekte ve yaraların üzerine taze bitkinin yaprakları konularak kullanılmaktadır (Kırimer 1999).

2.3. *Tanacetum* Türleri Üzerinde Yapılan Kimyasal Çalışmalar

Tanacetum türleri birçok kimyasal bileşik türünü içermektedir. Bugüne kadar *Tanacetum* türü ile yapılan çalışmalarda birçok kez yeni kimyasal bileşikler elde edilmiştir. *Tanacetum* türlerinde temel olarak seskiterpenler, flavonlar bulunmakta, diğer terpenler ve fenolik bileşiklere ise daha seyrek rastlanılmaktadır. *Tanacetum* türlerinin içerdikleri bu kimyasal bileşiklerin bazıları çeşitli biyolojik aktiviteler gösterebilmektedir. Seskiterpenler, seskiterpen laktonlar ve flavonlar hem bu açıdan hem de kemosisematik açıdan oldukça önemlidir. Günümüze kadar *T. densum* ssp. *sivasicum* ile ilgili yapılan çalışmalarda Desangelolilkrisanin, Deasetil- β -siklo-piretrosin, Sivasinolid, bileşikleri seskiterpen laktonların eudesmanolid tipleri olarak rastlanmıştır. Krisanolid, 1α -Hidroperoksi-1-dezokso krisanolid, Dezasetillaurenobiolid, 1β - 10α -Epoksi-1,10H-dezasetillaurenobiolid, 1α -Hidroksi-dezasetilirinol- 4α , 5β -epoksid, Spiciformin, Tamirin, 1α -Hidroksi-1-dezokso-tamirin- 4α , 5β -epoksid, Tanachin, Tatridin A, Dezasetiltulipinolid- 1β - 10α -epoksid, Tulirinol, 8α -Hidroksianhidroverlоторin bileşikleri seskiterpen laktonların germakranolid tipleri olarak rastlanmıştır. Cumambrin A ve Cumambrin B bileşikleri seskiterpen laktonların guaianolid tipleri olarak rastlanmıştır. 10-hidroksi-5,14-diasetoksi-11,12-dehidrofarnesol asetat, ve 11-Hidroksi-5,14-diaset-oksi-11,12-dehidrofarnesol asetat bileşiklerine farnesol türevleri olarak rastlanmıştır. Trans-longipinane-2,7-di-on, bileşiğine longipinan türevi olarak epi-Friedelinol ve magnifikol bileşiklerine triterpen tipleri olarak rastlanmıştır. Pektolinarigenin flavon, 6-Hidroksiapigenin 3,6-dimetileter flavonol türü olarak *T. densum* ssp. *sivasicum*'da rastlanmıştır. Bu bileşiklerden sivasinolid, izo-Tanargirolid, 10-hidroksi-5,14-diasetoksi-11,12-dehidrofarnesol asetat, ve 11-Hidroksi-5,14-diaset-oksi-11,12-dehidrofarnesol asetat bileşiklerine ilk defa bu bitkide rastlanmıştır. *T. densum* ssp. *eginense* ile yapılan çalışmalarda

eudesmanolid yapısında bileşikler olarak Eginense, 1-epi-Ludovisin C, Deasetil- β -siklo-piretrosin elde edilmiştir. Germakranolid yapısında, 1 α -Hidroperoksi-1-dezokso krisanolid, Dezasetillaurenobiolid, Spiciformin, Tamirin, Tanachin, Tatridin A, Dezasetiltulipinolid-1 β ,10 α -epoksid, bileşiklerine rastlanmıştır. Farnesol türevleri olarak 10-hidroksi-5,14-diasetoksi-11,12-dehidrofarnesol asetat, ve 11-Hidroksi-5,14-diaset-oksi-11,12-dehidrofarnesol asetat bileşikleri elde edilmiştir. Triterpen türünde α -Amirin, β -Amirin bileşikleri gözlemlenmiştir. Flavon olarak 6-Metoksiapigenin, flavanol olarak 6-Hidroksikaemferol 3,6-dimetileter bileşiklerine rastlanmıştır (Gören 2002, 1993, 1992, 1995, 1994).

2.4. *Tanacetum* Türleri Üzerinde Yapılan Uçucu Yağ Çalışmaları

Tanacetum türlerinin kuvvetli ve aromatik kokusu içerdikleri yüksek konsantrasyonlardaki, uçucu terpen yapısında olan bileşenlerden kaynaklanmaktadır. *Tanacetum* türleri içerisinde üzerinde en çok araştırma yapılan tür, çok geniş bir alanda yayılım gösteren, *T. vulgare*'dir (Abad 1995).

T. vulgare uçucu yağı tıpta balgam söktürücü olarak ve bağırsak kurtlarını dökmek için kullanılmıştır, ancak uçucu yağın içerdiği toksik komponentlerden (tuyon'lar) ötürü kullanımı bırakılmıştır. *T. vulgare* uçucu yağları parfümeride ve bazı likörlerin hazırlanmasında kullanılmaktadır. Eski zamanlarda bu bitki sinekleri uzaklaştırmak ve bazı gıda maddelerinde tatlandırıcı olarak kullanılmıştır (Abad 1995, Groom 1997, Nano 1979, Reclu 1925, Perrot 1971).

T. vulgare, *T. var. crispum*, *T. densuto*, *T. pseudo achillea* türlerinin uçucu yağlarıyla yapılan araştırmada *T. vulgare*'nin %72,5 β -tuyon, %8,5 kafur, *T. var. crispum*'un %70,6 β -tuyon, %15,2 kafur, *T. densuto*'nun %75,4 β -tuyon, %4,4 kafur, *T. pseudo achillea*'nın %60,3 β -tuyon, %11 kafur, %10 1,8-sineol içerdiği belirtilmiştir (Czuba & Paradowska 1969).

Finlandiya'da değişik lokasyonlarda doğal olarak yetişen 600 *T. vulgare* örneğinin uçucu yağları incelenmiş ve temel komponentlerine göre şu kemotiplere rastlanmıştır: kafur, tuyon, borneol, krisantenil asetat, krisantemum epoksit, umbelulon, artemisya keton, sineol, izopinokamfon, monoterpen hidrokarbon ve seskiterpen. Finlandiya'daki en yaygın türün kafur kemotipi olduğu belirtilmiştir (Forsén 1973).

T. vulgare türünün farklı toprak ve iklimsel koşullarda yetişen numunelerinin uçucu yağları incelenmiş ve yüksek lokasyonlarda yetişen numunelerin daha çok izo-tuyon ve daha az kafur

incelenmiş ve yüksek lokasyonlarda yetişen numunelerin daha çok izo-tuyon ve daha az kafur içerdiği gözlemlenmiştir (Bańkowski C. 1974).

Macaristan'da yetişen *T. vulgare* türünün uçucu yağları ile yapılan araştırmada doğal olarak yetişen bitkilerden elde edilen uçucu yağların temel bileşenlerinin heterojen bir dağılım gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu doğal olarak yetişen bitkilerin farklı uçucu yağ bileşenlerini içermesi yetişme ortamlarındaki farklılıklardan ve iklimsel koşullardan bağımsız olduğu ve bitkinin genetik varyasyon göstermesinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Tétényi 1975).

Holopainen ve arkadaşları, Finlandiya'da yetişen saf *T. vulgare* kemotiplerini çarpraz eşlemeleri sonucunda elde ettikleri yeni nesillerin uçucu yağlarını incelemişlerdir. Kafur, tuyon, krisantenil asetat ve sabinen kemotiplerinin çarprazlanması sonucu; ana uçucu yağ bileşeni %41-99 arasında değişen 8 temel kemotip gösteren nesil elde etmişlerdir. Bu elde edilen kemotipler sabinen, tuyon, umbelulon, kamfor, bornil asetat, α -pinen, 1,8-sineol ve Germakren-D'dir. Germakren-D'ye *T. vulgare* uçucu yağ çalışmalarında ilk defa rastlanmıştır. Elde edilen çarpraz nesillerden %80 saf kemotip, %20'si karışık kemotip olarak elde edilmiştir (Holopainen 1987).

Kuzey İtalya'da yetişen *T. vulgare* popülasyonları, ile yapılan araştırmada diğer ülkelerde yaygın olmayan krisantenil asetat kemotipine ait türe rastlanmıştır. Bu bileşenin yanında çok az miktarlarda daha önce *T. vulgare*'de rastlanmamış ikincil bileşenlere rastlanmıştır (Nano 1979).

Macaristan'da yetişen *T. vulgare* ile yapılan çalışmalar saf ve karışık türdeki 7 kemotipi ortaya çıkarmıştır. Bu kemotiplerin uçucu yağlarında Artemisia alkol, γ -kamphenol, davanon, liralol, liralil asetat, ve 4-tuyen-2 α -il-asetat yeni bir bileşik olarak bildirilmiş, ve γ -kamphenol bileşiği ilk defa doğal bir kaynaktan izole edilmiştir (Héthelyi 1981).

T. vulgare'nin uçucu yağları üzerinde insektisit aktivite çalışması yapan Schearer çalışmasında kullandığı uçucu yağın kafur ve umbelulon maddelerini ana bileşen olarak içeren yeni bir kemotip olduğunu gözlemlemiştir (Schearer 1984).

Hollanda'da *T. vulgare* ile yapılan çalışmada bitkinin, artemisia keton, krisantenol/krisantenil asetat, liralol/liralil asetat ve β -tuyon kemotipleri saptanmıştır. Artemisia keton kemotipi daha önce Hetelyi ve arkadaşlarının çalışmasında verilmiştir (Van Der Elst 1990).

çalışmada rastlanmıştır. Bu kemotipler 2,6,6-trimetil-2-vinil-5-asetoksi-tetrahidropiran, 2-vinil-5-okso-tetrahidropiran saf kemotipleri ve terpinen-4-asetat, terpinen-4-ol, krisantenon karışık kemotipleridir. Bu kemotipler dışında artemisia keton, krisantenil asetat, krisantenon, tuyon/germakren D, krisantenil asetat/kamfer, davanon, liralol/liratilasetat/krisantenil asetat-krisantenol gibi Finlandiya'da ve Macaristan'da bulunan kemotipler gözlemlenmiştir (Ognyanov 1992, Hethélyi 1981).

T. vulgare'nin uçucu yağ içerikleri yetiştiği lokasyonlara göre varyasyonlar gösterebilmektedir. Bitkinin saf ve karışık çeşitli kemotipleri söz konusudur. Saf kemotipten bahsedebilmek için ana uçucu yağ bileşeninin %50 oranından fazla olması gerekir, bu oran doğal olarak çevresel yetiştirme etkileri ile oynayabilir. Karışık kemotiplerde ise uçucu yağda iki veya daha fazla temel bileşen söz konusudur. *T. vulgare*'nin kemotipleri ile yapılan çalışmalarda 35 'ten fazla saf ve karışık kemotip Finlandiya, Macaristan ve Hollanda için tanımlanmıştır (Abad 1995, Ognyanov 1992, Hethélyi 1981, Hendriks 1990).

Doğu Kazakistan'da (Dzhungarian Ala-Tav) yetişen *T. vulgare*'nin uçucu yağları incelenmiştir. Uçucu yağın temel komponentleri α -tuyon %19, kafur %12, 1,8-sineol %3 olarak bildirilmiştir (Dembitskii 1984).

Arjantin'de, Ushuaia'dan (Tierra del Fuego) toplanan *T. vulgare* örneklerinin uçucu yağları araştırıldığında, ana komponentin %91,65 ile β -tuyon olduğunu saptamıştır. Bu bileşiğin üretilmesi için burada yetişen *T. vulgare*'nin iyi bir doğal kaynak olduğu belirtilmiştir (Gailino 1988).

Halopainen ve arkadaşları tarafından yedi *T. vulgare* kemotipi yapay tozıklama ile çarpazlanarak tuyon iskeletindeki monoterpenlerden, tuyon, sabinen ve umbelulon bileşiklerinin, biyosentezinin genetik kontrolü için şematik bir model geliştirilmiştir (Holopainen 1987).

Belçika'da yetişen *T. vulgare* ve *T. parthenium* türlerinin uçucu yağları incelenmiştir. *T. parthenium* uçucu yağının temel komponent olarak kamfen, kafur, *trans*-krisantenil asetat içerdiği belirtilmiştir. Dört farklı lokaliteden toplanan *T. vulgare* türünde β -tuyon, β -tuyon/kafur ve *trans*-krisantenil asetat kemotipleri gözlemlenmiştir. Ayrıca yapılan insektisit çalışmada *T. vulgare* uçucu yağlarının *Aedes aegyptii* sinek türüne karşı uzaklaştırıcı etkisi dietiltoluamid bileşiğinin etkisi ile karşılaştırılmıştır. *T. vulgare* uçucu yağının etkisi bu bileşiğin etkisine göre daha az olduğu ve daha kısa sürdüğü belirtilmiştir (Pooter 1989).

T. vulgare'nin uçucu yağlarının insektisit özelliği ile ilgili yapılan çalışmalarda *Leptinotorsa decemlineata* (Kolorado Patates Böceğine), türüne karşı insektisit aktivite gösterdiği saptanmıştır. *T. vulgare* uçucu yağının bu böcek cinsini uzaklaştırıcı etkide bulunduğu gözlemlenmiştir. Uçucu yağın hangi komponentlerinin aktivite gösterdiği saptanmıştır. Aynı çalışmada *T. vulgare*'nin yeni bir kemotipine rastlanmıştır (Schearer 1984). *T. vulgare* uçucu yağları içindeki bazı komponentler *Lobesia botrana* (Avrupa asma güvesi) dişilerini çekici etkisi Thiéry ve arkadaşları tarafından gözlemlenmiştir (Thiéry 1992). Bu çekici etkiyi yaratan *T. vulgare*'nin *Lobesia botrana* üzerinde eşleşmeyi azaltıcı, erişkinlerin yaşam süresini kısaltıcı etkisi aynı araştırmacılar tarafından gözlemlenmiştir (Thiéry 1994).

T. vulgare'nin uçucu yağında temel komponent olarak *trans*-krisantenil asetat ve *trans*-krisantenol içeren klonunun uçucu yağlarının antimikrobiyal aktivitesi incelenmiştir. Temel komponentlerin iki boyutlu NMR teknikleri kullanılarak kimyasal kaymaları belirtilmiştir (Neszmélyi 1992).

Nottingham ve arkadaşı *Aphis fabae* (siyah fasülye yaprak biti) ve *Brevicoryne brassicae* (kabak yaprak biti) türlerinin uçuş özelliklerini konak ve konak olmayan bitki kokusunda değişimini gözlemlenmişlerdir. Gözlemlerinde *T. vulgare* (konak olmayan bitki) siyah fasülye yaprak bitinde uzaklaştırıcı bir etki yapmış, fakat kabak yaprak bitinde bir tepki oluşturmamıştır (Nottingham 1993).

Kanada Quebec'te bulunan Chicoutimi bölgesinden toplanan 25 ayrı *T. vulgare* örneğinden elde edilen uçucu yağlar incelenmiştir. Bu uçucu yağlarda iki tanesi yeni olmakla beraber bazı kemotipler gözlemlenmiştir. Gözlemlenen kemotipler kafur/1,8-sineol/borneol, β -tuyon, krisantenon ve dihidrokarvon kemotipleri olduğu belirtilmiştir (Deslauriers 1993).

Hindistan'da yetişen *T. vulgare*'nin uçucu yağ komponentleri incelenmiştir. Temel komponent olarak β -tuyon bileşiği bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca (+)-10 hidroksi-3- tuyon bileşiği yeni bir bileşik olarak izole edilmiştir (Mehta & Kumar 1999).

Temel komponent olarak α -tuyon ve β -tuyon içeren *T. vulgare* türünün uçucu yağları ile yapılan araştırmada *Tetranychus urticae* Koch (iki benekli örümcek kenesi) üstündeki akarisidal etkileri verilmiştir (Chasson 2001).

T. parthenium çiçeklerinden elde edilen ekstreler GC ve GC-MS sistemleriyle analiz edilmişlerdir. Tanımlanamayan bileşikler saflaştırılmış ve karakterizasyonu yapılmıştır. Aynı

şekilde yapraklar ve kökler de benzer şekilde analiz edilmiş ve antimigren özelliği bulunan partenolid bileşiğinin çiçeklerde yapraklardan daha çok miktarda bulunduğu belirtilmiştir (Banthrope & Brown 1990)

İngiltere ve Hollanda kaynaklı *T. parthenium* türünün uçucu yağları araştırılmıştır. Hollanda kaynaklı *T. parthenium* türünün gelişim evresine göre uçucu yağ içerikleri gözlemlenmiştir. Buna göre gövdenin oluşumundan önce %0,53 uçucu yağ verimi gözlenirken gövdenin oluşumundan sonra uçucu yağ verimi %0,3'e düşmüştür. Bitkinin tam gelişmiş halinde uçucu yağ verimi %0,89'a çıkmıştır. Bitkinin gelişimi esnasında uçucu yağın kafur içeriği %28'den %48'e yükselmiştir. Bunun yanında krisantenil asetatın içeriği %30'dan %22'ye kadar düşmüştür. Araştırılan hiçbir uçucu yağda toksik α - ve β - tuyen bileşiklerinin gözlemlenmediği belirtilmiştir (Bos & Woerdenbag 1996).

Kalodera ve arkadaşlarının *T. parthenium* ile yaptıkları çalışmalar sonucunda bitkinin uçucu yağlarının %70 lik kısmının kafur ve *trans*-krisantenil asetat'tan oluştuğunu belirlemişlerdir. Uçucu yağların diğer kısmı α -pinen, kamfen, β -pinen, sabinen, mirsen, α -fellandren, α -terpinen, p-simen, γ -terpinen, terpinolen, terpinen-4-ol, α -terpineol, linalol, linalil asetat, bornil asetat, β -karyofillen, *trans*- β -farnesen, germakren, δ -kadinen, öjenol bileşiklerini içerdiği belirlenmiştir. Uçucu yağ ile yapılan antimikrobiyal çalışmalarda, bakterisid ve fungisid etki 27 adet mikroorganizmanın çoğunda gözlemlenmiştir (Kalodera 1997).

Thomas, *T. macrophyllum*, *T. cilicium* ve *T. corymbosum* türlerinin uçucu yağ bileşenlerini, bunların antimikrobiyal, antikoagülant ve antifibrinolitik özelliklerini incelemiştir. Bu çalışmalara göre *T. macrophyllum* temel uçucu yağ bileşeni olarak *p*-metil benzil alkol %41,6 (yaprak), %34,2 (çiçek) ve δ -kadinen %8 (yaprak), %11,2 (çiçek), γ -kadinen %4,5 (yaprak), %8,1 (çiçek) içermektedir. *T. cilicium* temel uçucu yağ bileşeni olarak γ -kadinen %23,2 (çiçek), %24 (yaprak), *trans*- β -farnesen %15,7 (çiçek), %14,5 (yaprak), 1,8-sineol %9,3 (çiçek), %13,1 (yaprak) içermektedir. *T. corymbosum* temel uçucu yağ bileşeni olarak γ -kadinen %51 (çiçek), %29,5 (yaprak), δ -kadinen %15,1 (çiçek), %10,9 (yaprak) içermektedir. *T. corymbosum*, *T. cilicium*, *T. macrophyllum*'un antimikrobiyal aktiviteleri ve minimum inhibisyon konsantrasyonları çeşitli mikroorganizmalar için Thomas tarafından verilmiştir. Bu bitkilerin bazı ekstrelerinin uçucu yağlarının yapılan çalışmalarda antikoagülant ve antifibrinolitik özellikler gösterdiği belirlenmiştir (Thomas 1989).

Gören ve arkadaşlarının yaptığı uçucu yağ çalışmasında Türkiye'de yetişen *T.*

argyrophyllum var. *argyrophyllum*, *T. argentum* ssp. *canum* var. *canum*, *T. praeteritum* ssp. *praeteritum* ve ssp. *massicyticum* türlerinin uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlarda *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* α -tuyon %51,8 (yaprak) -%62,8 (çiçek), 1,8 sineol %11,1 (yaprak) -%3,7 (çiçek), *T. argentum* subsp. *canum* var. *canum* α -tuyon %11,9, karyofillen oksit %12,6, *T. praeteritum* subsp. *praeteritum* 1,8 sineol %12,3, bornil asetat %10, borneol %28,1, *T. praeteritum* subsp. *massicyticum* 1,8 sineol %4, α -tuyon %51,1, bileşiklerini temel bileşen olarak içerdikleri belirtilmiştir (Gören 2001).

Başer ve arkadaşları Türkiye’de yetişen *T. armenum*, *T. balsamita*, *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*, *T. haradjani* türlerinin uçucu yağlarının içeriklerini ve bu türlerde bulunan kafur ve karvon’un enantiyomerik dağılımını incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlarda *T. armenum* 1,8 sineol %31,3 (yapraklar) -%11,3 (gövde), kafur %8,6 (yapraklar) -%26,7 (gövde); *T. balsamita* karvon %52,4; *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*, kafur %16,8, cis-krisantenil asetat %16,3; *T. haradjani* 1,8 sineol %10, kafur %15,9 bileşiklerini temel komponent olarak içermektedirler. *T. armenum*’un yapraklarının içerdği %8,6 miktardaki kafur’un %100’lük miktarı (1S)(-)-kafur olarak bulunmaktadır. *T. armenum*’un gövdesinin içerdği %26,7 miktardaki kafurun %0,03’ü (1R)(+)-kafur %99,97’ü (1S)(-)-kafur olarak bulunmaktadır. *T. balsamita*’nın içerdği %52,4 miktardaki karvon bileşiğinin %0,2’si (S)(+)-karvon, %99,8’si (R)(-)-karvon olarak bulunmaktadır. *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*’da bulunan %16,8 oranındaki kafur’un ise %79,2’si (1R)(+) kafur, %20,8’si (1S)(-)-kafur şeklinde bulunmaktadır. *T. haradjani*’nin içerdği %15,6 oranındaki kafurun ise tamamı (1S)(-)-kafur enantiyomerik formundadır (Başer 2001).

Beauchamp ve arkadaşları Hindistan Himalayalar’ında 3600-4300m yüksekliklerde yetişen *T. nubigenum* türünün uçucu yağ bileşenlerini araştırmışlardır. Uçucu yağın %5,8 cis-krisantenol (Ib), %5,7 cis- krisantenol (Ic), %10,7 sabinen, %37 cis-krisantenol (Ia) temel bileşenlerini içerdği gözlemlenmiştir (Beauchamp 2001).

Nori-Shargh ve arkadaşları İran’da yetişen *T. polycephalum* türünün yapraklarının ve çiçeklerinin içerdği uçucu yağlarını incelemişlerdir. Bitkinin temel bileşenler olarak çiçekte %59,1 kafur, %14,9 kamfen, %10,1 1,8-sineol, yaprakta %53,5 kafur, %12,1 bornil asetat, %10,9 kamfen, %7,8 1,8-sineol bileşiklerine rastlanmıştır (Nori-Shargh 1999).

İran’da yetişen *T. fruticosum* türünün uçucu yağ bileşimini incelemiş, temel bileşen olarak %17 1,8-sineol, %13 kafur, %11 (-)-lavandulol, %9 (-)-lavandulil asetat bileşiklerini saptanmıştır. Barrero ve arkadaşları *T. annuum* türünün uçucu yağlarını incelemişlerdir. Bu

türün uçucu yağının temel bileşenleri olarak %18 mirsen and α -fellandren, %10 kafur, %7,5 β -pinen, %5,5 sabinen bileşiklerine rastlanmıştır. Bu türün uçucu yağları içerisinde beş tane yeni bileşikte rastlanılmıştır (Barrero 1992).

Batı Himalayalar'da yetişen *T. longifolium* bitkisinin uçucu yağları incelenmiştir. Uçucu yağın temel komponentleri sabinenen %6,5, *trans*-sabinol %12,7, *trans*-sabinil asetat %43,2 olarak bildirilmiştir (Kaul 1993).

T. microphyllum türünün uçucu yağları ile ilgili yapılan çalışmada bitkinin üç değişik uçucu yağ içeriği gösterdiği gözlemlenmiştir. Bunlar mevsimsel olarak biri yaz, biri sonbaharda yapraklarda ve biri de çiçeklerde gözlemlenmiştir. Yapraklardan elde edilen uçucu yağdaki azulen varlığı yazın gözlenmekte, sonbahar mevsiminin yaklaşmasıyla tamamen kaybolduğu gözlenmiştir. Çiçeklerden elde edilen uçucu yağda ise bu bileşik hiç gözlenmemiştir (Gonzales 1966).

Fas'ta yetişen *T. annuum* türünün uçucu yağları uluslararası uçucu yağ pazarında satılmaktadır. Bu türün uçucu yağ bileşenleri ve bileşenlerin mevsimsel değişimleri Benjilali ve arkadaşları tarafından incelenmiştir. *T. annuum* temel uçucu yağ komponenti olarak kamazulen, mirsen, sabinen, β -ödesmol ve kafur bileşiklerini içerdiği belirtilmiştir. Uçucu yağın haziran ayından Ekim ayına doğru kamazulen miktarının azaldığı ve mirsen miktarının arttığı belirtilmiştir (Benjilali & Zrira 1999).

İran'da yetişen *T. polycephalum* türünün uçucu yağının içeriği incelenmiştir. Temel komponent olarak 1,8-sineol, kafur, *trans*-isopulegon, carveol bileşiklerini içerdiği belirtilmiştir (Mojab & Salsali 1999).

T. santolionoides türünün uçucu yağları ile yapılan antimikrobiyal aktivite çalışmasında uçucu yağın *E.coli*, *P.aeruginosa* gram negatif, *S.aureus*, *B.subtilis* gram pozitif bakterilerine, *C. albicans*, *A.flavus* mantarlarına karşı aktivite göstermiştir (El-Shazly 2002).

İran'da yeni bir tür olarak bulunan *T. khorassanicum* (Korsch.) Parsa adlı türün uçucu yağları ile yapılan araştırmada, uçucu yağın temel olarak (E)-miroksit, kafur, izo-pulegon, 1,8-sineol bileşiklerini içerdiği gözlemlenmiştir (Majed-Jabari 2002).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu bölümde, yapılan çalışmalarda kullanılan bitkisel materyal, kimyasal maddeler, aletler ve yapılan deneysel çalışmalar hakkında bilgi verilmektedir.

3.1 Kullanılan Bitkisel Materyal, Kimyasal Maddeler ve Aletler

Kullanılan bitkisel materyal, kimyasal maddeler ve aletler sırasıyla verilmiştir.

3.1.1 Kullanılan Bitkisel Materyal

Bu çalışmada, kullanılan üç *Tanacetum* türünün, toplanma yerleri, tarihleri, kullanılan kısımları ve materyale ait açık adresler ve ISTE numaraları Çizelge 3.1’de verilmektedir. Çalışmalarda kullanılan bitkisel materyal Prof. Dr. Abdülkerim Alpınar tarafından tanımlanmıştır. Çalışmalarda bitkisel materyal kurutulmuş olarak kullanılmıştır.

Çizelge 3.1 Kullanılan bitkisel materyal ile ilgili bilgiler.

Tür	Toplanma Yeri	Yükseklik (m)	Toplanma Zamanı	Çalışılan Kısımlar	ISTE
<i>T. densum</i> <i>ssp. sivasicum</i>	Sivas-Böğrüdelik Köyü	1800	02.07.2002	Kök	80539
				Gövde	
				Çiçek	
<i>T. cadmeum</i> <i>ssp. orientale</i>	Sivas- Divriği/Dumluca Dağı	1900	03.07.2002	Kök	80540
				Gövde	
				Çiçek	
<i>T. densum</i> <i>ssp. eginense</i>	Sivas- Tecer Dağları Güney Yüzü	1600-1650	04.07.2002	Kök	80538
				Gövde	
				Taban Yaprak	
				Çiçek	
<i>T. cadmeum</i> <i>ssp. orientale</i>	Adana-Saimbeyli/ Sağsağan Boğazı	1900	06.07.2002	Kök	80541
				Gövde	
				Çiçek	

3.1.2 Kullanılan Kimyasal Maddeler ve Çözücüler

Distile Su

n-hekzan

metil alkol

3.1.3 Kullanılan Aletler

Gaz Kromatografisi/Alev İyonizasyon Dedektörü (GC/FID)

Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometresi (GC/MS)

Clevenger Apareyi

3.2 Deneysel Çalışma

Araştırmada kullanılan üç *Tanacetum* türünün, çiçek, gövde, taban yaprakları, ve kök kısımlarından uçucu yağ eldesi, uçucu yağ veriminin hesaplanması ve uçucu yağ komponentlerinin belirlenmesi ve miktarlarının tayini için GC/MS, GC/FID çalışmaları yapıldı.

3.2.1 Materyalin Distilasyon İşlemine Hazırlanması

Farklı yerlerden toplanan üç *Tanacetum* türüne ait, çiçek, gövde, taban yaprakları, ve kök kısımları küçük parçalara ayrılarak distilasyon işlemine hazır hale getirildi.

3.2.2 Su Buharı Distilasyonu

Laboratuvarda Clevenger apareyinde yapılan su distilasyonu işleminde; çiçek, gövde, taban yaprakları, ve kök kısımlarının 100 g materyal 2 litrelik balon jojeye doldurulduktan sonra 10 katı kadar distile su ilave edilerek (4 saat süre ile) distilasyon işlemi yapıldı.

3.2.3 Analitik Çalışmalar

Gaz Kromatografisi/Alev İyonizasyon Dedektörü (GC-FID)

Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometresi (GC-MS)

3.2.3.1 GC-FID Analiz Koşulları

Çizelge 3.2 GC-FID Analiz koşulları

Sistem	Hewlett-Packard 6890
Kolon	HP-Innowax (60m x 0.25mm Ø, 0.25 µm film kalınlığı)
Taşıyıcı Gaz	Azot (1 mL/dak)
Enjeksiyon sıcaklığı	250 °C
Kolon sıcaklığı	60 °C'de 10 dak, 4 °C /dak artışla 220 °C'ye, 220 °C'de 10 dak, 1 °C /dak artışla 240 °C'ye
Detektör	250 °C, FID (Flame Ionization Detector) (Relatif tutunma indislerinin (RRI) hesaplanmasında alkanlar referans olarak kullanılmıştır.)

3.2.3.2 GC-MS Analiz Koşulları

Değerlendirme işlemleri "TBAM Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi" yanı sıra Wiley ve Adams-LIBR(TP) Kütüphane Tarama Yazılımları kullanılarak yapılmıştır.

Çizelge 3.3 GC-MS Analiz koşulları.

Sistem	Hewlett-Packard G 1800A GCD
Kolon	HP-Innowax (60m x 0.25mm Ø, 0.25 µm film kalınlığı)
Taşıyıcı Gaz	Helyum (0.8 mL/dak)
Enjeksiyon sıcaklığı	250 °C
Kolon sıcaklığı	60 °C'de 10 dak, 4 °C/dak artışla 220 °C'ye, 220 °C'de 10 dak, 1 °C/dak artışla 240 °C'ye
Split Oranı	50:1
Elektron Enerjisi	70eV

4. DENEYSEL BULGULAR

Türkiye’de doğal olarak yetişen üç *Tanacetum* türünün, çiçek, gövde, taban yaprakları, ve kök uçucu yağlarının verimlerinin ve bileşimlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan deneysel çalışmaların sonuçları verildi.

4.1 Uçucu Yağın Elde Edilmesi

Materyalden uçucu yağ elde edilmesi için su distilasyonu yöntemi kullanıldı. Clevenger apareyinde 100 g bitki materyaline eklenen 10 katı distile su ile 4 saat distilasyon işlemi yapıldı. Elde edilen uçucu yağ verimleri Tablo 4.1.’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Uçucu yağ verimleri. (* : Eser Miktarda)

Tür	Kod	Çalışılan Kısım	Renk	% Uçucu Yağ Verimi (V/W)
<i>T. densum</i> ssp. <i>sivasicum</i>	BE 272A	Çiçek	Mavi	0,25
	BE 272B	Gövde	Yeşil	0,1
	BE 272C	Kök	Yeşil	*
<i>T. densum</i> ssp. <i>eginense</i>	BE 272D	Çiçek	Sarı	0,35
	BE 273A	Gövde	Sarı	0,25
	BE 273B	Taban yaprakları	Sarı	0,45
	BE 273C	Kök		*
<i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> (Sivas-Dumluca)	BE 273D	Çiçek	Sarı	0,5
	BE 274A	Gövde	Sarı	0,25
	BE 274B	Kök		*
<i>T. cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i> (Adana-Saimbeyli)	BE 274C	Çiçek	Sarı	0,95
	BE 274D	Gövde	Açık Sarı	0,5
	BE 276A	Kök	Sarı	0,05

4.2 Distilasyon Sonuçları

İncelenen *Tanacetum* türlerinin çiçek, gövde, taban yaprakları ve köklerinden elde edilen uçucu yağların bileşenleri GC/MS ve miktarları GC/FID ile belirlenmiştir. Uçucu yağları araştırılan türlerin GC/MS, GC/FID Kromatogramları ve uçucu yağ içerikleri sırasıyla verilmiştir.

4.2.1 *Tanacetum densum* ssp. *sivasicum* uçucu yağ bileşenleri

Çizelge 4.2 *T. densum* ssp. *sivasicum* uçucu yağ içeriği.

RRI	Bileşik Adı	Çiçek	Gövde	Kök
1014	Trisiklen	0,1	0,1	
1032	α -Pinen	2,3	3,3	
1043	Santolinatrien	3,5	0,9	
1076	Kamfen	2,5	1,5	
1118	β -Pinen	2,2	2,3	
1132	Sabinen	0,2	0,1	
1138	<i>n</i> -Butil benzen	0,1	0,1	
1176	α -Fellandren	Eser		
1188	α -Terpinen	0,3	0,2	
1195	Dehidro-1,8-sineol	0,2	0,1	
1203	Limonen	0,1	0,2	
1213	1,8-Sineol	21,1	28,3	
1244	Amil furan (2-pentil furan)	Eser		
1255	γ -Terpinen	0,6	0,4	
1280	<i>p</i> -Simen	0,9	1,5	

Çizelge 4.2 'nin devamı.

1290	Terpinolen	0,1	0,1 (Kirli)	
1296	Oktanal	0,1	Eser	
1299	2-Metilbutil izovalerat (=2 metil butil 3 metil butirat)	0,1	Eser	
1386	1-Oktenil asetat		Eser	
1400	Nonanal	0,1	Eser	
1439	γ -Kamfolen aldehit	0,1	Eser	
1445	Filifolen	0,2	0,2	
1452	1-Okten-3-ol	0,1	0,1	
1474	<i>trans</i> -Sabinen hidrat		0,1	
1482	Longipinen	0,2		0,1
1497	α -Kopaen	0,1		
1499	α -Kamfolen aldehit	0,3	0,3	
1522	Krisantenon	0,4	0,7	
1532	Kafur	19,2	16,4	0,2
1553	Linalol	0,2		
1556	<i>cis</i> -Sabinen hidrat		0,9	
1568	1-Metil-4- asetilsikloheks-1-en	0,9	1,7	
1586	Pinokarvon	0,8	1,6	
1590	Bornil asetat	1,1	1,2	

Çizelge 4.2 'nin devamı.

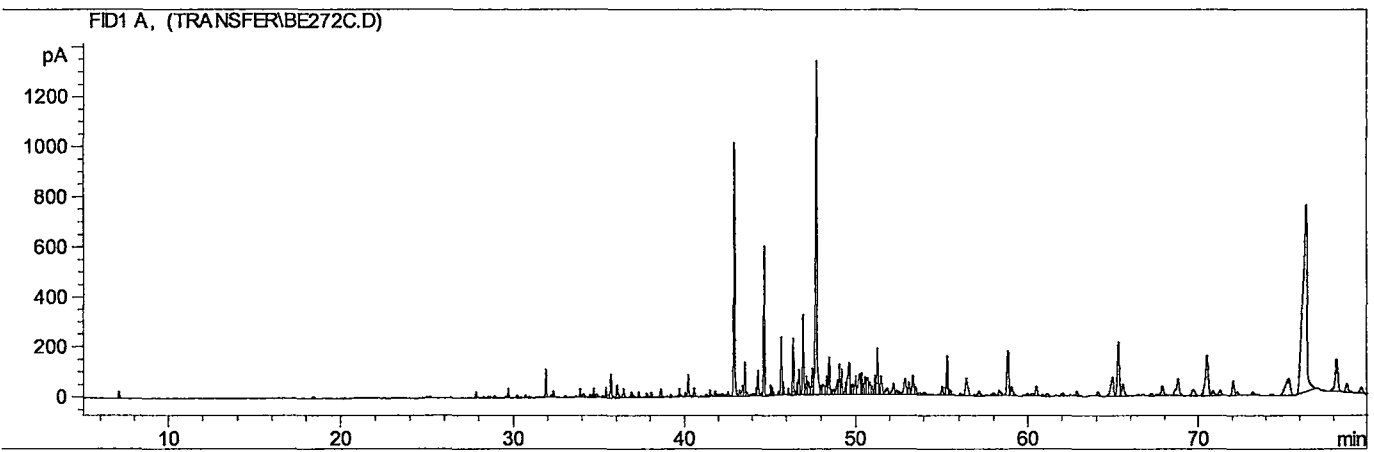
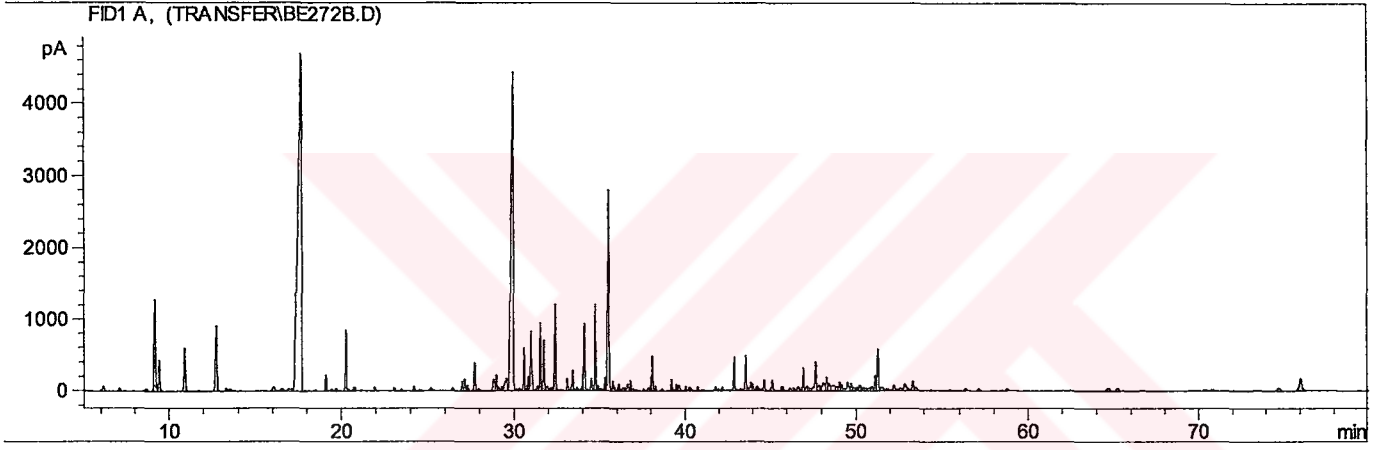
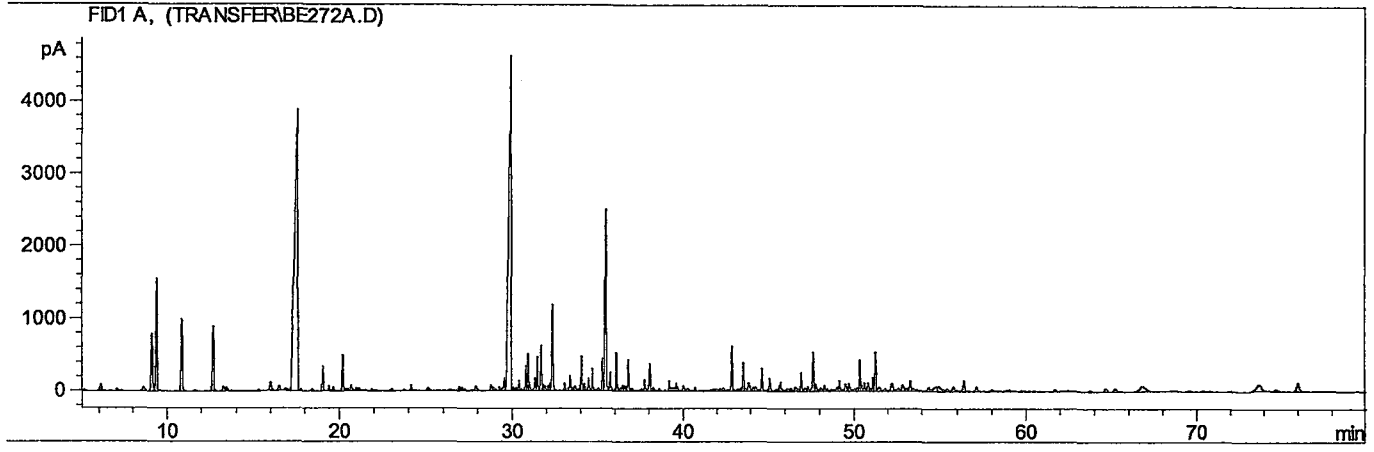
1600	β -Elemen			0,6
1611	Terpinen-4-ol	2,3	2,1	
1638	<i>cis-p</i> -Ment-2-en-1-ol	0,2	0,3	
1648	Mirtenal	0,4	0,5	
1657	Umbelulon	0,1		
1668	(Z)- β -Farnesen			0,1
1670	<i>trans</i> -Pinokarveol	0,8	1,5	
1682	δ -Terpineol	0,4	0,3	
1683	<i>trans</i> -Verbenol	0,5	2	0,2
1700	Heptadekan			0,2
1706	α -Terpineol	0,7	0,3	
1719	Borneol	5,8	6,4	0,1
1726	Germakren D	1	0,4	0,5
1755	Bisiklogermakren			0,2
1758	<i>cis</i> -Piperitol		0,2	
1764	<i>cis</i> -Krisantenol	0,7	0,2	
1766	1-Dekanol			0,2
1773	δ -Kadinen	Eser		
1783	β -Seskifellandren			0,1
1804	Mirtenol	0,8	0,7	0,1
1827	(<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal		Eser	0,3
1838	(<i>E</i>)- β -Damasenon	0,1		

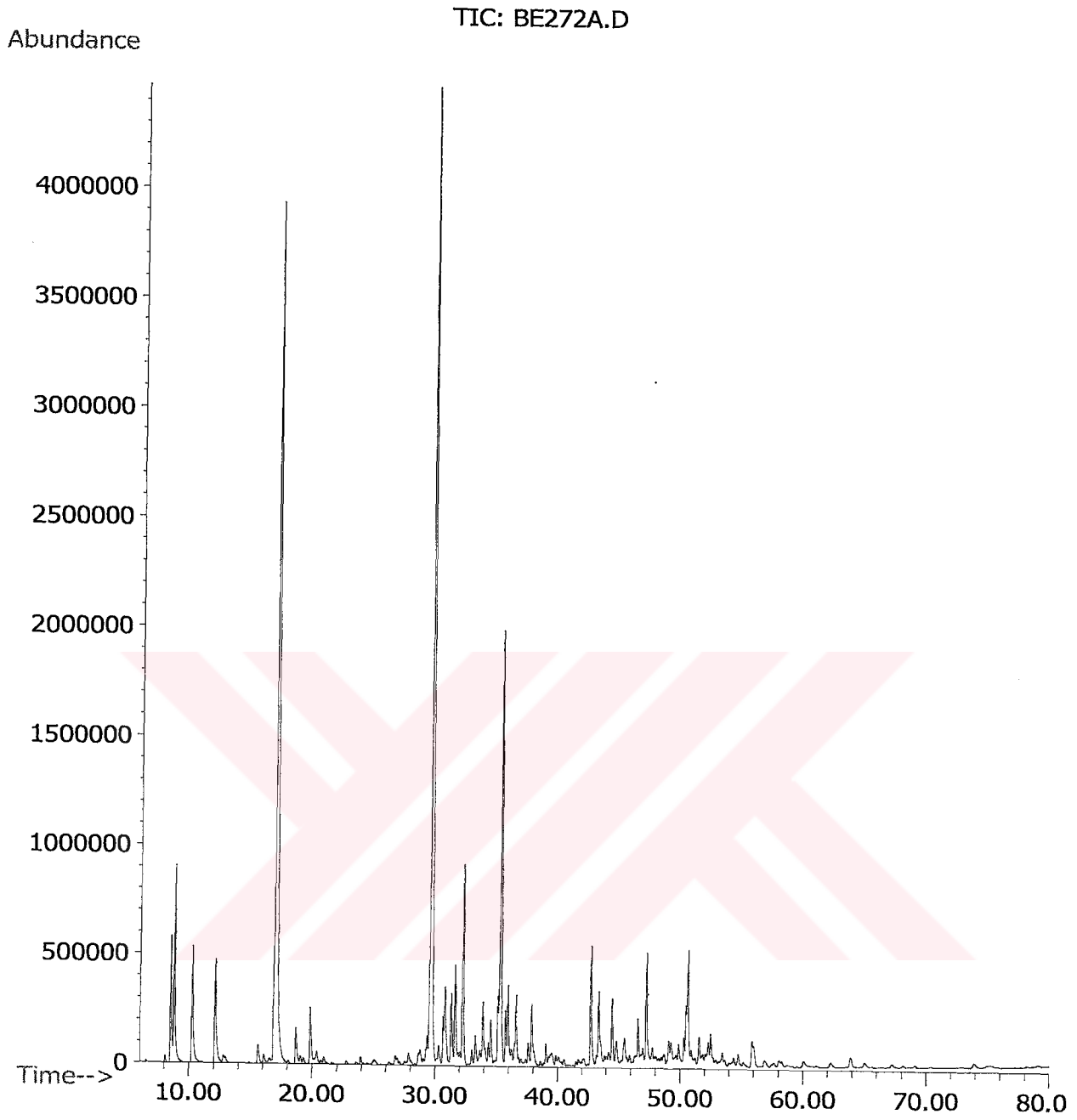
Çizelge 4.2 'nin devamı.

1845	<i>trans</i> -Karveol	0,2	0,2	
1865	İzopiperitenone		0,2	
1866	Metil hidrosinamat	0,1		
1868	(<i>E</i>)-Geranil aseton		0,1	0,2
1882	<i>cis</i> -Karveol	0,2	0,1	
1889	Mirtanol		Eser	
1900	Nonadekan			0,2
1904	Etil-3-fenil propionat	0,1	0,1	
1933	Tetradekanal			0,2
1941	α -Kalakoren	Eser		
1945	1,5-Epoksi-salvial(4)14-en	0,1	0,1	0,1
1958	(<i>E</i>)- β -İyonon		0,1	
1973	1-Dodekanol			0,1
2008	Karyofillen oksit	0,8	0,9	0,8
2029	Perilla alkol	0,1		
2037	Salvial 4-(14)-en-1-on			0,2
2041	Pentadekanal	0,1		0,7
2073	<i>p</i> -Menta-1,4-dien-7-ol	0,4		
2092	β -Oplophenon	0,2		
2100	Heneikosan			0,2
2113	Kumin alkol		0,1	

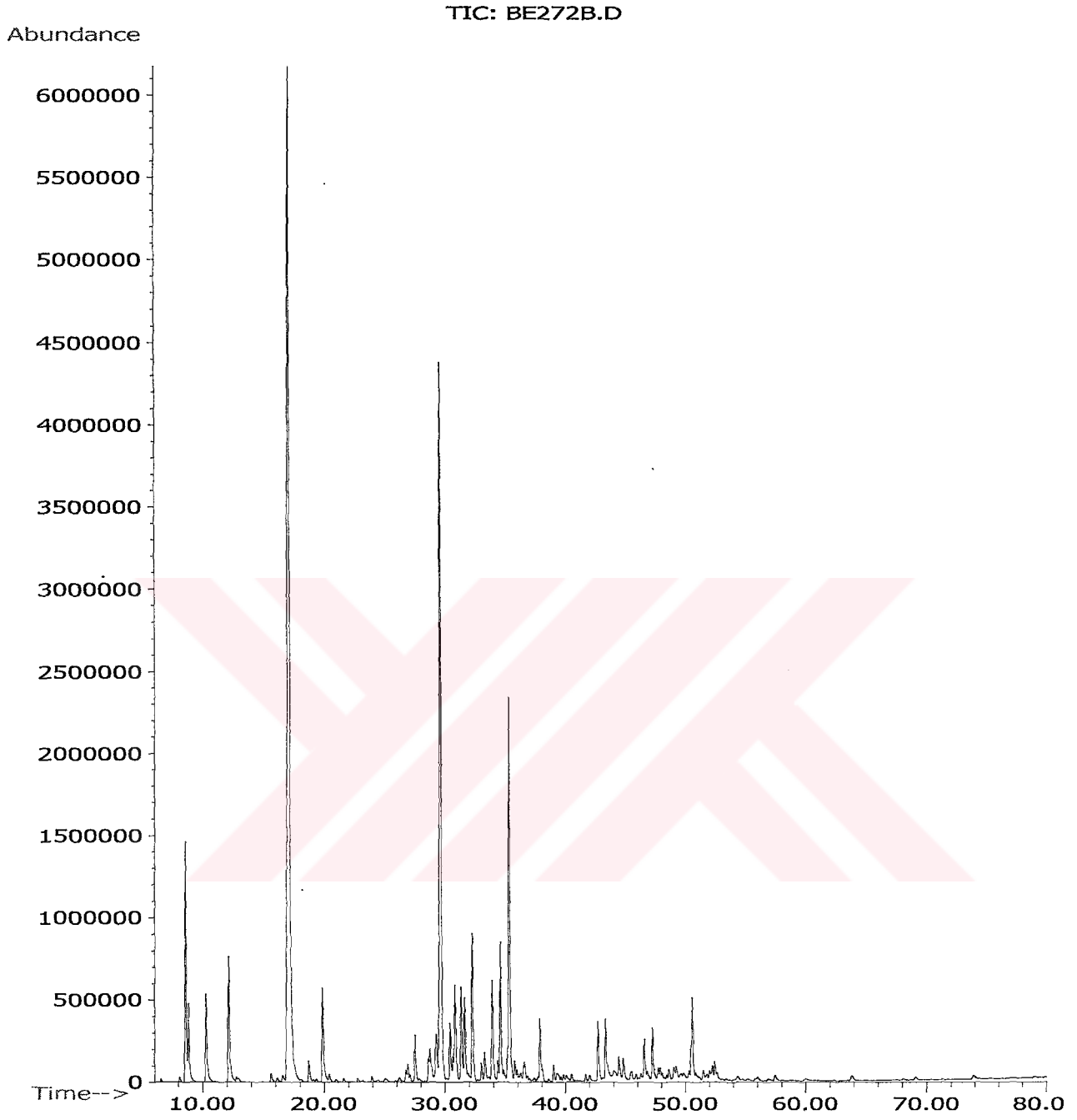
Çizelge 4.2 'nin devamı.

2144	Spatulenol	0,5	0,6	2
2198	Timol		0,1	
2232	α -Bisabolol		0,2	
2239	Karvakrol		0,2	0,2
2255	α -Kadinol	Eser		
2271	Eikosanal	0,1		0,5
2291	1,4-Dimetil azulen	0,8		
2300- 2316	Trikosan + Karyofilla- 2(12),6(13)-dien-5 β -ol (= <i>karyofilladienol I</i>)	0,4 (Kirli)		
2300	Trikosan			0,6
2316	Karyofilla-2(12),6(13)- dien-5 β -ol (= <i>karyofilladienol I</i>)		0,4	
2324	Karyofilla-2(12),6(13)- dien-5 α -ol (= <i>karyofilladienol II</i>)	1,1	1,1	1,3
2392	Karyofilla-2(12),6-dien- 5 β -ol (= <i>karyofillenol II</i>)		0,4	
2500	Pentakosan	0,5	0,1	0,9
2700	Heptakosan		0,1	1,2
2900	Nonakosan			1,8
Toplam		%77,6	%82,3	%14,1

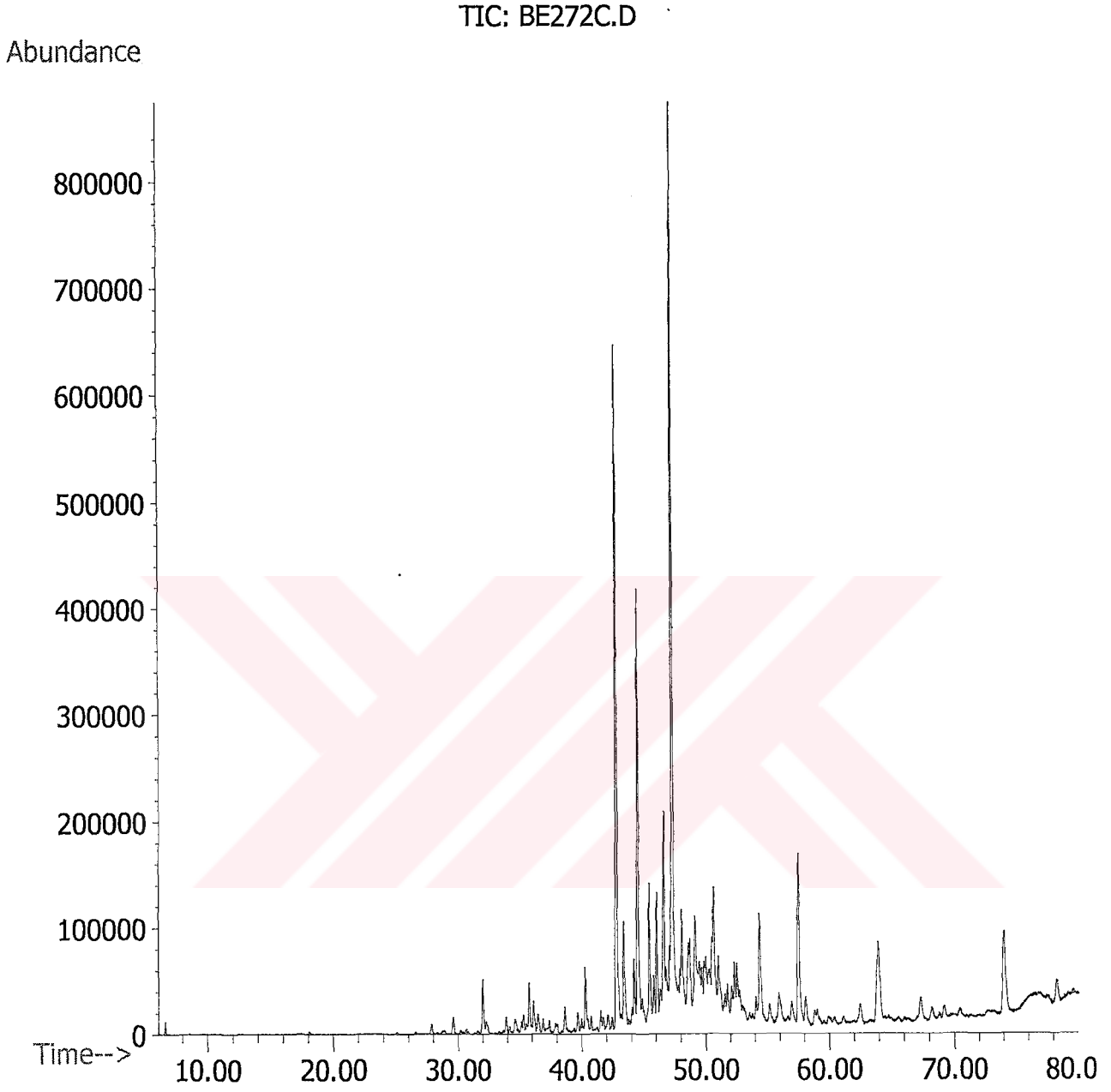




Şekil 4.4 *T. densum* ssp. *sivasicum* BE272 A örneğinin GC-MS kromatogramı.



Şekil 4.5 *T. densum* ssp. *sivasicum* BE272 B örneğinin GC-MS kromatogramı.



Şekil 4.6 *T. densum* ssp. *sivasicum* BE272 C örneğinin GC-MS kromatogramı.

4.2.2 *Tanacetum densum* ssp. *eginense* uçucu yağ bileşenleriÇizelge 4.3 *T. densum* ssp. *eginense* uçucu yağ içeriği.

RRI	Bileşik Adı	Çiçek	Gövde	Taban yaprağı	Kök
1014	Trisiklen	0,7	0,2	0,4	
1032	α -Pinen	7,1	3,1	5,3	
1076	Kamfen	10,6	4,4	7	
1093	Hekzanal	0,2	Eser		
1118	β -Pinen	1,6	0,8	1,3	
1132	Sabinen	0,1	Eser	0,1	
1188	α -Terpinen	0,2	Eser	Eser	
1203	Limonen	0,8	1	1,1	
1213	1,8-Sineol	12,4	3,2	2,9	
1244	Amil furan (2-pentil furan)	Eser	Eser	Eser	0,5
1255	γ -Terpinen	0,3	0,1	0,1	
1265	5-Metil-3-heptanon		Eser	Eser	
1280	<i>p</i> -Simen	0,6	0,3	0,3	
1285	İzoamil izovalerat	0,1			
1290	Terpinolen	0,1	Eser		
1296	Oktanal	0,1			
1345	3-Octil asetat			Eser	
1348	6-Metil-5-hepten-2-on		Eser		
1360	Hekzanol		Eser		

Çizelge 4.3 'ün devamı.

1386	1-Oktenil asetat		Eser	0,1	
1393	3-Oktanöl		0,1	Eser	
1400	Nonanal	0,1	Eser		0,6
1452	1-Okten-3-öl	0,1	0,1	0,2	
1463	1-Heptanol	Eser	0,1	0,1	
1474	<i>trans</i> -Sabinen hidrat		0,2	0,1	
1499	α -Kamfolen aldehit	0,2	0,2	0,2	
1506	Dekanal				0,4
1522	Krisantenon		0,1	0,1	
1532	Kafur	30,9	25,7	27,7	3,5
1544	Sipren		0,3		0,7
1556	<i>cis</i> -Sabinen hidrat	0,1	0,2	0,2	
1568	1-Metil-4-asetilsikloheks-1-en	0,3	0,7	0,8	
1586	Pinokarvon	0,6	0,1	0,5	
1611- 1612	Terpinen-4-öl + β -Karyofilen				0,2 (Kirlil)
1590	Bornil asetat	4,3	9,4	11,8	5,1
1611	Terpinen-4-öl		0,4	0,3	
1617	Undekanal				0,7
1624	<i>trans</i> -Dihidrokarvon		0,5	0,5	
1639	<i>trans-p</i> -Menta-2,8-dien-1-öl		0,4	0,3	

Çizelge 4.3 'ün devamı.

1668	(Z)- β -Farnesen				0,6
1670	<i>trans</i> -Pinokarveol	0,7	0,7	0,6	
1678	<i>cis-p</i> -Menta-2,8-dien-1-ol	0,2	0,2	0,1	
1683	<i>trans</i> -Verbenol	0,1	0,3	0,2	
1700	Heptadekan				0,4
1704	Mirtenil asetat			0,1	
1706	α -Terpineol	0,2			
1719	Borneol	3,6	5,1	5,2	1,1
1726	Germakren D	0,1	0,1	0,2	1
1732	Neodihidrokarveol	5,1	3,5	2,4	0,2
1741	β -Bisabolen				2,6
1747	<i>trans</i> -Karvil asetat	1	1,5	1,2	1,1
1751	Karvon	0,4	0,6	0,4	
1755	Bisiklogermakren				0,5
1757	Dihidrokarveol	0,1			
1764	<i>cis</i> -Krisantenol			0,3	
1766	1-Dekanol				0,2
1782	<i>cis</i> -Karvil asetat	0,1	Eser	Eser	
1783	β -Seskifellandren				0,3
1804	Mirtenol	0,2	0,2	0,2	

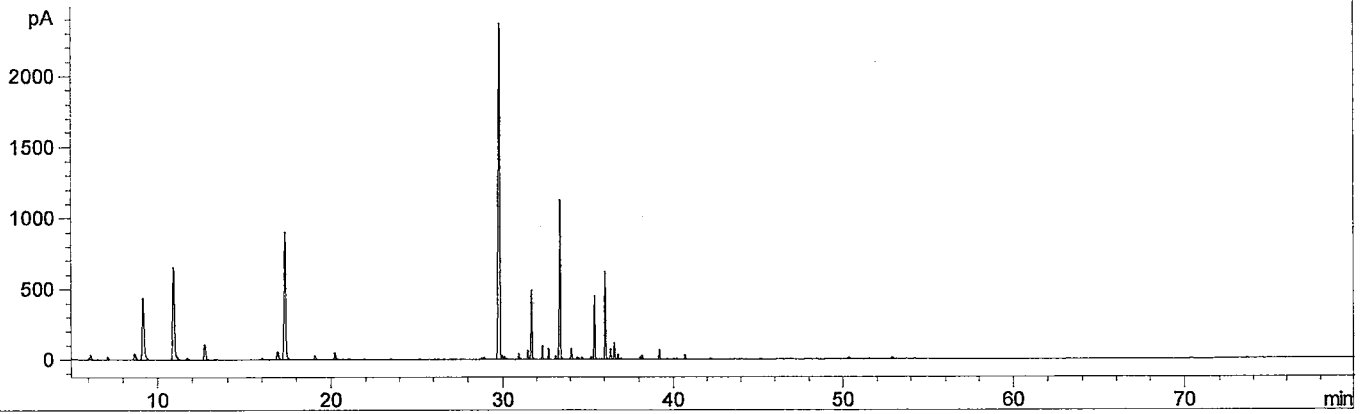
Çizelge 4.3 'ün devamı.

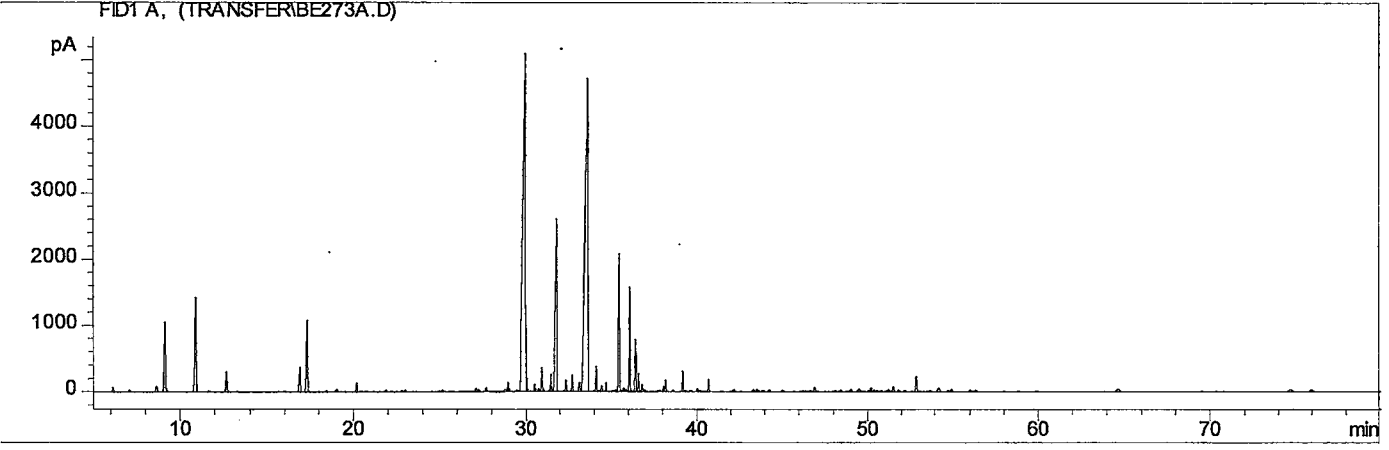
1811	<i>trans-p</i> -Menta-1(7),8-dien-2-ol	0,3	0,4	0,2	
1827	(<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal		Eser	Eser	0,8
1845	<i>trans</i> -Karveol	0,5	0,6	0,4	
1865	Izopiperitenon			Eser	
1868	(<i>E</i>)-Geranil aseton		0,1		
1871	Neril izovalerat				1,1
1882	<i>cis</i> -Karveol	0,1	0,1	0,1	
1893	Geranil izovalerat				5
1896	<i>cis-p</i> -Menta-1(7),8-dien-2-ol	0,3	0,4	0,2	
1912	<i>cis</i> -Dihidrokarveol	0,1	0,1	Eser	
1973	1-Dodekanol				0,2
2008	Karyofillen oksit		Eser	0,2	1,1
2041	Pentadekanal				1,1
2057	Ledol				0,4
2088	1- <i>epi</i> -Kubenol			0,1 (Kirli)	
2144	Spatulenol	0,1		0,1	7,8
2179	Tetradekanol		Eser		0,2
2209	<i>T</i> -murolol			0,1	0,7
2232	α -Bisabolol		Eser	0,1	1,1
2239	Karvakrol				1

Çizelge 4.3 'ün devamı.

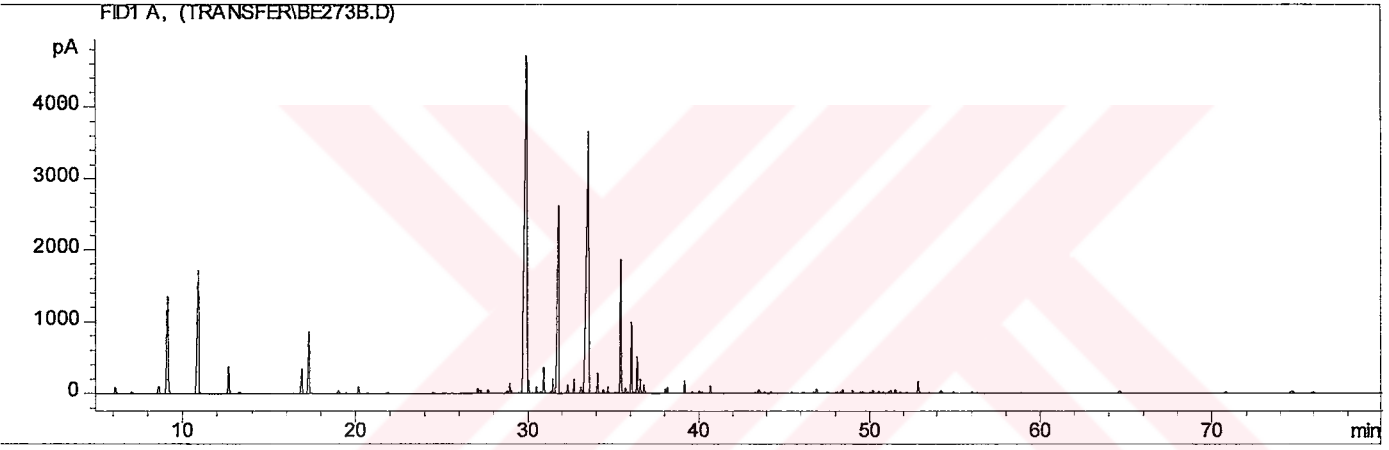
2255	α -Kadinol				0,4 (Kirli)
2316	Karyofilla-2(12),6(13)- dien-5 β -ol (= <i>karyofilladienol I</i>)			0,1	
2324	Karyofilla-2(12),6(13)- dien-5 α -ol (= <i>karyofilladienol II</i>)		0,1	0,1	0,8
2384	1-Hekzadekanol	0,1	0,6	0,5	1,1 (Kirli)
2438	Kaur-16-en		0,2	0,2	0,4
2500	Pentakosan		0,1	0,1	
2700	Heptakosan			0,2	1,2 (Kirli)
2900	Nonakosan		0,2		
Toplam		%84,8	%67,8	%75	%43

FID1 A, (TRANSFER\BE272D.D)

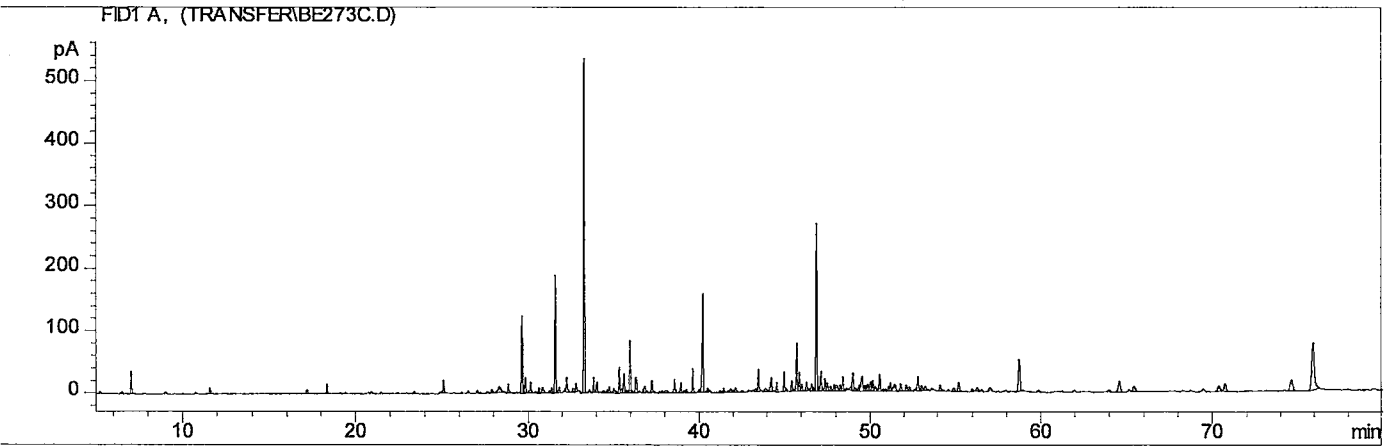
Şekil 4.7 *T.densum* ssp. *eginense* BE272 D örneğinin GC-FID kromatogramı.



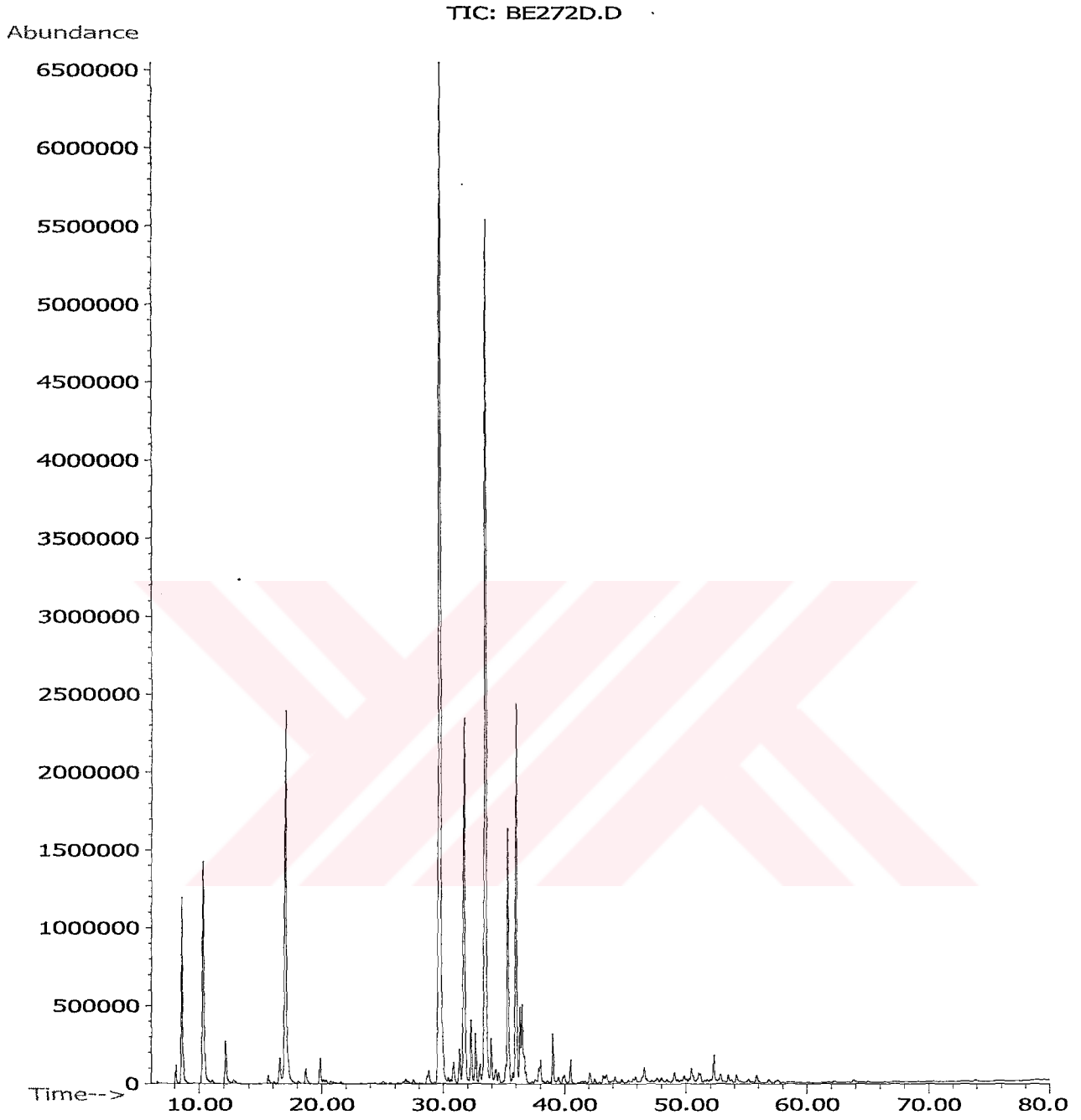
Şekil 4.8 *T. densum* ssp. *eginense* BE273 A örneğinin GC-FID kromatogramı.



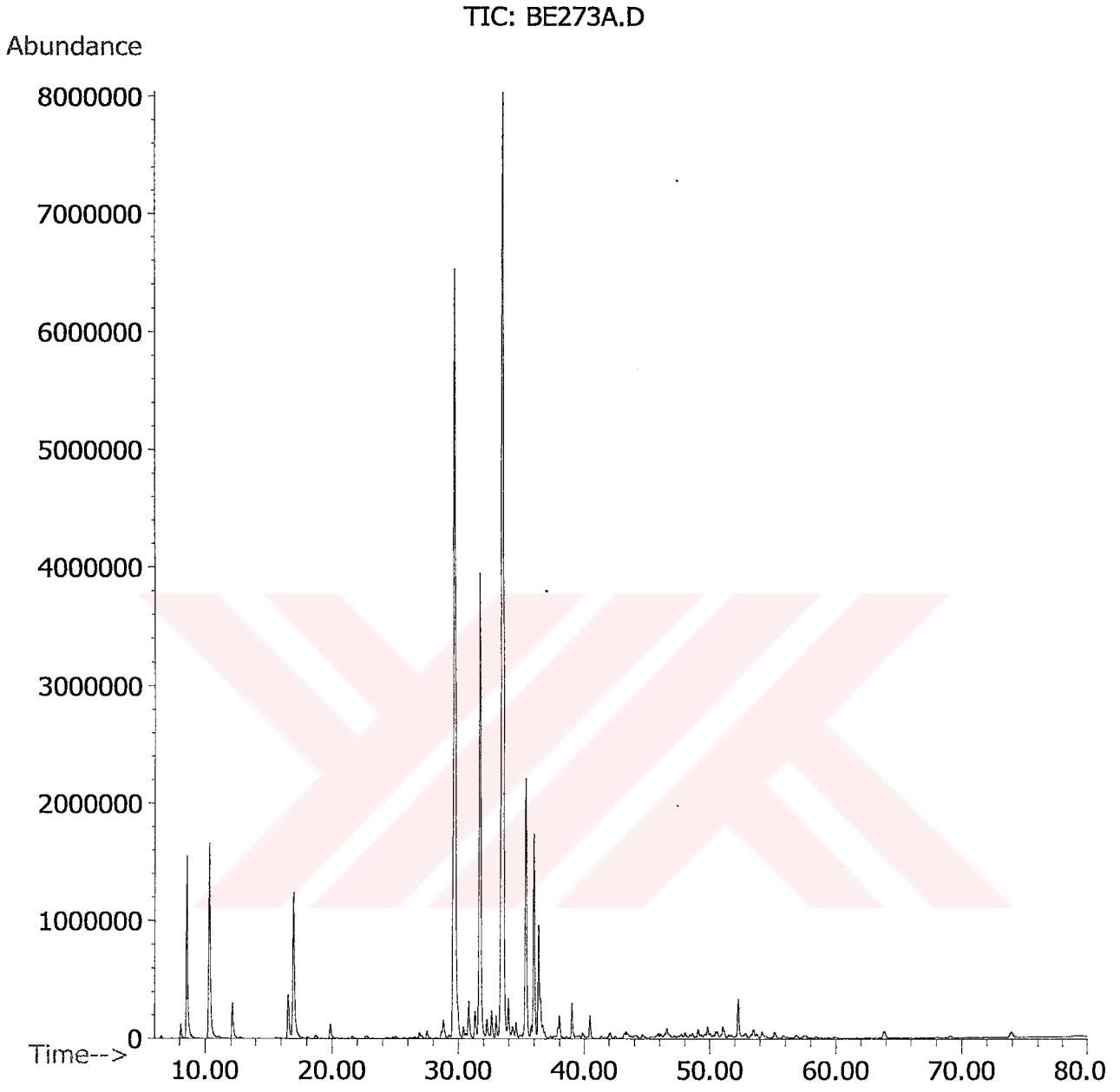
Şekil 4.9 *T. densum* ssp. *eginense* BE273 B örneğinin GC-FID kromatogramı.



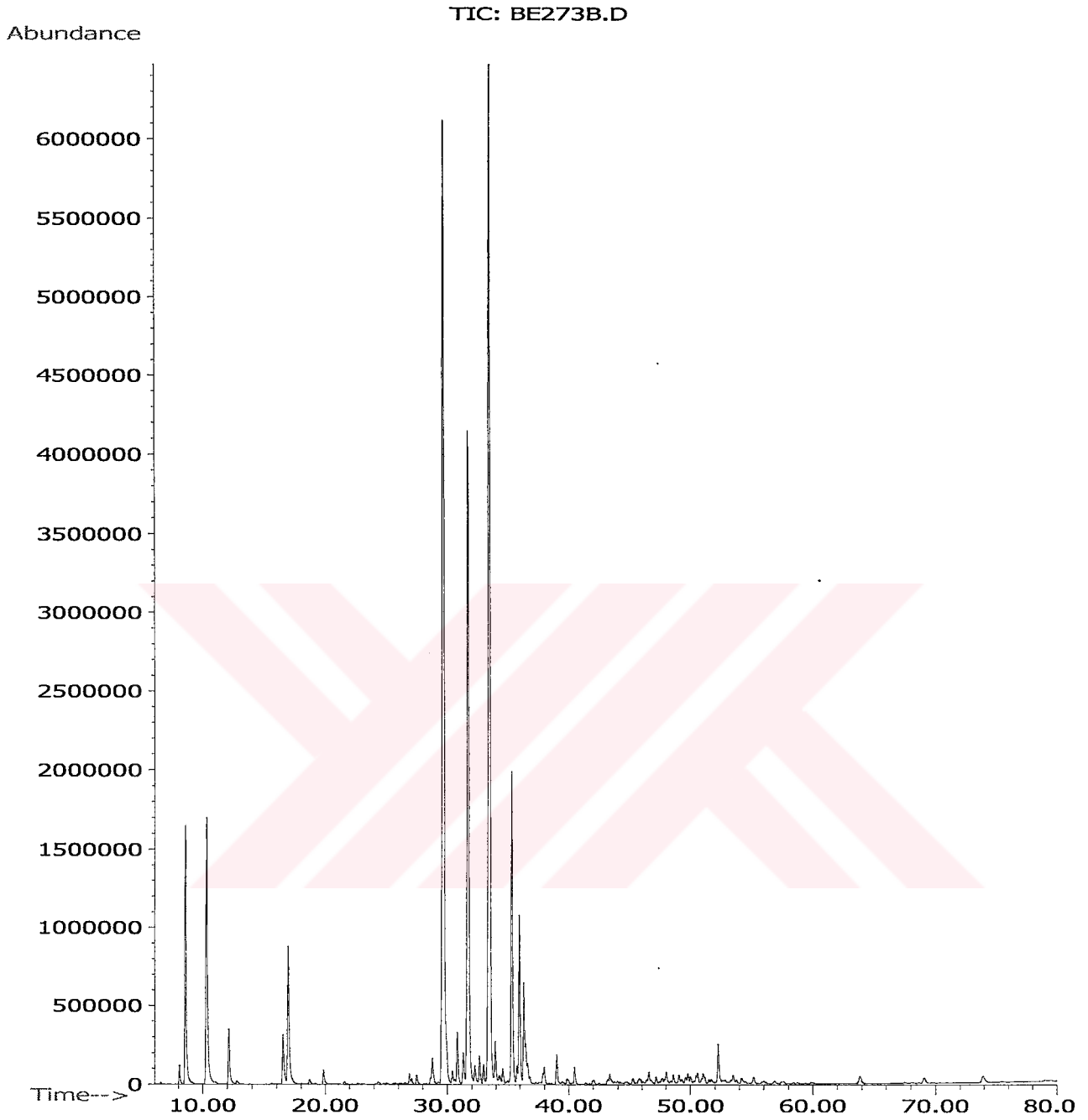
Şekil 4.10 *T. densum* ssp. *eginense* BE273 C örneğinin GC-FID kromatogramı.



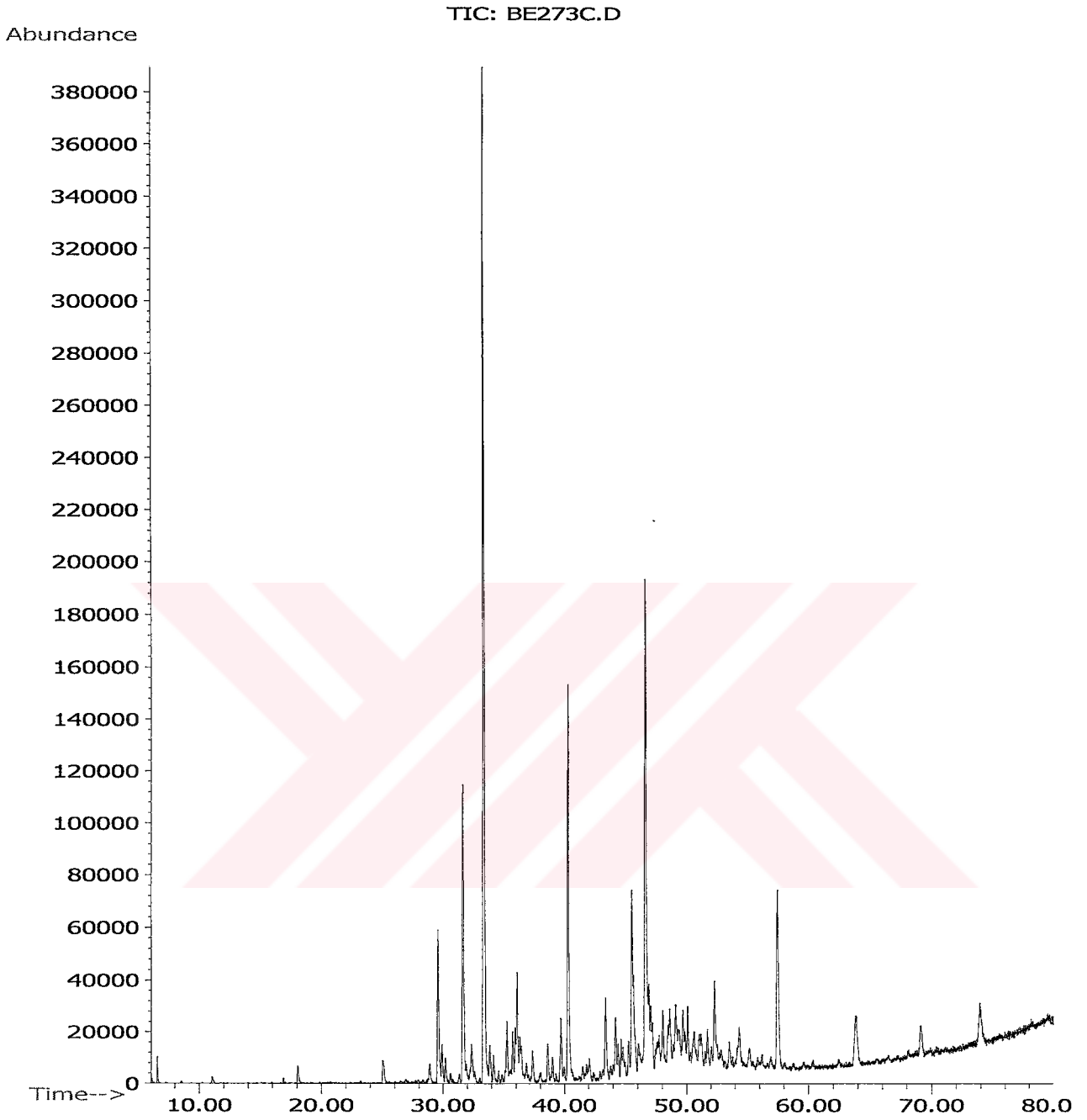
Şekil 4.11 *T. densum* ssp. *eginense* BE272 D örneğinin GC-MS kromatogramı.



Şekil 4.12 *T. densum* ssp. *eginense* BE273 A örneğinin GC-MS kromatogramı.



Şekil 4.13 *T. densum* ssp. *eginense* BE273 B örneğinin GC-MS kromatogramı.



Şekil 4.14 *T. densum* ssp. *eginense* BE273 C örneğinin GC-MS kromatogramı.

4.2.3 *Tanacetum cadmeum* ssp. *orientale* uçucu yağ bileşenleri

Çizelge 4.4 *T. cadmeum* ssp. *orientale* (Sivas) uçucu yağ içeriği.

RRI	Bileşik Adı	Çiçek	Gövde	Kök
1014	Trisiklen	0,2	Eser	
1032	α -Pinen	0,5	0,3	
1035	α -Tuyen	0,1	Eser	
1076	Kamfen	2,8	1	
1093	Hekzanal	0,1		
1118	β -Pinen	0,2	0,4	
1132	Sabinen		0,1	
1136	İzoamil asetat	0,1		
1138	<i>n</i> -Butil benzen	0,1		
1176	α -Fellandren	0,1		
1188	α -Terpinen	0,5	0,1	
1195	Dehidro-1,8-sineol	0,2	0,1	
1203	Limonen		0,1	
1212	İzoamil alkol (=3-metil-1-butanol)	1,1		
1213	1,8-Sineol	3,1	7,4	
1244	Amil furan (2-pentil furan)	0,1	Eser	0,1
1255	γ -Terpinen	0,9	0,3	
1280	<i>p</i> -Simen	1,4	1,1	
1285	İzoamil izovalerat	0,1		

Çizelge 4.4 'ün devamı.

1290-1294	Terpinolen + 1,2,4-Trimetil benzen	0,3 (Kirli)	0,1 (Kirli)	
1296	Oktanal	0,1		
1299	2-Metilbutil izovalerat (=2 metil butil 3 metil butirat)	0,1	Eser	
1355	1,2,3-Trimetil benzen	0,1	Eser	
1400	Nonanal		0,1	0,1
1437	α -Tuyon	7,8	5,6	Eser
1451	β -Tuyon	1,4	0,8	
1474	<i>trans</i> -Sabinene hydrate	0,1	1,2	0,1
1480	Nerol oksit	0,2		
1482	Longipinen			0,1
1495	Bisikloelemen			0,1
1497	α -Kopaen			0,8
1499	α -Kamfolen aldehit	Eser	0,1	
1522	Krisantenon	0,2	0,1	
1532	Kafur	25,9	14,8	
1548	(<i>E</i>)-2-Nonenal			0,1
1556	<i>cis</i> -Sabinen hidrat	Eser	1,4	0,1
1571	<i>trans-p</i> -Menth-2-en-1-ol	1	0,7	0,2
1582	<i>cis</i> -Krisantenil asetat			0,9 (Kirli)

Çizelge 4.4 'ün devamı.

1582- 1586	<i>cis</i> -Krisantenil asetat + Pinokarvon	1,3 (Kirli)		
1586	Pinokarvon		0,9	
1590	Bornil asetat	4,5	3,7	0,4
1611	Terpinen-4-ol	3,1		
1611- 1612	Terpinen-4-ol + β - Karyofillen		1,8 (Kirli)	
1630	Terpinen-4-il asetat (=4- <i>terpinenil asetat</i>)	0,2		0,3
1638	<i>cis-p</i> -Ment-2-en-1-ol	1,8 (Kirli)	0,1	0,3
1648	Mirtenal	0,3	0,7	
1657	Umbellulone		0,1	
1664	1-Nonanol			0,9
1668	(Z)- β -Farnesen			2
1670	<i>trans</i> -Pinokarveol	1,4	0,9	
1678	<i>cis-p</i> -Menta-2,8-dien-1- ol	0,2	0,1	
1682	δ -Terpineol		0,3	
1683	<i>trans</i> -Verbenol	0,6	0,6	
1719	Borneol	15,4	25,8	2
1726	Germakren D		0,2	0,1
1740	Valensen			0,1 (Kirli)

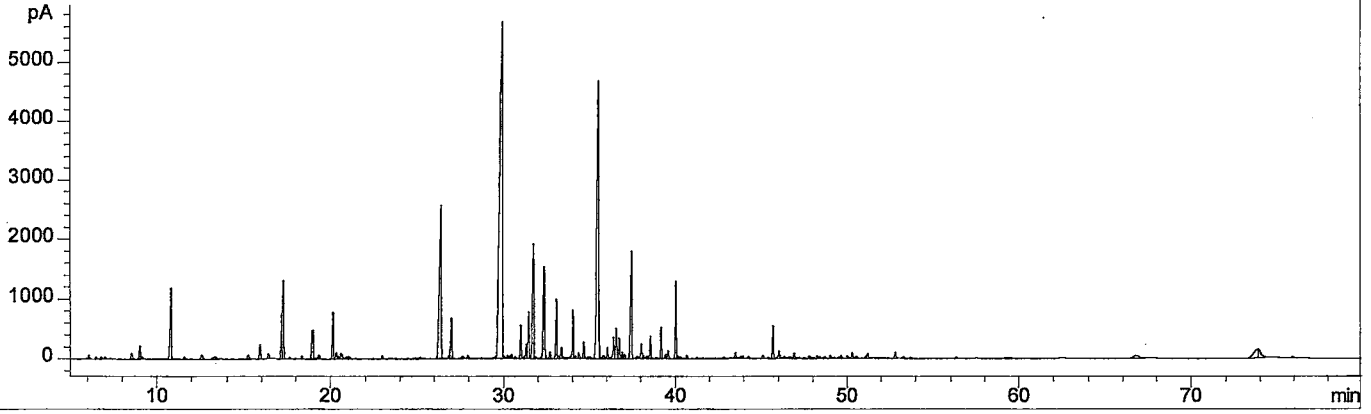
Çizelge 4.4 'ün devamı.

1741	β -Bisabolen			2,5
1748	Piperiton	0,7	0,4	
1751	Karvon	0,9		
1758	<i>cis</i> -Piperitol	0,2	0,8	
1764	<i>cis</i> -Krisantenol	0,5	0,8	
1770	<i>trans</i> -Linalol oksit (<i>furanoit</i>)	0,2		
1773	δ -Kadinen			0,4
1782	<i>cis</i>-Karvil asetat	4,1	3,4	
1804	Mirtenol	0,5	0,8	
1827	Grandisol	0,6	0,8	
1827	(<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal			0,2
1845	<i>trans</i> -Karveol	0,8	0,4	0,1
1856	Karvon-1,2-oksit	0,2		
1882	<i>cis</i> -Karveol	2,1	1,5	0,4
1896	<i>cis-p</i> -Menta-1(7),8-dien- 2-ol	0,1	0,1	
1900	<i>epi</i> -Kubebol			0,3
1941	α -Kalakoren			0,2
1957	Kubebol			0,6
2008	Karyofillen oksit	0,1	0,7	1,4
2041	Pentadekanal	Eser		
2050	(<i>E</i>)-Nerolidol		0,4	

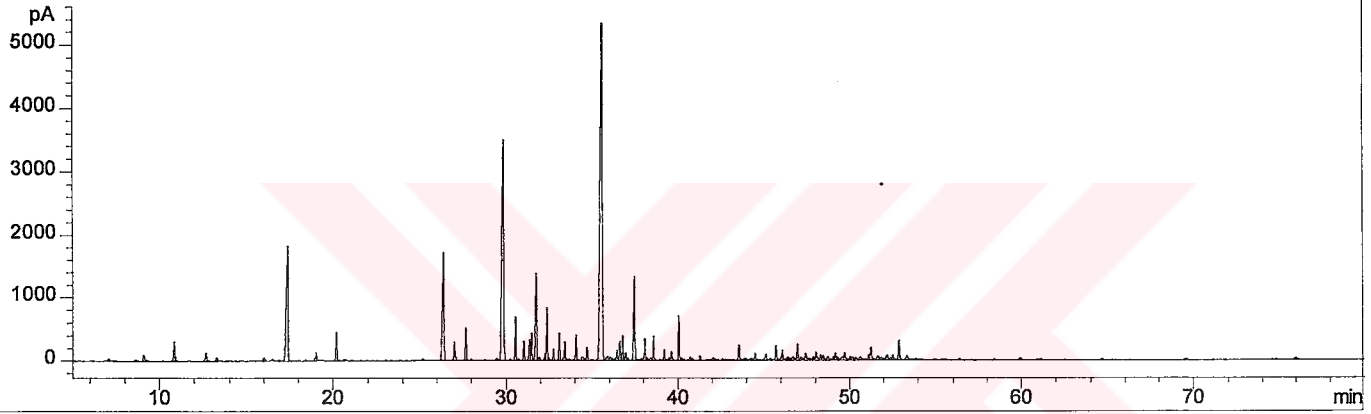
Çizelge 4.4 'ün devamı.

2073	<i>p</i> -Menta-1,4-dien-7-ol	Eser		
2074	Karyofilla-2(12),6(13)-dien-5-on	0,1	0,6	
2080	Kubenol			0,6
2144	Spatulenol	0,2	0,4	6,8
2181	Izotimol (=2-izopropil-4-metil fenol)	0,1		
2185	γ -Ödesmol		0,3	1
2198	Timol	0,1	0,1	
2209	<i>T</i> -murolol	Eser		2,3
2239	Karvakrol	Eser	Eser	
2260	15-Hekzadekanolit	0,1	0,2	1,8
2300	Trikosan	0,1		
2324	Karyofilla-2(12),6(13)-dien-5 α -ol (= <i>karyofilladienol II</i>)	0,2	0,6	1,8
2500	Pentakosan	0,1	Eser	0,3
2622	Fitol		0,1	
2900	Nonakosan			16,2
Toplam		%89,6	%83,4	%45,6

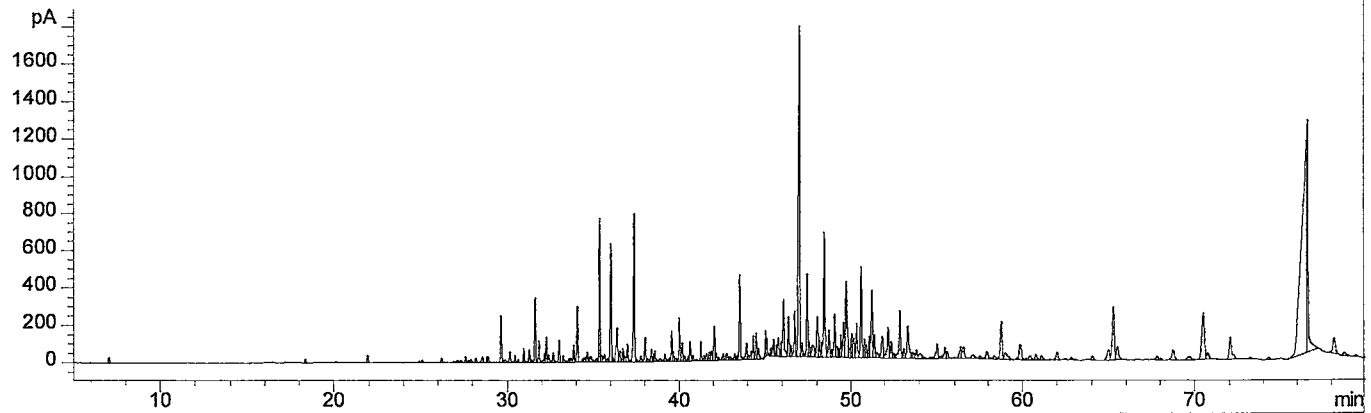
FID1 A, (TRANSFER\BE273D.D)

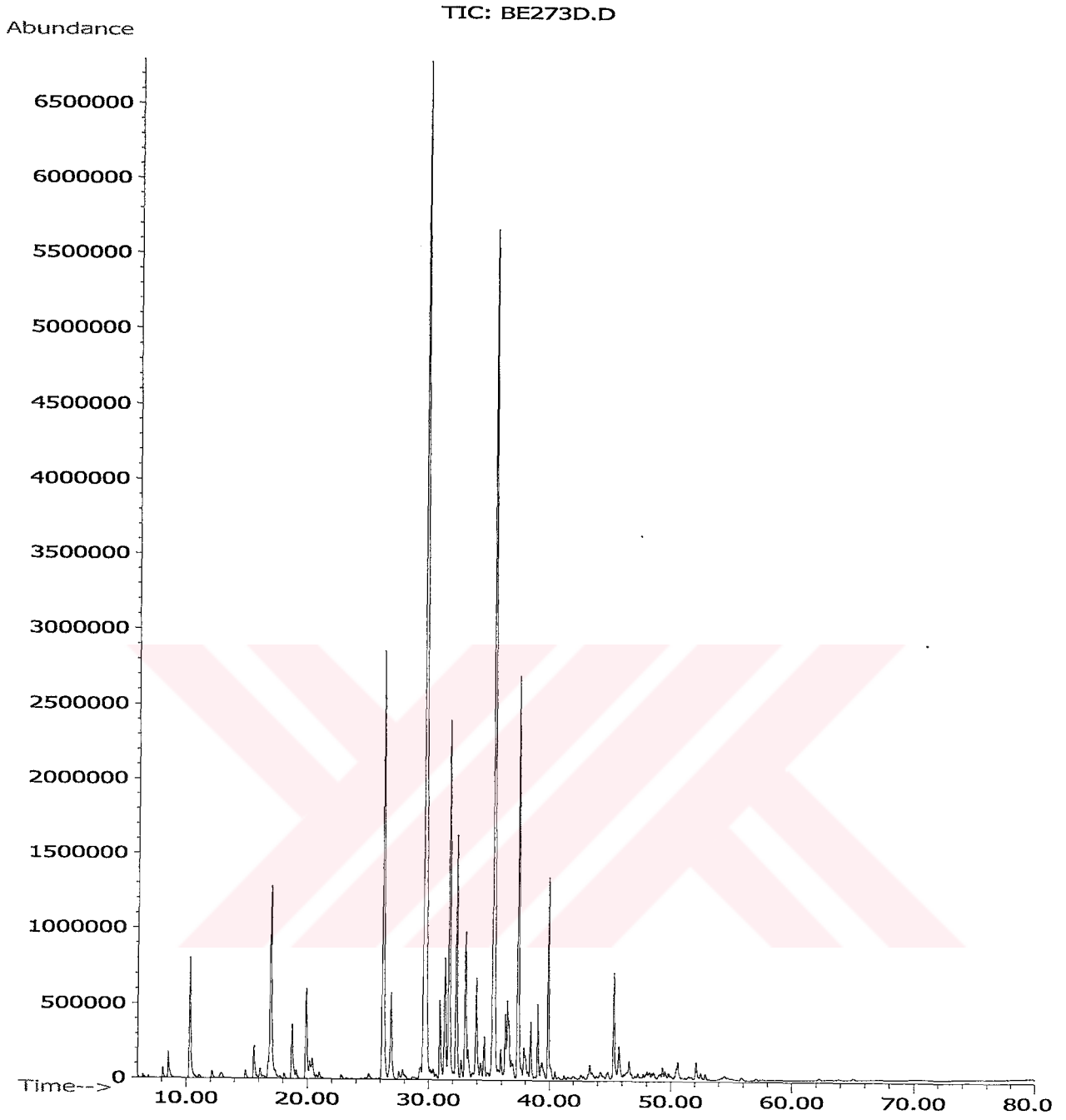
Şekil 4.15 *T. cadmeum ssp. orientale* BE273 D (Sivas) örneğinin GC-FID kromatogramı.

FID1 A, (TRANSFER\BE274A.D)

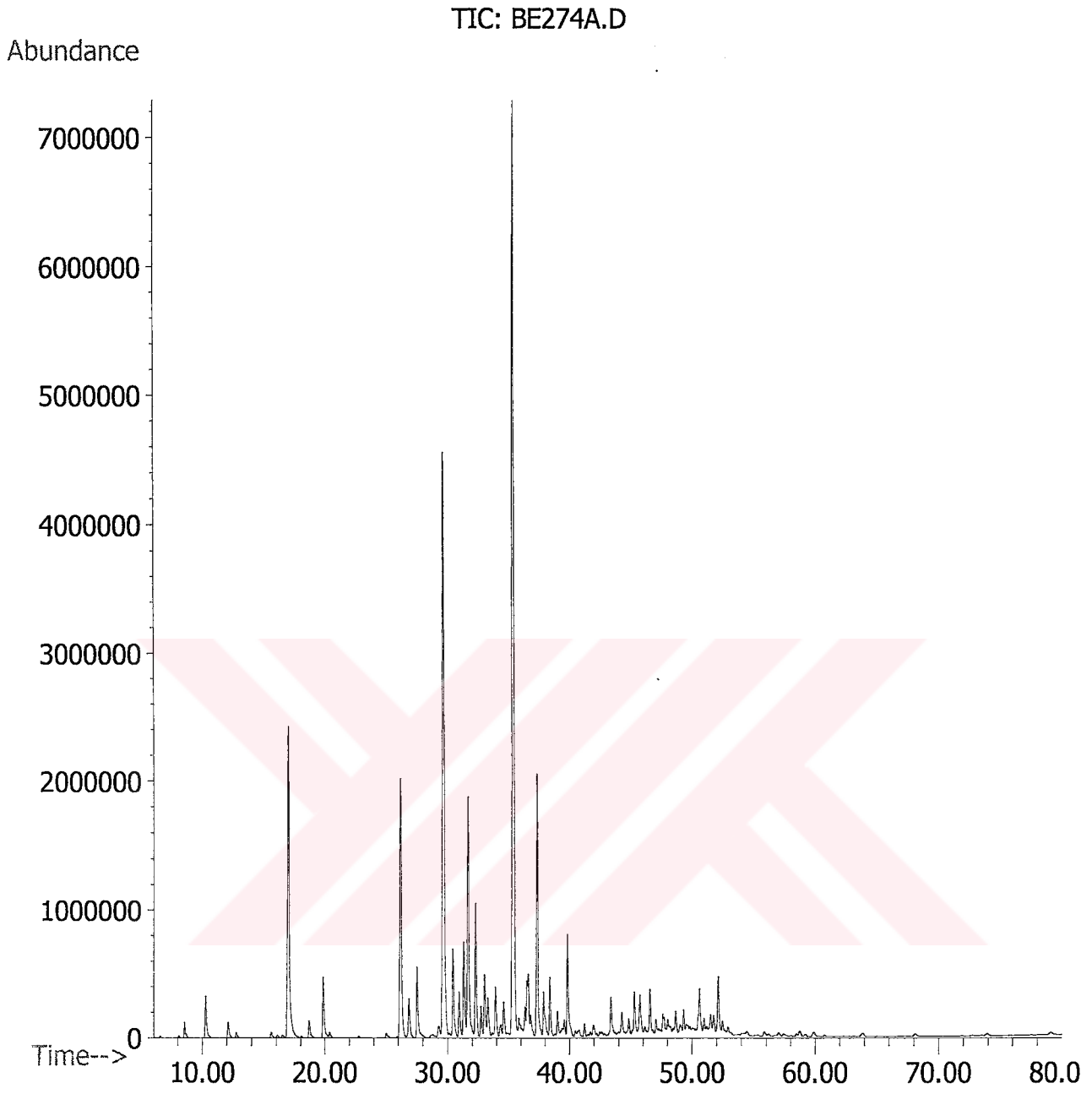
Şekil 4.16 *T. cadmeum ssp. orientale* BE274 A (Sivas) örneğinin GC-FID kromatogramı.

FID1 A, (TRANSFER\BE274B.D)

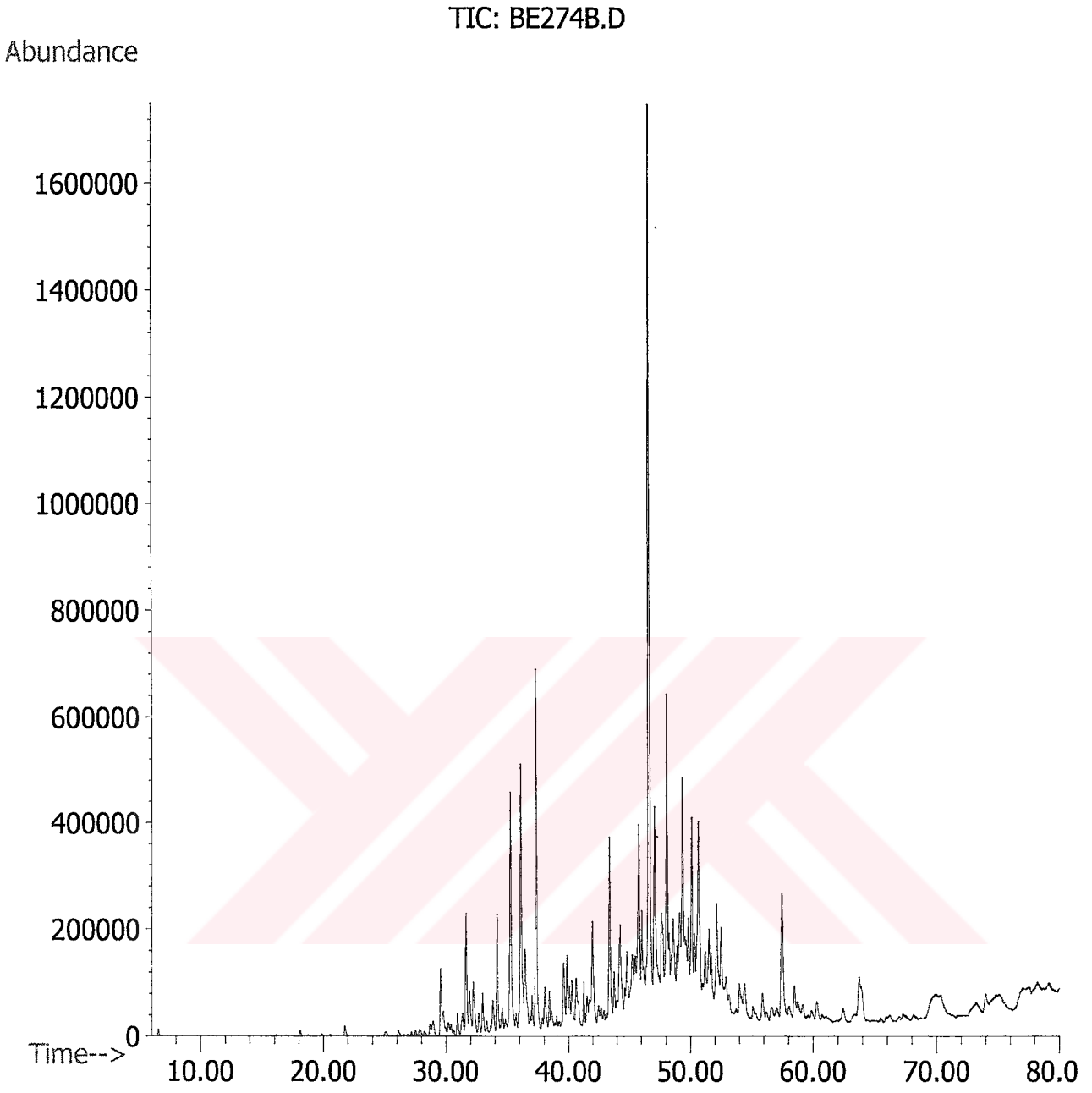
Şekil 4.17 *T. cadmeum ssp. orientale* BE274 B (Sivas) örneğinin GC-FID kromatogramı.



Şekil 4.18 *T. cadmeum* ssp. *orientale* BE273 D (Sivas) örneğinin GC-MS kromatogramı.



Şekil 4.19 *T. cadmeum* ssp. *orientale* BE274 A (Sivas) örneğinin GC-MS kromatogramı.



Şekil 4.20 *T. cadmeum* ssp. *orientale* BE274 B (Sivas) örneğinin GC-MS kromatogramı.

Çizelge 4.5 *T. cadmeum* ssp. *orientale* (Adana) uçucu yağ içeriği.

RRI	Bileşik Adı	Çiçek	Gövde	Kök
947	<i>cis</i> -2-Metil-3-metilen-5-hepten	0,2		
960	<i>trans</i> -2-Metil-3-metilen-5-hepten	Eser	Eser	
1014	Trisiklen	Eser		
1032	α -Pinen	0,4	0,9	
1043	Santolinatrien	0,4	0,9	
1076	Kamfen	0,1	0,1	
1093	Hekzanal	0,1	0,1	
1118	β -Pinen	0,3	0,7	
1132	Sabinen		0,1	
1136- 1138	İzoamil asetat + <i>n</i> -Butil benzen	0,1 (Kirli)		
1138	<i>n</i> -Butil benzen		Eser	
1188	α -Terpinen	0,1	0,1	
1195	Dehidro-1,8-sineol	Eser	Eser	
1203	Limonen		Eser	
1212	İzoamil alkol (=3-metil-1-butanol)	Eser		
1213	1,8-Sineol	3,4	6,6	0,3
1244	Amil furan (2-pentil furan)	Eser	Eser	0,2
1255	γ -Terpinen	0,1	0,1	
1280	<i>p</i> -Simen	0,3	0,4	

Çizelge 4.5 'in devamı.

1285	İzoamil izovalerat	0,1		
1294	1,2,4-Trimetil benzen	0,2	0,1	
1296	Oktanal	Eser		
1299	2-Metilbutil izovalerat (=2 metil butil 3 metil butirat)	0,1		
1355	1,2,3-Trimetil benzen	0,1	0,1	
1386	1-Oktenil asetat		Eser	
1400	Nonanal			0,3
1413	Roz furan		Eser	
1424	o-Metil anisol			0,1
1437	α -Tuyon	25	5,2	1,8
1451	β -Tuyon	3,6	0,6	0,3
1466	α -Kubeben		Eser	
1474	<i>trans</i> -Sabinen hidrat		0,2	
1478	<i>cis</i> -Linalol oksit (<i>Furanoit</i>)	0,7 (Kirli)	1,8 (Kirli)	
1482	Longipinen			0,3
1496	2-Etil hekzanol			0,1
1497	α -Kopaen	0,1	0,3	0,2
1506	Dekanal			0,1
1522	Krisantenon	Eser		
1532	Kafur	0,2		
1538	<i>trans</i> -Krisantenil asetat	5,8	8,5	2,4

Çizelge 4.5 'in devamı.

1548	(E)-2-Nonenal			0,3
1553	Linalol		0,3	
1571	<i>trans-p</i> -Menth-2-en-1-ol	0,1	0,1	
1582	<i>cis</i>-Krisantenil asetat	4,2	4,2	1
1599	Krisantenil propiyonat	0,1	0,8	0,4
1611- 1612	Terpinen-4-ol + β -Karyofillen		0,2 (Kirli)	0,2 (Kirli)
1611	Terpinen-4-ol	0,3 (Kirli)		
1658	Sabinil asetat	4,5	3,2	1,5
1668	(Z)- β -Farnesen		0,1	0,7
1683	<i>trans</i> -Verbenol	0,4	0,5	
1720	<i>trans</i> -Sabinol	0,4	0,2	
1725	Verbenon	0,1		
1726	Germakren D		0,2	0,1
1741	β -Bisabolen			1,5
1743	α -Kadinen		0,2	
1751	Karvon	Eser	0,2	
1755	Bisiklogermakren			0,1
1764	<i>cis</i>-Krisantenol	4,2	2	1,4
1770- 1773	<i>trans</i> -Linalol oksit (<i>furanoit</i>) + δ -Kadinen	1,4 (Kirli)	1,2 (Kirli)	
1773	δ -Kadinen			0,4

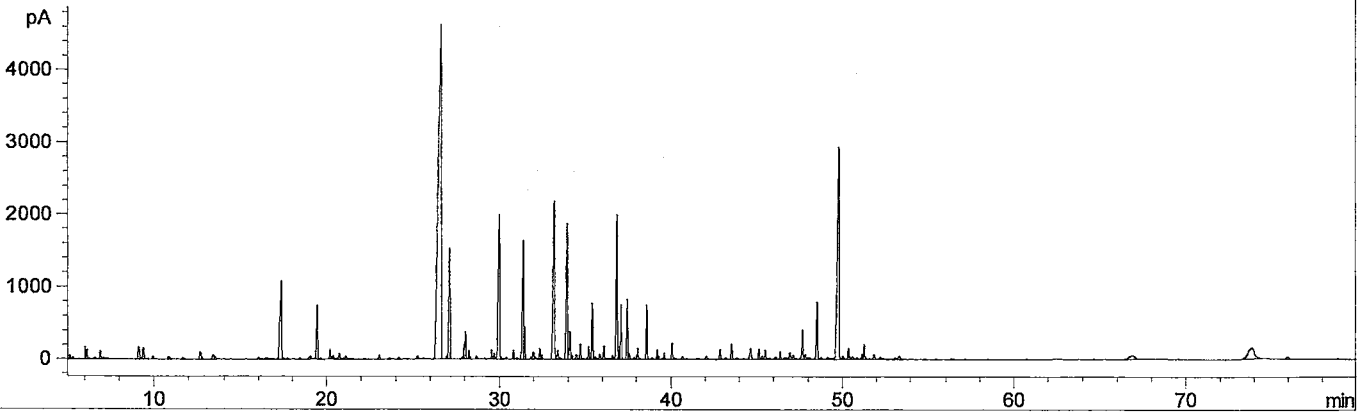
Çizelge 4.5 'in devamı.

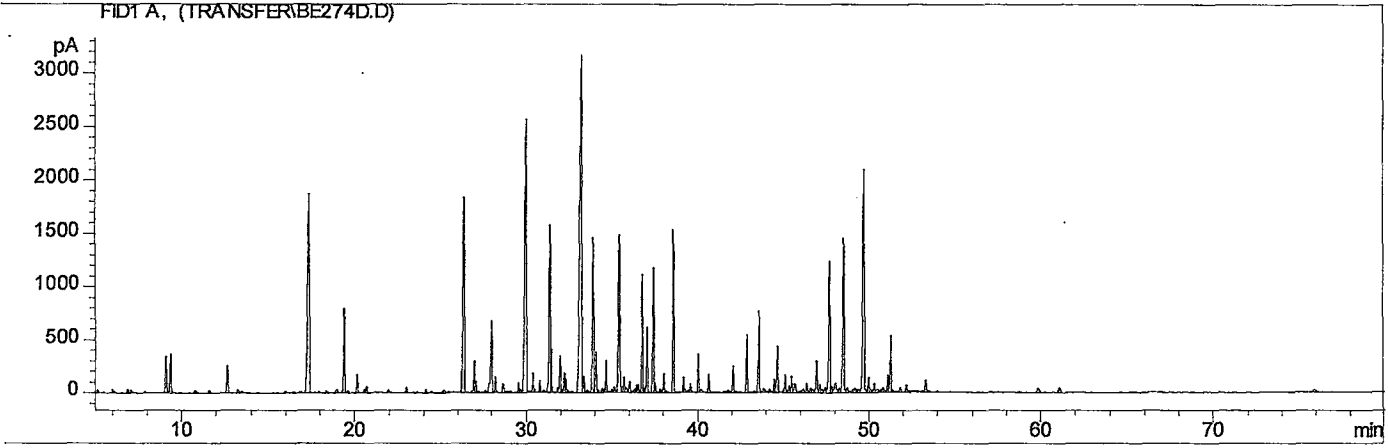
1782	<i>cis</i> -Karvil asetat	1,6	2,6	0,8
1804	Mirtenol	0,3	0,4	0,2
1827	Grandisol	1,3	3,2	2,1
1838	(<i>E</i>)- β -Damasenon		0,1	
1845	<i>trans</i> -Karveol	0,2	0,3	
1853	<i>cis</i> -Kalamenen	0,1	0,1	0,1
1864	<i>p</i> -Simen-8-ol	0,2	0,1	
1882	<i>cis</i> -Karveol	0,4	0,6	0,1
1896	<i>cis-p</i> -Menta-1(7),8-dien-2-ol	Eser	0,1	
1900	<i>epi</i> -Kubebol	0,1	0,4	1
1941	α -Kalakoren	0,1	Eser	0,1
1957	Kubebol	0,2	0,5	1,3
1973	1-Dodekanol			0,2
2008	Karyofillen oksit	0,5	1,8	2,9
2050	(<i>E</i>)-Nerolidol		0,2	
2051	Gleenol	0,5 (Kirli)		
2073	<i>p</i> -Menta-1,4-dien-7-ol	0,1		
2074	Karyofilla-2(12),6(13)-dien-5-on		0,4	
2080	Kubenol	0,1	0,1	
2088	1- <i>epi</i> -Kubenol		0,3	0,6
2113	Kumin alkol	0,2	0,1	

Çizelge 4.5 'in devamı.

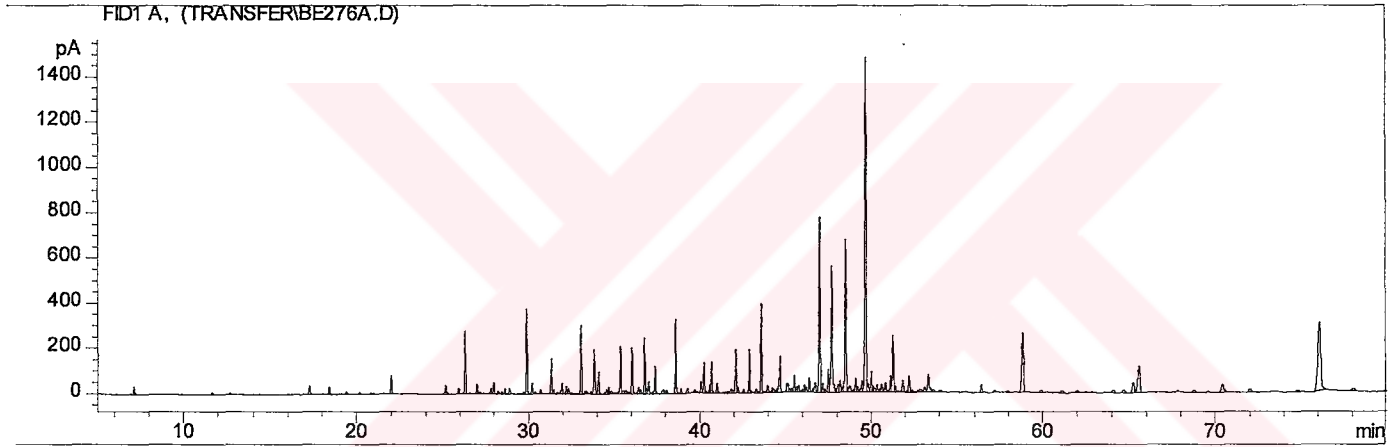
2144	Spatulenol	0,3	0,7	5,8
2185	γ -Ödesmol		0,2	
2209	<i>T</i> -murolol	1,8	3,6	5,3
2247	<i>trans</i> - α -Bergamotol			0,2
2257	β -Ödesmol	10,3	6,2	13,8
2316	Karyofilla-2(12),6(13)-dien-5 β -ol (= <i>karyofilladienol I</i>)		0,4	0,4
2324	Karyofilla-2(12),6(13)-dien-5 α -ol (= <i>karyofilladienol II</i>)	0,5	1,2	2
2389	Karyofilla-2(12),6-dien-5 α -ol (= <i>karyofillenol I</i>)		0,2	0,6
2392	Karyofilla-2(12),6-dien-5 β -ol (= <i>karyofillenol II</i>)		0,2	0,8
2500	Pentakosan		Eser	
Toplam		%76	%64,2	%52

FID1 A, (TRANSFERİBE274C.D)

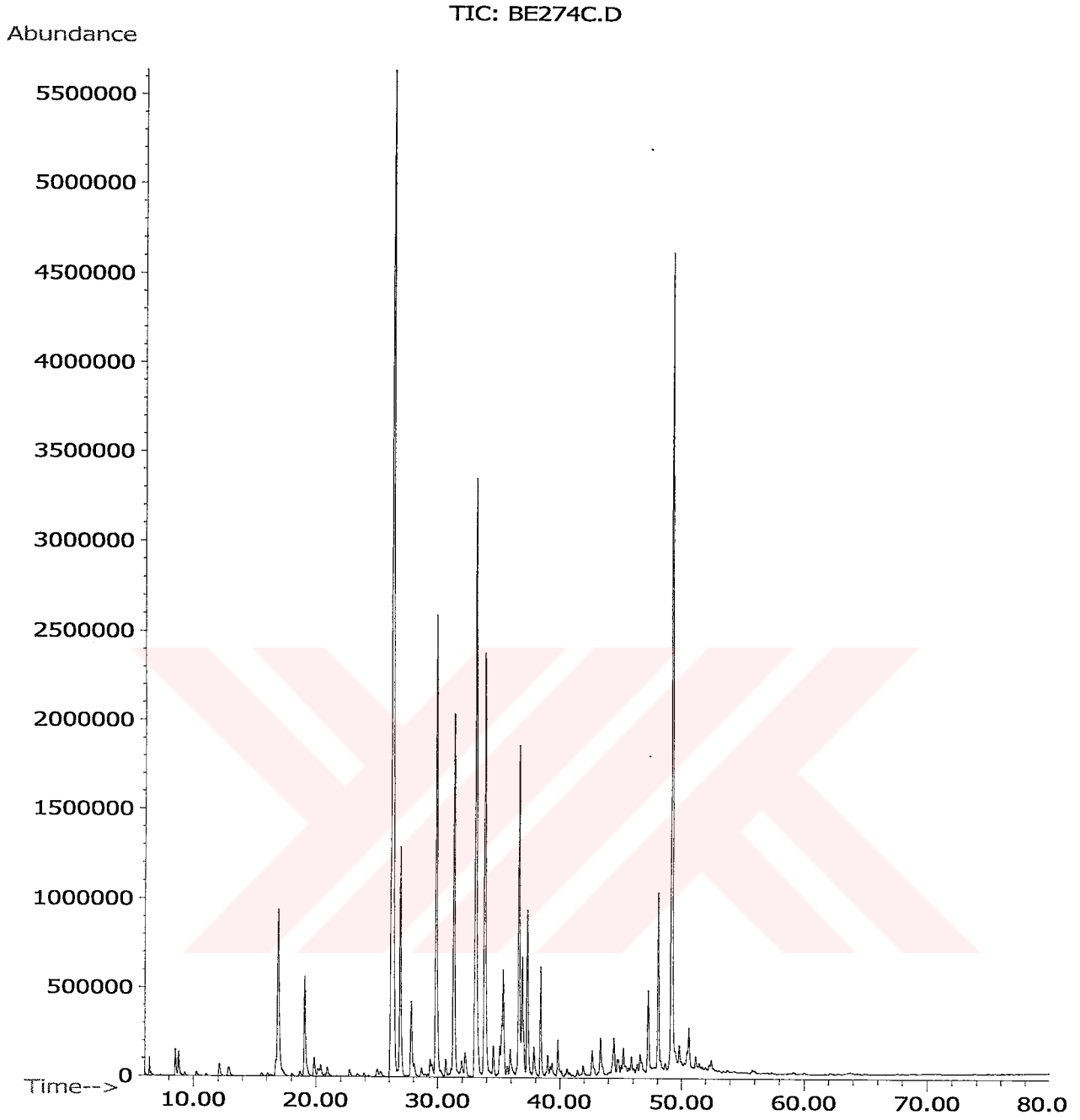
Şekil 4.21 *T. cadmeum* ssp. *orientale* BE274 C (Adana) örneğinin GC-FID kromatogramı.



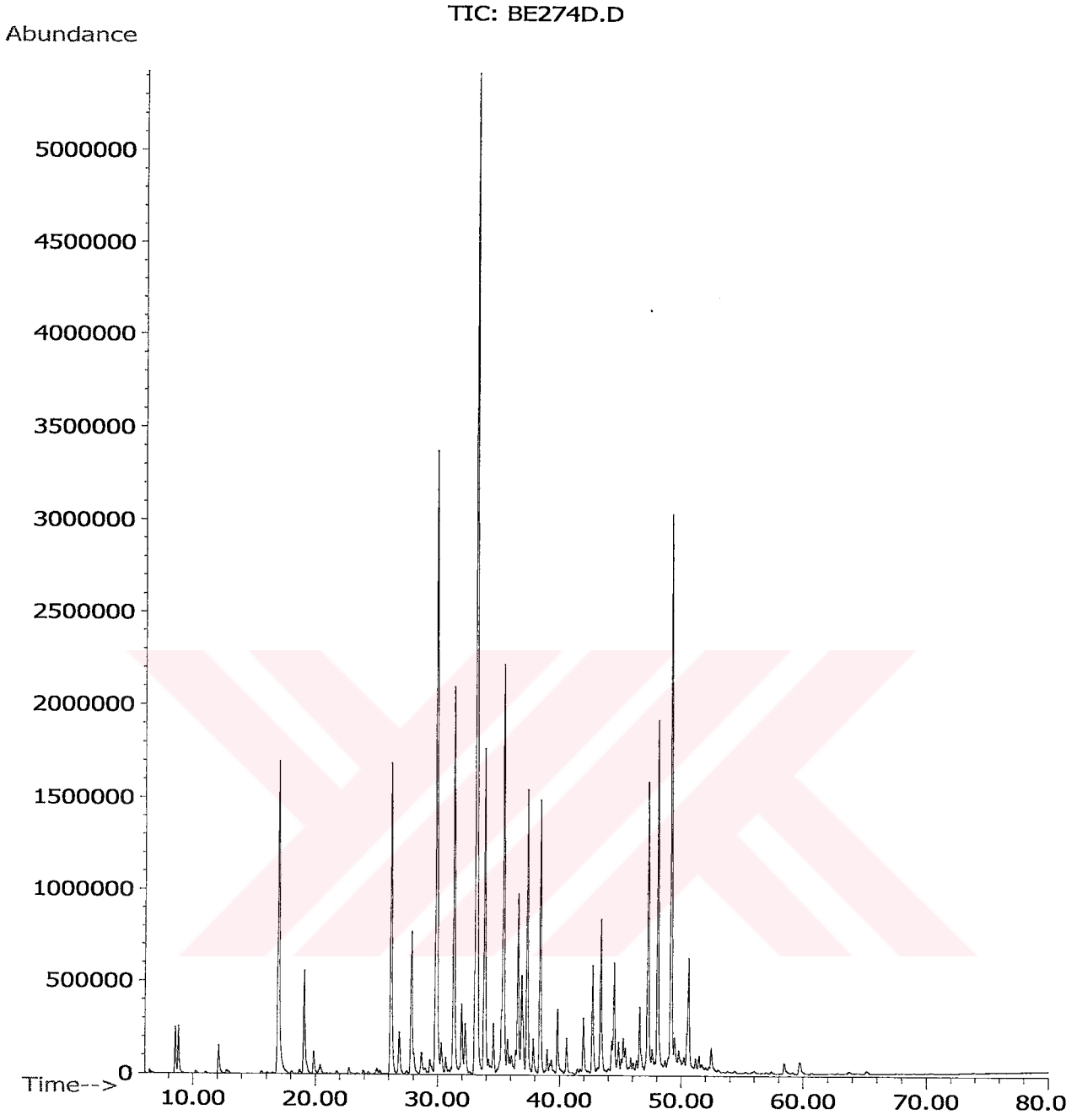
Şekil 4.22 *T. cadmeum* ssp. *orientale* BE274 D (Adana) örneğinin GC-FID kromatogramı.



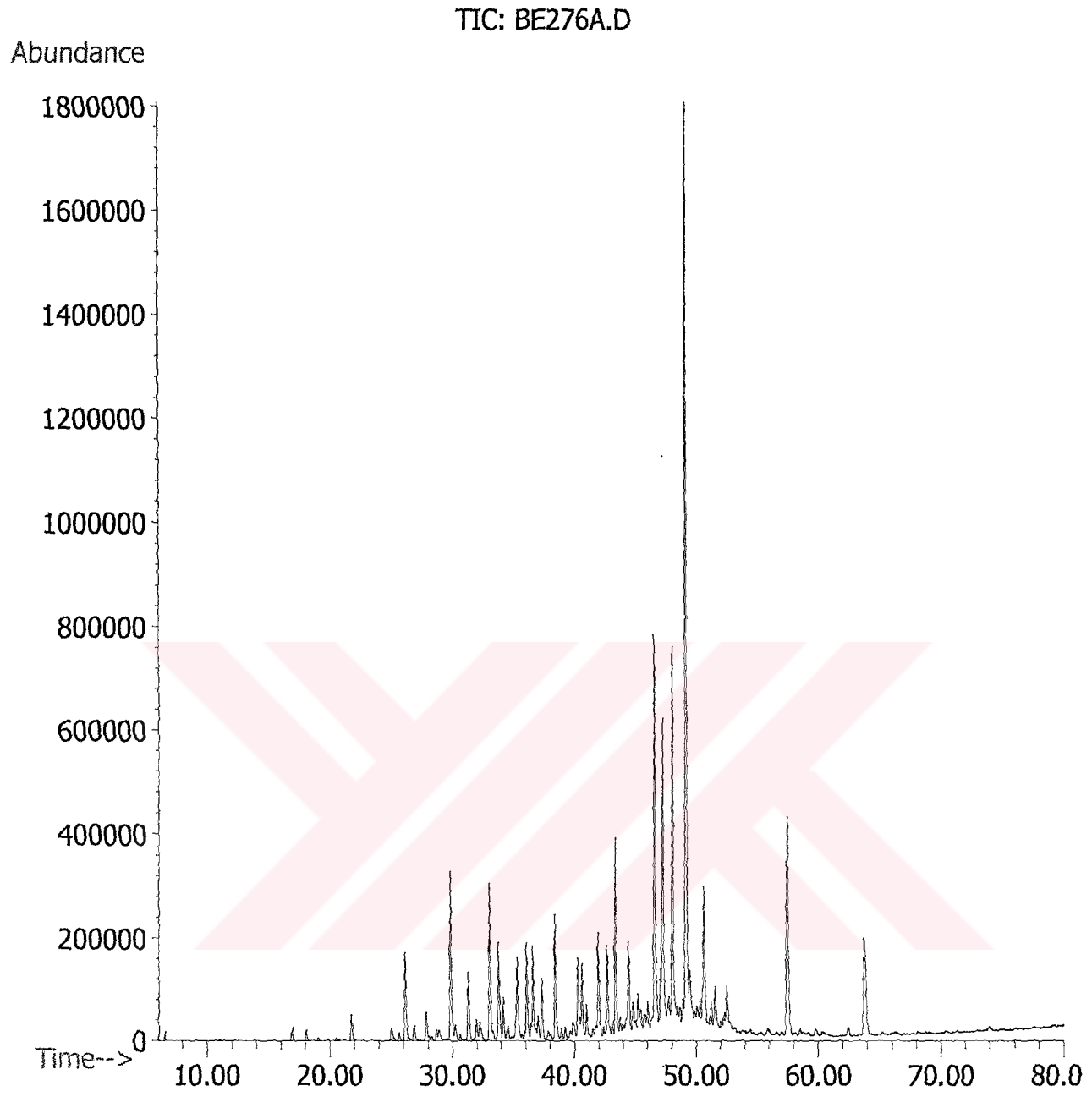
Şekil 4.23 *T. cadmeum* ssp. *orientale* BE276 A (Adana) örneğinin GC-FID kromatogramı.



Şekil 4.24 *T. cadmeum* ssp. *orientale* BE274 C (Adana) örneğinin GC-MS kromatogramı.



Şekil 4.25 *T. cadmeum* ssp. *orientale* BE274 D (Adana) örneğinin GC-MS kromatogramı.



Şekil 4.26 *T. cadmeum* ssp. *orientale* BE276 A (Adana) örneğinin GC-MS kromatogramı.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Türkiye’de doğal olarak yetişen 3 *Tanacetum* türüne ait çiçek, gövde, kök ve taban yapraklarından su distilasyonu ile uçucu yağlar elde edilmiştir. Dünyada olduğu kadar yurdumuzdada yaygın olan *Tanacetum* cinsi yurdumuzda doğal olarak yayılış gösteren 59 takson 44 tür ile temsil edilmektedir. Bazı *Tanacetum* türleri içerdikleri kimyasal maddeler, nedeni ile tarımı yapılmaktadır. Bu sebeple ekonomik değeri olan türleri içeren, bir cinstir (Guenther 1948, D'Amelio 1999, D'Amelio 1991).

Tez çalışmasında kullanılan ve Sivas – Böğrüdelik Köyü’nden toplanan *T. densum* ssp. *sivasicum* türünden elde edilen uçucu yağların sırasıyla verimi çiçekte %0,25, gövdede %0,1, kökte eser miktarda gözlemlenmiştir. Bu bitkiden elde edilen uçucu yağda, yağın çiçekte %77,6’sını 58, gövdede %82,3’ünü 54, kökte %14,1’ini 30 bileşiğin meydana getirdiği gözlemlenmiştir. Bu türün çiçeklerinden elde edilen uçucu yağın ana komponentlerinin: %21,1 1,8-sineol, %19,2 kafur, %5,8 borneol, ve %3,5 santolinatrien gövdesinden elde edilen uçucu yağın ana komponentlerinin: %28,3 1,8-sineol, %16,4 kafur, %6,4 borneol, bileşikleri olduğu görülmüştür.

T.densum ssp. *sivasicum* türünün çiçeklerinden ve gövdesinden elde edilen uçucu yağ verimleri kök uçucu yağının veriminden daha fazla çıkmıştır. Genel anlamda uçucu yağların bitkide en çok üretildiği yerlerin çiçekler ve bitkinin gövdesi olduğu anlaşılmaktadır. Çiçeklerde uçucu yağın %77,6’sını oluşturan 58 komponent tanımlanabilmiştir. Uçucu yağın tanımlanamayan kısmını oluşturan bileşenler çok küçük yüzdelerle bulunmaktadır. Gövdede uçucu yağın %82,3’ünü oluşturan 54 komponent tanımlanabilmiştir. Uçucu yağın tanımlanamayan kısmını oluşturan bileşenler çok küçük yüzdelerle bulunmaktadır. Eser miktarda elde edilen kök uçucu yağının %14,1’ini oluşturan 30 komponent tanımlanabilmiştir. Kökten elde edilen uçucu yağın %7,1’ini M⁺218, %3,9’unu M⁺262 olan ancak tanımlanamayan bileşikler oluşturmaktadır. Ayrıca çok küçük yüzdelerle diğer tanımlanamayan bileşenler bulunmaktadır. Çiçekte ve gövdede ana komponent olarak 1,8-sineol, kafur, ve borneol bileşiklerine rastlanmıştır. Kökten elde edilen uçucu yağın tanımlanabilen %14,1’lük kısmında baskın bir bileşene rastlanmamıştır.

Sivas-Ulaş Tecer Dağları’nın güney yüzünden toplanan *T. densum* ssp. *eginense* bitkisinden elde edilen uçucu yağların sırasıyla verimi çiçeklerde %0,35, gövdede %0,25, yapraklarda %0,45, kökte eser miktarda gözlemlenmiştir. Bu bitkiden elde edilen uçucu yağın, çiçekte %84,8’ini 41, gövdede %67,8’ini 44, taban yapraklarında %75’ini 49, kökte

%43'ünü 34 bileşiğin meydana getirdiği gözlemlenmiştir. Bu türün çiçeklerinden elde edilen uçucu yağda ana komponent olarak: %30,9 kafur, %12,4 1,8-sineol, %10,6 kamfen, %7,1, α -pinen, %5,1 neodihidrokarveol, %4,3 bornil asetat, %3,6 borneol, gövdesinden elde edilen uçucu yağda ana komponent olarak: %25,7 kafur, %9,4 bornil asetat, %5,1 borneol, %4,4 kamfen, %3,5 neodihidrokarveol, %3,2 1,8-sineol, %3,1 α -pinen, taban yapraklarından elde edilen uçucu yağda ana komponent olarak: %27,7 kafur, %11,8 bornil asetat, %7 kamfen, %5,3 α -pinen, %5,2 borneol, kökünden elde edilen uçucu yağda ana komponent olarak: %7,8 spatulenol, %5,1 bornil asetat, %5 geranil izovalerat, %3,5 kafur bileşiklerine rastlanmıştır.

T.densum ssp. *eginense* türünün çiçeklerinden, gövdesinden ve yapraklarından elde edilen uçucu yağın verimleri kökten daha fazla çıkmıştır. Uçucu yağ verimi en çok yapraklarda gözlemlenmiştir. Çiçeklerden elde edilen uçucu yağın %84,8'ini oluşturan 41 komponent tanımlanabilmiştir. Uçucu yağın %11,5'ini M⁺154 olan ancak tanımlanamayan bir bileşik oluşturmaktadır. Uçucu yağda küçük yüzdelerle diğer tanımlanamayan bileşenler bulunmaktadır. Gövdeden elde edilen uçucu yağın %67,6'sını oluşturan 44 komponent tanımlanabilmiştir. Uçucu yağın %27,2'i M⁺154 olan ancak tanımlanamayan bir bileşik oluşturmaktadır. Uçucu yağda çok küçük yüzdelerle diğer tanımlanamayan bileşenler bulunmaktadır. Taban yapraklardan elde edilen uçucu yağın %75'ini oluşturan 49 komponent tanımlanabilmiştir. Uçucu yağın %20,6'i M⁺154 olan ancak tanımlanamayan bir bileşik oluşturmaktadır. Uçucu yağda çok küçük yüzdelerle diğer tanımlanamayan bileşenler bulunmaktadır. Kökten elde edilen uçucu yağın %43'ünü oluşturan 34 komponent tanımlanabilmiştir. Uçucu yağın %17,7'si M⁺154 ancak tanımlanamayan bir bileşik oluşturmaktadır. Uçucu yağda çok küçük yüzdelerle diğer tanımlanamayan bileşenler bulunmaktadır. Çiçekte, gövdede, ve yaprakta kafur, 1,8-sineol, kamfen, α -pinen, neodihidrokarveol, bornil asetat ve borneol bileşiklerine rastlanmıştır. Çiçeklerden elde edilen uçucu yağın 1,8-sineol, kamfen, α -pinen yüzdeleri yaprak ve gövdeden elde edilen uçucu yağlardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Yaprak ve gövdeden elde edilen uçucu yağlarda ise kafur, bornil asetat ve borneol bileşiklerinin yüzdeleri daha yüksek çıkmıştır. Kökte ise spatulenol, kafur, bornil asetat ve geranil izovalerat bileşikleri temel komponent olarak gözlenmiştir.

T.densum ssp. *sivasicum* türünün köklerinden elde edilen uçucu yağda rastlanan %7'lik ve %3,8'lik tanımlayamadığımız komponentler ve *T.densum* ssp. *eginense*'nin çiçek, gövde, yaprak ve kök uçucu yağlarında yüksek oranlarda rastlanan tanımlayamadığımız komponent çalışılan bitkilerin endemik olması ve daha önce bu bitkilerin uçucu yağlarının çalışılmamış

olması nedeniyle yapısı aydınlatılmamış yeni bileşiklerin varlığını muhtemel kılmaktadır. Daha önce *T.vulgare* uçucu yağları ile yapılan insektisit aktivite çalışmalarında 1,8-sineol, bornil asetat, kafur, ve kamfen bileşikleri *Leptinotarsa decemlineata*'yı (Kolorado patates kınkanatlı böceği) uzaklaştırıcı (repellent) etkisi olduğu belirtilmiştir (Scheerer 1984). *T.densum* ssp. *sivasicum* ve *T.densum* ssp. *eginense* türlerinin uçucu yağlarında temel komponent olarak karşılaştığımız 1,8-sineol, kafur ve borneol bileşikleri nedeniyle bu türlerin uçucu yağlarının insektisit aktivite göstermesi olasıdır. Yüksek kafur ve t-krisantenil asetat içeren *T.parthenium* uçucu yağı ile yapılan araştırmada 13 bakteri, 8 mantar, 5 küf, 3 cilt mantarı türüne karşı antimikrobiyal aktivite testi yapılmıştır. Uçucu yağ test edilen mikroorganizmaların çoğuna karşı bakterisid ve fungisid etki göstermiştir (Kalodera 1997). Bir başka çalışmada *T.vulgare* kemotiplerinin uçucu yağlarının antimikrobiyal özellikleri 16 mantar ve 19 bakteri türü üzerinde test edilmiştir. Bu çalışmada temel komponent olarak %90 tuyon içeren kemotip ile %15 1,8-sineol ve %70 tuyon içeren kemotip karşılaştırıldığında antibakteriyel aktivitenin 1,8-sineol içeren kemotipte daha yüksek olduğu, antifungal aktivitede çok büyük bir değişiklik olmadığı görülmektedir (Tétényi 1981). Kafur ve 1,8-sineol bileşiklerini içerdiği için *T.densum* ssp. *sivasicum* ve *T.densum* ssp. *eginense* türlerinin uçucu yağlarının bu sebeple antimikrobiyal özellik göstermesi muhtemeldir. *T.densum* ssp. *sivasicum* ve *T.densum* ssp. *eginense* türlerinin uçucu yağları içerisinde toksik olan α -tuyon ve β -tuyon bileşiklerine rastlanmamıştır. Türkiye'de endemik olarak yetişen *T.densum* ssp. *sivasicum* ve *T.densum* ssp. *eginense* türlerinin ilk defa uçucu yağ içerikleri tanımlanmıştır. Bu yüzden tanımlanamayan komponentlerin yapılarının tanımlanması, uçucu yağın insektisit ve antimikrobiyal özelliklerinin araştırılması bu türlerin uçucu yağlarının biyolojik özelliklerinin aydınlatılması, yeni bileşiklerin keşfedilmesi ve potansiyel kullanım alanlarının belirlenebilmesi için önemlidir.

Sivas- Divriği Dumluca Tepesi'nden toplanan *T. cadmeum* ssp. *orientale* bitkisinden elde edilen uçucu yağların verimi sırasıyla çiçeklerde %0,5, gövdede %0,25, kökte eser miktarda gözlemlenmiştir. Bu bitkiden elde edilen uçucu yağda, yağın çiçekte %89,6'sını 59, gövdede %83,4'ünü 50, kökte %45,6'sını 35 bileşiğin meydana getirdiği gözlemlenmiştir. Bu türün çiçeklerinden elde edilen uçucu yağda ana komponent olarak: %25,9 kafur, %15,4 borneol, %7,8 α -tuyon, %4,5 bornil asetat, %4,1 *cis*-karvilasetat, %3,1 1,8-sineol, %3,1 terpinen-4-ol, gövdesinden elde edilen uçucu yağda ana komponent olarak: %25,8 borneol, %14,8 kafur, %7,4 1,8-sineol, %5,6 α -tuyon, %3,7 bornil asetat, %3,4 *cis*-karvilasetat, kökünden elde edilen uçucu yağda ana komponent olarak: %16,2 nonakosan, %6,8 spatulenol bileşiklerine rastlanmıştır.

T.cadmeum ssp. *orientale* türünün Divriği-Sivas lokasyonundan toplanmış numunesinin uçucu yağ verimleri çiçeklerde %0,5 ve gövdede %0,25 kökte ise eser miktarda olduğu gözlemlenmiştir. Çiçeklerden elde edilen uçucu yağın çiçekte %89,6'sını oluşturan 59 komponent tanımlanabilmiştir. Uçucu yağın tanımlanamayan kısmını oluşturan bileşenler çok küçük yüzdelerle mevcuttur. Gövdeden elde edilen uçucu yağın %83,4'ünü oluşturan 50 komponent tanımlanabilmiştir. Uçucu yağın tanımlanamayan kısmını oluşturan bileşenler çok küçük yüzdelerle mevcuttur. Kökten elde edilen uçucu yağın %45,6'sını oluşturan 35 bileşik tanımlanmıştır. Uçucu yağın tanımlanamayan kısmını oluşturan bileşenler çok küçük yüzdelerle mevcuttur. Bitkiye bir bütün olarak baktığımızda uçucu yağının temel bileşenlerinin kafur, borneol, nonakosan, α -tuyon bileşiklerinden oluştuğunu görüyoruz. Çiçek ve gövdeden elde edilen uçucu yağlarda temel komponentlerin kafur, borneol ve α -tuyon olduğunu gözlemliyoruz, fakat kökten elde edilen uçucu yağda nonakosan ve spatulenol bileşikleri ana komponent olarak görülmektedir.

Adana-Saimbeyli Sağsağan boğazı'ndan toplanan *T. cadmeum* ssp. *orientale* bitkisinden elde edilen uçucu yağların verimi sırasıyla çiçeklerde %0,92, gövdede %0,5, kökte %0,05 miktarda gözlemlenmiştir. Bu bitkiden elde edilen uçucu yağda, yağın çiçekte %76'sını 51, gövdede %64,2'sini 57, kökte %52'sini 41 bileşiğin meydana getirdiği gözlemlenmiştir. Bu türün çiçeklerinden elde edilen uçucu yağda ana komponent olarak: %25 α -tuyon, %10,3 β -ödesmol, %5,8 *trans*-krisantenil asetat, %4,5 sabinil asetat, %4,2 *cis*-krisantenil asetat, %4,2 *cis*-krisantenol, %3,6 β -tuyon, %3,4 1,8-sineol, gövdesinden elde edilen uçucu yağda ana komponent olarak: %8,5 *trans*-krisantenil asetat, %6,6 1,8-sineol, %6,2 β -ödesmol, %5,2 α -tuyon, %3,6 *T*-murolol, %3,2 sabinil asetat, kökünden elde edilen uçucu yağda ana komponent olarak: %13,8 β -ödesmol, %5,8 spatulenol, %5,3 *T*-murolol bileşiklerine rastlanmıştır.

T. cadmeum ssp. *orientale* türünün Saimbeyli-Adana lokasyonundan toplanmış numunesinin uçucu yağ verimleri çiçekte %0,92 gövdede %0,5 kökte %0,05 olarak gözlemlenmiştir. Uçucu yağ verimi gövde ve çiçek için çalışılan diğer numunelere oranla oldukça yüksek gözlemlenmiştir. Çiçeklerden elde edilen uçucu yağın %76'sını oluşturan 51 komponent tanımlanabilmiştir. Uçucu yağın %6,8'sini M⁺196 olan ancak tanımlanamayan bir bileşik oluşturmaktadır. Uçucu yağda çok küçük yüzdelerle diğer tanımlanamayan bileşenler bulunmaktadır. Gövdeden elde edilen uçucu yağın %64,2'sini oluşturan 57 komponent tanımlanabilmiştir. Uçucu yağın %12,8'ini M⁺214 olan ancak tanımlanamayan bir bileşik oluşturmaktadır. Uçucu yağda çok küçük yüzdelerle diğer tanımlanamayan bileşenler

bulunmaktadır. Kökten elde edilen uçucu yağın %52'sini oluşturan 41 komponent tanımlanabilmiştir. Uçucu yağın tanımlanamayan kısmını oluşturan bileşenler çok küçük yüzdelerle bulunmaktadır. Bitkiye bir bütün olarak baktığımızda uçucu yağlarının temel bileşenlerinin α -tuyon, β -ödesmol, *trans*-krisantenil asetat ve 1,8-sineol bileşiklerinden oluştuğunu görüyoruz. Fakat bitkinin çiçeklerinden elde edilen uçucu yağdaki temel komponentlerin α -tuyon, β -ödesmol, ve *trans*-krisantenil asetat olduğu, gövdede ise bunlara ek olarak 1,8-sineol bulunduğunu; kök uçucu yağlarının temel bileşen olarak sadece β -ödesmol, *T*-murolol ve spatulenol bileşiklerini içerdiği görülmektedir.

Farklı lokasyonlardan toplanarak uçucu yağları incelenen *T.cadmeum* ssp. *orientale* bitkisinin uçucu yağ verimleri, temel içerikleri birbirinden farklılık göstermiştir. Saimbeyli-Adana lokasyonundan toplanan örneklerin uçucu yağ verimlerinin Divriği-Sivas lokasyonundan toplanan örneklerin uçucu yağ verimlerinden neredeyse iki katı çıkmıştır. Her iki örneğin uçucu yağlarının temel bileşenlerine bakıldığında α -tuyon dışındaki temel komponentlerin farklı olduğunu görüyoruz. Bu sebeple çalışılan numunelerin aynı türün farklı kemotipleri olduğunu düşündürmektedir. Divriği-Sivas numunesinden elde edilen temel uçucu yağ komponentlerinin insektisit ve antimikrobiyal özellikleri daha önce *T.vulgare* ile yapılan çalışmalarda belirtilmiştir. *T.vulgare* ile yapılan çalışmalarda kafur, 1,8-sineol, bornil asetat, bileşiklerinin *Leptinotarsa decemlineata* (Kolorado patates kınkanatlı böceği) üzerinde uzaklaştırıcı etkisi olduğu, α -tuyon, terpinen-4-ol bileşiklerinin ise *Lobesia botrana* (Avrupa asma güvesi) dişi bireylerini çekici etkisi literatürde belirtilmiştir. (Schearer 1984, Thiéry 1992). Ayrıca temel komponent olarak α -tuyon ve β -tuyon içeren *T.vulgare* türünün uçucu yağları ile yapılan araştırmada *Tetranychus urticae* Koch (iki benekli örümcek kenesi) üstündeki akarid etkileri verilmiştir (Chiasson 2001). *T.vulgare* ve *T.parthenium* türleri ile yapılan çalışmalarda kafur, borneol, bornil asetat, 1,8-sineol, α -tuyon, terpinen-4-ol bileşiklerinin antimikrobiyal aktivitesi verilmiştir (Tétényi 1981, Kalodera 1997). Bu sebeple Divriği-Sivas numunesinden elde edilen uçucu yağın insektisit ve antimikrobiyal aktivite göstermesi muhtemeldir. Saimbeyli-Adana numunesinden elde edilen uçucu yağın temel komponentleri α -tuyon ve β -tuyon bileşiklerinin *Lobesia botrana* (Avrupa asma güvesi) dişi bireylerini çekici etkisi literatürde belirtilmiştir (Thiéry 1992). Ayrıca temel komponent olarak α -tuyon ve β -tuyon içeren *T.vulgare* türünün uçucu yağları ile yapılan araştırmada *Tetranychus urticae* Koch (iki benekli örümcek kenesi) üstündeki akarid etkileri verilmiştir (Chiasson 2001). Temel komponent olarak timol, *trans*-krisantenil asetat, *cis*-krisantenil asetat, *trans*-tuyon, umbelulon, 1,8-sineol içeren *T. santolinoides* türünün uçucu yağı ile yapılan antimikrobiyal aktivite çalışmasında bazı gram negatif, gram pozitif ve mantar

türlerine karşı aktivite göstermiştir (El-Shazly 2002). *trans*-krisantenil asetat, *trans*-krisantenol, α -tuyon ve β -tuyon bileşiklerinin antimikrobiyal aktiviteleri *T.vulgare* ve *T.parthenium* türleri ile yapılan çalışmalarda verilmiştir (Tétényi 1981, Kalodera 1997). Bu nedenle Saimbeyli-Adana yöresinden toplanan numunenin insektisit ve antimikrobiyal aktivite göstermesi muhtemeldir.

T.cadmeum ssp. *orientale* türünün uçucu yağları ilk defa araştırılmıştır. *T.cadmeum* ssp. *orientale* türünün farklı lokasyonlardan toplanan örneklerinin uçucu yağlarının insektisit ve antimikrobiyal özelliklerinin araştırılması türün kullanım alanlarının belirlenebilmesi için önemlidir. Türün doğal olarak yetiştiği diğer lokasyonlardaki bitkilerin uçucu yağlarının incelenmesi yeni kemotiplerin ortaya çıkması ihtimali olması nedeniyle önemlidir.



Çizelge 5.1 *T. cadmeum* ssp. *orientale* temel uçucu yağ içerikleri ve verimleri.

<i>T.cadmeum</i> ssp. <i>orientale</i>	Saimbeyli-Adana			Divriği-Sivas		
%Uçucu Yağ Temel Bileşenleri ↓	Çiçek	Gövde	Kök	Çiçek	Gövde	Kök
Kafur	-	-	-	25,9	14,8	-
Borneol	-	-	-	15,4	25,8	-
Bornil asetat	-	-	-	4,5	3,7	-
1,8-Sineol	3,4	6,6	-	3,1	7,4	-
α -Tuyon	25	5,2	-	7,8	5,6	-
β -Tuyon	3,6	-	-	-	-	-
β -Ödesmol	10,3	6,2	13,8	-	-	-
<i>trans</i> -Krisantenil asetat	5,8	8,5	-	-	-	-
<i>cis</i> -Krisantenil asetat	4,2	-	-	-	-	-
<i>cis</i> -Krisantenol	4,2	-	-	-	-	-
<i>cis</i> -Karvil asetat	-	-	-	4,1	3,4	-
Sabinil asetat	4,5	3,2	-	-	-	-
Spatulenol	-	-	5,8	-	-	6,8
T-murolol	-	3,6	5,3	-	-	-
Terpinen-4-ol	-	-	-	3,1	-	-
Nonakosan	-	-	-	-	-	16,2
Uçucu Yağ Verimleri →	%0,92	%0,5	%,05	%0,05	%0,25	Eser

KAYNAKLAR

- Abad M. J., Bermejo P., Villar A. (1995) "An Approach to the Genus *Tanacetum* L. (Compositae): Phytochemical and Pharmacological Review", *Phytother. Res.*, Vol.9: 79-92
- Akman Y., (1998), "Bitki Biyolojisi Giriş Botanik", 8. Baskı Palme Yayınları, 394-396, Ankara
- Asımgil Adil, (1993), "Şifalı Bitkiler", Timaş Yayınları, 218-219, İstanbul
- Bañkowski C., Chabudziński Z., (1974) " Zmiany Składu Olejku Z *Tanacetum vulgare* L. Rosnacego W Różnych Warunkach Glebowych I Klimatycznych ", *Acta Polon. Pharm.*, XXXI, No. 6: 755-757
- Barrero A. F., Sánchez J. F., Altarejos J., ve Zafra M. J., (1992) "Homoditerpenes from the Essential Oil of *Tanacetum Annuum*", *Phytochemistry*, Vol. 31, No. 5: 1727-1730
- Başer K. H. C., Demirci B., Tabanca N., Özek T., ve Gören N., (2001) "Composition of the Essential Oils of *Tanacetum armenum* (DC.) Schultz Bip., *T.balsamita* L., *T.chiliophyllum* (Fisch. & Mey.) Schultz Bip. var. *chiliophyllum* and *T.haradjani* (Rech. Fil.) Grierson and the enantiomeric distribution of camphor and carvone", *Flav. Fragr. J.*, 16: 195-200
- Beauchamp P., Dev V., Kashyap T., Melkani A., Mathela C., Bottini A.T., (2001) "Composition of the Essential Oil of *Tanacetum nubigenum* Wallich ex DC.", *J. Essent. Oil Res.*, 13: 319-323
- Benjlali B., Zrira S., Ismaili-Alaoui M., Greche H., Belanger A., Hajjaji N., (1999) "Composition of *Tanacetum annuum* L. Oil from Morocco", *J. Essent. Oil Res.*, 11: 343-348
- British Herbal Medicine Association, (1996) " British Herbal Pharmacopoeia", Published by the British Herbal Medicine Association and completely revised by its scientific committee-4th edition, 81-82
- Bruneton Jean, (1999) " Pharmacognosy Phytochemistry Medical Plants 2nd edition", Hampshire Intercept Press, 631-635
- Chiasson H., Bélanger A., Bostanian N., Vincent C., Poliquin A., (2001) " Acaricidal Properties of *Artemisia absinthium* and *Tanacetum vulgare* (Asteraceae) Essential Oils Obtained by Three Methods of Extraction", *J. Econ. Entomol.*, 94(1): 167-171
- Czuba W., Poradowska H., (1969) " PORÓWNANIE SKŁADU OLEJKU RÓŻNYCH GOTUNKÓW WROTYCZA (TANACETUM)", *Czasopismo Techniczne.*, 5: 33-35
- Çelik Necati (1980) "Türkiye'nin *Tanacetum* L. Türleri Üzerinde Sistematik ve Kimyasal Bir Araştırma", T.C. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, Sayı:387, ANKARA
- D'Amelio F. Sr., Roton B. (1999) "Botanicals A Phytochemical Desk Reference", CRC Press, 199
- Davis P. H. D.Sc., Mill R. R. Ph.D., Kitan Ph.D (1975) "Flora of Turkey and The East Aegean Islands", University of Edinburgh Press, Vol:10, 500-501
- Dembitskii A. D., Krotova G. I., Yurina R. A., Suleeva R. (1984) " The Composition of The Essential Oil of *Tanacetum vulgare* ", *Khim. Priro. Soedin.*, No.6: 716-720
- Deslauriers H., Collin G. J., Pageau N., Gagnon M., (1993) " Essential Oil of *Tansy* (*Tanacetum vulgare* L.) of Canadian Origin", *J. Essent. Oil Res.* Vol.5: 629-638

Duke J. A. Ph. D., (1987) "CRC Handbook of Medicinal Herbs", CRC Press Inc. , 474-475,523,567, Boca Raton, Florida

El-Shazly A., Doroai G., Wink M., (2002) "Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil and Hexane-Ether Extract of *Tanacetum santolinoides* (DC.) Feinbr. & Fertig ", Z. Naturforsch, 57 c: 620-623

Gailino Marisa, (1988) "Essential Oil from *Tanacetum vulgare* Growing Spontaneously in "Tierra del Fuego" (Argentina)", Planta Medica, Vol.54: 182

Gonzales C., Gallego F., Swiatopolle-Mirshı A., Vallejo E. (1966) " Acerca De Los Aceites Esenciales Que Se Encuentran En La Parte Aerea Del *Tanacetum microphyllum* D.C., en Relacion Con Los Azulenos Presentes En Sus Hojas En La Estacion Estival ", Farmacognosia, Vol.26, 51: 1-33

Gören N., Cai P., Scott L., Tianosoa-Ramomonjy M., Snyder J. K., (1995) " A New Germacranolide From *Tanacetum densum* ssp. *sivasicum* (compositae)", Tetrahedron, Vol.51, No.16: 4627-4634

Gören N., Tahtasakal E., (1994) "Constituents of *Tanacetum densum* ssp. *eginense*", Phytochemistry, Vol.36, No.5: 1281-1282

Gören N., Arda N., Çalışkan Z., (2002) "Chemical Characterization and Biological Activities of the genus *Tanacetum* (Compositae)", Studies in Natural Product Chemistry, Vol. 27 Edited by Atta-ur- Rahman, Elsevier science press,

Gören N., Bozok-Johansson C., Jakupovic J., Lin L. J., Shieh H. L., Cordell G. A., Çelik N. (1992) " Sesquiterpene Lactones with Antibacterial Activity From *Tanacetum densum* subsp. *sivasicum*", Phytochemistry, Vol.31, No.1: 101-104

Gören N., Demici B., Başer K. H. C., (2001) "Composition of the essential oils of *Tanacetum* ssp. from Turkey", Flav. Fragr. J., 16: 191-194

Gören Nezhun, (1993) " Two Farnesol Derivatives From *Tanacetum densum* subsp. *sivasicum*", Phytochemistry, Vol.34, No.3: 743-745

Grierson A. J. C., (1975) "Flora of Turkey and The East Aegean Islands", University of Edinburgh Press, Vol:5 Edited by Davis P. H. D.Sc., 256-291

Groom Nigel, (1997) "The New Perfume Handbook" Blackie Academic Press, 325, Londra

Guenther Ernest Ph.D., (1948) "The Essentail Oils", D.Van Nostard Company Inc., Vol.5: 480-485, Princeton, New Jersey

Güner A., Özhatay N., Ekim T., Baser K.H.C., (2001) "Flora of Turkey and The East Aegean Islands", University of Edinburgh Press, Vol:10, 159-160

Güven Avni, Yürekli A. K., (1991) "Fırat Havzasında Yayılış Gösteren *Tanacetum* Türlerinin Ekonomik Potansiyeli", 6-8 Ekim 1986 Fırat Havzası Tıbbi Endüstriyel Bitkileri Sempozyumu, Editörler: Baltepe Ş., Babaç M. T., Evren H. 251-259, Elazığ

Héthelyi E., Tétényi P., Bosch J. J. Kettenes-van den, Salemink C. A., Heerma W., Versluis C., Kloosterman J., Sıpmı G. (1981) "Essential Oils of Five *Tanacetum vulgare* genotypes", Phytochemistry, Vol.20, No.8: 1847-1850

Holopainen Maija, Hiltunen Raimo, Lokki Juhani, Forsén Kaj, Schantz Max V., (1987)

"Model for the genetic control of thujone, sabinene and umbellulone in tansy (*Tanacetum vulgare* L.)", *Hereditas*, 106: 205-208

Holopainen Maija, Hiltunen Raimo, Schantz Max von, (1987) "A Study on Tansy Chemotypes", *Planta Medica*, 53: 284-287

Kalodera Z., Papeljnjak S., Blažević N., Petrak T., (1997) "Chemical composition and antimicrobial activity of *Tanacetum parthenium* essential oil", *Pharmazie* 52,11: 885-886

Kaul K. V., Singh B., Sood R. P., (1993) "Volatile Constituents of the Essential Oil of *Tanacetum longifolium* Wall.", *J. Essent. Oil Res.* Vol.5: 597-601

Kırimer N., Mat A., (1999) "Essential Oils in Honour of Prof. Dr. K. Hüsnü Can Başer on his 50th birthday", *Eskişehir Anadolu Üniversitesi Basımevi*, 99-100, 122-123, Eskişehir

Majed-Jabari T., Vatanspoor H., Rustaiyan A., Masoudi S., Monfared A., (2002) "Composition of the Essential Oil of *Tanacetum khorassanicum* (Korsch.) Parsa. A New Species from Iran", *J. Essent. Oil Res.* Vol.14 (5): 380-381

Mehta V. K., Kumar S., Charles R., Garg S. N., (1999) "(+)-10 Hydroxy-3-thujone and Other Constituents from Essential Oil of *Tanacetum vulgare* L. from India", *J. Essent. Oil Res.* Vol.11: 406-408

Mojib F., Salsali M., Rustaiyan A., Masoudi S., Yari M., (1999) "Composition of the Essential Oil of *Tanacetum polycephalum* Schultz. Bip.", *J. Essent. Oil Res.* Vol.11: 497-498

Nano G. M., Bicchi C., Frattini C., Gallino M. (1979) "Wild Piedmontese Plants", *Planta Medica*, Vol.35: 270-274

Neszmélyi A., Milne G. W. A., Podányi B., Koczka I., Héthelyi É., (1992) "Composition of the Essential Oil of Clone 409 of *Tanacetum vulgare* and 2D NMR Investigation of *trans-chrysanthenyl acetate*", *J. Essent. Oil Res.* Vol.4: 243-250

Newall C. A., Anderson L. A., Phillipson J. D., (1996) "Herbal Medicines "A Guide for health care professionals", London Pharmaceutical Press, 119-120, 254-255

Nori-Shargh D., Nonouzi-Arasi H., Mirza M., Jaimand K., Mohammadi S., (1999) "Chemical composition of the essential oils of *Tanacetum polycephalum* (Schultz Bip. ssp. *heterophyllum*)", *Flav. Fragr. J.*, 14: 105-106

Nottingham S.F., Hardie J., (1993) "Flight behaviour of the black bean aphid, *Aphis fabae*, and the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae*, in host and non-host plant odour", *Physiol. Entomol.*, 18: 389-394

Ognyanov I., Min Fam Thi Bin, Todorova M., Kuleva L., (1992) "Chemotypes in Some Bulgarian Populations of *Chrysanthemum Vulgare* (L.). Bernh.", *Presses de l'Academia Bulgare Des Sciences: sciences mathematiques et naturelles*, Vol.45, No.4: 29-31

Perrot Émile, Paris René, (1971) "Les Plantes Medicinales", *Presses Universitaires de France*, 150

Pooter H. L. D., Vermeesch J., Schamp N. M., (1989) "The Essential Oils of *Tanacetum vulgare* L. and *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-Bip¹", *J. Essent. Oil Res.*, Vol.1: 9-13

Poucher W. A., (1974) "Perfumer Cosmetics and Soaps 7th edition", Chapman and Hall London A Halsted Press Book John Wiley & Sons New York, 350

- Reclu M., (1925) "Guide De L'Herboriste", Paris Libraire J.-B. Baillié et Fils 19, Rue Hautefeuille, 19, 174
- Scheerer W. R., (1984) "Componentes of Oil of Tansy (*Tanacetum vulgare*) that repel Colorado Potato Beetles (*Leptinotarsa decemlineata*)", J. Nat. Prod., Vol.47, No.6: 964-969
- Tétényi P., Kaposi P., ve Héthelyi E. (1975) "Variations in The Essential Oils of *Tanacetum Vulgare*", Phytochemistry, Vol.14: 1539-1544
- Tétényi P., Héthelyi E., ve Kulcsár G., Kaposi P. (1981) "Examination of Some Chemotaxons of *Tanacetum vulgare* L. For Their Antimicrobial Effect" ", Herba Hungarica, 20 (1-2): 57-74
- Thiéry D., Gabel B., (1994) "Non-Host Plant Odor (*Tanacetum vulgare*;Asteraceae) Affects the Reproductive Behavior of *Lobesia botrana* Den. Et Schiff (Lepidoptera: Tortricidae)", Journal of Insect Behavior Vol.7, No.2: 149-157
- Thiéry D., Gabel B., Suchy V., Marion-Poll F., Hradsky P., Farkas P. (1992) "Floral Volatiles of *Tanacetum vulgare* L. Attractive to *Lobesia botrana* DEN. ET Schiff. Females", J. Chem. Ecol., Vol.18, No.5: 693-700
- Thomas O. O. (1989) "Antibacterial properties of the leaf and flower oils of *Tanacetum cilicium*", Fitoterapia, Vol.LX, No.2: 135-137
- Thomas O. O. (1989) "Antibacterial properties of the leaf and flower oils of *Tanacetum corymbosum*", Fitoterapia, Vol.LX, No.3: 229-230
- Thomas O. O. (1989) "Antibacterial properties of the leaf and flower oils of *Tanacetum macrophyllum*", Fitoterapia, Vol.LX, No.4: 327-328
- Thomas O. O. (1989) "Anticoagulant and antifibrinolytic properties of the leaf and flower oils of *Tanacetum cilicium*", Fitoterapia, Vol.LX, No.2: 138-140
- Thomas O. O. (1989) "Anticoagulant and antifibrinolytic properties of the leaf and flower oils of *Tanacetum corymbosum*", Fitoterapia, Vol.LX, No.3: 231-233
- Thomas O. O. (1989) "Anticoagulant and antifibrinolytic properties of the leaf and flower oils of *Tanacetum macrophyllum*", Fitoterapia, Vol.LX, No.4: 329-330
- Thomas O. O. (1989) "Phytochemistry of the leaf and flower oils of *Tanacetum cilicium*", Fitoterapia, Vol.LX, No.2: 131-134
- Thomas O. O. (1989) "Phytochemistry of the leaf and flower oils of *Tanacetum corymbosum*", Fitoterapia, Vol.LX, No.3: 225-228
- Thomas O. O. (1989) "Phytochemistry of the leaf and flower oils of *Tanacetum macrophyllum*", Fitoterapia, Vol.LX, No.4: 323-326
- Van der Elst D. J. D., Hendriks H., Van Putten F. M. S., Bos R. (1990) "The Essential Oil of Dutch Tansy (*Tanacetum vulgare* L.)", J. Essent. Oil Res., 2: 155-162
- Weyerstahl P., Marschall H., Thefeld K., Rustaiyan A., (1999) "Constituents of the essential oil of *Tanacetum* (syn. *Chrysanthemum*) *fruticulosum* Ledeb. From Iran", Flav. Fragr. J., 14: 112-120

EKLER

- Ek 1 Tezde adı geçen maddelerin İngilizce karşılıkları
Ek 2 Elde edilen uçucu yağ komponentlerinin kimyasal yapıları



Ek 1 Tezde adı geçen maddelerin İngilizce karşılıkları

Maddenin Türkçe Adı	Maddenin İngilizce Adı
cis-2-Metil-3-metilen-5-hepten	<i>cis</i> -2-Methyl-3-methylene-5-heptene
trans-2-Metil-3-metilen-5-hepten	<i>trans</i> -2-Methyl-3-methylene 5- heptene
Trisiklen	Tricyclene
α -Pinen	α -Pinene
α -Tuyen	α -Thujene
Santolinatrien	Santolinatriene
Kamfen	Camphene
Hekzanal	Hexanal
β -Pinen	β -Pinene
Sabinen	Sabinene
İzoamil asetat	Isoamyl acetate
<i>n</i> -Butil benzen	<i>n</i> -Butyl benzene
α -Fellandren	α -Phellandrene
α -Terpinen	α -Terpinene
Dehidro-1,8-sineol	Dehydro-1,8-cineole
Limonen	Limonene
İzoamil alkol (=3-metil-1-butanol)	Isoamyl alcohol (=3-methyl-1-butanol)
1,8-Sineol	1,8-Cineole
Amil furan (2-pentil furan)	Amyl furan (2-pentyl furan)
γ -Terpinen	γ -Terpinene

5-Metil-3-heptanon	5-Methyl-3-heptanone
<i>p</i> -Simen	<i>p</i> -Cymene
İzoamil isovalerat	Isoamyl isovalerate
Terpinolen	Terpinolene
1,2,4-Trimetil benzen	1,2,4-Trimethyl benzene
Oktanal	Octanal
2-Metilbutil izovalerat (=2 <i>metil butil 3 metil butirat</i>)	2-Methylbutyl isovalerate (=2 <i>methyl butyl 3 methyl butyrate</i>)
3-Octil asetat	3-Octyl acetate
6-Metil-5-hepten-2-on	6-Methyl-5-hepten-2-one
1,2,3-Trimetil benzen	1,2,3-Trimethyl benzene
Hekzanol	Hexanol
1-Oktenil asetat	1-Octenyl acetate
3-Oktanol	3-Octanol
Nonanal	Nonanal
Roz furan	Rose furan
o-Metil anisol	o-Methyl anisol
α -Tuyon	α -Thujone
γ -Kamfolen aldehit	γ -Campholene aldehyde
Filifolen	Filifolone
β -Tuyon	β -Thujone
1-Okten-3-ol	1-Octen-3-ol
1-Heptanol	1-Heptanol

α -Kubeben	α -Cubebene
<i>trans</i> -Sabinen hidrat	<i>trans</i> -Sabinene hydrate
<i>cis</i> -Linalol oksit (<i>Furanoit</i>)	<i>cis</i> -Linalool oxide (<i>Furanoid</i>)
Nerol oksit	Nerol oxide
Longipinen	Longipinene
Bisikloelemen	Bicycloelemene
2-Etil hekzanol	2-Ethyl hexanol
α -Kopaen	α -Copaene
α -Kamfolen aldehit	α -Campholene aldehyde
Dekanal	Decanal
Longisiklen	Longicyclene
Krisantenon	Chrysanthenone
Kafur	Camphor
<i>trans</i> -Krisantenil asetat	<i>trans</i> -Chrysanthenyl acetate
Sipren	Cyperene
(<i>E</i>)-2-Nonenal	(<i>E</i>)-2-Nonenal
Linalol	Linalool
<i>cis</i> -Sabinen hidrat	<i>cis</i> -Sabinene hydrate
1-Metil-4-asetilsikloheks-1-en	1-Methyl-4-acetylcyclohex-1-ene
<i>trans-p</i> -Menth-2-en-1-ol	<i>trans-p</i> -Menth-2-en-1-ol
<i>cis</i> -Krisantenil asetat	<i>cis</i> -Chrysanthenyl acetate
Pinokarvon	Pinocarvone
Bornil asetat	Bornyl acetate

Krisantenil propionat	Chrysanthenyl propionate
β -Elemen	β -Elemene
Terpinen-4-ol	Terpinen-4-ol
β -Karyofillen	β -Caryophyllene
Undekanal	Undecanal
<i>trans</i> -Dihidrokarvon	<i>trans</i> -Dihydrocarvone
Terpinen-4-il asetat (=4- <i>terpinenil asetat</i>)	Terpinen-4-yl acetate (=4- <i>terpinenyl acetate</i>)
<i>cis-p</i> -Ment-2-en-1-ol	<i>cis-p</i> -Menth-2-en-1-ol
<i>trans-p</i> -Menta-2,8-dien-1-ol	<i>trans-p</i> -Mentha-2,8-dien-1-ol
Mirtenal	Myrtenal
Umbelulon	Umbellulone
Sabinil asetat	Sabinyl acetate
1-Nonanol	1-Nonanol
(<i>Z</i>)- β -Farnesene	(<i>Z</i>)- β -Farnesene
<i>trans</i> -Pinokarveol	<i>trans</i> -Pinocarveol
<i>cis-p</i> -Menta-2,8-dien-1-ol	<i>cis-p</i> -Mentha-2,8-dien-1-ol
δ -Terpineol	δ -Terpineol
<i>trans</i> -Verbenol	<i>trans</i> -Verbenol
<i>p</i> -Menta-1,8-dien-4-ol (=limonen-4-ol)	<i>p</i> -Mentha-1,8-dien-4-ol (=limonen-4-ol)
Heptadekan	Heptadecane
Mirtenil asetat	Myrtenyl acetate
α -Terpineol	α -Terpineol

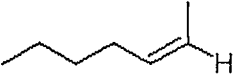
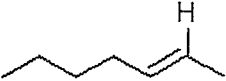
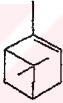
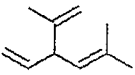
Borneol	Borneol
<i>trans</i> -Sabinol	<i>trans</i> -Sabinol
Verbenon	Verbenone
Germakren D	Germacrene D
Neodihidrokarveol	Neodihydrocarveol
Valensen	Valencene
β -Bisabolen	β -Bisabolene
α -Kadinen	α -Cadinene
<i>trans</i> -Karvil asetat	<i>trans</i> -Carvyl acetate
Piperiton	Piperitone
Karvon	Carvone
Bisiklo germakren	Bicyclogermacrene
Dihidrokarveol	Dihydrocarveol
<i>cis</i> -Piperitol	<i>cis</i> -Piperitol
<i>cis</i> -Krisantenol	<i>cis</i> -Chrysanthenol
1-Dekanol	1-Decanol
<i>trans</i> -Linalol oksit (<i>furanoit</i>)	<i>trans</i> -Linalool oxide (<i>pyranoid</i>)
δ -Kadinen	δ -Cadinene
<i>cis</i> -Karvil asetat	<i>cis</i> -Carvyl acetate
β -Sesquifellandren	β -Sesquiphellandrene
Mirtenol	Myrtenol
<i>trans-p</i> -Menta-1(7),8-dien-2-ol	<i>trans-p</i> -Mentha-1(7),8-dien-2-ol
(<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal	(<i>E,E</i>)-2,4-Decadienal

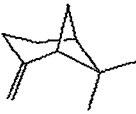
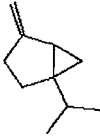
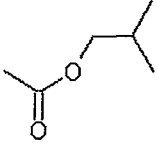
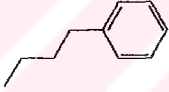
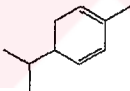
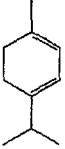
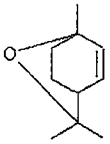
Grandisol	Grandisol
(<i>E</i>)- β -Damasenon	(<i>E</i>)- β -Damascenone
<i>trans</i> -Karveol	<i>Trans</i> -Carveol
<i>cis</i> -Kalamenen	<i>cis</i> -Calamenene
Karvon-1,2-oksit	Carvone-1,2-oxide
<i>p</i> -Simen-8-ol	<i>p</i> -Cymene-8-ole
İzopiperiton	Isopiperitenone
Metil hidrosinamat	Methyl hydrocinnamate
(<i>E</i>)-Geranil aseton	(<i>E</i>)-Geranyl acetone
Neril izovalerat	Neryl isovalerate
<i>cis</i> -Karveol	<i>cis</i> -Carveol
Mirtanol	Myrtanol
Geranil izovalerat	Geranyl isovalerate
<i>cis-p</i> -Menta-1(7),8-dien-2-ol	<i>cis-p</i> -Mentha-1(7),8-diene-2-ol
Nonadekan	Nonadecane
<i>epi</i> -Kubebol	<i>epi</i> -Cubebol
Etil-3-fenil propionat	Ethyl-3-phenyl propionate
<i>cis</i> -Dihidrokarveol	<i>cis</i> -Dihydrocarveol
Tetradekanal	Tetradecanal
α -Kalakoren	α -Calacorene
1,5-Epoksi-salvial(4)14-en	1,5-Epoxy-salvial(4)14-ene
Kubebol	Cubebol
(<i>E</i>)- β -İyonon	(<i>E</i>)- β -Ionone

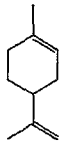
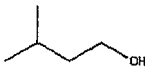
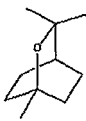
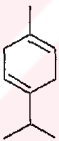
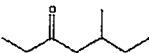
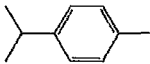
1-Dodekanol	1-Dodecanol
Karyofillen oksit	Caryophyllene oxide
Perilla alkohol	Perilla alcohol
Salvia 4-(14)-en-1-on	Salvia 4-(14)-en-1-one
Pentadekanal	Pentadecanal
(<i>E</i>)-Nerolidol	(<i>E</i>)-Nerolidol
Gleenol	Gleenol
Ledol	Ledol
<i>p</i> -Menta-1,4-dien-7-ol	<i>p</i> -Mentha-1,4-dien-7-ol
Karyofilla-2(12),6(13)-dien-5-on	Caryophylla-2(12),6(13)-dien-5-one
Kubenol	Cubenol
1- <i>epi</i> -Kubenol	1- <i>epi</i> -Cubenol
β -Oploponon	β -Oploponone
Heneikosan	Heneicosane
Kumin alkohol	Cumin alcohol
Spatülenol	Spathulenol
Tetradekanol	Tetradecanol
Izotimol (=2-izopropil-4-metil fenol)	Isothymol (=2-isopropyl-4-methyl phenol)
γ -Ödesmol	γ -Eudesmol
Timol	Thymol
<i>T</i> -muurolol	<i>T</i> -muurolol
α -Bisabolol	α -Bisabolol
Karvakrol	Carvacrol

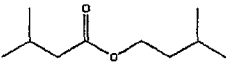
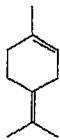
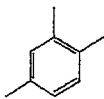
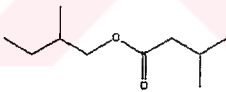
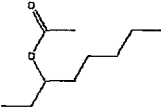
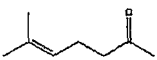
<i>trans</i> - α -Bergamotol	<i>trans</i> - α -Bergamotole
α -Kadinol	α -Cadinol
β -Ödesmol	β -Eudesmol
15-Hekzadekanolit	15-Hexadecanolide
Eikosanal	Eicosanal
1,4-Dimetil azulen	1,4-Dimethyl azulene
Trikosan	Tricosane
Karyofilla-2(12),6(13)-dien-5 β -ol (= <i>karyofilladienol I</i>)	Caryophylla-2(12),6(13)-dien-5 β -ol (= <i>caryophylladienol I</i>)
Karyofilla-2(12),6(13)-dien-5 α -ol (= <i>karyofilladienol II</i>)	Caryophylla-2(12),6(13)-dien-5 α -ol (= <i>caryophylladienol II</i>)
1-Hekzadekanol	1-Hexadecanol
Karyofilla-2(12),6-dien-5 α -ol (= <i>karyofyllenol I</i>)	Caryophylla-2(12),6-dien-5 α -ol (= <i>caryophyllenol I</i>)
Karyofilla-2(12),6-dien-5 β -ol (= <i>karyofyllenol II</i>)	Caryophylla-2(12),6-dien-5 β -ol (= <i>caryophyllenol II</i>)
Kaur-16-en	Kaur-16-ene
Pentakosan	Pentacosane
Fitol	Phytol
Heptakosan	Heptacosane
Nonakosan	Nonacosane

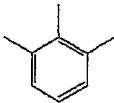
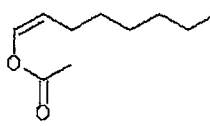
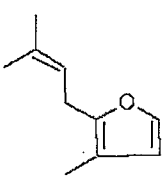
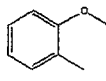
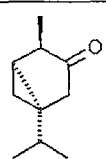
Ek 2 Elde edilen uçucu yağ komponentlerinin kimyasal yapıları

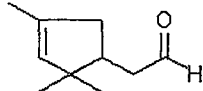
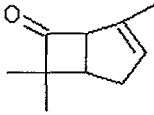
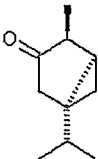
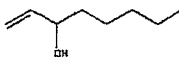
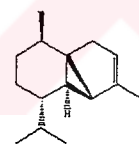
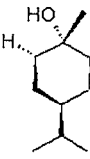
RRI	İng Bileşik Adı	Kimyasal Yapı
947	cis-2-Metil-3-metilen-5-hepten	
960	trans-2-Metil-3-metilen-5-hepten	
1014	Trisiklen	
1032	α -Pinen	
1035	α -Tuyen	
1043	Santolinatrien	
1076	Kamfen	
1093	Hekzanal	

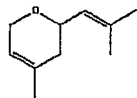
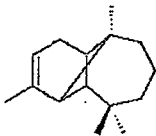
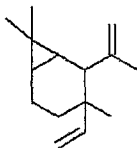
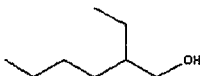
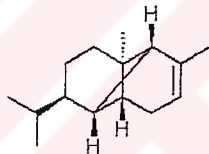
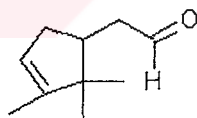
1118	β -Pinen	
1132	Sabinen	
1136	İzoamil asetat	
1138	<i>n</i> -Butil benzen	
1176	α -Fellandren	
1188	α -Terpinen	
1195	Dehidro-1,8-sineol	

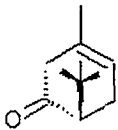
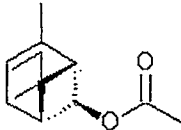
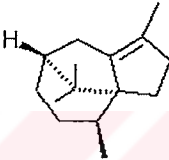
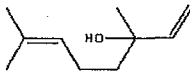
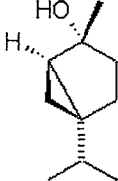
1203	Limonen	
1212	İzoamil alkol (=3-metil-1-butanol)	
1213	1,8-sineol	
1244	Amil furan (2-pentil furan)	
1255	γ -Terpinen	
1265	5-Metil-3-heptanon	
1280	<i>p</i> -Simen	

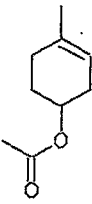
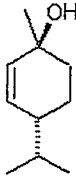
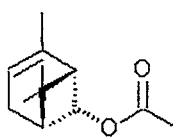
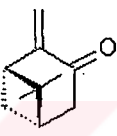
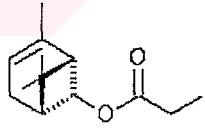
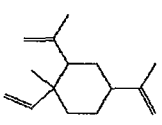
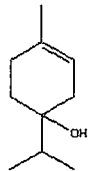
1285	İzoamil izovalerat	
1290	Terpinolen	
1294	1,2,4-Trimetil benzen	
1296	Oktanal	
1299	2-Metilbutil izovalerat (=2 metil butil 3 metil butirat)	
1345	3-Oktil asetat	
1348	6-Metil-5-hepten-2-on	

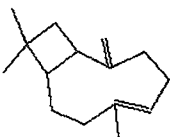
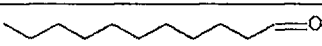
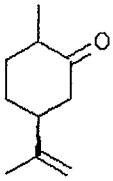
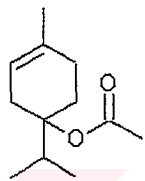
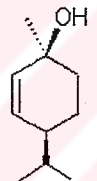
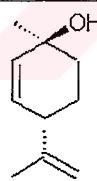
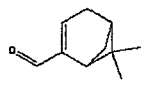
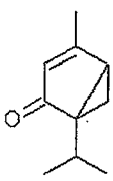
1355	1,2,3-Trimetil benzen	
1360	Hekzanol	
1386	1-Oktenil asetat	
1393	3-Oktanol	
1400	Nonanal	
1413	Roz furan	
1424	o-Metil anisol	
1437	α -Tuyon	

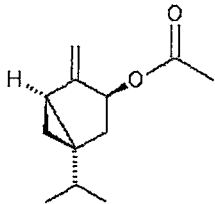
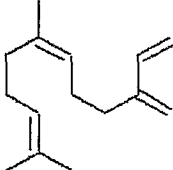
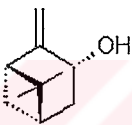
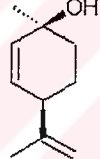
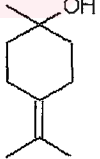
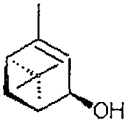
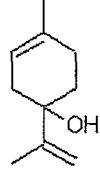
1439	γ -Kamfolen aldehit	
1445	Filifolen	
1451	β -Tuyon	
1452	1-Okten-3-ol	
1463	1-Heptanol	
1466	α -Kubeben	
1474	<i>trans</i> -Sabinen hidrat	
1478	<i>cis</i> -Linalol oksit (<i>Furanoit</i>)	

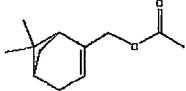
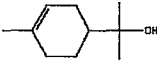
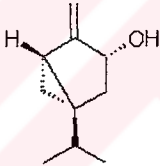
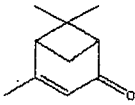
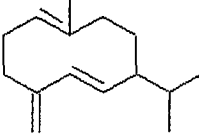
1480	Nerol oksit	
1482	Longipinen	
1495	Bisikloelemen	
1496	2-Etil hekzanol	
1497	α -Kopaen	
1499	α -Kamfolen aldehit	
1506	Dekanal	
1513	Longisiklen	

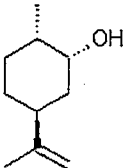
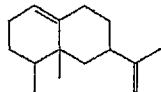
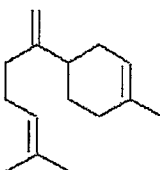
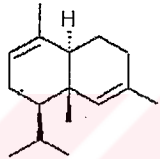
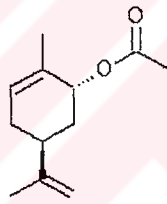
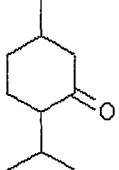
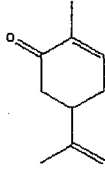
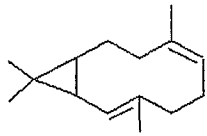
1522	Krisantenon	
1532	Kafur	
1538	<i>trans</i> -Krisantenil asetat	
1544	Sipren	
1548	(<i>E</i>)-2-Nonenal	
1553	Linalol	
1556	<i>cis</i> -Sabinen hidrat	

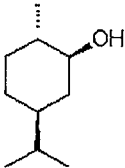
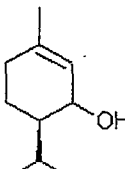
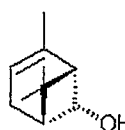
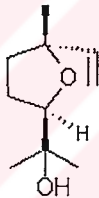
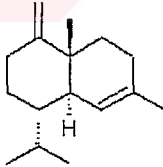
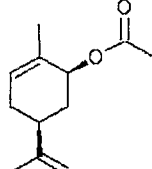
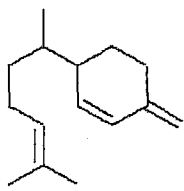
1568	1-Metil-4-asetilsikloheks-1-en	
1571	<i>trans-p</i> -Menth-2-en-1-ol	
1582	<i>cis</i> -Krisantenil asetat	
1586	Pinokarvon	
1590	Bornil asetat	
1599	Krisantenil propionat	
1600	β -Elemen	
1611	Terpinen-4-ol	

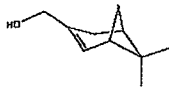
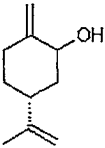
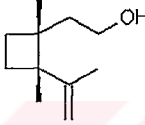
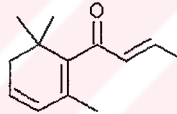
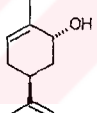
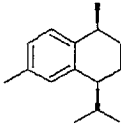
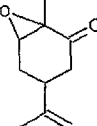
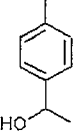
1612	β -Karyofillen	
1617	Undekanal	
1624	<i>trans</i> -Dihidrokarvon	
1630	Terpinen-4-il aetat (=4-terpinenil aetat)	
1638	<i>cis-p</i> -Ment-2-en-1-ol	
1639	<i>trans-p</i> -Menta-2,8-dien-1-ol	
1648	Mirtenal	
1657	Umbelulon	

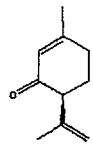
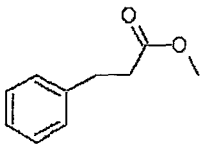
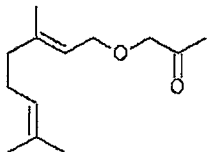
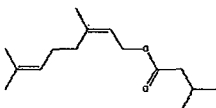
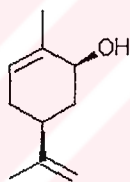
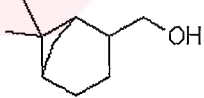
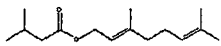
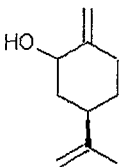
1658	Sabinil asetat	
1664	1-Nonanol	
1668	(Z)- β -Farnesen	
1670	<i>trans</i> -Pinokarveol	
1678	<i>cis-p</i> -Menta-2,8-dien-1-ol	
1682	δ -Terpineol	
1683	<i>trans</i> -Verbenol	
1700	<i>p</i> -Menta-1,8-dien-4-ol (=limonen-4-ol)	

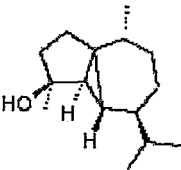
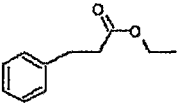
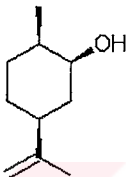
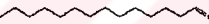
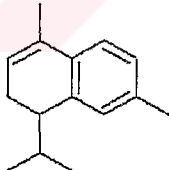
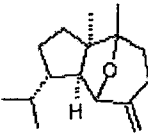
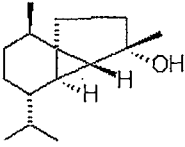
1700	Heptadekan	
1704	Mirtenil asetat	
1706	α -Terpineol	
1719	Borneol	
1720	<i>trans</i> -Sabinol	
1725	Verbenon	
1726	Germakren D	

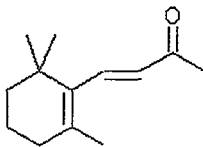
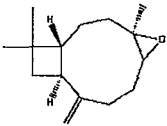
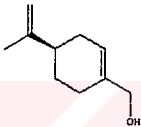
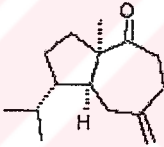
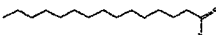
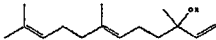
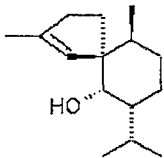
1732	Neodihidrokarveol	
1740	Valensen	
1741	β -Bisabolen	
1743	α -Kadinen	
1747	<i>trans</i> -Karvil asetat	
1748	Piperiton	
1751	Karvon	
1755	Bisiklogermakren	

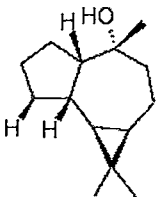
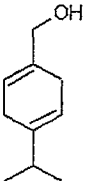
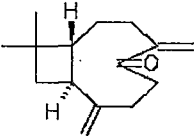
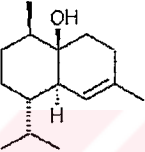
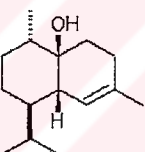
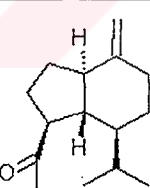
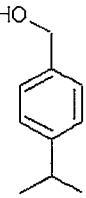
1757	Dihidrokarveol	
1758	<i>cis</i> -Piperitol	
1764	<i>cis</i> -Krisantenol	
1766	1-Dekanol	
1770	<i>trans</i> -Linalol oksit (<i>furanoit</i>)	
1773	δ -Kadinen	
1782	<i>cis</i> -Karvil asetat	
1783	β -Sesquifellandren	

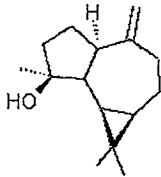
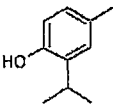
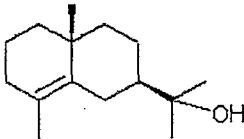
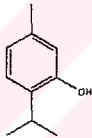
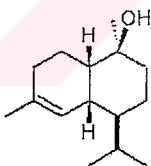
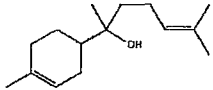
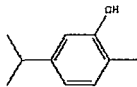
1804	Mirtenol	
1811	<i>trans-p</i> -Menta-1(7),8-dien-2-ol	
1827	(<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal	
1827	Grandisol	
1838	(<i>E</i>)- β -Damasenon	
1845	<i>trans</i> -Karveol	
1853	<i>cis</i> -Kalamenen	
1856	Karvon-1,2-oksit	
1864	<i>p</i> -Simen-8-ol	

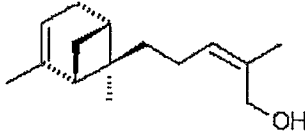
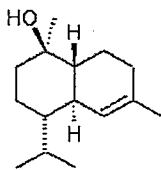
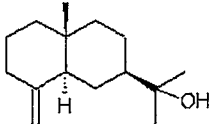
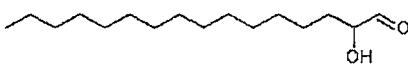
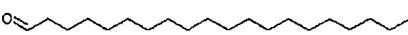
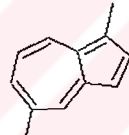
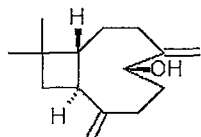
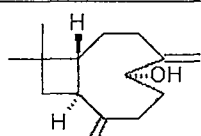
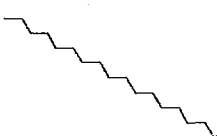
1865	Izopiperitenone	
1866	Metil hidrosinamat	
1868	(<i>E</i>)-Geranil aseton	
1871	Neril izovalerate	
1882	<i>cis</i> -Karveol	
1889	Mirtanol	
1893	Geranil izovalerat	
1896	<i>cis-p</i> -Menta-1(7),8-dien-2-ol	

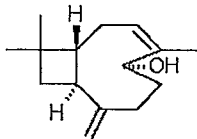
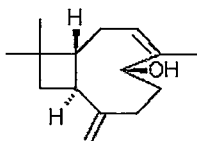
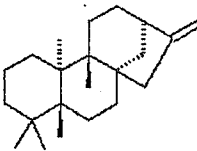
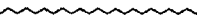
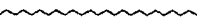
1900	Nonadekan	
1900	<i>epi</i> -Kubebol	
1904	Etil-3-fenil propionat	
1912	<i>cis</i> -Dihidrokarveol	
1933	Tetradekanal	
1941	α -Kalakoren	
1945	1,5-Epoksi-salvial(4)14-en	
1957	Kubebol	

1958	(<i>E</i>)- β -İyonon	
1973	1-Dodekanol	
2008	Karyofillen oksit	
2029	Perilla alkol	
2037	Salvia 4-(14)-en-1-on	
2041	Pentadekanal	
2050	(<i>E</i>)-Nerolidol	
2051	Gleenol	

2057	Ledol	
2073	<i>p</i> -Menta-1,4-dien-7-ol	
2074	Karyofilla-2(12),6(13)-dien-5-on	
2080	Kubenol	
2088	1- <i>epi</i> -Kubenol	
2092	β -Oplopenon	
2100	Heneikosan	
2113	Kumin alkohol	

2144	Spatülenol	
2179	Tetradekanol	
2181	Izotimol (=2-izopropil-4-metil fenol)	
2185	γ -Ödesmol	
2198	Timol	
2209	T-muurolol	
2232	α -Bisabolol	
2239	Karvakrol	

2247	<i>trans</i> - α -Bergamotol	
2255	α -Kadinol	
2257	β -Ödesmol	
2260	15-Hekzadekanolit	
2271	Eikosanal	
2291	1,4-Dimetil azulen	
2300	Trikosan	
2316	Karyofilla-2(12),6(13)-dien-5 β -ol (= <i>karyofilladienol I</i>)	
2324	Karyofilla-2(12),6(13)-dien-5 α -ol (= <i>karyofilladienol II</i>)	
2384	1-Hekzadekanol	

2389	Karyofilla-2(12),6-dien-5 α -ol (= <i>karyofillenol I</i>)	
2392	Karyofilla-2(12),6-dien-5 β -ol (= <i>karyofillenol II</i>)	
2438	Kaur-16-en	
2500	Pentakosan	
2622	Fitol	
2700	Heptakosan	
2900	Nonakosan	

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	17.03.1977	
Doğum yeri	İstanbul	
Lise	1992-1995	Özel İstek Bilge Kağan Lisesi
Lisans	1995-2000	İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Metalurji Fak. Kimya Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	2000-2003	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü

Çalıştığı kurum(lar)

2000-2001	Keyif Organizasyon
2001-Devam ediyor	YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Araştırma Görevlisi

