

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI *TEUCRIUM* L. (LAMIACEAE) TÜRLERİNİN KEMOTAKSONOMİK
YÖNDEN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
AYŞE YAZGIN

Anabilim Dalı: Biyoloji
Programı: Botanik

ŞUBAT-2010

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI *TEUCRIUM* L. (LAMIACEAE) TÜRLERİNİN KEMOTAKSONOMİK
YÖNDEN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYŞE YAZGIN
04110102

Anabilim Dalı: Biyoloji
Programı: Botanik

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Eyüp Bağcı
Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 8 Şubat 2010

ŞUBAT-2010

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI *TEUCRIUM* L. (LAMIACEAE) TÜRLERİNİN KEMOTAKSONOMİK
YÖNDEN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
AYŞE YAZGIN

Anabilim Dalı: Biyoloji
Programı: Botanik

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Eyüp Bağcı
Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 8 Şubat 2010

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Eyüp BAĞCI (F.Ü)
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Harun EVREN
Doç. Dr. Ayşegül YAZICI

Şubat-2010

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezi olarak yaptığım bu çalışmanın her aşamasında yol gösteren ve değerli katkılarda bulunan Hocam Sayın Doç. Dr. Eyüp BAĞCI' ya minnet ve şükranlarımı sunarım. Ayrıca laboratuvar çalışmalarında ilgi ve yardımlarını gördüğüm Araştırma Görevlisi Gülden DOĞAN, Araştırma Görevlisi Şükrü HAYTA ve Dr. Ebru YÜCE' ye teşekkür ederim.

Ayşe YAZGIN

Elazığ-2010

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET	III
SUMMARY.....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	V
TABLolar LİSTESİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Genel Bilgiler	1
1.1.1. Lamiaceae Familyasının Özellikleri.....	1
1.1.2. <i>Teucrium</i> L. Cinsinin Özellikleri.....	3
1.1.2.1. <i>Teucrium</i> L. Cinsi Üyelerinin Halk Arasında Kullanımları.....	4
1.1.2.2. <i>Teucrium</i> L. Cinsi Üzerinde Yapılan Kimyasal Çalışmalar.....	4
1.1.2.2.1. <i>Teucrium</i> L. Cinsinin Uçucu Yağları Üzerinde Yapılan Çalışmalar ..	5
1.1.3. Uçucu Yağların Genel Özellikleri	7
1.1.4. Uçucu Yağların Elde Ediliş Yöntemleri.....	8
1.1.4.1. Sıkma	8
1.1.4.2. Distilasyon (damıtma, imbikleme)	8
1.1.4.2.1. Su distilasyonu	8
1.1.4.2.2. Buhar distilasyonu	9
1.1.4.2.3. Ekstraksiyon	9
1.1.5. Çalışmanın Amacı	9
2. MATERYAL ve METOT.....	11
2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması.....	11
2.2. Kimyasal Analizler	13
2.3. Uçucu Yağların Elde Edilmesi	13
2.4. Uçucu Yağların Kimyasal Analizi.....	14
2.5. Sayısal Taksonomik Çalışmalar	15
3. BULGULAR.....	16
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	26
KAYNAKLAR.....	30
ÖZGEÇMİŞ.....	35

ÖZET

Bu çalışmada, *Teucrium* cinsine ait 4 türün (*T. chamaedrys*, *T. multicaule*, *T. polium* ve *T. parviflorum*) arasındaki kemotaksonomik ilişkiler incelenmiştir. Bu amaçla türlerin Elazığ ve çevresindeki populasyonlarından örnekler alınmıştır. Bu bitki örneklerinin topraküstü kısımlarından uçucu yağları clevenger apareyi kullanarak su distilasyonuna tabi tutulmuş ve uçucu yağ verimleri belirlenmiştir. İncelenen *Teucrium* türlerinin uçucu yağları kalitatif ve kantitatif kompozisyonu GC ve GC-MS sistemi kullanılarak belirlenmiştir. Bu türlerin ana bileşenleri olarak germakren D (%32.1), β karyofillen (%14.2), α -kadinen (%13.1), bisiklogermakren (%6.7) *T. chamaedrys*' te , β pinen (%18.3-10.2), α -pinen (%15.8-8.9), germacrene D (%6.7 -10.1) ve β karyofillen (%4.8 - 8.2), *T. polium*' da, α -fellendren (%25.3), metil ögenol (%25,1), germakren D (%19.0), bisiklogermakren (%4.8) *T. parviflorum*' da ve karyofillen oksit (%32.1), timol (%14.2), α -terpineol (%11.7), spathulenol (%8.6) *T. multicaule*'de bulunmuştur. İncelenen *Teucrium* türlerinin uçucu yağları arasında kalitatif ve kantitatif farklılıklar bulunmuştur. *T. polium* hariç diğer 3 *Teucrium* türünün uçucu yağlarının monoterpenlerden ziyade seskiterpen bakımından zengin olduğu söylenebilir. *Teucrium* taksonları arasındaki cins içi ilişkileri ortaya koymak amacıyla kümeleme analizi yapılmıştır. Sonuçlar kemotaksonomik ilişkiler ve uçucu yağ bileşenlerinin bu türler arasında ve cins modelleri arasındaki dağılımı bakımlarından değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Teucrium*, Lamiaceae, Kemotaksonomi, GC-MS

SUMMARY

Chemotaxonomic Investigation of Some *Teucrium* L. (LAMIACEAE)

Species

In this study, chemotaxonomical relationships between four species (*T. chamaedrys*, *T. multicaule*, *T. polium* and *T. parviflorum*) belongs to the genus *Teucrium* were investigated. Plant samples of these species were collected from the Elazığ and its vicinity. The aerial parts of these plant samples were hydrodistilled by using clevenger apparatus to obtain essential oils and the yields of these oils were measured. GC (Gas chromatography) and GC-MS (Gas Chromatography – Mass spectroscopy) system were used to determine the qualitative and quantitative essential oil composition of *Teucrium* species studied. The major compounds of the *Teucrium* species were determined as in germacrene D (%32.1), β -caryophyllene (%14.2), δ -cadinene (%13.1), bisicyclgermacrene (%6.7) *T. chamaedrys* in, α -fellendrene (%25.3), metil eugenol (%25,1), germacrene D (%19.0), bisicyclgermacrene (%4.8) *T. parviflorum* in, β -pinene (%18.3-10.2), α -pinene (%15.8-8.9), germacrene D (%6.7 -10.1) ve β -caryophyllene *T. Polium* and caryophyllene occid (%32.1), timol (%14.2), α -terpineol (%11.7), spathulenol (%8.6) *T. multicaule*. It is found that there were more qualitative and quantitative differences among the *Teucrium* species essential oils studied. Except from the *T. Polium*, it is said that the other 3 *Teucrium* species essential oils has more sesquiterpenes than monoterpenes. The cluster analysis was performed to evaluate the infrageneric relationships among the *Teucrium* taxa studied. The results were discussed in view of chemotaxonomical relationships and also the distribution of the essential oil components within these species and genus patterns.

Key words: *Teucrium*, Lamiaceae, Kemotaksonomi and GS-MS

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. <i>Teucrium polium</i> ‘un araziden çekilmiş fotoğrafı	11
Şekil 2. <i>Teucrium parviflorum</i> ’ un araziden çekilmiş fotoğrafı.....	12
Şekil 3. <i>Teucrium multicaule</i> ’ nin araziden çekilmiş fotoğrafı.....	12
Şekil 4. <i>Teucrium chamaedrys</i> ’ in araziden çekilmiş fotoğrafı	13
Şekil 5. Su Distilasyon Apareyi	14
Şekil 6 <i>Teucrium parviflorum</i> uçucu yağının GC Kromatogramı.....	22
Şekil 7 <i>Teucrium chamaedrys</i> uçucu yağının GC Kromatogramı	23
Şekil 8 <i>Teucrium multicaule</i> uçucu yağının GC Kromatogramı.....	24
Şekil 9 <i>Teucrium polium</i> uçucu yağının GC Kromatogramı	25
Şekil 10. İncelenen <i>Teucrium</i> Türlerinin Uçucu Yağlarının Majör Bileşenlerine Göre Kümeleme Analizi Çıktısı.....	29

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Teucrium polium</i> , <i>Teucrium chamaedrys</i> yağlarının GC-MS analizi ve yüzde oranı	17
Tablo 2. <i>Teucrium parviflorum</i> , <i>Teucrium multicaule</i> yağlarının GC-MS analizi ve yüzde oranı	20

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Ülkemiz, coğrafi konumu, jeolojik yapısı, farklı topoğrafik yapılara ve toprak gruplarına sahip oluşu, değişik iklim tiplerinin etkisi altında kalması ve üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin birleştiği yerde olması ve bazı bitki cinslerinin gen merkezi olması gibi ekolojik ve floristik sebeplerle zengin bir flora ile çok değişik vejetasyon tiplerine sahiptir [1]. Bu zenginlik birçok familya ve cinsten olduğu gibi Lamiaceae familyası ve bu familya içinde 42 taksonla temsil edilen *Teucrium* cinsi içinde geçerlidir [2-4].

Modern bilimlerin gelişmesiyle birlikte biyoloji, kimya, farmakoloji, toksikoloji gibi disiplinlerin kombine çalışmasıyla, halk ilacı olarak kullanılan birçok bitkinin, yapısında bulunan doğal bileşikler, fitokimyasal yapıları aydınlatılmakta ve biyolojik aktiviteleri saptanabilmektedir. Ayrıca tedavi alanında son yıllarda bitkilere olan ilginin artmasıyla alternatif tedavi arayışları, enfeksiyon etkenlerine karşı antimikrobiyal etki gösteren bitki ekstraktlarının destek tedavi olarak kullanımının yaygınlaşması, bitkilerin daha fazla araştırılmasına neden olmuştur [5-8].

1.1.1. Lamiaceae Familyasının Özellikleri

Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyası çok iyi bilinen ekonomik değeri yüksek otlar, çalılar ve ağaçlar içeren bir familyadır. Bu familya üyeleri, Asya'nın tropikal yağmur ormanlarında bulunan *Tetoma grandis* gibi kereste elde edilen ağaçlardan *Salvia* L., *Thymus* L., *Mentha* L., *Origanum* L., *Teucrium* L., *Rosmarinus* L., *Lavandula* L., *Sideritis* L., *Satureja* L. gibi Akdeniz bölgesinin baharat, aromatik ve tıbbi önemi olan cinslere kadar değişir. Dünyanın sıcak ve ılıman bölgelerinde, özellikle Akdeniz çevresinde doğal olarak yetişirler. Soğuk yerlerde pek az türle temsil edilirler. Familyanın *Ajuga* L., *Salvia* L., *Phlomis* L., *Nepeta* L., *Corylus* L. gibi pek çok cinsi ornamental olarak kullanılmaktadır. Familya üyeleri, nektar yönünden de zengin olduğundan arıcılık için önemli bitki grubudur. Yaprak ve gövdelerde bulunan küçük salgı yapılarından salgılanan uçucu yağlar, tıbbi, parfümeri ve tatlandırıcı olarak kullanıldığından özellikle önemlidir.

Hekimlikte kullanılan türler olduğu gibi sebze olarak faydalanılanları da vardır ve bazı türleri ise süs bitkisi olarak yetiştirilir [4].

Teucrium cinsinin yer aldığı Lamiaceae familyası, dünya üzerinde 224 cins ve yaklaşık 5600 tür ile temsil edilen, Angiospermilerin zengin ve önemli familyalarından biridir. Gen merkezi Akdeniz Bölgesi olmakla birlikte, dünyanın hemen her yöresinde yayılan kozmopolit bir familyadır [9]. Kutuplardan Himalaya'lara kadar hemen hemen her habitat ve yükseklikte yetişirler (0-5100 m). Güneydoğu Asya'dan Hawaii ve Avustralya'ya kadar, Afrika boyunca ve Amerika'nın kuzeyinden güneyine kadar olan yerlerde yayılırlar [9]. Türkiye Florası'nda ise Lamiaceae familyası, 45 cins, 846 tür ve toplam 735 takson ile temsil edilmektedir. Ülkemizdeki endemizm oranı %44.2 olan bu familya, Türkiye'nin en zengin üçüncü familyası konumundadır [10].

Oldukça zengin sayılabilecek bir biyoçeşitliliğe sahip olan ülkemiz florasında barındırdığı çok sayıda tür nedeniyle de önemli bitki zengini ülkelerden birisidir.

Akdeniz ve İran – Turan fitocoğrafik bölgelerine ait pek çok taksona sahip olan familya üyeleri bu bölgelerdeki bitki birliklerinin de önemli elemanlarındandır[11]. Türkiye Florası [1]' na göre Türkiye'de 45 cins, 846 tür ile temsil edilen Lamiaceae familyasının 240 endemik türü bulunmaktadır. Son yapılan çalışmalara göre familyaya ait takson sayısının arttığı gözlenmektedir [1,12]. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çeşitli bitkiler yıllardan beri halk arasında çay, baharat ve tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır. Ülkemiz farklı coğrafi özellikleri bir arada bulundurmasından dolayı 9000'e yakın doğal bitki türü ile dünyanın en önemli floristik merkezlerindendir [13]. Bu familya türlerinin en önemli özelliği, büyük kısmının hoş kokulu olmalarıdır. Salgıladıkları uçucu yağlar nedeniyle, bitkisel drogların hazırlanmasında ve parfümeride eskiden beri kullanılmaktadırlar [14]. Ayrıca hoş kokulu olmaları ve bir kısmının da süs bitkisi olarak yetiştirilmeleri değerlerini daha da arttırmaktadır. Bu familyaya ait birçok cins üyesi bu maksatlar için kültüre alınmaktadır [15].

Familyanın karakteristik özelliklerinden başlıcaları; gövde dört köşeli, yapraklar çoğu zaman basit, bazen parçalı ve dekussat dizilişlidir; çiçekler her nodusta vertisillastrum durumundadır, zigomorf ve bilabiattır. Uçucu yağları; sapı tek, başı sekiz hücreli pul şeklindeki Labiatae tipi salgı tüylerindedir. Çiçeklerde kaliks beş loblu, kalıcı bazen bilabiat; korolla bilabiat, üst dudak bazen eksiktir.

Stamenler genellikle dört tane olup çoğu zaman didinamdır, bazen de iki stamen bulunur. Ovaryum iki karpelden meydana gelmiş dört gözlü ve üst durumludur, her gözde

bir ovül bulunur; stilus ginobaziktir, meyve dört nukstan meydana gelen bir şizokarptır. Bazı türlerde stamenler dört tane, filamentler eşit boydadır ve bazıları da didinamdır, ayrıca bazı türlerde ise iki stamen bulunur.

Yapraklarında, kokulu yağ salgılayan küçük salgı bezleri bulunur. Dolayısıyla başta nane, kekik ve lavantaçiçeği olmak üzere bu familyaya ait çiçekler bol ıtrılı olur. Familya üyeleri uçucu ve aromatik yağ içermelerinden dolayı, farmakoloji ve parfüm sanayinde de kullanılırlar. Türlerden eterik yağ elde edilir. Baharat olarak kullanılır ve süs bitkisi olarak yetiştirilirler [16].

Bitkilerin mikroorganizmaları öldürücü ve insan sağlığı için önemli olan özellikleri 1926 yılından bu yana laboratuvarlarda araştırılmaktadır [29]. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) araştırmalarına göre dünyada tedavi amaçlı kullanılan tıbbi bitkilerin sayısı 20000 civarındadır [17].

1.1.2. *Teucrium* L. Cinsinin Özellikleri

Teucrium L. cinsi Lamiaceae familyası içinde yer alan, çoğunluğu Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren ve dünyada 200 civarında türe sahip önemli bir cinistir. Türkiye Florası [3,19]'nda *Teucrium* cinsi 8 seksiyon içinde, 42 taksonla temsil edilmektedir. *Polium* Benthams seksiyonu içinde yer alan *Teucrium polium* L., *Teucrium multicaule* Montbret Et Aucher Ex Benthams, *Teucrium parviflorum* Schreber ve *Teucrium chamaedrys* L. türleri Türkiye'de oldukça geniş bir coğrafik yayılıma sahiptirler. *Teucrium* cinsine ait incelenen 4 türden *T. multicaule* ve *T. parviflorum*, *Teucrium* seksiyonuna, *T. chamaedrys* türü *Chamaedrys* Benthams. ve *T. polium* ise *Polium* L. seksiyonuna aittir [1].

Tıbbi bitkiler arasında yer alan bu bitki grubunun bazı türleri farklı ülkelerde şeker hastalığı tedavisinde kullanılmaktadır. Bu cinse ait türler, içerdikleri çeşitli etken maddeler nedeni ile gerek Asya, gerekse Avrupa ve Afrika kıtalarında ilkçağdan günümüze değin çeşitli hastalıkların tedavisi amacıyla yararlanılan bitkilerdir [19]. Bu cinse ait yapılmış çok sayıda uçucu yağ analiz çalışmaları vardır [20-24]. Son yıllarda *Teucrium* cinsi üyeleri üzerinde kemosisematik amaçlı bazı çalışmalar yapılmaktadır [25]. Uçucu yağ verimi ve kompozisyon oranları bitkinin yetiştirme yerine göre değişiklik göstermektedir [26]. Ayrıca bitkinin içerdiği uçucu yağ kalitatif ve kantitatif anlamda bitkinin değişik fenolojik dönemlerinde (vegetatif, çiçekli ve meyveli) farklılık göstermektedir [27-28].

Araştırma materyali olarak; *Teucrium* cinsine ait “*Teucrium multicaule* Montbret et Aucher ex Benth, *Teucrium polium* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Teucrium parviflorum* Schreber” türleri seçilmiş olup, bunlar Elazığ ve yakın çevresinde doğal yetişen *Teucrium* türlerindendir.

Seçilen türler genelde Doğu Anadolu Bölgesinde geniş bir yayılış alanına sahip olup, bunlardan *T. multicaule*’ nin, Batı Akdeniz bitkisi olan *T. pseudochamaepitys* L. ile yakın benzerlik gösterdiği bildirilmektedir [1].

1.1.2.1. *Teucrium* L. Cinsi Üyelerinin Halk Arasında Kullanımları

Teucrium chamaedrys (dalak otu), ballıbabagiller (Lamiaceae) familyasından Haziran-Eylül ayları arasında pembe veya beyazımsı renkli çiçekler açan, 10-30 cm boyunda, çok senelik, otsu bir bitkidir. Orman altları ile kurak çayırarda rastlanır. Bitkinin kullanılan kısmı, toprak üstü kısımları, yani çiçekli bitkidir. Çiçek açma mevsiminde çiçekli dallar toplanır, demet yapıp havadar bir yerde kurutulur. İştah açıcı, uyarıcı, yaraları iyi edici ve ateş düşürücü olarak kullanılır. Bitki uçucu yağ, acı maddeler, tanen, glikozit ve saponinler taşır [30].

Halk arasında tüylü kısımahmut olarak bilinen *Teucrium polium* türü ise müzmin ishali keser, nefes darlığını giderir, göğsü yumuşatır, bronşitte faydalıdır, öksürüğü keser, ağız, dil ve boğaz iltihaplarını giderir. Mide rahatsızlıklarını giderir, sinirleri uyarır, ateşi düşürür, egzamaya faydalıdır ve vücuda kuvvet verir [31]. Kurutulan çiçekli dalları baharat olarak tüketilen *Teucrium polium* L.; 10-40 cm boy yapabilen, yere yatık veya dik, gri veya beyaz tüylü çok yıllık bir bitki türüdür. Çiçekleri beyazımtırak renktedir. İdrar arttırıcı, kuvvet verici, terletici, adet söktürücü, yara iyi edici özellikler taşımaktadır [4].

1.1.2.2. *Teucrium* L. Cinsi Üzerinde Yapılan Kimyasal Çalışmalar

Dilsiz ve arkadaşları’nın yapmış olduğu çalışmada sıçan retinasında iskemik reperfüzyon esnasında çeşitli antioksidanların koruyucu etkileri incelenmiştir. Sonuçta *Teucrium*’ da ve vitamin E nin sıçanlarda retina yarasına karşı koruyucu etkisi gözlenmiştir [32].

Esmaceli ve arkadaşları’nın yapmış olduğu çalışmada, streptozotocin indüklü şeker hastalığının bir modelinde beta hücre yok olmasında *T. polium*’ daki büyük flavonoidlerin

antioksidan ve koruyucu etkileri incelenmiştir. Sonuçta elde ettikleri verilerde vitrodaki, *T. polium* parçasındaki flavonoidlerin antioksidan faaliyetlerinin, STZ e maruz kalmaya karşı pankreasa ait adacıkları korumakta yardımcı olduğu gözlenmiştir [33].

Diğer bir çalışmada ise sıçanlarda steatohepatitisin önlenmesinde *Teucrium polium*' un etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada *T. polium*' dan etil asetatın (EtoAc) çıkıp çıkmadığı denenmiştir. Sonuçta: *T. polium*' un yüksek antioksidan faaliyetiyle alkolü olmayan steatohepatitisin oranını engelleyebileceğini bulmuşlardır [34].

T. polium ile yapılan çalışmada, sıçanlarda indomethasin indüklü gastrik ülserin onarımında taksonun iyileştiren etkileri incelenmiştir. Sonuçta *T. polium* ülser indekslerini 1. haftada %50, 2. haftada %80 ve 4. haftada %90 azaltmıştır [35].

Teucrium marum subsp. *marum* (Lamiaceae)' den elde edilen uçucu bileşenlerinin antimikrobiyal ve antioksidan etkileri Ricci ve arkadaşları tarafından incelenmiştir [36].

Teucrium montbretii Benth. subsp. *pamphylicum* P.H. Davis (Lamiaceae) metanolik ekstraksiyonunun antibakteriyel ve antioksidan aktiviteleri üzerine bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada ekstraksiyona karşı *Salmonella typhi* ' nin dayanıklı, *Listeria monocytogenes*' nun duyarlı olduğu tespit edilmiştir [37].

1.1.2.2.1. *Teucrium* L. Cinsinin Uçucu Yağları Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Literatürde familyaya ait cins üyeleri üzerinde bu amaçlı yapılmış çalışma sayısı oldukça fazla olup [38-40], *Teucrium polium* türü dışındaki türlerin bu bölgeden toplanmış örneklerinin uçucu yağ kompozisyonuyla ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Muselli ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada Korsika ve Sardinia' da ki *Teucrium chamaedrys*' in bitki yağlarının kimyasal düzenlenmesi incelenmiştir. Sonuçta 87 bileşik tanımlanmıştır. Ana bileşenler sırasıyla, β -karyofillen (%29.0, %27.4) ve germakren D (%19.4, %13.5)' dir. Aynı zamanda, Corsica numunesinde α -humulene (%6.8), karyofillenoksit (%5.4) ve δ -kadinen (%12.3), Sardinia numunesinde ise %6,5 oranında α -humulen saptanmıştır [41].

Yunanistan' da 4 *Teucrium* türü ile yapılan uçucu yağ analizinde toplam 150 bileşen elde edilmiştir. Tüm taksonların seskiterpen (% 50.1-55.8) bakımından zengin olduğu saptanmıştır. *Teucrium brevifolium* taksonunda spatulenol ve δ -kadinen, *Teucrium montbretii* ssp. *heliotropiifolium*' da karvakrol ve karyofillen oksit, *Teucrium flavum*' da

karyofillen ve 4-vinil guaiakol, *Teucrium polium* ssp. *capitatum* taksonunda ise karyofillen ve karvakrol ana bileşen olarak tespit edilmiştir [42].

Teucrium marum subsp. *marum* (Lamiaceae)' den elde edilen uçucu bileşenleri GC/MS ile analiz edilmiş ve 30 bileşen saptanmıştır. Bu bileşenlerden major olanları isokaryofillen (%20.24), β -bisabolen (%14.73), β -seskifellandren (%11.27), α -santalen (%10.97), dolichodial (%9.38) ve β -karyofillen (%7.18)' dir [43].

İtalya' da yetişen *Teucrium scorodonia* L. ssp. *scorodonia* taksonunun GC ve GC/MS analizi sonucunda tanımlanan tüm bileşenlerin seskiterpenler olduğu bulunmuştur. Ana bileşenleri ise germakren B (%26.2) ve β -karyofillen (%25.2)' dir [44].

Güneydoğu Portekiz' de yetişen dört *Teucrium lusitanicum* örneği ve bir *Teucrium algarbiensis* örneği ile yapılan GC ve GC/MS analizine göre tüm örneklerden toplam 71 bileşen elde edilmiştir. Major bileşenler *T. algarbiensis*' de α -pinen (%8.3), sabinen (%7.2), β -pinen (%10.2), limonen (%11.8) ve germakren D (%7.6), *T. lusitanicum* dört örneğinde ise α -pinen (%0.8–8.5), sabinen (%2.1–9.6), β -pinen (%2.5–11.9), limonen (%1.2–11.5) ve elemol (%2.6–12.0) belirtilen yüzde aralıklarında bulunmuştur [45].

Teucrium leucocladum Boiss. taksonunun GLC ve GLC–MS analizi sonucunda uçucu yağ analizinde 72 bileşen tespit edilmiştir. Seskiterpen alkoller, patchouli alkol (%31.24 ve %29.66) ve α -kadinol (%9.29 ve %21.54) ana bileşenlerdir. Uçucu yağ ve ekstraksiyonlarının *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis* ve *Candida albicans*' a karşı etkili olduğu gözlenmiştir [46].

Moghtader tarafından *Teucrium polium*' un uçucu yağlarının kimyasal bileşimi ortaya çıkarılmıştır. Taksonun uçucu yağları İran'da yayılış gösteren genç dallardaki yapraklardan elde edilmiştir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 28 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %99.75' ini oluşturmaktadır. Uçucu yağdan elde edilen temel bileşenler şunlardır, α -pinen (%12.52), linanol (%10.63), karyofillen oksit (%9.69), β -pinen (%7.09) ve β -karyofillen (%6.98) [47].

İran' da yetişen *Teucrium chamaedrys* taksonunun uçucu yağ bileşenlerinde GC ve GC/MS ile analizi sonucunda 49 bileşen saptanmıştır. Bu taksonun major yağ bileşenleri germakren D (%16.5), (*Z*)- β -farnesen (%12.2), β -karyofillen (%10.5), α -pinen (%9.1) ve δ -kadinen (%7.4)' dir [48].

Kuzeydoğu Cezayir' de endemik olarak yetişen *Teucrium atratum*' un toprak üstü kısımlarında elde edilen uçucu yağında GC ve GC/MS analizi sonucunda 30 bileşen

bulunmuştur. Bu bileşenler toplam yağın %96.9' unu oluşturduğu saptanmıştır. Ana bileşenleri ise T- kadinol (%45.8), timol (%22.7) ve karvokrol (%14.0)' dur [49].

Javidnia ve ark. (2007) yılında İran'dan toplanan *T. persicum* örnekleri ile yaptıkları çalışmada 81 adet bileşen analiz etmiş ve bunlarında yağın toplam %93'nü oluşturduğunu bildirmişlerdir. Ana bileşenler olarak ise; karyofillen oksit, (%10,6), α -pinen (%9,4), geranil linalool (%7,8), δ -kadinen (%7,4), elemol (%9,6) ve α -kadinol (%5,5) olarak analiz etmişlerdir [50].

Tunus'dan alınan *T. alopecurus*'un uçucu yağ analizinde 57 bileşen tespit edilmiş ve ana bileşenler δ -kadinen (%13,4), nerolidil asetat (%12,3), α -humulen (%12,3), α -guaien (%10,3) ve β - karyofillen (%8,2) olarak rapor etmişlerdir [30]. Yine Tunus'a ait *T. ramosissimum*'un uçucu yağ analiz sonucunda 68 bileşen analiz edilmiş ve ödezmol (%44,52), karyofillen oksit (%9,35), tujen (%5,51), sabinen (%4,71) ve t-kadinol (%3,9) ana bileşenler olarak saptanmıştır [51].

Kuzey Afrika'ya endemik olan *T. ramosissimum* bitkisinin GC ve GC-MS analizinde 74 bileşen tespit edilmiş ve ana bileşenler olarak; kadinen (%19,97), kadinol (%9,93) ve germakren-4-1-ol (%8,68) bulunmuştur [52].

1.1.3. Uçucu Yağların Genel Özellikleri

Uçucu yağlar sıvı veya yarı katı halde bulunabilen, suyla karışmayan, uçucu özelliğe sahip, kokulu, aromatik uçucu madde karışımlarıdır. Uçucu yağlar aromatik olan veya fermantasyon sonucu kokulu hale getirilmiş bitkisel materyalden, sıkma, su ve buhar distilasyonu gibi çeşitli yöntemlerle elde edilirler [4]. Uçucu yağlar sabit yağlara görünüş olarak benzedikleri için 'yağ' denilmektedir; oysa sabit yağlarla ilgileri yoktur. Uçucu yağlar su buharı ile sürüklenebilir ve süzgeç kâğıdında leke bırakmazlar. Sabit yağlar ise su buharı ile sürüklenemez ve süzgeç kâğıdında leke bırakırlar. Uçucu yağlara 'eteri yağ, eterik yağ, kokulu yağ, esans yağı, esans, ruh' gibi isimler de verilmektedir. En belirgin ayırt edici özellikleri, uçucu ve kokulu olmalarıdır. Uçucu yağların bitkide neden ve nasıl oluştukları hakkında çeşitli teoriler vardır. Bunlar bitkide herhangi bir biyolojik olaya katılmak için oluşmuş değildirler. Böcekleri tozlaşmayı sağlamak amacıyla cezp etmek veya zararlıları kaçırmak, metabolitlerin atılmasını sağlamak, bitkiyi korumak bu teorilerden bazılarıdır. Kural olarak uçucu yağlar, su ile karışmayan ürünler ise de, kokularının suya geçmesine yetecek kadar suda çözünürler. Aromatik sular, uçucu yağların

bu özelliğine dayanarak hazırlanırlar. Uçucu yağlar petrol eteri, benzen, eter, etanol gibi organik çözücülerin çoğunda çözünürler. Uçucu yağlar bitkinin bütününde, taç yaprakta, ağaç kabuğunda, çiçek tohumunda, stigmada, meyve kabuğunda, yaprakta, meyvede, tohumda, kökte, rizomda, soğanda oluşabilir. Bitkilerden elde edilen uçucu yağlar genellikle taze elde edildikleri zaman renksizdir, fakat uzun süre beklediklerinde oksitlenebilir, reçineleşebilir ve renkleri koyulaşabilir. Bu nedenle uçucu yağlar serin ve kuru bir yerde, özellikle tam dolu ve ağızları sıkı şekilde kapalı olan renkli şişelerde saklanmalıdır [53].

1.1.4. Uçucu Yağların Elde Ediliş Yöntemleri

Esas olarak sıkma, distilasyon ve ekstraksiyon tekniklerinden yararlanılır.

1.1.4.1. Sıkma

Narenciyelerin meyve kabuklarının yağını çıkartmak amacıyla kullanılır. Eskiden soyulmuş kabukların el preslerinde sıkılması sonucu narenciye kabuk esansları elde edilmekteyken, günümüzde meyve suyu işleyen fabrikalarda yan ürün olarak elde edilmektedir. İşlem sırasında kabuktaki yağ hücreleri patlatılmakta, suyla sürüklenen yağ, santrifüj yoluyla ayrılmaktadır.

1.1.4.2. Distilasyon (damıtma, imbikleme)

En yaygın uçucu yağ elde etme yöntemidir. Bu yöntem üç farklı tarzda uygulanmaktadır;

1.1.4.2.1. Su distilasyonu

Bitki materyali su ile birlikte distilasyon kabına koyulur ve suyun dıştan veya buhar enjeksiyonu ile içten ısıtılmasıyla kaynamasını takiben oluşan buharın, soğutucu yüzeyde yoğunlaşması sonucu uçucu yağ ve su birlikte ayırma kabında toplanırlar. Yoğunluk farkından ötürü uçucu yağ, ya suyun üzerinde yüzer veya dibe çöker.

1.1.4.2.2. Buhar distilasyonu

Daha çok eski tip imbiklerde ve sanayide kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde bitkisel materyal kazan içindeki ızgaranın üzerine boşaltılır. Izgaranın altındaki haznede bulunan suyun dıştan ısıtılarak kaynatılması sonucu oluşan buhar bitki materyalindeki uçucu yağı sürükler. Soğutucuda yoğunlaşan su ve uçucu yağın, yukarıda anlatıldığı şekilde ayrılmasıyla uçucu yağ elde edilmiş olur.

1.1.4.2.3. Ekstraksiyon

Yakın zamana kadar Fransa'da uygulanmış olan bu yöntem, nadide çiçeklerin kokularının özel hazırlanmış, tamamen kokusuz katı yağlarla ekstre edilmesi esasına dayanmaktadır. Bunun için üzerine yağ sürülmüş cam plaklar arasına yerleştirilen çiçeklerin kokulu maddeleri, onları çözen yağa geçer. Çiçeklerin sürekli tazelenmesiyle doymuş hale geçen yağa pomat denir. Pomatın etil alkolle ekstraksiyonu sonucu elde edilen ürüne ekstre adı verilir. Bu olduğu gibi kullanılabilir veya alkolün vakum altında uçurulmasıyla absölü elde edilerek de kullanılabilir. Absölünün özellikleri uçucu yağa çok yakındır. Hoş kokulu ve alkolde çözünürlük özelliğinden ötürü parfümeride kullanılırlar [26].

1.1.5. Çalışmanın Amacı

Kemotaksonomik çalışma ve yöntemler; taksonların sistematik pozisyonlarının belirlenmesi, pekiştirilmesi gibi önemli katkılar sağlamanın yanında türlerin taksonomik sınırlarının belirlenmesi, tür içi ve türler arası varyasyonun ortaya çıkarılması ve taksonlar arası sistematik problemlerin çözülmesinde kullanılmakta ve oldukça faydalı sonuçlar vermektedir.

Bu çalışmada; *Teucrium* L. cinsine ait bazı türlerin Elazığ civarındaki örneklerinin önemli kimyasallardan olan uçucu yağlarının kompozisyonu belirlenecektir. Oldukça değerli bitki kimyasalları olan uçucu yağların böylece türlerin Türkiye Florası'nda (Davis, 1982) verilen betimine ilişkin özelliklerin yeniden gözden geçirilmesinin yanında, yeni kimyasal karakterler kazandırılarak bu türlerin betiminin daha da genişletilmesi için veri sağlanması amaçlanmaktadır. Ülkemiz için model niteliğinde olabilecek bu çalışma ile;

türlerin uçucu yağlarının bölgede gösterdiği varyasyonlar belirlenerek kemotaksonomik yöntemler kullanmak suretiyle türlerin sistematığına katkı sağlanacaktır. Endüstriyel anlamda da oldukça önemli olan bu kimyasalların bu türlerdeki miktar ve çeşidinin belirlenmesiyle; uçucu yağ endüstrisinde kullanılabilecek önemli sonuçlar vereceği de çalışmanın önemli çıktılarından olacaktır.

Bu çalışmada, Elazığ'da yayılış gösteren *Teucrium polium*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium multicaule* ve *Teucrium parviflorum* bitkilerinin kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Bunun için, Elazığ' da yayılış gösteren *Teucrium* türlerine ait farklı lokalitelerden bitki örnekleri alınarak uçucu yağlarının kalitatif ve kantitatif farklılıkları ortaya konmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçların kemotaksonomik yönden değerlendirilerek önemli ipuçları vermesi beklenmektedir.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması

Teucrium polium, *Teucrium multicaule*, *Teucrium chamaedrys* ve *Teucrium parviflorum* yurdumuzun birçok bölgesinde doğal yayılış göstermektedir. Çalışmamızın konusunu da Elazığ ili ve çevresi olarak sınırlamış olup, buralardan bitki örnekleri farklı lokalitelerden olmak üzere toplanmışlardır. Bitkilerin alındığı lokaliteler aşağıda belirtilmektedir. Bitkilerin bu lokalitelerden çekilmiş fotoğrafları Şekil(1-4)'de verilmektedir.

1. *Teucrium parviflorum*; B7 Elazığ: Cip yolu, yol kenarı, 17.VI.2009, *Yazgın* 1001
2. *Teucrium multicaule*; B7 Elazığ: Cip barajı, 17.VI.2009, *Yazgın* 1002, Elazığ Baskil yolu , 18.VI.2009, *Yazgın* 1003,
3. *Teucrium cahamaedrys*; B7 Elazığ: Baskil yolu 8. km, 26.VI.2009, *Yazgın* 1004,
4. *Teucrium polium*; B7 Elazığ: Hankendi yolu at çiftliği çevresi 18.VI.2009, *Yazgın* 1005, Keban yolu Aşağı çakmak civarı, 18.VI.2009, *Yazgın* 1006.

Bitki örnekleri farklı lokalitelerden araziden toplanıp, teşhisleri yapıldıktan sonra Fırat Üniversitesi Herbaryumunda (FUH) ve Bitki Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma Laboratuvarında (BUBAL) saklanmaktadır.



Şekil 1. *Teucrium polium* 'un araziden çekilmiş fotoğrafı



Şekil 2. *Teucrium parviflorum*’ un araziden çekilmiş fotoğrafı



Şekil 3. *Teucrium multicaule*’ nin araziden çekilmiş fotoğrafı



Şekil 4. *Teucrium chamaedrys*' in araziden çekilmiş fotoğrafı

2.2. Kimyasal Analizler

İncelenen *Teucrium* cinsine ait örneklerin kimyasal analizleri Hewlett Packard sistemi, HP-Agilent 5973 N GC- FID ve GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) 6890 GC sistemi kullanılarak yapılmıştır. Elazığ iline ait farklı lokalitelerden toplanan bitki örneklerinin GC-MS analiz sonuçları Tablo 1-2'de verilmiştir. Türlerin bölgede gösterdiği uçucu yağ varyasyonları mevcut veriler ile karşılaştırılarak kemotaksonomik yönden değerlendirilecektir.

2.3. Uçucu Yağların Elde Edilmesi

Farklı lokalitelerden toplanan *Teucrium* cinsine ait taksonların toprak üstü organlarından uçucu yağları elde edilmiştir. Uçucu yağlar her lokaliteden alınan 100 gr bitki örneğinden su distilasyonu yöntemiyle elde edilmiştir. Bu amaçla Clevenger aparatı kullanılmış olup, kısaca mekanizma şöyledir: Bitki materyali su ile birlikte distilasyon kabına koyulur ve suyun ısıtılması neticesi kaynamasını takiben oluşan buharın soğutucu yüzeyde yoğunlaşması sonucu uçucu yağ ve su ayırma kabında toplanırlar. Yoğunluk farkından ötürü uçucu yağ suyun üzerinde yüzer ve böylece uçucu yağ elde edilmiş olur (Şekil 5).

Uçucu yağların verimi 100 gr bitki örneği üzerinden su distilasyonu yöntemi kullanılarak elde edilen % miktarı şeklinde ifade edilmiştir. Uçucu yağın kompozisyonu kalitatif ve kantitatif anlamda belirlenmeye çalışılmış ve bunun için uçucu yağların kimyasal analizleri, F.Ü. Fen Ed. Fak. Biyoloji Bölümü, Bitki Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma Lab.' ında (BUBAL) bulunan GC ve GC-MS (Gaz kromatografisi- Kütle spektrometrisi) ile yapılmıştır.



Şekil 5. Su Distilasyon Apareyi

2.4. Uçucu Yağların Kimyasal Analizi

Kromatografik işlemler Hewlett Packard sistemi, HP-Agilent 5973 N GC- FID ve GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) 6890 GC sistemi kullanılarak yapıldı. DB-5 MS kolon (30m x 0.25 mm iç çaplı 0.25 μ m) kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak Helyum kullanılmış; injektör sıcaklığı 250°C., split akış hızı 1 ml/dk., GC (Gaz kromatografisi)' nin sıcaklığı 60 °C 2dk. ve 10 °C /dk. artışla 150 °C'de tutulmuş ve daha sonra 15 dk. aralıkla 240°C'ye varılmış ve 5 °C/dk. bekletilmiştir. Uçucu yağlardaki bileşenlerin karakterizasyonu elektronik kütüphaneler (WILEY, NIST ve Uçucu yağ kütüphanesi) kullanılarak yapılmıştır.

2.5.Sayısal Taksonomik Çalışmalar

Bu amaçla *Teucrium* türlerinin incelen populasyon örneklerinin uçucu yağ analizleri sonucunda elde edilen kalitatif ve kantitatif bileşenlerden major olarak seçilen 20 bileşen türler arası kemotaksonomik ilişkileri göstermek amacıyla sayısal taksonomik yöntemlerden olan Kümeleme analizine (Cluster analysis) tabi tutulmuştur. Bu amaçla SPSS 10.1 versiyonu paket istatistik programı kullanılmıştır (Şekil 10).

3. BULGULAR

Elazığ ilinden toplanan *Teucrium* L. bitkilerinin çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 1-2’de verilmektedir. Uçucu yağların GC-MS analizleri sonucunda ortaya çıkan kromatogramları Şekil (6-9)’de verilmektedir.

Yapılan arazi çalışmaları sonucunda *T. polium* ‘ a ait popülasyonların oldukça fazla olduğu hemen her arazi bölgesinde *T. polium*’ a ait örneklerle rastlandığı görülmüştür. Bu nedenle oldukça fazla varyasyon gösterdiği bilinen *T. polium* türüne ait farklı lokaliteden örnekler alınarak kimyasal yapıları ortaya konmuştur. Bu bağlamda *T. polium*’ a ait iki lokalite örnekleri analiz edilerek uçucu yağ verimi ve kalitatif ve kantitatif uçucu yağ kompozisyonu belirlenmiştir. *T. polium*’ a ait çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ verimi 0.6 – 0.7 ml. arasında bulunmuştur. Uçucu yağ verimi bakımından diğer *Teucrium* örneklerine göre oldukça fazla sayılabilecek bir verime sahip olduğu söylenebilir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 51-70 bileşen tanımlandı. Bu bileşenler toplam yağın %93.5 ve %90.8’ ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen β -pinen (%18.3-10.2)’ dir. Diğer major bileşenler α -pinen (%15.8-8.9), germacrene D (%6.7 -10.1) ve β -karyofillen (%4.8 - 8.2)’ dir.

T. chamaedrys’ in çiçekli örneklerinden elde edilen uçucu yağın verimi 0.2 ml’ dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 37 bileşen tanımlandı. Bu bileşenler toplam yağın %90.8’ ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen germakren D (%32.1)’ dir. Diğer major bileşenler β -karyofillen (%14.2), δ -kadinen (%13.1), bisiklogermakren (%6.7) ve neofitadren (%4.3)’ dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %70.4’ ini oluşturmaktadır.

T. parviflorum’ un çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ verimi 0.15 ml’ dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 34 bileşen tanımlandı. Bu bileşenler toplam yağın %93.1 ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α -fellendren (%25.3)’ dir. Diğer major bileşenler metil ögenol (%25,1), germakren D (%19.0), bisiklogermakren (%4.8) ve pentakosan (%3,5) ’ dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %86,3’ ünü oluşturmaktadır.

T. multicaule’ nin çiçekli örneklerinden elde edilen uçucu yağ verimi 0.20 ml’ dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 24 bileşen tanımlandı. Bu bileşenler toplam yağın %86.4’ ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen

karyofillen oksit (%32.1)' dir. Diğer major bileşenler timol (%14.2), α -terpineol (%11.7), spathulenol (%8.6) ve azulen (%3.3)' dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %69.9'ini oluşturmaktadır.

Tablo 1. *Teucrium polium*, *Teucrium chamaedrys* yağlarının GC-MS analizi ve yüzde oranı

Bileşenler	RRI	<i>T. polium</i> % Oran	<i>T. polium</i> % Oran(402)	<i>T. chamaedrys</i> % Oran
1 Hekzenal	936	--	0.1	--
2 furfural	943	--	0.1	--
3 2-hekzenal	964	0.1	1.4	--
4 2-hekzen-ol	971	--	0.1	--
5 1-hekzanol	974	--	0.1	--
6 α -fellendren	1016	0.1	--	--
7 α -pinen	1023	8.9	15.8	0.2
8 Kamfen	1034	0.1	--	--
9 Sabinen	1052	2.7	2.5	--
10 β -pinen	1057	10.2	18.3	0.1
11 β -mirsen	1065	6.2	4.1	--
12 3-oktanol	1070	0.1	--	--
13 Benzene, 1-metil-2	1092	0.1	--	--
14 Limonen	1096	4.1	3.1	--
15 <i>Cis</i> -osimene	1100	0.2	--	--
16 1,3,6 Octatrien	1108	0.9	0.2	--
17 γ -terpinen	1117	0.1	0.1	--
18 α -terpinolen	1137	0.5	0.3	--
19 Linalool L	1148	1.9	1.0	--
20 Nonanal	1151	0.1	0.2	--
21 Octen-1-ol, asetat	1153	0.2	--	--
22 α -camfolenal	1167	0.2	0.3	--
23 4-Aceti-1-metilsiklohekzen	1170	0.1	0.1	--
24 Nopinon	1176	0.1	0.6	--
25 <i>Trans</i> -pinokarveol	1178	0.6	1.1	--
26 <i>Trans</i> -verbenol	1181	0.6	0.7	--
27 Pinokarvone	1193	0.4	0.8	--
28 Borneol	1200	0.1	--	--
29 3- siklohekzen-1-ol, 4 metil	1205	0.2	0.2	--

Tablo 1'in Devamı

30	Butanoik asit, heksil ester	1212	--	3.5	--
31	<i>Trans</i> -isolimonen	1215	--	1.9	--
32	Verbenon	1223	0.1	--	--
33	Trans-karveol	1231	0.1	0.1	--
34	Nerol	1234	0.2		--
35	6-okten-1-ol,3,7 dimetil	1235	--	0.1	--
36	karvone	1249	0.1	0.1	--
37	Bornil asetat	1282	--	0.1	--
38	Bisikloelemen	1324	0.2	--	0.2
39	Delta-elemen	1327	0.2	--	--
40	α -Terpinolen	1336	0.4	--	--
41	α -copaen	1360	0.2	0.1	1.3
42	β -Bourbonen	1366	0.4	0.3	2.4
43	β -Kubeben	1369	--	--	0.2
44	β -Elemene	1370	0.3	--	0.2
45	Zingiberen	1380	--	0.1	--
46	Trans-karyofillen	1382	0.1	--	--
47	α -Gurjunen	1384	0.1	--	0.3
48	β -karyofillen	1393	8.2	4.8	14.2
49	γ -elemene	1400	0.4	--	0.6
50	Sesguifellandren	1407	--	0.1	--
51	1,6,10 dodekatriene	1415	--	--	4.1
52	β -Farnesen	1416	3.3	1.3	--
53	α -Humulen	1418	1.1	0.4	1.8
54	Aromadendren	1421	0.2	--	0.6
55	β -lonone	1431	--	--	0.3
56	α -Amorfen	1432	0.1	--	--
57	γ -kurkumen	1433	--	0.4	--
58	Germakren- D	1437	10.1	6.7	32.1
59	α -cis-bergamoten	1440	0.1	--	0.9
60	Bisiklogermakren	1446	5.5	3.4	6.7
61	α - farnesen	1449	--	--	0.4
62	β -bisabolen	1452	0.9	--	--
63	β -kurkumen	1453	--	1.1	--
64	γ -Bisabolen	1454	0.3	--	--

Tablo 1'in Devamı

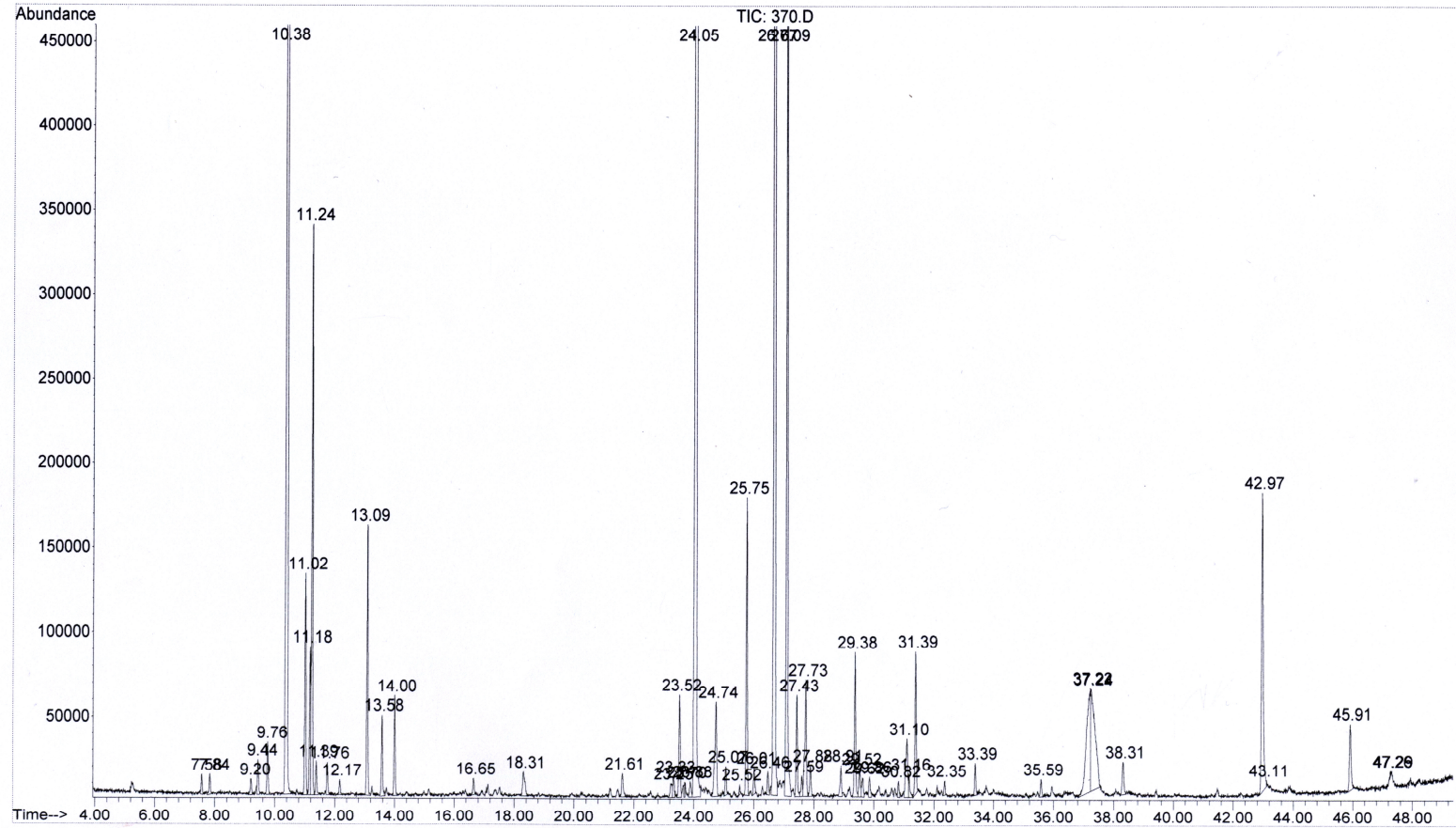
65	γ - kadinen	1456	0.5	0.5	0.2
66	Delta-kadinen	1459	1.2	0.9	13.1
67	β -sesguifellendren	1462	--	0.1	--
68	İtalisen	1474	--	0.2	--
69	α -duprezianen	1481	--	9.2	--
70	Germakrene B	1485	2.2	1.4	--
71	3-hekzen, 1- ol	1490	--	--	0.5
72	α -amorfen	1495	--	--	1.1
73	spatulenol	1496	1.9	0.9	--
74	Karyofillen oksit	1499	2.7	0.9	1.2
75	sedren	1502	0.2	--	--
76	γ -Gurjunen	1505	0.2	--	--
77	Azulen	1511	--	--	0.3
78	Cis-Z- α -bisabolon epoksit	1514	--	--	0.3
79	isopathulenol	1527	0.3	--	--
80	Bisiklo [4,4,0] dec-1-ene	1532	--	--	0.5
81	Epi-bisiklosesguifellendren	1533	4.9	1.1	--
82	α -kadinol	1540	3.3	0.5	--
83	β -kalakron	1544	0.3	--	0.4
84	İsoleden	1560	--	--	0,2
85	Naftalen	1561	0.5	--	--
86	Hekzadekanal	1569	--	--	0.1
87	kriptomerion	1576	0.2	--	--
88	İsokaryofilen	1580	0.1	--	--
89	Mintsülfid	1583	0.1	--	0.2
90	α benzil benzoat	1596	--	--	0.2
91	β -9H-fluorene, 9 metilene	1603	--	--	0.1
92	2-pentadekanone	1631	0.1	--	0.5
93	1,2 Benzendikarboksilik asit	1639	0.1	--	--
94	2- Heptadekanon	1660	0.1	--	--
95	1,19- Eikosadien	1670	0.1	--	--
96	<i>n</i> - Heksadekanoik asit	1692	0.1	--	--
97	Neofitadien	1794	--	--	4.3
98	Trikosan	1902	--	--	0.8
99	Heneikosan	1789	0.1	--	--
100	Eikosan	1941	--	1,0	
101	Tetrakosan	1949	--	--	0.2
Toplam			90.8	91.5	90.8

Tablo 2. *Teucrium parviflorum*, *Teucrium multicaule* yağlarının GC-MS analizi ve yüzde oranı

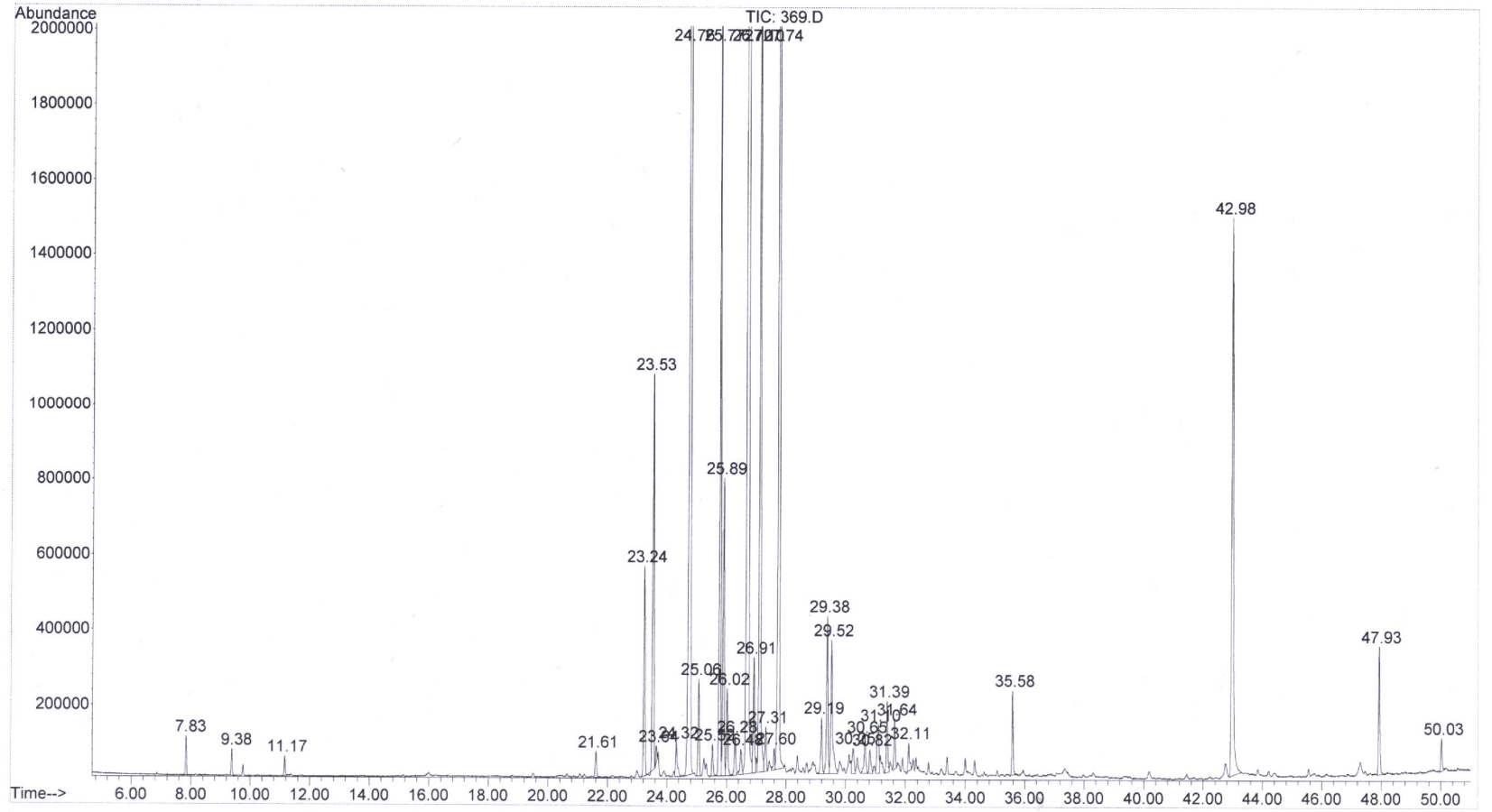
NO	Bileşenler	RRI	<i>Teucrium parviflorum</i>	<i>Teucrium multicaule</i>
1	2-hekzenal	964	0.1	0.6
2	etilbenzen	969	--	0.2
3	α -tujen	1016	0.1	--
4	α -pinen	1023	0.1	--
5	Sabinen	1052	0.1	--
6	1-okten 3-ol	1056	--	0.7
7	β -mirsen	1065	0.3	--
8	α – fellandren	1077	25.3	--
9	2,4-heptadienal	1080	--	0.3
10	Benzen 1-metil 4	1091	0.9	--
11	β -fellandren	1096	2.9	--
12	Cis-osimen	1100	0.2	--
13	Benzeneacetaldehit	1106	--	0.3
14	β -osimen	1108	0.2	--
15	γ -terpinen	1117	0.1	--
16	α -terpinolen	1137	1.1	--
17	Linalool L	1148	0.3	2.6
18	1,3,8 para-menthatrien	1157	0.4	--
19	α -terpineol	1214	--	11.7
20	timol	1285	--	14.2
21	α -kubebene	1358	--	0.3
22	β -borbonen	1366	0.6	0.2
23	β -kubebene	1369	--	0.3
24	Metil ögenol	1378	25.1	--
25	β - karyofillen	1394	0.7	2.5
26	β -copaen	1400	0.2	--
27	β -farnesene	1416	1.3	--
28	β -lonone	1430	0.1	0.8
29	Germacren- D	1437	19.0	0.8
30	Bisiklogermakren	1446	4.8	--
31	β -bisabolen	1452	0.5	--
32	Naftalen	1456	--	1.2
33	Delta-kadinen	1459	0.7	1.1

Tablo 2' nin Devamı

34	β - Sesguifellandren	1462	0.1	--
35	α -bisabolen	1472	--	1.4
36	Nerolidol	1484	0.2	--
37	Spatulenol	1496	0.7	8.6
38	α -amorfen	1495	--	1.0
39	Karyofilen oksit	1499	--	32.1
40	Aromadendren	1500	0.1	--
41	Longifolen	1505	0.1	--
42	Azulen	1511	--	3.3
43	α -amorfen	1539	0.8	--
44	β -kalakron	1544	--	0.6
45	Mintsulfide	1583	0.2	--
46	2-pentadekanone	1631	--	1.2
47	1,2-benzenedikarboksilik asit	1637	--	0.2
48	Pentakosane	1667	3.5	--
49	Heksadekanoi asit	1691	0.2	--
50	Neofitadien	1793	2.1	--
	Toplam		93.1	86,4

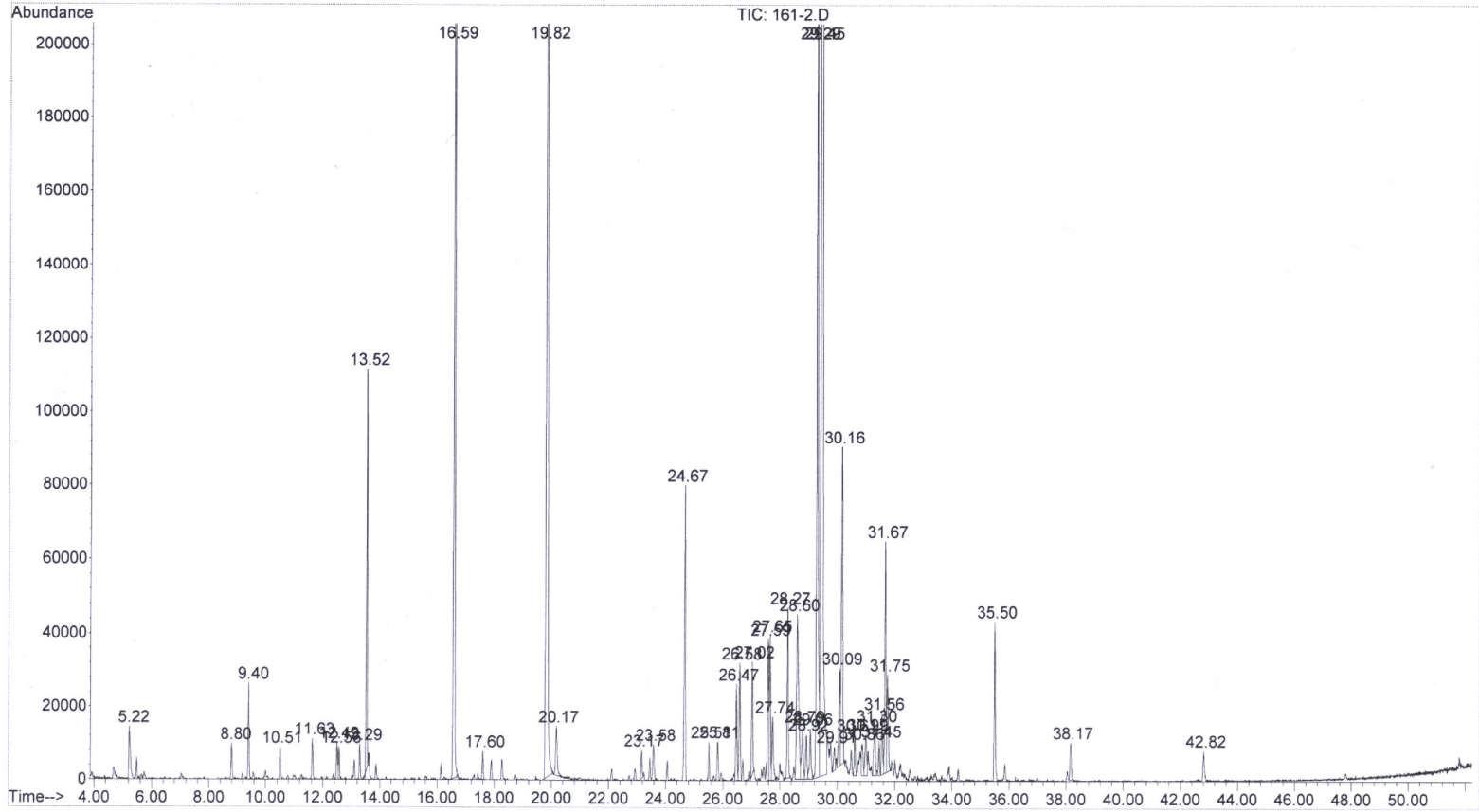


Şekil 6 *Teucrium parviflorum* uçucu yağının GC Kromatogramı

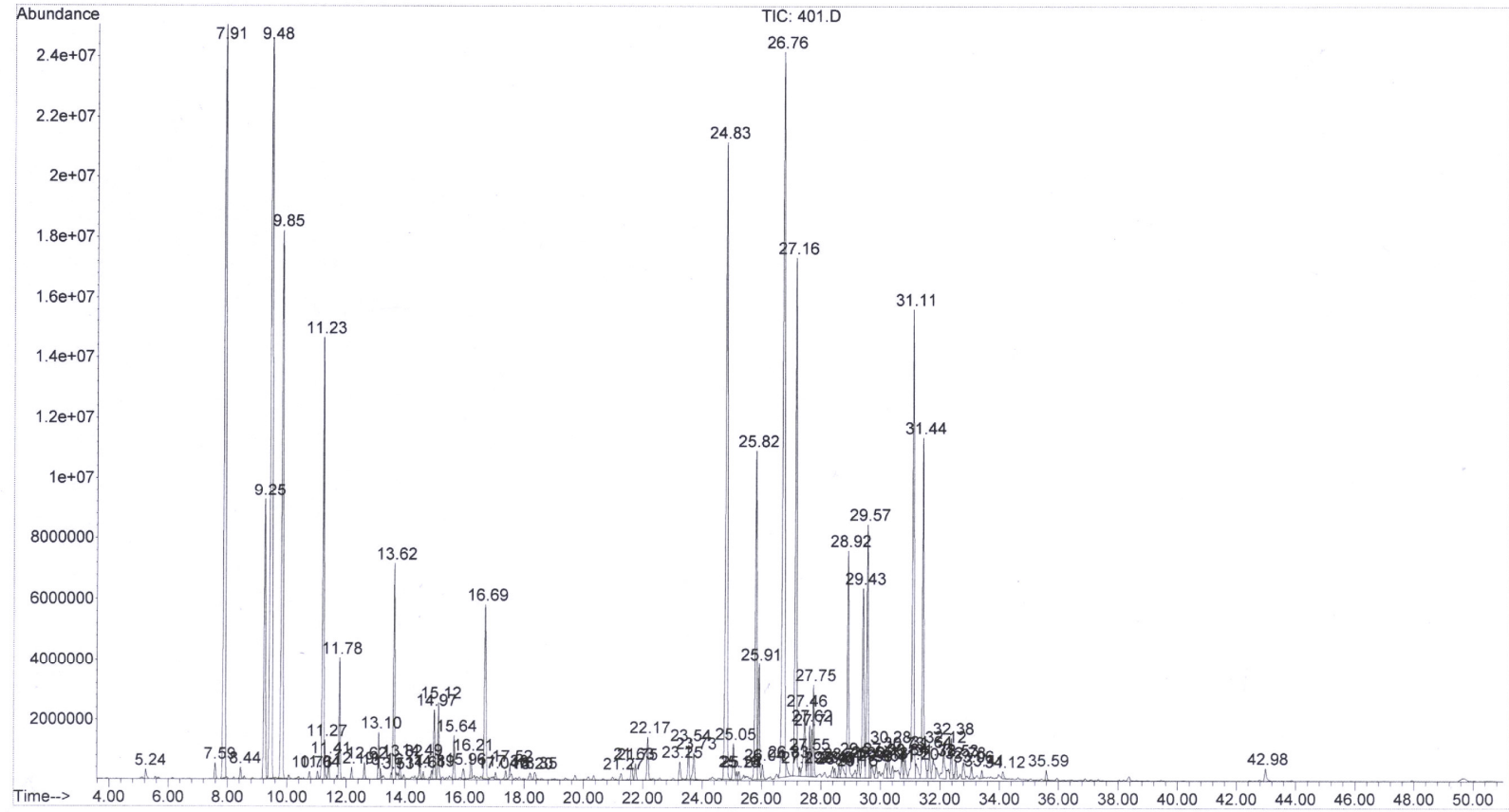


Şekil 7 *Teucrium chamaedrys* uçucu yağının GC Kromatogramı

Misc Info :
Vial Number: 1



Şekil 8 *Teucrium multicaule* uçucu yağının GC Kromatogramı



Şekil 9 *Teucrium polium* uçucu yağının GC Kromatogramı

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Teucrium cinsine ait incelenen *Teucrium* türlerinin uçucu yağları üzerinde yapılan çalışmada; bu taksonlara ait uçucu yağ verimleri arasında önemli oranda fark bulunmuş ve uçucu yağ miktarının 100 gr. örnek üzerinden 0.15 ile 0.7 ml arasında değiştiği saptanmıştır. Bu türlerden *T. multicaule* ve *T. chamaedrys* bitki örnekleri oldukça az bir uçucu yağ verimi vermişlerdir. İncelenen bitkilere ait uçucu yağların kompozisyonu kalitatif ve kantitatif anlamda değerlendirilerek bileşenler tanımlanmış ve tablolastırılmıştır.

Yapılan literatür incelemesi sonucunda, incelenen *Teucrium* taksonlarından *T. multicaule* ve *T. parviflorum* ilk defa çalışılan bitkiler olarak görülmüştür.

Kromatogramlar ve tablolar dikkatlice incelenirse; *Teucrium polium* türüne ait toplanan örneklerin ana monoterpenik bileşenlerinin seskiterpen bileşenlerden daha yüksek olduğu ve diğer taksonların (*T. parviflorum*, *T. multicaule* ve *T. chamaedrys*) ise seskiterpen bileşenleri bakımından daha yoğun olduğu söylenebilir.

İncelenen *Teucrium* türlerinin uçucu yağlarında bulunan major bileşenler; α -pinen, β -pinen, germakren D, karyofillen oksit, β -karyofillen, metil eugenol, bisiklogermakren, pentakosan, δ -kadinen, spathulenol, α -duprezianan, β -fellandren, azulen ve timol' dur.

T. chamaedrys taksonunda en bol bulunan major bileşen olan germakren D (%32.1), *T. polium* (%6.7, %10.1), *T. parviflorum* (%19.0), *T. multicaule* (%1.0) türlerinde de bulunan ana bileşenlerden biridir. Germakren D, *T. chamaedrys*' in Korsika, Sardinia ve İran (%19.4, %13.5, % 16.5) örneklerinde de major bileşen olarak bulunmuştur [41,48]. *Teucrium algarbiensis* (%7.6) [45], *T. polium* (%10), *T. flavum* (%2.8) ve *T. montbretii* (%2.4) [42] türlerinde de germakren D ana bileşenlerden olarak saptanmıştır.

İran' da yetişen *Teucrium chamaedrys* taksonunun uçucu yağ bileşenleri GC ve GC/MS ile analizi sonucunda 49 bileşen saptanmıştır. Bu taksonun major yağ bileşenleri olarak germakren D (%16.5), (*Z*)- β -farnesen (%12.2), β -karyofillen (%10.5), α -pinen (%9.1) ve δ -kadinen (%7.4)' dir [48]. Bizim çalışmamızdaki bulgulara da germakren D(%32.1), β -karyofillen (%14.2), δ -kadinen (%13.1),[bisiklogermakren (%6.7) ve neofitadren (%4.3)' ana bileşenler olarak tespit edilmiştir. İki çalışma karşılaştırıldığı zaman birinci major bileşenlerinin aynı olduğu görülmektedir. β -karyofillen ise İran' da yetişen *Teucrium chamaedrys* taksonunda üçüncü major bileşenken, çalışmamızda ikinci

major bileşen olarak saptanmıştır. Genel olarak bu tür için İran ve Türkiye örneklerinin benzer kompozisyona sahip olduğunu söylemek mümkündür.

T. multicaule taksonunda bulunan en yüksek bileşen karyofillen oksittir (%32.1). Bu bileşen çalışılan diğer taksonlardan, *T. polium* (%2.7), *T. chamaedrys* (%1.2)' de major bileşen olarak, *T. polium* (%0.9)' de minör bileşen olarak bulunmuştur. Karyofillen oksit ayrıca *Teucrium chamaedrys* (%5.4) [41] ve *Teucrium polium* (%9.69) [47] taksonlarında da tespit edilmiştir.

T. polium (sırasıyla %10.2, %18.3) örneklerinden elde edilen uçucu yağ bileşenlerinin analizleri karşılaştırıldığında her iki analizde de β -pinen en bol bulunan major bileşendir. Diğer ortak bulunan major bileşenler ise α -pinen, germakren D ve β -karyofillendir. İran' da *Teucrium polium*' un uçucu yağından elde edilen temel bileşenler ise α -pinen (%12.52), linanol (%10.63), karyofillen oksit (%9.69), β -pinen (%7.09) ve β -karyofillen (%6.98) olarak bulunmuştur[47]. Ürdün'den alınan *T. polium* bitkisinin uçucu yağlarının GC-MS analizi sonucunda 37 bileşen tespit edilmiş ve ana bileşenlerin ise 8-sedren-13-ol (%24,8), β -karyofillen (%8,7), germakren D (%6,8) ve sabinen (%5,2) olduğu not edilmiştir [mes37]. Korsika'dan toplanan *T. polium* subsp. *capitatum* bitkisinin GC-RI ve GC-MS analizlerinde ana bileşenlerin; α -pinen (%28,8), β -pinen (%7,2) ve p-simen (%7,0) olduğu tespit edilmiştir [54]. *T. polium* subsp. *aurasiacum*'un Cezayir'e ait örneğinin uçucu yağ analizi sonucunda 21 bileşen analiz edilmiş ve bunlarında toplam yağın %91,5'ini oluşturduğu ve ana bileşenlerin ise; α -kadinol (%46,8), 3- β -hidroksi- α -muurolen (%22,5), α -pinen (%9,5) ve β -pinen (%8,3) olduğu rapor edilmiştir [55]. Farklı ülkelerden alınan *T. polium* taksonlarının uçucu yağ analizleri sonucunda elde edilen veriler bu bitki türünün kimyasal varyasyon gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada yapılan GC-MS analiz sonuçları da türün lokaliteye bağlı kimyasal varyasyon gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Çalışılan diğer taksonlarda β -pinen bileşeni, *T. polium* (%10.2-18.3)'da ana bileşenlerden olmasına rağmen *Teucrium chamaedrys* (%0.1)' de minör bileşenlerden biridir. Bununla beraber *T. multicaule* ve *T. parviflorum* türlerinde ise saptanmamıştır. Ayrıca β -pinen bileşeni, *T. lusitanicum*, *T. algarbiensis* [45] ve *T. polium* [47] türlerinde bulunan ana bileşenlerdendir.

T. parviflorum' un taksonunun çalışılan uçucu yağ analizinde α -fellendren (% 25.3) en bol bulunan bileşendir. Bu major bileşene diğer çalışılan *Teucrium* türlerinde

rastlanmamıştır. Bu da bu türün diğer taksonlara göre oldukça farklı bir yapıda olduğunu göstermektedir. İkinci major bileşen olan metil eugenol ise diğer taksonların uçucu yağında rastlanmamıştır. Üçüncü bileşen ise germakren – D olup diğer *Teucrium* türlerinde de major bileşen olarak saptanmıştır.

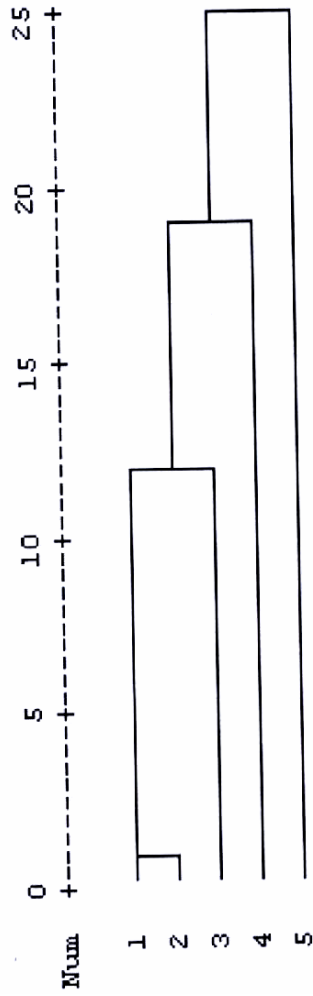
Çalışmamızda *T. chamaedrys*’ te major bileşen olarak bulunan β -karyofillen bileşeni, en yüksek oranda yine İran’dan alınan *Teucrium chamaedrys* (%10.5) [48] ile *Teucrium polium* (%6.98) [47] ve *Teucrium scorodonia* L. ssp. *scorodonia* (%25.2) taksonlarında da tespit edilmiştir [44].

T. multicaule taksonunda major olarak bulunan bileşenlerden biri olan timol (%14.2), çalışılan diğer türlerde rastlanmamıştır. Buna rağmen Cezayir bitkisi olan *T. atratum*’ un uçucu yağlarının analizinde timol (%22,7) ikinci major bileşen olarak rapor edilmiştir [49].

α - pinen bileşeni *T. polium* (%15.8 - %8.9) türünde yüksek oranda bulunurken [25], *T. parviflorum* ve *T. chamaedrys* türlerinde ya çok az oranlarda veya bulunmamıştır. Ayrıca *Teucrium lepacephalum* [25], *T. algarbiensis*, *T. lusitanicum* [21], *Teucrium polium* [47] ve *Teucrium chamaedrys* [48] taksonlarında da α - pinen major bileşenlerdendir.

T. multicaule taksonu dışında çalıştığımız tüm taksonlarda bisiklogermakren bileşeni; (*T. polium* (%3.4 - %5.5), *T. parviflorum* (%4.8) ve *T. chamaedrys* (%6.7) major oranda bulunan bileşenlerden biridir.

İncelenen 4 *Teucrium* taksonunun uçucu Yağ bileşenlerine göre yapılan kümeleme analizi sonucuna göre, 20 major bileşen üzerinden bu türlerin özellikle *T. polium* ‘ un iki poulasyonu çok yakın bir benzerlik seviyesinde bir araya gelerek ikili bir küme oluşturmuştur. Bu küçük kümeye bağlanan üçüncü küme olan örnek ise *T. chamaedrys*’ e ait örnektir. Bu iki takson kümeleme analizine göre kemotaksonomik olarak diğer taksonlara göre benzer bulunmuştur. Buna karşılık diğer iki tür olan *T. parviflorum* ve *T. multicaule* ise bu taksonlara daha yüksek benzerlik seviyelerinde birleşerek kemotaksonomik olarak daha az benzer bulunmuş ve birbirlerine ayrı ayrı birleşmişlerdir. Kümeleme analiz sonucu bu türlerin Türkiye Florası [1]’ nda belirtilen morfolojik seksiyon ayrımını destekler sonuçlar vermiştir. *T. parviflorum* ve *T. multicaule* aynı seksiyon (*Teucrium* seksiyonu)’ un üyeleri olup kümeleme analizinde yakın benzer bulunmuştur (Şekil 10).



Şekil 10. İncelenen *Teucrium* Türlerinin Uçucu Yağlarının Majör Bileşenlerine Göre Kümeleme Analizi Çıktısı

Çalışılan *Teucrium* L. türlerinin uçucu yağlarının analizi sonucunda; germakren D, karyofillen oksit, β -karyofillen, metil eugenol ve β -pinen kemotiplerine sahip oldukları saptanmıştır. Bunlardan; *T. polium*' un kemotipi β -pinen/ germakren D; *T. parviflorum*' un kemotipi α -fellandren / metil eugenol, *T. multicaule*' nin kemotipi karyofillen oksit / timol ve *T. chamaedrys*' in kemotipinin germakren D / β - karyofillen olduğunu söylemek mümkündür.

KAYNAKLAR

- [1] Davis, P. H., Hedge, I. C., 1975, *The Flora of Turkey: Past, Present and Future*, *Candollea*, **30**, 331-351.
- [2] Davis, P. H., Mill, R.R., Tan, K., 1988 *Flora Of Turkey and The East Aegen Island*, 10.cilt.
- [3] Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, 2000 K.H.C., *Flora Of Turkey and The East Aegean*.
- [4] Baytop, T., İstanbul 1984, *Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi*, İstanbul Üniv. Yayınları.
- [5] Baykal, T. 1997, *Doğal Kaynaklı Bileşiklerin Biyolojik Aktivite Yönünden Değerlendirilmesi ve Tedavideki Yeri*, GE, **46**, 21-22.
- [6] Dülger, B., Ceylan, M., Alhtsaos, M., Uğurlu, E. 1999, *Artemisia absinthium* L. (Pelin)’un Antimikrobiyal Aktivitese, *Tr. J. of Botany*, **23(3)**, 377-384.
- [7] Tadege, H., Mohammed, E., Asres, K., Mariam, T.G. 2005, Antimicrobial Activities of Some Selected Traditional Ethiopian Medicinal Plants Used in The Treatment of Skin Disorders, *J. of Ethnopharmacol.*, **100(1)**, 168-175.
- [8] Nakipoğlu, M., Otan, H. 1992, Tıbbi Bitkilerin Flavonoitleri, *J. AARI*, **4(1)**, 70-93
- [9] Heywood, V. H., 1978. Flowering Plants of the World, *Oxford University Press*, 239, London.
- [10] Aytaç, Z. ve Yıldız, G., 1996. A New Record for the Flora of Turkey. *Doğa Tr. J. of Botany*, **20**, 385 – 386.
- [11] Feirbrun – Dothan, N., 1978. Flora Palaestina. Texts Three, The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jarusalem
- [12] Vural, M. ve Adıgüzel, N., 1996. A New Species From Central Anatolia: *Salvia aytachii* M. Vural et N. Adıgüzel (Labiatae). *Doğa Tr. J. of Botany*, **20, 6**, 531 – 533
- [13] Toroğlu, S., Dıgrak, M., Kocabaş, YS. 2005. Çay ve baharat olarak tüketilen *Teucrium polium* L., *Thymbria spicata* L. var. *spicata*, *Ocimum bacilicum* L. *Foeniculum vulgare* Miller’in uçucu yağlarının in-vitro antimikrobiyal aktivitesi ve bazı antibiyotiklerle etkileşimleri, *KSU. J. of Science and Engineering*, **8(2)**, 36-42.
- [14] Baytop, A., 1977. Farmasötik Botanik, *İstanbul Üniv. Yayınları*. **2311**, 279-282

- [15] Metcalfe, C.R., Chalk, L., 1972. Anatomy of the Dicotyledons, 2, Clarendon Pres, Oxford, 1041-1053
- [16] <http://tr.wikipedia.org/wiki/ballibabagiller>
- [17] Kalaycıoğlu, A., Öner, C. 1994. Bazı bitki ekstraksiyonlarının antitümör etkilerinin Amest-Salmonella test sistemi ile araştırılması. *Tr. J. Botany*, **18**, 117-122
- [18] Davis, P. H., Edmondson, JR., Parris, BS. 1978. *Flora of Turkey and The East Aegen Island*, 6.cilt
- [19] Şarer, E., Konukligil, B. 1987. *Teucrium polium* L. Uçucu yağı üzerinde araştırmalar, *Doğa T. Tıp ve Ecz.*, D. 11,2.
- [20] Ricci, D., Fraternale, D., Giamperi, L., Bucchini, A., Epifano, F., Burini, G., Curini, M. 2005. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil of *Teucrium marum* (Lamiaceae), *J. of Ethnopharmacology*, **98(1-2)** 195-200
- [21] Cavaleiro, C., Salgueiro, LR., Miguel, MG.,et. al. 2004. Analysis by gas chromatography-Mass spectrometry of the volatile components of *Teucrium lusitanicum* and *Teucrium algarbiensis*, *J. of Chromatography*, **1033(1)**, 187-190
- [22] Kabouche, A., Touafek, O., Nacer, A., Kabouche, Z., Bruneau, C. 2006. Volatile oil constituents of *Teucrium atratum* pomel from Algeria, *J. of Essential oil Research*, **18(2)**, 175-177.
- [23] Assem, M., El-Shazly and Karam, TH. 2004. Chemical analysis and biological activities of the essential oil of *Teucrium leucocladum* Boiss. (Lamiaceae), *Biochemical Systematics and Ecology*, **32(7)**, 665-674
- [24] Yildirim, A., Cakir, A., Mavi, A., Yalcin, M., Fauler, G., Taskesenligil, Y. 2004. The variation of antioxidant activities and chemical composition of essential oils of *Teucrium orientale* L. var. *orientale* during harvesting stages, *Flavour and Fragrance J.*, **19(5)**, 367-372
- [25] Perez, I., Balzaquez, MA., Boira, H. 2000. Chemotaxonomic value of the essential oil compounds in species of *Teucrium pumilum* aggregate, *Phytochemistry*, **55(5)**, 397-401
- [26] Başer, K. H. C. 1993. Essential Oils of Anatolian Labiateae: A Profile. *Acta Horticulturae*, **333**, 217-237

- [27] **Schwob, I., Bessiere, JM., Viano; J.** 2002. Composition of the essential oils of *Hypericum perforatum* L. from southeastern France, *Comptes Rendus Biologies*, **325(7)**, 781-785
- [28] **Bağcı, E. and Bekçi, F.** 2010. Variation in essential oil composition of *Hypericum scabrum* and *H. scabroides* (Hypericaceae) aerial parts during its phenological cycle. (*Acta Botanica Gallica*)
- [29] **Vonderbank, H. (1949).** Ergebnisse der Chemotherapie der Tuberculose. *Pharmazie*, **4**, 198-207
- [30] <http://tr.wikipedia.org/wiki/dalakotu>
- [31] www.yemekicmek.com/yararlibitkiler
- [32] **Dilsiz N, Sahaboğlu A, yildiz MZ , Reichenbach A,** 2006. Protective effects of various antioxidants during ischemia-reperfusion in the rat retina, **Graeffes archive for clinical and experimental ophthalmology** **244, 5**, 627-633
- [33] **Esmaceli MA, Zohari F, Sadeghi H,** 2009. Antioxidant and protective effects of major flavonoids from *Teucrium polium* on beta- cell destruction in a model of streptozotocin-induced diabetes, *Planta medica*, **75, 13**, 1418-1420
- [34] **Amini R, Nosrati N, Yazdanparast R, Molaei M,** 2009. *Teucrium polium* in prevention of steatohepatitis in rats, *Liver International*, **29, 8**, 1216-1221,
- [35] **Mehrabani D, Rezaee A, Azarpira N, Fattahi MR, Amini M, Tanideh N, Panjeshahin MR, Saberi-Firoizi M,** 2009. The healing effects of *Teucrium polium* in the repair of indomethacin-induced gastric ulcer in rats, *Saudi Medical Journal*, **30, 4**, 494-499
- [36] **Ricci D, Fraternale D, Giampori L, Bucchini A, Epifano F, Burini G, Curini M,** 2005. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil of *Teucrium marum* (Lamiaceae), *Journal of Ethnopharmacology*, **98**, 195-200
- [37] **Özkan G, Kuleaşıan H, Çelik S, Göktürk R, Ünal O,** 2000. Screening of Turkish endemic *Teucrium montbretii* subsp. *pamphylicum* extracts for antioxidant and antibacterial activities, *Food Control*, **18**, 509-512
- [38] **Leiner, U., 1954.** *Salvia triloba* L. Bitkisinin Eterde Münhal Maddeleri, *Doktora Tezi* İstanbul Üni. Eczacılık Fakültesi.

- [39] **Ulubelen, N.A., Misky, M., Johansson, C., Lee, E., Marby, T.J., Matlin S.A.,** 1985. Terpenoids from *Salvia palaestina*, *Phytochemistry*, **24**, **6**, 1386-1387.
- [40] **Çobanoğlu, D.,** 1988. *Salvia palaestina* Bentham'ın (Lamiaceae) Morfolojik ve Sitolojik Özellikleri., *Doğa Botanik*, 214-223.
- [41] **Muselli A, Desjobert JM, Paolini J, Bernardini AF, Costa J, Rosa A, Dessi MA,** 2009. Chemical composition of the essential oils of *Teucrium Chamaedrys* L. From Corsica and Sardinia, **21**, **2**, 138-143
- [42] **Menichini F, Conforti F, Rigano D, Formisano C, Píoizzi F, Senatore F,** 2009. Phytochemical composition, anti-inflammatory and antitumour activities of four *Teucrium* essential oils from Greece, *Food Chemistry*, **115**, 679-686
- [43] **Jaimand, K., Rezaee, MB., Soltanipoor, MA., Mozaffarian, V.** 2006. Volatile constituents of *Teucrium stocksianum* Boiss. ssp. *stocksianum* from Iran, *J. of Essential oil Research*, **18(5)**, 476-477
- [44] **Maccioni S, Baldini R, Tebano M, Cioni P, Flamini G,** 2007. Phytochemical composition, anti-inflammatory and antitumour activities of four *Teucrium* essential oils from Greece, *Food Chemistry*, **104**, 1393-1395
- [45] **Cavaleiro C, Salgueiro L, Miguel M, Proença da Cuha A,** 2004. Analysis by gas chromatography–mass spectrometry of the volatile components of *Teucrium lusitanicum* and *Teucrium algarbiensis*, *Journal of Chromatography A*, **1033**, 187-190
- [46] **Assem M, Karam T,** 2004. Chemical analysis and biological activities of the essential oil of *Teucrium leucocladum* Boiss. (Lamiaceae), *Biochemical Systematics and Ecology*, **32**, 665-674
- [47] **Moghtader M,** 2009. Essential Oil of *Teucrium Polium* L. from Iran, *American-Eurasian J. Agric & Environ Sci.* **5(6)**, 843-846
- [48] **Katayoun M, Akbarzadeh M, Rostami B,** 2005. The essential oil composition of *Teucrium chamaedrys* L. From Iran, *Flavour and France Journal* **20:5**, 544-546
- [49] **Kabouche A, Touafek O, Nacer A, Kabouche Z, Bruneou C,** 2006. Volatile Oil Constituents of *Teucrium atratum* Pomel from Algeria, *Journal of essential oil research : JEOR* , Mar / Apr

- [50] **Javidnia, K., Miri, R., Khosravi, AR.** 2007. Composition of the essential oil of *Teucrium persicum* Boiss. From Iran, *J. of Essential oil Research*, **19(5)**, 430-432.
- [51] **Sghaier, MB., Chraief, I., Skandrani, I., Bouhle, I., Boubaker, J., Kilani, S., Neffati, A., Mahmoud, A., Hammami, M., Cheiker-Ghedira, L., Ghedira, K.** 2000. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Teucrium ramosissimum* (Lamiaceae), *Unity of Pharmacognosy/Molecular Biology*, (Unpublished).
- [52] **Hachicha, SF., Skanji, T., Barrek, S., Zarrouk, H., Ghrabi, ZG.** 2007. Chemical composition of *Teucrium alopecurus* essential oil from Tunisia, *J. of Essential oil Research*, **19(5)**, 413-415.
- [53] **Tanker, M., Tanker, N.,** Ankara 1990, Farmakognozi 2.cilt, A.Ü. Eczacılık Fak. Yayınları
- [54] **Cozzani, S., Muselli, A., Desjobert, JM., Bernardini, AF., Tomi, F., Casanova, J.** 2005. Chemical composition of essential oil of *Teucrium polium* ssp. *capitatum* (L.) from Corsica, *Flavour and Fragrance J.*, **20(4)**, 436-441
- [55] **Kabouche, A., Kabouche., Ghannadi, A., Sajjadi, SE.** 2007. Analysis of the essential oil of *Teucrium polium* ssp. *aurasiacum* from Algeria, *J. of Essential oil Research*, **19(1)**, 44-466.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi / Yeri

20.01.1983

Tezli Yüksek Lisans

Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Anabilim Dalı

Lisans

Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Lise

Elazığ Balakgazi Lisesi

Orta Öğretim

Elazığ Mezre Ortaokulu

İlk Öğretim

Elazığ Namık Kemal İlk Okulu

Mesleki Deneyim

2006-2007 Atlas İlaç Pazarlama Tıbbi Mümesil

2007-2008 Servier A.Ş (Medikal Delege)

2009-... Elazığ Garanti Bankası