

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELAZIĞ VE ÇEVRESİNDE YETİŞEN *Teucrium polium* L. (Lamiaceae)
POPULASYONLARINDAKİ MORFOLOJİK VE KİMYASAL
VARYASYONLARIN ARAŞTIRILMASI

Mesut DOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ – 2008

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELAZIĞ VE ÇEVRESİNDE YETİŞEN *Teucrium polium* L. (Lamiaceae)
POPULASYONLARINDAKİ MORFOLOJİK VE KİMYASAL
VARYASYONLARIN ARAŞTIRILMASI

Mesut DOĞAN

Yüksek Lisans Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı

Bu tez,tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oybirliği/ oyçokluğu ile başarılı/başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman:

Üye:

Üye:

Üye:

Üye:

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../.....tarih vesayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

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 Doktora Öğrencisi Alpaslan KOÇAK ve Ebru YÜCE'ye de teşekkür ederim.

Mesut DOĞAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR	
İÇİNDEKİLER.....	I
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	II
TABLOLAR LİSTESİ.....	III
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Lamiaceae Familyasının Genel Özellikleri.....	1
1.1.1. <i>Teucrium</i> L. Cinsi.....	2
1.1.2. <i>Teucrium</i> L. Üyelerinin Halk Tıbbında Kullanımı.....	3
1.2. Uçucu Yağların Genel Özellikleri.....	3
1.2.1. Uçucu yağların Elde Ediliş Yöntemleri.....	4
1.3. Çalışmanın Amacı.....	5
2. MATERYAL VE METOT.....	5
2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması.....	5
2.2. Morfolojik ve Morfometrik Analizler.....	6
2.3. Kimyasal Analizler.....	7
2.4. Uçucu Yağların Elde Edilmesi.....	7
2.5. Uçucu Yağların Kimyasal Analizi.....	8
3. BULGULAR.....	8
3.1. Morfolojik Bulgular.....	8
3.2. Kimyasal Bulgular.....	19
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	31
5. KAYNAKLAR.....	37
ÖZGEÇMİŞ.....	40

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1. <i>Teucrium polium</i> ’ un araziden çekilmiş fotoğrafı.....	6
Şekil 2. Su Distilasyon Apereyi.....	8
Şekil 3. <i>Teucrium polium</i> ’ a ait baş (Kapitat) şeklindeki tüy tipi.....	18
Şekil 4. <i>Teucrium polium</i> ’ a ait Çatalı (furkat) şeklindeki tüy tipi.....	18
Şekil 5. <i>Teucrium polium</i> ’ a ait tek hücreli tüy tipi.....	18
Şekil 6. <i>Teucrium polium</i> bitkisinin Elazığ-I (Baskil Yatılı bölge okulu çevresi)’ dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.....	20
Şekil 7. <i>Teucrium polium</i> bitkisinin Elazığ-II (Hazarbaba dağının kuzey yamaçları)’ dan alınan örneğin uçucu yağının GC. Kromatogramı.....	21
Şekil 8. <i>Teucrium polium</i> bitkisinin Elazığ-III (Harput Obuzlar köyü)’ dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.....	22
Şekil 9. <i>Teucrium polium</i> bitkisinin Malatya (Kale İlçesinin Güneyi Yamaçlar)’ dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.....	23
Şekil 10. <i>Teucrium polium</i> bitkisinin Bingöl (Sancak 20.km. Yol Kenarları)’ dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.....	24
Şekil 11. <i>Teucrium polium</i> bitkisinin Tunceli (Mazgirt 40. km. Yol Kenarları)’ dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.....	25
Şekil 12. <i>Teucrium polium</i> bitkisinin Tunceli (Pertek İskelesi ve Çevresi)’ dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.....	26
Şekil 13. <i>Teucrium polium</i> bitkisinin Tunceli (Ovacık yolu 25. km. Yol Kenarları)’ dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.....	27
Şekil 14. <i>Teucrium polium</i> bitkisinin Şanlıurfa (Hilvan ilçesi ve Çevresi)’ dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.....	28

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
	No
Tablo 1: <i>Teucrium polium</i> 'un toplandığı lokaliteler ve morfolojik – morfometrik özellikleri.....	11
Tablo 2: <i>Teucrium polium</i> 'un toplandığı lokaliteler ve morfolojik–morfometrik özellikleri	14
Tablo 3. <i>Teucrium polium</i> türünün farklı lokalitelerden toplanan örneklerinin Uçucu yağ GC-MS analizleri ve yüzde oranları.....	29

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ELAZIĞ VE ÇEVRESİNDE YETİŞEN *Teucrium polium* L. (Lamiaceae) POPULASYONLARINDAKİ MORFOLOJİK VE KİMYASAL VARYASYONLARIN ARAŞTIRILMASI

Mesut DOĞAN

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

2008, Sayfa: 39

Bu çalışmada, Elazığ ve çevre illerde doğal olarak yetişen *Teucrium polium* L.'un morfolojik ve kimyasal varyasyonları araştırıldı. Çeşitli lokalitelerden toplanan *Teucrium polium* örneklerinden su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağları GC ve GC-MS ile analiz edilmiştir. Bitkilerin uçucu yağ verimi Elazığ-I örneğinde 6ml, Elazığ-II örneğinde 7 ml, Elazığ-III örneğinde 7 ml, Malatya örneğinde 3 ml, Bingöl örneğinde 6 ml, Tunceli-I örneğinde 8 ml, Tunceli-II örneğinde 6 ml, Tunceli-III örneğinde 8ml ve Şanlıurfa örneğinde ise 4ml olarak saptanmış, sırasıyla altmış iki, kırk, kırk, elli dokuz, elli yedi, elli bir, kırk beş, kırk bir ve yirmi dokuz bileşen yaklaşık olarak yağın %96,96, %91,02, %90,81, %94,49, %91,91, %97,91, %93,12, %93,97 ve %89,88'ini oluşturacak şekilde tanımlandı. *Teucrium polium*'un ana bileşenleri Elazığ-I örneğinde, α -pinen (%8,71), β -pinen (%8,66), *trans*-karyofillen (%11,88), *trans*- β -farnesen (%5,51), germakren D (%11,01), bisiklogermakren (%6,63) ve *epi*-bisikloseskuifellandren (%9,63); Elazığ-II örneğinde, *trans*-karyofillen (%12,10), germakren D (%11,65), bisiklogermakren (%5,56) ve *epi*-bisikloseskuifellandren (%8,40); Elazığ-III örneğinde, β -pinen (%6,74), *trans*-karyofillen (%21,84), germakren D (%13,49), bisiklogermakren (%6,88) ve karyofillen oksit (%4,83); Malatya örneğinde, *trans*-karyofillen (%11,20), germakren D (%11,10) ve elemol asetat (%10,32); Bingöl örneğinde, α -pinen (%8,48), β -pinen (%8,42), *trans*-karyofillen (%11,64), *trans*- β -farnesen (%5,52), germakren D (%11,83) ve bisiklogermakren (%6,66); Tunceli-I örneğinde, *trans*-karyofillen (%19,40), germakren D (%20,54), bisiklogermakren (%14,31), spatulenol (%5,16) ve α -kadinol (%9,84); Tunceli-II örneğinde, *trans*-karyofillen (%12,88), germakren D (%10,20), bisiklogermakren (%4,03), *epi*-bisikloseskuifellandren (%5,89), elemol asetat (%7,22) ve pentakosan (%5,93); Tunceli-III örneğinde, α -pinen (%9,07), β -pinen (%6,93), limonen oksit (%9,19), *cis*- α -bisabolen (%7,80), β -bisabolen

(%10,99) ve α -bisabolol (%8,82); Şanlıurfa örneğinde ise, α -pinen (%9,43), β -pinen (%7,63), dehidroseskisineol (%9,87), *cis*- α -bisabolen (%9,01), β -bisabolen (%12,66) ve α -bisabolol (%8,01) olduğu tespit edildi. Farklı lokalitelerden toplanan bu türün morfometrik ve morfolojik özellikleri Türkiye Florası'na göre ölçülüp, gözlemlendi ve yeni karakterler eklendi. Bu morfometrik karakterler, tür içi varyasyonu saptamak için kullanıldı. Genellikle morfolojik özelliklerin Türkiye Florası'na benzer bulunduğu söylenebilir, fakat internod ve brakte uzunluk karakterleri Türkiye Florası'ndaki betiminden farklıdır. Bazı popülasyonlar ve tür içi varyasyonlar belirlenmiştir. *Teucrium polium*' a ait lokalite örnekleri arasında gövde uzunluğu, pedunkul ve brakte uzunluğu bakımından varyasyon görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Teucrium*, Lamiaceae, Morfolojik ve Kimyasal Varyasyon, GC-MS, *trans*-karyofillen, germakren D

ABSTRACT

Master Thesis

INVESTIGATION ON THE MORPHOLOGICAL AND CHEMICAL VARIATIONS OF *Teucrium polium* L. (LAMIACEAE) POPULATIONS GROWN IN ELAZIG AND VICINITY

Mesut DOĞAN

Firat University

Science and Thecnology Instuty

Department of Biology

2008, Page:39

In this study, Morphologic and chemical variations of the *Teucrium polium* L. samples naturally grown in Elazığ and near cities were investigated. The essential oils composition of the aerial parts of *Teucrium polium* samples collected from different localities that hydro-distilled to produce the oils were determined by using GC and GC-MS system. Plants are determined as Elazig-I sample 0,6% (v/w), Elazig-II sample 0,7% (v/w), Elazig-III sample 0,7% (v/w), Malatya sample 0,3% (v/w), Bingöl sample 0,6% (v/w), Tunceli-I sample 0,8% (v/w), Tunceli-II sample 0,6% (v/w), Tunceli-III sample 0,8% (v/w) and Sanliurfa sample 0,4% (v/w) oil yields respectively, Its in return; sixty two, forty, forty, fifty nine, fifty seven, fifty one, forty five, forty one and twenty nine components were identified representing 96,96%, 91,02%, 90,81%, 94,49%, 91,91%, 97,91%, 93,12%, 93,97% and 89,88% of the oils, respectively. The major constituents of *Teucrium polium* were in Elazig-I sample, α -pinene (8,71%), β -pinene (8,66%), *trans*-caryophyllene (11,88%), *trans*- β -farnesene (5,51%), germacrene D (11,01%), bicyclogermacrene (6,63%) and *epi*-bicyclosesquiphellandrene (%9,63); in Elazig-II sample, *trans*-caryophyllene (12,10%), germacrene D (11,65%), bicyclogermacrene (5,56%) and *epi*-bicyclosesquiphellandrene (8,40%); in Elazig-III sample, β -pinene (6,74%), *trans*-caryophyllene (21,84%), germacrene D (13,49%), bicyclogermacrene (6,88%) and caryophyllene oxide (4,83%); in Malatya sample, *trans*-caryophyllene (11,20%), germacrene D (11,10%) and elemol asetate (10,32%); in Bingöl sample, α -pinene (8,48%), β -pinene (8,42%), *trans*-caryophyllene (11,64%), *trans*- β -farnesene (5,52%), germacrene D (11,83%) and bicyclogermacrene (6,66%); in Tunceli-I sample, *trans*-caryophyllene (19,40%), germacrene D (20,54%), bicyclogermacrene (14,31%), spathulenol (5,16%) and α -cadinol (9,84%); in Tunceli-II sample, *trans*-caryophyllene

(12,88%), germacrene D (10,20%), bicyclgermacrene (4,03%), *epi*-bicyclosesquiphellandrene (5,89%), elemol asetate (7,22%) and pentacosane (5,93%); in Tunceli-III sample, α -pinene (9,07%), β -pinene (6,93%), limonene oxide (9,19%), *cis*- α -bisabolene (7,80%), β -bisabolene (10,99%) and α -bisabolol (8,82%), in also Sanliurfa sample, α -pinene (9,43%), β -pinene (7,63%), dihydrosesquicineole (9,87%), *cis*- α -bisabolene (9,01%), β -bisabolene (12,66%) and α -bisabolol (8,01%). Morphological and morphometrical features of this species collected from different localities were observed and measured according to the Flora of Turkey discription and new characters were added to this discription. Intraspecific variation was determined in by using these morphometric characters. In general, it is said that, the morphological features were found similar with the Flora of Turkey. But, the internode and bracte length characters were different from Flora of Turkey description. Some infra-populational and specific variation were determined. Stem length, peduncle and bracte length have showed variation among the locality samples. of *Teucrium polium*

Key words: *Teucrium*, Lamiaceae, Morphological and Chemical Variation, GC-MS, *trans*-caryophyllene, germacrene D

1. Giriş:

Çok zengin sayılabilecek bir biyoçeşitliliğe sahip olan ülkemiz florasında barındırdığı çok sayıda tür nedeniyle de önemli bitki zengini ülkelerden birisidir. Bu zenginlik birçok familya ve cinste olduğu gibi Lamiaceae familyası ve bu familya içinde 42 taksonla temsil edilen *Teucrium* cinsi içinde geçerlidir [1-3].

Kimyasal katkılar içeren gıda maddeleri ve yapay ilaçların günümüzde bir çok yan etkilerinin ortaya çıkması doğal ürünlere olan ilgiyi artırmıştır. Ülkemizin ve bölgemizin bu amaçlarla yararlanılabilecek bitki türleri bakımından zengin olduğu bilinmektedir.

1.1. Lamiaceae Familyasının Genel Özellikleri:

Lamiaceae 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].

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 [5].

Türkiye Lamiaceae familyasının önemli bir gen merkezi konumunda olup, bu familyaya ait 45 cins, 546 tür ve diğer alt birimlerle birlikte toplam 731 takson ile temsil edilir. Ülkemizdeki endemizm oranı %44.2 olan bu familya, Türkiye'nin en zengin üçüncü familyası konumundadır [6,7].

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. Yeryüzünde 200 kadar cins ve 3200 kadar tür ile temsil edilen bu familyanın 45 cins ve 450 kadar türü yurdumuzda yetişir[1].

Familiya üyeleri uçucu ve aromatik yağ içermelerinden dolayı farmakoloji ve parfümeri sanayiinde önemlidir. Bu familiya üyelerinden eterik yağ elde edilir, baharat olarak kullanılır ve süs bitkisi olarak yetiştirilir[8].

Bitkilerin mikroorganizmaları öldürücü ve insan sağlığı için önemli olan özellikleri 1926 yılından bu yana laboratuvarlarda araştırılmaktadır [9,10]. Dünya Sağlık Örgütünün (WHO) araştırmalarına göre dünyada tedavi amaçlı kullanılan tıbbi bitkilerin sayısı 20 000 civarındadır [11].

1.1.1. *Teucrium* L. Cinsi:

Teucrium L. cinsi Lamiaceae familyası içinde yer alan, çoğunluğu Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren ve dünyada 200 civarında türe sahip önemli bir cinstir. Türkiye Florası [12,3]'nda *Teucrium* cinsi 8 seksiyon içinde, 35 civarında taksonla temsil edilmektedir. *Polium* Benthams seksiyonu içinde yer alan *Teucrium polium* türü Türkiye'de oldukça geniş bir coğrafik yayılıma sahip olup oldukça değişken ve polimorfik bir tür olarak tanımlanmaktadır. Her ne kadar, Türkiye örnekleri yayılış merkezlerine göre 10 türüçi gruba ayrılmış olmasına rağmen, morfolojik ve coğrafik çakışmalar genelde mümkündür. Materyallerin çoğu indumentum karakterleri bakımından farklılık göstermekle beraber, bazı varyantlar bu karakterler bakımından önemli ortak özelliklere sahip olabilmektedir. Türün betiminde 13 kadar varyeteyi kapsayacak şekilde bir betim verilmiştir.

Teucrium cinsi *Polium* seksiyonu üzerinde yapılan rDNA ITS bölgesi analiz sonucunda; bu seksiyonun diğer seksiyonlarla sistematik bakımdan uyumlu fakat seksiyon içi geleneksel sınıflama bakımından uygunluk göstermeyen sonuçlar elde edilmiştir[13].

Ayrıca 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 [14]. Bu cinse ait yapılmış çok sayıda uçucu yağ analiz çalışmaları vardır [15-19]. Örneğin, Ankara civarındaki *Teucrium polium* bitkilerinin toprak üstü kısımlarında %0.04-0.06 oranında uçucu yağ bulunduğu saptanmıştır. Bunun dışında, *Teucrium polium* uçucu yağı germakren D veya sabinen

bileşenlerini önemli major bileşenler olarak içermekte ve α - pinen, β - pinen ve β - karyofillen diğer önemli bileşenler olarak rapor edilmektedir [20]. *Teucrium polium* subsp. *capitatus*'un Korsika'dan alınan örneğinin uçucu yağ analizinde α -pinen, β -pinen ve mirsen önemli bileşenler olarak saptanmıştır [21].

Son yıllarda *Teucrium* cinsi üyeleri üzerinde kemosistematik amaçlı bazı çalışmalar yapılmaktadır [22]. Uçucu yağ verimi ve kompozisyon oranları bitkinin yetiştirme yerine göre değişiklik göstermektedir [6]. Ayrıca bitkinin içerdiği uçucu yağ kalitatif ve kantitatif anlamda bitkinin değişik fenolojik dönemlerinde (vejetatif, çiçekli ve meyveli) farklılık göstermektedir [23,24].

Bu çalışmada değişik lokalitelerden toplanan *Teucrium polium*'un uçucu yağlarının gösterdiği morfolojik ve kimyasal varyasyonları saptanmıştır, kemotiplerinin olup olmadığı ve önemli bileşenler bakımından türün uçucu yağlarının gösterdiği varyasyonlar belirlenmiştir.

1.1.2. *Teucrium* L. Üyelerinin Halk Tıbbında Kullanımı:

Lamiaceae familyasından olan *teucrium polium* 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. Vücuda kuvvet verir [25].

Kurutulan çiçekli dalları baharat olarak tüketilen *Teucrium polium* L. (tüylü Kısa Mahmut otu); 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].

1.2. 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 sürüklenabilir 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 [26].

1.2.1. Uçucu yağların Elde Ediliş Yöntemleri

Esas olarak sıkma, distilasyon ve ekstraksiyon tekniklerinden yararlanılır.

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.

Distilasyon (damıtma, imbikleme): En yaygın uçucu yağ elde etme yöntemidir. Bu yöntem üç farklı tarzda uygulanmaktadır;

a) 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.

b) 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.

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 doymun 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].

1.3. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, polimorfik bir tür olarak bilinen ve yurdumuzda doğal yayılış gösteren *Teucrium polium* L. bitkisinin morfolojik ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Bunun için, Elazığ ve çevre illerinde doğal yayılış gösteren *Teucrium polium* türüne ait farklı lokalitelerden bitki örnekleri alınarak, bitkilerin morfolojik, morfometrik özellikleri ve uçucu yağlarının kalitatif ve kantitatif farklılıkları ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda, değişik lokalitelerden alınan bitki örnekleri önce morfolojik ve morfometrik karakterler bakımından incelenmiş ve çıkarılan karakterlere gözlemsel ve morfometrik ölçümler yapılmıştır. Böylece türe ait varyasyon sınırları morfometrik ölçümler sonucunda ortaya konmuştur. Ayrıca bu türe ait örneklerin uçucu yağları elde edilmiş ve kimyasal varyasyonları ortaya konmaya çalışılmıştır. Farklı lokalitelerden alınan *Teucrium* örneklerinin içerdiği uçucu yağların gösterdiği kalitatif ve kantitatif varyasyonlar belirlenerek, türün kimyasal varyasyon sınırları belirlenmeye çalışılmıştır. Türün bölgede göstermiş olduğu morfolojik ve kimyasal varyasyon dikkate alınarak türün sistematiğine katkıda bulunulması amaçlanmıştır. Ayrıca uçucu yağları bakımından da değerli bir bitki grubu olan cins ve türünde uçucu yağlarının kalitatif ve kantitatif varyasyonu daha sonra uçucu yağlarının değerlendirilmesi ile ilgili yapılacak çalışmalara temel veri sağlayacaktır. Böylece bu sahadaki bilgi birikimine katkı sağlanabileceği gibi doğal ürün olarak uçucu yağların ve kompozisyonlarından değişik amaçlarla yararlanma potansiyeli belirlenmiş olacaktır. Bitkinin morfolojik olarak ve uçucu yağlarının farklı lokalitelerde gösterdiği kalitatif ve kantitatif varyasyonu, morfolojik ve kimyasal karakterlerin kullanılması ve tür içi varyasyonlarının tespitiyle bu alanda yapılacak çalışmalara temel veri kazandırmayı amaçlamaktadır. Elde edilen sonuçlar kemotaksonomik yönden değerlendirilecek önemli ipuçları vermesi beklenmektedir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması

Teucrium polium yurdumuzun birçok bölgesinde doğal yayılış göstermektedir. Çalışmamızın konusunu da Elazığ ili ve çevre illeri olarak sınırlamış olup , buralardan bitki örnekleri farklı lokalitelerden olmak üzere toplanmışlardır. Bitki örnekleri Elazığ, Malatya, Bingöl, Tunceli ve bu illere ait çok sayıdaki farklı lokalitelerden alınmıştır. Bitkilerin alındığı lokaliteler aşağıda belirtilmektedir. Bitkilerin bu lokalitelerden çekilmiş fotoğrafları şekil 1-2’de verilmektedir.

I. Elazığ: Baskil Yatılı Bölge Okulu Çevresi (Doğan-1001, 2007), Keban Aşağı Çakmak yol ayrımı (Doğan-1002, 2007), Sivrice Gözeli ve çevresi (Doğan-1003, 2008), Maden Ergani arası yamaçlar (Doğan-1004, 2008), Sivrice Kürk Eski bağlar köyü ve çevresi (Doğan-1005, 2008), Kavak köyü yol kenarı (Doğan-1006, 2008), Harput Anguzu baba türbesinin güney yamaçları (Doğan-1007, 2008), Hazar Baba dağı kuzey yamacı (Doğan-1008, 2008).

II. Malatya: Kale yol kenarı (Doğan-1009, 2007).

III. Bingöl: Sancak ve civarı (Doğan-1010, 2007).

IV. Tunceli: Akpazar mevki peri köprüsü Mazgirt (Doğan-1011, 2007), Pertek-Pertek iskelesi arası yol kenarı (Doğan-1012, 2008), Ovacık merkez yol kenarı (Doğan-1013, 2008)

V. Şanlıurfa Antep yolu 20. km step alan (Doğan-1014, 2008)

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:

2.2. Morfolojik ve Morfometrik Analizler

İncelenen *Teucrium polium*'a ait örneklerin morfolojik analizleri Türkiye Florası'nda (Davis, 1982) verilen betim dikkate alınarak yapılmış ve morfolojik ve morfometrik özellikler bakımından Türkiye Florası'ndaki kayıtlar ile karşılaştırılmıştır. Tüm ölçüm ve analizlerden elde edilen sonuçlar Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir. *Teucrium polium* taksonunun Elazığ ilinin farklı lokalitelerinde ve Bingöl, Tunceli, Malatya, Urfa illerinde alınan örnekleri üzerinde yapılan morfolojik incelemede; Türkiye Florası'ndaki betimine ilaveten ek bazı karakterlerde incelenmiş ve tablolara eklenmiştir (Tablo 1, 2). Bunların dışında *Teucrium polium*'ait gövde, gövde yaprağı ve brakteye ait tüylerin durumu, tüy tipleri mikroskop altında incelenerek fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 2-4).

Böylece farklı lokalitelerden toplanan *Teucrium polium*'a ait bitki örneklerinin morfolojik özellikleri ve morfometrik ölçüm sonuçları tablolastırılarak bitkinin tür içi varyasyonu belirlenmeye çalışılmıştır. Morfometrik ölçümler için Binoküler Işık mikroskobu kullanılmıştır.

2.3. Kimyasal Analizler

İncelenen *T. polium*'a 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, Bingöl, Tunceli, Malatya ve Urfa illerine ait farklı lokalitelerden toplanan bitki örneklerinin GC-MS analiz sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Bu analiz sonuçlarına göre tespit edilen farklılıklardan faydalanarak da bitkinin türü varyasyonun olup olmadığı kimyasal verilerle desteklenmiştir.

2.4. Uçucu Yağların Elde Edilmesi

Farklı lokalitelerden toplanan *Teucrium polium* bitkisi örneklerine ait toprak üstü organlarından uçucu yağları elde edilmiştir. Uçucu yağlar her lokaliteden alınan 100 gr bitki örneğinden su distilasyonu yöntemiyle elde edilmiştir. Bu amaçla Clevenger apereyi 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 3).

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-MS (Gaz kromatografisi- Kütle spektrometresi) ile yapılmıştır.



Şekil 2: Su Distilasyon Apereyi

2.5. 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 µm) 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. Bu analizler sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 3' te verilmektedir.

3. BULGULAR:

Elazığ ve çevresinde doğal yayılış gösteren *Teucrium polium*'a ait örneklerinin üzerinde yapılan morfolojik ve morfometrik analizlerin sonuçları Tablo 1 ve 2' de verilmektedir. Analizler sırasında Türkiye Florası kayıtları temel alınmış olmakla beraber bazı yeni karakter ilaveleri yapılmış ve bunlarında ölçümleri tablolaştırılarak yazılmıştır. Bununla beraber bitki örneklerinin içerdiği uçucu yağ kompozisyonu ve lokalite bazında gösterdiği varyasyonları da GC- MS analiz yöntemiyle analiz edilmiş ve infraspesifik varyasyonları hem kalitatif hem de kantitatif anlamda belirlenmiştir (Tablo 3). Türün lokaliteler arasında göstermiş olduğu tür içi morfolojik ve kimyasal varyasyonun birbiriyle olan ilişkisi kemotaksonomik olarak değerlendirilmiştir. Bu uçucu yağların GC kromatogramları Şekil 4-9 arasında verilmiştir.

3.1. Morfolojik Bulgular

İncelenen *Teucrium polium* L.'a ait örneklerin morfolojik özellikleri Türkiye Florasında verilen betimiyle oldukça uygunluk göstermektedir. *Teucrium polium* taksonu Elazığ ilinin farklı lokalitelerinde ve Bingöl, Tunceli, Malatya, Urfa illerinde alınan örnekler üzerinde yapılan morfolojik incelemede Türkiye florasına ilave bazı karakterler eklenmiştir. Bu karakterler gövde yapraklarının uzunlukları ve tüy tipleri, çiçek sapı, braktelerin üst ve alt yüz tüy durumu ve tüy tipi, braktelerin çiçek sayısı, braktelerin pedisel durumu, kaliks tüy durumu, filamentlerin uzunluğu, filamentlerin tüy durumu, filamentlerin tüy rengi, filamentlerin tüy uzunluğu, stilus uzunluğu, stigma boyu, stamen uzunluğu ve anterin boyudur.

Elazığ'da toplanan *Teucrium polium* türüne ait örneklerde bitki yarı çalimsı çok yıllık, bitki boyu 9-36 cm arasındadır. Toprak üzerinde yatıktan dike yükselen bir yapıya sahiptir. Gövdesi tomentoz ya da kıvrık tüy örtüsüne sahiptir. İnternot boyu yapraklardan uzun ya da kısadır. Gövde yaprakları 3-10 mm x 5-20 mm, düz yada dar ters yumurtamsıdan dikdörtgenimsiye, ortada yada tabanda tırtıklı, düz yada alta doğru kıvrık, aya tabanı attenuat ya da raunded, üst ve alt tüy durumu tomentoz, çiçekler çok kısa sapçıklı, küresel başşıklardadır. Brakteler 1-4 mm x 3-15 mm, kalikslerden uzun yada kısa, linear spathulat, düz yada tırtıklı, üst ve alt tüy durumu tomentoz ve çok çiçeklidir. Kaliks 3-5 mm, tüpsü-ters dönmüş koni şeklinde, 1/4 ü veya 1/3 ü parçalı dişli, dış tüy rengi grimsi beyaz, iç kısmı tüysüzdür. Korolla beyazımtırak merkezdeki loblar genellikle tüysüzdür. Stamenler 2-5 mm, filamentler beyaz tüylüdür, anterler 0,5-1 mm'dir. Stillus 4-7 mm'dir, stigma 0,5-1

mm'dir. Elazığ ilinin farklı lokalitelerinden alınan *Teucrium polium* örneklerine ait morfolojik bulgular Tablo 1'de verilmiştir.

Şanlıurfa, Tunceli, Bingöl, Malatya ve Elazığ illerinden toplanan *Teucrium polium* türüne ait örnekler morfolojik olarak oldukça benzerlik göstermektedir, ancak bazı özelliklerde de farklılıklara rastlanmıştır. İncelemelerimiz esnasında bitki boyu, gövde boyu, internot boyu, gövde yapraklarının uzunluğu, çiçek sapı uzunluğu, braktelerin uzunluğu, kaliks boyu, stamenlerin uzunluğu, anter ve filament boyu, stilus ve stigma boyunda küçük de olsa farklılıklara rastlanmıştır.

Şanlıurfa'dan toplanan *Teucrium polium* türüne ait örneklerde bitki boyu 28 cm, gövde boyu 27 cm, internot boyu 30 mm (yapraklardan uzun), gövde yaprakları 4-5 x 10-15 mm, çiçek sapı 10 mm, brakteler 3 x 10 mm (kalikslerden uzun), kaliks boyu 4-5 mm, stamenlerin boyu 4-6 mm, anter boyu 0.5-1 mm, filament boyu 3.5-5.5 mm, stilus boyu 5 mm, ve stigma boyu 1mm'dir.

Malatya'dan toplanan *Teucrium polium* türüne ait örneklerde bitki boyu 14-20 cm, gövde boyu 12-17 cm, internot boyu 10-25 mm (yapraklardan uzun), gövde yaprakları 3-5 x 10-15 mm, çiçek sapı 10 mm, brakteler 2 x 7 mm (kalikslerden uzun), kaliks boyu 3-5 mm, stamenlerin boyu 2-4 mm, anter boyu 0.5-1 mm, filament boyu 1.5-3 mm, stilus boyu 5 mm, ve stigma boyu 1mm'dir.

Bingöl'den toplanan *Teucrium polium* türüne ait örneklerde bitki boyu 23 cm, gövde boyu 11 cm, internot boyu 25-40 mm (yapraklardan uzun), gövde yaprakları 5 x 10-20 mm, çiçek sapı 20-35 mm, brakteler 2 x 8 mm (kalikslerden uzun), kaliks boyu 4-5 mm, stamenlerin boyu 2-4 mm, anter boyu 0.5-1 mm, filament boyu 1.5-3 mm, stilus boyu 4 mm, ve stigma boyu 1mm'dir.

Tunceli'den toplanan *Teucrium polium* türüne ait örneklerde bitki boyu 16-40 cm, gövde boyu 9-25 cm, internot boyu 40-60 mm (yapraklardan uzun), gövde yaprakları 6 x 25 mm, çiçek sapı 30-40 mm, brakteler 3 x 7 mm (kalikslerden uzun), kaliks boyu 5 mm, stamenlerin boyu 4-6 mm, anter boyu 1 mm, filament boyu 3-5 mm, stilus boyu 7 mm, ve stigma boyu 1mm'dir. Elazığ ve çevre illerden alınan *Teucrium polium* örneklerine ait morfolojik bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1: *Teucrium polium*'un toplandığı lokaliteler ve morfolojik – morfometrik özellikleri (1: Gözeli Üst Kısımları , 2: Kürk Eski Bağlar Köyü , 3: Ergani Maden arası, 4: Hazar baba dağı kuzey yamaçları , 5: Kavak köyü yol kenarı, 6: Keban Aşağı çakmak, 7: Baskil Yatılı Bölge Okulu)

		Türkiye Florası	1	2	3	4	5	6	7
Yaşam şekli		Yarı çalimsı çok yıllık	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Bitkinin boyu		*	9-11 cm	15 cm	36 cm	10-21 cm	18-25 cm	12-17 cm	25-35 cm
Gövde	Şekli	Toprak üzerinde yatıktan dik	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Boy	10-40 cm	8-10 cm	10 cm	25 cm	7-15 cm	14-20 cm	10-15 cm	30-25 cm
	Tüy durumu	Tomentoz yada kıvrık tüy örtüsü	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüy tipi	*	Kapitat, çatallı, bir iki ve üç hücreli salgı tüyleri	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	İnternot boyu	Yapraklardan uzun yada kısa	10-15 mm Yapraklardan uzun	10-30 mm Yapraklardan uzun	Yapraklardan uzun	20-40 mm yapraklardan uzun	25 mm yapraklardan uzun	20-25 mm Yapraklardan uzun	40-50 mm Yapraklardan uzun
Gövde yaprakları	Uzunluk (en ve boy)	*	En 3-5 mm Boy 10-15 mm	En 3-5 mm Boy 5-15 mm	En 8 mm Boy 20 mm	En 6 mm Boy 12 mm	En 5-10 mm Boy 15-20 mm	Eni 5 mm Boy 11 mm	Eni 8-10 mm Boy 15-20 mm
	Aya şekli	Düz yada dar ters yumurtanımsıdan dikdörtgenimsi	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Aya kenarı	Ortada yada tabanda crenat	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Kenar durumu	Düz yada alta doğru kıvrık	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Üst yüz tüy durumu	tomentoz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Alt yüz tüy durumu	tomentoz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüy tipi	*	Kapitat, çatallı, bir iki ve üç hücreli salgı tüyleri	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı

Çiçeklenme	Dallanma	*	Az dallı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Çiçek sapı	*	10-25 mm	8-10 mm	5 mm	10-35 mm	25 mm	10-15 mm	20-40 mm
	Kapitula	Küresel başçıklarda	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Brakteler	Uzunluk (en- Boy)	Kalikslerden uzun yada kısa	Boy 6 mm En 2 mm Kaliksten uzun	Boy 3-5 mm En 1-2 mm Kaliksten uzun yada kısa	Boy 6 mm En 2 mm Kaliksten uzun	Boy 10-15 mm En 3-4 mm Kaliksten kısa	Boy 5 mm En 1 mm Kaliksten uzun yada kısa	Boy 4 mm En 1 mm Kaliksten uzun yada kısa	Boy 5 mm En 2 mm Kaliksten uzun
	Aya şekli	Düz spatula şeklinde	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Aya kenarı	Düz yada tırtıklı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Üst yüz tüy durumu	*	Tomentoz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Alt yüz tüy durumu	*	Tomentoz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüy tipi	*	Kapitat, çatallı, bir iki ve üç hücreli salgı tüyleri	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Çiçek sayısı	*	Çok çiçekli	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Pedisel	Boyu	Çok kısa sapçıklı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüy durumu	*	Tomentoz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Durumu	*	Dik	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Kaliks	Boyu	3-5 mm	4-5 mm	3 mm	3-4-5 mm	4 mm	4-5 mm	4-5 mm	4-5 mm
	Aya ucu	Obtus (dişli)	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı

	Kaliks şekli	Tüpsü – ters dönmüş koni şeklinde	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Diş durumu	1/4ü veya 1/3ü parçalı dişli	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Diş tüy rengi	Grimsi beyaz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüy durumu (dış- iç)	*	Dış:tüylü İç:tüysüz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Korolla	Rengi	Beyazımtırak	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Lob Tüy durumu (dış- iç)	Merkezdeki loblar genellikle tüysüz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Stamen	Sayısı	4	4	4	4	4	4	4	4
	Uzunlukları	*	2-4 mm	3-4 mm	4-5 mm	4-5 mm	2-3 mm	2.5-3 mm	3-4 mm
	Anterin boyu	*	0.5-1 mm	0,7-1 mm	0.5-1 mm	0.5-1 mm	0,5-1 mm	0,5-1mm	0,5-1 mm

Flamentler	Uzunluğu	*	1.5-3 mm	2,3-3 mm	3.5-4 mm	3.5-4 mm	1.5-2 mm	2. mm	2,5 -3 mm
	Tüy durumu	*	Tüylü	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüy rengi	*	Beyaz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüylerin uzunluğu	*	1 mm	1mm	3 mm	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm
Stilus	Uzunluğu	*	4 mm	4 mm	4 mm	7 mm	5 mm	4 mm	5 mm
Stigma	Boyu	*	1 mm	1 mm	0,5 mm	1 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm

Tablo 2: *Teucrium polium*'un toplandığı lokaliteler ve morfolojik–morfometrik özellikleri (1: Elazığ Lokaliteleri ortalaması, 2: Eski Hilvanyolu/Şanlıurfa, 3: Kale yol kenarı/Malatya, 4: Sancak/Bingöl, 5. Akpazar mevki peri köprüsü/Tunceli)

		Türkiye Florası	1	2	3	4	5
Yaşam şekli		Yarı çalimsı çok yıllık	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Bitkinin boyu		*	19.5 cm	28 cm	14-20 cm	23 cm	16-40 cm
Gövde	Şekli	Toprak üzerinde yatıktan dik	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Boyu	10-40 cm	15.8 cm	27 cm	12-17 cm	11 cm	9-25 cm

	Tüy durumu	Tomentoz yada kıvrık tüy örtüsü	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüy tipi	*	Kapitat, çatallı, bir iki ve üç hücreli salgı tüyleri	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	İnternot boyu	Yapraklardan uzun yada kısa	23 mm yapraklardan uzun	30 mm yapraklardan uzun	10-25 mm yapraklardan uzun	25-40 mm yapraklardan uzun	40-60 mm yapraklardan uzun
Gövde yaprakları	Uzunluk (en ve boy)	*	Boy:14,4 mm En:6,2 mm	Boy:10-15 mm En:4-5 mm	Boy:10-15 mm En:3-5 mm	Boy:10-20 mm En:5 mm	Boy:25 mm En:6 mm
	Aya şekli	Düz yada dar ters yumurtanımsıdan dikdörtgenimsi	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Aya kenarı	Ortada yada tabanda tırtıklı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Kenar durumu	Düz yada alta doğru kıvrık	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Üst yüz tüy durumu	*	tomentoz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Alt yüz tüy durumu	*	tomentoz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüy tipi	*	Kapitat, çatallı, bir iki ve üç hücreli salgı tüyleri	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Çiçeklenme	Dallanma	*	Az dallı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Çiçek sapı (pedunkul)	*	17,35 mm	10 mm	10 mm	20-35 mm	30-40 mm
	Kapitula	Küresel başçıklarda	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Brak teler	Uzunluk (en- Boy)	Kalikslerden uzun yada kısa	Boy:6.07 mm En:1.85 mm	Boy:10 mm En 3 mm Kalikslerden uzun	Boy 7 mm En 2 mm Kalikslerden uzun	Boy 8 mm En 2 mm Kalikslerden uzun	Boy 7 mm En 3 mm Kalikslerden uzun

	Aya şekli	Düz spatula şeklinde	Düz spatula şeklinde	Düz spatula şeklinde	Düz spatula şeklinde	Düz spatula şeklinde	Düz spatula şeklinde
	Aya kenarı	Düz yada tırtıklı	Düz yada tırtıklı	Düz yada tırtıklı	Düz yada tırtıklı	Düz yada tırtıklı	Düz yada tırtıklı
	Üst yüz tüy durumu	*	Tomentoz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Alt yüz tüy durumu	*	Tomentoz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüy tipi	*	Kapitat, çatallı, bir iki ve üç hücreli salgı tüyleri	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Çiçek sayısı	*	Çok çiçekli	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Pedisel	Boy	Çok kısa sapçıklı	Çok kısa sapçıklı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüy durumu	*	Tomentoz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Durumu	*	Dik	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Kaliks	Boy	3-5 mm	3.8 mm	4-5 mm	3-5 mm	4-5 mm	5 mm
	Aya ucu	Obtus (dişli)	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Kaliks şekli	Tüpsü-ters dönmüş koni şeklinde	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Diş durumu	1/4 ü veya 1/3 parçalı dişli	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Diş tüy rengi	Grimsi beyaz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı

	Tüy durumu (dış- iç)	*	Dış:tüylü İç:tüysüz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Korolla	Rengi	Beyazımtrak	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Lob Tüy durumu (dış- iç)	Merkezdeki loblar genellikle tüysüz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
Stamen	Sayısı	4	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Uzunlukları	*	2.9-4 mm	4-6 mm	2-4 mm	2-4 mm	4-6 mm
	Anterin boyu	*	0.5-1 mm	0,5 -1 mm	0,5 -1 mm	0,5-1 mm	1 mm
Flame ntler	Uzunluğu	*	2.4-3 mm	3.5- 5 mm	1,5-3 mm	1,5-3 mm	3-5 mm
	Tüy durumu	*	Tüylü	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüy rengi	*	Beyaz	Aynı	Aynı	Aynı	Aynı
	Tüylerin uzunluğu	*	1.2 mm	0,5 mm	1 mm	1 mm	2 mm
Stilus	Uzunluğu	*	4.7 mm	5 mm	5 mm	4 mm	7 mm
Stigma	Boy	*	0.7 mm	1 mm	1 mm	1mm	1 mm

*Türkiye Florasında Bulunmayan Karakterler



Şekil 3. *Teucrium polium*' a ait baş (Kapitat) şeklindeki tüy tipi.



Şekil 4. *Teucrium polium*' a ait Çatalsı (furkat) şeklindeki tüy tipi.



Şekil 5. *Teucrium polium*' a ait tek hücreli tüy tipi.

3.2. Kimyasal Bulgular

Teucrium polium bitkisinin farklı lokalitelerden alınan çiçekli örneklerinden su distilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3'te verilmektedir. Uçucu yağın lokalite bazındaki verimleri aşağıdaki gibidir.

Uçucu yağ Verimleri Elazığ, Baskil Yatılı okul civarından alınan örnekten, 6 ml.; Elazığ, Hazarbaba dağının kuzey yamaçları 7 ml ve Elazığ, Obuzlar köyünün kuzey kesimleri yamaçlardan alınan örnekten, 7 ml.; Malatya, Kale ilçesinin güney yamaçlarından alınan örnekten, 3 ml.; Bingöl, Sancak arası yol kenarlarından alınan örnekten 6 ml.; Tunceli, Mazgirt arası yol kenarların alınan örnekten, 8 ml.; Tunceli, Pertek iskelesi ve çevrelerinden alınan örnekten, 6 ml.; Tunceli Ovacık arası yol kenarlarından alınan örnekten, 8 ml.; Şanlıurfa, Hilvan arası yamaçlardan alınan örnekten, 4 ml. olarak bulunmuştur. Kimyasal analizlerin yapıldığı uçucu örneklerin alındığı lokaliteler şunlardır (Lokaliteler: I: Elazığ, Baskil Yatılı okul civarı, II: Elazığ, Hazarbaba dağının kuzey yamaçları, III: Elazığ, Obuzlar köyünün kuzey kesimleri yamaçlar, Malatya I; Kale ilçesinin güneyi yamaçlar, Bingöl I; Sancak arası yol kenarları, Tunceli I; Mazgirt arası yol kenarları, Tunceli II; Pertek iskelesi ve çevresi, Tunceli III; Ovacık arası yol kenarları, Şanlıurfa I., Hilvan arası yamaçlar).

Uçucu yağların GC-MS analizleri sonucunda ortaya çıkan sonuçları kromatogramlar şeklinde verilmektedir (Şekil 4-12). Bitkiye ait analiz sonuçları Tablo 3'de gösterilmiştir.

Şekil 6. *Teucrium polium* bitkisinin Elazğ-I (Baskil Yatılı bölge okulu çevresi)'dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.

Şekil 7. *Teucrium polium* bitkisinin Elazğ-II (Hazarbaba dağının kuzey yamaçları)'dan alınan örneğin uçucu yağının GC. Kromatogramı.

Şekil 8. *Teucrium polium* bitkisinin Elazğ-III (Harput Obuzlar köyü)'dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.

Şekil 9. *Teucrium polium* bitkisinin Malatya (Kale İlçesinin Güneyi Yamaçlar)’dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.

Şekil 10. *Teucrium polium* bitkisinin Bingöl (Sancak 20.km. Yol Kenarları)’dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.

Şekil 11. *Teucrium polium* bitkisinin Tunceli (Mazgirt 40. km. Yol Kenarları)'dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.

Şekil 12. *Teucrium polium* bitkisinin Tunceli (Pertek İskelesi ve Çevresi)’dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.

Şekil 13. *Teucrium polium* bitkisinin Tunceli (Ovacık yolu 25. km. Yol Kenarları)’dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.

Şekil 14. *Teucrium polium* bitkisinin Şanlıurfa (Hilvan ilçesi ve Çevresi)'dan alınan örneği uçucu yağının GC. Kromatogramı.

Tablo 3. *Teucrium polium* türünün farklı lokalitelerden toplanan (Populasyon Elazığ I-III ve Bingöl, Tunceli I-III ve Şanlıurfa) örneklerinin Uçucu yağ GC-MS analizleri ve yüzde oranları

Tablo 3: *Teucrium polium* örneklerinin uçucu yağ bileşenleri

No	Bileşenler	RRI	Elazığ 1	Elazığ 2	Elazığ 3	Malatya 4	Bingöl 5	Tunceli 6	Tunceli 7	Tunceli 8	Ş.Urfa 9
1	α – tujen	1016	0,07	--	--	--	0,07	0,07	--	--	--
2	α – pinen	1022	8,71	0,79	5,18	0,28	8,48	0,61	2,05	9,07	9,43
3	Kamfen	1034	0,05	--	--	--	--	--	--	0,07	--
4	Verbenen	1037	0,04	--	--	--	--	--	--	0,05	--
5	Sabinen	1052	3,05	0,58	0,98	--	2,07	0,91	0,30	2,12	2,00
6	β – pinen	1056	8,66	0,96	6,74	0,25	8,42	0,59	2,53	6,93	7,63
7	β – mirsen	1064	3,74	0,46	2,67	0,20	3,71	0,36	0,98	3,72	--
8	3 - oktanol	1070	0,06	--	--	--	0,05	--	--	0,05	--
9	α – terpinen	1084	0,02	--	--	--	0,01	0,01	--	0,03	--
10	Benzen- 1- metil – 2	1091	0,21	--	--	0,05	0,21	0,02	--	0,05	--
11	L – limonen	1095	2,06	0,28	1,87	0,14	2,08	0,20	0,73	2,85	2,72
12	1, 3, 6 – oktatrien	1107	0,12	--	0,21	--	0,12	0,03	--	0,18	--
13	γ – terpinen	1116	0,04	--	0,08	0,04	0,04	0,02	--	0,06	--
14	Linalol oksit	1126	0,06	--	0,06	0,08	--	0,05	--	--	--
15	δ – 2- karen	1137	--	--	0,32	0,05	--	--	--	0,24	0,21
16	Fenolenik aldehit	1140	--	--	--	0,05	--	--	--	--	--
17	Linalool L	1148	0,70	1,14	0,44	2,14	0,70	0,14	1,48	0,38	0,35
18	1 – okten – 3 - Ylasetat	1152	0,33	--	--	--	0,33	0,03	--	--	--
19	α – tujen	1161	0,05	--	--	--	0,05	--	--	--	--
20	Krisantenon	1163	0,04	--	--	--	0,04	--	--	--	--
21	α – kamfolen aldehit	1167	0,31	0,58	--	0,50	0,31	0,04	0,63	0,19	0,17
22	Nopinon	1176	--	--	--	0,10	--	--	0,32	--	--
23	<i>Trans</i> – pinokarveol	1178	0,70	1,05	0,65	0,45	0,70	0,14	0,89	0,40	--
24	<i>Cis</i> – verbanol	1181	0,86	0,98	0,45	0,11	0,87	0,24	0,59	0,44	0,42
25	Pinokarvon	1193	0,40	0,55	0,36	0,28	0,40	0,06	0,44	0,21	0,17
26	Para– menta–1,5– dien –8 – ol	1199	--	0,39	0,43	0,73	--	--	0,48	0,36	0,31
27	Borneol L	1200	0,07	--	--	--	0,07	--	--	--	--
28	3 – sikloheksan – 1–ol	1205	0,21	0,34	0,14	0,13	0,20	0,18	0,16	--	0,10
29	Etanol	1208	0,05	--	--	--	--	--	--	--	--
30	Para – simen – 8 – ol	1210	0,07	--	--	--	0,07	--	--	--	--
31	α – terpinolen	1216	2,46	2,66	1,34	2,90	2,48	0,47	2,64	2,08	0,01
32	Krisantenon	1223	0,15	0,52	1,16	0,26	0,15	0,05	0,55	--	--
33	<i>Trans</i> - karveol	1231	0,12	0,35	1,14	0,27	0,13	0,04	--	0,11	--
34	β – sitronelol	1235	0,10	--	--	--	0,10	0,07	--	0,11	--
35	Timil metil eter	1244	--	--	--	0,05	--	--	--	--	--
36	Propanal	1248	--	--	--	--	--	0,06	--	--	--
37	2 – sikloheksan – 1- one	1249	0,10	--	--	0,10	0,10	--	--	--	--
38	Geraniol	1253	0,03	--	--	0,19	--	--	--	0,07	--
39	2,6 – oktadienal	1267	0,02	--	--	--	--	--	--	--	--
40	Endobornil asetat	1282	0,08	--	--	0,09	0,08	0,06	--	--	--
41	Timol	1289	--	0,70	--	3,06	--	--	0,73	--	--
42	Para – simen – 7 – ol	1290	--	--	--	--	--	0,04	--	--	--
43	Karvakrol	1297	--	0,44	--	0,43	--	--	0,33	--	--
44	Theaspiran β	1310	0,02	--	--	--	0,02	--	--	--	--
45	2,4 - dekadinal	1312	0,02	--	--	--	0,02	--	--	--	--
46	Mirtenil asetat	1316	0,10	--	0,11	--	0,11	--	--	--	--
47	Bisiklogarmakren	1324	0,15	--	0,18	0,10	0,16	0,37	--	--	--
48	α – terpinen	1327	--	--	--	0,12	--	--	--	--	--
49	α – terpinolen	1336	0,25	0,21	0,57	0,28	0,26	0,05	0,41	0,48	0,42
50	Geranil asetat	1345	0,02	--	--	--	--	--	--	--	--

51	Sikloisosativen	1355	0,10	--	0,08	--	0,10	0,07	--	--	--
52	α – kopaen	1360	0,89	0,24	0,27	0,27	--	0,74	0,30	--	--
53	β – damaskenon	1362	--	0,24	--	0,32	--	--	0,26	--	--
54	β – bourbonen	1366	0,22	0,59	0,45	--	0,22	0,55	0,60	--	--
55	β – elemen	1370	0,09	0,79	0,24	0,91	0,06	0,27	0,80	--	--
56	α – gurjunen	1383	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--
57	Trans – karyofillen	1395	11,88	12,10	21,84	11,20	11,64	19,40	12,88	3,38	2,65
58	γ – elemen	1399	--	0,72	--	0,92	--	--	0,73	--	--
59	β – kopaen	1400	--	--	--	--	0,15	0,37	--	--	--
60	α – guayen	1403	--	--	--	--	--	0,17	--	--	0,65
61	β – sesquifellandren	1407	--	--	--	--	0,25	--	--	4,95	4,77
62	Trans - β – farnesen	1416	5,51	4,72	3,73	4,23	5,52	2,45	3,67	3,60	3,44
63	α – humulen	1418	1,30	1,65	1,97	1,62	2,28	3,96	1,75	--	--
64	Aromadendren	1421	--	--	--	0,34	0,28	0,30	0,33	--	--
65	Dehidroseskuisineol	1425	--	--	--	--	--	--	--	--	9,87
66	Limonen oksit	1427	--	--	--	--	--	--	--	9,19	--
67	Naftalen	1431	--	0,58	--	0,74	--	--	0,59	--	--
68	Germakren D	1437	11,01	11,65	13,49	11,10	11,83	20,54	10,20	3,89	5,03
69	β – selinen	1441	--	--	--	0,67	--	--	0,55	--	--
70	Valensen	1443	--	--	--	0,66	--	--	--	--	--
71	Bisiklogermakren	1446	6,63	5,56	6,88	4,45	6,66	14,31	4,03	2,31	2,38
72	α – gurjunen	1451	0,70	--	1,15	0,31	0,71	0,26	--	--	--
73	α - amorfen	1456	1,23	1,60	--	1,60	2,23	--	1,40	--	--
74	δ – kadinen	1459	1,93	3,04	2,37	4,64	2,97	3,23	2,42	0,53	0,48
75	α – panasinsen	1460	--	2,50	--	4,25	--	--	2,86	--	--
76	Cis- α -bisabolen	1472	--	--	--	--	--	--	--	7,80	9,01
77	β – bisabolen	1475	0,70	--	--	--	0,71	--	--	10,99	12,66
78	Elemol	1478	--	1,51	--	1,90	--	0,24	1,38	--	2,31
79	Sikloheksamentanol	1480	--	--	--	--	--	--	--	1,45	--
80	Germakren B	1484	0,67	3,62	1,82	4,65	0,62	2,39	3,24	--	4,01
81	α - oksobisabolen	1486	--	--	--	--	--	--	--	5,16	--
82	Spatulenol	1496	2,78	1,99	2,21	0,98	3,75	5,16	1,39	--	--
83	Karyofillen oksit	1499	2,92	3,97	4,83	1,93	3,88	4,26	3,34	--	--
84	β – patholen	1505	--	--	--	0,17	--	--	--	--	--
85	Valensen	1521	--	--	0,45	--	--	0,24	--	--	--
86	Isospatulenol	1527	0,28	0,49	--	--	0,29	0,54	0,46	--	--
87	Epi-bisikloeskuifellandren	1533	9,63	8,40	2,66	7,41	0,22	3,22	5,89	--	--
88	α - kadinol	1540	3,67	4,29	1,05	--	4,68	9,84	3,51	--	--
89	Elemol asetat	1545	--	7,79	--	10,32	--	--	7,22	--	--
90	α - bisabolol	1556	--	--	--	--	--	--	--	8,82	8,01
91	Azulen	1561	0,34	--	--	--	--	--	--	--	--
92	β - osimen	1567	--	--	--	--	--	--	--	0,61	--
93	β – panasinsen	1605	--	--	--	0,81	--	--	--	--	--
94	2 – pentadekanon	1631	--	--	0,13	0,66	--	0,13	0,46	0,34	0,30
95	1,2 – benzen, dikarboksilik asit	1639	--	--	--	1,03	--	--	0,69	--	--
96	β - santalol	1648	--	--	--	--	--	--	--	0,27	--
97	Dibütil fitalet	1688	--	--	--	0,57	--	--	--	--	--
98	Hekzadekanoik asit	1693	0,11	--	0,16	1,25	0,13	--	--	0,10	--
99	Fitol	1794	--	--	--	1,15	0,11	0,36	--	0,33	0,14
100	Trikosan	1902	--	--	--	--	0,01	--	--	--	--
101	Pentakosan	1941	--	--	--	--	--	--	5,93	--	0,23
Toplam			96,96	91,02	90,81	94,49	91,91	97,91	93,12	93,97	89,88

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi (Relative Retention Index)

4. TARTIŞMA VE SONUÇ:

Bu çalışmada *Teucrium polium* L. taksonunun Elazığ ilinin farklı lokalitelerinden, Bingöl, Tunceli, Malatya ve Şanlıurfa illerinden alınan örneklerinin morfolojik özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Türlerin morfometrik ölçümlerinde Türkiye Florası'na göre önemli sapmalar gözlenmemiştir. Ancak bazı özelliklerde farklılıklar saptanmıştır. Türkiye Florası'nda internot boyu yapraklardan uzun veya kısa olarak betimlenmişken bu çalışma sonunda incelenen tüm örneklerde internot boyu yapraklardan uzun olarak tespit edilmiştir. Türkiye Florası'nda brakteler kalikslerden uzun veya kısa olarak belirlenmişken Bingöl, Şanlıurfa, Malatya ve Tunceli illerinde incelenen tüm örneklerde kalikslerden uzun olduğu görülmüştür.

Hırvatistan'da yetişen bazı *Teucrium* türleri (*T. arduini* L., *T. chamaedrys* L., *T. flavum* L., *T. montanum* L., *T. polium* L., and *T. scordium* L. subsp. *scordioides* Schreb.) üzerinde taksonomik bir çalışma yapan Grubestic ve arkadaşları [27], bu türlerin yaprak ve gövdedeki trikomlarının şekil, boyut ve dağılımlarını mikromorfolojik olarak incelemişlerdir. Bu *Teucrium* türlerinin, gövde ve yaprak epidermisindeki salgı tüylerinin peltat ve kapitat tüylü olduğu belirlenmiştir.

Teucrium flavum'un yaprakları eliptik oval, bazal bölümü geniştir ve tepede yuvarlaktır. Yaprak kenarı obtus dişlidir. Yaprak sapı uzundur. Genellikle çalışılmış popülasyonun tümünde yaprak uzunluğu 12 ve 27 mm arasındadır. Oysaki yaprak genişliği 11 ve 21 mm arasındadır [27]. Elazığ lokalitelerinden alınan örneklerinde yaptığımız çalışmada ise *Teucrium polium*'un yapraklarının uzunluğu 3-10 mm, genişliği 5-20 mm'dir, düz yada ters yumurtamsıdan dikdörtgenimsiye doğrudur. Yaprak kenarı düz yada tırtıklıdır.

Teucrium flavum'un çalışılmış tüm bitkilerinde yaprak tüy örtüsü salgı tüylü ve salgısız tüylüdür. Salgı tüyleri kalkansı ve kapitat şeklindedir [28]. *Teucrium polium* yapraklarının tüy durumu tomentoz iken tüy tipleri arasında kapitat, çatallı, bir ve çok hücreli salgı tüylerine rastlanmıştır. *Teucrium flavum* daima yeşil, dallı, yarı odunsu-çalıdır. Genellikle tüm farklı popülasyonlarının gövde dış morfolojisinin benzerliği açıktır. Çalışılmış tüm popülasyonlarda gövde boyu 40-70 cm arasındadır [28]. *Teucrium polium*'un ise dallı, yarı çalimsı çok yıllık. İncelenmiş tüm örneklerde gövde boyu 9-40 cm arasında bulunmuştur.

Bunların dışında *Teucrium polium*' ait gövde, gövde yaprağı ve brakteye ait tüylerin durumu, tüy tipleri mikroskop çalışmasında; bütün bitkilerde tomentoz tüy örtüsü ve baş şeklinde (Kapitat), çatalsı (Furkat) ve 1 ve çok hücreli salgı tüy tiplerine sahip oldukları görülmüştür (Şekil 2-4).

Bu çalışmada incelenen farklı lokalitelerden toplanan *Teucrium polium* türüne ait uçucu yağ analiz sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. Elazığ, Baskil lokalitesinden alınan bitkilerin toprak üstü organlarından elde edilen uçucu yağın analizinde toplam 62 bileşen tanımlandı ve buda toplam yağın %96,96'lık kısmını oluşturmuştur.

Elazığ, Hazaraba dağının kuzey yamaçlarından alınan örneklerin toprak üstü organlarından elde edilen uçucu yağın analizinde toplam 40 bileşen tanımlandı ve buda toplam yağın %91,02'lik kısmını oluşturmuştur. Elazığ, Obuzlar köyünün kuzey kesimlerinden toplanan örneklerin toprak üstü

organlarından elde edilen uçucu yağın analizinde toplam 40 bileşen tanımlandı ve buda toplam yağın %90,81'lik kısmını oluşturmuştur. Malatya, Kale ilçesinin güney yamaçlarından alınan örneklerin toprak üstü organlarından elde edilen uçucu yağın analizinde toplam 59 bileşen tanımlandı ve buda toplam yağın %94,49'lik kısmını oluşturmuştur. Bingöl, Sancak arası yol kenarlarından alınan örneklerin toprak üstü organlarından elde edilen uçucu yağın analizinde toplam 57 bileşen tanımlandı ve buda toplam yağın %91,91'lik kısmını oluşturmuştur. Tunceli, Mazgirt arası yol kenarlarından toplanan örneklerin toprak üstü organlarından elde edilen uçucu yağın analizinde toplam 51 bileşen tanımlandı ve buda toplam yağın %97,91'lik kısmını oluşturmuştur. Tunceli, Pertek iskelesi ve çevresinden alınan örneklerin toprak üstü organlarından elde edilen uçucu yağın analizinde toplam 45 bileşen tanımlandı ve buda toplam yağın %93,12'lik kısmını oluşturmuştur. Tunceli Ovacık arası yol kenarlarından toplanan örneklerin toprak üstü organlarından elde edilen uçucu yağın analizinde toplam 41 bileşen tanımlandı ve buda toplam yağın %93,97'lik kısmını oluşturmuştur. Urfa, Hilvan arası yamaçlardan alınan örneklerin toprak üstü organlarından elde edilen uçucu yağın analizinde toplam 29 bileşen tanımlandı ve buda toplam yağın %89,88'lik kısmını oluşturmuştur. Bu lokalitelerden toplanan örneklerin uçucu yağ verimleri sırasıyla 0.6 ml, 0.7 ml, 0.7 ml, 0.3 ml, 0.6 ml, 0.8 ml, 0.6 ml, 0.8 ml, 0.4 ml olarak ölçüldü.

Bununla beraber Uçucu yağların GC-MS analizleri sonucunda ana bileşenler olarak; α -pinen, sabinen, β -pinen, β -mirsen, L-limonen, linalool L, α -terpinolen, timol, *trans*-karyofillen, β -seskuifellandren, *trans*- β -farnesen, α -humulen, dehidroseskuisineol, limonen oksit, germakren D, bisiklogermakren, α -amorfen, δ -kadinen, α -panasinsen, *cis*- α -bisabolen, β -bisabolen, elemol, germakren B, α -oksobisabolen, spathulenol, karyofillen oksit, epi-bisikloseskuifellandren, α -kadinol, elemol asetat, α -bisabolol, pentakosan tespit edildi.

Bunlardan; α -pinen (%8,71), β -pinen (%8,66), *trans*-karyofillen (%11,88), *trans*- β -farnesen (%5,51), germakren D (%11,01), bisiklogermakren (%6,63) ve epi-bisikloseskuifellandren (%9,63) Elazığ-Baskil *T. polium* örneğinde; *trans*-karyofillen (%12,10), *trans*- β -farnesen (%4,72), germakren D (%11,65), bisiklogermakren (%5,56), epi-bisikloseskuifellandren (%8,40), α -kadinol (%4,29) ve elemol asetat (%7,79) Elazığ-Sivrice *T. polium* örneğinde; β -pinen (% 6,74), *trans*-karyofillen (%21,84), germakren D (%13,49), bisiklogermakren (%6,88) ve karyofillen oksit (%4,83) Elazığ-Harpur *T. polium* örneğinde; timol (%3,06), *trans*-karyofillen (%11,20), *trans*- β -farnesen (%4,23), germakren D (%11,10), bisiklogermakren (%4,45), δ -kadinen (%4,64), α -panasinsen (%4,25), germakren B (%4,65), epi-bisikloseskuifellandren (%7,41) ve elemol asetat (%10,32) Malatya *T. polium* örneğinde; α -pinen (%8,48), β -pinen (%8,42), *trans*-karyofillen (%11,64), *trans*- β -farnesen (%5,52), germakren D (%11,83), bisiklogermakren (%6,66), ve α -kadinol (%4,68) Bingöl *T. polium* örneğinde; *trans*-karyofillen (%19,40), germakren D (%20,54), bisiklogermakren (%14,31), spatulenol (%5,16), karyofillen oksit (%4,26) ve α -kadinol (%9,84) Tunceli-Mazgirt *T. polium* örneğinde; *trans*-karyofillen (%12,88), germakren D (%10,20), bisiklogermakren (%4,03), epi-bisikloseskuifellandren

(%5,89), elemol asetat (%7,22) ve pentakosan (%5,93) Tunceli-Prtek *T. polium* örneğinde; α -pinen (%9,07), β -pinen (%6,93), β -seskuifellandren (%4,95), limonen oksit (%9,19), *cis*- α -bisabolen (%7,80), β -bisabolen (%10,99), α -oksobisabolen (%5,16) ve α -bisabolol (%8,82) Tunceli-Ovacık *T. polium* örneğinde; α -pinen (%9,43), β -pinen (%7,63), β -seskuifellandren (%4,77), dehidroseskuisineol (%9,87), germakren D (%5,03), *cis*- α -bisabolen (%9,01), β -bisabolen (%12,66), germakren B (%4,01) ve α -bisabolol (%8,01) Urfa *T. polium* örneğinde yüzde oranlarında tespit edildi.

Javidnia ve ark.,(2007) [29] 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), γ -kadinen (%7,4), elemol (%9,6) ve α -kadinol (%5,5) olarak analiz etmişlerdir [29]. 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 -guaïen (%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 tespit etmişlerdir [31]. 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 [32]. Maccionia ve ark., (2007) *T. scorodonia* subsp. *scorodonia* İtalya'ya ait bitkinin uçucu yağ GC ve GC-MS analizinde bütün bileşenlerin seskiterpen hidrokarbon olduğunu tanımlamış ve ana bileşenlerin ise germakren B (%26,2) ve β -karyofillen (%25,2) olduğunu bildirmişlerdir [33].

Umman bölgesinden toplanan *T. mascatenses* bitkisinin uçucu yağlarının GC ve GC-MS analiz sonucunda toplam 21 bileşen tespit edilmiş ve linalool (%27,8), linalil asetat (%12,6) ve β -ödezmol (%10,1)'ün ana bileşenler olduğu bildirilmiştir [34]. Umman'dan alınan *T. stocksianum* subsp. *stocksianum* bitkisinden ekstre edilen uçucu yağlarının GC-MS analizinde ana bileşenler olarak; α -kadinol (%7,6), β -selinen (%6,4), *trans*-verbenol (%5,9), karyofillen oksit (%5,7), α -felandren-8-ol (%5,0), verbenon (%5,0) ve δ -kadinen (%5,1) analiz etmişlerdir [35]. Aynı bitkinin (*T. stocksianum* subsp. *stocksianum*) İran'dan toplanan örneğinin uçucu yağ analizinde 38 bileşen toplam yağın %97,7'sini oluşturacak şekilde analiz edilmiş ve ana bileşenlerin ise; kamfen (%20,6), α -kadinol (%19,7), mirsen (%10,2) ve karvakrol (%9,9) olduğu rapor edilmiştir [36]. Bu iki farklı ülkeye ait olan aynı bitkinin uçucu yağ analizindeki major bileşenlerin farklılığı bitkinin kimyasal varyasyonunu açıkça ortaya koymaktadır. Ayrıca bu sonuçlar *Teucrium polium* Elazığ-I, Elazığ-II, Elazığ-III, Malatya, Bingöl, Tunceli-I, Tunceli-II, Tunceli-III ve Şanlıurfa örneklerinde farklı miktarlarda bulunmuştur (Tablo 3).

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 [37]. Elazığ ve çevresinden toplanan örneklerimizdeki

uçucu yağ analiz sonuçlarında ise *trans*-karyofillen Elazığ-I (%11,88), Elazığ-II (%12,10), Elazığ-III (%21,84), Malatya (%11,20) Bingöl (%11,64), Tunceli-I (%19,40), Tunceli-II (%12,88), Tunceli-III (%3,38) ve Şanlıurfa (%2,65); germakren D Elazığ-I (%11,01), Elazığ-II (%11,65), Elazığ-III (%13,49), Malatya (%11,10), Bingöl (%11,83), Tunceli-I (%20,54), Tunceli-II (%10,20), Tunceli-III (%3,89) ve Şanlıurfa (%5,03); sabinen Elazığ-I (%3,05), Elazığ-II (%0,58), Elazığ-III (%0,98), Malatya (%--), Bingöl (%2,07), Tunceli-I (%0,91), Tunceli-II (%0,30), Tunceli-III (%2,12) ve Şanlıurfa (%2,00) oranlarında aynı bileşenler bulunmuştur. 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 [21]. *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 [38]. Bu elementler *T. polium* örneklerinin GC-MS analizinde şu oranlarda bulunmuştur: α -kadinol Elazığ-I (%3,67), Elazığ-II (%4,29), Elazığ-III (%1,05), Malatya (%--), Bingöl (%4,68), Tunceli-I (%9,84), Tunceli-II (%3,51), Tunceli-III (%--), Şanlıurfa (%--); α -pinen Elazığ-I (%8,71), Elazığ-II (%0,79), Elazığ-III (%5,18), Malatya (%0,28), Bingöl (%8,48), Tunceli-I (%0,61), Tunceli-II (%2,05), Tunceli-III (%9,07) ve Şanlıurfa (%9,43); β -pinen Elazığ-I (%8,66), Elazığ-II (%0,96), Elazığ-III (%6,74), Malatya (%0,25), Bingöl (%8,42), Tunceli-I (%0,59), Tunceli-II (%2,53), Tunceli-III (%6,93) ve Şanlıurfa (%7,63). Yine Cezayir bitkisi olan *T. atratum*'un uçucu yağlarının analizinde 30 bileşen analiz edilmiş ve ana bileşenler; t-kadinol (%45,8), timol (%22,7) ve karvakrol (%14,0) olarak rapor edilmiştir [16]. 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 loklitye bağlı kimyasal varyasyon gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Yıldırım ve ark., (2004) Türkiye'ye ait *T. orientale* var. *orientale* bitkisinin uçucu yağ analizlerinde 43 bileşenin toplam yağın %96'sını oluşturacak şekilde tespit etmiş ve ana bileşenlerin ise; -karyofillen, 3-oktanol, fitol, -bourbonen ve germakren D olduğunu bildirmişlerdir [18]. Yine İran'dan toplanan *T. orientale* subsp. *orientale* bitkisinin yağlarının analizleri sonucunda ise ana bileşenlerin; linalool (%17,0), β -karyofillen (%9,3) ve karyofillen oksit (%33,5) olduğu tespit edilmiştir [39]. İran'a ait *T. chamaedrys* bitkisinin sadece çiçeklerinden elde edilen uçucu yağların GC ve GC-MS analizleri sonucunda toplam 41 bileşen tespit edilmiş ve ana bileşenlerin; germakren D (%16,5), farnesen (%12,2), -karyofillen (%10,5), -pinen (%9,1) ve -kadinen (%7,4) olduğu not edilmiştir [40]. Yine İran'a ait *T. flavum* bitkisinin uçucu yağlarının GC ve GC-MS analizleri sonucunda 18 bileşen toplam yağın %99'unu oluşturacak şekilde analiz edilmiş ve ana bileşenlerin; β -karyofillen (%30,7), germakren D (%21,3) ve α -humulen (%8,4) olduğu bildirilmiştir [41]. Türkiye'ye ait örneklerde yapılan analiz verileri bu çalışmada yapılan sonuçlarla örtüşmekte ve kimyasal

varyasyonlar uçucu yağ bileşenlerinin farklılığı ve toplam yağdaki yüzde oranlarıyla ortaya konmaktadır.

Portekiz'e ait *T. capitatum*'un uçucu yağ analizleri sonucunda, -pinen (%7,7), sabinen (%11,2) ve -pinen (%10,3)'in ana bileşenleri olduğu rapor edilmiştir [42]. Yine Portekize ait *T. lusitanicum* bitkisinin uçucu yağlarının analizleri sonucunda 71 bileşen tespit edilmiş ve ana bileşenlerin; α -pinen (%8,5), sabinen (%9,6), β -pinen (%11,9), limonen (%11,5) ve elemol (%12,0) olduğu; *T. algarbiensis*'in ana bileşenlerinin ise; α -pinen (%8,3), sabinen (%7,2), β -pinen (%10,2), limonen (%11,8) ve germakren D (%7,6) olduğu tespit edilmiştir [19]. İspanya bölgesinden alınan *T. libanitis* bitkisinin uçucu yağlarının GC-MS analizleri sonucunda ana bileşenlerin; -pinen (%21,2) ve -kadinen (%9,7) olduğu; *T. turredanum* bitkisinin ana bileşenlerinin ise; -karyofillen (%32,6), -humulen (%10,1) ve -bisabolol (%8,3) olduğu rapor edilmiştir [43].

Yapılan GC-MS analiz sonuçlarında ana bileşenler, kalitatif ve kantitatif anlamda populasyonlar arasında farklılıklar göstermektedir. α -pinen: Elazığ-I (%8,71), Elazığ-III (%5,18), Bingöl (%8,48), Tunceli-II (%2,05), Tunceli-III (%9,07) ve Şanlıurfa (%9,43) örneklerinde major bileşen olarak analiz edilmesine rağmen Elazığ-II (%0,79), Malatya (%0,28) ve Tunceli-I (%0,61) örneklerinde minör element olarak analiz edilmiştir. β -pinen: Elazığ-I (%8,86), Elazığ-III (%6,74), Bingöl (%8,42), Tunceli-II (%2,53), Tunceli-III (%6,93) ve Urfa (%7,63) örneklerinde major bileşen olarak analiz edilmesine rağmen Elazığ-II (%0,96), Malatya (%0,25) ve Tunceli-I (%0,59) örneklerinde az bulunan element olarak analiz edilmiş ve α -pinen'in sonucuyla benzer bulunmuştur. *trans*-karyofillen tüm lokalitelerde; Elazığ-I (%11,88), Elazığ-II (%12,10), Elazığ-III (%21,84), Malatya (%11,20), Bingöl (%11,64), Tunceli-I (%19,40), Tunceli-II (%12,88), Tunceli-III (%3,38) ve Şanlıurfa (%2,65)' da ana bileşen olarak tespit edildi.

Germakren D'de yine tüm lokalitelerde Elazığ-I (%11,01), Elazığ-II (%11,65), Elazığ-III (%13,49), Malatya (%11,10), Bingöl (%11,83), Tunceli-I (%20,54), Tunceli-II (%10,20), Tunceli-III (%3,89) ve Urfa (%5,03) ana bileşen olarak tespit edildi. Ayrıca β -seskuifellandren (%4,95-4,77), *cis*- α -bisabolen (%7,80-9,01) ve α -bisabolol (%8,82-8,01) sadece Tunceli-III ve Urfa örneklerinde ana bileşen olarak tespit edildi. Ayrıca Dehidroseskuiseneol (%9,87) Şanlıurfa; α -oksobisabolen (%5,16) Tunceli-III; pentakosan (%5,93) Tunceli-II örneklerinde ana bileşen olarak analiz edilmesine rağmen diğer hiçbir örnekte rastlanmamıştır.

Yapılan bu çalışma, *Teucrium polium* türünün genel özelliklerinin morfolojik ve kimyasal olarak ortaya konmasının yanında, aynı türün farklı lokalitelerden toplanan örneklerinin uçucu yağ ve morfolojik karakterlerinin, benzer veya farklı yönlerinin belirlenmesi ayrıca türün kimyasal ve morfolojik varyasyonlarının ortaya konması bakımından önemlidir. Bu çalışma ile *Teucrium polium* türünün morfolojik ve kimyasal karakterizasyonu ile elde edilen veriler, bu türün Türkiye Florasındaki betimi, kemotaksonomisi ve sistematik pozisyonu için oldukça yararlı sonuçlar vermiştir.

Genel olarak incelenen *Teucrium polium* örnekleri arasında morfolojik anlamda fazla farklılık olmadığı, fakat morfometrik ölçümlerin sonucunda lokalite örnekleri arasında yukarıda bahsedilen karakterler bakımından birçok benzerlik ve bazı farkların olduğu söylenebilir. Buna karşılık morfolojik anlamda türüçi varyasyonun büyük ölçüde olmadığı fakat çok sayıda populasyon ve örneğin analiziyle bu taksonun sistematik pozisyonunun değiştirilmesi veya revize edilmesi ile ilgili daha kesin sonuçlar elde edilecektir. Morfolojik olarak *T. polium* populasyonları arasında fazla fark görülmezken kimyasal analiz sonuçlarına göre populasyonlar arası kalitatif ve kantitatif varyasyonun fazla olduğu söylenebilir. Bununla beraber bitkinin Türkiye ve dünya örneklerinin tümüyle çalışılması sonucunda biyosistemik tabanlı sonuçların elde edilmesi mümkün olacaktır.

5. KAYNAKLAR

1. Davis, P.H., (1982) Flora of Turkey and The East Aegean Island, Vol. 7, Edinburgh University Press.
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, K.H.C., Flora Of Turkey and The East Aegean, 2000.
4. Baytop, T., İstanbul 1984, Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi, İstanbul Üniv. Yayınları.
5. Toroğlu, S., Dığrak, 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 antimikrobial aktivitesi ve bazı antibiyotiklerle etkileşimleri, *KSU. J. of Science and Engineering*, 8(2): 36-42.
6. Başer, K. H. C. 1993. Essential Oils of Anatolian Labiateae: A Profile. *Acta Horticulturae*, 333: 217-237.
7. Kocabaş, Y. Z. and S. Karaman. 2001. Essential oils of Lamiaceae family from South East Mediterranean Region (Turkey), *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 4: 1221-1222.
8. Seçmen, Ö., Gemici, Y., Gök, G., Bekat, L., Leblebici, E., (1995). Tohumlu Bitkiler Sistematigi. Ege Üniv. Fen Fakültesi 4: 201-202 İzmir.
9. Vonderbank, H. (1949). Ergebnisse der Chemotherapie der Tuberculose. *Pharmazie*, 4: 198-207.
10. Dığrak, M., Kasimov, V., Uğuz, M.T. (1998) Bazı schiff bazlarının antimikrobiyal özelliklerinin incelenmesi, II. Uluslararası Kızılırmak Fen Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı, Sayfa 172-182, Kırıkkale.
11. Kalaycıoğlu, A., Öner, C. (1994). Bazı bitki ekstraksiyonlarının antimutajenik etkilerinin Amest-Salmonella test sistemi ile araştırılması. *Tr. J. Botany*, 18: 117-122.
12. Davis, P. H., Edmondson, JR., Parris, BS. (1978). Flora of Turkey and The East Aegen Island, 6.cilt.
13. Abdollahi, M., Karimpour, H., Monsef-Esfehani, HR. (2003). Antinociceptive effects of *Teucrium polium* L. total extract and essential oil in mouse writhing test, *Pharmacological Research*, 48(1): 31-35.
14. Şarer, E., Konuklil, B. (1987). *Teucrium polium* L. Uçucu yağı üzerinde araştırmalar, *Doğa T. Tıp ve Ecz.*, D. 11,2.
15. Ricci, D., Fraternali, 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.
16. 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.

17. Assem, M., El-Shazly and Karam, TH. (2004). Chemical analysis and biological activities of the essential oil of *Teucrium leuocladum* Boiss. (Lamiaceae), *Biochemical Systematics and Ecology*, 32(7): 665-674.
18. 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.
19. 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.
20. Chizzola, R. (2006). Volatile compounds from some wild growing aromatic herbs of the Lamiaceae from Southern France, *Plant Biosystematics*, 140(2): 206-210.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. Bekçi, F. and Bağcı, E. Variation in essential oil composition of *Hypericum scabrum* and *H. scabroides* (Hypericaceae) aerial parts during its phenological cycle. (*Biochemical Systematic and Ecology*).
25. www.yemekicmek.com/yararlibitkiler
26. Tanker, M., Tanker, N., Ankara 1990, Farmakognozi 2.cilt, A.Ü. Eczacılık Fak. Yayınları.
27. Grubescic, R., Vladimir-Knezevic, S., Kremer, D., Kalodera, Z., Vukovic, J. (2007). Trichome micromorphology in *Teucrium* (Lamiaceae) species growing in Croatia, *Biologia*, 62(2): 148-156.
28. Lakusic, B., Lakusic, D., Jancic, R., Stevanovic, B. (2006). Morpho-anatomical differentiation of the balkan populations of the species *Teucrium flavum* L. (Lamiaceae), *Flora*, 201: 108-119.
29. 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.
30. Hachicha, SF., Skanji, T., Barrek, S., Ghrabi, ZG., Zarrouk, H. (2006) Composition of the essential oil of *Teucrium ramosissimum* Desf. (Lamiaceae) from Tunisia, *Chemistry & Biodiversity*, 4(7): 1480-1486.
31. 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).
32. 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.
 33. Maccionia, S., Baldinia, R., Tebanob, M., Cionib, PL., Flaminib, G. (2007). Essential oil of *Teucrium scorodonia* L. ssp. *scorodonia* from Italy, *Food Chemistry*, 104(4): 1393-1395.
 34. Hisham, A., Pathare, N., Al-Saidi, S., Al-Salmi, A. (2006). The composition and antimicrobial activity of leaf essential oil of *Teucrium mascatenses* Boiss. From Oman, *J. of Essential oil Research*, 18(4): 165-168.
 35. Hisham, A., Pathare, N., Al-Saidi, S. (2006). The composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Teucrium stocksianum* subsp. *stocksianum* leaf from oman, *Natural Product Communications*, 1(3): 195-199.
 36. 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.
 37. Aburjai, T., Hudaib, M., Cavrini, V. (2006). Composition of the essential oil from Jordanian germander (*Teucrium polium* L.), *J. of Essential oil Research*, 18(1): 97-99.
 38. 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.
 39. Javidnia, K., Miri, R. (2003). Composition of the essential oil of *Teucrium orientale* L. ssp. *orientale* from Iran, *J. of Essential oil Research*, 15(2): 118-119.
 40. Morteza-Semnani, K., Akbarzadeh, M., Rostami, B. (2004). The essential oil composition of *Teucrium chamaedrys* L. from Iran, *Flavour and Fragrance J.*, 20(5): 544-546.
 41. Baher, ZF., Mirza, M. (2003). Volatile constituents of of *Teucrium flavum* L. from Iran, *J. of Essential oil Research*, 15(2): 106-107.
 42. Antunes, T., Sevinat-Pinto, I., Barroso, JG., Cavaleiro, C., Salgueiro, LR. (2004). Micromorphology of trichomes and composition of essential oil of *Teucrium capitatum*, *Flavour and Fragrance J.*, 19(4): 336-340.
 43. Blazquez, MA., Perez, I., Boira, H. (2003). Essential oil analysis of *Teucrium libanitis* and *T. turredanum* by GC and GC-MS, *Flavour and Fragrance J.*, 18(6): 497-501.