

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Thymus kotschyanus Boiss.et Hohen (Lamiaceae)'a ait iki varyetenin (*var. kotschyanus* ve *var. glabrescens*) MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ ve UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONU BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Serkan DOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ- 2007

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***Thymus kotschyanus* Boiss.et Hohen (Lamiaceae)’a ait iki varyetenin (var. *kotschyanus* ve var. *glabrescens*) MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ ve UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONU BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

Serkan DOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile başarılı/başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman : Doç.Dr. Eyüp BAĞCI

Üye :Prof. Dr. Şemsettin CİVELEK

Üye :Yrd. Doç. Dr. Mustafa KARATEPE

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

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı bana yüksek lisans tez konusu olarak veren ve hazırlamam sırasında her türlü desteğini esirgemeyen, tez materyalinin toplanması sırasında benimle birlikte arazi çalışması yapan sayın hocam Doç. Dr. Eyüp BAĞCI'ya, çalışmalarımı gerçekleştirmem için ellerindeki imkânları sonuna dek kullanan saygıdeğer anneme, babama, eşime ve değerli arkadaşım Alparslan KOÇAK'a teşekkür ederim.

Serkan DOĞAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR	
İÇİNDEKİLER.....	I
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	II
TABLoların LİSTESİ.....	III
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
1. Giriş.....	1
1.1. <i>Thymus</i> L. Cinsinin Genel Özellikleri.....	1
1.1.1. <i>Thymus</i> Türlerinde Polimorfizm.....	3
1.1.2. Uçucu Yağların Taksonomik Önemi.....	3
1.1.3. <i>Thymus</i> Türleri Üzerindeki Sitolojik Araştırmalar.....	5
1.1.4. <i>Thymus</i> L. Cinsinin Halk Tıbbında Kullanılan Özellikleri.....	5
1.1.5 <i>Thymus</i> Türlerinin ticari Boyutu.....	7
1.2. UÇUCU YAĞLAR.....	9
1.2.1.Uçucu Yağların Elde Edilme Yöntem ve Teknikleri.....	9
1.2.2.Uçucu Yağların Ekonomik Önemi:.....	10
1.3. Çalışmanın Amacı.....	122
2. MATERYAL VE METOT.....	12
2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması.....	12
2.2. Morfolojik İncelemeler.....	133
2.3. Kimyasal İncelemeler.....	13
2.3.1. Su Distilasyonu İle Uçucu Yağların Eldesi.....	14
2.3.2. GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) Analizleri.....	144
3. BULGULAR.....	14
3.1. Morfolojik Bulgular.....	14
3.2. Kimyasal Bulgular.....	177
4. Tartışma ve Sonuç.....	23
KAYNAKLAR.....	26
ÖZGEÇMİŞ.....	29

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1: <i>Thymus kotschyanus</i> var <i>kotschyanus</i> 'un Arazideki Görünümü.....	16
Şekil 2: <i>Thymus kotschyanus</i> var <i>glabrescens</i> 'in Arazideki Görünümü.....	16
Şekil 3: <i>Thymus kotschyanus</i> var <i>kotschyanus</i> 'un Örneğinin Uçucu Yağlarının GC Kromatogramı.....	21
Şekil 4: <i>Thymus kotschyanus</i> var <i>glabrescens</i> 'in Örneğinin Uçucu Yağlarının GC Kromatogramı.....	22

TABLÖLARIN LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1: <i>Thymus kotschyanus</i> var <i>kotschyanus</i> Örneklerinin GC Analiz Sonuçları.....	19
Tablo 1: <i>Thymus kotschyanus</i> var <i>glabrescens</i> Örneklerinin GC Analiz Sonuçları.....	19
Tablo 2: Bazı <i>Thymus</i> türlerinin uçucu yağlarındaki Ana bileşenler.....	24

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

***Thymus kotschyanus* Boiss.et Hohen (Lamiaceae)’a ait iki varyetenin (var. *kotschyanus* ve var. *glabrescens*) MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ ve UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONU BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

Serkan Doğan

**Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
2007, Sayfa: 28**

Bu çalışmada, Elazığ çevresinden toplanan *Thymus kotschyanus*’a ait iki varyetenin (var. *kotschyanus* ve var. *glabrescens*) morfolojik özellikleri ve uçucu yağ kompozisyonu belirlenmiş ve her iki takson bu özellikler bakımından karşılaştırılmıştır. Bu örneklerin uçucu yağları su distilasyonu ile elde edilerek kalitatif ve kantitatif anlamda gösterdiği benzerlik ve farklılıklar belirlenmiştir. Her iki varyetenin uçucu yağ kompozisyonu ana bileşenler bakımından benzer bulunmuştur. Uçucu yağ temel bileşenleri bakımından her iki varyete arasında kalitatif farklılık fazla bulunmazken kantitatif farklılıklar önemlidir. *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens* ve var. *kotschyanus* uçucu yağında sırasıyla bulunan ana bileşenler; timol (% 59.9 - 30.4), p- simen (%8.52 – 2.10), borneol (% 4.56 – 5.23), 1.8. sineol (%3.38- 4.13) ve beta – karyofillen (%1.50- 2.89)’dir. İncelenen her iki varyete uçucu yağında diğer grup bileşenlerin miktarı az iken monoterpen bileşenler yoğun olarak bulunmuştur. Bu çalışmada, incelenen *Thymus kotschyanus*’a ait iki varyetenin morfolojik ve kimyasal karakterizasyonu ile elde edilen sonuçlar, *Thymus* cinsinin morfolojisi, kemotaksonomisi ve sistematigi için katkılar sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Thymus*, Lamiaceae, Uçucu Yağlar, Morfoloji, Kemotaksonomi

ABSTRACT

Master Thesis

COMPARISON OF TWO VARIETIES (var. *kotschyanus* ve var. *glabrescens*) BELONGING TO *Thymus kotschyanus* Boiss.et Hohen (Lamiaceae) IN MEANING OF THE MORPHOLOGICAL FEATURES AND ESSENTIAL OIL COMPOSITION

Serkan Doğan

Fırat University

Department of Biology

2007, Page: 28

In this study, the morphologic features and essential oils compositions of two varieties, (var. *kotschyanus* and var. *glabrescens*) belonging to the *Thymus kotschyanus* collected from Elazığ vicinity were determined and both taxa were compared in view of these features. The essential oils of these samples were obtained by hydrodistillation and qualitative and quantitative differences and similarities were determined. Essential oil composition of both varieties were found similar by the main compounds. While qualitative differences were not more observed, quantitative differences was important between both varieties essential oil in view of essence components. The dominant components observed in the essential oil *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens* and var. *kotschyanus* were thymol (% 59.9 - 30.4), p- cymene (%8.52 – 2.10), borneol (% 4.56 – 5.23), 1.8. cineole (%3.38- 4.13) and beta – caryophyllene (%1.50- 2.89) respectively. In both varieties essential oils studied, monoterpene components were found dominant while the amount of other group components were lower. In this study, the results obtained from morphological and chemical characterization two varieties belonging to *Thymus kotschyanus* will be doing contributions for the morphology, chemotaxonomy and systematics of *Thymus* genus.

Key Words: *Thymus*, Lamiaceae, Essential Oils, Morphology, Chemotaxonomy

1. Giriş

Lamiaceae familyası, çok iyi bilinen ekonomik değeri yüksek otlar, çalılar ve ağaçlar içeren bir familyadır. Bunlar, Asya'nın tropikal yağmur ormanlarında bulunan *Tetoma grandis* gibi kereste elde edilen ağaçlardan *Salvia*, *Thymus* L., *Mentha* L., *Origanum* 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., *Coleus* L., *Clerodendrum* L. gibi pek çok cinsi ornamantel olarak kullanılmaktadır. Familya üyeleri, nektar yönünden de zengin olduğu için arıcılık için önemli bitki grubudur. Yaprak ve gövdelerde bulunan küçük salgı yapılarından salgılanan uçucu yağlar, tıbbi, parfümeri ve tatlandırıcı olarak kullanıldığından özellikle önemlidir. Hekimlikle kullanılan türler olduğu gibi sebze olarak faydalananları da vardır ve bazı türleri ise süs bitkisi olarak yetiştirilir [1]. *Thymus* türlerinden izole edilen timol, kuvvetli antiseptik olup tıbbi olarak kullanılmaktadır [2].

Familya için karakteristik özelliklerin 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 tüylerindendir. 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 ve 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 [3].

1.1. *Thymus* L. Cinsinin Genel Özellikleri:

Lamiaceae familyasına dahil 220 cinsin, tür sayısı bakımından en büyük 8 cinsinden biri *Thymus*' tur. Diğerleri *Salvia*, *Hyptis*, *Scutellaria*, *Stachys*, *Teucrium*, *Plactranthus* ve *Nepeta*' dır [4].

Thymus kelimesinin kökeni, bazı yazarlara göre Thyo (parfüm) kelimesinden gelmektedir. Bazı yazarlara göre ise mertlik, yüreklilik, kuvvet, güç gibi anlamlara gelen Thymos kelimesinden gelmektedir.

Hipokrat ve Dioscorides'in eserlerinde bulunan *Thymus* türleri Akdeniz bölgesinde tıbbi olarak kullanılan ilk bitkilerdendir. *Thymus*'lardan elde edilen uçucu yağları eski Mısırlılar mumyalamada kullanmışlardır. Yunanlılar enfeksiyon hastalıkların da fümigatör olarak bu bitki drogunu kullanmıştır. Ayrıca baharat olarak da kullanılmıştır.

Cins üzerinde araştırma yapan bazı sistematikçiler Afrika, Avrupa ve Asya'nın ılıman kuşağında yetişen 300–400 kadar tür tanımlarlar. Bazıları ise bu türlerin çoğunun *Thymus serpyllum* L.'nin infraspesifik (tür içi) taksonları olarak değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadırlar [5].

Thymus türleri, Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde yoğun olmak üzere, tüm Asya ve Avrupa kıtalarında ve Kuzey Afrika'da yetişmektedir. Özellikle İspanya, Portekiz, Fransa, Cezayir, Tunus, İsrail, Türkiye, İran ve Rusya'da yaygındır. Az da olsa Amerika kıtasında da vardır. Elde edilen kaynaklara göre Kuzey Amerika'da 5 türü (*T. capitatus* Hoffmg.& Link, *T. pannonicus*, All., *T. praecox* Opiz, *T. pulegioides* L., *T. vulgaris* L.) bulunmaktadır [6]. *T.vulgaris* doğal olmayıp kültürü yapılmaktadır.

Türlerinin yayılış alanının en uç noktaları olan Asya'nın doğusuna doğru tür sayısı azalmaktadır. Japonya'da 1 tür, Çin'de 12 tür [7], Pakistan'da 1 tür [8] bulunmaktadır. Kuzey Amerika hariç, batıda en uç noktada Makaronezya' dır (Kanarya, Maderia ve Azor adaları). Kuzeyde en uç nokta Grönland, Avrupa'nın Kuzeyi ve Sibiryadır. Güneyde ise Sahra çölünün kuzeyinde (Fas, Tunus, Cezayir, Libya), Sina yarımadası ve Arabistan dağlarında bulunmaktadır. Güneyde en uç yayılma alanı Etiyopya ve Eritre'dir. Bu ülkelerde iki tür, *T. serrulatus* Hochst ex Benth. ve *T. schimperi* Ronniger, izole durumda bulunmakta olup, Afrika'nın tropikal kesimlerinde yetişmemektedir. Ancak *Thymus vulgaris*'in kültürünün yapıldığı bilinmektedir [9]. Kültürü yapılan bazı ülkelerde doğalaşmış olarak yetişmektedir. Örneğin, *T. serpyllum* ve *T. pulegioides* Kanada'da, *T. vulgaris* Şili'de, *T.pulegioides* ve *T. vulgaris* Yeni Zelanda'da yetişmektedir [4]. *Thymus* L. (*Lamiaceae*) cinsi Türkiye'de 24'ü endemik olmak üzere 41 tür ile temsil edilmektedir [10].

Thymus türleri, Türkiye'de kekik olarak bilinir ve onların kurutulmuş otsu kısımları, bitki çayı, baharat ya da halk tıbbında kullanılır [10]. *Thymus* cinsinin uçucu yağlarının infraspesifik çeşitliliği yaygınca kabul edilir [11]. İran-Turan elementi olarak Doğu Anadolu'da yayılış gösterirler. Genel dağılımına baktığımızda İran-Irak'ta yayılış gösterdiği tespit edilmiştir [3].

Thymus cinsinin genel özelliklerine bakıldığında; yastık oluşturan, tabanda odunlu küçük çalmsı ya da sürünücü otsu bitkiler, sürünücü gövdeler genellikle verimsiz, bazen uçta çiçek dalları ile sonlanır, bu gövdelerden verimli dik gövdeler çıkar. Yaprak ayasının kenarları tam, revulat ya da değil, sapsız ya da kısa saplı, çoğunlukla saptan ayanın kenarlarına doğru

silli, damarlar kenara kadar uzanır ve kenarda kalınlaşma yapar ya da kenara ulaşmaz. Yapraklar, brakteler, kaliks, korolla sapsız salgılı (yağ damlacıklı), salgı renksizden koyu kırmızıya kadar değişir. Vertisillastlar floral yapraklarla desteklenen 2-çok çiçekli, bazen sık başcık durumunda ya da uzamış ayrı vertisallatlarda brakteler yapraklara benzer ya da farklı, brakteoller küçük, çiçekler 5 mm'ye kadar pediselli, kaliks belirgin olarak iki dudaklı, yeşil ya da pembe-mor renkte, tüp silindirikten kampanulata kadar değişir, 10-13 damarlı, boğaz kısmı sık beyaz tüylü, üst dudak 3 dişli, tüpten geniş, düz ya da yukarı doğru kıvrık, silli ya da skabrit, alt dudak 2 dişli, dişler yukarı doğru kıvrık, genellikle siliat. korolla beyaz, ya da açık pembeden mora kadar değişen renklerde. Alt dudak 3 loblu, üst dudak emarginat. stamen 4, hermafrodit çiçeklerde korolladan dışarı çıkar. Nutlet küçük, tüysüzdür [12].

1.1.1 *Thymus* türlerinde polimorfizm:

Bilindiği gibi, genetik polimorfizm bitkiler aleminde yaygın olup fenotiplerde kolayca ayırt edebilmektedir. Son yıllarda polimorfizm konusunda genetik ve ekolojik araştırmalar artmış ve gen frekansları ile ilgili matematik modeller geliştirilmiştir. Genetik polimorfizmin evrimsel dinamiğinin araştırılması için iyi örneklerden biri *Thymus* türleridir [12]. Açık alan vejetasyonlarının önemli bir bileşeni olan *Thymus* türleri iki tip polimorfik varyasyon gösterirler, ginodioiklik ve kimyasal polimorfizm. *Thymus* türlerindeki bu iki tip polimorfizm son 35 yılda evrim biyologlarının büyük ilgisini çekmiş ve günümüze dek araştırmalar kesiksiz devam etmiştir.

1.1.2. *Thymus* Türlerinin Taksonomik Önemi:

Bazı familyalar uçucu yağ taşıyan cinsleri nedeniyle önem kazanmışlardır. Lamiaceae familyasında bulunan birçok Akdeniz Bölgesi ve Avrupa bitkisi olan; *Thymus*, *Lavandula*, *Mentha*, *Melissa* ve benzeri cinsler, değerli uçucu yağ kaynaklarıdır. Aynı bölgede yetişen Apiaceae familyasından birçok bitki de uçucu yağı bakımından tanınmaktadır. *Pimpinella anisum* ve *P. anisetum*, *Foeniculum vulgare*, *Carum carvi*, *Coriandrum sativum* gibi bitkiler, bu familyanın en çok bilinen örnekleridir. Bunlar gibi *Myrtaceae*, *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Rutaceae*, Iridaceae gibi familyalarda da yağ taşıyan bitkiler bulunmaktadır.

Pinaceae ve *Cupressaceae* gibi Gymnospermae'deki bazı familyalarda uçucu yağ, reçine ile beraber bulunur ve bitkilerden elde edilen oleorezin'in su buharı distilasyonu ile karışımından ayrıldığı rapor edilmiştir [13].

Lauraceae, *Zingiberaceae*, *Chenopodiaceae*, *Myrtaceae* gibi bazı familyaların daha sıcak bölgelerde yetişen türleri de uçucu yağ veren bitkiler arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Kafur, tarçın yağı, karanfil yağı ve uçucu yağ taşıyan bir çok baharat bu bitkilerden elde edilmektedir [13].

Türkiye’de uçucu yağ veren bitkiler yönünden çok zengin bir ülkedir. Uçucu yağ bazen kozalaklarda (Coniferae) olduğu gibi, bitkinin bütün dokularında oluşabildiği, bazen de sadece özel organ ve dokularda meydana geldiği; gülde bol miktarda yalnızca petallerde rastlandığı; tarçında sadece kabukta, Umbelliferae meyvelerinde yalnız perikarpta, nanede gövde ve yapraklardaki salgı tüylerinde bulunduğu, Portakalda ise yağın bir çeşidi çiçekte, petallerde oluşurken, bir çeşidine de meyve kabuğunda rastlandığı tespit edilmiştir [14].

Uçucu yağ, çoğu kez, bitkinin bağlı bulunduğu familyaya göre belli bir organda ya salgı tüyünde, ya salgı ceplerinde, ya salgı kanallarında ya da salgı hücrelerinde toplanmaktadır. Bazen, Piperaceae familyasında olduğu gibi değişikliğe uğramış parankima hücrelerinde bazen de gülde olduğu gibi epiderma ya da parankima hücrelerinde dağılmış olarak bulunmaktadır [14]. Bitkilerden elde edilen uçucu yağlar genellikle ve bilhassa taze elde edildikleri zaman renksizdir, fakat uzun süre beklediklerinde oksitlenebilir, reçineleşebilir ve renkleri koyulaşabilir. Bu nedenle uçucu yağlar serin ve kuru bir yerde, sıkı olarak kapalı özellikle dolu olarak renkli şişelerde saklanmalıdır [14].

İnceleme konusunu oluşturan türün taksonları, Anadolu çaprazının batısına (Kahramanmaraş, Malatya, Tunceli) geçmeyen ve doğuda İran’ a doğru yayılan *T. kotschyanus*, oldukça değişken bir tür olarak belirtilmektedir [12]. Tür, Türkiye Florası [3].’nda 3 varyeteye ayrılmıştır. Genellikle araştırmacılar *var. eriophorus*’ u ayrı tür olarak kabul ederlerse de çalışmada Türkiye Florası [3].’ ndaki sistem kullanılmıştır.

Buna göre:

1. Yapraklar tamamen tüysüz.....*var. glabrescens*

1. Yapraklar tüylü

2. Gövdeler villoz – tüylü (pubesent), tüylerin uzunluğu gövde çapına eşit yada fazla; yapraklar sık beyaz villoz – tüylü (pubesent)*var. eriophorus*

2. Gövdeler geriye dönük tüylü, tüyler gövde çapından kısa, yaprak tüyü puberulentten kısa pilosa kadar.....*var. kotschyanus*

İncelenen iki taksonun özellikleri yukarıdaki betim ile karşılaştırılarak incelenmiştir.

Yıldız ve arkadaşları [12].’nın ve Türkiye Florası [3]. kayıtları bu türe ait taksonların genel olarak Doğu – Güney Doğu Anadolu Bölgesinde doğal yayılış gösterdiği görülmektedir. Bununla beraber var. *eriophorus* diğer taksonlara göre daha az yaygın olarak belirtilmektedir.

1.1.3 Thymus türleri üzerindeki sitolojik araştırmalar:

Ekonomik önemlerinden dolayı *Thymus* türleri çeşitli yönlerden araştırılmıştır. Ancak en az 220 türü olduğu iddia edilen *Thymus*’ların kromozomları ile ilgili araştırma çok azdır.

Bu konuda ilk araştırmalar Löve (1942) tarafından yapılmış *Thymus serpyllum*’da kromozom sayısı $2n=24$ olduğu saptanmıştır [15]. Daha sonra Varma 7 taksonda $2n=30, 42, 54$ ve 58 olmak üzere 5 farklı kromozom sayısı tespit edilmiştir [16]. Bu sonuçlara göre de poliploidi kadar anöploidinin de genus içerisinde evrimsel rol oynadığı öne sürülmüştür.

Bu konuda ilk kapsamlı araştırma Jalas(1948) tarafından yapılmıştır [16]. Kuzey Avrupa’da yetişen 10 türün (12 takson) farklı populasyonlarında kromozom sayıları araştırılmış ve daha önce belirlenen kromozom sayıları ile karşılaştırılmıştır. İncelenen taksonların kromozom sayıları $2n=28-54$ arasında bulunmuştur.

1.1.4 Thymus cinsinin halk tıbbında kullanılan özellikleri:

Thymus türleri bugün hem halk ilacı olarak hem de birçok preparatın bileşimine girmesi nedeniyle önemli bir yere sahiptir. İlaç sanayinde antiseptik imalatında kullanıldığı gibi bronşlardaki koyu kıvamlı salgıyı sıvılaştırdığından antitussif olarak öksürük şuruplarının bileşimine girip, balgamlı bronşit, bronşiyal astımlarda, boğmacada çözücü, teskin edici ve düşük dozlarda üremesini geciktirdiği için veya tamamen durdurduğu için, haricen ağız antiseptiği ve koku giderici olarak gargara, ağız yıkama sularının, diş macunları veya tozlarının yapımında faydalanılmaktadır. Derideki mantar hastalıklarına karşı inhibitör etkisi olduğundan, mantar ilaçlarının bileşiminde yer almaktadır [11]. Kimya sanayinde ise değerli bir kimyasal madde olan timol’un elde edilmesinde kullanılabildiği gibi, parfümeri ve kozmetik sanayinde de haricen banyo köpüklerinin, saç losyonlarının yapımında, problemlili ciltlerin tedavisinde kullanılmaktadır. Ayrıca timol, bazı ilaç etken maddelerinin sentezinde başlangıç maddesi ve ham ilaç olarak kullanılmaktadır [11]. Antioksidan olarak gıdaların saklanması, diş hekimliğinde geçici dolgu yapımında, antiseptik banyo sabunlarının hazırlanmasında,

laboratuvarlarda reaktif hazırlanmasında timol'den yararlanılmaktadır [11]. Kekik yağı eskiden antiseptik losyon ve ticari dezenfektan olarak kullanılırdı. Günümüzde de idrar yollarını dezenfekte etmede ve diüretik olarak önemlidir. Banyo, alkolik ekstratlar her türlü şişlik, ezilme ve burkulmalarda, cerrahi müdahalelerde, çıban ve apseleri pansuman etmede kullanılır. Kekik'in alkolü içkilerin terkbine de girdiği rapor edilmiştir [11].

Halk arasında kekiklerin çiçekli dal ve yaprakları çay gibi demlenerek içilmek suretiyle kan deveranını düzenleyici, rahatlatıcı etkisinden faydalanılmaktadır. Ayrıca kansızlık, boğmaca, kellik, diş ve zayıf dozlarda mide ağrılarında, gastrit, ülser, mide yanması ve mide spazmında tesir edici, ekspektoran, uyuz, nefes kokması, lumbago, bağırsak parazitlerinin ve gazlarının giderilmesinde, böbrek ve mesane rahatsızlıklarında romatizma ile bazı kadın hastalıklarında, özellikle meme kanserinde, meme şişkinliklerinde, meme iltihaplarında, hastalıklı ve iltihaplı uterus tedavilerinde aşırı adet kanamalarının kontrolünde tesir eder ve düşükleri önler. Normal doğumlarda çocuğun ana karnından ayrılmasını çabuklaştırır [11]. Dahili olarak alındığında (ölçülü hazırlanmış çay halinde) kekik, şiddetli sindirim rahatsızlıklarında, cinnet ve yorgunluk hallerinde, sinirsel yüz ağrılarında, psikolojik rahatsızlıklarda rahatlatıcı ve sinirleri yatıştırıcı olarak kullanılır. Baş ağrısı, kabuslar, histeri hallerinde, yine dahili olarak çay, damla veya şurup halinde, nefes darlığına ve soğuk algınlığına karşı iyi bir tedavi edicidir [11]. Timol ve karvakrolun düz kas spazmlarını çözerek, iç organlarda duyulan ağrıları yok ettiği hayvan deneyleriyle kanıtlanmıştır. Trake, duodenum ve ileum kaslarında bu belirgin olarak bulunmuştur [11]. Kekik doğal temizleyici olarak ta kullanılmaktadır. Raşitizm, sinüs rahatsızlıklarında, astım ve boğaz yaralarında ve karaciğer iltihaplarında tedavi edicidir. Küçük çocuklarda bağırsak solucanı hastalığında kurt düşürücü olarak tamamıyla tehlikesiz bir antiseptik olarak kullanılır. Bronşlardaki sliaların hareketini artırıp, terlemeyi çoğaltarak ve idrarın taşınmasını kolaylaştırarak ateşli durumlarda, diaforetik olarak dekoksiyon halinde iyi edicidir. Harici olarak kekik, aşırı derecede kusmalara ve merhem halinde sarılığa karşı kullanılır kurutulmuş ve toz haline getirilmiş kekik, dünyanın hemen tüm ülkelerinde değişik isimler altında baharat olarak kullanılmaktadır. Hatta Balaer adalarında, eskiden kurutulmuş meyvelerinden reçel konserve yapılırdı. Baharat olarak, yaprakları limon kokan kekik tercih edildiği rapor edilmiştir [11].

Uçucu yağların pek çoğu toksik etki gösterir. Mukozayı tahriş eder, sinir sistemini uyuşturur. Toksik etki lipitlerin erimelerinden ve hücre içine girerek plazmayı bloke etmelerinden ileri gelmektedir [17].

1.1.5 *Thymus* türlerinin ticari boyutu:

Lamiaceae familyasına dahil bir çok bitkinin insanlar tarafından yüzyıllardır kullanıldığı bilinmektedir. Günümüzde *Thymus* türlerinin antibakteriyel, antifungal, antiviral, spazmolitik, antioksidan, antiparazitik etkileri deneysel olarak kanıtlandıkça önemi giderek artmakta ve kullanımı yaygınlaşmaktadır. Ayrıca geleneksel kullanımının da yaygın olduğu bilinmektedir. *Thymus*'lar ya doğrudan taze ve kuru olarak kullanılır ya da uçucu yağ, oleorizin elde edilir. Ayrıca birçok türü peyzajda kullanılmaktadır. Bu nedenlerle *Thymus* türlerine olan talep giderek artmaktadır. Artan talebi karşılamak için doğadan toplanmanın yanında daha güvenilir olması bakımından kültürü de yaygınlaşmaktadır.

Doğadan toplanan *Thymus* türlerinin farklı kemotipleri bulunduğu için farmosötik amaçlarla kullanımında ve besin endüstrisinde tercih edilmemektedir. Kontrollü yetiştirilen çeşitler kullanılmaktadır. Yerel kullanımlar hariç, günümüzde en çok kullanılan türler *T. capitatus*, (*Coridothymus capitatus*), *T. mastichina*, *T. serpyllum*, *T. zygis* ve *T. vulgaris*'tir. İspanya, Fransa, İsviçre, Almanya, Bulgaristan, Macaristan, Kanada, Amerika ve Yeni Zelanda'da kültürü yapılmaktadır.

Kullanımının yaygınlaşmaya başlaması, bazı ülkeleri standartlar getirmeye yöneltmiştir. Standartlar hem uçucu yağlar hem de herba için belirlenmektedir. Uçucu yağ için görünüm, spesifik ağırlık, optik rotasyon, fenol içeriği, ağır metal içeriği, %80'lik alkoldeki çözünürlüğü, fenol içeriği gibi özellikler için standartlar belirlenmeye başlanmıştır.

Herba için temizlik ve kimyasal içerik yönünden ayrı standartlar oluşturulmaktadır. Bütün böcek ölüsü, böcek parçaları, hayvan dışkısı, küf, rodent tüyü herbisit, pestisit, fungusit, değerleri için standartlar getirilirken, kimyasal özellikler için de uçucu yağ miktarı, nem, kül, asitte çözünen kül oranı, elek testi, hacim/ağırlık oranı gibi özelliklere standartlar getirilmektedir [18, 19]. *Thymus*'ların kalitesini etkileyen iki faktör, yaprak-gövde oranı ve uçucu yağ miktarıdır. Kullanım amacına göre yaprak oranının fazla olması isteniyorsa çiçeklenmeden önce hasat yapılmalıdır. Uçucu yağ oranının yüksek olması isteniyorsa bitkiler tam olarak çiçeklendikten sonra hasat yapılması uygundur. Çünkü bu dönem uçucu yağ oranı en yüksek düzeydedir.

Kurutma koşullarının da uçucu yağ oranına ve kaliteye etkisi fazladır. İdeal kurutma gölgede, yerden 1-2 m yüksekte ve 30-45 C° lık hava akımı ile sağlanmaktadır [18].

Thymus türlerinde timol, karvakrol, linalol, geraniol gibi etken maddelerin miktarı hem kalıtsal olarak hem de ortam koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Örneğin, yapılan ortalama 3 yıllık bir araştırma sonunda, *T. serpyllum*'un hermafrodit bireylerinde, uçucu yağ oranı ortalama %1.56, dişi bireylerinde ise %1.05 olarak bulunmuştur. İstenen kemotiplerin elde

edilmesi için günümüzde uygun çeşitlerin elde edilmesi için ıslah ve uygun yetiştirme ortamının belirlenmesi için ekolojik araştırmalar yapılmaktadır.

Thymus türlerinin uçucu yağlarının 16. yüzyıldan beri kullanıldığı bilinmektedir. Ancak 1930'lara kadar yılda ne kadar uçucu yağ üretildiği bilinmemekle birlikte 5-10 ton'luk bir üretim tahmin edilmektedir. Uçucu yağ İspanya, Fransa Yunanistan, İsrail, Fas, Cezayir ve Almanya'da üretilmektedir. Ancak uçucu yağ üretiminde yıllık 6 tona yaklaşan üretimi ile İspanya başta gelmektedir [20]. Ticari olarak kırmızı ve beyaz uçucu yağ elde edilmektedir. Kırmızı renk timol ile demir arasındaki reaksiyondan kaynaklanmaktadır. Beyaz yağ, çelik kaplarda kırmızı yağın distilasyonu ile elde edilir.

Ülkemizde kekik olarak *Satureja*, *Origanum*, *Coridothymus* ve *Thymus* türleri kullanılmakta ve ihraç edilmektedir. *Thymus* türlerinin bir kısmı sürünücü, sürünücü olmayanlar ise genellikle kısa boylu olduklarından toplanmaları zordur. Sadece yerel olarak tüketilmektedir. Bu nedenle şimdilik tüketimleri sınırlıdır. Tüketim miktarını saptamak olanaksızdır. Ancak giderek önem kazanacağı da açıktır.

Giresun, Kümbet yaylasında *T. pseudopulegioides* ve *T. praecox*, Van çevresinde *T. kotschyanus* ve *T. migricus*; Antalya çevresinde *T. longicaulis* ve *T. zygioides*, Malatya, Kahramanmaraş ve Sivas çevresinde *T. fallax* ve *T. kotschyanus* var. *glabrescens* karışık olarak toplanıp yol boylarında ve yaylara gelenlere satılmakta ya da evlerde kullanılmaktadır.

Özellikle Kahramanmaraş ve Malatya çevresinde *T. fallax* ve *T. kotschyanus* var. *glabrescens* toplanıp gölgede kurutulduktan sonra çay şeklinde hazırlanıp içilmektedir. Kaynaklarda rastlanmamakla birlikte kalp rahatsızlıklarına iyi geldiğine inanılmaktadır. Bu nedenle özellikle kalp ameliyatı ve anjiyo olanlar tarafından sürekli kullanıldığı halk tarafından belirtilmektedir [12]. Kazdağ'ına (Balıkesir) özgü ve dar alanlarda bulunan *T. pulvinatus* çay olarak kullanıldığından dağda yapılan festivale katılanlar ve yöre halkı tarafından toplanmaktadır. Gövdeleri çok kısa olduğu için toplama sırasında kökleri de çıkmaktadır. Bu nedenle çok zarar gören *T. pulvinatus* tehlike altındadır. Yukarıda belirtildiği gibi ticari amaçlarla yetiştirilecek olan *Thymus* türlerinde, ürün kalitesi bakımından uygun kemotipler ve ekolojik istekleri önemlidir. Türkiye türlerinin bu yönden araştırılması gereklidir.

Son yıllarda *Thymus* türlerinden elde edilen uçucu yağların antibakteriyel, antifungal ve antioksidan etkileri ile ilgili araştırmalar, Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'de de artmaktadır. *T. longiolus* L., *T. zygioides* L. ve *T. pulvinatus* türlerinden elde edilen uçucu yağların *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas auriginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus vulgaris* ve *Candida albicans* türlerini inhibe ettiği saptanmıştır. Bu inhibisyonunda monoterpenlerden timol ve karvakrolün etkili olduğu belirlenmiştir [21]. Jipsli alanlara özgü endemik bir tür olan *T. spathulifolius*'un uçucu yağı ve metanol ekstraktının

antimikrobal ve antioksidan aktivitesi araştırılmıştır ve 24 bakteri türüne etkili olduğu belirlenmiştir.

1.2. UÇUCU YAĞLAR

Uçucu yağlar, bitkilerden ya da bitkisel droglardan, su veya su buharı distilasyonu ile elde edilen, oda sıcaklığında sıvı halde olan ve fakat bazen donabilen, uçucu, kuvvetli kokulu ve yağimsı karışımlardır [11]. Uçucu yağlar aromatik olan veya fermentasyon sonucu kokulu hale getirilmiş bitkisel materyalden sıkma, su ve buhar distilasyonu gibi yöntemlerle elde edilirler [1].

Açıkta bırakıldıklarında, oda sıcaklığında bile buharlaşabildiklerinden uçucu yağ, eterik yağ, güzel kokulu olduklarından esans gibi isimlerle anılırlar. Esans denmesinin bir başka nedeni de parfümeride kullanılmalarıdır. Uçucu yağ taşıyan bitkiler, daha çok sıcak iklim bölgelerinde yetişmektedir. Tropik ve subtropik bölgelerle ılıman iklim kuşağının sıcak bölgelerinde de kokulu bitkiler bulunmaktadır. Ülkemizi de içine alan Akdeniz Bölgesi ise, uçucu yağ taşıyan bitkiler açısından en zengin bölgelerden biridir.

1.2.1. Uçucu Yağların Elde Edilme Yöntem ve Teknikleri:

Uçucu yağlar değişik yöntem ve tekniklerle elde edilirler. Bunlar;

1-Sıkma: Narenciyelerin meyve kabuklarının yağını çıkartmak amacıyla kullanılır. Eskiden soyulmuş kabukların el preslerinde sıkılması sonucu elde edilmekteyken, günümüzde narenciye kabuk esansları, meyve suyu işleyen fabrikalarda yan ürün olarak elde edilmektedir. İşlem sırasında kabuktaki yağ hücreleri patlatılmakta, suyla sürüklenen yağ santrifuj yoluyla ayrılmaktadır. Tüm narenciye yağları bu usulle elde edilirken, sadece misket limonu yağının distilasyonla elde edilmiş olanı piyasada bulunmaktadır.

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

a-) Su distilasyonu: Bitki materyali suyla birlikte distilasyon kazanına koyulur ve suyun dıştan veya buhar enjeksiyonu ile içten ısıtılması neticesi kaynamasını takiben oluşan buharın soğutucu yüzeyinde yoğunlaşması sonucu uçucu yağ ve su birlikte ayırma kabında (Florentin kabı) toplanırlar. Yoğunluk farkından ötürü uçucu yağ, suyun üzerinde yüzer veya dibe çöker. Kabin uygun tasarımı, uçucu yağın kolayca alınmasını mümkün kılar. Bu usul bilhassa, taze çiçeklerin distilasyonunda kullanılmıştır.

b-) Su ve buhar distilasyonu, daha çok eski tip veya köy tipi imbiklerde kullanılan bir yöntemdir. Bu usulde, bitkisel materyal, kazan içindeki ızgaranın üzerine boşaltılır. ızgaranın 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 edilir.

c-) Buhar distilasyonu, sanayide en yaygın kullanılan distilasyon yöntemidir. Bu yöntemde, bir kazana yüklenen bitkisel materyale alttan buhar enjekte edilir. Sıkça yüklenmiş materyal arasında yükselen buhar uçucu yağı sürükleyerek beraberinde götürür. Yağın ayrılması yukarıda anlatıldığı şekilde olur [2].

Bazı bitkisel materyallerde uçucu yağı teşkil eden bileşenler şekerlere bağlı halde, yani glikozit halinde bulunurlar. Bu tip materyallerden uçucu yağ elde edilmesi için uçucu bileşenlerinin serbest hale getirilmesi gerekir. Bunu gerçekleştirmek için bitkisel materyal parçalandıktan sonra, distilasyon kazanında su ile bir süre bekletilir. Enzim reaksiyonu ile oluşan fermentasyonuyla serbest hale geçen uçucu bileşenlerinin su distilasyonuna tabi tutulması sonucu uçucu yağ elde edilir. Bu şekilde elde edilen uçucu yağlardan bazıları şunlardır: hardal, acıbadem ve tatlı huş yağlarıdır. Uçucu yağlar doğrudan kullanıldıkları gibi, rektefiye edilerek veya terpenleri ya da seskiterpenleri uzaklaştırıldıktan sonra kullanılabilir.

3-Ekstraksiyon, bu yöntem sonucu elde edilen ekstrakter doğrudan kullanıldığı gibi bazı işlemlerden geçtikten sonra uçucu yağlara benzer özellikte ürünler haline değiştirebilirler. Bugün çok nadir uygulanan ancak bilinmesinde yarar olan bir yöntem anfloraj yöntemidir. 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 plakalar arasına yerleştirilen çiçeklerin kokulu maddeleri, onları çözen yağa geçer. Çiçeklerin sürekli tazelenmesiyle doymuş hale geçen yağa pomat adı verilir ve bu şekilde formülasyonlar da kullanılabilir. Pomat’ın etil alkolle ekstraksiyonu sonucu elde edilen ürüne ekstre adı verilir. Bu da olduğu gibi kullanılabilir, ya da alkolün vakum altında uçurulmasıyla absölü elde edilir. Absölünün özellikleri uçucu yağa çok yakındır. Hoş kokulu ve alkolde çözünürlük özelliğinden ötürü parfümeride kullanılırlar.

Taze bitkilerden n-hekzan gibi apolar bir çözücü ile ekstraksiyonu takiben çözücünün vakum altında uzaklaştırılması sonucu elde edilen katı ürüne konkret adı verilir (örneğin, gül konkreti, yasemin konkreti). Konkret ya olduğu gibi kullanılır, ya da anfloraj yönteminde olduğu gibi, etil alkole ekstre edilir. Alkolün uzaklaştırılması sonucu elde edilen ürüne yine absölü adı verilir. Absölü pahalı bir ürün olduğundan kullanımı daha kısıtlıdır.

1.2.2. Ekonomik Önemi:

Uçucu yağların dünya üretiminin bir milyar doları aşkın değerler 45-50 bin ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Yıllık üretimi her biri 500 tonun üzerinde olan 15 uçucu

yağın dünya uçucu yağ üretiminin %90'ına karşılık geldiği, on sekiz önemli uçucu yağın toplam satış değeri ise uçucu yağ ticaretinin %75'ine tekabül ettiği söylenmiştir [17].

Uçucu yağların %65'i odunlu bitkilerden (ağaç veya çalı) temin edilmektedir. Bunlar arasında yükte ağır pahada hafif narenciye yağları ile yükte hafif pahada ağır olanlar gül, yasemin ve vetiver yağları sayılabilir. Uçucu yağ ticaretinde narenciye ve nane yağları başı çekmektedir [17].

Gelişmekte olan ülkeler uçucu yağ üretiminde büyük potansiyele sahiptirler. Dünya üretiminin %55'i gelişmekte olan ülkelerde, %35'i gelişmiş ülkelerde, %10'u ise doğu Avrupa ülkelerinde gerçekleştirilmektedir. Yedi önemli ülke, Çin, Brezilya, Hindistan, Endonezya, Türkiye, Mısır ve Fas gelişmekte olan ülkelerin üretiminin %85'ini gerçekleştirmektedir [17].

En büyük uçucu yağ ihracatçısı ülkeler Çin, Avrupa Birliği, ABD, Brezilya, Endonezya ve Hindistan'dır. Bu ülkeler dünya uçucu yağ ihracatının %66'sından sorumludur.

Gelişmiş ülkeler başlıca uçucu yağ ithalatçılarıdır. AB, ABD, Japonya, İsviçre ve Kanada toplam dünya ithalatının %70'inden fazlasını yapmaktadırlar. Uçucu yağ ithalatının %34'ü sadece AB'ye yapılmaktadır. Uçucu yağların dünya ithalatının 95 bin ton ve en az 900 milyon dolar olduğu tahmin edilmektedir.

Dünya uçucu yağ üretiminin %3'ü ilaç sanayi, %34'ü alkolsüz içkiler ve gerisi koku ve tat endüstrileri tarafından kullanılmaktadır. Koku ve tat endüstrilerinin toplam dünya satışlarının 1995 yılında 11.4 milyar dolar olmuştur. Bu, 1993 rakamlarına göre 2.1 milyar dolarlık bir artışa karşılık gelmektedir. Tat maddelerinin Pazar payı %35 iken koku maddelerin ki %32, aroma kimyasalların ki ise %18 olmuştur. Uçucu yağ ve doğal ekstraktların pazar payı %15 olarak gerçekleşmiştir.

Doğal tatlar için artan talebi karşılamak amacıyla tat endüstrileri sentetiklerden kaçarak doğal ürünlere yönelmektedirler. Çok uluslu gıda ürünleri ihracatçısı Nestle ürünlerinde %75 doğal tatlar, %12, 5 zenginleştirilmiş doğal tatlar, %7, 2 doğala özdeş ve sadece %5, 3 oranında yapay tatlar kullanmaktadır.

Gelişmiş ülkelerde, aromaterapötiklerin ticaretinde görülen gelişmenin bazı uçucu yağlara olan talepte artışa yol açması beklenmektedir. Sanayileşmiş ülkeler gelişmiş ıslah, tarım teknik ve teknolojileri kullanmaktadırlar. Bu şekilde yüksek verimli, kalitesi yüksek ürünler düşük maliyetle üretilebilmektedirler. Organik üretilmiş bitkiler ve droglara olan ilgi ve talep artmaktadır.

Kekik, *Thymus* türlerinin kurutulmuş çiçekli ve yapraklı dallarıdır. Tedavide bazı *Thymus* türlerinin çiçekli dallarından su buharı distilasyonu ile elde edilen uçucu yağların, yada bu yağlardan izole edilen terpenik maddeler (timol ve karvakrol) birçok alanda

kullanılmaktadır. Bu türlerden özellikle *T. serpyllun* ve *T.vulgaris* 'den birçok hastalığa karşı, değişik şekillerde yararlanılmaktadır.

Diğer taraftan *Thymus* türlerinin yanı sıra ülkemizde, kokusu kekiği andıran ve halk arasında hem baharat hem de ilaç olarak kullanılan ve kekik adıyla bilinen başka cinsler de vardır. Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi (TBAM) tarafından yapılan çalışmalara göre, bunlarda *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart, *O. onites* L., *O. syriacum* L. var. *bevanii* (Holmeks) Ietswaart, *O. majorana* L., *Satureja cuneifolia* Ten. *S. sipicigera* (C.Koch.) Boiis., *Thymbra spicata* L. var. *spicata*, *Coridothymus capitatus* (L) Reichb. Fil. İhraç edilmektedir. Bu uçucu yağların fenolik madde yönünden zengin olduğu ve bilhassa karvakrol taşıdığı tespit edilmiştir [11].

1.3. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmayla *Thymus kotschyanus*'a ait iki varyetenin morfolojik özellikler ve kimyasal yönden araştırılarak karşılaştırılması hedeflenmiştir. Böylece *Thymus* cinsine ait bir türün iki varyetesinin öncelikli olarak uçucu yağ kompozisyonun ve morfolojik karakterlerinin belirlenmesi ve her iki varyete bu iki yönden karşılaştırılarak taksonların ve cinsin sistematiğine temel veri kazandırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla; bu iki varyeteye ait, Elazığ çevresinden toplanan ve çiçekli dönemlerinde alınan örneklerin uçucu yağ miktar ve kompozisyonun kalitatif ve kantitatif anlamda gösterdiği benzerlik ve farklılıklar modern kimyasal teknikler kullanılarak tespit edilmiştir. Yine toplanan bu örneklerin morfolojik incelemeleri de nitel ve nicel ölçümler yapılarak tespit edilmiştir. Yakın lokaliteler paylaşan iki takson olan varyetelerin göstermiş olduğu morfolojik ve kimyasal varyasyonun belirlenmesi türün sistematiği konusunda ve taksonomik modellemeler konusunda önemli sonuçlar doğuracaktır. Böylelikle her iki varyeteye ait bitki örneklerinin uçucu yağ ve morfolojilerindeki farklılıklar belirlenerek kemotaksonomik bir çalışma modeli ortaya konmuş ve Bitki sistematiği için temel veri sağlanması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Örneklerin Toplanması:

Araştırma materyali Elazığ yöresinde yayılış gösteren *Thymus kotschyanus* var. *kotschyanus* ve *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens* taksonlarından oluşmaktadır. B7 karesinden Mayıs-Temmuz aylarında haftada iki-üç gün araziye çıkılarak çiçekli döneminde

toplandı, *Thymus* örnekleri kurutularak ve teşhisleri yapıldıktan sonra Fırat Üniversitesi Herbaryum (FUH)'unda ve Bitki Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma Laboratuvarı (BUBAL)'da saklandı. İncelenen türler aşağıdaki lokalitelerden toplandı.

Thymus kotschyanus* var. *kotschyanus

Harput Anguza Baba Türbesi yolu
1570m,Doğan, 1100., 15. 06. 2005
yamaçlardan toplanmıştır.

Thymus kotschyanus* var. *glabrescens

Harput Anguza Baba Türbesi yolu 1570 m,
Doğan, 1101., 15.06. 2005 yamaçlardan
toplanmıştır.

2.2. Morfolojik İncelemeler

Toplanan bitki örneklerine ait morfolojik ve morfometrik karakterlerin bir kısmı arazide, bir kısmı ise arazi sonrası elde edilen bilgilerin ışığı altında yapılmıştır. Davis'e [3]. göre bitkinin çiçekli örneğinin karakter durumları ve vejatatif kısımlarına ait karakterleri çıkartılarak bunlar üzerinde morfolojik ve morfometrik analizler yapılmıştır ve böylece kalitatif ve kantitatif veriler elde edilmiştir. Bitkilerin araziden toplanan örneklerinden çekilen fotoğrafları Şekil 1-2'de gösterilmiştir.

2.3. Kimyasal İncelemeler

Çiçekli bitki örneklerinden 100'er gram alınarak öncelikli olarak bunların su distilasyonu yöntemiyle uçucu yağları elde edildi. Daha sonra elde edilen uçucu yağlar GC-MS ile analiz edilmiş, sonuçlar Tablo–1 ve 2'de verilmiştir.

2.3.1. Su Distilasyonu İle Uçucu Yağların Eldesi

Araziden değişik zamanlarda Mayıs-Haziran sonu arasında yukarıdaki populasyonlardan toplanan 100 gram bitki materyali Clevenger apareyi kullanılarak su distilasyonuna tabi tutuldu ve elde edilen yağlar kimyasal analizlere kadar buzdolabında saklandı (+4 C⁰).

2.3.2. GC-MS Analizleri (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi)

Kromatografik işlemler için Hewlett Packard sistem, HP-Agilent 5973 N GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometre) 6890 GC sistemi kullanılmıştır. DB-5 MS kolon (30m x 0.25mm iç çaplı 0.25µm) kullanıldı. Helyum gazı taşıyıcı olarak kullanılmış olup enjektör sıcaklığı 250 °C, split akış hızı 1ml/min. GC (Gaz kromatografisi)'nin sıcaklığı 60 °C 2 dk. ve 10 °C /dk. artışla 150 °C 'de tutuldu ve daha sonra 15 dakika aralıklarla 240 °C'ye varıldı ve 5 °C/dk. bekletildi. Uçucu yağlardaki bileşenlerin karakterizasyonu elektronik kütüphaneler (WILEY, NIST) kullanılarak yapılmıştır. Analizler Biyoloji Bölümü'nde 2003 yılında kurulan BUBAL (Bitki Ürünleri ve Bioteknolojisi Araştırma Laboratuvarı)'da yapıldı.

3. BULGULAR

Bu çalışmada, benzer lokaliteleri paylaşan iki takson olan *Thymus kotschyanus*' a ait iki varyete (var. *kotschyanus* ve var. *glabrescens*) morfolojik ve kimyasal özellikler bakımından incelenerek her iki taksona ait morfolojik özellikler Türkiye Florası [3].' ndaki betimi dikkate alınarak karşılaştırılmıştır. Her iki taksona ait morfolojik özellikler belirlenmiş ve aşağıda sıralanmıştır. Her iki taksona ait kimyasal analiz sonuçları ise Tablo 1' de verilmiştir. *Thymus* cinsine ait bazı türlerin içerdiği ana bileşenler bakımından karşılaştırıldığı literatür bilgisine ait bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

3.1. Morfolojik Bulgular

Toplanan bitki örneklerine ait morfolojik ve morfometrik karakterlerin bir kısmı arazide bir kısmı ise arazi sonrası not edilen bilgilerin ışığı altında yapıldı. Bitkinin çiçeğe ait karakter durumları ve vejetatif kısımlarına ait karakterler çıkarılarak bunlar üzerinde morfolojik ve morfometrik analizler yapıldı.

İncelenen her iki *Thymus* varyetesi de otsu, bodur ve çalı şeklinde çok yıllık bitkilerdir. Çiçekli gövde uzunlukları 4-10 cm, yapraklar 9-13 x 4-6 mm, petiol 1-2 mm, yapraklar sivri, tabanda roundat ve truncat, yağ lekeleri sayılı ve genellikle kahve renkli, alt yüzeydeki

damarlanma belirgin ve paralel şekilde, çiçek düzenlenişi (infloresans) 0.9-2 x 1-1.5 cm, yaprakların benzer brakteler taşıdıkları tespit edilmiştir. Brakteoller 0.5–1.5 mm olup genellikle pedisellere aşağı yukarı eşittir. Kaliks 4–5mm, kaliks tüpü kaliks dudaklarından daha kısadır. Üstteki kaliks dişleri 0.7–1.2 mm lanseolat-aristat olup korolla beyaz veya soluk pembemsi, korolla 6-7.5 mm olarak ölçüldü. *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens*'te yapraklar tüysüzdür.

Türün çiçeklenme zamanı Mayıs – temmuz olarak belirlenmiş olup, Yetiştirme ortamı olarak kalkerli alanlar, *Astragalus* – *Thymus* stepini tercih etmektedir. Yetiştirme yüksekliği 800-2500 m. olarak belirtilmektedir [12]. Bitki 1460 m. yükseklikten alınmıştır. Bitkinin genel yayılış alanları olarak Kafkaslar, Azerbaycan, İran, Irak olup, bitki İran – Turan elementidir.

Her iki taksonu birbirinden ayıran özellikler olarak ise; *Thymus kotschyanus* var. *kotschyanus* varyetesinde gövde tüylü, yaprakların her iki kenarı tüylü puberulent'dır. Diğer varyetede ise yapraklar tüysüzdür.

Şekil 1: *Thymus kotschyanus* var. *kotschyanus*'un arazideki görünümü.

Şekil 2: *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens*'in arazideki görünümü.

3.2. Kimyasal Bulgular

Bu çalışmada, Elazığ çevresinden toplanan *Thymus kotschyanus* var. *kotschyanus* ve *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens* örnekleri çiçekli vejetasyon döneminde doğal habitatlarından toplandı. Bu bitkilerin çiçekli dönemlerindeki örnekleri araziden toplanıp, su distilasyonu yöntemiyle uçucu yağları elde edildi ve bu uçucu yağların kalitatif ve kantitatif kompozisyonları GC-MS (Gaz Kromatografisi – Kütle Spektroskopisi) ile analizleri yapıldı. Bu bitkilere ait analiz sonuçları ve uçucu yağ verimleri Tablo-1’de gösterildi. Aynı şekilde bu yağlara ait GC analiz kromatogramları Şekil 3 ve 4 ‘te verilmiştir.

Bitkilerin distilasyona tabi tutulması sonucu *Thymus kotschyanus* var. *kotschyanus* bitkisinin çiçekli örneğinden % 0.5 ml uçucu yağ elde edildi. Yine aynı şekilde *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens* bitkisinin çiçekli örneğinden ise % 0.3 ml uçucu yağ elde edildi. Bu sonuçlara göre var. *kotschyanus*’un çiçekli dönemindeki uçucu yağ miktarının, var. *glabrescens*’in çiçekli dönemindekinden fazla olduğunu söyleyebiliriz.

Her iki taksonun uçucu yağında yaklaşık olarak 54 bileşenin varlığı saptanmış ve bunların her iki varyetenin uçucu yağında farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Buna göre; Var. *glabrescens* ’in çiçekli örneğinden elde edilen uçucu yağın GC-MS analizi sonucunda uçucu yağda toplam 49 bileşen tespit edildi ve bunların toplam yağ içindeki oranı % 87.54 olarak bulunmuştur. Var. *kotschyanus*’ un ise uçucu yağında 40 bileşen tanımlanabilmiş, bunların toplam yağ içindeki oranı ise % 90.38’ tespit edilmiştir (Tablo 1).

Her iki uçucu yağın ana bileşenleri olarak; genel anlamda monotерpenler hakim olduğunu söylemek mümkündür. Timol dışında her iki varyetede de hakim olan ana bileşenler sırasıyla p- simen (%8.52 – %2.10), 1,8- sineol (%3.38- %4.13), borneol (%4.56 - %5.23), Fenol-2- metil-5 (%5.3- %2.0), Timol (%30.4 - %59.9), karvakrol (%1.12 – %3.32), β -karyofillen (%1.50 – %2.89) bulunmuştur. Bunun yanında bazı bileşenler *T. kotschyanus* var. *glabrescens*’ de var olup diğer varyetede bulunmamıştır. Şöyleki; sabinen, *trans* sabinen-hidrat, α - kamfolen aldehid, İzopinokarveol, *trans*-verbenol, kamfor, pinokarvon, *trans*-karveol, nerol, karvakrol metil eter, geraniol, endo bornil asetat, geranilasetat, α -bourbonen’ dir.

Bununla beraber; var. *kotschyanus*’ta var olup ta var. *glabrescens*’ te olmayan bileşenler olarak; Benzaldehit, α - bourbonen, bisiklogermakren, α - kubeben, *trans* – beta farnesen saptanmıştır. Her iki varyetenin uçucu yağ kompozisyonunun karşılaştırılmasında *Thymus kotschyanus* var. *kotschyanus*’un çiçekli örneğinin uçucu yağındaki major bileşenleri sırasıyla;

timol (%59.9), borneol (5.23), 1.8-sineol (%413), karvakrol (%3.32), %2.10), β -karyofillen (%2.89), p – simen (%2.10), fenol, 2-metil-5 (%2.00), dietil fitalat (%1.56) tespit edilmiştir (Tablo-1). Bununla beraber, *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens*'in çiçekli örneğinin uçucu yağında ise; timol (%30.4), p – simen (%8.52), α -pinen (%6.13), fenol, 2-metil-5 (%5.3), borneol (%4.56), kamfen (%4.06), 3-oktanon (%3.90), 1, 8-sineol (%3.38), kamfor (%2.23) en fazla miktarlarda bulunan ana bileşenlerdir (Tablo -1).

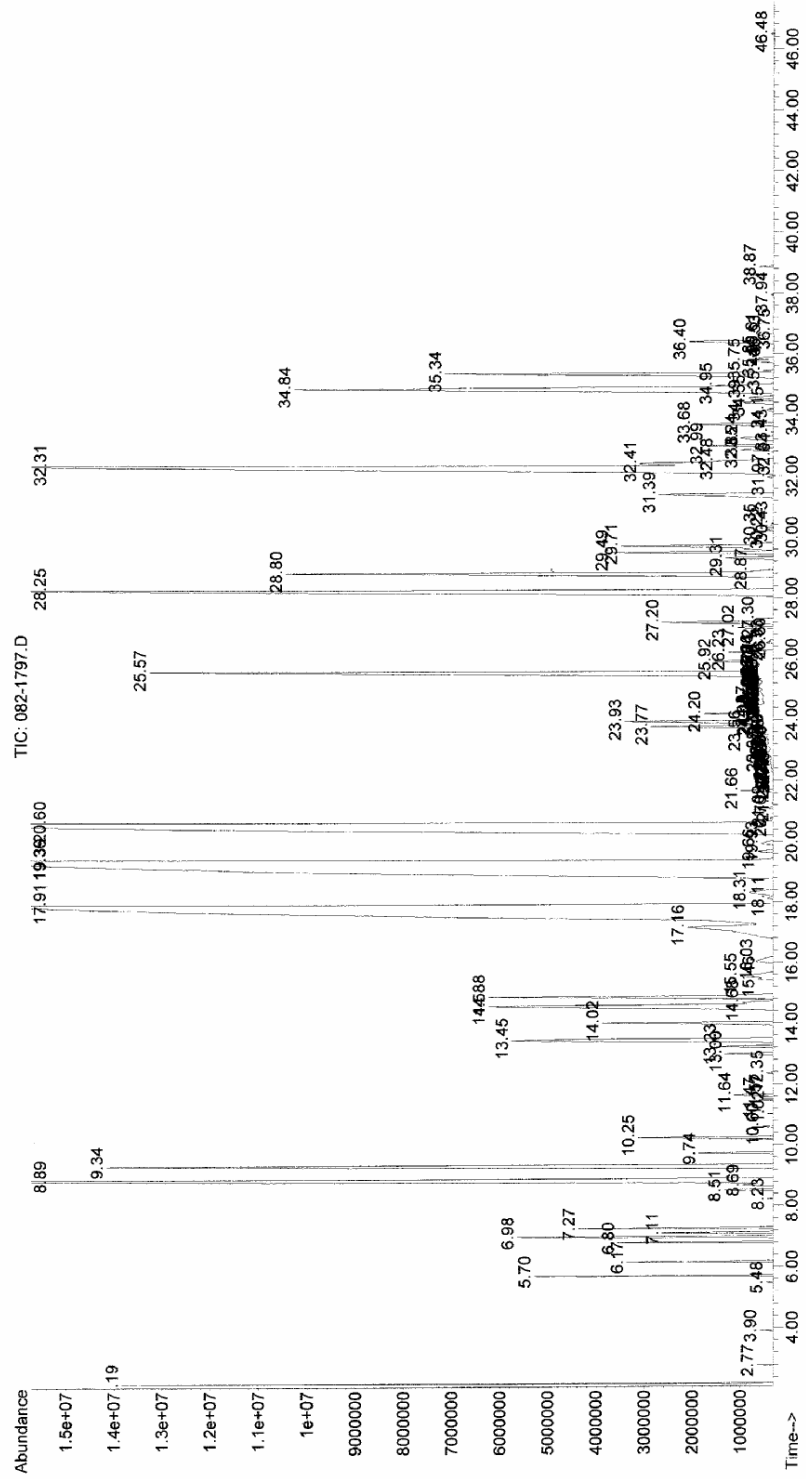
Her iki varyetenin uçucu yağları genel anlamda kalitatif ve kantitatif olarak varyasyon göstermektedir. Tür içi uçucu yağ varyasyonunun fazla olduğu bilinen *Thymus* türleri için bu durum beklenen bir özelliktir. Ama genelde aynı popülasyonda bulunan ve aynı lokaliteleri paylaşan bu iki taksonun uçucu yağ kompozisyonunun benzer olduğunu söylemek de mümkündür. Bitkilerin uçucu yağ bileşenleri incelendiğinde, her iki varyete arasında ana bileşenler bakımından fazla bir farklılık görülmediği fakat bazı bileşenlerin her iki varyete de değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir.

Tablo 1. *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens* ve var. *kotschyanus*' un uçucu yağ bileşenleri
(RRI- Relative Retention index - Nisbi alıkonma indeksi).

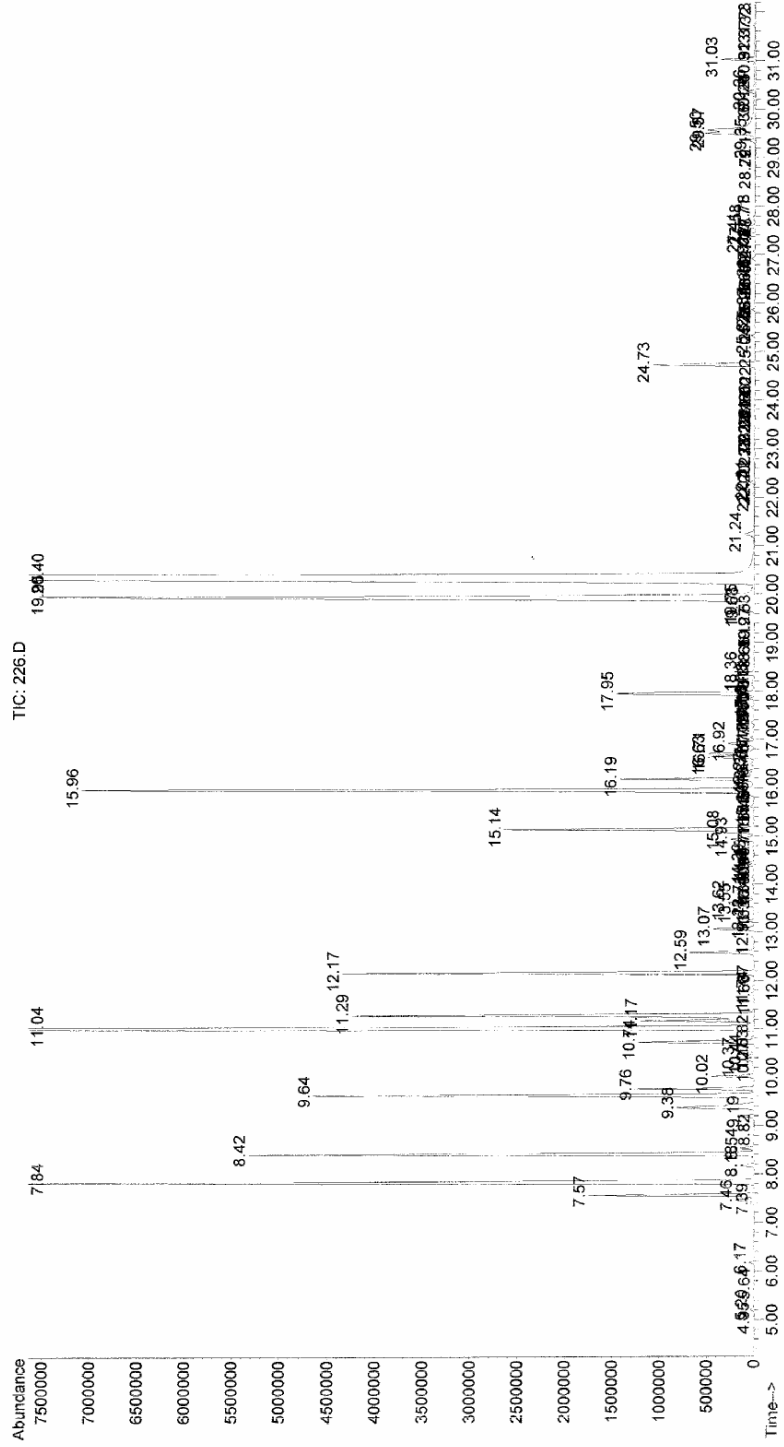
Sıra	Bileşen	RRI	<i>T. kotschyanus</i> var. <i>glabrescens</i>	<i>T. kotschyanus</i> var. <i>kotschyanus</i>
			% Konsantrasyon	% Konsantrasyon
1	Trisiklen	1011	0.15	0.01
2	α -Thujen	1013	1.28	0.10
3	α -Pinen	1019	6.13	0.63
4	Kamfen	1032	4.06	0.30
5	Verbenen	1034	0.11	0.01
6	Sabinen	1049	0.09	--
7	β -pinen	1053	0.85	0.14
8	3-Oktanon	1058	3.90	0.55
9	Mirsen	1061	0.87	0.15
10	3-Oktanol	1067	0.34	0.11
11	1-Fellandren	1074	0.13	0.03
12	α -Terpinen	1083	0.93	0.18
13	P- simen	1089	8.52	2.10
14	L-Limonen	1092	0.90	0.16
15	1.8-Sineol	1095	3.38	4.13
16	γ -Terpinen	1114	3.34	2.45
17	<i>Trans</i> -Sabinen hidrat	1123	0.54	--
18	α -Terpinolen	1134	0.34	0.10
19	Linalool	1145	0.15	0.08
20	α -kamfolen aldehit	1164	0.04	--
21	İsopinokarveol	1175	0.27	--
22	<i>Trans</i> -Verbenol	1178	0.15	--
23	Kamfor	1179	2.23	--
24	Pinokarvon	1190	0.03	--
25	Borneol	1197	4.56	5.23
26	3-Siklohekzen-1-ol	1202	1.12	0.19
27	α -Terpineol	1212	0.43	0.40
28	Cis-Dihidrokarvon	1214	0.25	0.21
29	Dihidrokarvon	1218	0.41	0.20
30	<i>Trans</i> -Karveol	1228	0.03	--
31	Nerol	1231	0.56	--
32	Karvakrol metil eter	1241	0.21	--
33	Benzaldehit	1245	--	0.02
34	2-Siklohekzen-1-on	1247	0.02	0.01
35	Geraniol	1251	0.03	--
36	Endobornil asetat	1281	0.22	--
37	Fenol, 2-metil-5	1284	5.3	2.00
38	Timol	1295	30.4	59.9
39	Karvakrol	1300	1.12	3.32
40	Geranil asetat	1358	0.21	--
41	α –Bourbonen	1364	--	--
42	β - karyofillen	1405	1.50	2.89
43	α –Humulen	1415	0.03	0.07
44	Germakren D	1432	0.01	0.50

45	Bisiklogermakren	1441	--	0.17
46	β -Bisabolen	1449	0.10	0.40
47	Naftalen	1453	0.10	0.17
48	δ -Kadinen	1456	0.01	0.02
49	Spathulenol	1492	0.05	1.03
50	Karyofillen oksit	1495	0.52	1.07
51	Dietil fitalat	1497	0.77	0.56
52	α -Kubeben	1514	--	0.14
53	α -Kadinol	1529	0.29	0.57
54	<i>Trans</i> - β -Farnesen	1802	--	0.10
Toplam			87.54	90.40

File : C:\MSDCHEM\1\DATA\082-1797.D
 Operator : Dr. Bağcı
 Acquired : 18 Jun 2003 17:22 using AcqMethod ESSEOL2
 Instrument : Instrument
 Sample Name: 082-1797Thymus -ilimon
 Misc Info :
 Vial Number: 1



File : C:\MSDCHEM\1\DATA\226.D
 Operator : Dr. Bağcı
 Acquired : 24 Feb 2006 13:51 using AcqMethod ESSEOL1
 Instrument : Instrumen
 Sample Name: 226-Thym.kotsc.vr.glabrescens
 Misc Info : Dr. BAGCI
 Vial Number: 5



Şekil. 4: *T. kotschyanus* var. *glabrescens*'in çiçekli örneğini uçucu yağlarının GC kromatogramı.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, *Thymus* cinsine ait, *Thymus kotschyanus* var. *kotschyanus* ve *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens*'in morfolojik ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Türkiye Florası [3].’nda betimi verilen her iki taksona ait morfolojik gözlemler tekrar yapılarak, taksonların sistematik pozisyonları yeniden gözden geçirilmiştir. Buna göre her iki varyetenin sahip olduğu morfolojik karakterler bakımından fazla fark olmadığı bunun yanında indumentum karakteri bakımından farklılık gösterdiği açıkça saptanmıştır. Zaten varyetelerin isimlendirilmelerinde de bu karakter ağırlıklı olarak etkili olmuştur. *Thymus* bitkisinin uluslar arası tıbbi özelliği kabul edilmiştir [22]. Dolayısıyla birçok araştırmacı bu bitki grubu üzerinde detaylı olarak çalışmalar yapmış ve yeni türlerin ilavesi ile bu çalışmalar daha da artmaktadır [23-27].

Aynı şekilde incelenen her iki taksonun uçucu yağları incelenmiş ve aralarındaki kalitatif ve kantitatif benzerlik ve farklılıklar ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlar literatürde *Thymus* cinsi ve *Thymus kotschyanus* türü ve alt taksonları üzerinde yapılan çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

İncelenen her iki *Thymus* varyetesine ait örneklerin morfolojik özellikleri Türkiye Florası’nda belirtilen özellikler ile oldukça uygunluk göstermekte olup farklı bir özelliğe rastlanmamıştır. Sadece, *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens*’te yapraklar tüysüz, var. *kotschyanus*’ta ise gövde tüylü, yaprakların her iki kenarı tüylü, puberulent ve pilos tüylüdür.

Thymus kotschyanus var. *kotschyanus* ve *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens* taksonlarının uçucu yağlarıyla ilgili pek fazla araştırmaya rastlanmamıştır. Yalnızca Bağcı ve Başer (2005)’ in *Thymus kotschyanus* var. *kotschyanus* ile *T. haussknechtii* Velen. taksonlarının uçucu yağları ile ilgili bir çalışmaya rastlanmıştır [10]. , ayrıca Morteza – Semnani ve ark., (2006) [28]. , Öztürk ve Öztürk (2006) [29].ve Çelik ve ark., (2006) [30].’nın çalışmaları mevcuttur.

Thymus türleri uçucu yağında infraspesifik varyasyonun oldukça fazla olduğu belirtilmekte olup, Timol ve karvakrol birçok *Thymus* türünde ana bileşen, olduğu halde aromatik olmayan terpenlerde ana bileşenler olarak bulunmuştur [31-32].

Thymus kotschyanus var. *kotschyanus*’un çiçekli örneğinden yüzde olarak 0.5ml, *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens*’in çiçekli örneğinde yüzde olarak 0.3ml uçucu yağ elde edilmiştir. Dolayısıyla her iki varyetenin çiçekli örneklerinin 100’er gramından elde edilen uçucu yağ miktarları farklılık göstermektedir. *Thymus kotschyanus* var *kotschyanus*’un çiçekli örneğinin (0.5ml), *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens*’in çiçekli örneğine (0.3ml) göre daha fazla uçucu yağ içerdiği belirlenmiştir. Her iki varyete (*Thymus kotschyanus* var. *kotschyanus*

ve *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens*) uçucu yağ miktarından başka uçucu yağları meydana getiren bileşenlerin miktar çeşitliliği bakımından da türler bazında farklılıklar göstermektedir.

GS-MS analizi sonucunda *Thymus kotschyanus* var. *kotschyanus* ile *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens*'in uçucu yağlarında birçok bileşenin ortak olduğu görülmüştür. Bunlardan % konsantrasyon olarak en önemlilerini Timol, Fenol, 2-Metil-5, α -Pinen, Kamfen, 3-Oktanon, 3-Siklohekzen-1-ol, Karvakrol metileter, *trans*-karyofillen şeklinde sıralayabiliriz.

Çok eskiden beri kullanılan *Thymus* türlerinin ekonomik boyutu giderek artmaktadır. Baharat olarak kullanılan ve uçucu yağ elde edilen türlerin ticari boyutu da giderek artmakta olup, Türkiye bu ticaretten son zamanlarda büyük pay kapma çalışmaları içerisinde. Yıldız ve ark. (2004)' na göre Dünya genelinde 162 taksonun uçucu yağları analiz edilmiştir. Bu çalışmalar sonunda *Thymus* türlerinin uçucu yağlarında 360 farklı bileşik saptanmıştır. Bu bileşiklerin %75' i terpenlerdir. Terpenlerin ise % 43' ü monoterpenler, %32' si seskiterpenlerdir. Terpenoidlerin dışındaki bileşiklerin oranı düşüktür [31].

Sefidkon ve ark. (1999) ' nın yaptığı çalışmada; *Thymus kotschyanus* bitkisinin uçucu yağ kompozisyonu (İran' dan) karvakrol (%40) ve timol (%10) ve γ - terpinen (%3.72 – 8.55) olarak bulmuşlardır [33]. Aynı şekilde Ermenistan' dan *T. kotschyanus* uçucu yağında timol (%35.48), p – simen (%17.74), karvakrol (%11.65), α - pinen (%8.83) ve α – terpineol (%6.50) bulunmuştur. Ayrıca Öztürk ve Öztürk(2006)' ün yaptığı çalışmada *T. kotschyanus* ' un toprak üstü kısımlarında 23 bileşik tespit edilmiş, bunlardan; timol (%40.39), karvakrol (%28.15), p- simen (%10.76) ana bileşenler olarak bulunmuştur [29]. Ayrıca bitkinin metanolik ekstraktı oldukça yüksek antibakteriyal etkiye sahip olup, gıdaların korunması konusunda kullanılabilecek önemli antibakteriyae sonuçlar vermiştir.

Genel olarak İncelenen *Thymus* varyetelerinin içerdiği uçucu yağ kompozisyonunun bazı *Thymus* türleri ile karşılaştırılmasıyla oluşturulan tablo aşağıda verilmiştir (Tablo 2). Buna göre ana bileşenler bakımından *Thymus willkomii* [34]., *Thymus haussknechtii* [10], *Thymus sibthorpii* [22]., *Tyhmus longicaulis* var *subisophyllus* [35]. ve *Thymus pectinatus* [36], türlerinin uçucu yağ kompozisyonlarında bulunan majör bileşenler karşılaştırılmıştır.

Tablo 2. Bazı *Thymus* Türlerinin (*T. willkomi*, *T. haussknechtii*, *T. sibthorpii* ve *T. longicaulis* var *subisophyllus*) ’ un uçucu yağlarındaki major bileşenleri gösteren literatür bilgisi.

Bileşenler	Bitkiler				
	<i>Thymus</i> Türleri				
	<i>Thymus willkomi</i> [34]	<i>Thymus haussknechtii</i> [10]	<i>Thymus sibthorpii</i> [22]	<i>Thymus longicaulis</i> var subisophyllus[35]	<i>Thymus pectinatus</i> [36]
Mirsen	3.00	0.5	4.7	--	-
1.8-Sineol	16.7	21.5	--	2.6	2.9
Trans-Sabinen hidrat	3.5	0.4	0.8	0.9	2.16
Karyofillen oksit	0.8	7.0	--	--	-
Linalool	27.0	6.4	1.2	0.9	0.1
α-Terpineol	3.1	2.1	0.1	0.1	0.1
α-Terpinil asetat	12.9	--	--	--	-
α-Terpinen	0.1	1.6	7.1	3.3	0.7
5-Metil-3-heptanon	--	0.1	5.7	--	0.1
p-Simen	0.7	2.6	5.9	15.4	0.1
Borneol	1.1		4.8	15.8	17.7
β-Bisabolen	--	0.1	4.7	1.3	0.7
Timol	--	0.1	34.8	21.7	35
α-Pinen	1.9	--	5.4	5.4	-
Kamfen	1.4	2.6	6.7	6.7	-

İncelenen her iki varyete morfolojik ve kimyasal karakterler bakımından farklılık ve benzerlikler göstermektedir. Bununla beraber her iki varyeteyi morfolojik ve kimyasal olarak birbirinden ayıracak yeterli sayıda karakter olduğunu söylemek mümkündür. Taksonların sistematik pozisyonlarında nomenklatur kurallarına göre herhangi bir pozisyon değişikliği yapmak gerekmediği hem kimyasal hemde morfolojik analiz sonucunda görülmüştür. Bununla beraber kimyasal varyasyonun oldukça fazla olduğu, uçucu yağ ana bileşenleri bakımından önemli fark olmamakla beraber bazı minör bileşenler bakımından iki taksonun birbirinden ayrıldığını GC- MS sonuçlarına göre söylemek kolaydır. İncelenen her iki varyete monoterpen bakımından zengin olup, diğer ana uçucu yağ grupları bakımından az içeriğe sahiptir. Bu yönüyle incelenen taksonları Stahl – Biskup (1991 ve 2002) [31-32] ‘un *Thymus* yağlarının sınıflandırıldığı gruplamada 1. sınıfa sokmak mümkündür. Bu grupta; timol, karvakrol, linalool, linalil asetat, 1.8- sineol, veya γ – terpinen’ in dominant bileşenler olarak belirtilmektedir.

Yapılan bu çalışma, *Thymus* cinsinin genel özelliklerinin morfolojik ve kimyasal olarak ortaya koymasının yanında, aynı türün iki varyetesinin uçucu yağ ve morfolojik karakterlerinin,

benzer veya farklı yönlerinin belirlenmesi bakımından da önemlidir. Bu çalışma ile *Thymus* cinsi ile beraber incelenen *Thymus kotschyanus*'a ait iki varyetenin morfolojik ve kimyasal karakterizasyonu ile elde edilen veriler, bu cinsin diğer taksonlarının morfolojisi, kemotaksonomisi ve sistematigi için oldukça yararlı sonuçlar verecektir.

KAYNAKLAR:

1. Baytop, T., İstanbul . Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi, İstanbul Üniv. Yayınları (1984).
2. El-Gazzar A., Watson LA., Taxonomic study of Labiatae and related genare, New Phytol. 69(2): 451-486 , (1969).
3. Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K.1988 Flora Of Turkey and The East Aegen Island, 7. cilt, s:349.
4. Morales R., The history, botany and taxonomy of the genus *Thymus*. In Stahl-Biskup and Saez (eds) The genus *Thymus*, 1-43 (2002). Taylor and Francis, London.
5. Saez F., Volatile oil variability in *Thymus serpyloides* ssp. *gadorensis* growing wild in southeastern Spain, Biochemical Syst. And Ecology, 29: 189-198 (2001).
6. Kartesz JT., Karesz R., A Synonymized Checklist of the Vaskular Flora of the United States, Canada, and Greenland, vol.(1980). The Univ. of North Caroline Pres, Chapell Hill.
7. Shu Z., *Thymus* Lin Wu, Zhengy, Peter HR. (eds). Flora of China. Vol. 17, (Verbanaceae throug Solanaaceae),342 pp. (1994). Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
8. Hedge IC., Labiateae, in Ali S.I., Nasir Y.J (eds) no. 192, Flora of Pakistan, (1990). İslamabad.
9. Asfaw, N., Storesund HJ., skattebol L., Tonnesen F and Aasen AJ., Volatil oil constituents of two *Thymus* species from Ethiopia, Flavour and Fragr. J. 15:123- 125 (2000).
10. Bağcı E., Başer H. K. C., 2005, Study of the esential oils of *Thymus haussknechtii* Velen and *Thymus kotschynus* Boiss. Et Hohen var. *kotschyanus* (Lamiaceae) taxa from the Eastern Anatolian region in Turkey, Flavour fragr. J. 20: 199- 202, (2005).
11. Tanker M., Tanker N., 1990, Farmakognozi, 2. cilt Ankara Üniv. Eczacılık Fakültesi Yayınları No:65
12. Yıldız B.,ve ark., 2004, Türkiye'de Yetişen *Thymus* L. (Lamiaceae) Türlerinin Revizyonu ve Türler Üzerinde Palinolojik ve Kimyasal Araştırmalar, Proje no: TBAG-1715 (198T003).

13. . İ., Suna Bora, Bülbül F., A.A., Elazığ 2000, Uçucu Yağlar ve Parlak Geleceği, F.Ü.F.E.F. B.B. Bitirme Ödevi, s:2-5
14. Altuntaş, H., Konya 2002, Pinaceae Familyası uçucu yağları, Selçuk Ü. F.E.F. B.B Bitirme Ödevi, s:4-6
15. Löve A., Löve D., Cyto-taksonomic studies on Boreal Plants I. Kungl. Fysiogr. Sallsk. 12 (6):1-19 (1942).
16. Jalas J., Chromosome studies on thymus L. Somatic Chromosome numbers with special reference to the Fennoscandian forms, Hereditas 34:414-435 (1948).
17. Anon, DPT İlaç Sanayi Özel İhtisas Komisyonu İlaç Hammaddeleri Alt komisyonu Raporu, DPT, Ankara.
18. Rey C., Saez F., Field culture, in vitro culture and selection of *Thymus*, in Stahl-Biskup and Saez (eds) The genus *Thymus* , pp. 177-196 , Taylor, Francis, London (2002).
19. Zarzuelo A., Crespo E., The medicinal and non-medicinal uses of tyhme, in Stahl- Biskup and Saez (eds) The genus *Thymus*, pp. 263-292 , Taylor, Francis, London. (2002).
20. Laurence BM., Tucker AO., The genus *Thymus* as a source of commercial products, in Stahl-Biskup and Saez (eds) The genus *Thymus*, pp. 252-262 Taylor, Francis,London.
21. Azaz D., İrtem, H.A. vd. Composition and the vitro antimicribial activities of the essential oils of some *Thymus* species, Z. Naturforsch. 59:75- 80. (2003).
22. Başer K.H.C., Özek T., Kürkçüoğlu M., 1992, Characterization of the Essential Oil of *Thymus sibthorpii* Bentham
23. Jordan MJ., Martinez RM., Goodner KL., et al., 2006. Seasonal varition of *Thymus hyemalis* Lange and Spanish *Thymus vulgaris* L. Essential oils composition. Industrial Crops and Product, 24(3), 253 -263.
24. Goodner KL., Mahattanatawee K., Plotto A., et al., 2006. Aromatic profiles of *Thymus hyemalis* and Spanish *T-vulgaris* essential oils by GC-MS Industrial Crops and Product, 24(3), 264 -268
25. Klaric MS., Kosalec I., Mastelic J., et al., Antifungal activity of thyme (*Thymus vulgaris* L.) essential oil and thymol against moulds from damp dwellings. Letters in applied microbiology 44 (1): 36-42. (2007).
26. Kulisic T., Dragovic-Uzelac V., Milos M.,Antioxidant activity of aqueous tea infusions prepared from oregano, thyme and wild thyme Food Technology and Biotechnonology 44(4): 485-492. (2006).
27. Sason SC., Zaunders JJ., Kelleher AD., The IL-7/ IL-7 receptor axis: Understading its central role in T-cell homeostasis and the challenges facing its utilization as a novel therapy. Current drug targest 7 (12): 1571-1582 (2006).

28. Morteza-Semanni K., Rostami b., Akbarzadeh M., Essential oil composition of *Thymus kotschyanus* and *Thymus pubescens* from İran. Journal of essential oil research 18 (3): 272-274. (2006).
29. Ozturk S., Ozturk A., Evaluation of essential oil and methanol extract of *Thymus koschyanus* for chemical compounds and antibacterial activity. Asian Journal of Chemistry 18 (3):2127-2135. (2006).
30. Çelik M., Unal F., Yuzbaşıoğlu D., et al., Effects of *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens* Boiss. Extract on mitomycin-C induced chromosomal aberrations and sister chromatid exchanges in human lymphocytes. Cytotechnology 51(2):99-104 (2006).
31. Stahl-Biskup E.J., Essent. oil Res., 1991; 3:61-62.
32. Stahl –Biskup E.J. in Thyme-the Genus *Thymus*, Stahl-Biskup E, Saez F, (eds). Taylor-Francis; London, 2002; 75-124.
33. Sefinkon F., Dabiri M., Bidgoly RA., Flax. Fragr. J., 14 ;405-408. (1999).
34. Adzet T., Granger R., Passet j., San Martin R., Le Polimorfisme chimique dans le genre *Thymus*; Sa Signification taxonomique. Biochemical Syst. And Ecology 5: 269-272 (1977).
35. Başer K.H.C., ve Ark., *Thymus longicaulis*. Var. *subisophyllus* (Borbas) Jalas Uçucu Yağların Bileşimi, 9. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildirileri (1991).
36. Başer K.H.C., ve Ark., The Essential Oil of *Thymus pectinatus* Fisch . et Mey. var. *pectinatus*, J. Essent. Oil Res., 4,523-524 (1992).

ÖZGEÇMİŞ

24.06.1976 yılında Elazığ'da doğdum. İlk, Orta ve lise öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 1995 yılında Niğde Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümüne girdim. 2000 yılında öğrenimimi tamamladım. Halen Diyarbakır Final dergisi dershanesinde öğretmen olarak görev yapmaktayım.

Serkan DOĞAN

ELAZIĞ-2007

