



Morpho-anatomical, volatile compounds and ethnobotanical studies on *Thymus sibthorpii* Benth.

Ayşe TERLER BULUT^{*1}, Gülmira ÖZEK², Sevim KÜÇÜK¹
ORCID: 0000-0002-7505-9811; 0000-0001-8908-6098; 0000-0002-3594-0364

¹Department of Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmacy, Anadolu University, 26470 Eskişehir, Turkey

²Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Anadolu University, 26470 Eskişehir, Turkey

¹Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, 26470 Eskişehir, Türkiye

²Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognози Anabilim Dalı, 26470 Eskişehir, Türkiye

Abstract

In this study, *Thymus sibthorpii* Benth. were identified, its morphology, anatomy and essential oil components were clarified, and its ethnobotanical usage areas were determined. In our morphological analysis, the definition of the species is given and its detailed characteristics are explained. General view of the plant, stem leaf, bract, bracteole, flower, fruit shapes are drawn. In our anatomical analysis, the root, flowering stem and internal structure of the leaves are explained. The schematic and anatomical shapes of the plant were photographed under the microscope. In our analysis of essential oil components, the oil yield percentage of the species was calculated and the main components in the essential oil were determined. In our ethnobotanical study, the ethnobotanical use of species belonging to the genus *Thymus* L. used as folk medicine in the Eskişehir region and for what purposes they were used, as well as the ethnobotanical use of species belonging to the genus *Thymus* in various regions of our country were determined.

As a result of our study, the stem leaves of *T. sibthorpii* are long (7-13mm), and the calyx length is up to 3.5 mm. The plant is gynodioic. The glandular hairs are of the Lamiaceae type. Corolla purple, lilac in color. Leaves are lanceolate, subacute or obtuse. In the section taken from the flowering stem, the square structure of the stem was observed. The leaves of the species show a bifacial structure. The essential oil yield of *T. sibthorpii* was calculated as 0.62%, and the main components of essential oil were geraniol (42.5%), timol (21.5%), geranil asetat (16.8%). In our ethnobotanical study, it was determined that it was used especially against flu and colds.

Key words: Lamiaceae, *Thymus*, morphology, anatomy, ethnobotany

----- * -----

Thymus sibthorpii Benth. üzerinde morfo-anatomik, uçucu yağ bileşenleri ve etnobotanik araştırmalar

Özet

Bu çalışmamızda tıbbi ve aromatik bitkilerden olan *Thymus* L. cinsi türlerinden *Thymus sibthorpii* Benth. teşhis edilerek, morfolojisi, anatomisi ve uçucu yağ bileşenleri aydınlatılmış, etnobotanik kullanım alanları tespit edilmiştir. Morfolojik incelememizde, türün tanımı verilmiş, ayrıntılı karakteristik özellikleri açıklanmıştır. Bitkinin genel görünüşü, gövde yaprağı, brakte, brakteol, çiçek, meyve şekilleri çizilmiştir. Anatomik incelememizde, türün kök, çiçekli gövde, yapraklarının içyapısı açıklanmıştır. Bitkinin şematik ve anatomik şekilleri mikroskop altında fotoğraflanmıştır. Uçucu yağ bileşenleri incelememizde, türün yağ verim yüzdesi hesaplanmış ve uçucu yağın içeriğindeki ana bileşenler tespit edilmiştir. Etnobotanik çalışmamızda, Eskişehir bölgesinde halk ilacı olarak kullanılan *Thymus* cinsine ait türlerin etnobotanik kullanım şekilleri ve hangi amaçlarla kullanıldığı ayrıca ülkemizin çeşitli bölgelerinde diğer bazı türlerin etnobotanik kullanımını tespit edilmiştir.

Çalışmamızın sonucunda *T. sibthorpii* gövde yaprakları uzun (7-13 mm), kaliks boyu en fazla 3,5 mm dir. Bitki ginodioiktir. Salgı tüyleri Lamiaceae tipindedir. Korolla mor, leylak rengindedir. Yapraklar lanseolat, subakut ya da

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +905058691814; Fax.: +90223350750; E-mail: atb@anadolu.edu.tr

obtustur. Çiçekli gövdeden alınan kesitte gövdenin dörtköşe yapısı gözlemlenmiştir. Türev yaprakları bifasiyal yapı göstermektedir. *T. sibthorpii*'nin uçucu yağ verimi %0,62 olarak hesaplanmış, uçucu yağ ana bileşenleri geraniol (%42,5), timol (%21,5), geraniol asetat (%16,8) olarak tespit edilmiştir. Etnobotanik çalışmamızda özellikle grip ve soğuk algınlığına karşı kullanıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Lamiaceae, *Thymus*, morfoloji, anatomi, etnobotanik

1. Giriş

Dört mevsimin yaşandığı ve üç fitocoğrafik bölgenin kesişim noktasında olan ülkemiz zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Türkiye'nin bitki örtüsünde oldukça zengin tıbbi, aromatik ve süs bitki türleri vardır [1]. Tıbbi ve aromatik bitkilerin başında Lamiaceae (Ballıbabagiller) Martinov familyası gelir. Lamiaceae familyası Angiospermilerin altıncı büyük familyası olup, dünya da 245 cins ve 7.886 tür ile temsil edilmektedir. Ülkemizde kullanılan aromatik bitki sayısının, yerli ve kayıtlı 120 kadar olduğu bilinmektedir. Bu bitkilerden %40'ı Lamiaceae familyası içinde yer almaktadır [2]. Familyaya ait türler içerdiği uçucu yağdan dolayı, tıp, diş hekimliği, eczacılık, kimya, gıda, zirai mücadele, kozmetik, ilaç ve parfümeri sanayinde kullanılmaktadır. Familya üyeleri antibiyotik kaynaklı kullanımı nedeniyle analjezik ve antiseptik etkisinden dolayı halk ilacı olarak kullanıldığından etnobotanik açıdan da önemli bir yere sahiptir. Ayrıca familyanın birçok türü süs bitkisi olarak kültüre alınmaktadır [2, 3]. Lamiaceae familyası kutup bölgeleri dışında yeryüzünün bütün bölgelerine yayılmıştır [4]. Başlıca Akdeniz havzasında yaygındır. Familya üyeleri, otsu bitki veya çalı formunda, salgı tüyleri taşır ve uçucu yağ içerir [5]. Ülkemizde halk arasında "kekik" olarak bilinen *Thymus*, *Origanum*, *Satureja*, *Thymbra* ve *Coridothymus* olmak üzere beş cins bulunmaktadır. *Thymus* cinsi türleri dünyanın değişik bölgelerine dağılmış olup çok yıllık ve hoş kokulu, çalimsı bitkilerdir. Türkiye'de *Thymus* 40 tür ile temsil edilir. Bunlardan 18'i endemiktir [4, 6].

Türk Farmakopesi kekik bitkisini *Thymus vulgaris* L. ve *Thymus zygis* L. türlerinin ayrı ayrı veya her iki türün karışımının, kurutulmuş olan gövdelerinden ayrılmış bütün yaprak ve çiçekleridir şeklinde vermiştir [7]. Kekik yağı ise *T. vulgaris* ve *T. zygis* ayrı ayrı veya her iki türün karışımının taze çiçekli toprak üstü kısımlarından buhar distilasyonu ile elde edilen uçucu yağdır [7,8]. *T. vulgaris* bitkisinin terapötik kullanımı antispazmodik, antioksidan, antihelmintik, kanser önleyici olarak verilmiştir [9].

Bu çalışmada halk arasında kekik olarak bilinen ve etnobotanik kullanımı olan *Thymus sibthorpii* Benth.'nin (top kekik) ayrıntılı olarak sistematik, morfolojik, anatomik, uçucu yağ bileşenleri ve etnobotanik özellikleri aydınlatılmıştır.

2. Materyal ve yöntem

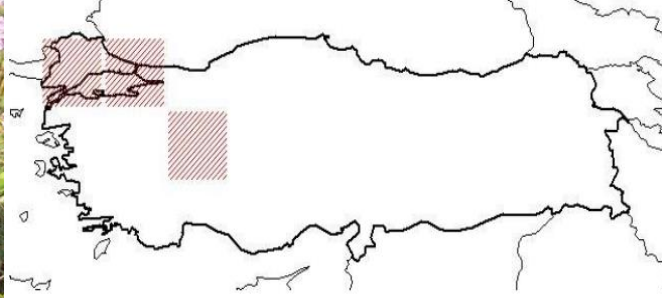
Araştırmamızda kullanılan bitki örnekleri; B4: Ankara, Belpınar, Kızılcahamam Işık Dağı üst kısımları, 1610 m, 23.07.2021 tarihinde toplanmıştır. Bitkilerimiz numaralandırılarak herbiye örneği halinde Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariyumu'nda (ESSE: 15846) korunmaktadır.

T. sibthorpii Türkiye florasında "top kekik" olarak isimlendirilmektedir. Avrupa Sibiryaya elementidir [11].

Çiçek açma zamanı	: Mayıs-Eylül
Yetiştirme ortamı	: Kurak bayırlar, çam ormanı açıklıkları
Yükseklik	: 1500 m
Genel yayılışı	: Balkan Yarımadası, Türkiye
Türkiye'deki yayılışı	: Kuzey-Batı ve İç Anadolu [4, 10]



Şekil 1. *T. sibthorpii*'nin genel görünümü



Şekil 2. *T. sibthorpii*'nin Türkiye'deki yayılışı [4, 10]

2.1. Morfolojik çalışmalar

Tür teşhis edilirken, arazi çalışmaları sırasında taze bitki örnekleri üzerinde çalışılmış, biyometrik ölçümler herbiye örnekleri suda yumuşatılarak yapılmıştır. Ölçümler, 15-20 örnek üzerinde yapılmıştır.

Türün morfolojik özelliklerini saptamak amacıyla bitkinin genel görünüşü çizilmiştir. Gövde yaprakları, demet yapraklar, brakte, brakteol, hermafrodit çiçek ve nuks şekilleri çizime ilave edilmiştir.

Bitkinin morfolojik çizimleri WILD M5 A stereo mikroskop resim çizme tübünden faydalanılarak gerçekleştirilmiştir.

2.2. Anatmik çalışmalar

Anatomik incelememizde, doğal ortamlarından toplanarak %70 alkol içinde bulunan örnekler kullanılmıştır. İncelemelerimizde çiçekli bitkilerin kök, gövde ve yaprakları kullanılmıştır. Bu organlardan; yaprak üst ve alt kısmından yüzeysel kesitler ayrıca kök, çiçekli gövde ve yaprakların orta kısmından enine kesitler elle alınmıştır. Alınan bu kesitler Sartur reaktifini ile boyanmış bir süre beklendikten sonra gliserin-jelatin ile daimileştirilip mikroskop altında fotoğraflanmıştır. Kökün, gövdenin ve yaprakların anatomik yapıları NIKON E200 trinokuler dijital kameralı mikroskop ve Kameram dijital kamera kullanılarak fotoğraflanmıştır.

2.3. Kimyasal çalışmalar

Uçucu yağ analizi çalışmamızda bitkininin toprağından temizlenerek çiçekli gövdesinden alınan örnekler kaba terazide tartılmıştır. Analiz için 18 gr bitki kullanılmıştır. Bitki küçük parçalara ayrıldıktan sonra su distilasyonu yöntemi ile Clevenger aparatında 3 saat kaynatılmış ve uçucu yağ elde edilmiştir. Elde edilen uçucu yağın yüzde verim miktarı hesaplanmıştır.

Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognosi laboratuvarında; gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GK/KS) analizi; elde edilen uçucu yağların GK ve GK/KS sistemi ile eş zamanlı olarak gerçekleştirilmiştir. GK sisteminde alev iyonlaştırıcı dedektörü (AİD) ile tespit edilen bileşiklerin bağıl yüzdeleri tespit edilmiş. GK/KS sistemi ile bileşenlerin kütle spektrumları alınmıştır. Analizlerin değerlendirme işlemleri "Başer Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi" ve Wiley ve MassFinder 4 Kütüphane Tarama Yazılımları kullanılarak yapılmıştır [11].

2.4. Etnobotanik çalışmalar

Thymus türlerine ait etnobotanik araştırmada anket yöntemi kullanılmıştır. Çalışmadaki sorular Eskişehir merkez ve ilçesi Sivrihisar'da yaşayan 25-65 yaş aralığındaki 20 kaynak kişiye sorulmuştur.

Etnobotanik çalışma için sorulan sorular aşağıda yer almaktadır:

- Şifalı olarak tanıdığı bitkilerin adları nelerdir?
- Bunların her biri neye iyidir?
- Kendisi hangilerini toplar? Hangilerini ailesi için kullanır? Hangi ayda toplar?
- Nereden toplar? (Yeri önemli, mevki adı, bulunulan yere mesafesi)

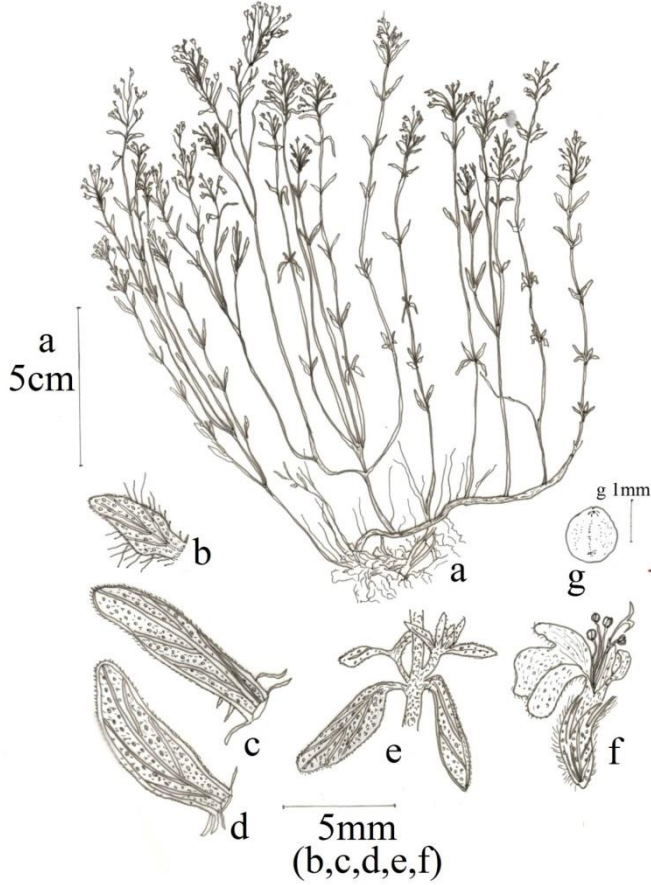
- Bitkilerin hangi kısmı kullanılır?
- Her biri nasıl hazırlanır? (Çay gibi demler mi? Kaynatır mı? Lapa/yakı mı hazırlar?)
- Kaç kez içilir/uygulanır? (Aç karnına mı? Akşamları mı? Ne miktarda ve süreyle?)
- Bu bilgileri kimden/kimlerden öğrenmiş? Annesinden ya da anneannesinden ise onlar da aynı köyden mi/ yöreden mi?

3. Bulgular

3.1. Morfolojik bulgular

Bitki; 5-20 cm uzunluğunda, odunsu gövdeler yatık ve uca doğru yükselidir. Verimsiz sürünücü dallı, kümeler halinde, yarıçalımsı ve çok yıllıktır. Çiçekli gövdeler; 5-9 cm uzunluğunda, Lamiaceae gövde şekline uygun olarak dörküşe ya da yuvarlağa kadar değişen şekillerdedir. Çiçekli gövdeler özellikle odunsu gövde üzerinde dik, sıralar halinde uzanan, basit veya kısa, kıvrık ya da düz, dalgalı şekillidir. Gövdede örtü ve salgı tüyleri mevcuttur. Örtü tüyleri gövdeyi kaplayan, uzun veya kısa, kıvrık ya da düz, dalgalı şekillidir. Salgı tüyleri Lamiaceae tipindedir. Salgı tüyleri kırmızı, sarı veya renksizdir. Gövde yaprakları; 7-13 x 2-3 mm uzunluğunda, tabanda seyrek, üst kısımlarda sık ve daha büyüktür. Yapraklar basit, küçük, lanseolat, lanseolat-eliptik, uçta sivri ile yuvarlak arası ya da sivri değil (subakut ya da obtus), tabanda dar. Yapraklar, yeşil renkli, petiolsüz. Bazal siliat, tüysüz ya da kısa tüylü. Orta damar yan damarlara göre daha belirgindir. Yan damarlar iki çift, genellikle belirgin, nadiren belirsiz, kenarda birleşmiş kalınlaşmıştır. Salgı tüyleri Lamiaceae salgı tipindedir. Salgı tüyleri her iki yüzeyde de yoğun üst yüzeyin tabanına doğru seyrek, genellikle kırmızı yoğunluktadır nadiren sarı ya da renksizdir. Yaprak kenarı revoluttur. Demet yapraklar; 2-6 x 0.5-1 mm uzunluğunda, çiçekli gövde yapraklarının alt kısmında sık, tabanda ise seyrek. Yaprakçıklar seyrek dizilişlidir. Yaprak şekli gövde yapraklar gibidir. Orta damar yan damarlara göre daha belirgindir. Yan damarlar iki çift, genellikle belirgin, nadiren belirsiz, kenarda birleşmiş kalınlaşmıştır. Bazal siliat, tüysüz ya da kısa tüylü. Petiolsüzdür. Örtü ve salgı tüyleri gövde yapraklarındaki gibidir. Yaprak kenarı revoluttur. Çiçek durumu; çiçekler sık kümeler halinde, baş veya sütun şeklinde vertisillastrum durumudur. Üstteki vertisillastrumlar 2-5 cm uzunluğunda, baş veya sütun şeklinde, diktir. Alta bulunan 1-4 vertisillastrum uzunluğu 5-20 mm dir. Çiçeklerin hemen hemen çoğu saplıdır. Vertisillastrumda bulunan çiçek sayısı 2-20 arasındadır. Brakteler; 4-9 x 1-2,5 mm uzunluğundadır. Genellikle lanseolat veya eliptik lanseolat, şekillidir. Lamina tepesi obtustur. Bazal siliat, tüysüz ya da kısa tüylüdür. Örtü ve salgı tüyleri gövde ve demet yapraklar gibidir. Bazı braktelerin tabana yakın kısmında uzun, düz ya da kıvrık örtü tüyleri bulunur. Salgı tüyleri genellikle kırmızı nadiren sarı ya da renksizdir. Yoğunluğu her iki yüzde de fazladır. Kenarı revoluttur. Brakteoller; 1-2,5 mm uzunluğundadır. Çiçek saplarından daha kısadır. Mızrak, ovat, genellikle eliptik linear şekillidir. Lamina tepesi obtustur. Bazal siliat, tüysüz ya da kısa tüylüdür. Örtü ve salgı tüyleri braketlere benzerdir. Braktelerin tabana yakın kısımlarında uzun, düz ya da kıvrık örtü tüyleri bulunur. Kenarı revoluttur. Bitki ginodioiktir. Hermafrodit çiçek yapısında: Çiçek sapı 1-3 mm uzunluğunda ve tüylüdür. Kaliks; 2-3,5 mm uzunluğunda, yeşil mor renklidir. Tubulat kampanulat şekillidir. Damarlar belirgindir. Kaliks bilabiat olup, üst dudak 3 dişli, dişler 0,5-1 x 0,8-1 mm, alt dudak 2 dişli, dişler 1-2 x 0,4-0,5 mm uzunluğundadır. Kaliks tübü uzunluğu 0,8x1 mm, silindirikdir. Diş uzunluğu tüp uzunluğuna göre daha fazladır. Üst dudak geriye doğru kıvrılmış, ovat triangular, uç kısmı akut akuminat, kenarları siliattır. Alt dudak subulat, kenarları siliattır. Dış yüzde yoğun örtü tüyleri mevcuttur. Örtü tüyleri düz veya kıvrık, yoğun ve uzundur. Lamiaceae tipi salgı tüyleri yoğun veya seyrek damarlar arasında bulunur. Salgı tüyleri genellikle sarı ve renksizdir. Korolla; 2-4 mm uzunluğunda, tubulat kampanulat şekillidir. Lamiaceae yapısına uygun olarak korolla bilabiattır. Dudaklar genellikle mor, leylak renklidir. Üst dudak 2 loblu, uç kısmı retus görünümlü, alt dudak 3 loblu, loblar rotundat görünümlüdür. Korolla dış yüzeyi örtü ve salgı tüylüdür. Örtü tüyleri kısa veya uzun, düz veya kıvrıktır. Salgı tüyleri kırmızı, sarı ya da renksizdir. Stamen; 4 tane, didinam yapıdadır. Alt stamenler üst stamenlerden daha uzundur. Stamenler korallayı aşmıştır. Filamentler; 1-2 mm uzunluğunda, beyaz renkli ve tüysüzdür. Anterler; 0,3-0,5 mm uzunluğunda, dorsifiks yapıdadır. Anterler mor renkli, polen taneleri krem renklidir. Ovaryum; 4 loblu, loblar 0,1-0,3 mm uzunluğunda oblong şekillidir. Stilus; 3-6 mm uzunluğunda, ginobazik durumudur. Tüysüz, belirgin yukarıya kıvrık, bifid, dallar subulattır. Stilus korolladan belirgin şekilde dışarıdadır. Nuks 0,5-1 x 0,4-0,8 mm uzunluğunda, açık ya da koyu kahve renklindedir. Genellikle orbikulat veya rotundat şekillidir. Dış yüzü düzdür (Şekil 3).

T. sibthorpii'nin belirleyici morfolojik özellikleri: Gövde yaprakları uzun (7-13 mm), kaliks boyu en fazla 3,5 mm.



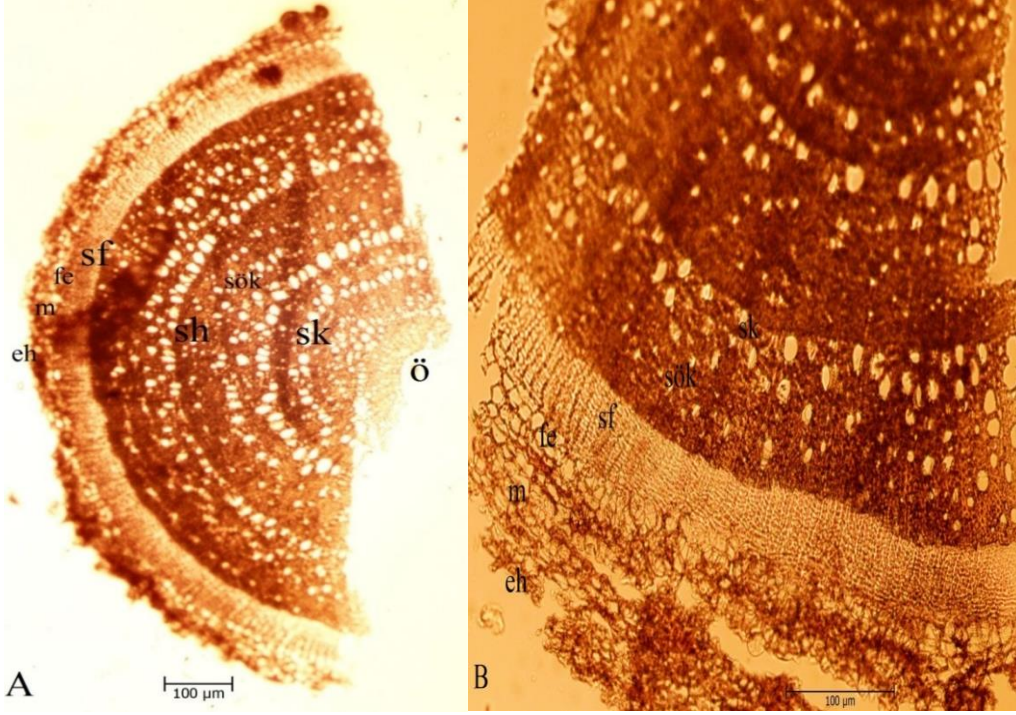
Şekil 3. *T. sibthorpii* (ESSE 15846); a) Bitki, b) Brakteol, c) Brakte, d) Gövde yaprakları, e) Demet yapraklar, f) Hermafrodit çiçek, g) Nuks

3.2. Anatomik bulgular

3.2.1. Kök

Kökten alınan enine kesitlerde aşağıdaki yapılar gözlenmiştir.

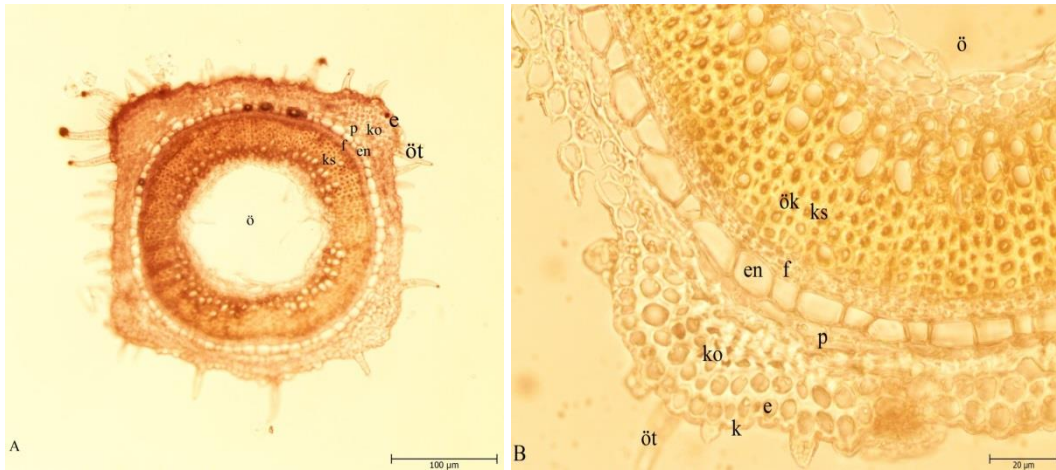
En dışta yer alan koruyucu doku periderma (eksoderma), 8-10 sıralı mantar doku ve 3-6 sıralı felloderma hücrelerinden oluşmuştur. En dıştaki mantar hücreleri tam ya da bütünlüğü bazı kısımlarda bozulmuş, parçalanmış hücrelerden oluşmaktadır. Üzerinde ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Peridermis (eksodermis) 'in altında yer alan sekonder floem, 10-15 sıra, düzensiz sıralı, basık, dikdörtgen, oval veya şekilsiz hücrelerden oluşmuştur. Kambiyum, belirsizdir. Sekonder ksilem, geniş bir alanı kaplar ve sklerankimatik bir temel doku içinde büyük veya küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Trakeal elemanlar ışınsal sıralıdır. Sene halkaları görülmektedir. Öz kolları, 1-2 sıralıdır. Öz bölgesi parenkimatiktir. Merkezde dar bir alanı kaplar (Şekil 4A-B).



Şekil 4. *T. sibthorpii* (ESSE 15846); A) Kök enine kesit (şematik), B) Kök enine kesit (anatomik), **eh** ezilmiş hücreler, **m** mantar, **fe** felloderma, **sf** sekonder floem, **sh** sene halkası, **sök** sekonder öz kolları, **sk** sekonder ksilem. **ö** öz.

3.2.2. Gövde

Çiçekli gövdeden alınan enine kesitlerde; epidermanın üzeri ince bir kutikula tabakasıyla kaplıdır. Epiderma hücreleri, tek sıralı, yuvarlak, dörtgen veya oval şekillidir. Salgı ve örtü tüyleri mevcuttur. Salgı tüyleri Lamiaceae tipindedir bir sap ve 8 hücreli baş kısmından oluşmaktadır, epidermaya gömülü durumdadır. Örtü tüyleri 1-2 hücreli, basittir. Bir hücreli tüyler dişi tiptedir. Lamiaceae gövde tipine uygun olarak korteks elemanları gövdeye dörtköşe şeklini vermiştir. Kollenkima hücreleri epidermanın altında köşelerde 2-3 sıra, köşeler arasında 1-2 sıra, oval, hafif basık, yuvarlak şekilli hücrelerden oluşur. Kollenkima hücreleri gövde köşelerinde yoğun kümeleşmiştir. Kollenkimanın altında 2-5 sıra parankima dokusu yer alır. Hücreler yer yer ezilmiş ya da parçalanmıştır. Endoderma hücreleri, bol sitoplazmalı büyük, düzgün çepçep, oval ya da dikdörtgen şekillidir ve bir halka şeklinde tek sıralı gözükmektedir. Periskl, belirsizdir Kambiyum, belirsizdir. Floem hücreleri, basık şekilli, 3-5 sıradan oluşmuştur. Gövde de dar bir halka şeklinde gözükmektedir. Ksilem hücreleri gövde de geniş bir alanı kaplamaktadır. Trakeleler oval veya yuvarlak şekilli, trakeidler ise çokgen şekillidir. Ksilem, özü silindirik şeklinde çevrelemiştir. Öz kolları tek sıra halindedir. Öz bölgesi merkezde boşluk olup etrafında küçük çokgen veya yuvarlak şekilli parankimatik hücreler bulunmaktadır (Şekil 5).

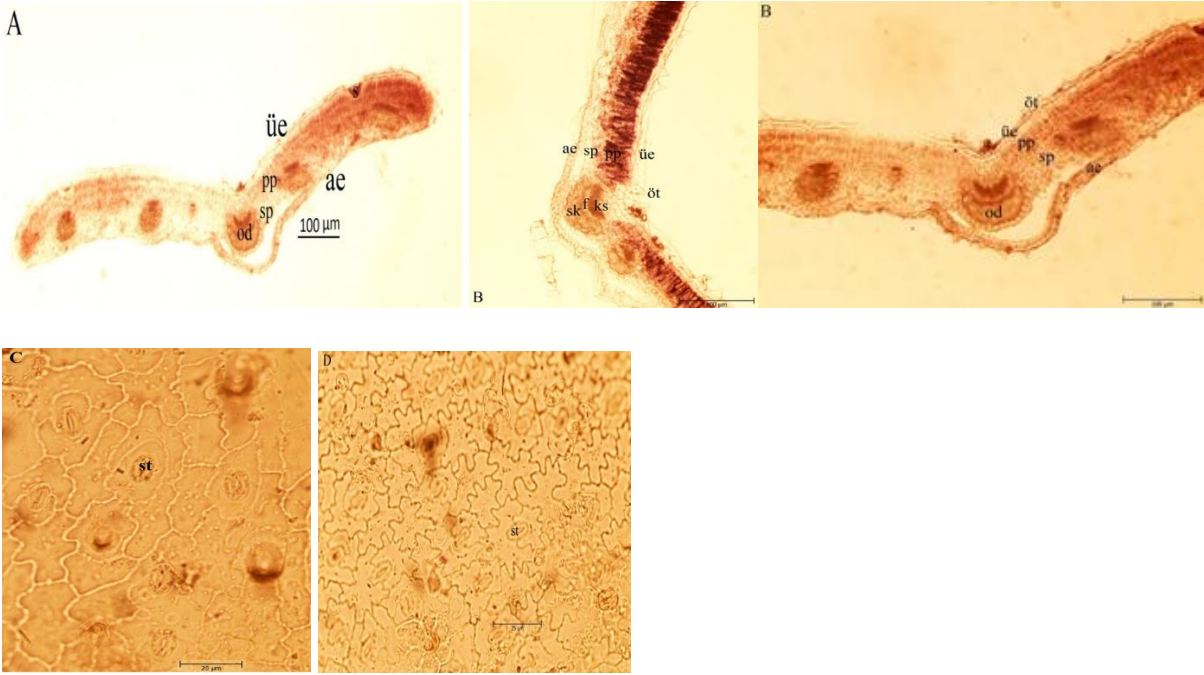


Şekil 5. *T. sibthorpii* (ESSE 15846); A) Gövde enine kesit (şematik), B) Gövde enine kesit (anatomik), **öt** örtü tüyü, **e** epiderma, **ko** kollenkima, **p** parankima, **en** endoderma, **f** floem, **k** kutikula, **ks** ksilem, **ök** öz kolu, **ö** öz

3.2.3. Yaprak

Orta damar enine kesitlerle ve yaprak üst ve alt yüzeysel kesitlerde aşağıdaki yapılar gözlenmiştir.

Koruyucu doku epiderma hücrelerinin yüzeyi ince bir kutikula tabakasıyla kaplıdır. Epiderma hücreleri yaprağın alt ve üst yüzeyinde, tek sıralı, oval ya da dikdörtgen şekillidir. Hücreler sık dizilimlidir. Yüzeysel kesitte belirgin şekilde fark edilen, üst epiderma hücreleri çeperleri hafif dalgalı iken, alt epiderma hücrelerinde çeperler belirgin dalgalı, ondulalıdır. Üst epiderma hücreleri alt epidermaya göre daha büyük görünümlüdür. Yaprığın her iki yüzeyinde de örtü ve salgı tüyleri bulunur. Örtü tüyleri genellikle 1, seyrek olarak 2 hücrelidir. Tek hücreli tüyler dişi tiptedir. Salgı tüyleri Lamiaceae tipindedir. Baş 8 hücreli, pulsudur. Epidermada gömülmüş halde gözlenir. Yaprığın her iki yüzeyinde stomalar mevcuttur, bu nedenle amfistomatik yapı gözlenir. Stomalar alt yüzeyde daha yoğundur. Yüzeysel kesitte hücreler oval şekillidir. Diasitik tipte, stoma eksenine paralel iki stoma komşu hücresi taşır. Mezofil, palizat ve sünger parankiması hücrelerinden oluşur. Palizat parankiması üst epidermanın altında yer alır. Hücreler düzenli dizilir ve hücreler arası boşluklar azdır. 1-2 sıra halindedir ve bol kloroplast taşır. Palizat parankimasının altında 2-5 sıra, hücreler arası boşlukları fazla, daha az kloroplastlı sünger parankiması yer alır. Yaprak bifasial (dorsiventral) tiptedir. Orta damarda ksilem ve floem hücreleri üst kısımda dar bir alanda bulunur. Ksilem hücreleri üst epiderma, floem hücreleri ise alt epiderma yönünde bulunur. Orta damarın büyük çoğunluğu destek doku elemanı sklerankima hücrelerinden oluşur. Orta damarın her iki yanında aynı anatomik yapıda orta damardan daha ince yan damarlar yer alır, orta damar dışı doğru belirgin bir çıkıntı yaparken yan damarların çıkıntısı daha azdır, iletim demetleri orta damara göre daha dar çaptadır. Ayrıca orta damar üst epidermis yönünde parankimatik hücreler bulundurmaktadır. Alt epidermis yönünde ise sklerankimadan sonra yine bir kaç sıralı parankimatik hücre vardır (Şekil 6).



Şekil 6. *T. sibthorpii* (ESSE 15846); A) Yaprığın enine kesiti (şematik), B) Orta damar bölgesi enine kesit (anatomik), C) Yaprığın üst yüzünün yüzeysel kesiti (anatomik), D) Yaprığın alt yüzünün yüzeysel kesiti (anatomik), st stoma. **öt** örtü tüyü, **üe** üst epiderma, **ks** ksilem, **f** floem, **pp** palizat parankiması, **sp** sünger parankiması, **sk** sklerankima, **od** orta damar, **ae** alt epiderma

3.3. Kimyasal bulgular

3.3.1. *Thymus sibthorpii*'nin uçucu yağ bileşenleri

T. sibthorpii'nin çiçekli gövdesinden alınan 18 gr numune, su distilasyonu yöntemi ile Clevenger apereyinde 3 saat kaynatılmış ve uçucu yağ elde edilmiştir. Daha sonra elde edilen uçucu yağın 18 gr numunede verim miktarı %0,62 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmamızda *T. sibthorpii*'nin uçucu yağında 36 bileşik tespit edilmiş ve yağın % 99'u aydınlatılmıştır. Uçucu yağın ana bileşikleri geraniol (%42,5), timol (%21,5), geraniol asetat (%16,8) olarak tespit edilmiş ve uçucu yağ bileşikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *T. sibthorpii*'nin uçucu yağ bileşenleri

RRI*	Bileşen	Bileşenlerin Miktarı %
1032	α -Pinen	t
1035	α -Tuhujen	t
1076	Kamfen	0,1
1188	α -Terpinen	0,1
1255	γ -Terpinen	0,6
1280	<i>p</i> -Simen	2,1
1393	3-Oktanöl	t
1452	1-Okten-3-öl	0,3
1474	<i>trans</i> -Sabinen hidrat	0,2
1505	Dihidroedulan II *	t
1528	α -Bourbonen	t
1535	β -Bourbonen	0,1
1553	Linalool	0,3
1555	1-nonen-3-öl	0,1
1590	Bornil asetat	0,1
1604	Timol metil eter (=metil timol)	0,1
1611	Terpinen-4-öl	t
1612	β -Karyofillen	2,5
1687	α -Humulen	0,1
1694	Neral	0,2
1706	α -Terpineöl	0,1
1719	Borneöl	1,7
1726	Germakren D	0,3
1733	Neril asetat	t
1741	β -Bisabolen	5,8
1742	Geranial	0,4
1765	Geranil asetat	16,8
1773	δ -Kadinen	0,2
1784	(<i>E</i>)- α -Bisabolen	0,2
1857	Geraniol	42,5
2008	Karyofillen oksid	0,9
2144	Spathulenöl	0,1
2198	Timol	21,5
2239	Karvakrol	1,4
2316	Karyofilla-2(12),6(13)-dien-5b-öl (=Karyofilladienöl I)	0,1
2392	Karyofilla-2(12),6-dien-5b-öl (=karyophyllenöl II)	0,1
	Total	99,0

* RRI: Bağlı Alıkonma İndeksi, t: eser miktarda

3.5. Etnobotanik bulgular

Çalışmamızın sonucunda *Thymus* sp. toprak üstü kısımlarının infüzyon ve dekoksasyon şeklinde, soğuk algınlığı, öksürük ve gribe karşı kullanıldığı ayrıca soğutulmuş elde edilen suyun ağız içindeki yaralar için gargara şeklinde uygulandığı, yağının ise alın bölgesine ve şakaklara sürülerek baş ağrısında ve sinüzitte kullanıldığı tespit edilmiştir.

Hastalıkların iyileştirilmesinde kullanılan bitkiler arasında olan kekik, hem halk ilâcı olarak kullanılması hem de birçok ilacın bileşimine girmesi nedeniyle önemli bir bitkidir [12].

Thymus türleri, uçucu yağlarının özelliklerinden dolayı, antioksidan, antiseptik, antibakteriyel, antifungal, olarak kullanılmaktadır. Gıda sanayinde tat verici olarak ve antimikrobiyal özelliklerinden dolayı gıdaların raf ömrünün uzatılmasında gıda koruyucu maddesi olarak, kozmetik sanayisinde ise losyonlarda, sabun ve kremlerde koku verici olarak kullanılır [13-16].

Araştırmalarda, halk arasında kekiklerin çiçekli dal ve yapraklarının taze ya da kurutulmuş demlenerek içildiği, kaynatılarak su buharının nefes açıcı olarak kullanıldığı, kekik suyunun gargara ve banyoda, yağının yara, morluk, yanık tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir. Kurutulmuş ve ufalanmış çiçekli ve yapraklı dalların yemeklerde baharat olarak ayrıca taze etin parazitlerden arındırılmasında kullanıldığı ve kekik balı olarak tüketildiği bildirilmiştir [17,18]. Tablo 2’de bazı *Thymus* türlerinin Türkiye’deki etnobotanik kullanımı, geleneksel adları, kullanılan kısmı, kullanım şekli ve kullanım amacı derlenerek verilmiştir.

Tablo 2. Bazı *Thymus* türlerinin Türkiye’deki etnobotanik kullanımı

Tür Adı	Bölge	Geleneksel adı	Kullanılan kısmı	Kullanım şekli	Kullanım amacı	Kaynak
<i>Thymus zygoides</i> var. <i>lycaonicus</i>	Uşak	Kekik, Bodur kekiği	Herba	İnfüzyon	Solunum yolu enfeksiyonu, soğuk algınlığı, tansiyon şeker düşürücü, mide ağrılarında, sinirleri yatıştırma	6, 19
<i>Thymus nummularius</i> Syn: <i>Thymus pseudopulegoides</i>	Espiye-Giresun	Anzer çayı, Limon kekiği	Çiçekli dallar	İnfüzyon	Sakinleştirici, kan düzenleyici, bağırsak parazitlerine karşı, mide ve boğaz ağrısına	6, 20, 21
	Rize	Anzer çayı	Herba	İnfüzyon, dekoksasyon	Soğuk algınlığı, mide rahatsızlıkları	
<i>Thymus sipyleus</i> subsp. <i>rosulans</i>	Soğanlı-Artvin	Kekik, Sipil kekiği	Herba	-	Soğuk algınlığı ve mide rahatsızlıklarında	6, 22
<i>Thymus praecox</i>	Artvin	Dağ çayı, dağ kekiği	Yaprak, çiçek	İnfüzyon	Kalp-damar hastalıkları, kolesterol, soğuk algınlığı	23
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>skorpilii</i> var. <i>skorpilii</i>	Derele-Giresun	Dağ kekiği, Kekik, Kekik	Toprak üstü kısımları	İnfüzyon	Kan şekerini düşürmek amacıyla, hazımsızlığa karşı, idrar yollarını açıcı, vücut direncini artırıcı	27
	Çamlıdere-Ankara	Kekik	Yaprak	<i>Olea europaea</i> yaprakları ve <i>Cydonia oblonga</i> ’nın sararmış yaprakları ile karıştırılarak infüzyon hazırlanır	Öksürük	25

Tablo 2. Devam ediyor

<i>Thymus longicaulis</i>	Pozantı-Adana	Kekik, Dağ kekiği	Herba	Dekoksiyon, gargara	Astım, bronşit, mide rahatsızlığına, diş etleri tahrişinde ve ishale karşı kullanılır, adet dönemindeki kramplı ağrıları geçirip, adet kanamalarını düzenler	6, 24
	Güdül-Ankara	Kekik	Yaprak	Kaynatılır	Öksürükte içilerek	25
<i>Thymus longicaulis</i> subsp. <i>longicaulis</i> var. <i>longicaulis</i>	Çamlıdere-Ankara	Kekik, Aş kekiği	Yaprak	Dekoksiyon	Soğuk algınlığı	6, 25
<i>Thymus longicaulis</i> subsp. <i>longicaulis</i> var. <i>subisophyllus</i>	Çamlıdere-Ankara	Kekik	Yaprak	<i>Mentha piperita</i> ve <i>Thymus longicaulis</i> subsp. <i>longicaulis</i> var. <i>subisophyllus</i> yaprakları, <i>Urtica dioica</i> toprak üstü kısımları ile birlikte dekoksiyon hazırlanır	Nefes darlığı	25
	Gönen-Balıkesir	Taş kekiği	Toprak üstü kısımları	İnfüzyon	Kadınların menstürasyon dönemi sancılarının giderilmesinde, böbrek taşlarını düşürmek amacıyla, mide ağrılarının giderilmesinde	27
<i>Thymus longicaulis</i> subsp. <i>chaubardii</i> var. <i>alternatus</i>	Eğirdir-Isparta	Aş kekiği, Dağ kekiği	Bütün bitki	Dekoksiyon	Mide sancısının giderilmesinde	6, 27
<i>Thymus leucotrichus</i> var. <i>leucotrichus</i>	Çamlıdere-Ankara	Kekik	Yaprak	Dekoksiyon	Nefes darlığı	25
<i>Thymus leucostomus</i> ssp. <i>leucostomus</i>	Beypazarı-Ayaş-Güdül-Ankara	Kekik	Bütün bitki	İnfüzyon	Bronşit, ekspektoran	25
<i>Thymus haussknechtii</i>	Zeytinbahçe-Akarçay-Birecik-Şanlıurfa	Cade, Ververk, Kekik, Fırat kekiği	Toprak üstü kısımları (kuru ve taze yaprakları)	İnfüzyon, dekoksiyon	Baş ağrısı ve mide ağrılarında	6, 26

4. Sonuçlar ve Tartışma

4.1. Morfolojik sonuç ve tartışma

İncelediğimiz tür Lamiaceae familyası içinde yaygın bir özellik olan eşey bakımından ginodioik özellik sergilemektedir [4]. Araştırmamızdaki morfolojik sonuçlarımızın Jalas'ın [4] bulguları ile uyumluluk göstermektedir. *T. sibthorpii*'nin üzerinde daha önce yapılan morfolojik ve anatomik çalışma "Eskişehir'de Yetişen *Thymus* L. (Labiatae)

Türleri Üzerinde Anatomik Araştırmalar” [15] incelendiğinde, bitki korolla ve nuks uzunluğu ölçümlerinden daha kısa ölçüm sonuçları elde ettiğimiz saptanmıştır. Kaliks renginde bizim çalışmamızda damarların mor renkte, damar arası boşlukların yeşil renkte olduğu gözlenmiştir. Korolla rengi ise bizde mor ve leylak rengindedir. Bu farklılıklar dışında genel morfolojik sonuçlarımızın uyumlu olduğu saptanmıştır.

türle ilgili morfolojik sonuçlar Tablo 3’ te özetlenmiştir.

Tablo 3. *T. sibthorpii*'nin morfolojik-morfometrik özelliklerinin, Türkiye Florası ile karşılaştırılması

<i>T. sibthorpii</i>	Bu çalışmadaki sonuçlar (2022)	Alan & Koca (2007), [15]	Davis (1982), Türkiye Florası
Bitki	5-20 cm	4-20,5	12-40 cm
Gövde salgı ve örtü tüyleri	Tüylenme her tarafta çeşitli şekillerde (uzun veya kısa, kıvrık ya da düz, dalgalı), salgı tüyleri saplı, sarı, kırmızı renkli ya da renksiz.	Tüylenme her tarafı uzun ve kısa kıvrık, dalgalı, düz veya yalnızca uzun kıvrık tüylü, salgı tüyleri kırmızı, sarı veya renksiz.	Tüylenme her tarafta, çeşitli şekillerde. Salgı tüyleri saplı, sarı, kırmızı renkli.
Yaprak boyutu	7-13 x 2-3 mm	9,2-16 x 2-3 mm	10-17 x 1,7-6 mm
Yaprak şekli	Lanseolat, lanseolat-eliptik. Hemen hemen sivri ile yuvarlak arası ya da sivri değil (subakut ya da obtus). Bazal siliat, tüysüz ya da kısa tüylü.	Oblanseolat veya eliptik-linear, sapsız, subakut veya obtus, tabanda veya ortaya kadar siliat veya tepeye kadar siliat.	Lanseolat, Lanseolat-eliptik. Hemen hemen sivri ile yuvarlak arası ya da sivri değil. Bazal siliat, tüysüz ya da kısa tüylü.
Çiçek Durumu	2-5 cm	1-8 cm	2-5 cm
Brakteol	1-2,5 mm	1-2,5 mm	1-2,5 cm
Kaliks	2-3,5 mm	2,5-3,5 mm	2,8-3,5 mm
Koralla	Mor, leylak	Genellikle mor bazen beyaz	Soluk

4.2. Anatomik sonuç ve tartışma

T. sibthorpii üzerinde yaptığımız anatomik araştırmaların sonucunda, kollenkima hücrelerinin karakteristik bir yapı olarak gövdelerin köşelerinde kümelenmiş olduğu gözlenmiştir. Endoderma hücrelerinin belirgin bir halka şeklinde büyük hücrelerden oluşmuş olduğu gözlemlendi. Kambiyum ve periskl belirsizdir. Ksilem ve floem ve elementleri gövdeyi çevreleyen sürekli dokular halindedir. Örtü tüyleri 1-2 hücrelidir. Salgı tüyleri Lamiaceae tipindedir.

Türün yaprakları bifasiyal yapı göstermektedir. Enine kesitte epiderma tek sıra hücreden oluşmuştur. Yüzeysel kesitlerde üst epiderma hücreleri hafif dalgalı şekilde alt epiderma hücreleri çeperleri belirgin dalgalı, ondüleli yapı gösterir. Örtü ve salgı tüyleri gövdedeki gibidir. Stomalar diasitik tipte, her iki yüzde bulunup amfistomatik yapıdadır, alt yüzde daha yoğun gözlenmiştir. Mezofil hücreleri 1-2 sıra düzenli dizilişli palizat parankimasi ile 3-6 sıra hücreler arası boşlukları fazla sünger parankimasi hücrelerinden oluşmuştur. Damarların yapısında, iletim demetleri indirgenmiştir, sklerenkima dokusu fazladır.

Ülkemizde yayılış gösteren *Thymus* türleri ile ilgili anatomik çalışmalardan “Eskişehir’de Yetişen *Thymus* L. (Labiatae) Türleri Üzerinde Anatomik Araştırmalar” [15] incelendiğinde, örtü tüyü hücrelerinin 1-8 hücreli olduğu bizim çalışmamızda ise 1-2 hücreli olduğu gözlemlenmiştir. Bir başka çalışma “*T. zygioides* Grisebach var. *zygioides*’in Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Özellikleri” çalışması [28] incelenmiş, kök, gövde ve yaprak ile ilgili gözlemlerin bizim sonuçlarımızla genel olarak uyumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca *T. pulvinatus* ve *T. cherlerioides* (Lamiaceae) türleri ile yapılan anatomik çalışma [29] incelenmiş, *T. cherlerioides* türünün gövde anatomik şekillerinde gövdenin yuvarlağımsı, köşelerin belirgin olmadığı gözlenmiştir. *T. pulvinatus* türünde ise gövde karemsi, köşeler belirgindir. Yaprak ile ilgili gözlemler sonuçlarımızla genel olarak uyumludur.

4.3. Kimyasal bulgular sonuç ve tartışma

Bizim çalışmamızda *T. sibthorpii*'nin uçucu yağ verimi %0,62 olarak hesaplanmış ve uçucu yağ verimi bakımından orta seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Bitkiye güzel kokusunu timol ve karvakrol vermektedir. Bunlar kekik uçucu yağının ana bileşeni oluşturur. Karvakrol daha çok *Thymbra*, *Origanum* ve *Satureja* türü kekiklerin, timol ise *Thymus* türü kekiklerin uçucu yağında

daha yüksek oranlarda bulunur. Bizim çalışmamız bazı değerlerdeki farklılıklarla birlikte timol değerinin yüksek çıkmasıyla *Thymus* türü kekiklerin uçucu yağ oranlarıyla paralellik göstermektedir. Timol kristalleşebilir özellikle olduğundan ilaç sanayinde kullanımı daha yaygındır ve güçlü bir antimikrobiyaldir. Gıda, eczacılık, kozmetik ve parfümeride de kullanılmaktadır. Timol cilt tedavisindeki olumlu etkisinden dolayı kozmetik ve parfümeri sanayisinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Karvakrol oda sıcaklığında sıvıdır, kristalleştirilemediğinden ilaç sanayinde kullanımı sınırlıdır [30-32]. Avrupa ilaç ajansı, kekik yağının geleneksel kullanımına dayanarak kekik yağı müstahzarının soğuk algınlığı ile ilişkili göğüs öksürüğünün tedavisi için ağızdan alınacak sıvılarda ve cilt, öksürük ve soğuk algınlığı semptomlarının giderilmesi için banyo katkı maddesi olarak yetişkinlerde kullanılabileceği, 3 yaş üstü çocuklarda ise sadece banyo katkı maddesi olarak kullanılabileceği sonucuna varmıştır. Semptomların bir haftadan uzun sürmesi durumunda uzman hekime başvurulması gerektiği bildirilmiştir. Ayrıca kekik yağına alerjisi olan hastalarda kekik yağı ilaçları kullanılmaması gerektiği, açık yaraları, geniş cilt yaralanmaları veya akut cilt hastalıkları, yüksek ateş, şiddetli enfeksiyon veya dolaşım ile ciddi sorunları, yüksek tansiyon veya kalp yetmezliği olan hastaların, kekik yağı ilaçları ile tam sıcak banyolar yapmaması gerektiği bildirilmiştir. Kekik yağı ilaçlarının yüze uygulanmaması gerektiğini bildirmiştir [8]. “Kekik Yağı Karvakrol’un İnsan Sağlığına Etkileri” çalışması incelenmiş, karvakrolün kalp-damar hastalıklarında, iştah açıcı, bağırsak parazitlerinde, safra yolları hastalıklarında kullanıldığı, antiinflamatuar, antikanserijen, analjezik, antibakteriyel, antifungal, yara iyileşmesini ve hücre çoğalmasını hızlandırıcı etkileri olduğu, son yıllarda akciğer kanseri içindeki oranı artan adenokarsinomda, karvakrolün kanserli hücrelerin sayısını azalttığı ayrıca gıda bozulmasını engellemek için, herbisit olarak, insektisit olarak da yaygın olarak kullanıldığı tespit edilmiştir [33]. Daha önce yapılan, “*T. sibthorpii* antioksidan aktivitesinin incelenmesi” adlı çalışmada DPPH testinde önemli antioksidan aktivite gösterdiği tespit edilmiştir [34]. “*Thymus sibthorpii* Benth. Esansiyel Yağının Karakterizasyonu” isimli çalışmada *T. sibthorpii* çiçekli gövdelerinden elde edilen uçucu yağın %95.08’ini temsil eden elli bileşik karakterize edilmiş ve timol (%34,8) tek ana bileşen olarak tespit edilmiştir [35].

4.4. Genel sonuçlar

T. sibthorpii üzerinde yaptığımız, morfolojik, anatomik ve uçucu yağ bileşenleri çalışmasında, morfolojik olarak türün ayrıntılı tanımı yapılmış, karakteristik özellikleri belirlenmiş ve bulgularımızı destekleyen şekiller çalışmamızda yer almıştır. Anatomik olarak, türün kök, gövde ve yapraklarının iç yapısı aydınlatılmış ve bulgularımızı destekleyen fotoğraflar çalışmamızda yer almıştır. Uçucu yağ bileşenleri çalışmamızın sonucunda, türün uçucu yağ verim yüzdesi bulunmuş, içeriğindeki temel bileşenler ortaya konulmuştur. Etnobotanik çalışmamızda *Thymus* cinsine ait bazı türlerin ve Eskişehir bölgesinden toplanan çalışma konumunu oluşturan *T. sibthorpii*’nin halk ilacı olarak etnobotanik kullanımı tespit edilmiş, ayrıca cinse ait bazı türlerin Türkiye’de etnobotanik kullanım şekli ve alanları Tablo 2’de derleme şeklinde verilmiştir.

Kaynaklar

- [1] Tan, A. (2010). Türkiye bitki genetik kaynakları ve muhafazası. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 9-37.
- [2] Küçük, S., Kayalar, E., Kürçüoğlu, M., & Eröz Poyraz, İ. (2021). Essential oils compositions and local names of some medicinal and aromatic plants from Lamiaceae family sold in local bazaars of Edremit-Akçay (Balıkesir-Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, 14(3), 372-379. doi: 10.46309/biodicon.2021.911991
- [3] Çatak, E., & Atalay, A. (2022). Lamiaceae (Ballıbabagiller) Familyası’nın ekonomik ve tıbbi değerleri. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 9(20), 150-157. <https://doi.org/10.38065/euroasiaorg.941>
- [4] Davis P.H. (1982). *Flora of Turkey and East Eagean Island Vol.7*. Edinburg: University of Edinburg Press.
- [5] Tanker, N., Koyuncu, M., & Çoşkun, M. (1998). *Farmasotik botanik ders kitabı*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları.
- [6] Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., & Babaç, M. T. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- [7] Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu. (2016). *Türk Farmakopesi II Avrupa Farmakopesi Adaptasyonu*. Ankara: T. C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu.
- [8] EMA (European Medicines Agency). (2020). Thyme oil, *Thymus vulgaris* L. and *Thymus zygis* L., *aetheroleum*. <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/herbal/thymi-aetheroleum>. Erişim tarihi: 21.07.2022.
- [9] Ateş, İ., Oğuz Ada, A., & Eke, B. C. (2017). Bitkisel ürünlerdeki pestisit kalıntılarının toksikolojik önemi. *Türk Farmakope Dergisi*, 2(2), 11.
- [10] Bakis, Y., Babac, M. T., & Uslu, E. (2011). Updates and improvements of Turkish Plants Data Service (TÜBİVES). In *Health Informatics and Bioinformatics (HIBIT)*, 136-140. http://194.27.225.161/yasin/tubives/index.php?sayfa=1&tax_id=7981. Erişim tarihi: 21.07.2022.

- [11] Alan, S., Köse, Y.B., Demirci, B., & Başer, K.H.C. (2015). Geographical variation of *Ajuga laxmannii* (L.) Benth essential oil. *Natural Volatiles and Essential Oils*, 2(1), 32-36.
- [12] Tanker, N., & İlisulu F. (1981). Türkiye’de kekik olarak kullanılan bitkilerden *Thymus capitatus* (L.) Hoffm. *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 11(1), 127-135. https://doi.org/10.1501/Eczfak_0000000272
- [13] Aljabeili, H.S., Barakat, H., & Abdel-Rahman, H.A. (2018) Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of thyme essential oil (*Thymus vulgaris*). *Food and Nutrition Sciences*, 9(5), 433-446. <https://doi.org/10.4236/fns.2018.95034>
- [14] Nelson, R.R.S. (1997). In-vitro activities of five plant essential oils against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 40(2), 305-306. <https://doi.org/10.1093/jac/40.2.305>
- [15] Alan, S., & Koca, F. (2007). Eskişehir’de yetişen *Thymus* L. (Labiatae) türleri üzerinde anatomik araştırmalar. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(1), 161-180.
- [16] Bozdemir, Ç. (2019). Türkiye’de yetişen kekik türleri, ekonomik önemi ve kullanım alanları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(3), 583-594. doi: 10.29133/yyutbd.511777
- [17] Güler, S. (2004). Erzurum yöresinde doğal yayılış gösteren bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin etnobotanik özellikleri. *Çevre ve Orman Bakanlığı Doğu Anadolu Ormanculuk Araştırma Müdürlüğü Yayını*, 13(5), 36-37.
- [18] Pehlivan, T., & Gül, A. (2016). Türkiye’de üretilen keçiboynuzu, kekik ve sütleşen ballarının kimyasal özellikleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1), 48-56.
- [19] Deniz, L., Serteser, A., & Kargıoğlu, M. (2010). Uşak Üniversitesi ve yakın çevresindeki bazı bitkilerin mahalli adları ve etnobotanik özellikleri. *AKÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 10(1), 57-72.
- [20] Karaköse, M., & Karaköse Çolak, G. (2017). Medicinal and aromatic plants of Esenli (Giresun) forest planning *Biological Diversity and Conservation*, 4(3), 285-305. <https://doi.org/10.21448/ijsm.372229>
- [21] Saraç, D.U., Özkan, Z.C., & Akbulut, S. (2013). Rize ilinin etnobotanik özellikleri. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 6(3), 57-66.
- [22] Ergül Bozkurt, A., Özkan, Z.C., & Saraç, D.U. (2019). The floristic structure of the Artvin-Soğanlı village (Turkey) and the traditional usage of these plant taxa in this region. *Biological Diversity and Conservation*, 12(2), 109-118. doi: 10.5505/biodicon.2019.04796
- [23] Erşan Bak, F., & Çıfci, K. (2020). Artvin’in merkez köylerinde bazı tıbbi bitkilerin yöresel kullanımları. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 21(2), 318-329. doi: 10.17474/artvinofd.782235
- [24] Bağcı, Y., Savran, A., & Dural, H. (2006). Pozantı (Adana) ve çevresindeki bazı bitkilerin yerel adları ve etnobotanik özellikleri. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 2(27), 77- 82.
- [25] Akıllıgöz, Y., & Başaran, A. (2021). Ankara ilinde yapılan etnobotanik çalışmaların, Covid-19 pandemisi üzerinde değerlendirilmesi. *Bütünleyici ve Anadolu Tıbbi Dergisi*, 2(3), 20-55. doi: 10.53445/batd.934107
- [26] Balos, M.M., & Akan, H. (2007). Zeytinbahçe - Akarçay (Birecik, Şanlıurfa) arasında kalan bölgenin etnobotanik özellikleri. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 2(29), 155-171.
- [27] Tuzlacı, E. (2006). *Şifa niyetine Türkiye’ nin bitkisel halk ilaçları*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- [28] Koyuncu, Ş., Uysal, İ., Esen, O., Kökçü, B., Şahin, F., Peksüsler, D., & Aktura, B. (2017). *Thymus zygoides* Grisebach var. *zygoides*’in morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 24-37. <https://doi.org/10.28979/comufbed.277920>
- [29] Selvi, S., Açar, M., & Satıl, F. (2013). Kazdağları’nda Edremit /Balıkesir yetişen *Thymus pulvinatus* ve *T. cherlerioides* Lamiaceae türleri üzerinde karşılaştırmalı mikromorfolojik ve anatomik araştırmalar. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 6(3), 12-20.
- [30] Tanker, N., & Tanker, M. (1990). *Farmakognozi II*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları.
- [31] Paşa, C. (2019). Türkiye’de doğal olarak yetişen *Thymus zygoides* (Lamiaceae)’in uçucu yağı ve bileşenlerinin diurnal varyasyonu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(1), 6-9. doi: 10.18016/ksutarimdog.vi.556254
- [32] Okut, N. (2018). *Thymus fedtschenkoi* (Ronniger) uçucu yağındaki kimyasal varyasyon. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(3), 325-330. doi: 10.29133/yyutbd.458247
- [33] Yaman, S., Özdemir, Z., Şit, M., Özer, B., & Çatal, O. (2018). Kekik yağı karvakrolün insan sağlığına etkileri. *SETSCI Conference Indexing System*, 2(1), 391-392.
- [34] Kontogiorgis, C., Ntella, M., Mpompou, L., Karallaki, F., Athanasios, P., Hadjipavlou-Litina, D., & Lazari, D. (2016). *Thymus sibthorpii* Bentham’ın (Lamiaceae) antioksidan aktivitesinin incelenmesi. *Enzim İnhibisyonu ve Tıbbi Kimya Dergisi*, 31(4), 154-159. <https://doi.org/10.1080/14756366.2016.1222583>
- [35] Baser, K.H.C., Özek, T., Kürkçüoğlu, M., & Tümen, G. (1992). *Thymus sibthorpii* Bentham esansiyel yağının karakterizasyonu. *Esansiyel Yağ Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 303-304. <https://doi.org/10.1080/10412905.1992.9698067>

(Bu makale yüksek lisans tezinden üretilmiştir.)