



Comparative micromorphological and anatomical investigations on *Thymus pulvinatus* and *T. cherlerioides* (Lamiaceae) growing in Kazdağı (Edremit-Balıkesir/Turkey)

Selami SELVİ^{*1}, Mikail AÇAR², Fatih SATIL²

¹Balıkesir Üniversitesi, Altınoluk Meslek Yüksekokulu, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Prog., Edremit-Balıkesir, Türkiye

²Balıkesir Üniversitesi, Fen - Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çağış kampüsü, 10145 Balıkesir, Türkiye

Abstract

In this investigation, on two endemic species morphologically close to each other are collected from Kazdağı Mountain, micromorphological and anatomical studies were made of the similarity and differences between species. Plant samples that required for anatomical studies are collected from Kazdağı Mountain. Micromorphological studies, the surface of the stems and leaves the epidermis and trichome structure were examined by LM and SEM. In anatomical studies, cross-sections of stems and leaves were examined and to obtained anatomical characteristics comparatively as shown in table. In addition, micro-anatomic measurements of cells and tissues have also been calculated. As a result of the research, cross-sections of stems the taxa were observed shapes and cortex layer differences. Leaf cross-sections, mesophyll layer is dorsiventral. Also transection of midrib the scleranchymatic layer is lined broadly. Transections of surface, the type of stomata is diasytic and stomata were determined at same level with epidermis (amphistomatic). In micromorphological studies, trichome occurred that glandular (capitate and peltate) and eglandular type trichomes as well as stems and leaves of *Thymuspulvinatus* have observed more density glandular and eglandular trichomes than *Thymus cherlerioides*.

Key words: anatomy, Kazdağı Lamiaceae, micromorphology, *Thymus*, trichome

----- * -----

Kazdağları'nda (Edremit /Balıkesir) yetişen *Thymus pulvinatus* ve *T. cherlerioides* (Lamiaceae) türleri üzerinde karşılaştırmalı mikromorfolojik ve anatomik araştırmalar

Özet

Bu araştırmada, Kazdağları'ndan toplanan ve morfolojik olarak birbirine yakın olan iki endemik tür üzerinde mikromorfolojik ve anatomik çalışmalar yapılarak türler arasındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konmuştur. Anatomik çalışmalar için gerekli bitki örnekleri Kazdağları'ndan toplanmıştır. Mikromorfolojik çalışmalarda taksonların gövde ve yapraklarındaki epidermis yüzeyi ve tüy yapısı hem Işık mikroskopunda (LM) hem de Elektron mikroskobunda (SEM) incelenmiştir. Anatomik çalışmalarda, taksonların gövde ve yapraklarından alınan enine kesitler incelenerek elde edilen anatomik karakterler karşılaştırmalı olarak tabloda gösterilmiştir. Ayrıca hücre ve dokuların mikroanatomik ölçümleri de hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda taksonların gövde anatomik kesitlerinin şekillerinde ve korteks tabakasında farklılıklar gözlenmiştir. Yaprak enine kesitlerinde, mezofil tabakası dorsiventral ve orta damarlarında sklerankima tabakası geniş yer kaplamaktadır. Yüzeysel kesitlerde stoma tipi diasitik ve epidermis hücreleri ile aynı seviyede (amfistomatik) olduğu belirlenmiştir. Mikromorfolojik çalışmalarda trikom tipinin örtü ve salgı tüylerinden (kapitat ve peltat) oluştuğu ve *Thymus pulvinatus*'un gövde ve yapraklarının *Thymus cherlerioides*'e göre daha yoğun olarak örtü ve salgı tüyleri taşıdığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: anatomi, Kazdağları, Lamiaceae, mikromorfoloji, *Thymus*, tüy

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: Tel.: +905066728254; Fax.: +902663961509; E-mail: mikailacar27@hotmail.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

1. Giriş

Thymus L.dünyada yaklaşık 220 tür ile Lamiaceae (Labiatae) familyasının en fazla tür içeren, aynı zamanda çok sayıda tıbbi, aromatik ve ekonomik değeri olan türleri de barındıran önemli cinslerinden birisidir (Morales, 2002). Bu cinsin üyeleri başta Kuzey Afrika ve Kanarya adaları olmak üzere Grönland adasının Kuzeybatısı, Etiyopya Dağları ve Akdeniz bölgesinden Avrupa'ya, kadar geniş bir yayılış göstermektedir (Harley vd., 2004). Türkiye'de 18' i endemik, 40 tür ve 42 taksonla temsil edilen *Thymus* türleri, halk arasında 'Kekik' olarak bilinmekle beraber Anadolu'nun çeşitli yerlerinde; Karabaş kekik, Ak kekik, Sater, Nemamul otu isimleriyle de anılmaktadır (Davis 1982; Davis vd., 1988; Baytop, 1999; Güner vd., 2000; Başer vd., 2001, Güner vd., 2012).

Bu cinsin üyeleri uçucu yağ olarak yüksek oranlarda timol ve karvakrol etken maddelerini içermektedir. Timol etken maddesi, başta antioksidan olarak diş hekimliğinde geçici dolgu yapımında, antiseptik banyo ve sabunların hazırlanmasında, bazı yiyeceklerin saklanması ve daha birçok alanlarda kullanılmaktadır (Tanker ve İliulu, 1981).

Thymus türlerinin kurutulmuş ve toz haline getirilmiş drogları dünyanın çoğu ülkesinde baharat olarak satılmaktadır. Ayrıca, toprak üstü kısımlarından hazırlanan infüzyonları halk arasında dâhilen; antiseptik, midevi, diuretik ve soğuk algınlığına karşı bitkisel çay olarak tüketilmekte haricen ise aşırı derece kusmalara ve merhem halinde sarılığa karşı kullanılmaktadır (Tanker ve İliulu, 1981; Sezik ve Saraçoğlu, 1988; Bown, 1995; Baytop, 1999).

Ülkemizde ve dünyada, *Thymus* türleri ile ilgili yapılmış bazı anatomik çalışmalara rastlanmıştır (Sezik ve Saraçoğlu, 1988; Kesercioğlu vd., 1990; Tavukçuoğlu vd., 1996; Lakušić vd., 1999; Özatlı ve Tümen 2000; Kaya vd., 2000; Aytas, 2003; Satıl vd., 2005; Alan, 2007). Bu anatomik çalışmaların çoğunluğunun; taksonomik, morfolojik, ekolojik ve palinolojik çalışmalarla desteklendiği görülmüştür. Yine, Metcalfe ve Chalk (1950; 1979)' in eserlerinde *Thymus* cinsinin yaprak ve gövde anatomisi ile ilgili kısıtlı bilgilere yer verilmiştir.

Thymus cinsi zengin tür sayısının yanında, ticari öneme sahip olması, tıbbi, aromatik ve endemik türleri bünyesinde barındırmasıyla da önemlidir. Bunun yanında türler arasında hibritleşmenin çok olması ve sinonimlerinin fazla oluşu gibi nedenlerden dolayı Lamiaceae familyasının taksonomik bakımdan en problemleri cinslerinden birisini oluşturmaktadır (Morales, 2002; Harley vd., 2004).

Bu çalışmada Kazdağları'nda yetişen ve morfolojik olarak yakın benzerlik gösteren *T. pulvinatus* Celakve *T. cherlerioides* Vis.türleri üzerinde karşılaştırmalı mikromorfolojik ve anatomik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmayla türlerin taksonomisine anatomik yönden bir katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

Anatomik çalışmalar için gerekli bitki örnekleri aşağıda verilen lokalitelerden toplanmış ve toplandığı alanlar Şekil 1' de harita üzerinde gösterilmiştir. Ayrıca Şekil 2' de türlerin genel görünüşleri ve habitat alanları gösterilmiştir. Araziden toplanan örneklerin bir kısmı mikromorfolojik çalışmalar için herbaryum örneği haline getirilmiş bir kısmı ise anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere %70' lik alkol içeren cam şişelere konulmuştur. Toplanan örneklerin teşhisleri, Türkiye Florası'na göre gerçekleştirilmiştir (Davis 1982; Davis 1988; Güner vd. 2000). Teşhis edilen bitkiler, herbaryum örneği haline getirilerek etiketlenmiş ve Balıkesir Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Botanik Laboratuvarı'nda koruma altına alınmıştır. Anatomik çalışmalarda gövdeden enine; yapraklardan da enine ve yüzeysel kesitler alınmış ve floroglusun + HCL reaktifi ile boyandıktan sonra gliserin-jelatin yöntemiyle daimi preparat haline getirilmiştir (Baytop, 1972). Hazırlanmış preparatlar, Microscope DCM 510 ve Nikon Eclipse E600 mikroskopunda incelenerek anatomik fotoğrafları çekilmiştir. Yaprakların alt ve üst yüzeylerinden alınan kesitlerde 1 mm² deki stomaların ve epidermis hücrelerinin sayımları yapılmıştır. Stoma indeksi ve stoma indeks oranı Meidner ve Mansfield (1968)' e göre hesaplanmıştır. Taksonların trikom mikromorfolojisi için, herbaryum örnekleri kullanılmıştır. Gövde ve yapraklardan alınan küçük parçalar 'Masaüstü SEM (JCM-5000)' de incelenmiş ve mikrofotoğrafları çekilmiştir.

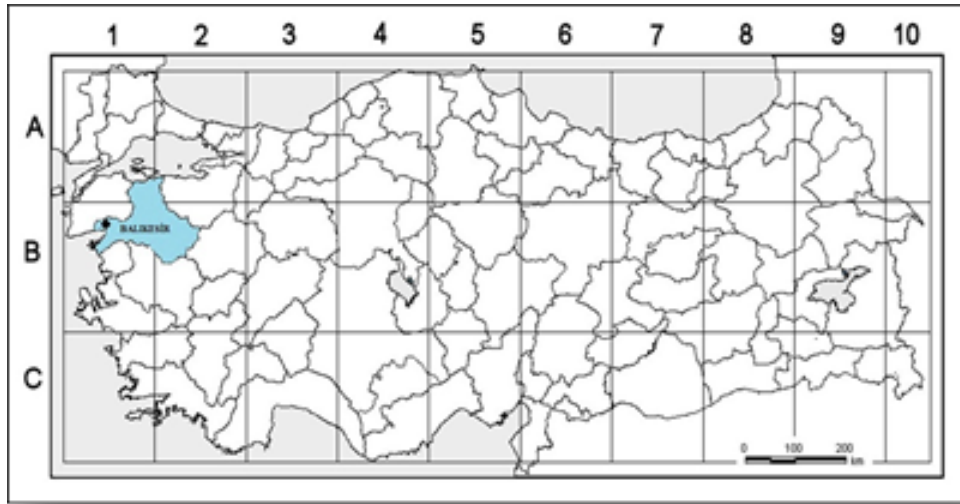
Thymus pulvinatus: B1 Balıkesir: Edremit, Kazdağları, Kapıdağ yangın gözetleme kulesi civarı, kayalık alanlar, 1350 m, 10.06.2010, FS1557.

Thymus cherlerioides; B1 Balıkesir: Edremit, Kazdağları, Sarıkız yolu üzeri, 1720 m, 10.06.2010, FS1565.

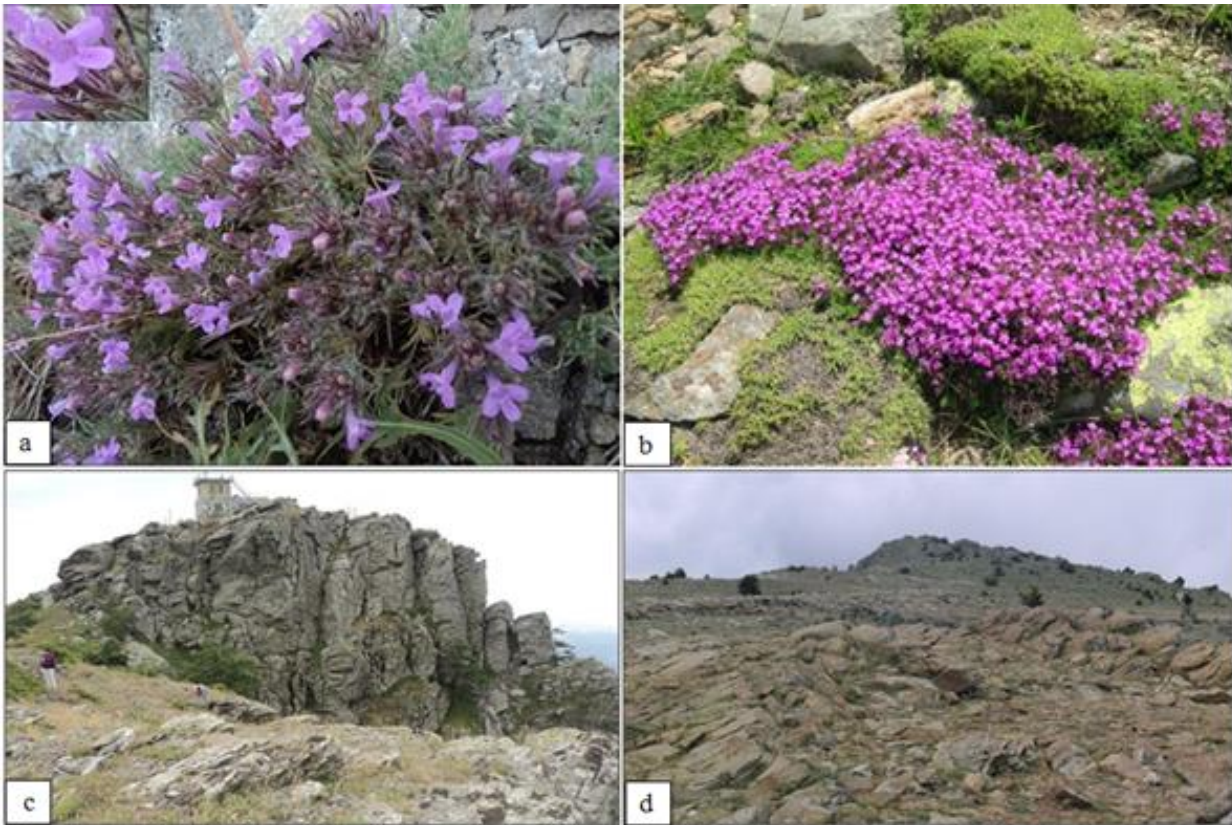
3. Bulgular

Taksonların gövdelerinden ve yapraklarından alınan enine kesitler incelenmiş ve anatomik özellikleri aşağıda verilmiştir.

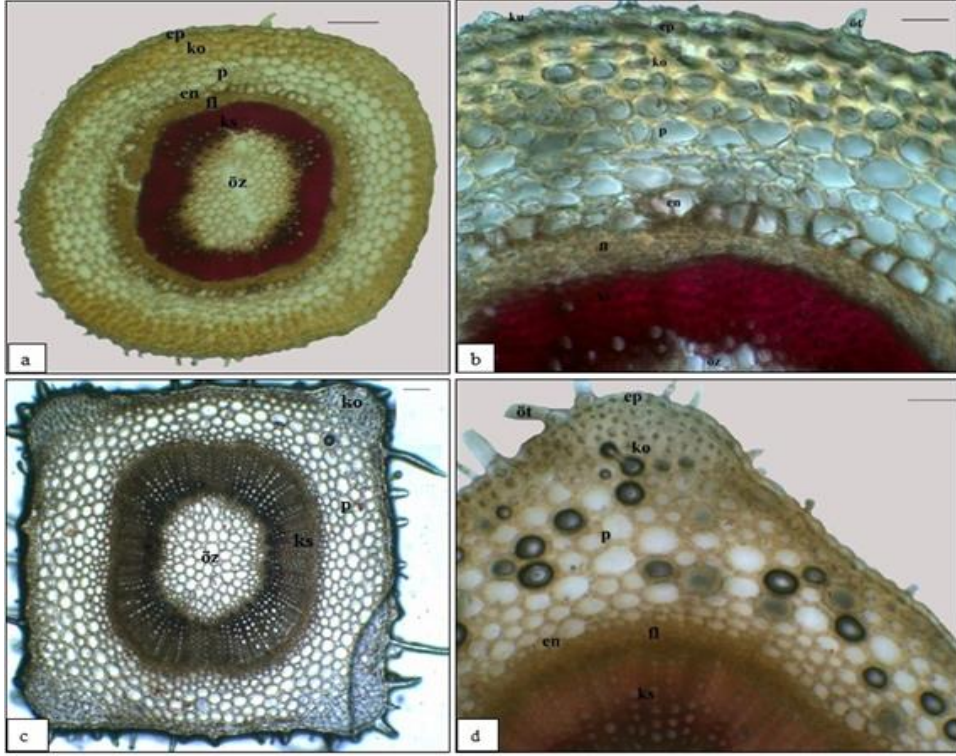
***Thymus* taksonlarının gövde anatomik özellikleri:** Gövde enine kesitleri, karesi (*T. pulvinatus*) ya da yuvarlağımsı (*T. cherlerioides*) şekillerdedir (Şekil 3). En dışta tek sıralı, yuvarlak ya da kübik bazen dikdörtgenimsi şekillerde epidermis görülmekte olup üzeri ince bir kütikula ile örtülüdür. Epiderminin üzerinde örtü ve salgı tüyleri gözlenmektedir. Örtü tüyleri 1-6 hücreli, dallanmamış ve üzeri kütikular mikropapillidir. Mikropapiller 1-2 hücreli tüylerde yoğun gözlenirken çok hücreli tüylerde seyrek olduğu görülmüştür. Salgı tüyleri örtü tüyelerine oranla seyrek bulunmaktadır. Salgı tüyleri kapitat tipte görülmektedir. Epiderminin hemen altında korteks tabakası yer almaktadır. Bu tabaka kollenkima (3-9 sıralı), parankima (3-7 sıralı) ve endodermisten (1-2 sıralı) oluşmaktadır. Periskel belirgin değildir. Floem 3-9 sıralı olup, sklerenkima içermemektedir. Kambiyum belirgin değildir. Ksilem halkasal bir şekilde özü çevrelemiştir. Öz poligonal şekilli, ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmuştur (Şekil 3, 4).



Şekil 1. *Thymus* türlerinin toplandığı alan ()
Figure 1. Field gathered of *Thymus* species.

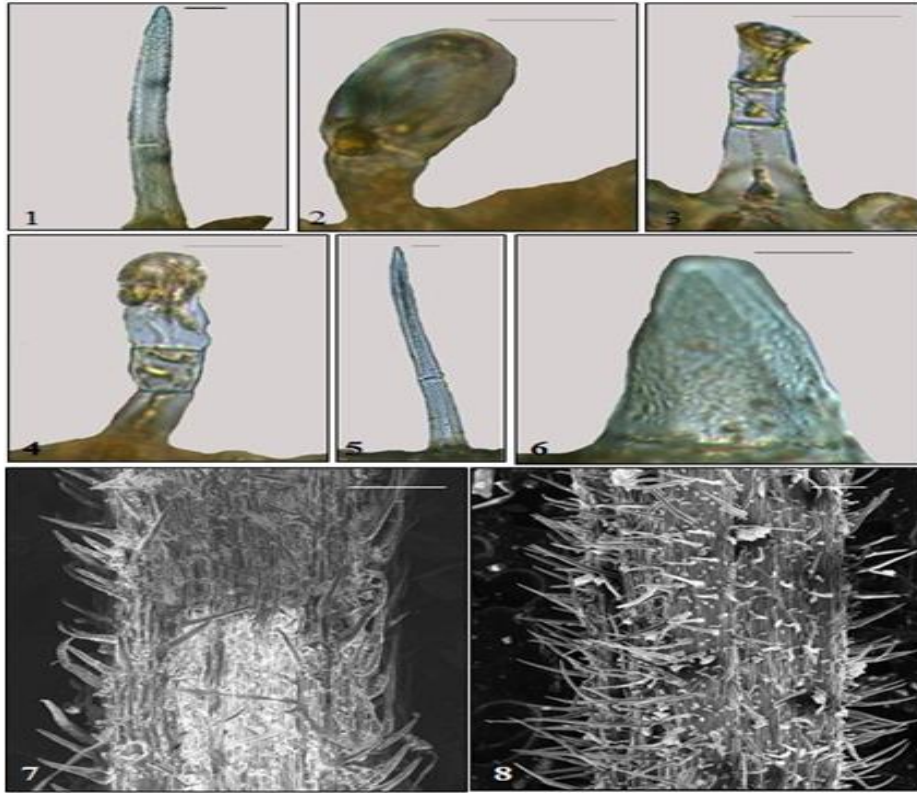


Şekil 2. *Thymus* türlerinin genel görünüşü ve toplandığı habitat alanı. a) *T. pulvinatus*, b) *T. cherlerioides*, c) *T. pulvinatus*'un toplandığı habitat, d) *T. cherlerioides*'in toplandığı habitat.
Figure 2. Habitus and general showing of *Thymus* species. a) *T. pulvinatus*, b) *T. cherlerioides*, c) Habitus of *T. pulvinatus*, d). Habitus of *T. cherlerioides*



Şekil 3. Gövde enine kesitleri, *T. cherlerioides*, a,b); *T. pulvinatus* (c,d). ep: epidermis, öt: örtü tüyü, ko: kollenkima, p: parankima, en: endodermis, fl: floem, ks: ksilem (skala : 50 µm)

Figure 3. Stem cross-sections, *T. cherlerioides* (a,b); *T. pulvinatus* (c,d). ep: epidermis, öt: eglandular hair, ko: collenchyma, p: parenchyma, en: endodermis, fl: phloem, ks: xylem (Scale bar:50 µm)



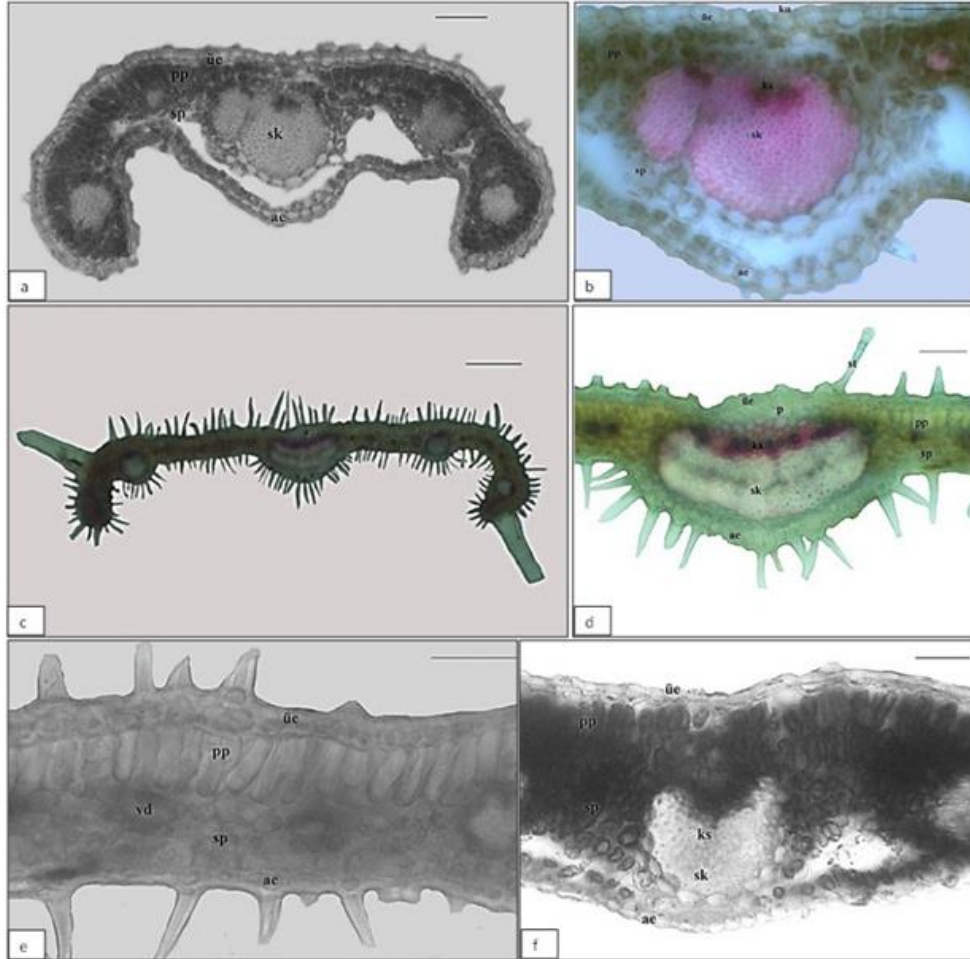
Şekil 4. Gövde tüyleri, *T. cherlerioides* (1-4,7), *T. pulvinatus* (5-6,8) (Skala: 1-6 nolu resimler 10 µ; 7-8 nolu resimler 200 µm)

Figure 4. Stem trichomes, *T. cherlerioides* (1-4,7), *T. pulvinatus* (5-6,8) (Scale bar: 10 µ (between 1 and 6); 200 µm (between 7 and 8))

Tablo 1. İncelenen aksonların karşılaştırmalı gövde anatomik karakterleri.
Table 1. Comparative stem anatomical characters of examined taxa.

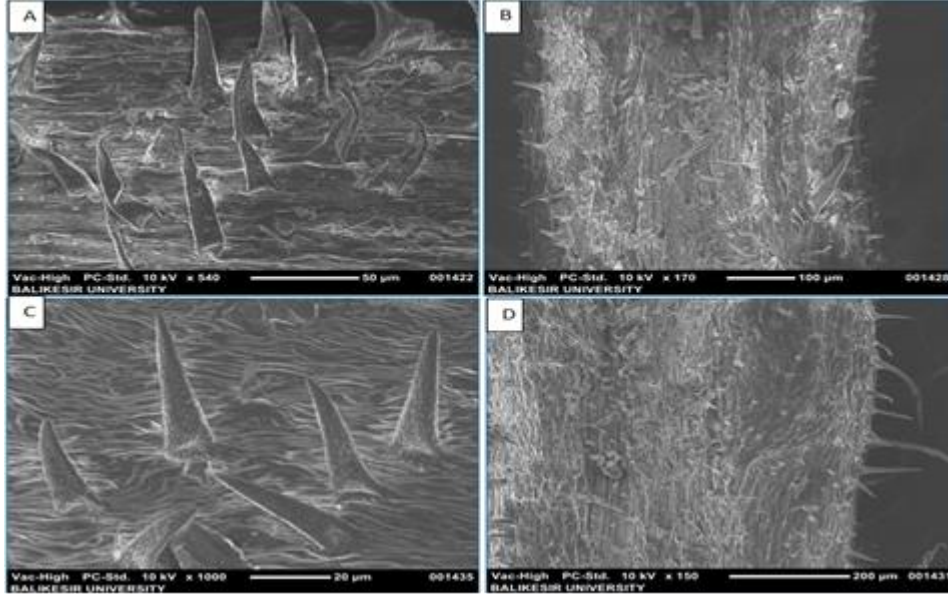
Taksonlar	Gövde Anatomik Karakterler					
	Gövde şekli	Kollenkima tabakası		Parankima tabakası	Floem tabakası	
		Köşeler	Köşelerarası		Köşeler	Köşeler arası
<i>T.cherlerioides</i>	Yuvarlağımsı, köşeler belirgin değil	3-5	3-5	3-5	3-6	3-6
<i>T.pulvinatus</i>	Karemsi, köşeler belirgin	6-9	1-3	4-7	3-5	4-9

Thymus taksonlarının yaprak anatomik özellikleri:En dışta epidermis görülmektedir. Epidermis tek sıralı, basık, yuvarlak, oval, kübik veya dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşmuş ve üzeri ince bir kütikula ile örtülmüştür. Epiderminin her iki yüzeyinde örtü ve salgı tüyleri vardır. Örtü tüyleri basit, sivri uçlu, dik ya da kıvrık, çoğunlukla 1-2 hücreli (10-30 μ), mikropapillidir (Şekil 6). Yaprak kol uçlarında 1-2 hücreli iri boyutlu tüyler (80-150 μ) görülmektedir (*T. pulvinatus*). Salgı tüyleri 1-3 sap hücreli kapitat tipte görülür. Stomalar yaprağın her iki yüzünde de görülmekte olup (amfistomatik), alt yüzde daha yoğun ve diasitik tiptedir. Mezofil tabakası dorsiventraldir. 1-2 sıralı palizat ve 3-5 sıralı sünger parankimasından oluşmaktadır. İletim demetleri kollateraldir. Demetin etrafı parankimatik bir kın ile sarılmıştır. Orta damar bölgesinde, ksilem üst epidermise, floem ise alt epidermise doğru yönelmiştir. Ksilemin hemen altında, çok tabakalı (9-14) sklerankimatik demetler görülmektedir. Floem 1-3 sıralı, hücreler belirgin değildir. Orta damar bölgesinde üst ve alt epiderminin altında oval, yuvarlak ya da kübik şekillerde kollenkima yer alır. Kollenkimanın altında yuvarlak ya da poligonal şekilli, ince çeperli parankima görülmektedir (Şekil 5-7).

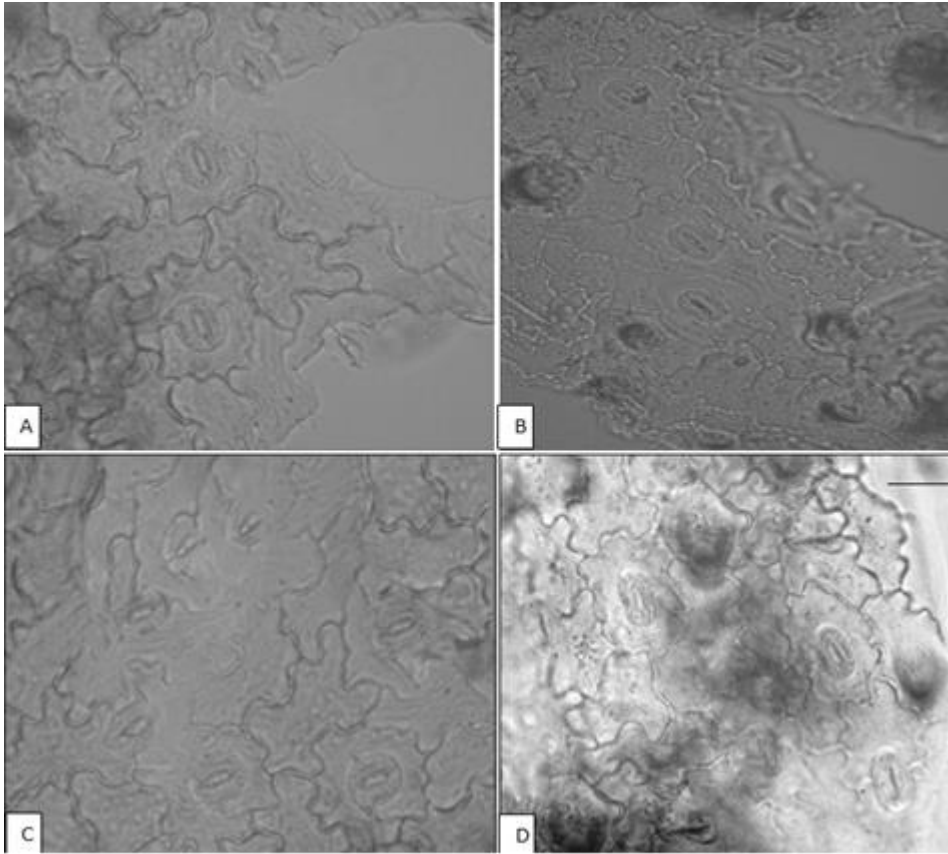


Şekil 5. Yaprak enine kesitleri: *T. cherlerioides* (a,b,f); *T. pulvinatus* (c,d,e). Üe: üst epidermis, p: parankima, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması, ks: ksilem, sk: sklerenkima, ae: alt epidermis, vd: vasküler demet, st: salgı tüyü. (Skala: 50 μ)

Figure 5. Leaf cross-sections. *T. cherlerioides* (a,b,f); *T. pulvinatus* (c,d,e). Üe: upper epidermis, p: parenchyma, pp: palisade parenchyma, sp: spongy parenchyma, ks: xylem, sk: sclerenchyma, ae: lower epidermis, vd: vascular bundle, st: glandular hair. (Scale bar: 50 μ)



Şekil 6. Yaprak tüyleri. *T. cherlerioides* (A,B); *T. pulvinatus* (C,D). A,C: üst yüzey; B-D alt yüzey.
Figure 6. Leaf trichomes. *T. cherlerioides* (A,B); *T. pulvinatus* (C,D). A,C: adaxial surface; B-D abaxial surface.



Şekil 7. Yaprak yüzeysel kesitleri. *T. cherlerioides* (A,B); *T. pulvinatus* (C,D). A,C: alt yüzey; B-D üst yüzey. (Skala: 20 µ)

Figure 7. Surface section of leaf. *T. cherlerioides* (A,B); *T. pulvinatus* (C,D). A,C: abaxial surface; B-D adaxial surface. (Scale bar: 20 µ)

Tablo 2. İncelenen taksonlarının karşılaştırmalı yaprak anatomik karakterleri
Table 2. Comparative leaf anatomical characters of examined taxa

Taksonlar	Yaprak anatomik karakterler							
	Mezofil tipi	Mezofil tabakası		Orta damar bölgesi				
		Palizat sırası	Sünger sırası	Kollenkima sırası	Parenkima sırası		Sklerankima sırası	Floem sırası
				Üst epidermis	Alt epidermis			
<i>T.cherlerioides</i>	Dorsiventral	1-2	2-4	1-2	1-3	1-2	10-14	2-3
<i>T.pulvinatus</i>	Dorsiventral	1	3-5	1-2	1-3	1-2	9-12	1-2

4. Sonuçlar ve tartışma

Araştırma sonucunda, taksonlar arasında gövde anatomik kesitlerinin şekillerinde farklılıklar gözlenmiştir. Bu farklılıklar korteks tabakasındaki kollenkima ve parankima tabakalarından kaynaklanmaktadır (Tablo 1). *T. cherlerioides*' in gövdesi yuvarlağımsı olup köşeler belirgin değildir, buna karşılık, *T. pulvinatus*' un ise gövde köşeleri belirgin ve kesitler karemsi şeklindedir.

Yaprak enine kesitlerinde, her iki taksonun da yaprak kol uçları içe doğru kıvrılmış (revolute), mezofil tabakası dorsiventral tipte ve orta damarlarında sklerankimatik tabaka geniş yer kaplamaktadır. *T. pulvinatus*' un palizat tabakası tek sıralı iken; *T.cherlerioides*' in iki sıralı nadiren kol köşelerinde tek sıralı olduğu görülmektedir. Taksonların orta damar bölgelerinde ksilem tabakası çok az yer kaplarken floem tabakası hücrelerinin ezildiği tespit edilmiştir.

Yüzeysel kesitlerde stoma tipinin diasitik ve epidermis hücreleri ile aynı seviyede (amfistomatik) olduğu belirlenmiştir. Taksonların alt ve üst epidermis yüzeylerinin antiklinal hücre duvarları dalgalı hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 7). Taksonların stoma indeksleri ve stoma indeks oranlarının birbirine oldukça yakın çıktığı görülmüştür. Üst ve alt yüzeylerde *T. cherlerioides*' in 17.9; iken *T. pulvinatus*' un üst yüzeyi 20.01, alt yüzeyi ise 20.2 olarak hesaplanmıştır. Yine; *T.cherlerioides*' in stoma indeks oranı 1.00 iken; *T.pulvinatus*' un 0.99 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Taksonların karşılaştırmalı epidermis yüzey karakterleri.

Table 3. Comparative epidermis surface characters of the taxa.

Epidermis yüzey karakterleri	<i>T. cherlerioides</i>		<i>T. pulvinatus</i>	
	Üst yüzey	Alt yüzey	Üst yüzey	Alt yüzey
Antiklinal hücre duvarı	dalgalı	dalgalı	dalgalı	dalgalı
Stoma uzunluğu (µ)	19.5±0.9	20.5±1.5	18.6±1.2	17.5±1.5
Stoma genişliği (µ)	12.1±1.3	15±1.2	13.5±1.2	14±1.5
Stoma sayısı (1 mm ²)	121±9	102±9	146±11	151±9
Epidermis hücrelerinin sayısı	552±9	467±18	584±8	596±5
Stoma indeksi	17.9	17.9	20.01	20.2
Stoma indeks oranı	1.00		0.99	

Gövde ve yapraklar üzerinde gerçekleştirilen mikromorfolojik ve anatomik incelemelerde, *T. pulvinatus*' un epidermis yüzeyi, *T. cherlerioides*' e oranla daha yoğun şekilde tüylerle (örtü ve salgı) kaplı olduğu gözlenmiştir. Yine her iki taksonda örtü tüylerinin birbirine benzer olduğu görülmüş ancak; *T. pulvinatus*' un yaprak kol uçlarında 80-150 µ boyutlarında olabilen 1-2 hücreli dev örtü tüylerine rastlanmış bu özellik *T. cherlerioides*' in yapraklarında görülmemiştir. Salgı tüyleri iki taksonda da yoğun şekilde kapitat ve seyrek olarak peltat (Labiatae) tipinde görülmüştür. Kapitat tüyler 1-3 hücreli sap hücresi ile armutsu bir baş ya da parmaklı şekillerde olduğu gözlenmiştir (Şekil 4,6).

Anatomik kesitler üzerinde gerçekleştirilen biometrik ölçümlerde hücre ve dokular arasında önemli derece farklılıklara rastlanmamıştır. Sadece kollenkima tabakası bakımından, gövde köşelerinde ve köşe aralarındaki tabakaların genişliklerinde barizce bir farklılık görülmüştür (Tablo 4; Şekil 3).

Taksonların morfolojik karakterleri Tablo 5'te karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Tablo incelendiğinde, iki taksonu birbirinden ayıran karakterlerin daha çok gövde ve yapraklardaki tüy durumu ile yaprakların şekil ve boyutlarında olduğu görülmektedir. Anatomik çalışmalar sonucunda da taksonların yapraklarında ve tüy yoğunluklarında farklılıklar olduğu görülmüştür (Tablo 2,3; Şekil 5,6).

Sonuç olarak; görünüşleri birbirine oldukça benzeyen iki takson üzerinde yürütülen anatomik çalışmalardan elde edilen bulguların, taksonları birbirinden ayırmak için yeterli olmadığı görülmüş, ancak; morfolojik karakterle beraber kullanıldığında bu ayırımı yeterli olacağı ve sistematik problemin ortadan kalkacağı görülmektedir.

Tablo 4. Hücre ve dokuların karşılaştırmalı biometrik ölçümleri.
Table 4. Comparative cells and tissues biometric measurements.

HÜCRE VE DOKULAR	TAKSONLAR			
	<i>T. cherlerioides</i>		<i>T. pulvinatus</i>	
	Genişlik (µm)	Uzunluk (µm)	Genişlik (µm)	Uzunluk (µm)
	Ortalama ± S.S.* (µm)	Ortalama ± S.S.* (µm)	Ortalama ± S.S.* (µm)	Ortalama ± S.S.* (µm)
GÖVDE				
Kütikula	0.8 ±0.08	-	1.9±0.6	-
Epidermis hücresi	7.65 ±0.79	7.2 ±1.4	9.8±1.3	11.3±3.7
Korteks tabakası	108±23.1	-	104±14.7	-
Kollenkima hücresi	21.7±3.7	19.4±4.7	13.3±5.3	13±5
Kollenkima tabakası	Köşeler	31.7±1.65	-	58.4±5.4
	Köşe arası	16.7 ±6.65	-	25.9±6.7
Parenkima tabakası	62±16.7	-	48.3±8.3	-
Endodermis	10.3±5.03	9.6±3.1	17.3±7.2	12.3±1.7
Floem tabakası	33.9±6.7	-	30.5±6.9	-
Ksilem tabakası	27.3±11.3	-	23.6±17.6	-
Trake hücresi	10.1±5.1	10.3±4.3	14.9±5.7	10.3±4.3
Öz hücresi	18.9±15.7	21.9± 8.7	17.2±7.1	24.4±11.7
YAPRAK				
Kütikula	0.4±0.05	-	1.47±0.9	-
Üst epidermis hücresi	15.9±2.7	10.9±2.4	12.5±4.2	10.6±3.03
Alt epidermis hücresi	13.3±4.01	9.3±3.0	8.3±1.7	7.3±3.3
Mesofil tabakası	152±20.7	-	64.1±7.5	-
Orta damar	Ksilem tabakası	18.7±5.7	-	14.9±6.9
	Floem tabakası	7.3±2.1	-	4.9±1.6
	Sklerenkima tabakası	60.5±4.1	-	56.3±10.4
Palizat hücresi	10.5±4.5	26.7±10.7	9.3±2.7	23.8±6.01
Sünger hücresi	16.1±5.4	13.4±4.01	11.01±3.4	8.65±3.4

Tablo 5. *T. pulvinatus* ve *T. cherlerioides* türleri arasındaki morfolojik farklılıkların karşılaştırılması
Table 5. Comparations morphological characters between *T. pulvinatus* and *T. cherlerioides*

Morfolojik karakterler	Taksonlar	
	<i>T. pulvinatus</i>	<i>T. cherlerioides</i>
Bitki boyu (cm)	2-4	1-3
Gövde tüyü	Yatık, villoz olmayan kaba tüylü	Yumuşak tüylüden kaba tüylüye kadar, nadiren tüysüz.
Yaprak şekli	Lineer, falkat	Lineer, falkat değil
Yaprak boyutu (mm)	12-18 x 0.6- 1(-1.2)	4.7 x 0.5-0.7
Yaprak tüyü	Sık kadifemsi kısa tüylü, tabandan uca kadar silli	Kadifemsi-yumuşak tüylü, nadiren tüysüz.
Yaprak yağ damlacığı	Sarımsı, olgunlukta portakal	Yok yada çok az sarımsı
Kaliks boyu (mm)	5.7-7.2	3-4.5
Korolla boyu (mm)	10, pembe-mor	Kaliksten uzun /koyu pembe-mor

Teşekkür

SEM çalışmalarının yürütüldüğü, Balıkesir Üniversitesi Temel Bilimler Uygulama ve Araştırma Merkezi (BÜTAM)'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Alan, S. 2007. Eskişehir’ de yetişen *Thymus* L. (Labiatae) türleri üzerinde anatomik araştırmalar, Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(1):161-180.
- Aytaş, T. 2003. Morphological and anatomical studies on the some species of *Thymus* L.(Labiatae) distributed in Karadeniz Region, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 10(1):31-56.
- Başer, K. H. C., Satıl, F., Tümen, G. 2001. *Thymus pulvinatus* Celak., The Karaca Arboretum Magazine, 6(1): 39-42.
- Baytop, A. 1972. Bitkisel Drogların Anatomik Yapısı, İst. Üniv. Ecz. Fak. Yay., No. 829.
- Baytop, T. 1999. Türkiye’ de Bitkilerle Tedavi, Geçmişte ve Bugün, Nobel Tıp Kitapevleri, s. 253-255, İstanbul.
- Bown, D. 1995. The herb society of America Encyclopedia of herb & their uses, Dorling Kindersleg, New-York.
- Davis, P.H. 1982. Flora of Turkey and The East Aegean Islans. Vol 7, Edinburgh Univ. Press,.
- Davis P. H., Mill R. R., Tan K. (eds.), 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (supplement), Vol. 10, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Baser, K. H. C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 11. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babac, M. T.(eds.) 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Harley, R. M., Atkins, S., Budantsev, A., L., Cantino, P. D., Conn, B. J., Grayer, R., Harley, M. M., Kok, R. D., Krestovskaja, T., Morales, R., Paton, A. J., Ryding, O., Upson, T. 2004. Flowering Plants, Dicotyledons: Lamiales (except Acanthaceae including Avicenniaceae), Ed. J., W., Kadereit, Springer, 167–191, Germany.
- Kaya, A., Satıl, F., Başer, K. H. C., Tümen, G. 2000. *Thymus aznavourii* Velen. (Labiatae) Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Çalışmalar, Ot Sistematik Botanik Dergisi. 7(1): 95-105.
- Kesercioğlu, T., Tung, T., Nakipoğlu, M. 1990. Batı Anadolu’ nun Endemik Türleri Üzerine Araştırmalar, I *Thymus zygoides* Griseb. var. *lycaonicus* (Celak.) Ronniger. (Yer Kekiği) Üzerinde Morfolojik Anatomik ve Sitolojik Araştırmalar, Ormançılık Araş. Enst. Yay., No: 71. 36(1):75-90.
- Lakušić, B., Jančić, R., Živanović, P., Slavkovska, V. 1999. Anatomical observations on *Thymus bracteosus* Vis. ex Bentham (Lamiaceae), Flora Mediterranea. 9:269-276.
- Meidner, H., Mansfield, T.A. 1968. Physiology of Stomata, Graw-Hill, New York.
- Özatlı, S., Tümen, G. 2000. Bitlis yöresinde yetişen endemik *Thymus fedtschenkoi* Ronniger var. *handelii* (Ronniger) Jalas üzerinde morfolojik, anatomik çalışmalar, XV. Ulusal Biyoloji Kongresi, 5-9 Eylül 2000, Ankara.
- Tanker, N., İliulu, F. 1981. Türkiye’ de Kekik olarak Kullanılan bitkilerden *Thymus capitatus* (L.) Hoffm. et Link. Ankara Eczacılık Fakültesi Mecmuası, 11:127-135.
- Tavukçuoğlu, S., Kaynak, G., Tuyji, O. 1996. Uludağ’ da Yayılışı olan *Thymus* L. Türleri Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Araştırmalar, Turkish Journal of Botany, 20: 59-71.
- Metcalf, C. R., Chalk, L. 1979. Anatomy of Dicotyledones, Vol. 1, Second edition, Oxford Univ. Pres., London.
- Metcalf, C. R., Chalk, L. 1950. Anatomy of Dicotyledones, Vol. 2, Oxford Univ. Pres., London.
- 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.
- Satıl, F., Dirmenci, T., Tümen, G. 2004. Türkiye’ deki *Satureja* L. türlerinin ticareti ve doğadaki durumu-1. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, , 94-100, Eskişehir.
- Satıl, F., Kaya, A., Bıçakçı, A., Özatlı, S., Tümen, G. 2005. Comparative Morphological-Anatomical and Palynological Studies on *Thymus migricus* Klokov & Des.-Shostand *T. fedtschenkoi* Ronniger var. *handelii* (Ronniger) Jalas Grown in East Anatolia, Pakistan Journal of Botany, 37(3):531-549.
- Sezik, E., Saraçoğlu, İ. 1988. Türkiye’ de halk ilacı ve çay olarak kullanılan bitkiler üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar. V. *Thymus eigii* (M. Zohary et P. H. Davis) Jalas., Doğa Tu. Tıp. Ve Ecz. D., 12(1):32-37

(Received for publication 21 October 2012; The date of publication 15 December 2013)