

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



BAZI ENDEMİK *MARRUBIUM* L. (LAMIACEAE) TAKSONLARI
ÜZERİNDE MORFOLOJİK, MİKROMORFOLOJİK
VE ANATOMİK BİR ARAŞTIRMA

BURCU CAMİLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI ENDEMİK *MARRUBIUM* L. (LAMIACEAE)
TAKSONLARI ÜZERİNDE MORFOLOJİK,
MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK BİR ARAŞTIRMA**

BURCU CAMİLİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**SAMSUN
2016**

Her hakkı saklıdır.

TEZ ONAYI

Burcu CAMİLİ tarafından hazırlanan “BAZI ENDEMİK *MARRUBIUM* L. (LAMIACEAE) TAKSONLARI ÜZERİNDE MORFOLOJİK, MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK BİR ARAŞTIRMA” adlı tez çalışması 04/11/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir

Danışman Doç.Dr. Tülay AYTAŞ AKÇİN
Biyoloji Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri

Başkan Prof.Dr. Gülcan ŞENEL
Biyoloji Anabilim Dalı
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye Doç.Dr. Tuğba ÖZBUCAK
Biyoloji Anabilim Dalı
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye Doç.Dr. Tülay AYTAŞ AKÇİN
Biyoloji Anabilim Dalı
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Yukardaki sonucu onaylarım 04/11/2016

Prof. Dr. Bahtiyar ÖZTÜRK

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

28/10/2016

Burcu CAMİLİ



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI ENDEMİK *MARRUBIUM* L. (LAMIACEAE) TAKSONLARI ÜZERİNDE
MORFOLOJİK, MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK BİR ARAŞTIRMA

Burcu CAMİLİ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Tülay Aytaş Akçin

Bu çalışmada *Marrubium* L. (Lamiaceae) cinsine ait 4 tür (*M. globosum* subsp. *globosum*, *M. cephalanthum*, *M. trachyticum* ve *M. heterodon*) anatomik, morfolojik ve mikromorfolojik yönden incelenmiştir.

Türlerin tüm morfolojik özellikleri incelenerek, kantitatif olanların ölçümleri alınmıştır. Elde edilen bulgular, Türkiye Florası ile karşılaştırılmış ve ilave bilgiler elde edilmiştir.

Türlerin gövde, yaprak, kaliks ve nutlet örneklerinin mikromorfolojik özelliklerinin incelenmesi sonucu, taksonlar arasında bazı farklılıklar tespit edilmiştir. Mikromorfolojik çalışmalar yaprak, gövde ve kaliks üzerinde bulunan örtü tüylerinin yoğunluk bakımından önemli farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Anatomik araştırmalar, her taksona ait örneklerin kök, gövde ve yapraklarından alınan enine kesitler ve ayrıca yaprak yüzeysel kesitleri üzerinde yapılmıştır. Elde edilen sonuçların, *Marrubium* cinsinin genel anatomik yapısını yansıttığı görülmüş, bununla beraber, bazı farklılıklar da tespit edilmiştir. Türlerin anatomik özellikleri karşılaştırılarak, aralarındaki farklılıklar ortaya konulmuştur. Kökte trake çapı ve öz kolları türler arasında farklılık göstermektedir. Türlerin gövdeleri üzerinde yapılan anatomik incelemeler sonucu *M. heterodon*'un gövde korteks tabakasının hemen altında bulunan parankima tabakasının diğer türlere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Diğer türlerde daha oval hücrelerden oluşan parankima tabakası hücreleri bu türde köşeli hücrelerden meydana gelmektedir. Yaprak anatomisi türler arasında benzerlik göstermekle beraber incelenen tüm türlerde bifasiyel mezofile sahiptirler.

Kasım 2016, 91 sayfa

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Lamiaceae, *Marrubium*, Morfoloji, Mikromorfoloji.

ABSTRACT

Master's Thesis

A MORPHOLOGICAL, MICROMORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL INVESTIGATION ON SOME ENDEMIC TAXA OF *MARRUBIUM* L. (LAMIACEAE)

Burcu CAMİLİ

Ondokuz Mayıs University
Graduate School of Sciences
Department of Biology

Supervisor: Doç. Dr. Tülay Aytaş Akçin

In this study, four species of *Marrubium* L. (Lamiaceae) (*M. globosum* subsp. *globosum*, *M. cephalanthum*, *M. trachyticum* and *M. heterodon*) were investigated by view of morphology, micromorphology and anatomy.

All morphological characters of species were examined and the quantitative ones were measured. The findings were compared with Flora of Turkey and the additional information was obtained.

Some differences between taxa were determined with the investigation of micromorphological characters of stem, leaf, calyx and nutlet. Micromorphological studies determined that surface trichomes on these organs showed important differences in density.

Anatomical studies were made on cross sections of the root, stem and leaf and the surface sections of leaf. The obtained results exhibited the general anatomical structure of *Marrubium* genus. In additional, some differences were determined. The anatomical characters of species were compared with each other and the differences among species were determined. The presence of trachea diameter and pith rays in the root varied between species. Some differences between investigated genus were determined with the investigation of stem anatomy. Parenchyma layer which consists of elongated in cortex layer of stem of *M. heterodon* is distinguishing character. Although cells of parenchyma layer cells is more oval in other genus whereas these layer consists of angular cells in *M. heterodon*. Leaf anatomy is similar in all investigated species, and leaf have bifacial mesophyll.

November 2016, 91 pages

Key Words: Anatomy, Lamiaceae, *Marrubium*, Morphology, Micromorphology.

ÖNSÖZ

Marrubium cinsine ait 4 türün (*Marrubium globosum* subsp. *globosum*, *Marrubium cephalanthum*, *Marrubium trachyticum* ve *Marrubium heterodon*) anatomik, morfolojik ve mikromorfolojik yönden incelenmesini amaçlayan bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalında, Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez danışmanlığını üstlenerek, çalışmalarımın yürütülmesine yardımcı olan, saygıdeğer hocam Doç. Dr. Tülay Aytaş AKÇİN'e teşekkür ederim. Fotoğrafların düzenlenmesindeki yardımlarından dolayı 10-Otomotiv-B sınıfı öğrencilerine ve ayrıca sevgili öğrencim Nuh TEKOL'a, tez çalışması süresince yardımını ve desteğini esirgemeyen değerli meslektaşlarım Ebru KOÇAK'a ve Dilek ALTUN'a çok teşekkür ederim. Her daim yanımda olan canım aileme en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Kasım 2016, Samsun

Burcu CAMİLİ
(Biyoloji Öğretmeni)

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR	vi
ŞAKİLLER LİSTESİ	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1.Tezin Amacı	3
1.2.Literatür Araştırması.....	4
2. MATERYAL VE METOD	9
2.1.Morfolojik İnceleme Metotları	9
2.2.Mikromorfolojik İnceleme Metotları	10
2.3.Anatomik İnceleme Metotları	10
3. BULGULAR	12
3.1.Morfolojik Bulgular	12
3.1.1 <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i>	12
3.1.2. <i>Marrubium cephalanthum</i>	17
3.1.3. <i>Marrubium trachyticum</i>	22
3.1.4. <i>Marrubium heterodon</i>	28
3.2.Mikromorfolojik Bulgular	333
3.2.1 <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i>	33
3.2.1.1.Gövde ve yaprak mikromorfolojisi	33
3.2.1.2.Kaliks mikromorfolojisi	35
3.2.1.3.Meyve Mikromorfolojisi.....	37
3.2.2 <i>Marrubium cephalanthum</i>	38
3.2.2.1.Gövde ve yaprak mikromorfolojisi.....	38
3.2.2.2.Kaliks mikromorfolojisi.....	41
3.2.2.3.Meyve mikromorfolojisi	43
3.2.3 <i>Marrubium trachyticum</i>	44
3.2.3.1.Gövde ve yaprak mikromorfolojisi.....	44
3.2.3.2.Kaliks mikromorfolojisi	46
3.2.3.3.Meyve Mikromorfolojisi.....	48
3.2.4 <i>Marrubium heterodon</i>	49
3.2.4.1.Gövde ve yaprak mikromorfolojisi.....	49
3.2.4.2.Kaliks mikromorfolojisi	52
3.2.4.3.Meyve mikromorfolojisi	53
3.3.Anatomik Bulgular	55
3.3.1 <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i>	55
3.3.1.1.Kök	55
3.3.1.2.Gövde	56
3.3.1.3.Yaprak	58
3.3.2 <i>Marrubium cephalanthum</i>	61
3.3.2.1.Kök	61
3.3.2.2.Gövde	62
3.3.2.3.Yaprak	64
3.3.3 <i>Marrubium trachyticum</i>	68
3.3.3.1.Kök	68
3.3.3.2.Gövde	69

3.3.3.3.Yaprak	71
3.3.4 <i>Marrubium heterodon</i>	74
3.3.4.1.Kök	74
3.3.4.2.Gövde	75
3.3.4.3.Yaprak	77
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	82
KAYNAKLAR	87
ÖZGEÇMİŞ.....	92



KISALTMALAR

ae	:Alt Epiderma
e	:Epiderma
en	:Endoderma
e	:Floem
k	:Ksilem
ka	:Kambiyum
ko	:Korteks
kl	:Kollenkima
Max.	:Maksimum değer
Min.	:Minimum değer
Ort.	:Ortalama
ö	:Öz
ök	:Öz kolları
p	:Periderma
pp	:Palizat parankiması
pr	:Parankima
SEM	:Taramalı Elektron Mikroskobu
sk	:Sklerenkima
sp	:Sünger parankiması
S.S	:Standart sapma
st	:Stoma
stü	:Salgı Tüyü
t	:Trake
ö	:Örtü Tüyü
üe	:Üst Epiderma
LR(Ic)	:Least concern: Az endişe verici (herhangi bir koruma gerektirmeyen ve tehdit altında olmayan)
LR(nt)	:Near threatened: Tehdit altına girebilir (zarar görebilir kategorisine girebilir)

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un genel görünümü.....	14
Şekil 3.2. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un yaprağı ve çiçek kısımları.....	15
Şekil 3.3. <i>Marrubium cephalanthum</i> 'un genel görünümü	20
Şekil 3.4. <i>Marrubium cephalanthum</i> 'un yaprağı ve çiçek kısımları	21
Şekil 3.5. <i>Marrubium trachyticum</i> 'un genel görünümü	26
Şekil 3.6. <i>Marrubium trachyticum</i> 'un yaprağı ve çiçek kısımları.....	27
Şekil 3.7. <i>Marrubium heterodon</i> 'un genel görünümü.....	32
Şekil 3.8. <i>Marrubium heterodon</i> 'un yaprağı ve çiçek kısımları.....	33
Şekil 3.9. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un gövdesi üzerindeki örtü tüyleri.....	36
Şekil 3.10. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> yaprak üst yüzeyinin SEM görüntüleri	37
Şekil 3.11. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un yaprak alt yüzeyinin SEM görüntüleri	38
Şekil 3.12. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un kaliksinin SEM görüntüsü A; Kaliks genel görüntüsü, B; Kaliks boğazı.....	39
Şekil 3.13. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un kaliksi üzerindeki tüylerin SEM görüntüsü A; Kaliks üzerindeki örtü tüyleri B; Kaliks dişleri üzerindeki örtü tüyleri.....	40
Şekil 3.14. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un fındıkçığının SEM görüntüleri A; Fındıkçığın genel görüntüsü, B; Fındıkçığın yüzeyinin görüntüsü.....	41
Şekil 3.15. <i>Marrubium cephalanthum</i> 'un gövdesinin SEM görüntüleri	42
Şekil 3.16. <i>Marrubium cephalanthum</i> 'un yaprak üst yüzeyinin SEM görüntüleri A; Örtü tüyleri, B; Stoma.....	43
Şekil 3.17. <i>Marrubium cephalanthum</i> 'un yaprak alt yüzeyinin SEM görüntüleri A; Örtü tüyleri, B; Stoma.....	44
Şekil 3.18. <i>Marrubium cephalanthum</i> 'un kaliksinin SEM görüntüsü.....	45
Şekil 3.19. <i>Marrubium cephalanthum</i> 'un kaliksinin SEM görüntüsü A; Kaliks boğazı ve kaliks dişlerindeki örtü tüyleri, B; Kaliks boğazındaki örtü tüyleri	46

Şekil 3.20. <i>Marrubium cephalanthum</i> 'un findıkçığının SEM görüntüsü A; Findıkçığın genel görüntüsü, B; Findıkçığın yüzey görüntüsü.....	47
Şekil 3.21. <i>Marrubium trachyicum</i> 'un gövdesinin SEM görüntüsü A; Örtü tüyleri B; Salgı tüyleri	48
Şekil 3.22. <i>Marrubium trachyicum</i> 'un yaprağının SEM görüntüsü A; Yaprak üst yüzeyinin görüntüsü, B; Yaprak alt yüzeyinin görüntüsü.....	49
Şekil 3.23. <i>Marrubium trachyicum</i> 'un kaliksinin genel görüntüsü A; Kaliksinin Genel görüntüsü, B; Örtü ve Salgı tüyleri, C; Salgı tüyleri.....	50
Şekil 3.24. <i>Marrubium trachyicum</i> 'un kaliksinin SEM görüntüsü A; Kaliks dişleri üzerindeki örtü tüyleri, B; Kaliks boğazı üzerindeki örtü tüyleri	51
Şekil 3.25. <i>Marrubium trachyicum</i> 'un findıkçığının SEM görüntüsü A; Findıkçığın genel görüntüsü, B; Findıkçık yüzeyinin genel görüntüsü.	52
Şekil 3.26. <i>Marrubium heterodon</i> 'un gövdesinin SEM görüntüsü	53
Şekil 3.27. <i>Marrubium heterodon</i> 'un yaprak üst yüzeyinin SEM görüntüsü A; Genel görüntüsü, B; Stoma	54
Şekil 3.28. <i>Marrubium heterodon</i> 'un yaprak alt yüzeyinin SEM görüntüsü A; Genel Görüntüsü, B; Stoma.....	55
Şekil 3.29. <i>Marrubium heterodon</i> 'un kaliksinin SEM görüntüsü A; Genel Görüntüsü B; Kaliks boğazı.....	56
Şekil 3.30. <i>Marrubium heterodon</i> 'un kaliksinin üzerindeki dendroid tüylerin SEM görüntüsü	57
Şekil 3.31. <i>Marrubium heterodon</i> 'un findıkçığının SEM görüntüsü A; Genel görüntüsü B; Findıkçığının yüzeyi.....	58
Şekil 3.32. <i>M.globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un kök enine kesiti.....	61
Şekil 3.33. <i>M.globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un gövde enine kesiti	63
Şekil 3.34. <i>M.globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un yaprak enine kesiti	65
Şekil 3.35. <i>M.globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un yaprak yüzeysel kesiti A; üst yüzey, B; alt yüzey	67
Şekil 3.36. <i>M.cephalanthum</i> 'un kök enine kesiti	68
Şekil 3.37. <i>M.cephalanthum</i> 'un gövde enine kesiti.....	70
Şekil 3.38. <i>M.cephalanthum</i> 'un yaprak enine kesiti A; Yaprak ayası, B; Ana damar gölgesi	71
Şekil 3.39. <i>M.cephalanthum</i> 'un yaprak enine kesitinde örtü tüyleri	72
Şekil 3.40. <i>M.cephalanthum</i> 'un yaprak yüzeysel kesiti A; üst yüzey, B; alt yüzey	74

Şekil 3.41. <i>M.trachyticum</i> 'un kök enine kesiti	76
Şekil 3.42. <i>M.trachyticum</i> 'un gövde enine kesiti	78
Şekil 3.43. <i>M.trachyticum</i> 'un yaprak enine kesiti A ; Yaprak ayası, B ; Ana damar bölgesi	81
Şekil 3.44. <i>Marrubium trachyticum</i> 'un yaprak yüzeysel kesiti	82
Şekil 3.45. <i>M.heterodon</i> 'un kök enine kesiti	84
Şekil 3.46. <i>M.heterodon</i> 'un gövde enine kesiti	87
Şekil 3.47. <i>M.heterodon</i> 'un yaprak enine kesiti	90
Şekil 3.48. <i>M.heterodon</i> 'un yaprak yüzeysel kesiti.....	91



ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1. İncelenen türler ve toplandığı lokaliteler	14
Çizelge 3.1. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un morfolojik özellikleri	16
Çizelge 3.2. <i>Marrubium cephalantum</i> 'un morfolojik özellikleri	22
Çizelge 3.3. <i>Marrubium trachyticum</i> 'un morfolojik özellikleri	28
Çizelge 3.4. <i>Marrubium heterodon</i> 'un morfolojik özellikleri	34
Çizelge 3.5. Taksonların SEM ile incelenen mikromorfolojik özellikleri bakımından karşılaştırılması	59
Çizelge 3.6. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un kök anatomik ölçümleri	61
Çizelge 3.7. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un gövde anatomik ölçümleri.....	64
Çizelge 3.8. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un yaprak anatomik ölçümleri	67
Çizelge 3.9. <i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i> 'un yaprak stoma indeksi	67
Çizelge 3.10. <i>Marrubium cephalantum</i> 'un kök anatomik ölçümleri	69
Çizelge 3.11. <i>Marrubium cephalanthum</i> 'un gövde anatomik ölçümleri	71
Çizelge 3.12. <i>Marrubium cephalanthum</i> 'un yaprak anatomik ölçümleri	75
Çizelge 3.13. <i>Marrubium cephalanthum</i> 'un yaprak stoma indeksi	75
Çizelge 3.14. <i>Marrubium trachyticum</i> 'un kök anatomik ölçümleri.....	77
Çizelge 3.15. <i>Marrubium trachyticum</i> 'un gövde anatomik ölçümleri.....	79
Çizelge 3.16. <i>Marrubium trachyticum</i> 'un yaprak anatomik ölçümleri.....	83
Çizelge 3.17. <i>Marrubium trachyticum</i> 'un yaprak stoma indeksi.....	83
Çizelge 3.18. <i>Marrubium heterodon</i> 'un kök anatomik ölçümleri	85
Çizelge 3.19. <i>Marrubium heterodon</i> 'un gövde anatomik ölçümleri.....	87
Çizelge 3.20. <i>Marrubium heterodon</i> 'un yaprak anatomik ölçümleri	88
Çizelge 3.21. <i>Marrubium heterodon</i> 'un yaprak stoma indeksi.....	92
Çizelge 3.22. İncelenen taksonların karşılaştırmalı kök anatomisi özellikleri	95
Çizelge 3.23. İncelenen taksonların karşılaştırmalı gövde anatomisi özellikleri.....	95
Çizelge 3.24. İncelenen taksonların karşılaştırmalı yaprak anatomisi özellikleri.....	95

1. GİRİŞ

Lamiaceae familyası, tek yıllık veya çok yıllık, otsu, çalimsı ve nadiren de odunsu olan, birçoğu çeşitli alanlarda kullanılan faydalı bitkilerden oluşan büyük ve doğal bir familyadır. Lamiaceae familyası üyelerinin tüm habitat tipleri ve yükseltilerinde yetişebilmelerinin yanısıra, dünyada yayılış göstermediği çok az bölge bulunmaktadır (Watson & Dallwitz, 1978). Familya üyeleri Akdeniz ikliminin etkisinde olan bölgelerde özellikle Güneybatı Asya, Kap bölgesi ve Madagaskar, Avustralya'nın tropikal bölgeleri ve Çin, Kuzey Amerika'da Meksika bölgesi ile Güney Amerika'da Şili kıyılarında yayılmaktadır (Hedge, 1992). Genellikle açık arazi bitkileri olan bu familyaya ait bitkilerin sadece birkaç cinsi tropikal yağmur ormanlarında yayılış göstermektedir (Watson & Dallwitz, 1978). Deniz seviyesinden 3500 metreye kadar olan yükseltilerde bulunabilmesinin yanında nemli alan, orman altı ve içi, step, kayalık kurak alanlar, yol ve tarla kenarları gibi değişik habitatlarda ve değişik bitki toplulukları içinde bulunabilmektedirler (Akgül, 2004).

220 cins ve 4000 kadar tür sayısı ile zengin bir familya olan Lamiaceae familyası, ülkemizde 46 cins, 577 tür ve toplam 755 takson ile temsil edilmektedir. Ülkemizde tek veya çok yıllık olan toplam 90 türü (115 takson) vardır. Bu taksonların 54'ü endemiktir (Akçiçek, 2012). Endemik türler açısından ülkemizde ilk üç büyük familyadan biri olan Lamiaceae familyasının edemizm oranı %45'tir. Bu türlerin çoğu Akdeniz bölgesinde yoğun olarak doğal yayılış göstermektedir (Hedge, 1992).

Lamiaceae familyasına ait bitkilerin en önemli özelliği, özel bir koku veren aromatik bileşiklere sahip olmalarıdır (Metcalf & Chalk, 1972; Karousou & Kokkini, 1997). Bu özellikleri nedeniyle bu familyaya ait bitkiler başta ilaç sanayi olmak üzere diğer alanlarda da (parfümeri gibi) yaygın olarak kullanılmaktadır. Lamiaceae üyelerinin birçoğu süs bitkisi ya da baharat olarak kullanılmak üzere kültüre alınmaktadır. Birçok cins de güzel görünüşlü çiçekleri ve hoş kokuları sebebiyle yetiştirilmektedir. Lamiaceae familyasına ait birçok tür halk arasında tedavi edici olarak kullanılmakta ve yöresel isimlerle tanımlanmaktadır (Watson & Dallwitz, 1978). Özellikle bu çalışmada yer alan *Marrubium* türleri ülkemizde kukas otu, bozot, çalpa, şapla, it sineği, kara derme veya mayasıl otu olarak bilinir (Baytop, 1994).

Lamiaceae familyasına ait türlerde yapraklar genellikle basittir ve daima

karşılıklı çapraz dizilişlidir. Stipul bulunmaz (Watson & Dallwitz, 1978; Baytop, 1991).

Çiçekler genellikle hermafrodittir. Çiçekler braktelerin veya üst yaprakların koltuğunda, genellikle halkalar şeklinde düzenlenmiştir. Kaliks 5 sepalden oluşmaktadır. Kaliks bazen iki lobludur. Birleşik 5 petalden oluşan korolla ve petallerle birleşik 2 veya 4 stamen bulunmaktadır (Watson & Dallwitz, 1978). Lamiaceae familyası, adını çiçeklerinin iki dudaklı yapısından almaktadır (Hill, 2000). Genellikle üst dudak ve alt dudak arasında belirgin bir ayırım söz konusudur. Ovaryum üst durumludur. Ginobazik stilus, familya için karakteristik bir özelliktir.

Lamiaceae familyasının dikkat çeken en önemli özelliklerinden biri de, meyve özellikleridir. Meyvenin 4 fındıkçık şeklinde olması Lamiaceae familyası için tipiktir (Watson & Dallwitz, 1978). Meyvenin morfolojik özellikleri karakteristik önem taşımaktadır. Bu karakterler arasında fındıkçıkların boyu, şekli ve rengi gibi özellikler gelmektedir. Bu karakterlerden bazıları türler arasındaki ayırımı kullanılmaktadır (Hedge, 1992).

Lamiaceae familyasında gövde karakteristik olarak köşelidir (Watson & Dallwitz, 1978). Bu dört köşeli gövde yapısı familya için ayırt edici bir özellik olarak bilinmektedir. Özellikle gövde köşelerinde iyi gelişmiş bir kollenkima dokusu bulunmaktadır (Metcalf & Chalk, 1972; Özörgücü & Gemici, 1991).

Lamiaceae familyasına ait bitkilerin çoğunlukla bütün yüzeyleri tüylerle kaplıdır. Örtü tüyleri ve salgı tüyleri bulduran bu bitkilerin salgı tüyleri generatif organları üzerinde de bulunabilmektedir (Mihalik, 1992). Familya üyelerinde çok hücreli başlı kapitat salgı tüylerinin yanında değişik tipte tüylere de rastlanmaktadır (Özörgücü & Gemici, 1991; Özdemir & Şenel 1999).

Araştırma konumuz olan *Marrubium* cinsi Türkiye Florası'nda 11'i endemik olan 20 tür ile temsil edilmektedir (Davis vd, 1988; Ekim vd, 2000). Cinsine ait bitkilerden bazı türlerin kullanımı 2000 yıl öncesine dayanmaktadır. Bitkiler genellikle öksürük dindirici ve balgam sökücü olarak kullanılmıştır. Günümüzde ise yine öksürük dindirici, boğaz ağrısı ve solunum sistemi hastalıklarında ve tonik olarak kullanılabilir. Bitki bu etkilerinden dolayı çeşitli ilaçların bileşiminde (şurup, pastil) yer almaktadır (Craft, 1999; Meijer, 1999; Miller, 1999). Ayrıca bu cinsin çeşitli üyeleri arıcılık için de kullanılmaktadır (Gardes, 1997; Hoffmann, 1998; Meijer, 1999). Mentollü olan yaprakları baharat ve çay olarak da tüketilir.

Ayrıca bu cinsin farklı türlerinden elde edilen ekstratlar alkolsüz içeceklerde, dondurulmuş sütlü tatlılarda, jelatinlerde, pudinglerde ve sakızlarda az da olsa kullanılmaktadır (Leug, 1980).

Dünyada yaklaşık 40 türü bulunan *Marrubium* cinsinin sadece birkaç türü üzerinde kimyasal inceleme yapılabilmektedir (Akgül, 2004). Yapılan çalışmalara göre *Marrubium* cinsi biyokimyasal olarak terpenoidler, flavonoidler, fenil propanoidler, azotlu maddeler, reçineler, mumlar ve mineraller içermektedir (Newall vd, 1996). Özellikle araştırma konumuzu oluşturan *M.trachyticum* türünün toprak üstü kısımlarında yapılan çalışmalar sonucu marrubiin ve yağ asitleri saptanmıştır (Akşit, 2000).

Marrubium türleriyle ilgili anatomik araştırmalar daha çok bazı toprak üstü organları (gövde ve yaprak sapı gibi) ile yapılmıştır (Metcalf & Chalk, 1950). Özellikle tohum kabuğunun anatomisinin incelenmesi günümüzde sistematik ilişkileri tanımlamada büyük bir öneme sahiptir (Koul vd, 2000). Bu konuyla bağlantılı olarak anatomik çalışmalar devam etmektedir. *M.globosum*'un tohum kabuğu üzerinde yapılan çalışmalar sonucu taksonların akrabalık derecelerinin saptanması beklenmektedir (Büyükkartal vd, 2009).

Marrubium cinsinin türleri üzerinde değişik morfolojik, palinolojik, mikromorfolojik ve sitogenetik çalışmalar daha önce yapılmıştır (Akgül, 2004; Akgül, 2007). Bu çalışmalar neticesinde elde edilen veriler türlerin taksonomik ayrımlarında önemli karakterler olarak kullanılmıştır. Bununla beraber ayrımlarında zorluk yaşanan türler bu çalışmaların ışığında kolaylıkla tanımlanabilir hale gelmiştir. Ancak buna rağmen *Marrubium* cinsi üzerinde yapılan anatomik, morfolojik ve mikromorfolojik çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak çalışma konumuz olan *Marrubium* cinsinin bazı türleri ayrıntılı olarak incelenmeye ve bu konudaki eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır.

1.1 Tezin Amacı

Samsun ve çevresindeki bazı illerde yayılış gösteren Lamiaceae (Labiatae) familyasına ait dört takson (*Marrubium globosum* subsp. *globosum*, *Marrubium cephalanthum*, *Marrubium trachyticum* ve *Marrubium heterodon*) morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik yönden incelenmiştir. Ekonomik ve tıbbi olarak önemli bir yere sahip olan bu türlerin detaylı incelenmeleri sonucu anatomik ve morfolojik

özellikleri belirtilerek türlerin tanınması doğrultusunda katkı sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun yanında mikromorfolojik özellikleri de ayrıntılı bir şekilde incelenerek taksonlar arasındaki farklılıklar açıklanmaya çalışılmış olup, bundan sonraki süreçte yapılacak olan anatomik, morfolojik ve mikromorfolojik çalışmalara ışık tutulması amaçlanmıştır.

1.2 LiteratürAraştırması

Halk arasında Ballıbabagiller olarak bilinen Lamiaceae familyası dünyada 220 cins ve 4000 kadar tür sayısı, ülkemizde ise 46 cins 577 tür ve 755 takson ile temsil edilmektedir Türkiye Florasına periyodik olarak yeni taksonlar eklenmeye devam etmektedir. Aynı zamanda ülkemiz Lamiaceae familyası için önemli bir gen merkezi durumundadır ve endemizm oranı %45'tir. Tür yoğunluğu ve endemik türler bakımından familya üyelerinin en zengin olduğu bölgeler, başta Anadolu olmak üzere, Akdeniz havzası ve Güneybatı Asya bölgesidir.

Lamiaceae familyası kozmopolit dağılım gösteren bir yıllık veya çok yıllık, otsu, çalimsı ve nadiren de odunsu taksonlar içeren bir familyadır. Bu familya üyeleri genellikle salgı özelliğinde tüylere sahip ve güzel kokuludur. Otsu, çalimsı ve yarı çalimsı üyeleri olan Lamiaceae familyası, aromatik bitkiler içeren bir familyadır. Gövdesi dikkat çekici bir şekilde dört köşelidir ve bu karakteristik özellik, onu diğer familyalardan ayırır. Özellikle gövde köşelerinde gelişmiş bir kollenkima dokusu bulunmaktadır (Metcalf & Chalk, 1972).

Lamiaceae familyasına ait türlerde yapraklar genellikle basittir ve karşılıklı ya da halkasal dizilişlidir. Stipul bulunmaz (Watson & Dallwitz, 1978). Çiçekler genelde hermafrodittir. Çiçeklerin çoğu bir androkeum ve bir ginekeuma sahip olmasına rağmen stamenler genelde azalmış, modifiye olmuş ve sterildirler. Böyle çiçeklerde korolla genelde hermafrodit çiçeklerdekinden daha küçük ve daha açık renklidir (Watson & Dallwitz, 1978). Brakteler floral yapraklardan tamamen farklıdır, fakat benzer de olabilir. Brakteol bazı türlerde bulunurken, bazı türlerde bulunmayabilir. Periant belirgin kaliks ve korollaya sahiptir. Kaliks genelde 5 sepalden oluşmaktadır ve ayrıca 2,3,4 sepalden oluşan türler de bulunmaktadır. Kaliks 5-20 adet damarlı olup, türlerin ayırımında bu damarların sayısı ve bağlantıları kullanılmaktadır. Korolla genellikle 5 lobudur. Üst dudak 2 loplu olup, düz veya konkav şekillidir. Korolla her zaman belirgin bir alt ve üst dudağa sahip

bileteral simetridir. Stamenler korollaya yapışık, 2 veya 4 adet olup, bu durumda indirgenmiş stamen yani staminodlar bulunur. Didinam tip andrekeumda, 2 büyük stamen önde veya arkada bulunur. Stamenler korolla tüpünün içinde veya dışında olabilir. Anter tekası 2 veya bazen 1 odacıklı, paralel veya ayrık, nadiren uzamış bir konnektif ile ayrılır. Ovaryum üst durumda, 2 karpelli, 4 loplulu, 4 ovullüdür. Stilus ginobazik, nadiren değil, bazen hafifçe üstten ikiye ayrılmıştır. Tohumlarda genelde besin dokusu bulunmaz. Embriyo genelde düz veya nadiren kampilotrop tohum taslağına karşılık olarak, eğri bir embriyo bulunur

Salgı tüyleri Lamiaceae familyasına ait bitkilerin çeşitli organlarında yaygın olarak bulunmaktadır. Bu tüylerin tipi ve dağılımı üzerine yapılan çalışmalar türün karakteristiği hakkında yararlı bilgiler sağlamak ve çeşitli taksonlar arasında farklılıklar ortaya koymaktadır. Lamiaceae familyasında yapı ve salgılama bakımından birbirinden ayrılan peltat ve kapitat adı verilen iki tip salgı tüyü literatürde tanımlanmıştır.

Familya üyelerinde çok hücreli başlı kapitat salgı tüylerinin yanında değişik tipte tüylere de rastlanmaktadır (Özöğücü & Gemici, 1991; Özdemir & Şenel, 1999). Lamiaceae familyasında, tüylerin taksonomik değeri ve filogenetik ilişkileri açısından sistematik önemi iyi bilinmektedir (Abu-Asab & Cantino, 1987). Tüylülük, familyaya ait bazı cinsler için çok önemli taksonomik karakterler arasında yer almaktadır. Lamiaceae familyasına ait farklı cinsler üzerinde tüy morfolojisi ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalar bulunmaktadır (Satıl & Kaya, 2007).

Lamiaceae familyası üyeleri içerdikleri uçucu yağdan dolayı parfümeri ve eczacılıkta kullanıldıklarından, ekonomik ve tıbbi öneme sahiptirler. Birçok türü bu bakımdan kültüre alınmaktadır. Ayrıca bu bitki türlerinin içerdikleri kimyasal bileşikler, sistematik açıdan da kullanılmaktadır. Lamiaceae familyasının yurdumuzda bulunan üyeleri üzerinde de kimyasal içerikli çalışmalar yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir (Baser vd, 1999).

Lamiaceae familyasına ait bitkiler tıbbi tedavide de önemli bir role sahiptir. Çoğunlukla sindirim sistemi ile ilgili özellikle midede gaz toplanması ve dispepsi gibi hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Familyanın bir çok türü farmakolojik açıdan araştırılmış ve bu araştırmalar sonucu bazı geleneksel uygulamaların etkinliği desteklenmiştir (Naghbi, 2005).

Türkiye’de bu familya ya ait bitkiler üzerinde bazı anatomik çalışmalar yapılmıştır (Özdemir & Şenel, 1999; Kaya vd, 2000; Uysal, 2002; Uysal, 2003).

Polen morfolojisi araştırmaları familyanın sınıflandırılmasında katkı sağlamaktadır (Abu-Asab & Cantino, 1994). Fındıkçıkların (nutlet) mikromorfolojik özellikleri cins ve tür seviyesinde çok önemlidir. Lamiaceae familyasının birçok cinsine ait fındıkçık morfolojisi ve perikarp yapısı üzerine birçok çalışma bulunmaktadır (Hussain vd, 1990; Cantino vd, 1992; Ryding, 1993; Ryding, 1994; Salmaki vd, 2008). Son zamanlarda yapılan fındıkçık mikromorfolojisi çalışmaları bu özelliğın bazı seksiyonların, hatta türlerin sınırlarının belirlenmesinde kullanışlı olduğunu göstermiştir.

Araştırma konumuzu oluşturan *Marrubium* cinsi tek veya çok yıllık kamefitik bitkilerdir. Gövdeler genellikle dik, 4 köşeli, boydan boya sık veya seyrek yünsü (lanat), tüylü (pubescent) veya yumuşak seyrek (pilos) tüylüdür. Yapraklar karşılıklı çapraz dizilişli olup genellikle petiol bulundurur. Yaprakların şekilleri ovat, genişlemiş ovat, lanseolat, yelpazemsi veya yuvarlak olabilir. Yaprakların kenar şekilleri crenate ve cerrate dişli olabilir. Vertisillatlar bir veya birden fazla çiçekli, küremsi ve yarıküremsi olarak uzanmış veya tepe başçık şeklinde toplanmıştır. Brakteoller genellikle ipliksi yapıdadır. Kaliks tüpsü, tabanda daralmış ters koni şeklinindedir. Kaliks 10 damarlı olup, 5-10 adet diş bulundurur. Dişler aynı veya farklı uzunlukta olmakla birlikte uç kısımları düz veya geriye doğru kıvrılmış (çengelsi) şekillidir. Kaliks diş sayısı sınıflandırmada önemli ana karakterlerden biri olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında, 10 veya daha fazla kaliks dişine sahip olan türler de olabilmektedir. Kaliks tüpünün diş kısmı yoğun yıldızsı ve salgı tüyleriyle örtülüdür. Tüpün ağız kısmının iç yüzeyinde uzun demet şeklinde tüyler bulunur. Kaliks tüpünün iç kısmında bulunan tüyler ise oldukça düzensiz olup, bazı türlerde ise tamamen tüsüzdür. Korolla beyaz, sarı veya mor renklidir ve diş kısmı yıldızsı ve salgı tüyleriyle kaplıdır. 2 ayrı lobdan oluşan korollanın üst lobu dik, iki parçalı, yassı ve küt uçludur. Alt lob ise 3 parçalı, ortadaki lob daha gelişmiş, yuvarlak ve çökük uçludur. Stamenler 4 adet olmakla birlikte, birbirine paralel ve alt kısımda yer alanlar daha uzundur. Stamenlerin hepsi korolla tüpünün içinde yer alır. Fındıkçıklar pürüzsüz bir yüzeye sahiptir ve genellikle ovoid veya oblong şekillidir. Tepe kısımları yuvarlak veya kesik şekilli olup, fındıkçıklar genellikle açık veya koyu kahverengidir. Fındıkçıklar üzerinde yoğun siğiller de bulunur.

Marrubium türlerinin genellikle tüyleri karmaşık bir yapıya sahiptir. Temel olarak stellat tüylere sahip olan bu cinsin sık dizilmiş olan tüyelerinin yan dalları çok küçüktür ve orta dalları çok daha fazla uzamıştır. Böylece tüy örtüsünün çok yoğun

ve kalın olduğu yerlerde tüyler basit ve y zeyssel olarak yer alır. Bu nedenle inceleme yapılırken tüy tipini dikkatli bir şekilde belirlemek gerekir. Kaliksin iç kısımlarında basit tüyler sadece tüy kümeleri halinde bulunmaktadır. *Marrubium* taksonlarının tamamında veya birçoğunda kaliks tüylülüğü kümeler halindedir. Gövdede ise bu tüyler farklı uzunluklarda bulunurlar.

Marrubium cinsi ile ilgili bazı kimyasal çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalar sonucunda elde edilen verilere bağlı olarak cinsin kimyasal bileşikleri esansiyel yağlar, diterpenoidler, flavanoidler, lignan ve iridoid olarak belirlenmiştir (Akgül, 2004). *M.vulgare*'nin topraküstü kısımlarında yapılan bir araştırmada, bu türün cinse ait bir bileşik olan marrubiin içerdiği tespit edilmiştir. Bu alışma sonucunda marrubiine benzer iki diterpenoid daha tespit edilmiştir (Fulke vd, 1968). Yine *M.trachyticum* türünün topraküstü kısımlarında yapılan farmakolojik çalışmalar sonucu bu türde marrubiin ve yağ asitlerinin olduğu tespit edilmiştir (Akşit, 2000).

Marrubium cinsine ait bir tür olan *M.globosum*  zerinde yapılan çalışmalara göre özellikle aromatik içeriği ve uçucu yağların türlerin kesin ayırımında önemli bir özellik olduğu belirtilmektedir (Büyükkartal vd, 2009).

Özellikle dünyada yaygın bir tür olarak bilinen *M. vulgare*  zerinde yapılan çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Tıbbi bir bitki olan bu tür, kronik ağrılarda ve solunum tıkanıklıklarında ilaç olarak kullanılır ve *M. vulgare*'nin güçlü antidiyabetik etki gösterdiği saptanmıştır. Bunun yanı sıra karaciğer kuvvetlendirici, nezleye karşı ve yara iyileştirici etkilerinin olduğu da belirlenmiştir

Marrubium cinsi mukus salgısını artırmasının yanında, kuru öksürüğü de hafifletmek için kullanılır. Bu etkinin de marrubiin ve uçucu yağlardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Akgül, 2004). Marrubiin çeşitli zehirlere karşı da kullanılmaktadır. Özellikle kuduz köpek ısırmaları ve yılan sokmaları için marrubiin tavsiye edilmektedir (Leug, 1980; Foster & Ducle, 1990).

Tam olarak etkileri bilinmemekle beraber, *Marrubium* cinsinin düzensiz kalp atışlarına neden olduğu bilinmektedir. Özellikle hamile bayanlarda düşüğe neden olabileceği düşünüldüğü için hamilelik ve laktasyon döneminde kullanılmaması tavsiye edilmektedir. Ayrıca kronik sindirim sistemi rahatsızlığı olanlarda da bitkinin kullanılmaması gerektiği belirtilmektedir (Craft, 1999).

Marrubium cinsi ile ilgili yapılan anatomik ve morfolojik çalışmalar oldukça azdır. Cinsin en dikkat çeken diagnostik karakterlerinin başında iek yapısı gelmektedir. Özellikle kaliks tüpü ve dişlerinin sayısı, şekli, dikenli yapı ile dik veya

geri kıvrık oluşu tür ayrımında kullanılan temel karakterlerdir (Akgül, 2004).

Cinsin diğer bir önemli karakteri ise çiçek durumunda dallanmanın bulunup bulunmamasıdır. *M.heterodon* ve *M.cephalanthum*'un çiçeklerinde dallanma yoktur. Bu karakterler türler için ayırt edici özellik taşıyor (Akgül, 2004).

Türkiye, *Marrubium* cinsinin gen merkezi olduğu için polen ve tohum morfolojisinin incelenmesi taksonomik olarak fazlasıyla önem taşıyor. Polen, türler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkmasında önemli bir yere sahiptir (Brochmann, 1992). *M.anisodon*, *M.cuneatum*, *M.heterodon*, *M.incanum* ve *M.supinum*'un polen süs yapılarının psilate tipte olduğu tespit edilmiştir (Cantino, 1992; Abu-Asab & Cantino, 1994). *Marrubium* cinsi için tohum şekli ve büyüklüğü taksonomik olarak önemli bir yere sahiptir. Özellikle ülkemizde bulunan *Marrubium* cinsinin türlerinin tohum şeklinin buldukları habitatlarla ilgili olduğu belirlenmiştir. Çöplük alanlarda gelişim gösteren türlerin tohumları eliptik, step alanlardaki türlerin oval, kayalık ve taşlık alanlardaki türlerin ise dikdörgensiz şekillidir (Akgül vd, 2008).

Erdtman (1966) tarafından yapılan mikromorfolojik çalışmalar sonucu *Marrubium* cinsinin polenlerinin 3 kolpuslu olduğu tespit edilmiştir. Abu-Asab & Cantino (1994)'da yaptıkları çalışmalarla benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Yine aynı şekilde cinsle ilgili olarak gövde ve yaprak da mikromorfolojik olarak incelenmiştir. Bu çalışmalar ışığında cinse ait türlerin dört köşeli gövdesinde oldukça farklı tipte örtü ve salgı tüyleri gözlenmiştir. Örtü tüyleri arasında bulunan Marrubioid tip tüy cinsinin, Türkiye örneklerinde görülen yeni bir tüy çeşidi olduğu belirlenmiştir ve bu tüy tipi hemen hemen tüm türlerde bulunur (Akgül, 2004). *M.rotundifolium*'da dendroid tüylerin oldukça yoğun olduğu ve dallı olduğu belirlenmiştir. Tüylerin çapları oldukça büyük olup, bu tür için tipiktir. Tür bu karakteri ile kendisine yakın bir tür olan *M.globosum*'dan kolaylıkla ayrılmaktadır (Akgül, 2004).

Daha önce yaprak mikromorfolojisi üzerinde yapılan araştırmalar, *Marrubium* cinsine ait türlerde yaprağın her iki tarafında da stoma bulunduğunu ortaya koymuştur (Akgül, 2004). Stoma hücreleri genel olarak oval şekilli ve dikdörtgensidir. Çapları türler arasında farklılık gösterir. *M.cordatum* ve *M.anisodon* türlerinde çaplar diğer türlere oranla daha büyüktür. Epiderma hücreleri genellikle dalgalı olup, kenarları geniş kollar şeklinde çevreye doğru çıkıntılıdır. Epiderma hücrelerinin çapları *M.anisodon*, *M.cordatum* ve *M.catartifolium*'da diğer türlere göre daha büyüktür. Türlerin stoma ve epiderma hücrelerinin çapları türlerin ayrımında ayırt edici bir özellik olarak kullanılmaktadır (Akgül, 2004).

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Morfolojik İnceleme Metotları

Araştırma materyali olan *Marrubium* L. cinsine ait örnekler 2013-2014 yıllarının Haziran ve Ağustos ayları arasında Samsun ve çevresindeki farklı illerden toplanmıştır.

Toplanan türlerin taze örnekleri presleme yöntemi ile herbaryum örneği haline getirilmiştir. Bitkilerin gövde, yaprak, brakteol, kaliks, korolla ve fındıkçık gibi kısımlarının, morfolojik özellikleri taze örnekler ve herbaryum örnekleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Türlerin tayininde Davis (1975)' in "Flora of Turkey" adlı eserinden yararlanılmıştır.

Morfolojik ölçümler taze örnekler üzerinde yapılmakla birlikte bitkinin gövde, yaprak, brakteol, kaliks, korolla ve fındıkçık gibi yapılarının kantitatif özellikleri belirlenmiş ve bunların maksimum, minimum değerleri ve ortalamaları hesaplanmıştır. Ayrıca morfolojik incelemelerde herbaryum örneklerinden de faydalanılarak türlerin özelliklerinin daha iyi ortaya konulması hedeflendirilmiştir.

Bitkilerin morfolojik görünümünün ortaya konulması amacıyla taze örneklerinin fotoğrafları çekilmiştir. Türlerin vejetatif ve generatif özelliklerinin ayrıntılı olarak belirlenmesi için gövde, yaprak ve çiçek gibi kısımları ayrılarak preperat hazırlanmış ve hazırlanan preperatlardan bu kısımların fotoğraflanmasında yararlanılmıştır.

Çizelge 2.1. İncelenen türler ve toplandığı lokaliteler

Türler	Toplandığı Lokaliteler
<i>Marrubium globosum</i> subsp. <i>globosum</i>	A5 Samsun: Vezirköprü–Durağan Karayolu kenarı, kayalık yamaçlar, 250-300m, 25.05.2014
<i>Marrubium cephalanthum</i>	A5 Çorum: Kargı Eğinönü Yaylası, step alanlar, 1665m, 08.06.2014
<i>Marrubium trachyticum</i>	A5 Çorum: Sungurlu'nun 15km Güney Batısı, BağcılıKöyü, tepelikler ve eğimli araziler, 08.06.2014
<i>Marrubium heterodon</i>	A5 Amasya: Gümüşhacıköy Kırca Yaylaları üstü, step alanlar, 1650m, 04.08.2014

2.2. Mikromorfolojik İnceleme Metotları

Araştırma konusu olan *Marrubium globosum* subsp. *globosum*, *Marrubium cephalanthum*, *Marrubium trachyticum* ve *Marrubium heterodon* türlerinin gövdesi, yaprak alt ve üst yüzeyleri kaliks, kaliks dişleri ve fındıkçıkları mikromorfolojik olarak incelenip türler arasındaki farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu doğrultuda, herbaryum materyalleri kullanılmış ve her taksona ait kuru gövde, yaprak, kaliks ve fındıkçık gibi kısımların taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile detaylı bir şekilde incelenmesi için, her taksona ait ortalama 8 örnek, çift taraflı karbon bant üzerine sabitlenmiştir. Sabitlenen örnekler, vakumlama işleminin ardından altın ile kaplanmıştır. İncelemeler, JEOL- JSM 7001S marka Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile yapılmış ve incelenen örneklerin fotoğrafları çekilmiştir.

2.3. Anatomik İnceleme Metotları

Anatomik örneklerin incelenmesinde her taksona ait taze örneklerin kök, gövde ve yaprakları parçalara ayrılıp bu ayrılan parçaların %70' lik alkol içerisinde sabitlenmesi sağlanmıştır.

Parçalara ayrılan örneklerden el ile kesitler alınmış ve bu kesitler ışık mikroskobu ile incelenerek Nikon Coolpix P4 marka dijital fotoğraf makinası ile fotoğrafları çekilmiştir. Her bir türe ait kök, gövde ve yaprak kesitlerinde anatomik yapıların ve çeşitli dokulara ait hücrelerin ölçümleri Image-J 1.45s ölçeklendirme programı ile mikrometre (μm) uzunluk birimi kullanılarak yapılmış ve bu yapıların anatomik özellikleri tespit edilmiştir.

Anatomik ölçümler 50 tekrarlı (n: 50) olarak yapılmış ve elde edilen veriler, SPSS paket programı ile tek yönlü varyans analizi yapılarak (ANOVA) istatistiki olarak değerlendirilmiştir (SPSS version 10.0).

Bitkideki stoma sayısı, bitkinin gövde yapraklarının alt ve üst yüzeylerinde 1mm^2 ye düşen stoma sayısının Image-J 1.45s ölçeklendirme programı ile sayılması ile belirlenmiştir. Bitkinin alt ve üst yüzeyi için stoma indeksi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Meidner & Mansfield, 1968).

$$SI = \frac{S}{S + E} \times 100$$

Burada;

SI= Stoma indeksini,

S= Birim alandaki stoma sayısını,

E= Birim alandaki epidermis hücre sayısını ifade etmektedir.



3. BULGULAR

3.1. Morfolojik Bulgular

3.1.1 *Marrubium globosum* Montbret & Aucher ex Bentham subsp. *globosum*

Bitki çok yıllıktır. Kök odunsu ve kahverengidir (Şekil 3.1). Gövdeler kavisli olarak yükselir ve gövde 15.0- 35.0 cm boyundadır. Gövde boydan boya beyaz, yumuşak seyrek (pilose) tüylerle kaplıdır. Gövde tabandan dallı, üstte genellikle dalsızdır ve sarımsı-yeşil renktedir.

Gövde yaprakları 1.2-2.6 cm boyunda ve 1.2-2.7 cm genişliğindedir (Çizelge 3.1). Gövde yaprakları oblong(dikdörtgensel), eliptik veya yuvarlak şekildedir. Kenar şekli hafif crenate (kör dişli)'tir. Yaprakların her iki yüzeyi de yoğun pilose tüylerle örtülüdür ve yaprakların üst kısmı sarımsı-yeşil renktedir (Şekil 3.2). Petiol boyu ise 0.6- 1.8 cm'dir (Çizelge 3.1).

Bazal yapraklar 0.6- 1.6 cm boyunda ve 0.5- 1.6 cm genişliğinde olup, yapraklar uç kısımlara doğru genişler. Yapraklar hafif yuvarlaklaşan spatül şekillidir. Yaprak kenar şekli ise crenate (kör dişli)'dir. Bazal yaprakların üst yüzeyi yumuşak ve seyrek pilose tüylerle kaplıyken, alt kısmı ise yoğun sarımsı ve grimsi tüylerle örtülüdür. Petiol boyu 0.6-1.8 cm uzunluğunda olup, her iki yüzeyi yoğun beyazımsı ve sarımsı tüylerle örtülüdür. Vertisillatların boyu 0.8- 1.0 cm ve genişliği 1.4- 2.1 cm'dir. Vertisillatlarda bulunan çiçek sayısı 19-34'dür (Çizelge 3.1).

Brakteoller 3.5 X 5.5 mm boyunda ve 0.2 X 0.5 mm genişliğindedir. Genellikle kaliks tüpüne oranla daha kısa olan brakteoller, bazen kaliksle eşit uzunlukta olabilmektedir. Brakteolün uç kısımlarına doğru yoğun pilose tüyler yer alırken, kaliks tüpüne doğru seyrek stellat (yıldızsı) tüyler bulunur.

Kaliks silindirimsi bir şekle sahiptir ve taban kısımlarına doğru daralır. Sarımsı-yeşil renkte olan kaliks, damarlarına doğru koyu yeşil rengi alır. Kaliks boğazı ise oldukça yoğun tüylerle kaplıdır. Kaliks tüp uzunluğu 4.0 X 5.5 mm, tüp eni de 1.0 X 2.0 mm uzunluğundadır (Çizelge 3.1). Yıldızsı tüylerle kaplı olan kaliksin dış sayısı 10'dur. Kaliks dişleri düz ve diktir, uç kısımlarda dikensi yapıdadır. Dış ucundaki dikensi yapılar belirgin bir şekilde sarı renklidir. Dış uzunluğu 1.5 X 2.0 mm olmakla birlikte, dişler boydan boya yıldızsı tüylerle

kaplıdır ve geniş bir şekilde yayılmıştır.

Korolla 5.0 X 7.0 cm boyunda ve 2.0 X 4.0 mm genişliğindedir. Beyazımsı renkte olan korolla tütünün alt kısmında tüy bulunmaz. Kaliks dışlarını aşan korolla, silindimsi şekillidir ve dış kısmı yoğun tüylerle kaplıdır. Korolla tütünün uzunluğu 3.5 X 4.5 mm eni ise 0.8 X 1.5 mm'dir (Çizelge 3.1). Tütün taban kısımları daralmış ve tüsüzdür. Dudaklar oldukça belirgin olup, üst dudak uç kısmında yuvarlak ve hafif dişlidir. Alt dudak ise genişlemiş, ovat şekillidir.

Stamenlerin ikisi uzun ikisi kısa (2+2) olup, korollaya bitişik olarak bulunur. Stamenler korollanın içinde yer alırlar.

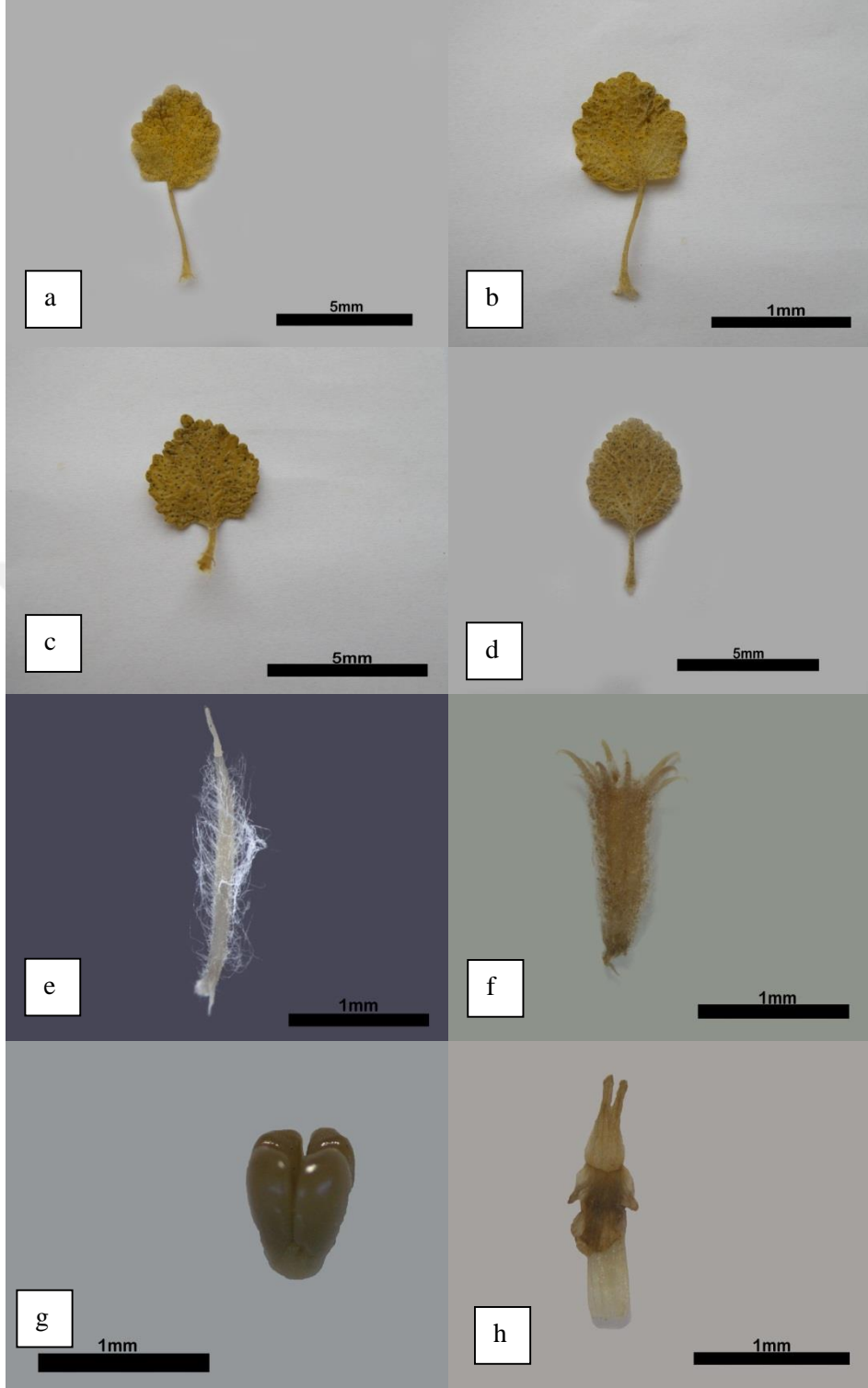
Meyve nutlettir. Fındıkçık 1.0 X 2.0 mm uzunluğunda ve 1.0 X 2.0 cm genişliğindedir. Koyu kahverengi olan fındıkçığın yan kısımları basıktır ve oblong – lanseolat biçimli fındıkçık üzerinde siğiller yoğun ve virgül şekillidir. Fındıkçık üzerinde tüy bulunmaz (Şekil 3.2).

Bitkinin yayılış gösterdiği yerler kayalık habitatlar, yol kenarları ve yüksek tepelik alanlardır.

Bu türün IUCN tehlike kategorisi LR (lc) dir (Ekim ve ark., 2000).



Şekil 3.1. *Marrubium globosum* subsp. *globosum*'un genel görünümü (Ölçek :10 cm)



Şekil 3.2. *Marrubium globosum* subsp. *globosum*'un yaprağı ve çiçek kısımları a: bazal yaprağı üst yüzey, b: bazal yaprağı alt yüzey, c: gövde yaprağı üst yüzey, d: gövde yaprağı alt yüzey, e: brakteol, f: kaliks, g: fındıkçık, h: korolla (Ölçek: a,b, c, d:5 cm, e, f, g, h: 1mm)

Çizelge 3.1. *Marrubium globosum* subsp. *globosum*'un morfolojik özellikleri.

Bitki kısmı	Özelliği	Min.	Mak	Ort. ±S.S	Yapısal durumu	Türkiye Florasındaki Veriler	
Kök	Tipi				Odunsu	Odunsu	
	Rengi				Koyu kahverengi	*	
Gövde	Boyu(cm)	15.0	35.0	25.35±5.35		15-35	
	Rengi				Beyaz	Beyaz	
	Şekil				Eliptik	*	
	Tüylülüğü				Pilose	Stellat-pilose	
Bazal yapraklar	Boyu(cm)	0.6	1.6	1.08±0.28		*	
	Eni (cm)	0.5	1.6	0.92±0.26		*	
	Şekil				Spatül yuvarlak	Spatül yuvarlak	
	Kenar yapısı				Crenate (Kör dişli)	Crenate (Kör dişli)	
	Tüylülüğü				Pilose	Pilose	
	Petiol varlığı				Petiyol bulunur	Petiyol bulunur	
	Petiol boyu(cm)	0.6	1.8	1.17±0.33		*	
Gövde yaprakları	Boyu (cm)	1.2	2.6	1.95±0.31		*	
	Eni (cm)	1.2	2.7	1.83±0.34		*	
	Şekil				Geniş eliptik dikişli	Eliptik dikişli	
	Kenar yapısı				Serrate (testere dişli)- crenate	Serrate (testere dişli) crenate	
	Tüylülüğü	Alt yüzey				Pilose	Pilose
		Üst yüzey				Pilose	Pilose
	Petiol varlığı				Petiyol bulunur	Petiyol bulunur	
Petiol boyu (cm)	0.6	1.8	1.09±0.27		*		
Vertisillatlar	Boyu (mm)	0.8	1.0	0.86±0.06		*	
	Eni (mm)	1.4	2.1	1.73±0.16		*	
	Çiçek sayısı	19	34	28.1±4.59		Birkac çiçekli	
Brakteol	Boyu (mm)	3.5	5.5	4.40±0.50		*	
	Eni (mm)	0.2	0.5	0.35±0.10		*	

Çizelge 3.1. (Devam). *Marrubium globosum* subsp. *globosum*'un morfolojik özellikleri.

Brakteol	Kaliks tüpüne göre durumu				Kaliks tüpünü Geçmez	Kaliks tüpünü geçmez	
Kaliks	Tüp Boyu (mm)	4.0	5.5	4.67±0.53		4-5	
	Tüp Eni (mm)	1.0	2.0	1.69±0.33		*	
	Tüylülüğü				Stellat	Stellat	
	Diş sayısı				10	*	
	Dişlerin şekli				Düz ve dik	Düz ve dik	
	Kaliks diş uzunluğu (mm)	1.5	2.0	1.77±0.25		1.5-2	
	Kaliks dişlerinin tüylülüğü				Stellat	Stellat	
Korolla	Boyu(mm)	5.0	7.0			*	
	Eni (mm)	2.0	4.0			*	
	Rengi				Beyazımsı	Beyazımsı	
	Tüylülüğü	Alt lob				Yoğun Stellat	Yoğun Stellat
		Üst lob				Stellat	Seyrek Stellat
	Üst lob şekli				Yuvarlak hafif dişli	*	
	Alt lob şekli				Ovat	*	
	Korolla tüp boyu(mm)	3.5	4.5	4.18±0.34		*	
Korolla tüp eni (mm)	0.8	2.0	1.00±0.16		*		
Korolla tüpünün kalikse göre durumu				Kaliksi geçer	*		
Stamen	Sayı				4	*	
	Şekli ve Düzenlenisi				2+2	*	
	Korollaya göre durumu				Korollaya Bitişik	*	
Fındıkçık	Boyu(mm)	1.0	2.0	1.51±0.41		*	
	Eni (mm)	1.0	2.0	1.54±0.31		*	
	Rengi				Koyu	*	
	Tüylülüğü				Tüy bulunmaz	*	
	Şekil				Oblong Lanseolat	*	

*: Türkiye Florası'nda belirtilmeyen özellikler

3.1.2. *Marrubium cephalanthum* Boiss&Noe

Bitki çok yıllıktır. Kök kahverengi olup, gövde 15.0- 30.0 cm uzunluğundadır (Çizelge 3.2). Gövdenin üst kısmı dalsız olmakla birlikte, yoğun basık stellat tüylerle kaplıdır.

Gövde yapraklarının uzunluğu 1.0-2.0 cm ve eni 0.7-1.6 cm'dir. Eliptik şekilli olan bu yaprakların uç kısımları yuvarlaklaşmaktadır. Kenar şekli denticulate (ince dişli kenarlı) olan gövde yapraklarının, her iki yüzeyi yoğun sarımsı ve beyaz renkli yünsü tüylerle örtülüdür. Petiyol ise 0.7-2.5 cm uzunluğundadır (Çizelge 3.2).

Bazal yapraklar saplı olmakla birlikte spatül şekilliden eliptiğe doğru bir değişim gösterir (Şekil 3.4). Bazal yaprakların uzunluğu 1.0-2.1 cm, eni de 0.6-1.8 cm'dir. Kenar şekli hafif crenate (kör dişli) olan bazal yaprakların her iki yüzeyi yoğun beyaz tüylerle kaplıdır. Petiol boyu 0.9-3.0 cm olan bu yaprakların vertisillatlarının çiçek sayısı 22-62'dir. Vertisillatların boyu 1.1-2.7 cm, eni ise 1.5-2.8 cm'dir.

Brakteol boyu 3.0 X 6.0 mm, eni 0.1 X 0.3 mm'dir. Brakteoller genellikle kaliks tüpünden daha uzundur. Uç kısımları dikensi olup sarı renktedir (Şekil 3.4). Uç kısımlar tüysüz olup tüpe doğru eğik biçimlidir. Diğer kısımlar ise kenarlardan dışa doğru stellat tüylerle örtülüdür.

Kaliks tüpü uzunluğu 1.1 X 6.0 mm ve eni ise 1.1 X 2.5 mm'dir. Silindirimsi olan kaliksin üst kısımları daha yoğun olmak kaydıyla stellat tüylerle kaplıdır. Kaliks diş sayısı 5'dir ve diş uzunluğu 2.0 X 3.0 mm'dir (Çizelge 3.2). Farklı uzunlukta olan dişlerin genellikle 3 tanesi kısa, 2 tanesi uzundur. Kaliks tüpü yarısına kadar stellat tüylerle kaplıdır. Dişlerin uç kısmında dikensi bir yapı mevcuttur ve bu yapı tüysüzdür.

Korolla beyaz renkte olup, 7.0 X 10.0 mm uzunluğunda ve 2.0 X 5.0 mm genişliğindedir. Korolla, kaliks tüpünü geçer. Silindirimsi şekilli olan korollanın üst lobu geriye doğru yaysı şekilde kıvrıktır ve yıldızsı tüylerle kaplıdır. Alt lob ise üst lobdan daha kısa olup, orta lobu oldukça genişlemiştir (Şekil 3.4). Korolla tüp uzunluğu 5.0 X 8.0 mm ve eni 1.1 X 2.5 mm'dir.

Stamenlerin ikisi uzun ikisi kısa (2+2) olup, korollaya bitişik şekilde

bulunur. Stamenler korolla tüpünün içinde yer alırlar.

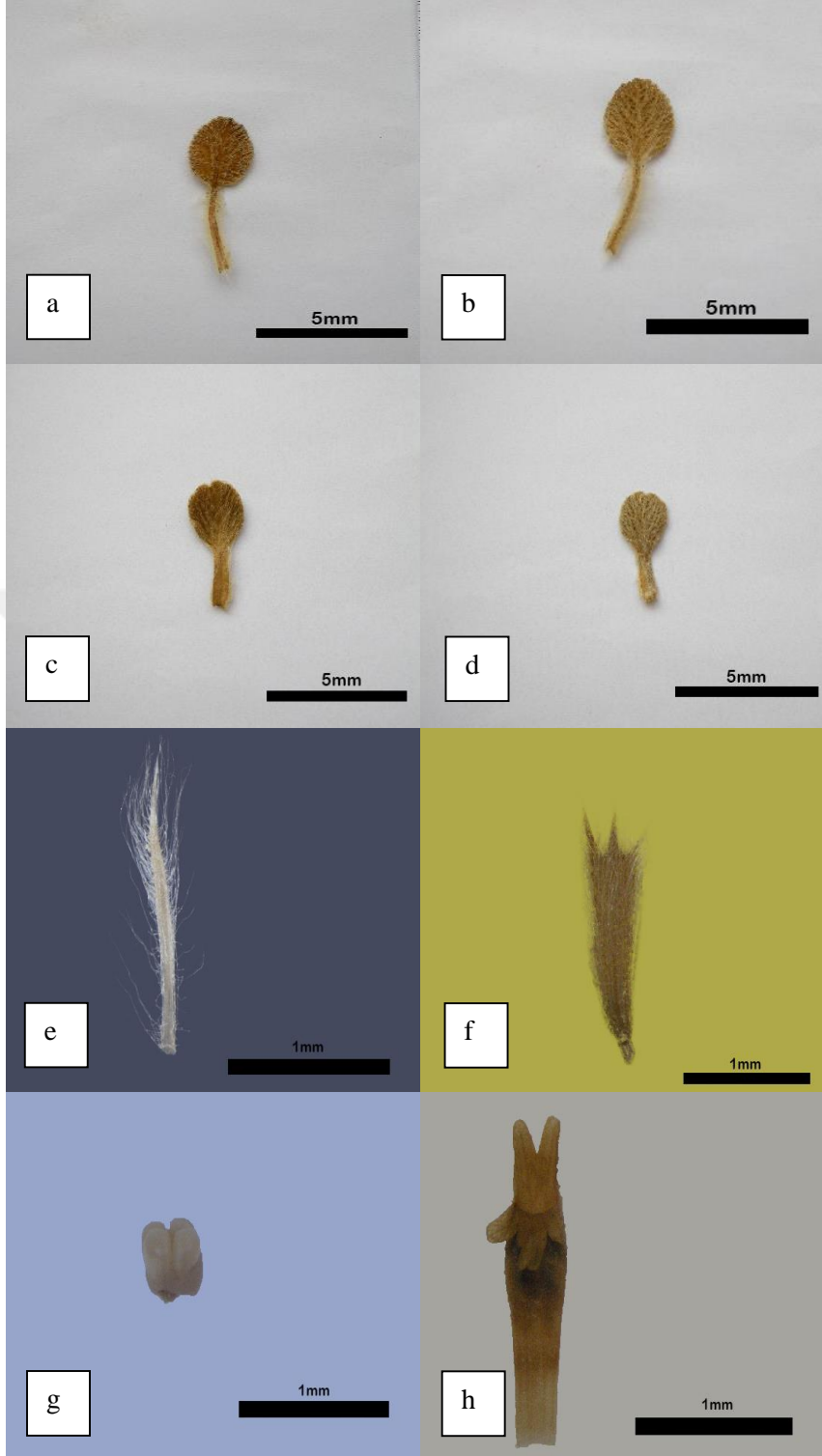
Meyve fındıkçıktır (Şekil 3.4). Fındıkçık 0.5 X 1.0 mm uzunluğunda ve 0.5 X 1.0 mm genişliğindedir. Açık kahverengi olan fındıkçık lanseolet-ovat Şekillidir.  zerinde nokta Şeklinde küçük ve yuvarlak sigiller bulunur. Fındıkçık üzerinde tüy bulunmaz.

T r n yaylıŐ gösterdiği alanlar yokuş araziler, stepler ve rakımca yüksek kesimlerdir.

Bu türün IUCN tehlike kategorisi LR (1c) dir (Ekim ve ark., 2000).



Şekil 3.3. *Marrubium cephalanthum*'un genel görünümü ( lek :10 cm)



Şekil 3.4. *Marrubium cephalanthum*'un yaprağı ve çiçek kısımları a: bazal yaprağı üst yüzey, b: bazal yaprağı alt yüzey, c: gövde yaprağı üst yüzey, d: gövde yaprağı alt yüzey, e:brakteol, f: kaliks, g: fındıkcık, h: korolla (Ölçek: a, b, c, d: 5cm, e, f, g, h: 1mm)

Çizelge 3.2. *Marrubium cephalanthum*'un morfolojik özellikleri.

Bitki kısmı	Özelliği	Min	Max.	Ort.±S.S	Yapısal durumu	Türkiye Florasında ki Veriler	
Kök	Tipi				Odunsu	Odunsu	
	Rengi				Kahverengi	*	
Gövde	Boyu(cm)	15.0	30.0	22.44±4.64		*	
	Rengi				Beyazımsı	Beyazımsı	
	Şekil				Eğik tırmanışlı	Eğik tırmanışlı	
	Tüylülüğü				Stellat	Pilose	
Bazal yapraklar	Boyu(cm)	1.0	2.1	1.42±0.25		*	
	Eni (cm)	0.6	1.8	1.10±0.25		*	
	Şekil				Spatül eliptik	Spatül yuvarlak	
	Kenar yapısı				Crenate	Crenate	
	Tüylülüğü				Pilose	Pilose	
	Petiol varlığı				Petiyol bulunur	Petiyol bulunur	
	Petiol boyu(cm)	0.9	3.0	1.77±0.51		*	
Gövde yaprakları	Boyu (cm)	1.0	2.0	1.44±0.27		*	
	Eni (cm)	0.7	1.6	1.10±0.23		*	
	Şekil				Eliptik	Dikdörtgen si	
	Kenar yapısı				Denticulate (ince dişli kenarlı)	*	
	Tüylülüğü	Alt yüzey				Lanat	Pilose
		Üst yüzey				Lanat	Pilose
	Petiol varlığı				Petiyol bulunur	Petiyol bulunur	
Petiol boyu(cm)	0.7	2.5	1.32±0.46		*		
Vertisillatlar	Boyu (mm)	1.1	2.7	1.77±0.37		*	
	Eni (mm)	1.5	2.8	2.08±0.31		*	
	Çiçek sayısı	22	62	42.62±10.63		*	
Brakteol	Boyu (mm)	3.0	6.0	4.17±0.81		*	
	Eni (mm)	0.1	0.3	0.17±0.70		*	

Çizelge 3.2. (Devam). *Marrubium cephalanthum*'un morfolojik özellikleri.

Brakteol	Kaliks tüpüne göre durumu				Kaliks tüpünü geçmez	Kaliks tüpünü geçmez	
Kaliks	Tüp Boyu (mm)	4.0	5.5	4.67±0.53		4-5	
	Tüp Eni (mm)	1.0	2.0	1.69±0.33		*	
	Tüylülüğü				Stellat	Stellat	
	Diş sayısı				5	*	
	Dişlerin şekli				Düz-dik	*	
	Kaliks diş uzunluğu (mm)					3mm	
	Kaliks dişlerinin tüylülüğü				Stellat	Pilose	
Korolla	Boy (mm)	7.0	10.0	8.92±0.79		12-14mm	
	Eni (mm)	2.0	5.0	3.22±0.80		*	
	Rengi				Beyaz	Beyaz	
	Tüylülüğü	Alt lob				Stellat	Yoğun stellat
		Üst lob				Stellat	Seyrek stellat
	Üst lob şekli				Geriye kıvrık	*	
	Alt lob şekli				Buruşuk	*	
	Korolla tüp	5.0	8.0	6.64±0.60		*	
	Korolla tüp eni	1.1	2.5	1.90±1.42		*	
Korolla tüpünün kalikse göre durumu				Kaliks tüpünü geçer	*		
Stamen	Sayı				4	*	
	Şekli ve düzenlenişi				2+2	*	
	Korollaya göre durumu				Korollaya bitişik	*	
Fındıkçık	Boy	0.5	1.0	0.78±0.17		*	
	Eni	1.0	2.0	1.54±0.31		*	
	Rengi				Açık kahverengi	Kahverengi	
	Tüylülüğü				Tüy bulunmaz	*	
	Şekil				Lanseolat ovat	*	

*: Türkiye Florası'nda belirtilmeyen özellikleri

3.1.3. *Marrubium trachyticum* Boiss.

Bitki çok yıllıktır. Kazık kök, yoğun olarak dallı ve kahverengidir (Şekil 3.5). Gövde dik, 20.0-29.5 cm uzunluğunda ve boydan boya yoğun tüylerle kaplıdır. Gövdede bulunan tüyler beyaz renkte olmakla birlikte, taban kısımlarda daha yoğun bulunur.

Gövde yaprakları 1.7-3.2 cm boyunda, 1.2-3.5 cm genişliğindedir. Gövde yaprakları şekil olarak obovattan, oblanceolata doğru bir değişim gösterir. Kenar şekli uç kısımda yuvarlak tabanda belirgin kuneat (kama biçimli), kenarlarda belirgin crenate (kör dişli)'tir. Yaprakların üst kısmı grimsi yeşil renkte olup, yıldızsı ve yoğun pilos tüylerle kaplıdır (Şekil 3.5.). Alt kısımları ise beyazımsı yeşil renkli ve yoğun yıldızsı tüylerle kaplıdır ve damar kısımlarında daha yoğun olarak bulunur. Petiyol belirgin ve 0.6-3.3 cm boyunda olup, orta damar kalın ve yuvarlak, kenarlar içe kıvrık ve incedir. Petiyolün iç yüzeyi tüysüz, dış yüzeyi ise yoğun tüylüdür.

Bazal yapraklar 0.5-1.8 cm boyunda ve 0.5-1.7 cm genişliğinde olmakla birlikte, saplı ve eliptik biçimlidir. Kenar şekli crenate (kör dişli) olup, yaprakların her iki yüzeyide oldukça yoğun yıldızsı tüylerle örtülüdür. Alt kısımda tüyler daha ince ve kıvrak uçlu, damarlarda daha yoğundur (Şekil 3.6).

Vertisillat boyu 0.9-1.4 cm, genişliği 1.5-2.1 cm'dir. Yarı küremsi bir şekle sahip olan vertisillatların çiçek sayısı ise 19-39'dir (Şekil 3.6).

Brakteol boyu 3.5-X 5.0 cm, genişliği 0.2 X 0.5 mm'dir (Çizelge 3.3). Brakteoller kaliks tüpüne oranla daha kısadır. Nadiren kaliks tüpüne eşit uzunlukta olanları da mevcuttur. Brakteoller ipliksi, uçta hafif dikensi sarımsı renkte ve tüpe dönük eğik şekilde bulunur. Dış kısımları yoğun beyaz tüylü, içte yeşil renkli ve tüysüzdür.

Kaliks tüpü uzunluğu 5.0X 0.6 mm'dir. Tüp eni ise 1.5 X 2.0 m'dir. Kaliks tüpü silindirimsi ve alt kısımda ise hafif daralmıştır. Grimsi yıldızsı tüylerle kaplı olan kaliksin boğaz kısmındaki tüyler yoğun ve en az dişler kadar uzundur. Kaliks dişi sayısı 10'dur ve dişler eşit uzunlukta (Çizelge 3.3). Uç kısımları dikensi olmakla birlikte, taban kısımları genişlemiştir. Dişler arasındaki yarıklar ise yuvarlak biçimlidir.

Korolla 6.0 X 9.5mm boyunda ve 2.0 X 5.5 mm genişliğindedir. Beyaz renkte olan korolla uzun ve silindir biçimlidir. Korolla kaliks tüpünü geçmez. Dış kısımlarda yoğun yıldızsı tüylü, iç kısımlarında ise seyrek basit tüyler ile kaplıdır. Korolla tüpünün uzunluğu 4.0 X 6.0 mm ve eni de 1.0 X 2.0 dir (izelge 3.3). Korolla tüpü taban kısmında daralmış ve tüysüzdür. Dudaklar oldukça belirgin olup dişleri aşmıştır. Üst dudak hafif konkav biçimli olup, belirgin Şekilde genişlemiştir. Alt dudaklar üst dudaklardan daha kısa ve buruşuk Şekillidir.

Stamenler, iki uzun iki kısa (2+2) olmakla birlikte, korollaya bitişik Şekilde yer alır. Korolla tüpünün içinde bulunurlar.

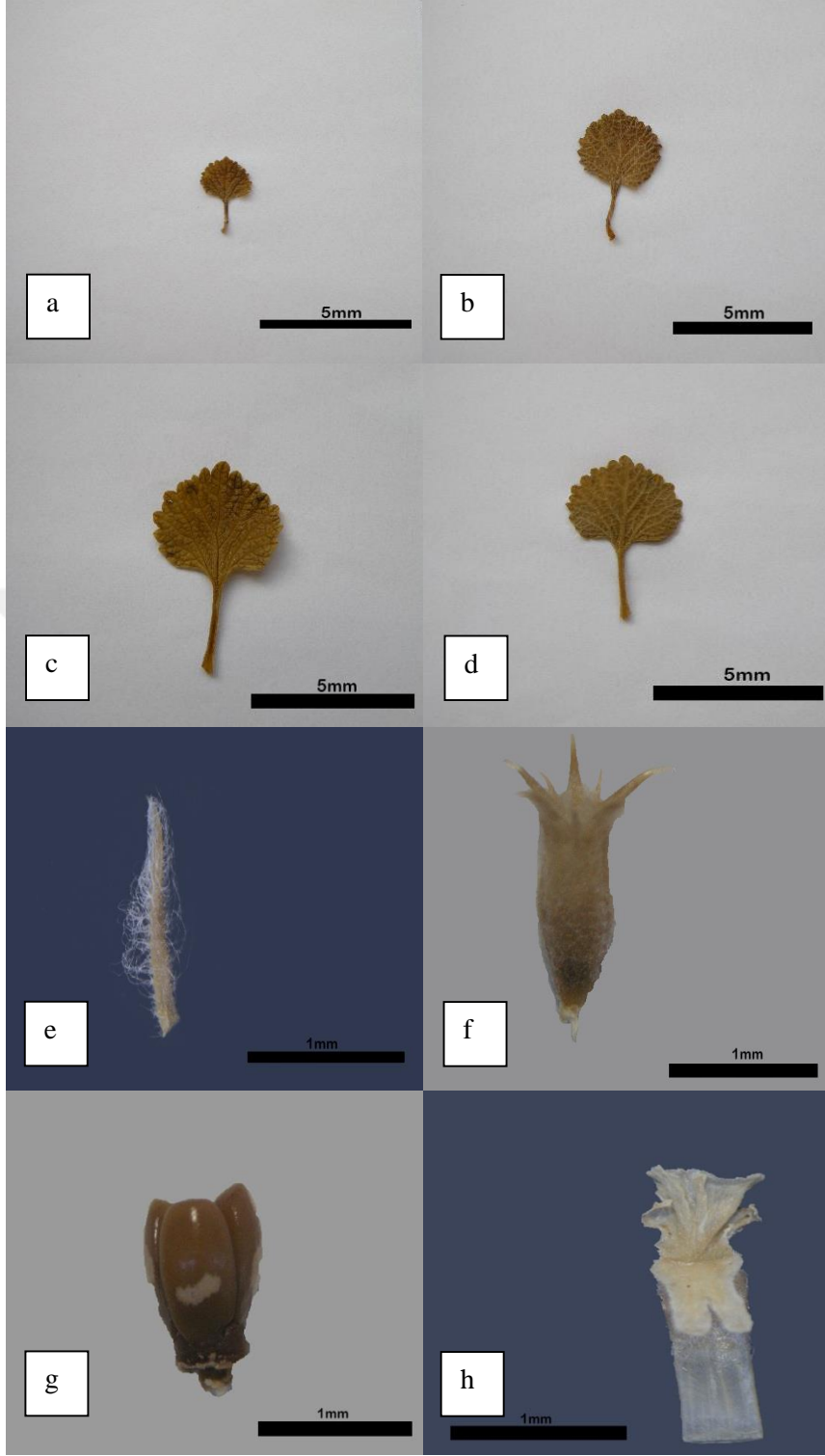
Meyve fındıkçıktır. Fındıkçık 1.5 X 3.0 mm uzunluğunda ve 1.0 X 2.5 mm genişliğindedir (izelge 3.3). Koyu kahverengi veya kırmızı renkte olan fındıkçık, lanseolat-oblong Şekillidir. Fındıkçık üzerinde tüy bulunmaz (Şekil 3.6)

Bitkinin yayılış gösterdiği yerler, eğimli araziler, stepler ve tepelik alanlardır.

Bu türün IUCN tehlike kategorisi LR (nt) dir (Ekim ve ark., 2000).



Şekil 3.5. *Marrubium trachyticum*'un genel görünümü (Ölçek :10 cm)



Şekil 3.6. *Marrubium trachyticum*'un yaprağı ve çiçek kısımları a: bazal yaprağı üst yüzey, b: bazal yaprağı alt yüzey, c: gövde yaprağı üst yüzey, d: gövde yaprağı alt yüzey, e:brakteol, f: kaliks, g: fındıkçık, h: korolla (Ölçek: a, b, c, d: 5mm, e, f, g, h:1mm)

Çizelge 3.3. *Marrubium trachyticum*'un morfolojik özellikleri.

Bitki kısmı	Özelliği	Min.	Max.		Yapısal durumu	Türkiye Florasındaki Veriler	
Kök	Tipi				Odunsu	Odunsu	
	Rengi				Kahverengi	*	
Gövde	Boy(cm)	20.0	29.5	23.95±4.13		20-30	
	Rengi				Beyazımsı	Beyazımsı	
	Şekil				Eğik tırmanışlı	Eğik tırmanışlı	
	Tüylülüğü				Lanat	Stellat	
Bazal yapraklar	Boy(cm)	0.5	1.8	0.95±0.35		*	
	Eni (cm)	0.5	1.8	0.92±0.28		*	
	Şekil				Eliptik	Eliptik	
	Kenar yapısı				Crenate	Crenate	
	Tüylülüğü				Pilose	Pilose	
	Petiol varlığı				Petiyol bulunur	Petiyol Bulunur	
Gövde yaprakları	Petiol boyu(cm)	0.6	2.5	1.28±0.45		*	
	Boy (cm)	1.7	3.2	2.49±0.41		*	
	Eni (cm)	1.2	3.5	2.46±0.56		*	
	Şekil				Ovat oblanseolat	Oblong oblanseolat	
	Kenar yapısı				Crenate	Crenate	
	Tüylülüğü	Alt yüzey				Stellat	Pilose
		Üst yüzey				Stellat	Pilose
	Petiol varlığı				Petiyol bulunur	Petiyol Bulunur	
Petiol boyu(cm)	0.6	3.3	2.05±0.55		*		
Vertisillatlar	Boy (mm)	0.9	1.4	1.08±0.98		*	
	Eni (mm)	1.5	2.1	1.88±0.14		*	
	Çiçek sayısı	19	39	29.06±4.54		Birkaç çiçekli	
Brakteol	Boy (mm)	3.5	5.0	4.33±0.51		*	
	Eni (mm)	0.2	0.5	0.39±0.11		*	

Çizelge 3.3. (Devam). *Marrubium trachyticum*'un morfolojik özellikleri.

Brakteol	Kaliks tüpüne göre durumu				Kaliks tüpünü geçmez	Kaliks tüpünü geçmez	
Kaliks	Tüp Boyu (mm)	5.0	6.0	5.60±0.49		5-6	
	Tüp Eni (mm)	1.5	2.0	1.84±0.23		*	
	Tüylülüğü				Stellat	Stellat	
	Diş sayısı				10	*	
	Dişlerin şekli				Düz-dik	Uzun-düz-dik	
	Kaliks diş uzunluğu(mm)	1.5	2.5	2.21±1.79		1.5-2	
	Kaliks dişlerinin tüylülüğü				Stellat	Stellat	
Korolla	Boy(cm)	6.0	9.5	7.88±0.89		*	
	Eni (cm)	2.0	5.5	3.79±0.85		*	
	Rengi				Beyazımsı	Beyazımsı	
	Tüylülüğü	Alt lob				Çok yoğun stellat	Yoğun stellat
		Üst lob				Az yoğun stellat	Seyrek stellat
	Üst lob şekli				Buruşuk	*	
	Alt lob şekli				Konkav	*	
	Korolla tüp	4.0	6.0	5.43±0.58		*	
Korolla tüp eni	1.0	2.0	1.55±0.35		*		
	Korolla tüpünün kalikse göre durumu				Kaliks tüpünü geçmez	*	
Stamen	Sayı				4	*	
	Şekli ve düzenlenişi				2+2	*	
	Korollaya göre durumu				Korollaya bitişik	*	
Fındıkçık	Boy	1.5	3.0	2.28±0.50		*	
	Eni	1.0	2.5	1.54±0.31		*	
	Rengi				Koyu kahverengi	*	
	Tüylülüğü				Tüy bulunmaz	*	
	Şekil				Lanseolate-oblong	*	

*: Türkiye Florası'nda belirtilmeyen özellikleri

3.1.4. *Marrubium heterodon* (Benth). Boiss. & Bal.

Bitki çok yıllıktır. Kökler açık kahverengidir (Şekil 3.7). Gövde dik, belirgin şekilde dikdörtgensi ve taban kısmında çok dallı olmakla beraber, uzunluğu 13.5-36.0 cm'dir. Gövde baştan başa dendroid tüylerle kaplıdır.

Gövde yaprakları genellikle diğer yapraklara oranla daha büyük olup, 1.1-3.1cm uzunluğunda ve 1.1-3.1 cm genişliğindedir (Çizelge 3.4). Kenar şekli ince crenate (kör dişli) olmakla birlikte, kısa saplı olan gövde yaprakları, yuvarlak, dikdörtgensi-eliptik şekillidir. Kenar şekli crenate (kör dişli) olan gövde yapraklarının sarımsı üst kısmı, yoğun dendroid tüylerle kaplıdır. Yaprak alt yüzeyinde dendroid tüyler yoğun basık ve sarımsı-yeşil renklidir. Alt yüzey içe doğru kıvrık şekillidir. Petiyol kısa, 0.4-1.3 cm uzunluğundadır ve taban kısmında genişlemiştir.

Bazal yapraklar, saplı olmakla birlikte spatül şekilliden elipliğe doğru bir değişim gösterir (Şekil 3.8). Bazal yapraklar 0.5-2.7 cm uzunluğunda ve 0.6-2.8 cm genişliğindedir (Çizelge 3.4). Kenar şekli ince crenate (kör dişli) olan bu yapraklar, yoğun bastırılmış yıldızsı tüylerle kaplıdır. Vertisillatların boyu 1.0-1.9 cm eni ise 1.5-2.4 cm'dir. Küremsi şekilli olan vertisillatlardaki çiçek sayısı 15-29' dur.

Brakteol boyu 7.0 X 11.0 mm eni 0.4 X 1.0 mm'dir. Brakteoller kaliks tüpünü geçer. Brakteoller ipliksi şekilli olmakla birlikte, dik değildir. Uç kısmında hafif dikensi olan brakteol yoğun dendroid tüylerle kaplıdır. Brakteoller genellikle sarımsı-beyaz renklidir (Şekil 3.8).

Kaliks tüp uzunluğu 4.0 X 5.5 mm'dir. Tüp eni 2.0 X 3.0 mm olan kaliks tüpü silindirik, köşeli ve tabanda daralmış halde bulunur. Tüp yüzeyi yoğun dendroid tüylerle örtülüdür. Kaliks diş sayısı 5'tir ve 2'si uzun 3 tanesi kısa olan bu dişler farklı uzunluktadırlar. Diş uzunluğu 6.0 X 10.0 mm olmakla birlikte, büyük bir kısmı yıldızsı tüylerle kaplıyken, uç kısımları tüysüz ve sertleşmiştir.

Korolla, 2.0 X 6.0 mm boyunda ve 4.0 X 6.0 mm genişliğindedir (Çizelge 3.4). Beyaz veya sarımsı renkte olan korolla silindirimsi şekillidir ve kaliks tüpünü geçer. Dış kısımları yoğun yıldızsı tüylü, içte tüp boğazı seyrek basit tüylüdür. Korolla tüpünün uzunluğu 1.0 X 2.0 mm ve eni 1.0 X 2.0 mm'dir. Dudaklar oldukça belirgin olup uzundur. Üst dudak yuvarlak, dik ve yoğun yıldızsı tüylerle kaplıdır. Alt dudak ise üst dudağa oranla daha kısa olmakla birlikte, dış kısımları yoğun yıldızsı tüylü,

taban kısmı ise basit tüylerle kaplıdır.

Stamenlerin iki tanesi uzun iki tanesi kısa (2+ 2) olup korollaya bitişik şekilde yer almaktadır. Stamenler korollanın içinde bulunurlar.

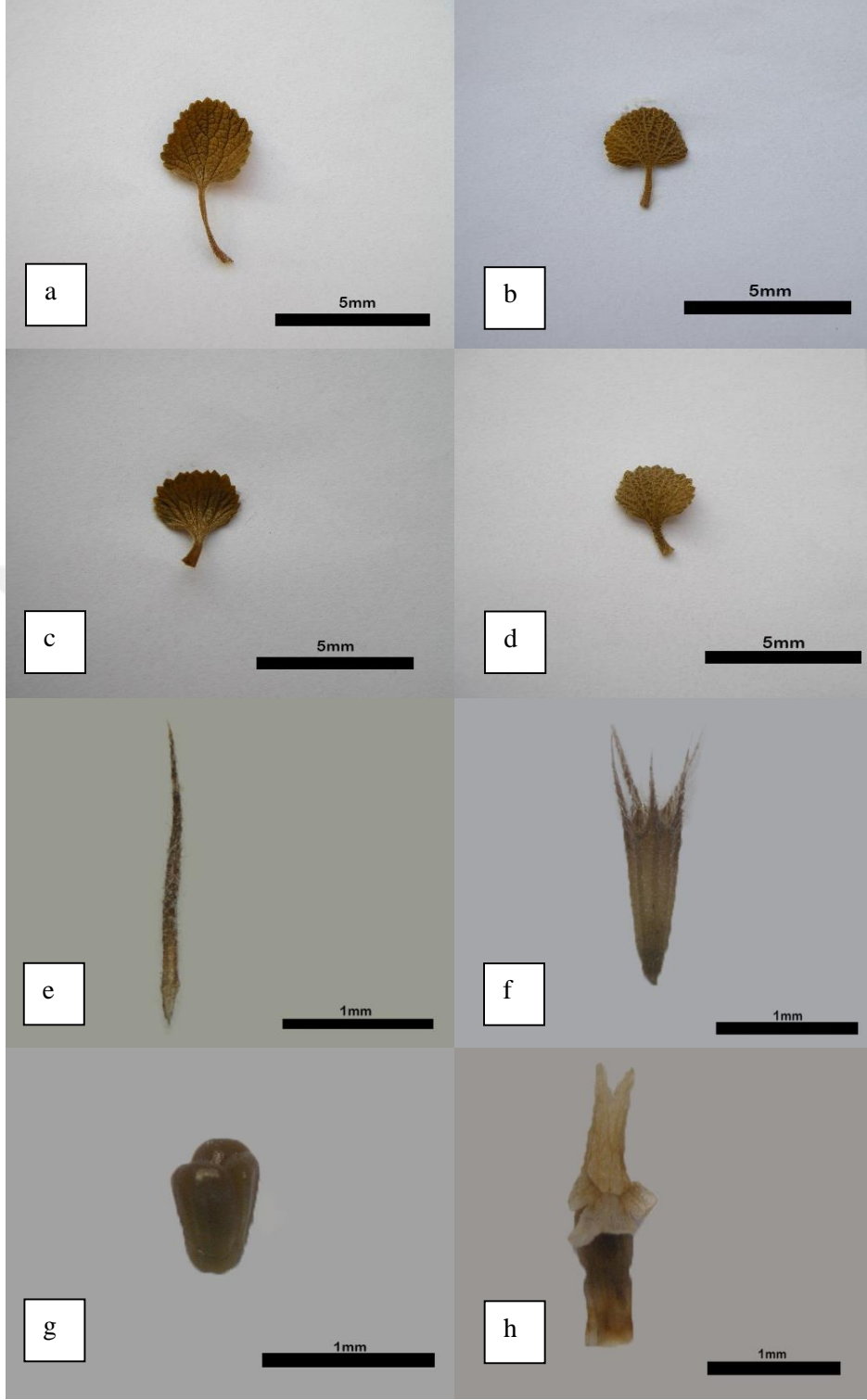
Meyve; fındıkçıktır. Fındıkçık 1.0 X 3.0 mm uzunluğunda ve 1.0 X 2.5 mm genişliğindedir (Çizelge 3.4). Koyu kahverengiden siyaha doğru bir renk değişimi söz konusudur. Oblong- eliptik şekilli olan fındıkçık taban kısmında buruşuk, yüzeyi yoğun yassı siğillidir ve siğiller virgül şeklindedir. Fındıkçık üzerinde tüy bulunmaz (Şekil 3.8).

Bitkinin yayılış gösterdiği yerler, eğimli araziler, stepler, yayla ve yokuş arazilerdir.

Bu türün IUCN tehlike kategorisi LR (lc) dir (Ekim ve ark., 2000).



Şekil 3.7. *Marrubium heterodon*'un genel görünümü (Ölçek:10 cm)



Şekil 3.8. *Marrubium heterodon*'un yaprağı ve çiçek kısımları a:bazal yaprağı üst yüzey, b:bazal yaprağı alt yüzey, c:gövde yaprağı üst yüzey, d: gövde yaprağı alt yüzey, e:brakteol, f: kaliks, g: fındıkçık, h: korolla (Ölçek: a, b, c, d: 5cm, e,f,g,h:1mm)

Çizelge 3.4. *Marrubium heterodon*'un morfolojik özellikleri

Bitki kısmı	Özelliği	Min.	Max.	Ort. ±S.S	Yapısal durumu	Türkiye Florasındaki Ölçümler	
Kök	Tipi				Odunsu	Odunsu	
	Rengi				Açık kahverengi	*	
Gövde	Boyu(cm)	13.5	36.	23.64±5.71		20-30	
	Rengi				Sarımsı	Beyazımsı Sarımsı	
	Şekil				Eğik tırmanışlı	Eğik tırmanışlı	
	Tüylülüğü				Dendroid	Stellat	
Bazal yapraklar	Boyu(cm)	0.5	2.7	1.45±0.84		*	
	Eni (cm)	0.6	2.8	1.57±0.48		*	
	Şekil				Dikdörtgensel eliptik	Dikdörtgensel Eliptik	
	Kenar yapısı				İnce crenate (ince kör dişli)	İnce crenate(ince kör dişli)	
	Tüylülüğü				Stellat	Pilose	
	Petiol varlığı				Petiyol bulunur	Petiyol Bulunur	
	Petiol boyu (cm)	0.7	2.4	1.59±0.42		*	
Gövde yaprakları	Boyu (cm)	1.1	3.1	2.03±0.44		22-30	
	Eni (cm)	1.1	3.1	1.87±0.43		18-20	
	Şekil				Spatül-eliptik	Yuvarlak dikdörtgensel eliptik	
	Kenar yapısı				Crenate	Crenate	
	Tüylülüğü	Alt yüzey				Dendroid	Az yoğun stellat
		Üst yüzey				Dendroid	Çok yoğun stellat
	Petiol varlığı				Petiyol bulunur	Petiyol bulunur	
Petiol boyu(cm)	0.4	1.3	0.70±0.24		*		
Vertisilatlar	Boyu (mm)	1.0	1.9	1.13±0.16		*	
	Eni (mm)	1.5	2.4	1.89±0.21		*	
	Çiçek sayısı	15	29	21.10±2.70		*	
Brakteol	Boyu (mm)	7.0	11.0	8.85±1.10		*	
	Eni (mm)	0.4	1.0	0.70±0.26		*	

Çizelge 3.4.(Devam). *Marrubium heterodon*'un morfolojik özellikleri.

Brakteol	Kaliks tüpünü göre durumu				Kaliks tüpünü geçer	Kaliks tüpünü geçer	
Kaliks	Tüp Boyu (mm)	4.0	5.5	5.00±0.36		4.5-5.5	
	Tüp Eni (mm)	2.0	3.0	2.52±0.40		*	
	Tüylülüğü				Dendroid	Stellat-pilose	
	Diş sayısı				5	*	
	Dişlerin şekli				Düz-dik	Düz-dik-hafif yayvan	
	Kaliks diş uzunluğu(mm)	6.0	10.0	7.70±1.02		3.5	
	Kaliks dişlerinin tüylülüğü				Stellat- pilose	Stellat-pilose	
Korolla	Boyu(mm)	2.0	6.0	3.68±0.96		*	
	Eni (mm)	4.0	6.0	4.85±0.74		*	
	Rengi				Beyaz- sarımsı	Beyaz- kahverengi	
	Tüylülüğü	Alt lob				Çok yoğun stellat	Yoğun stellat
		Üst lob				Az yoğun stellat	Seyrek stellat
	Üst lob şekli				Dik yuvarlak	*	
	Alt lob şekli				İçe kıvrık	*	
	Korolla tüp boyu (mm)	1.0	2.0	1.43±0.40		*	
	Korolla tüp eni (mm)	0.5	1.5	1,23±0.20		*	
	Korolla tüpünün kalikse göre durumu				Kaliks tüpünü geçer	*	
Stamen	Sayı				4	*	
	Şekli ve düzenlenişi				2+2	*	
	Korollaya göre durumu				Korollaya bitişik	*	
Fındıkçık	Boyu	1.0	3.0	2.06±0.49		*	
	Eni	1.0	2.5	1.64±0.41		*	
	Rengi				Koyu kahverengi- siyah	*	
	Tüylülüğü				Tüy bulunmaz	*	
	Şekil				Oblong- eliptik	*	

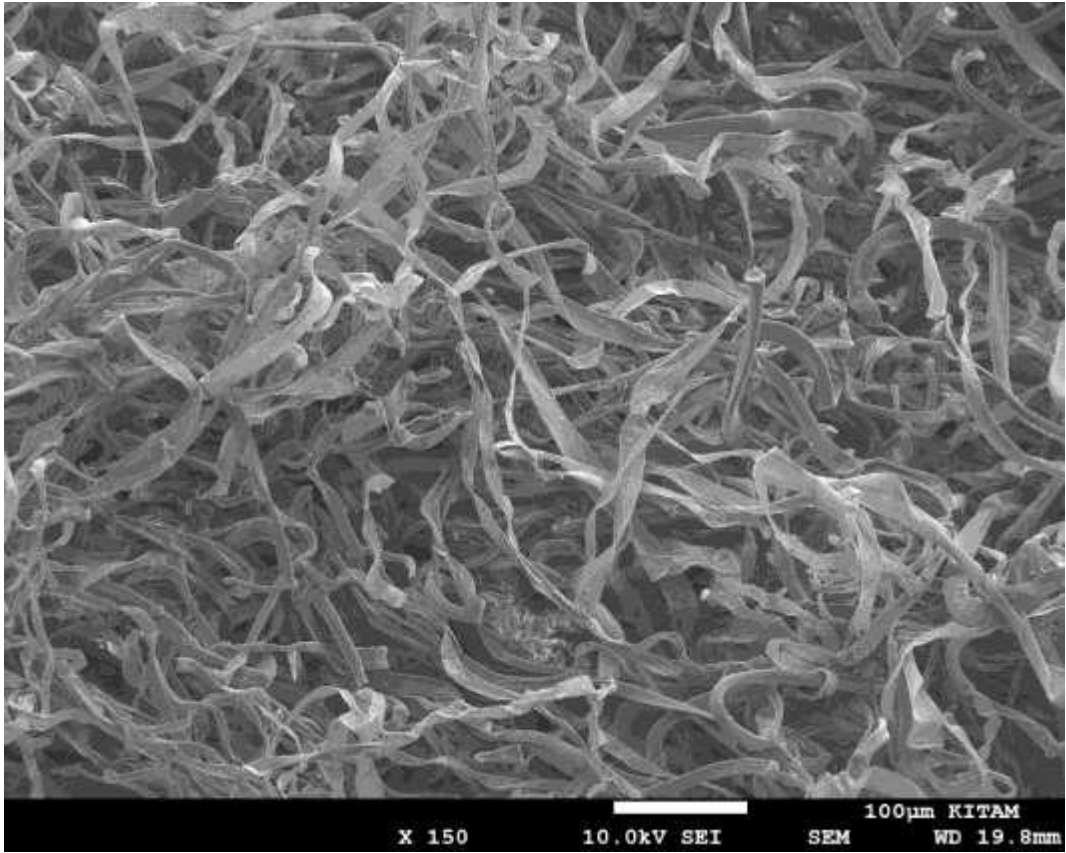
*: Türkiye Florası'nda belirtilmeyen özellikler

3.2. Mikromorfolojik Bulgular

3.2.1. *Marrubium globosum* Montbret & Aucher ex Bentham subsp. *globosum*

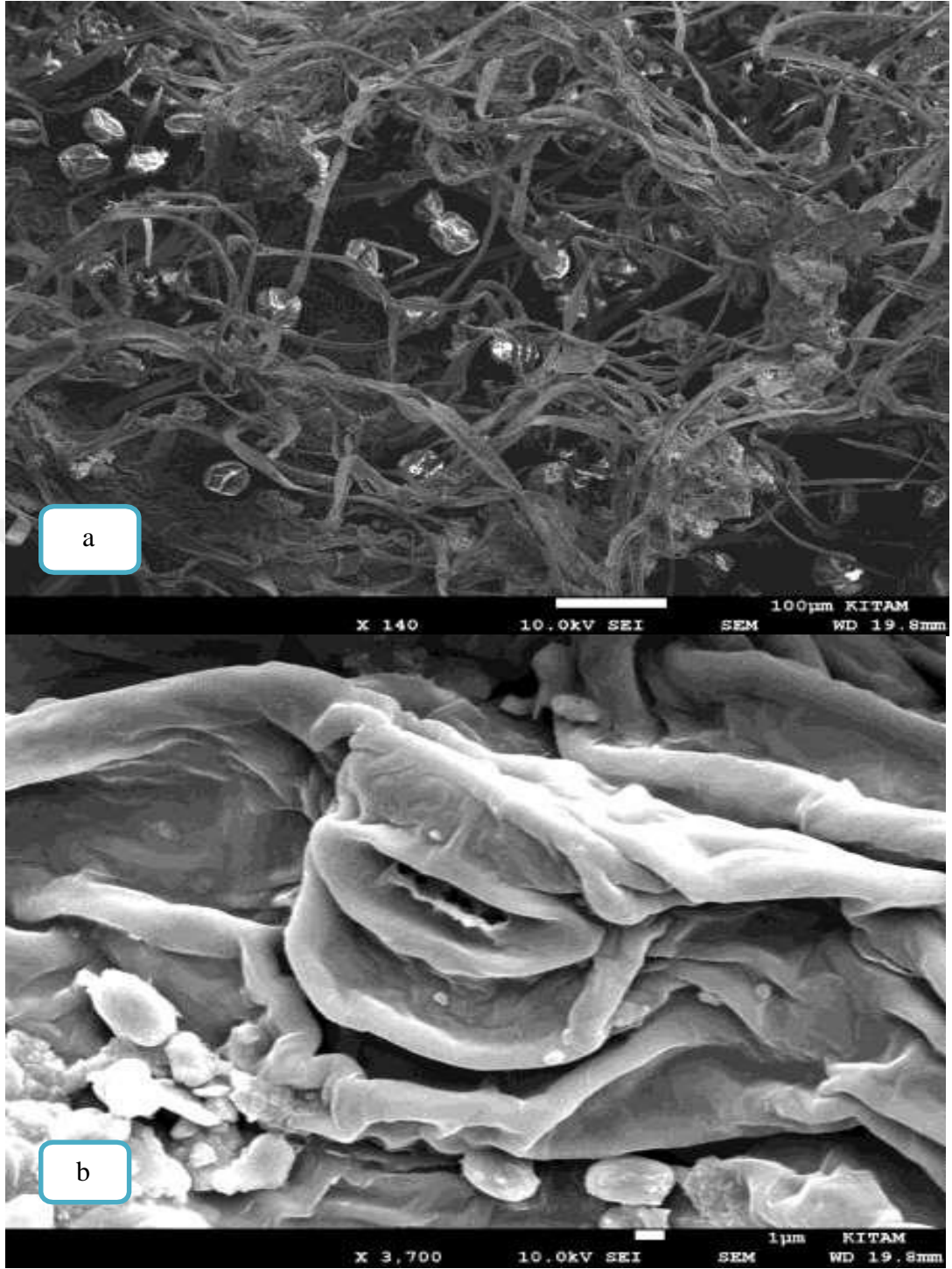
3.2.1.1 Gövde ve yaprak mikromorfolojisi

SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ile elde edilen görüntülerde *Marrubium globosum* subsp. *globosum*'un gövdesi üzerinde yoğun olarak lanat (yünsü) görünüşte örtü tüyelerine rastlanmıştır (Şekil 3.9). Bu örtü tüyleri yünsü şekilde kıvrık bir yapı göstermektedir.

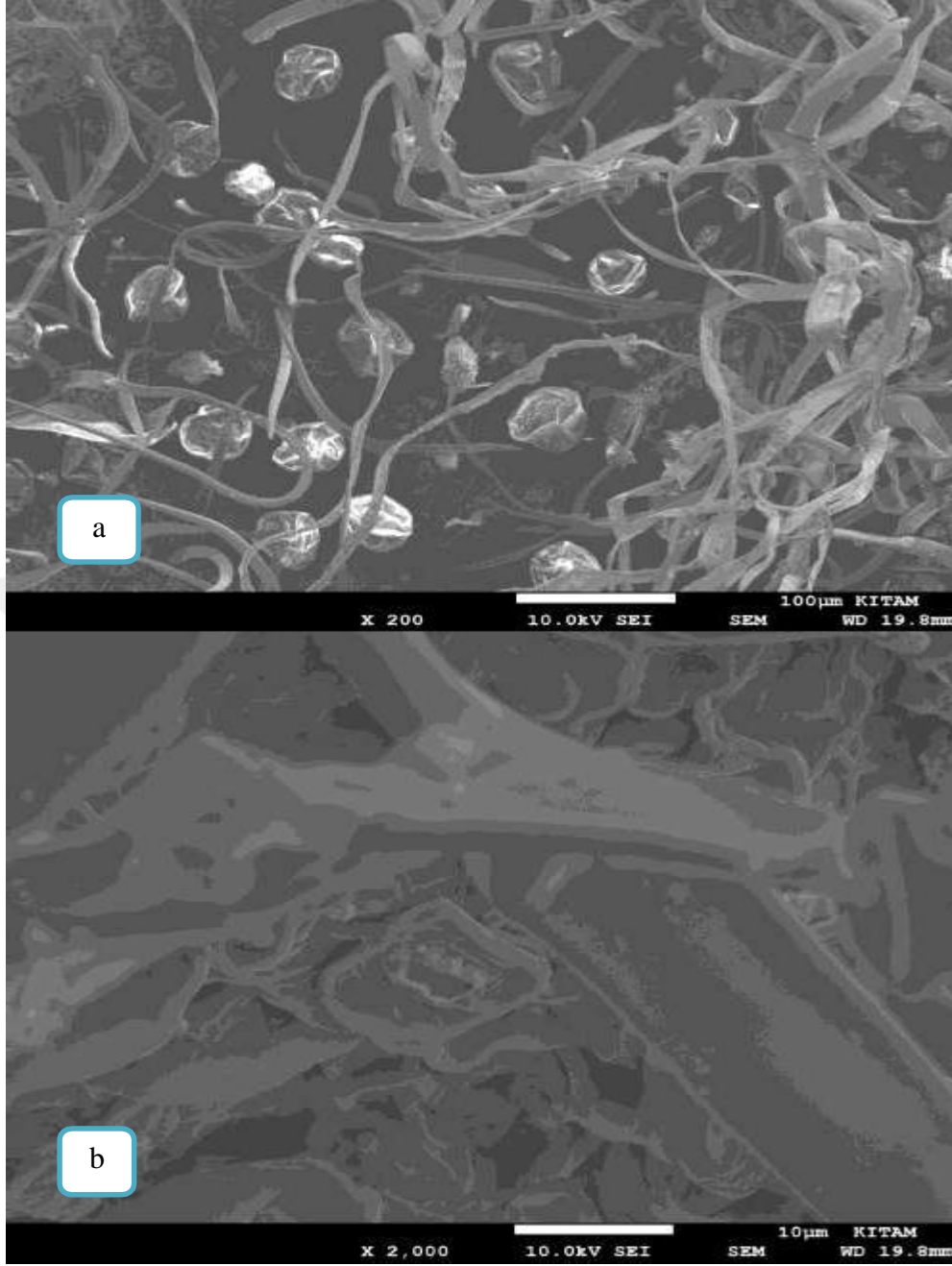


Şekil 3.9. *Marrubium globosum* subsp. *globosum*'un gövdesi üzerindeki örtü tüyleri (Ölçek :100 µm)

Yaprağın üst yüzeyinde oldukça sık örtü tüyleri ve orta sıklıkta salgı tüyleri tespit edilmiştir. Örtü tüyleri tüm yaprak yüzeyini kaplamaktadır. Yaprak amfistomatik olup, her iki yüzeyde de stoma bulunur (Şekil 3. 10 ve 3.11). Yaprığın alt yüzeyinde de tüm yüzeyi kaplayan örtü tüyleri ve salgı tüyleri bulunur. Alt yüzeyde de stomalara rastlanmıştır (Şekil 3.11)



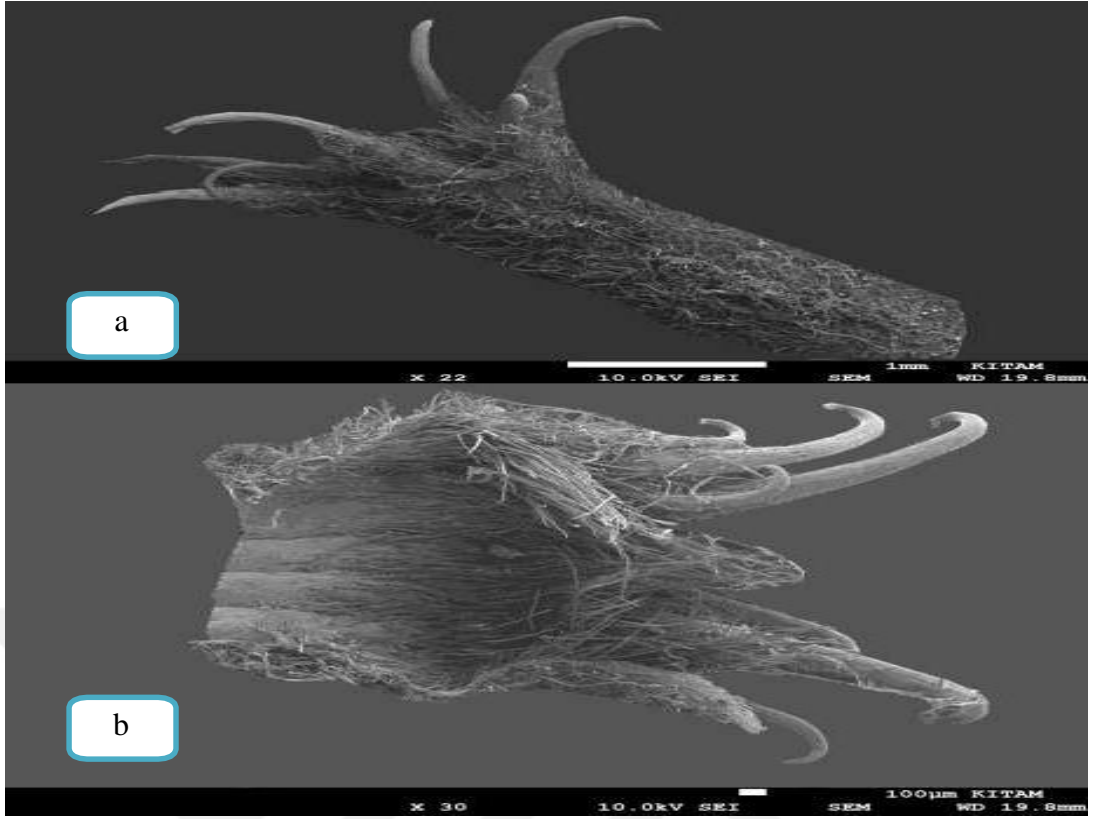
Şekil 3.10. *Marrubium globosum* subsp. *globosum*'un yaprak üst yüzeyinin SEM görüntüleri a. Örtü ve salgı tüyleri, b. Stoma (Ölçek: a=100 µm, b=1 µm)



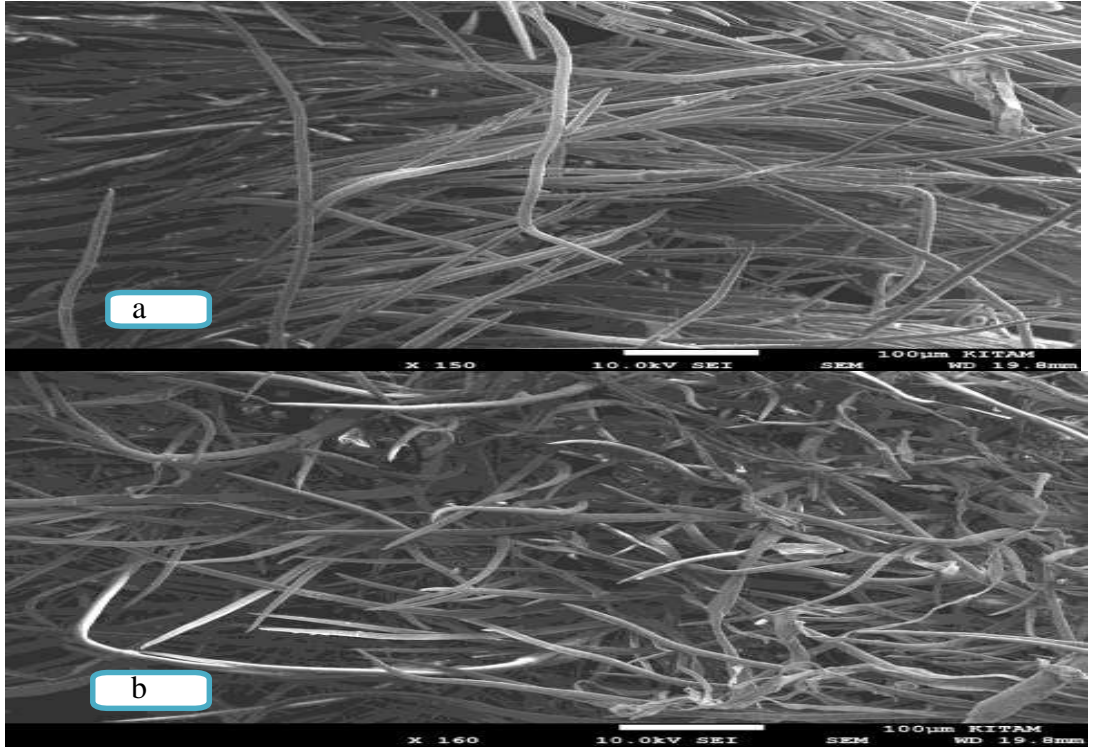
Şekil 3.11. *Marrubium globosum* subsp. *globosum*'un yaprak alt yüzeyinin SEM görüntüleri a. Örtü ve salgı tüyleri, b. Stoma (Ölçek :a=100 µm, b=10 µm)

3.2.1.2 Kaliks mikromorfolojisi

Marrubium globosum subsp. *globosum*'un kaliksinin SEM ile incelenmesi sonucu, oldukça yoğun lanat (yünsü) görünüşe sahip örtü tüyelerine rastlanmıştır (Şekil 3.12.a). Özellikle kaliks boğazında örtü tüyleri yoğunlaşmaktadır (Şekil 3.12.a). Kaliks dışlarının yarısına kadar seyrek örtü tüyleri gözlenmiştir (Şekil 3.12b).



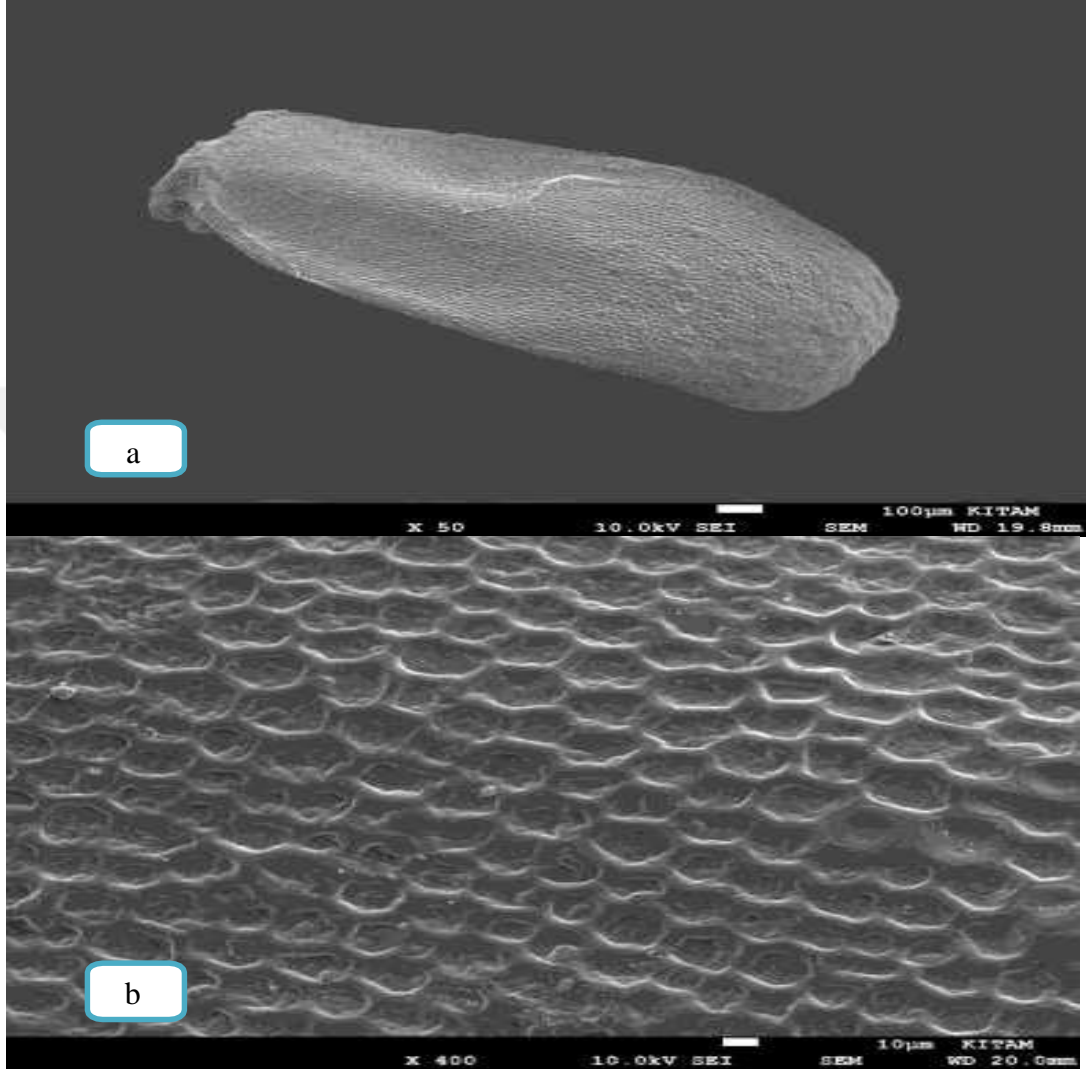
Şekil 3.12. *Marrubium globosum* subsp. *globosum*'un kalixinin SEM görüntüleri a. Kaliks genel görünümü, b. Kaliks boğazı (Ölçek: a=1 μ m, b=100 μ m)



Şekil 3.13. *Marrubium globosum* subsp. *globosum*'un kaliksi üzerindeki tüylerin SEM görüntüleri a. Kaliks üzerindeki örtü tüyleri, b. Kaliks dişleri üzerindeki örtü tüyleri (Ölçek: a=100 μ m, b=100 μ m)

3.2.1.3 Meyve mikromorfolojisi

Fındıkçık olan meyve üzerinde tüy bulunmaz (Şekil 3.14a). Fındıkçık üzerinde nokta şeklinde olan siğiller oldukça yoğundur (Şekil 3.14b).

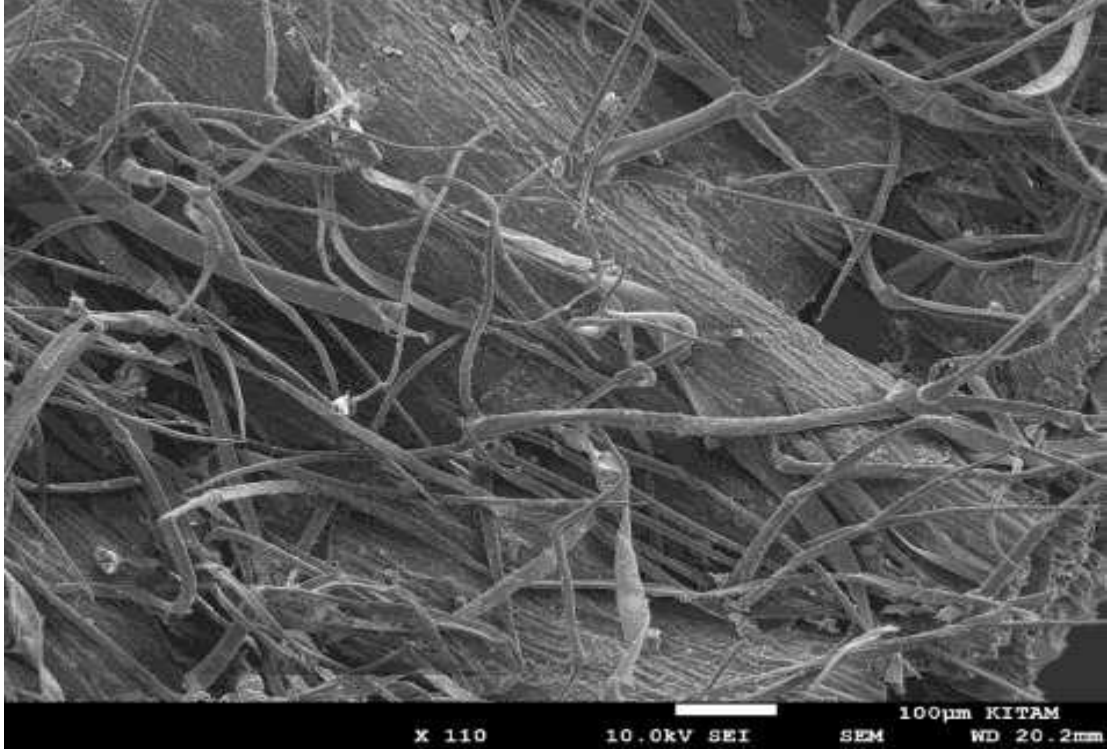


Şekil 3.14. *Marrubium globosum* subsp. *globosum*'un fındıkçığının SEM görüntüleri a. Fındıkçığın genel görünümü, b. Fındıkçık yüzeyinin görünümü (Ölçek :a=100 µm, b=10 µm)

3.2.2. *Marrubium cephalanthum* Boiss&Noe

3.2.2.1 Gövde ve yaprak mikromorfolojisi

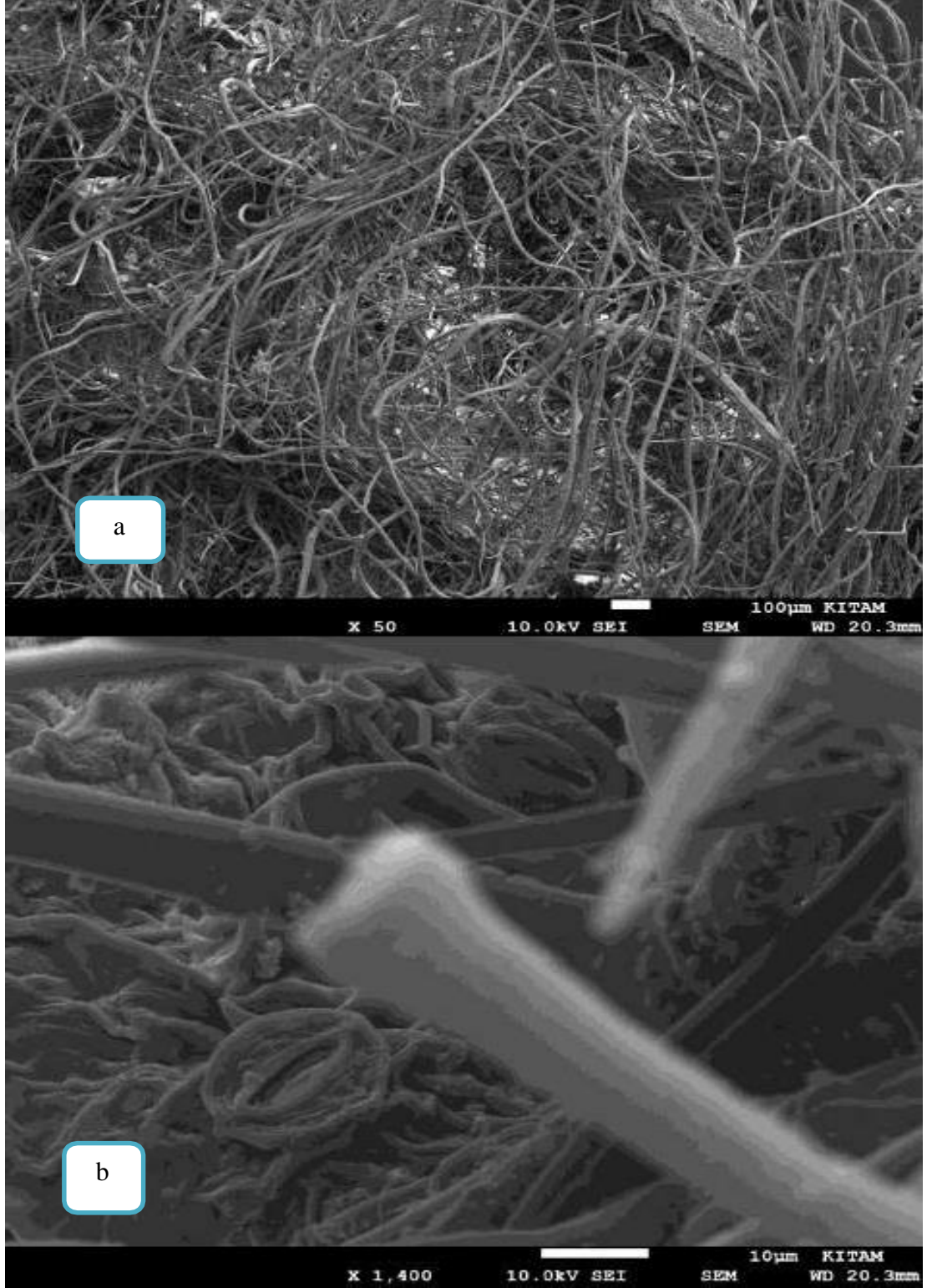
SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ile yapılan incelemeler sonucu *Marrubium cephalanthum*'un gövdesi üzerinde yoğun örtü tüyleri ve yıldızlı tüylerin bulunduğu tespit edilmiştir. Gövde üzerinde nadiren salgı tüyleri de bulunmaktadır (Şekil 3.15).



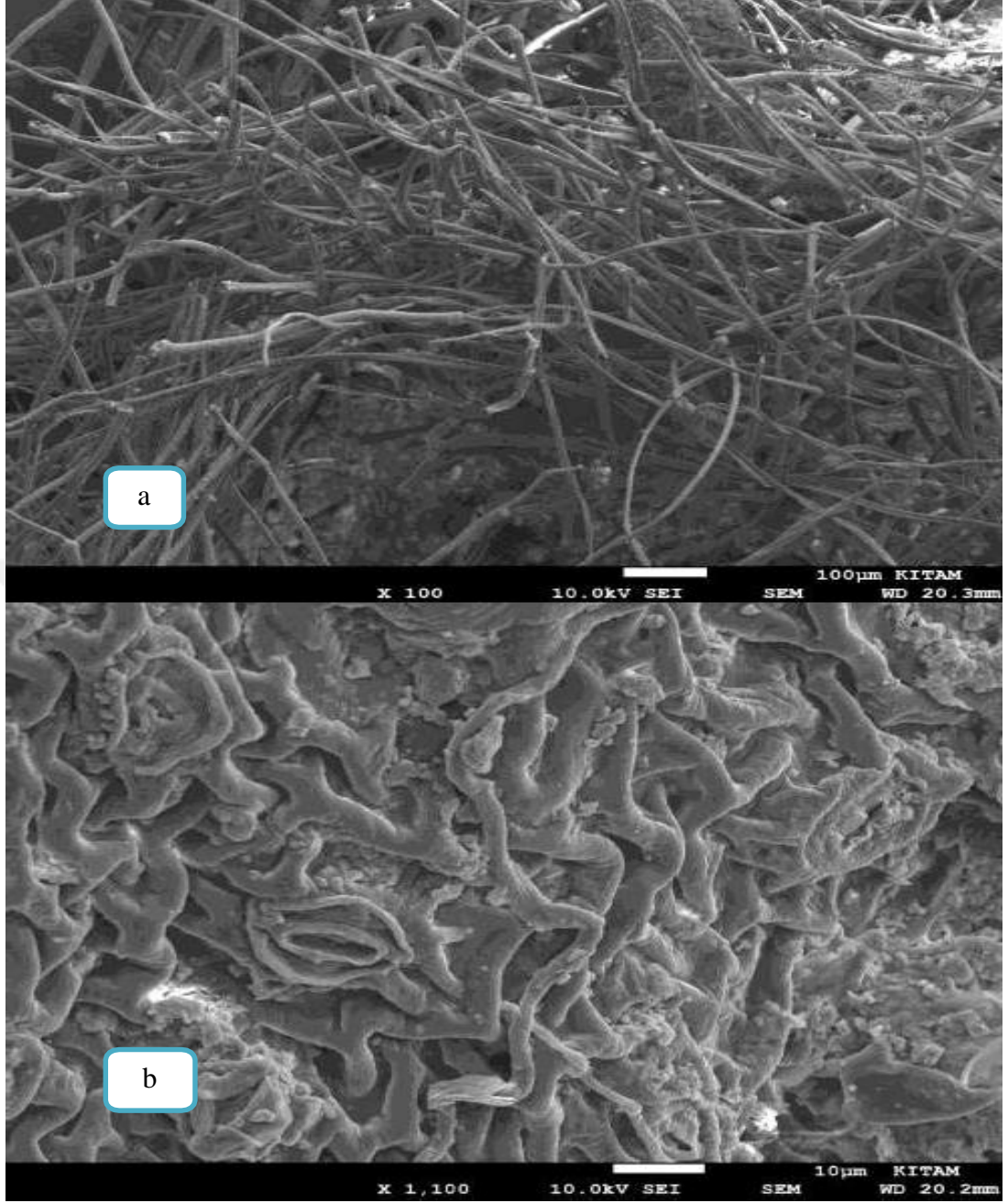
Şekil 3.15. *Marrubium cephalanthum*'un gövdesinin SEM görüntüleri (Ölçek :100 µm)

Yaprak üst yüzeyinde oldukça sık örtü tüyleri bulunmaktadır. Özellikle taban yapraklarında bu tüyler tüm yaprak yüzeyini örtecek şekilde ve lanat görünüştedir (Şekil 3.16 a). Salgı tüyleri ise yaprak üst yüzeyinde nadir olarak bulunur (Şekil 3.16 a). Anomositik tipteki stoma üst kısımda daha seyrekler (Şekil 3.16 b).

Yaprak alt yüzeyinde örtü tüyleri yoğun bir şekilde dağılım göstermiştir (Şekil 3.17 a). Salgı tüyelerine nadir olarak rastlanan bu yüzeyde stomalar da sayıca daha fazladır (Şekil 3.17 b) ve epiderma hücrelerinin belirgin şekilde dalgalı yapıda olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 3.17 b).



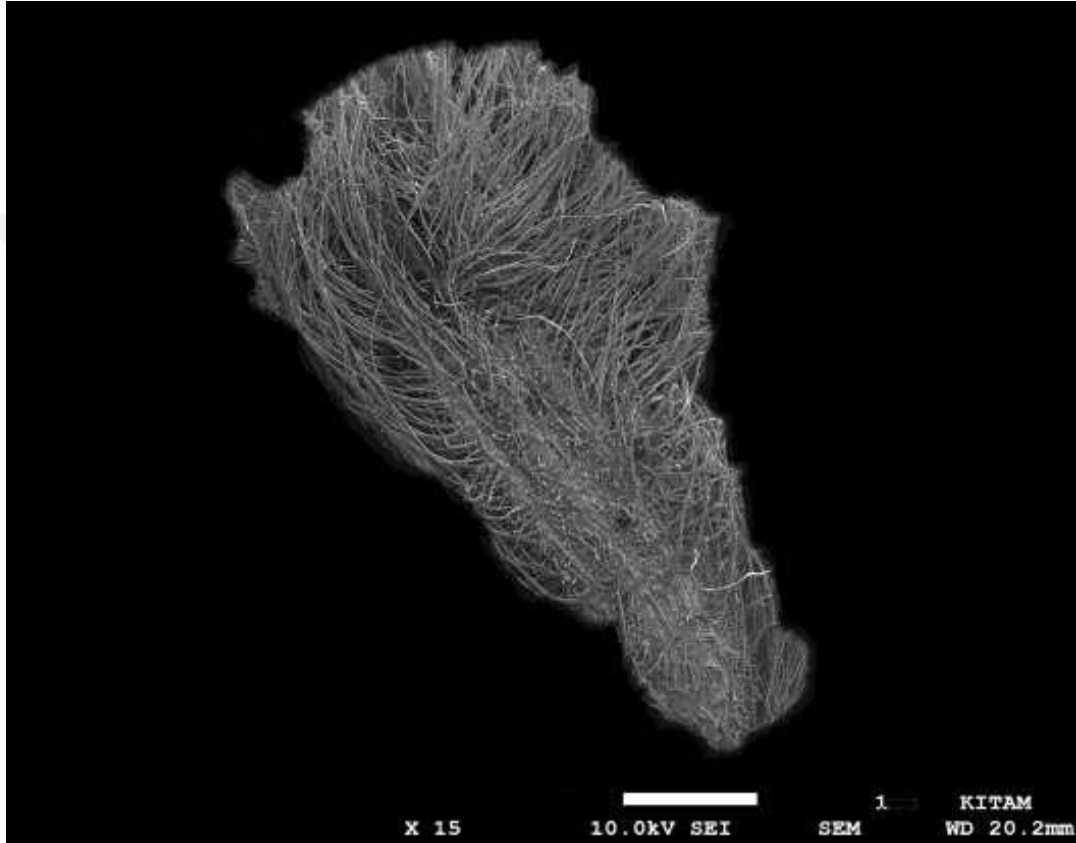
Şekil 3.16. *Marrubium cephalanthum*'un yaprak üst yüzeyinin SEM görüntüleri a. Örtü tüyleri, b. Stoma (Ölçek: a=100 µm, b= 10 µm)



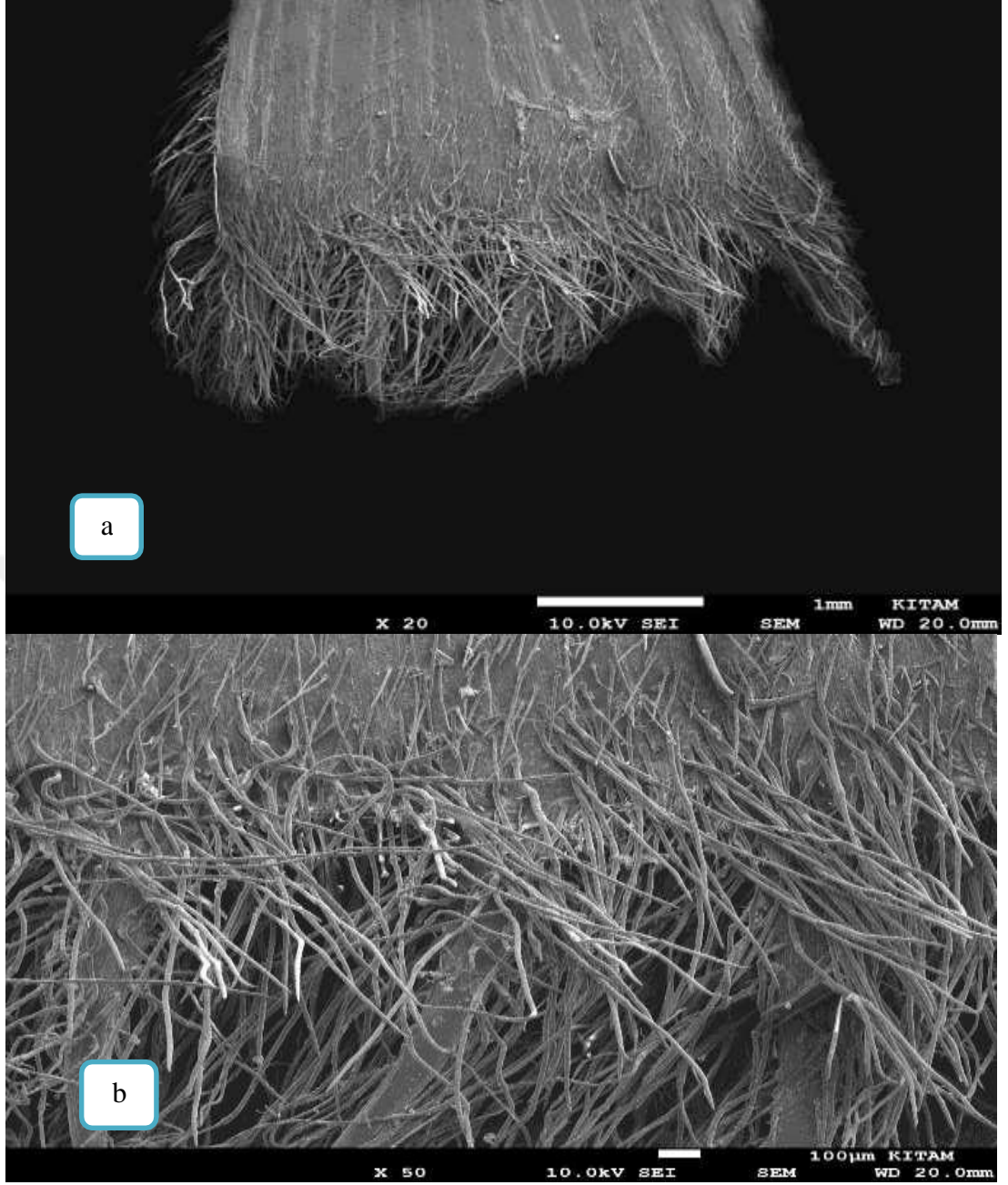
Şekil 3.17. *Marrubium cephalanthum*'un yaprak alt yüzeyinin SEM görüntüleri a. Örtü tüyleri, b. Stoma (Ölçek: a=100 µm, b= 10 µm)

3.2.2.2 Kaliks mikromorfolojisi

SEM ile yapılan incelemelerde, *Marrubium cephalanthum*'un kaliksinin özellikle damar bölgelerinde yoğun örtü tüyleri tespit edilmiştir (Şekil 3.18). Kaliks boğazında yoğunlaşan örtü tüyleri dişlerle hemen hemen aynı uzunluğa sahiptir (Şekil 3.19a). Kaliks dişleri üzerinde de yoğun olarak yıldızlı tüyler tespit edilmiştir (Şekil 3.19).



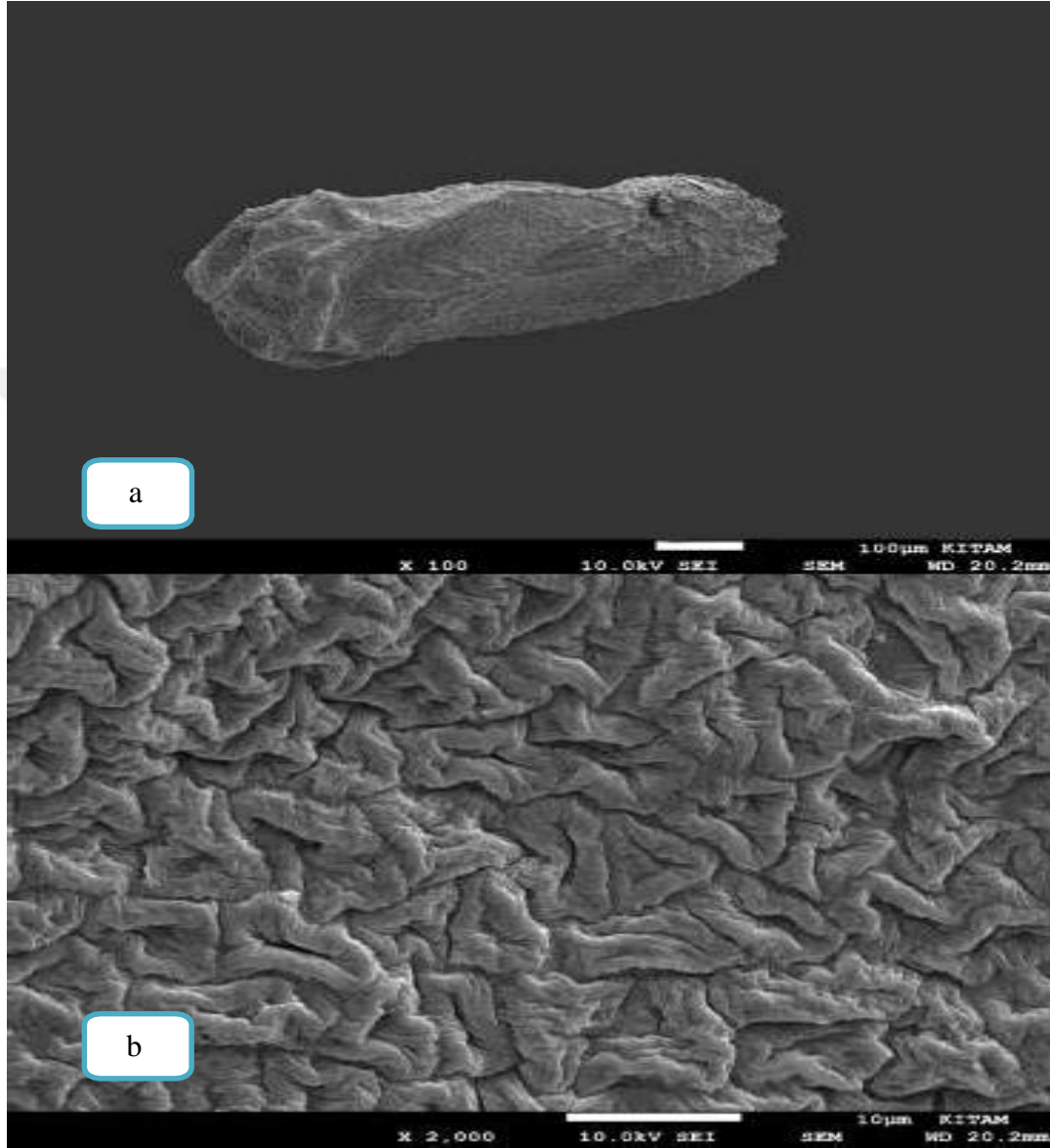
Şekil 3.18. *Marrubium cephalanthum*'un kaliksinin SEM görüntüsü (Ölçek :1 µm)



Şekil 3.19. *Marrubium cephalanthum*'un kalixinin SEM görüntüsü a. Kaliks boğazı ve dışlarındaki örtü tüyleri, b.Kaliks boğazı örtü tüyleri (Ölçek: a=1µm,b=1µm, c=100µm)

3.2.2.3 Meyve mikromorfolojisi

Meyve mikromorfolojisinin ayrıntılı olarak incelenmesi sonucu fındıkçık üzerinde bulunan siğillerin oldukça küçük olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.20b)

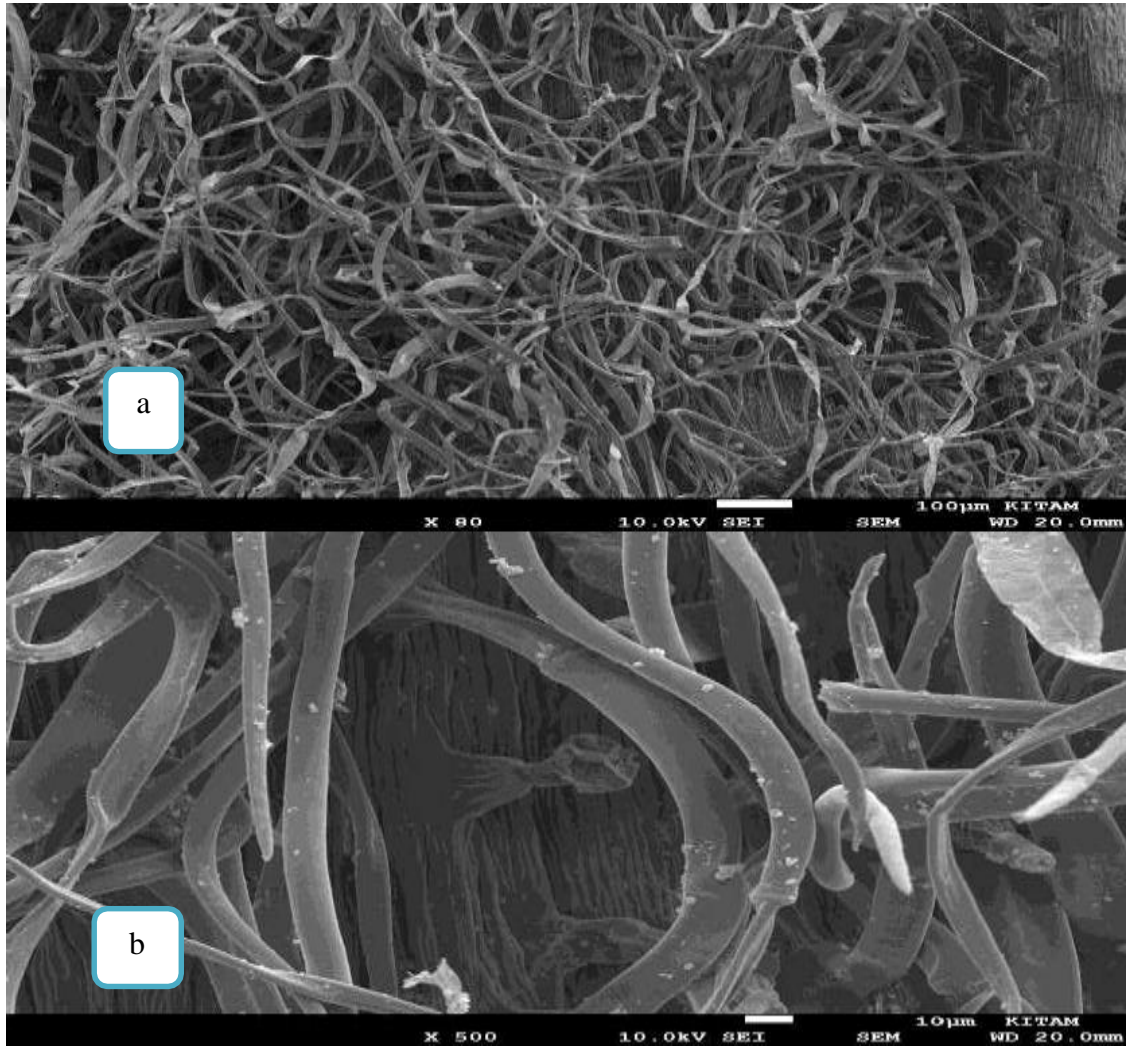


Şekil 3.20. *Marrubium cephalanthum*'un fındıkçığının SEM görüntüsü a. Fındıkçığın genel görüntüsü, b. Fındıkçığın yüzeyi, (Ölçek: a=100 µm, b= 10 µm)

3.2.3. *Marrubium trachyticum* Boiss.

3.2.3.1. Gövde ve yaprak mikromorfolojisi

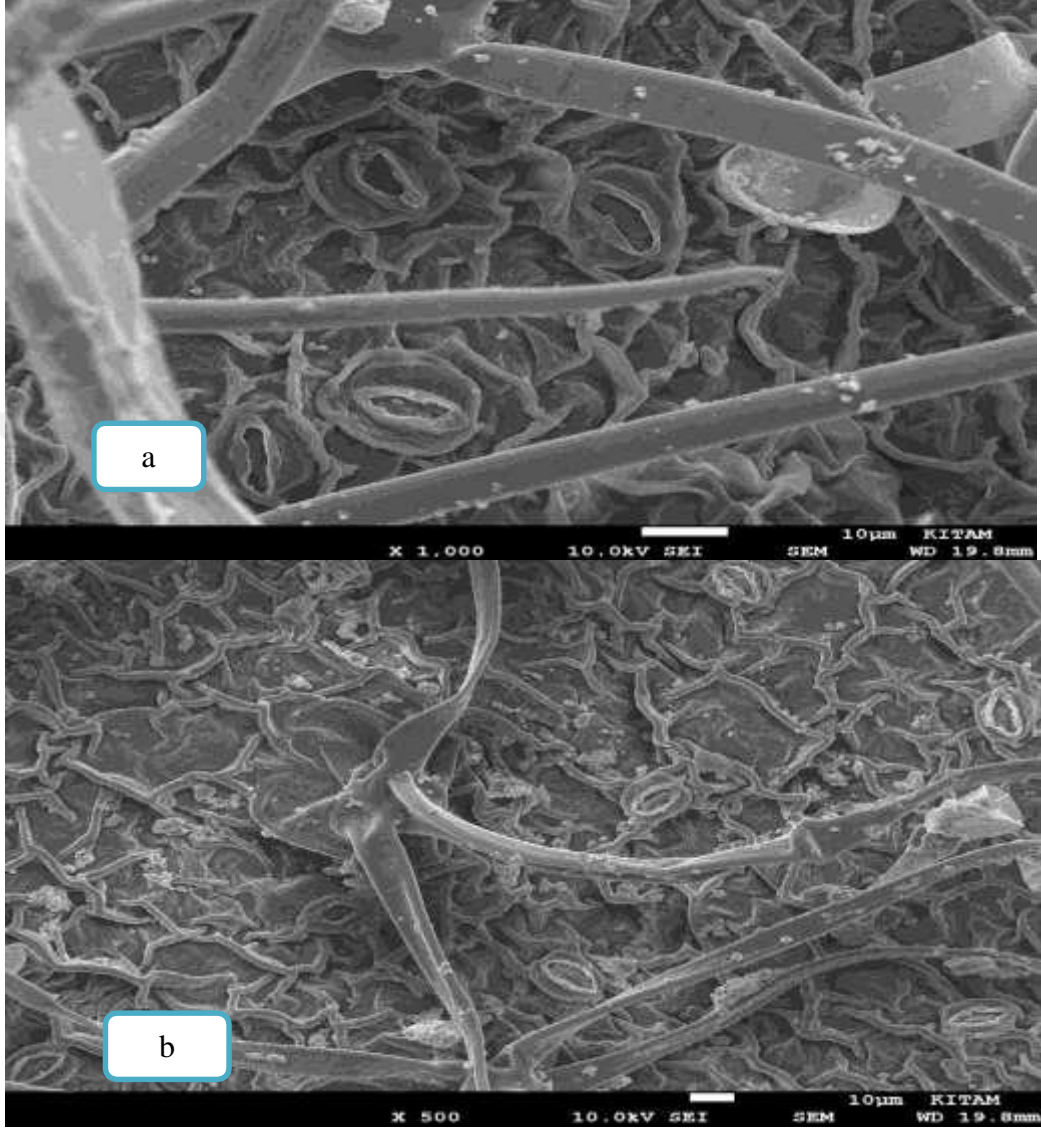
SEM ile yapılan incelemelerde, *Marrubium trachyticum*'un gövdesinde çok sıklıkla örtü tüylerinin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3. 21a). Bu tüyler özellikle de taban kısmında yoğunlaşmakta ve lanat bir görünüm kazanmaktadır (Şekil 3. 21a). Stoma bulunmayan gövde de daha seyrek olarak salgı tüylerinin de yer aldığı görülmektedir (Şekil 3. 21b). Kısa saplı olan salgı tüylerinin başçığı küremsi şekilli olup, buruşuk görünümündedir (Şekil 3. 21b).



Şekil 3.21. *Marrubium trachyticum*'un gövdesinin SEM görüntüsü a. Örtü tüyleri b. Salgı tüyleri (Ölçek : a=100 µm, b= 10 µm)

Marrubium trachyticum'un yaprak üst yüzeyinde sıklıkla yıldızlı tüyler tespit edilmiştir. Yaprak amfistomatik olup, yaprağın hem alt, hemde üst yüzeyinde stoma bulunmaktadır (Şekil 3.22a)

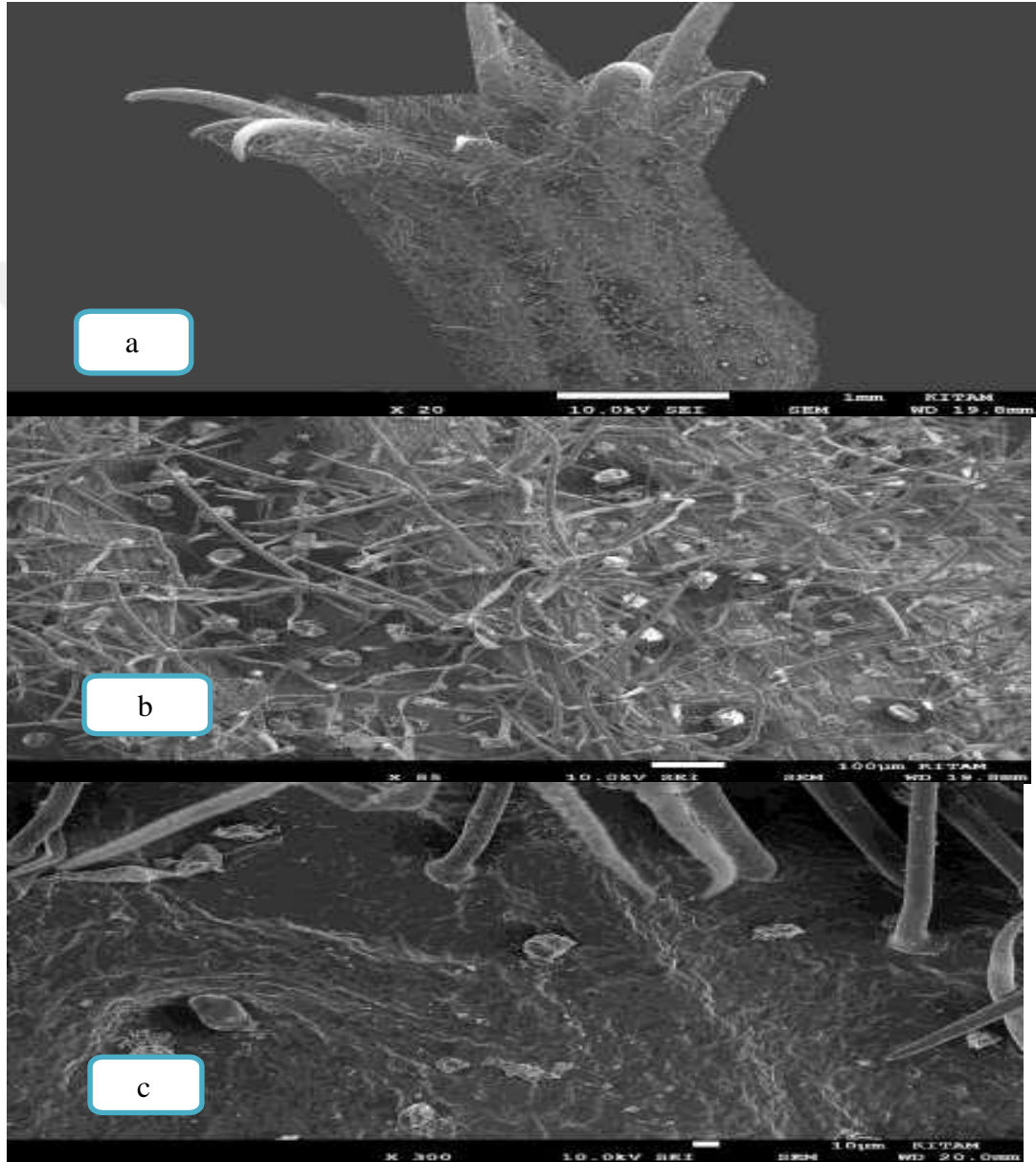
Yaprak alt yüzeyinde, yaprak üst yüzeyine oranla daha uzun yıldızlı tüyler yer almaktadır. Alt yüzeyde stoma sayısı daha fazla olmakla birlikte, salgı tüyleri örtü tüylerinin altında seyrek olarak bulunmaktadır (Şekil 3.22b).



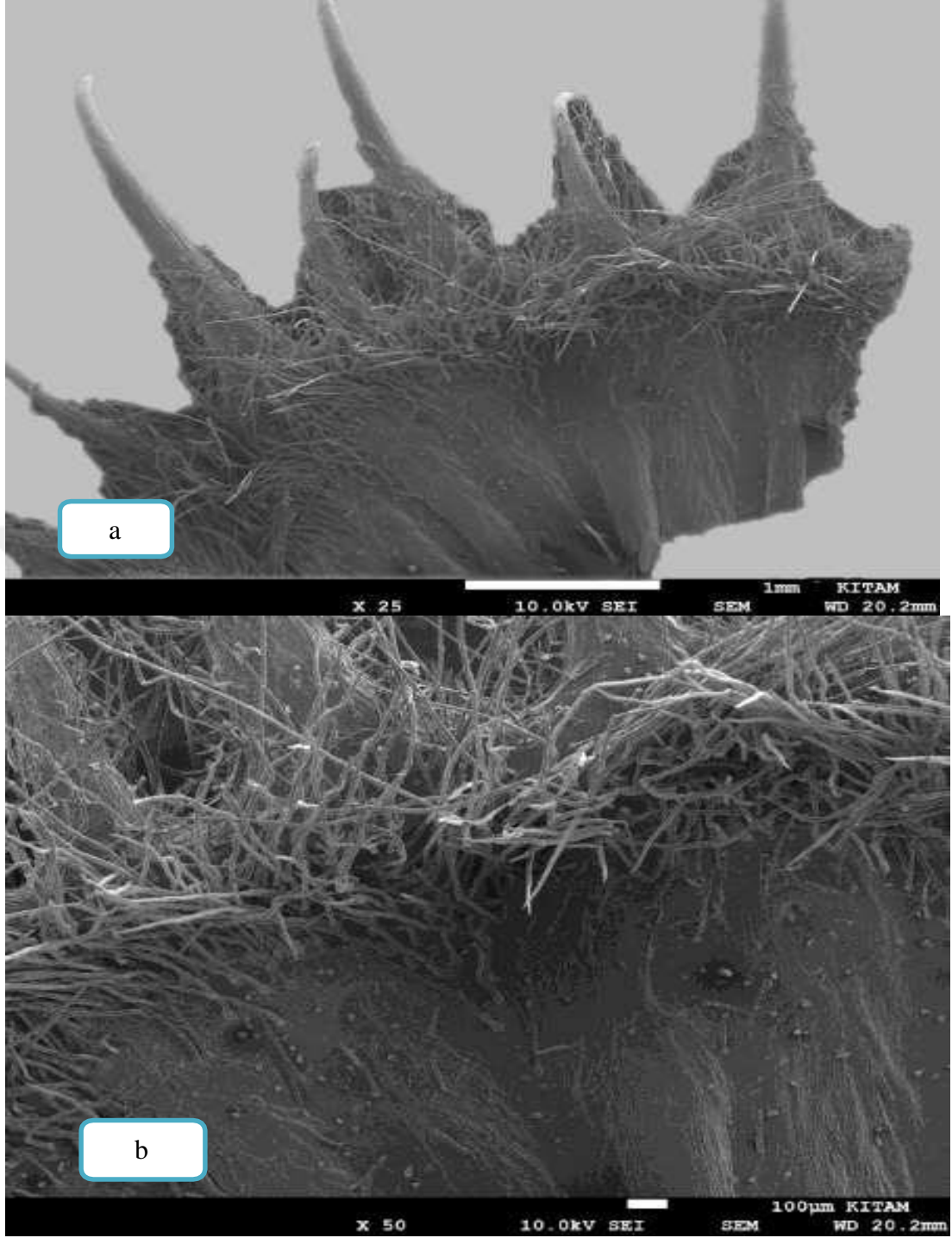
Şekil 3.22. *Marrubium trachyticum*'un yaprağının SEM görüntüsü a. Yaprak üst yüzeyinin görüntüsü, b. Yaprak alt yüzeyinin görüntüsü (Ölçek : a=10 µm, b= 10 µm)

3.2.3.2. Kaliks mikromorfolojisi

Marrubium trachyticum'un kaliksi üzerinde yapılan incelemelerde yoğun yıldızsı örtü tüyleri ve salgı tüyleri tespit edilmiştir (Şekil 3. 23 a,b,c). Kaliks boğazında yoğun olarak bulunan yıldızsı tüyler, kaliks dişlerinin üzerinde ise seyrek şekilde yer alır (Şekil 3.23 a,b).



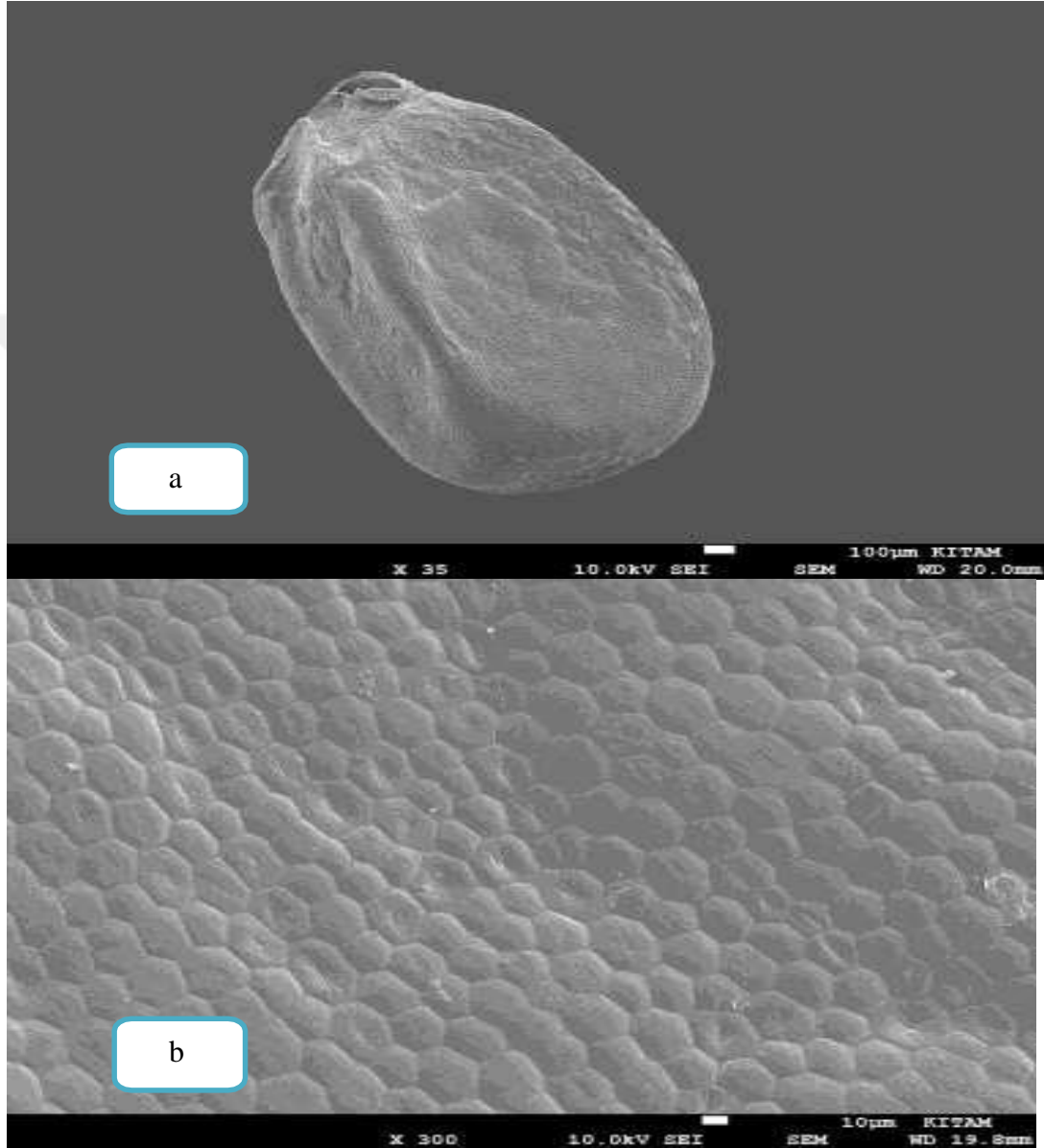
Şekil 3.23. *Marrubium trachyticum*'un kaliksinin SEM görüntüsü a. Kaliksinin genel görünümü b. Örtü ve salgı tüyleri c. Salgı tüyleri (Ölçek: a=1µm, b=100µm, c=10µm)



Şekil 3.24. *Marrubium trachyticum*'un kaliksinin SEM görüntüsü a. Kaliks dişleri üzerindeki örtü tüyleri, b. Kaliks boğazı örtü tüyleri (Ölçek : a=1 µm, b= 100 µm)

3.2.3.3 Meyve Mikromorfolojisi

Marrubium trachyticum'un SEM ile incelenmesi sonucu, nutlet tipi olan meyvesi üzerinde tüy tespit edilememiştir (şekil 3.25 a, b). Fındıkçık yüzeyi ortada daha yoğun olmak üzere büyük siğillerle kaplıdır (şekil 3.25 a, b).

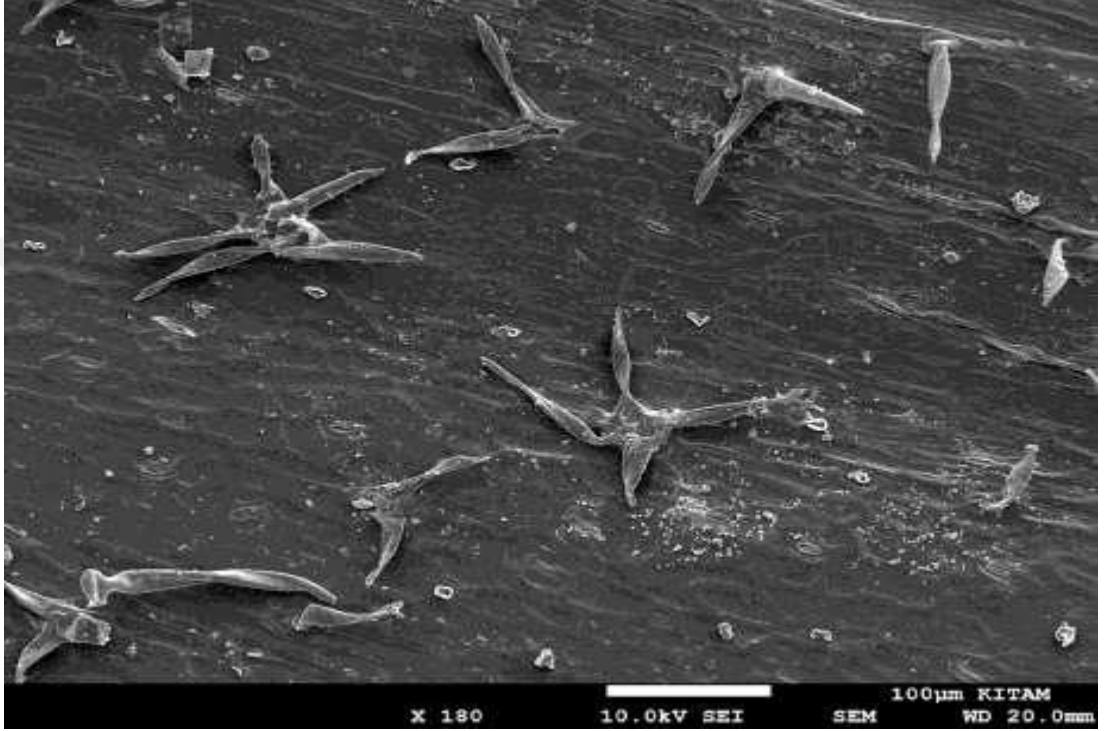


şekil 3.25. *Marrubium trachyticum*'un fındıkçığının SEM görüntüsü a. Fındıkçık genel görünümü b. Fındıkçık yüzeyinin görünümü ( l ek : a=100 µm, b= 10 µm)

3.2.4. *Marrubium heterodon* (Benth). Boiss. & Bal.

3.2.4.1 Gövde ve yaprak mikromorfolojisi

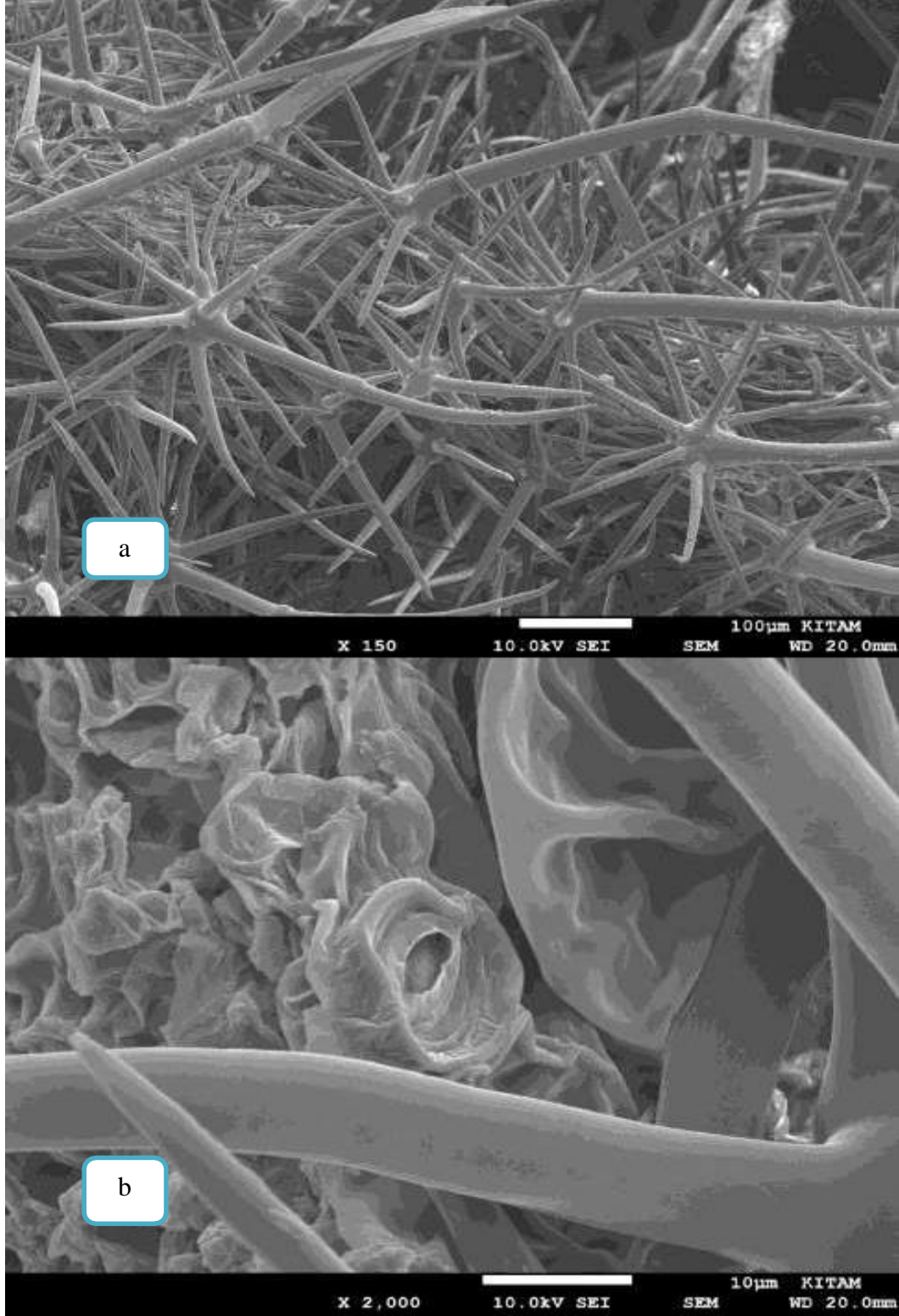
SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ile yapılan incelemelerde dört köşeli gövdeye sahip *Marrubium heterodon*'un gövdesi üzerinde orta yoğunlukta dendroid tüyler saptanmıştır (Şekil 3.26). Gövde üzerinde nadiren salgı tüyüne rastlanmıştır.



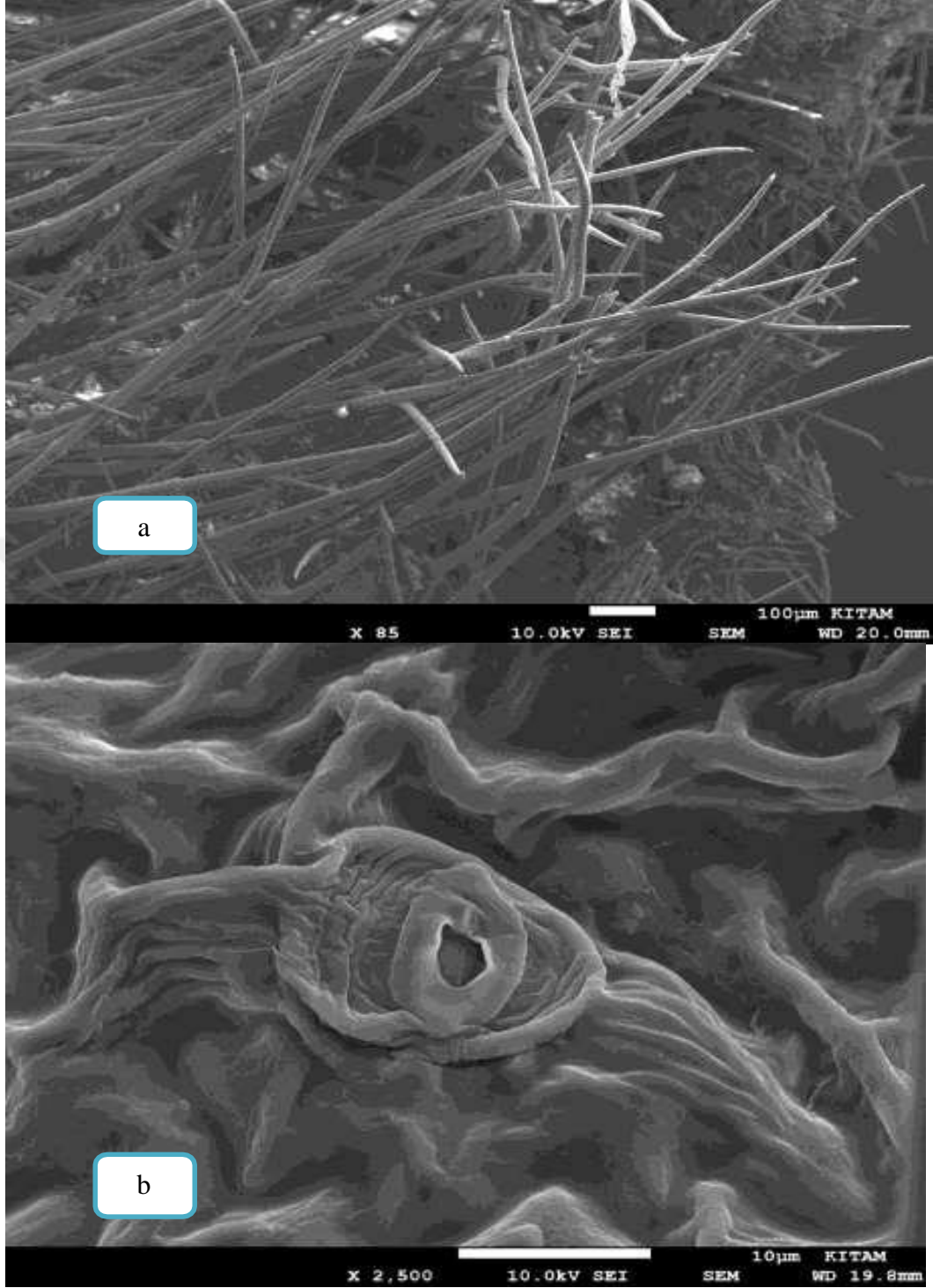
Şekil 3.26. *Marrubium heterodon*'un gövdesinin SEM görüntüsü (Ölçek: 100µm)

Yaprak üst yüzeyinde sıklıkla dendroid tüylere rastlanmıştır ve bu tüyler oldukça uzundur (Şekil 3.27 a). Stoma sayısı ise, yaprak üst yüzeyine göre daha azdır (Şekil 3.27 b).

Yaprak alt yüzeyinde ise, uzunluğu oldukça dikkat çekici olan yıldızsı örtü tüyleri ve nadiren kısa saplı salgı tüyleri bulunmaktadır (Şekil 3.27a). Alt yüzeyde de stomaların olduğu saptanmıştır (Şekil 3.27 b). Yaprığın alt epiderma hücrelerindeki girintilerin, üst epiderma hücrelerine göre daha derin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.27b).



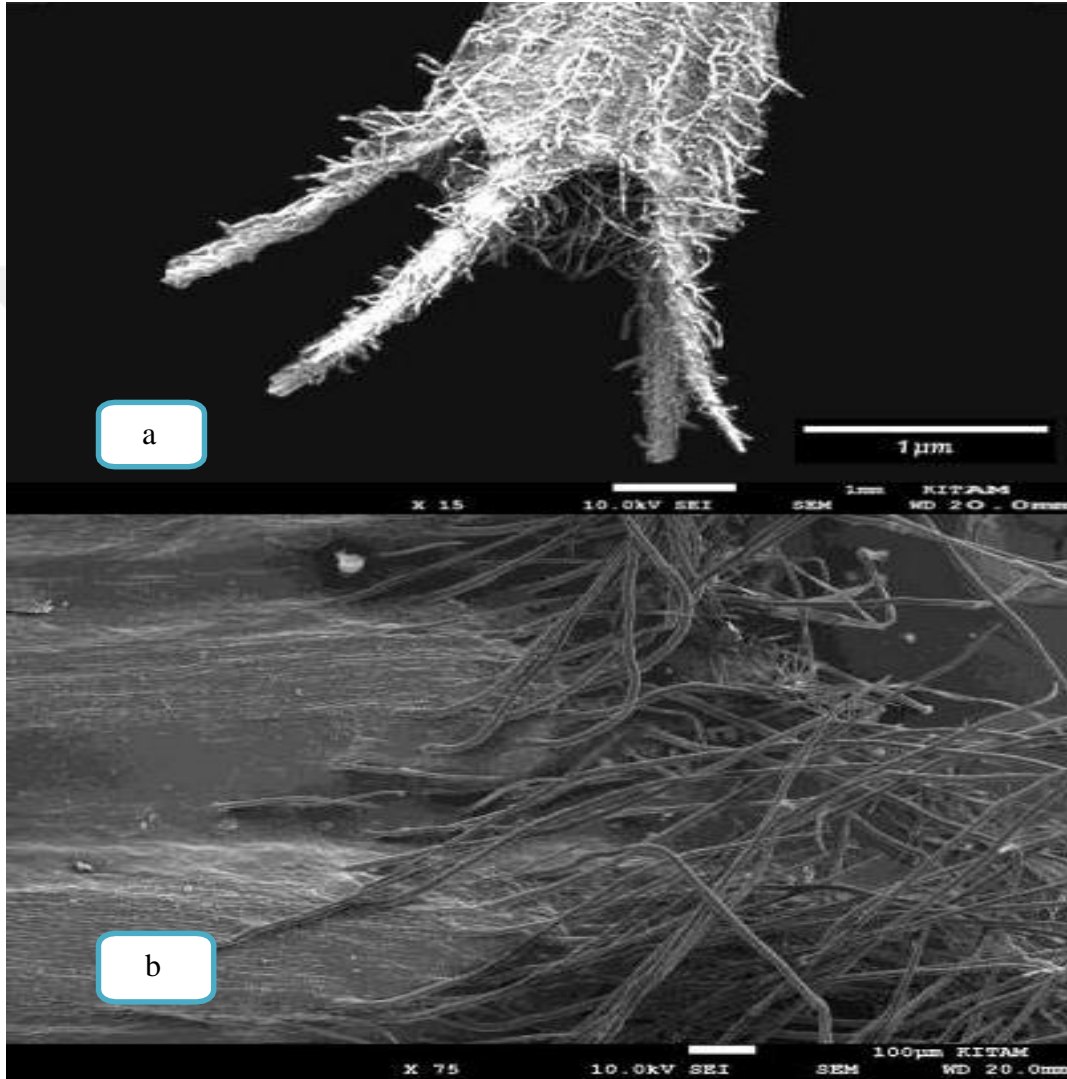
Şekil 3.27. *Marrubium heterodon*'un yaprak üst yüzeyinin SEM görüntüsü a. Genel görünümü b. Stoma (Ölçek : a=100 µm, b= 10 µm)



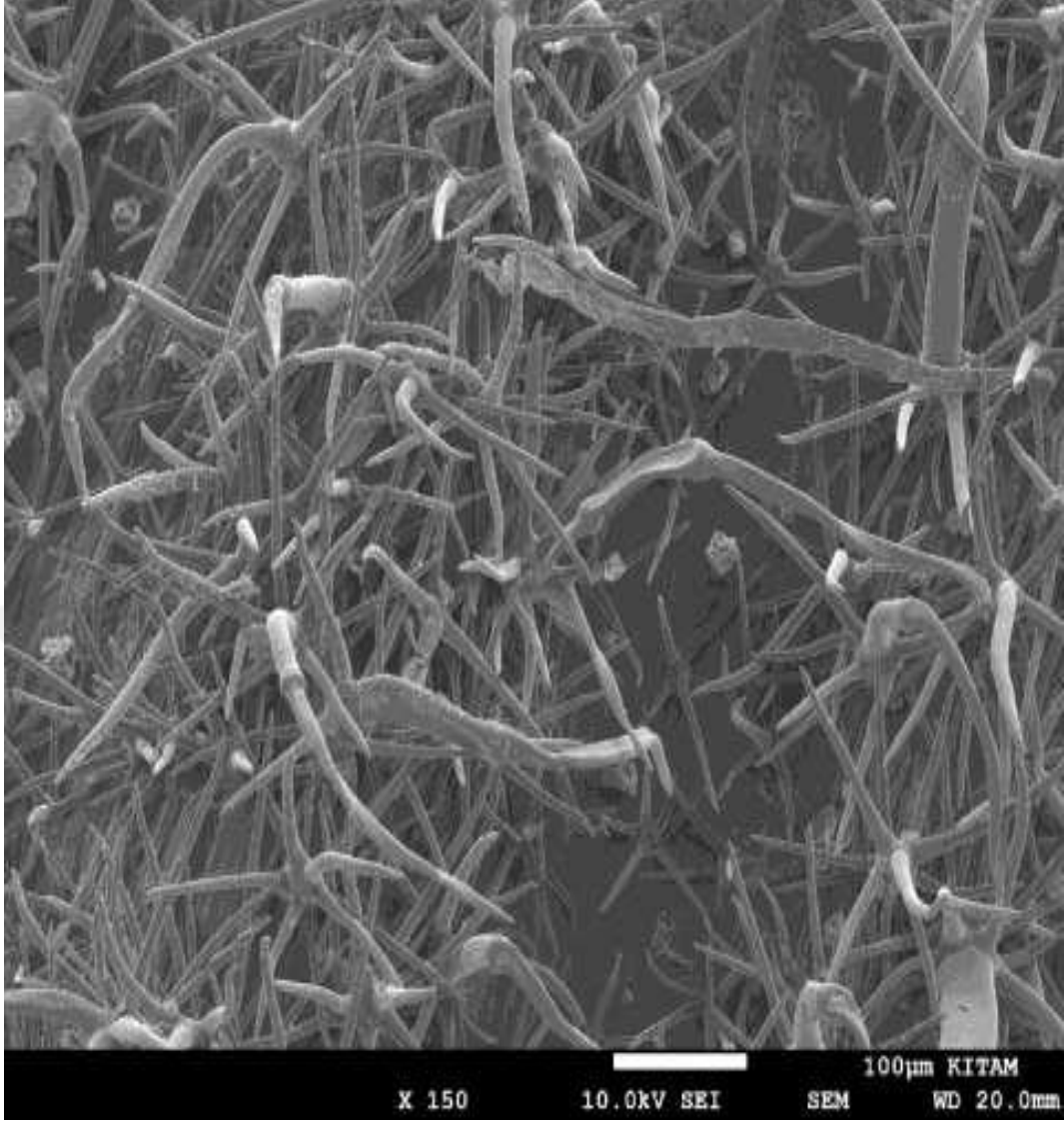
Şekil 3.28. *Marrubium heterodon*'un yaprak alt yüzeyinin SEM görüntüsü a. Genel görünümü b. Stoma (Ölçek: a=100 µm, b= 10 µ)

3.2.4.2 Kaliks mikromorfolojisi

Marrubium heterodon'un kaliksi üzerinde yapılan incelemelerde, kaliks üzerinde yoğun ve farklı uzunluklarda olmak üzere örtü tüyleri tespit edilmiştir (Şekil 3.29a). Özellikle kaliks boğazı ve kaliks dişleri üzerinde yoğunluğu artan uzun saplı salgı tüyleri ve sapsız salgı tüyleri bütün yüzeyi örtmektedir (Şekil 3.29b).



Şekil 3.29. *Marrubium heterodon*'un kaliksinin SEM görüntüsü a. Genel görünümü b. Kaliks boğazı (Ölçek: a=1 µm, b= 1 µm)

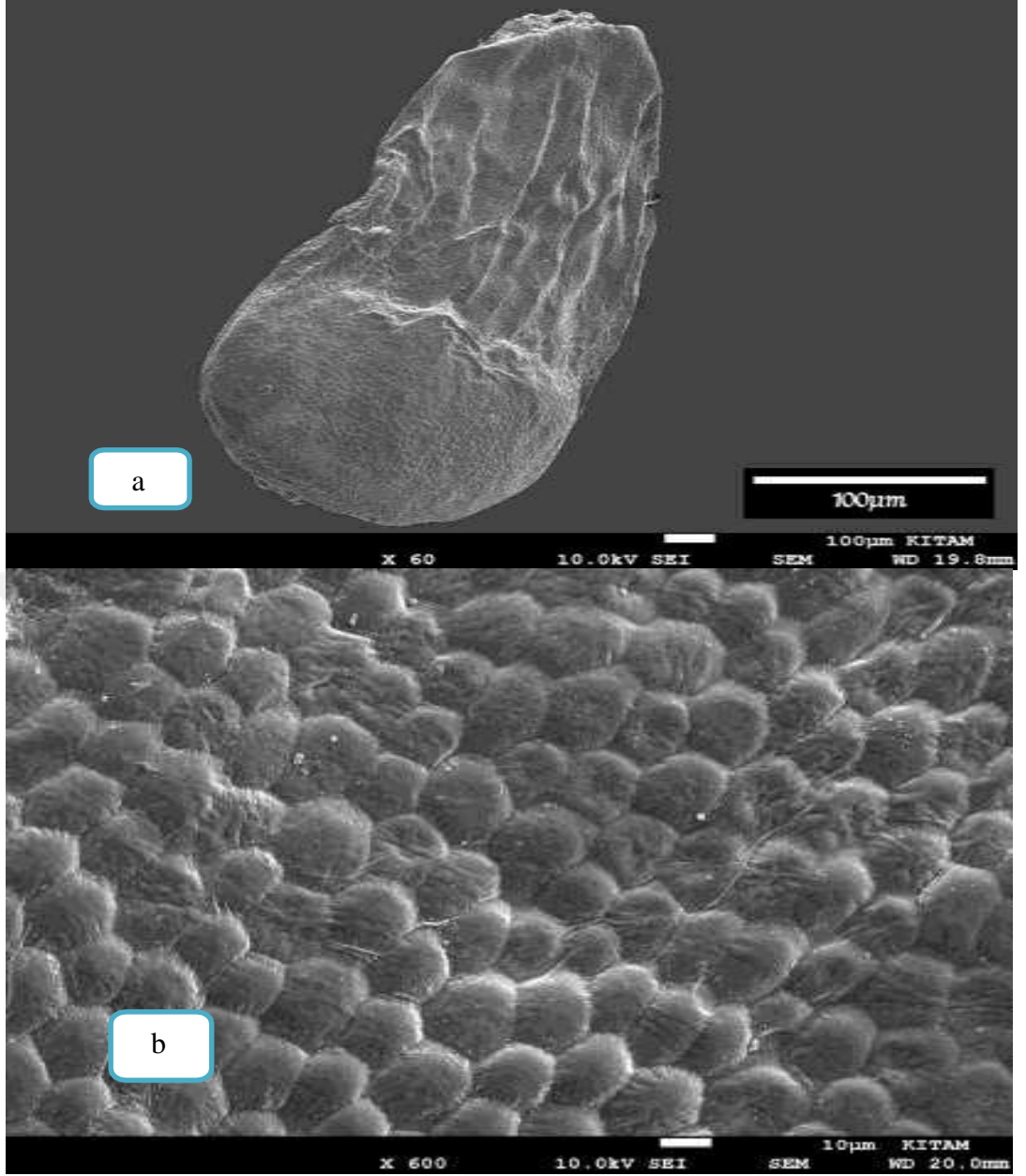


Şekil 3.30. *Marrubium heterodon*'un kaliks dişleri üzerindeki dendroid tüylerin SEM görüntüsü (Ölçek: 1 µm)

3.2.4.3 Meyve mikromorfolojisi

Marrubium heterodon'un fındıkçıkları üzerinde SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ile yapılan incelemelerde eliptik şekilli olan fındıkçıkların tabanda buruşuk, yüzeyinin ise yoğun yassı siğilli olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.31 b).

Taksonların SEM ile incelenen mikromorfolojik özellikleri karşılaştırmalı olarak Çizelge 3.5'de verilmektedir.



Şekil 3.31. *Marrubium heterodon*'un findıkçığıının SEM görüntüsü a. Genel görünüm b. Findıkçığıının yüzeyi (Ölçek : a=100 µm, b= 10 µm)

Çizelge 3.5. Taksonların SEM ile incelenen mikromorfolojik özellikleri bakımından karşılaştırılması

Özellikler	<i>M.globosum</i> subsp. <i>globosum</i>		<i>M.cephalanthum</i>		<i>M.trachyticum</i>		<i>M.heterodon</i>	
	Örtü Tüyü	Salgı tüyü	Örtü Tüyü	Salgı tüyü	Örtü tüyü	Salgı tüyü	Örtü tüyü	Salgı Tüyü
Gövde	+++	-	+++	+	+++	+	++	+
Yaprak üst yüzey	+++	++	+++	+	++	+	+++	-
Yaprak alt yüzey	++	++	+++	+	+++	+	++	+
Kaliks	+++	-	+++	-	+++	+++	+++	++
Meyve	-	-	-	-	-	-	-	-

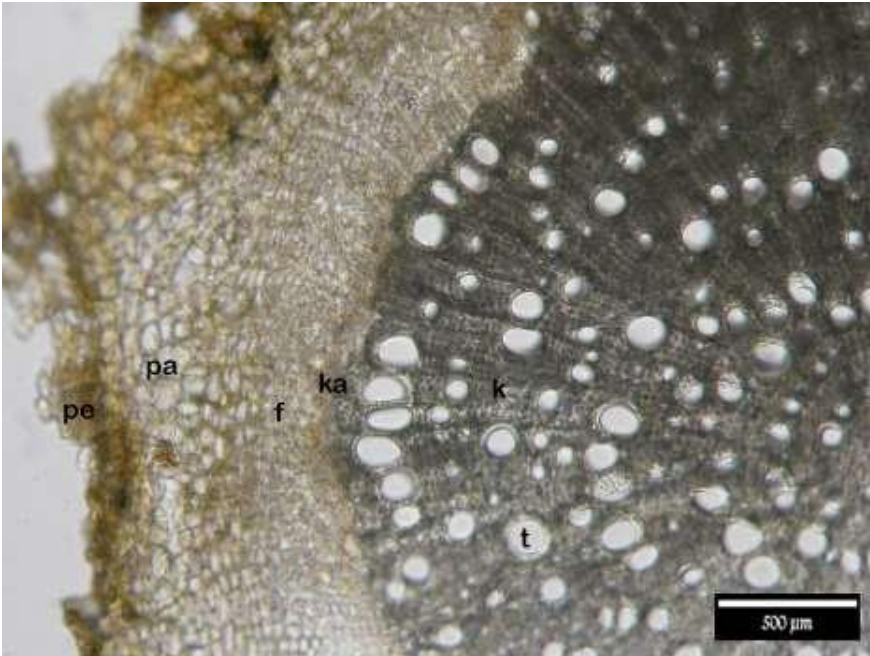
+++; Çok sık, ++; Orta sıklık, +; Nadir, -: Hiç yok

3.3. Anatomik Bulgular

3.3.1 *Marrubium globosum* subsp. *globosum*

3.3.1.1 Kök

Kökün en dışında periderm tabakası bulunur. Periderma belirli yerlerde parçalanmıştır. Hücreleri ise belirgin değildir ve yer yer parçalanmıştır. Periderm ortalama $79.21 \pm 16.92 \mu\text{m}$ kalınlığındadır (Şekil 3.32).



Şekil 3.32. *Marrubium globosum* subsp. *globosum* kök enine kesiti; pe: periderma, pa: parankima, f: floem, ka: kambiyum, k: ksilem, t: trake

Peridermanın hemen altında ince çeperlere sahip parankimatik hücrelerden oluşan korteks tabakası yer almaktadır. Korteks tabakası 9-10 sıralı olmakla birlikte,

çoğunlukla oval şekilli hücrelerden meydana gelmektedir. Hücreler floeme doğru gidildikçe küçülmeye başlamıştır. Korteks tabakası ortalama $23.69 \pm 8.23 \mu\text{m}$ kalınlığındadır (Çizelge 3.6). Hücrelerin aralarında oldukça az sayıda boşluklara da rastlanmaktadır.

Korteks tabakasının altında yer alan floem ise yassılaştırmış hücrelerden meydana gelmektedir ve çoğunlukla hücreler belirgin bir şekilde ayırt edilememektedir (Şekil 3.32). Floem tabakası kalınlığı ortalama $76.62 \pm 8.73 \mu\text{m}$, ksilem tabakasının kalınlığı ise $366.27 \pm 41.23 \mu\text{m}$ 'dir.

Floem ve ksilem arasında yer alan kambiyum tabakası belirgin olmamakla birlikte, koyu renginden dolayı ayırt edilebilmektedir.

Kambiyumun altında bulunan ksilem elemanları merkeze kadar uzamış ve bu sebeple öz bölgesinin kaybolmasına neden olmuştur. Kökün merkezinde tamamen ksilem elemanları bulunmaktadır. Trakeler oldukça iyi gelişmiştir ve $23.58 \pm 8.53 \mu\text{m}$ çapındadır (Çizelge 3.6). Öz kolları ise belirgin olup, genellikle 1-2 sıralıdır.

Çizelge 3.6. *Marrubium globosum* subsp. *globosum* 'un kök anatomik ölçümleri

Özellikler (μm)	Ort. \pm S.S.
Periderm kalınlığı	79.21 ± 16.92
Parankima hücre eni	23.69 ± 8.23
Parankima hücre boyu	15.71 ± 4.92
Floem tabakasının kalınlığı	76.62 ± 8.73
Ksilem tabakasının kalınlığı	366.27 ± 41.22
Trake çapı	23.58 ± 8.53

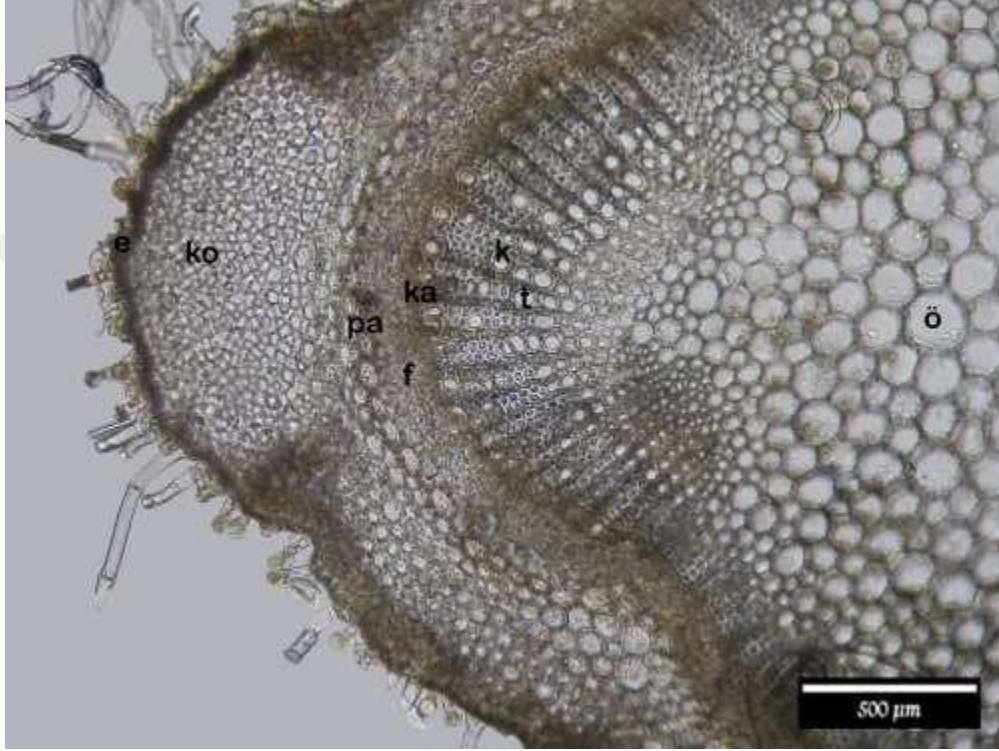
3.3.1.2 Gövde

Dört köşeli olan gövdenin en dış tabakası olan epiderma tek sıralı, oval ve kübik hücrelerden oluşmuştur. Epiderma hücrelerinin çapı $13.60 \pm 2.44 \mu\text{m}$ 'dir. Epidermanın üzerinde oldukça yoğun salgı tüyleri ve yoğun olarak basit tüyler yer almaktadır (Şekil 3.33)

Epiderma tabakasının altında bulunan kollenkima ise gövde köşelerinde yoğunlaşmaktadır. Kollenkima hücreleri eliptik şekilli olup, özellikle köşelerde 9-10

sıralı, diğer yerlerde ise yer yer 1-2 sıralı olabilmektedir. Kollenkima kalınlığı $177.49 \pm 25.09 \mu\text{m}$ ' dir (Çizelge 3.7).

Kollenkima tabakasının hemen altında yer alan korteks ince çeperli, oval-çokgen şekilli, 5-6 sıralı parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Parankima hücrelerinin çapı ortalama $12.11 \pm 3.73 \mu\text{m}$ ve boyu $10.78 \pm 3.24 \mu\text{m}$ uzunluğundadır. Hücreler arasında boşluklar mevcut değildir.



Şekil 3.33. *Marrubium globosum* subsp. *globosum* gövde enine kesiti; e: epiderma
ko: kollenkima, pa: parankima, f: floem, ka: kambiyum, k: ksilem, t: trake, ö: öz

Dar bir alan kaplayan floemin hücreleri belirgin değildir. Fakat belirli bir bölge halinde bulunmaktadır. Floem tabakasının kalınlığı $43.45 \pm 11.39 \mu\text{m}$ 'dir. Kambiyum koyu renkli olmakla birlikte, bariz bir şekilde ayırt edilememektedir (Şekil 3.33). Ksilem floeme göre, daha geniş bir alan işgal etmektedir. Ksilem tabakasının kalınlığı yer yer değişmekle beraber, trakeler oldukça belirgin olup, $15.14 \pm 2.49 \mu\text{m}$ çapındadır (Çizelge 3.7).

Merkezde parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bulunmaktadır. Hücrelerin büyüklükleri oldukça farklılık göstermekle birlikte, merkeze doğru daha da büyümektedir. Parankimatik öz bölgesinde bulunan hücrelerin ortalama çapı $29.47 \pm 9.55 \mu\text{m}$ 'dir ve hücreler arasında küçük boşluklar yer almaktadır.

Çizelge 3.7. *Marrubium globosum* subsp. *globosum* 'un gövde anatomik ölçümleri

Özellikler (μm)	Ort. \pm S.S.
Epidermis kalınlığı	13.60 \pm 2.44
Parankima hücre eni	12.11 \pm 3.73
Parankima hücre boyu	10.87 \pm 3.24
Korteks kalınlığı	75.33 \pm 21.13
Kollenkima kalınlığı	177.49 \pm 25.09
Floem tabakasının kalınlığı	43.45 \pm 11.39
Ksilem tabakasının kalınlığı	134.20 \pm 57.55
Trake çapı	15.14 \pm 2.49
Öz hücresi eni	29.47 \pm 9.55
Öz hücresi boyu	28.42 \pm 5.23

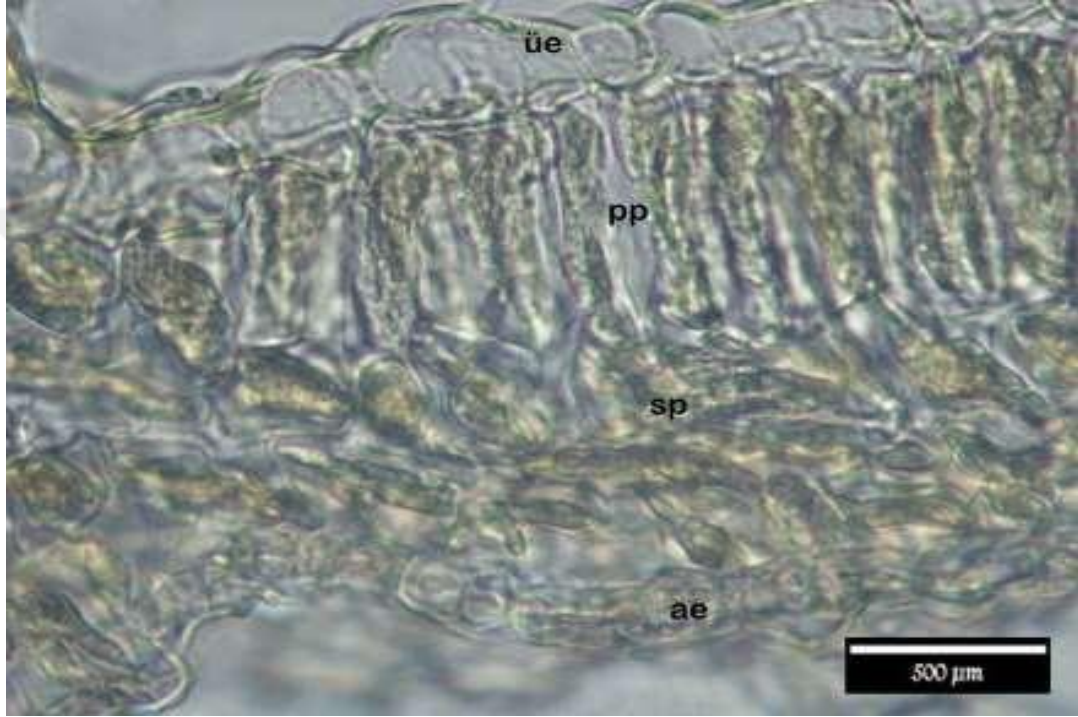
3.3.1.3 Yaprak

Yapraktan alınan enine kesitlerde, alt ve üst yüzeyde tek tabakalı epidermis tabakası bulunmaktadır (Şekil 3.34). Daha çok oval hücrelerden oluşan epidermis, ince çeperlidir ve hemen üzerinde ince bir kutikula tabakası yer almaktadır. Alt ve üst epidermis hücreleri oldukça farklılık göstermektedir. Büyüklükleri değişiklik gösteren ve dikdörtgeni- oval olan üst epidermis hücreleri $10.77 \pm 3.50 \mu\text{m}$, oval şekilli, alt epidermis hücreleri de $7.58 \pm 2.08 \mu\text{m}$ genişliğindedir (Çizelge 3.8). Üst epidermis üzerinde oldukça sık örtü tüyleri ve daha az sıklıkta salgı tüyleri, alt epidermis üzerinde ise çok hücreli salgı ve örtü tüyleri bulunmaktadır.

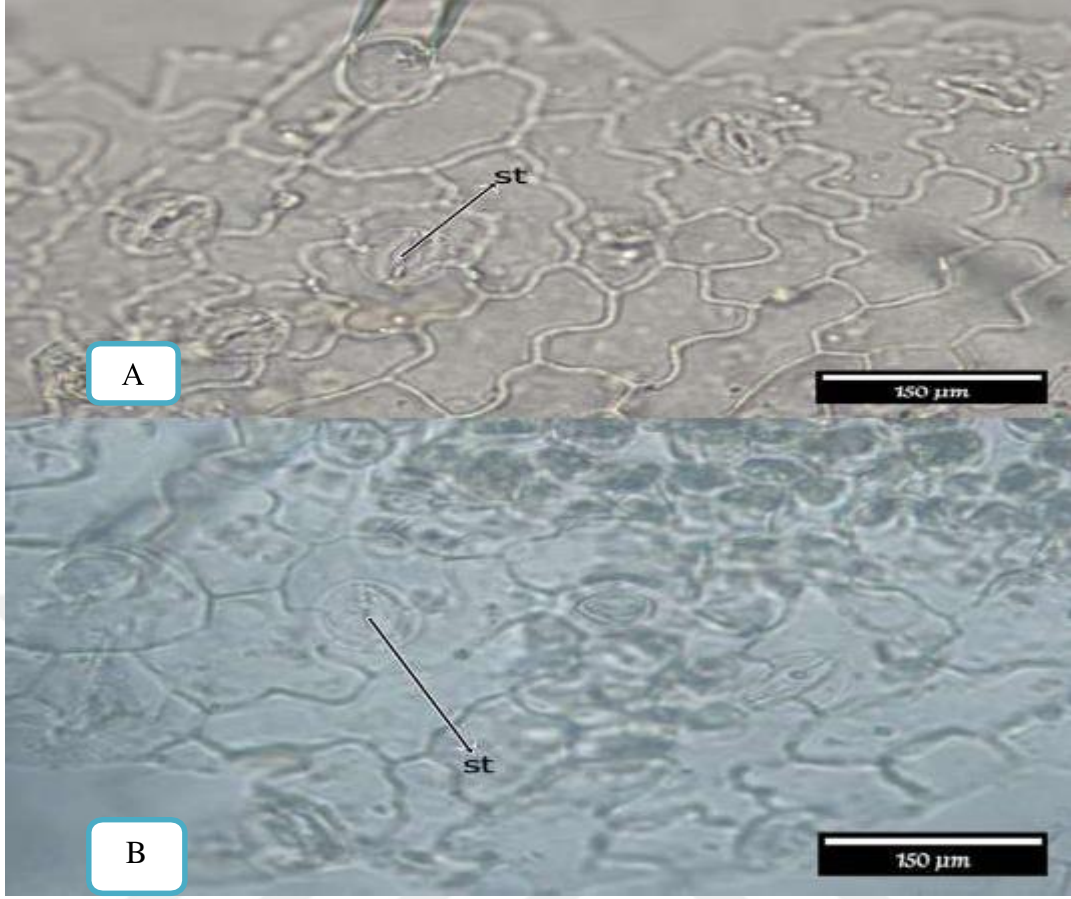
Üst epidermisin hemen altında tek sıralı oval, dikdörtgeni hücrelerden meydana gelen palizat parankiması bulunur. Ortalama $40.13 \pm 3.61 \mu\text{m}$ kalınlığında olan palizat parankima tabakasının düzenli bir şekilde sıralandığı görülmektedir. Sünger parankiması da çok tabakalı hücrelerden meydana gelmekte ve hemen palizat parankimasının altında yer almaktadır. Geniş bir alan kaplayan sünger parankiması hücreleri arasında belirgin boşlukların olduğu tespit edilmiştir. Sünger parankimasının kalınlığı ise $39.70 \pm 4.81 \mu\text{m}$ 'dir (Çizelge 3.8).

Orta damar bölgesi belirgin olup, demetler sık dizilişlidir. Demetlerin etrafında parankimatik demet kını yer almaktadır. Floem ve ksilem elemanları belirgin değildir.

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde, her iki epidermada stomalara rastlanmıştır. Stomaların anomositik tipte olduğu tespit edilmiştir. Epidermal hücrelerin çeperleri dalgalıdır (Şekil 3.35 a,b).



Şekil 3.34. *Marrubium globosum* subsp. *globosum*'nun yaprak ayası; ae:alt epidermis, üe:üst epidermis, pp:palizat parankiması, sp:sünger parankiması



Şekil.3.35. *Marrubium globosum* subsp. *globosum* yaprak yüzeysel kesiti;
a. üst yüzey, **b.** alt yüzey st: stoma

Çizelge 3.8. *Marrubium globosum* subsp. *globosum* 'un yaprak anatomik ölçümleri

Özellikler (µm)	Ort. ±S.S.
Üst epidermis hücre eni	10.77±3.50
Üst epidermis hücre boyu	12.24±2.70
Palizat parankiması kalınlığı	40.13±3.61
Sünger parankiması kalınlığı	39.70±4.81
Alt epidermis hücre eni	7.58±2.08
Alt epidermis hücre boyu	7.63±1.56
Üst epidermis stoma eni	27.03±2.37
Üst epidermis stoma boyu	26.85±2.08
Alt epidermis stoma eni	32.17±3.52
Alt epidermis stoma boyu	29.45±3.33

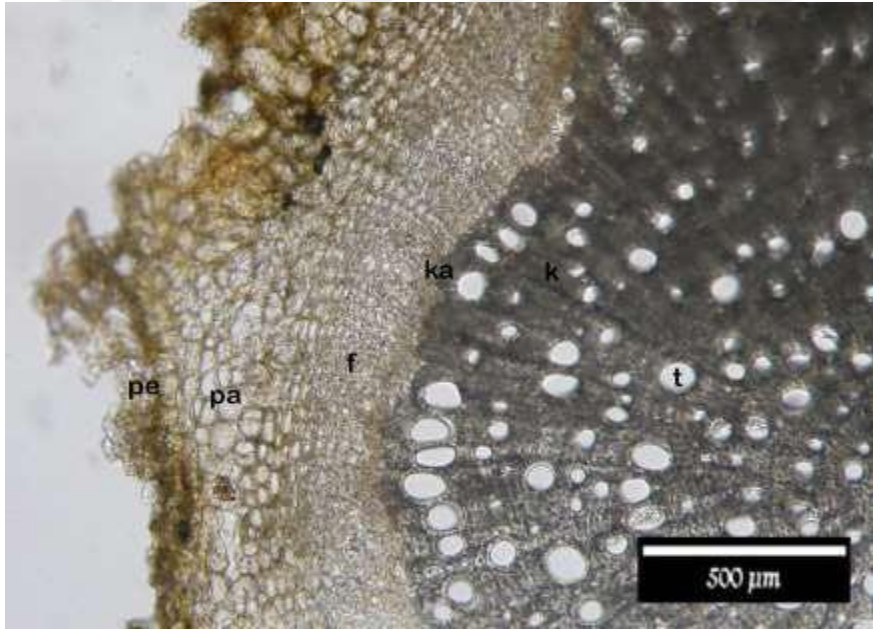
Çizelge 3.9. *Marrubium globosum* subsp. *globosum* 'un yaprak stoma indeksi

Stoma İndeksi	Ort. ±S.S.
Üst epidermis stoma indeksi	20.84±2.81
Alt epidermis stoma indeksi	24.69±4.57

3.3.2. *Marrubium cephalanthum*

3.3.2.1 Kök

Odunsu yapıdaki kök kalın bir periderma tabakası ile çevrilmiştir. Periderma 3-4 sıralıdır ve bazı bölgelerde parçalanmıştır. Periderma hücreleri belirgin olarak ayırt edilememektedir ve ortalama $30.54 \pm 3.90 \mu\text{m}$ kalınlığındadır (Şekil 3.36).



Şekil 3.36. *Marrubium cephalanthum* kök enine kesiti; pe: periderma, pa: parankima, f: floem, ka: kambiyum, k: ksilem, t: trake

Periderma tabakasının altında parankimatik özellikteki hücrelerden oluşmuş korteks tabakası bulunmaktadır. Korteks tabakası 11-12 sıralı olup, çoğunlukla eliptik, dikdörtgen ve oval şekilli hücrelerden meydana gelmektedir. Hücrelerin floeme doğru gidildikçe küçülmeye başladığı görülmektedir. Korteks tabakası ortalama $20.54 \pm 6.89 \mu\text{m}$ kalınlığındadır (Çizelge 3.10). Hücrelerin arasında boşluklar bulunmamaktadır.

Yassılaşmış hücrelerden meydana gelen floemin ise çoğunlukla hücreleri belirgin bir şekilde ayırt edilememektedir. Geniş bir alan kaplayan floem tabakasının kalınlığı ortalama $61.92 \pm 7.10 \mu\text{m}$ ' dir. Ksilem tabakasının kalınlığı ise $290.96 \pm 15.89 \mu\text{m}$ ' dir.

Floem ve ksilem arasında yer alan kambiyum tabakası koyu renginden dolayı ayırt edilebilmektedir.

Kambiyum tabakasının altında bulunan ksilem elamanları merkeze kadar uzanmış ve öz bölgesinin kaybolmasına neden olmuştur. Kökün merkezini tamamen iyi gelişmiş ksilem elemanları kaplamaktadır. Geniş bir alan kaplayan trakeler, $15.82 \pm 3.68 \mu\text{m}$ çapındadır (Çizelge 3.10). Öz kolları ise belirgin olup, genellikle 1-2 sıralıdır.

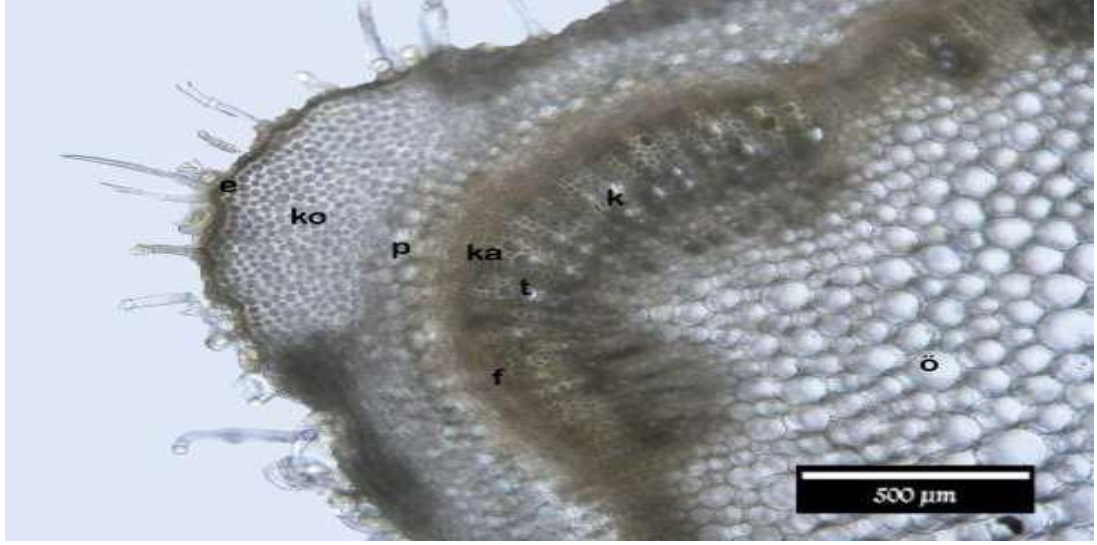
Çizelge3.10. *Marrubium cephalanthum* 'un kök anatomik ölçümleri

Özellikler (μm)	Ort. \pm S.S
Periderm kalınlığı	30.54 \pm 3.90
Parankima hücre eni	20.54 \pm 6.89
Parankima hücre boyu	16.01 \pm 5.91
Floem kalınlığı	61.92 \pm 7.10
Ksilem kalınlığı	290.96 \pm 15.89
Trake çapı	15.82 \pm 3.68

3.3.2.2 Gövde

Gövde dört köşeli olup köşeleri dışarıya doğru hafif çıkıntılıdır. En dışta tek sıralı epiderma tabakasının hücreleri oldukça küçük olup, oval şekillidir. Epiderma hücrelerinin çapı $21.58 \pm 4.12 \mu\text{m}$ ' dir. Epidermanın üzerinde tek ve çok hücreli salgı tüyleri ve yoğun olarak basit tüyler bulunmaktadır (Şekil 3.37).

Epiderma tabakasının altında gövde köşelerinde kümeler halinde bulunan kollenkima 10-11 sıralıdır. Oval şekilli olan kollenkima hücreleri gövde köşeleri dışında 1-2 sıralı olabilmektedir. Kollenkima kalınlığı $154.66 \pm 53.29 \mu\text{m}$ 'dir.



Şekil 3.37. *Marrubium cephalanthum* gövde enine kesiti; e: epiderma ko: kollenkima, p: parankima, f: floem, ka: kambiyum, k: ksilem, t: trake, ö: öz

Korteks ince çeperli, oval, 5-6 sıralı parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Parankima hücrelerinin çapı ortalama $15.99 \pm 4.68 \mu\text{m}$ ve boyu $42.03 \pm 8.73 \mu\text{m}$ uzunluğundadır (Çizelge 3.11). Hücreler arasında boşluklar mevcut değildir.

Dar bir alan kaplayan floemin hücreleri belirgin değildir. Floem tabakasının kalınlığı $48.67 \pm 11.23 \mu\text{m}$ 'dir. Koyu renkli olan kambiyum tabakası hücreleri ise ayırt edilememektedir. Ksilem geniş bir alana yayılmıştır. Belirli bölgelerde kalınlığı değişkenlik gösteren ksilemin trakeleri belirgin olup, $23.81 \pm 4.07 \mu\text{m}$ çapındadır. Ksilem elemanlarının büyüklüğü merkeze doğru gidildikçe küçülmektedir. Ksilem tabakasının kalınlığı ise $140.46 \pm 33.14 \mu\text{m}$ 'dir.

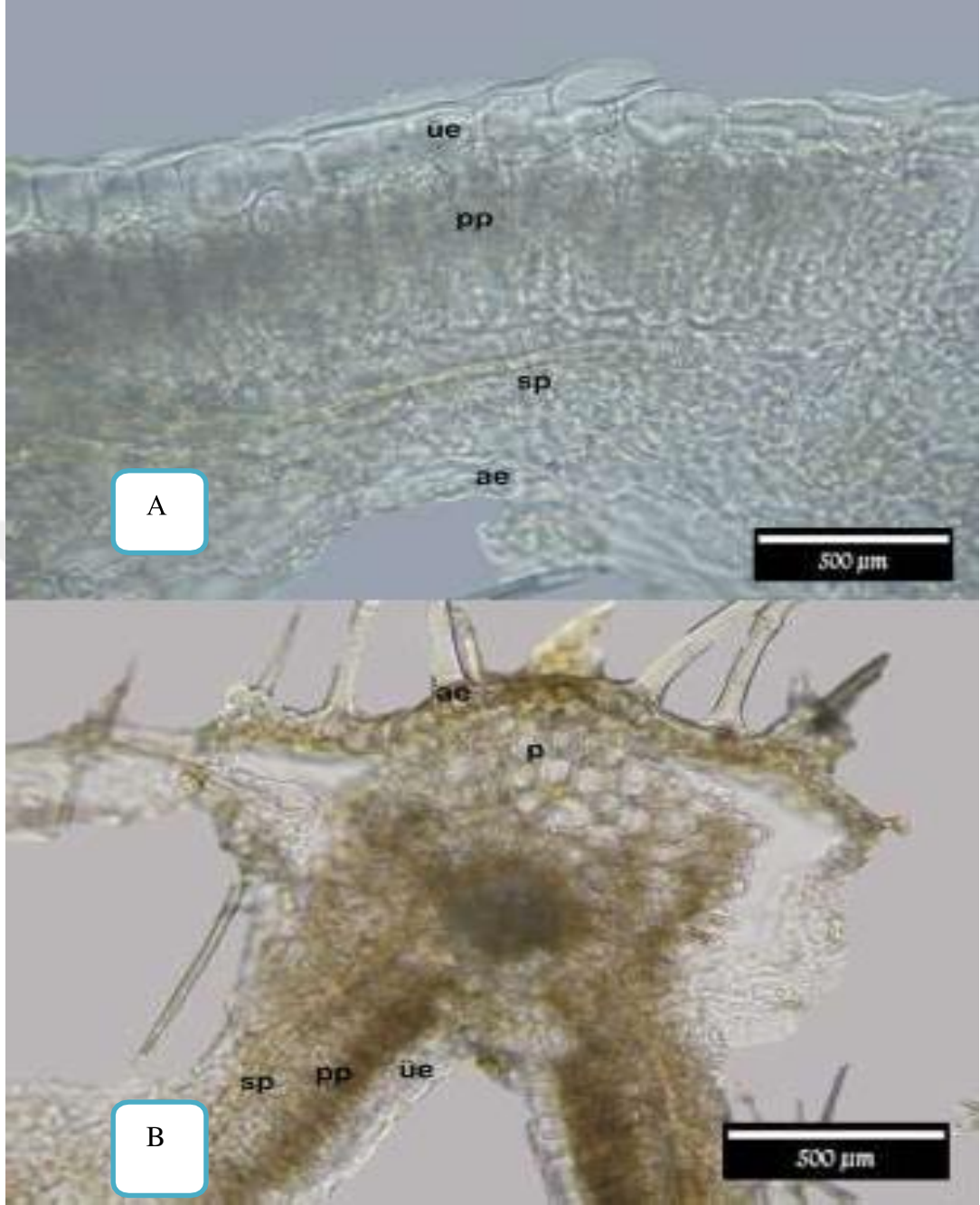
Merkezde bulunan parankimatik özellikteki öz hücrelerinin büyüklüğü de ksilemden merkeze doğru gidildikçe küçülmektedir (Şekil 3.37). Kalın çeperli hücrelere sahip olan öz hücrelerinin şekilleri oval ve eliptiktir. Parankimatik öz bölgesinde bulunan hücrelerin ortalama çapı $23.32 \pm 7.32 \mu\text{m}$ 'dir ve sık bir diziliş gösteren hücreler arasında az sayıda boşluklar bulunmaktadır.

Çizelge 3.11. *Marrubium cephalanthum*'un gövde anatomik ölçümleri

Özellikler (μm)	Ort. \pm S.S
Epidermis kalınlığı	21.58 \pm 4.12
Parankima hücre eni	15.99 \pm 4.68
Parankima hücre boyu	42.03 \pm 8.73
Korteks kalınlığı	101.33 \pm 23.58
Kollenkima kalınlığı	154.66 \pm 53.29
Floem tabakasının kalınlığı	48.67 \pm 11.23
Ksilem tabakasının kalınlığı	140.46 \pm 33.14
Trake çapı	23.81 \pm 4.07
Öz hücresi eni	23.32 \pm 7.32
Öz hücresi boyu	48.29 \pm 26.58

3.3.2.3 Yaprak

Yapraktan alınan enine kesitlerde, ince çeperli, tek tabakalı epidermis tabakasının hemen üzerinde ince bir kutikula tabakası bulunmaktadır (Şekil 3.38). Alt ve üst epidermis hücreleri boyut bakımından oldukça farklılık göstermektedir. Büyüklükleri değişiklik gösteren ve dikdörtgensi- çokgen şekilli olan üst epidermis hücreleri $13.50 \pm 3.34 \mu\text{m}$, oval-eliptik şekilli olan alt epidermis hücreleri de $9.54 \pm 2.41 \mu\text{m}$ genişliğindedir. Üst epidermis üzerinde az sıklıkta tek ve çok hücreli salgı tüyleri ve oldukça sık örtü tüyleri, alt epidermis üzerinde ise, nadiren tek ve çok hücreli salgı ve yoğun olarak da örtü tüyleri bulunmaktadır.



Şekil 3.38. *Marrubium cephalanthum*'da yaprak enine kesiti; **A:**Yaprak ayası, **B:**Ana damar bölgesi. ae:alt epidermis, ue:üst epidermis, pa:parankima, pp:palizat parankiması, sp:sünger parankiması, id:iletim demeti

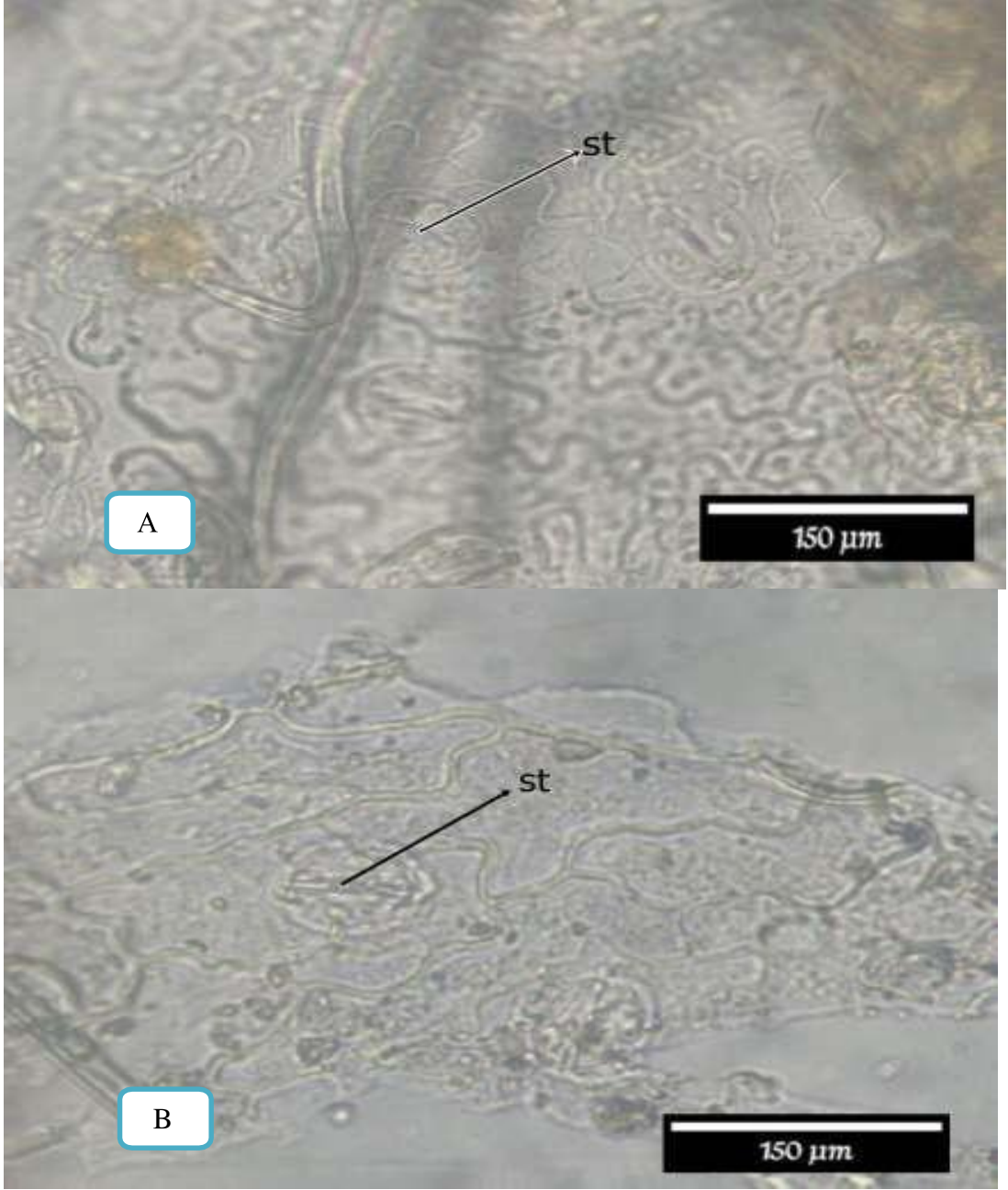
Üst epidermis tabakasının altında tek sıralı oval, dikdörtgensi hücrelerden meydana gelen palizat parankiması oldukça geniş bir alan kaplar. Ortalama $33.78 \pm 2.47 \mu\text{m}$ kalınlığında olan palizat parankimasının düzenli bir şekilde sıralandığı görülmektedir. Sünger parankiması hücreleri seyrek bir diziliş göstermekle birlikte, hücreler arası boşlukları fazladır. Sünger parankima kalınlığı ise $36.25 \pm 4.33 \mu\text{m}$ dir (Çizelge 3.12).

Belirgin olan orta damar bölgesi koyu renkli olup, demetler sık dizilişlidir. Demetlerin etrafında parankimatik demet kını bulunmaktadır. Floem ve ksilem ise ayırt edilememektedir.

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerin incelenmesi sonucunda, yaprağın amfistomatik olduğu belirlenmiştir. Anomositik tipte olan stomaların etrafında bulunan epidermal hücrelerin çeperleri dalgalıdır.



Şekil 3.39. *Marrubium cephalanthum*'un yaprak enine kesitinde örtü tüyleri



Şekil.3.40. *Marrubium cephalanthum* yaprak yüzeysel kesiti;
A.üst yüzey, B.alt yüzey st: stoma

Çizelge 3.12. *Marrubium cephalanthum*'un yaprak anatomik ölçümleri

Özellikler (μm)	Ort. \pm S.S
Üst epidermis hücre eni	13.05 \pm 3.34
Üst epidermis hücre boyu	12.08 \pm 1,89
Palizat parankiması kalınlığı	33.78 \pm 2.47
Sünger parankiması kalınlığı	36.25 \pm 4.33
Alt epidermis hücre eni	9.54 \pm 2.41
Alt epidermis hücre boyu	9.81 \pm 2.25
Üst epidermis stoma eni	18.20 \pm 1.17
Üst epidermis stoma boyu	21.74 \pm 1.77
Alt epidermis stoma eni	18.91 \pm 1.61
Alt epidermis stoma boyu	22.27 \pm 1.87

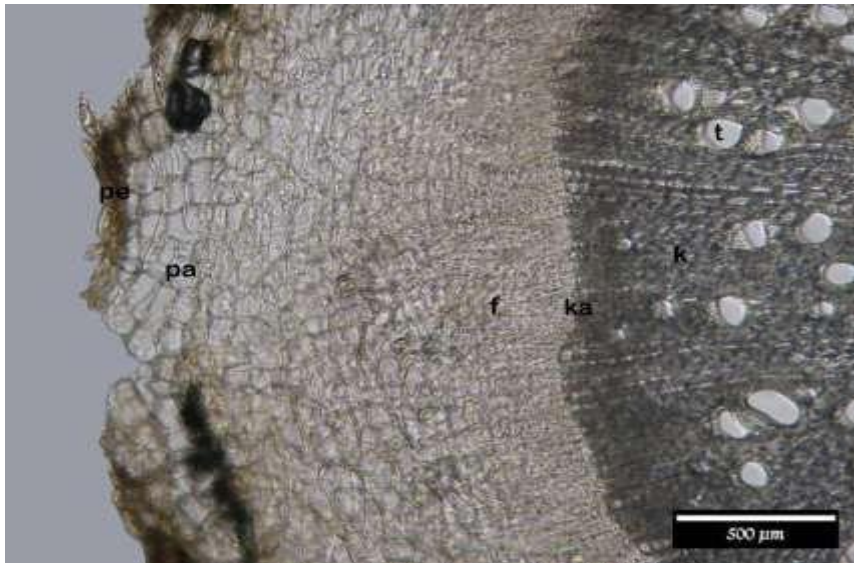
Çizelge 3.13. *Marrubium cephalanthum*'un yaprak stoma indeksi

Stoma İndeksi	Ort. \pm S.S.
Üst epidermis stoma indeksi	17.08 \pm 3.52
Alt epidermis stoma indeksi	19.16 \pm 3.98

3.3.3. *Marrubium trachyticum*

3.3.3.1 Kök

Kökün en dış tabakasında kalın bir periderma tabakası yer almaktadır. Periderma tabakası 4-5 sıralıdır ve bazı bölgelerde parçalanmıştır. Periderma hücreleri belirgin değildir ve ortalama $36.46 \pm 6.56 \mu\text{m}$ kalınlığındadır (Şekil 3.41)



Şekil 3.41. *Marrubium trachyticum*'un kök enine kesiti; pe: periderma, pa: parankima, f: floem, ka: kambiyum, k: ksilem, t: trake

Periderma tabakasının hemen altında geniş bir alana yayılmış olan, ince çepere sahip parankimatik özellikteki korteks tabakası bulunmaktadır. Korteks tabakası 11-12 sıralı olmakla birlikte, yassılaştırmış eliptik, dikdörtgensel ve oval şekilli hücrelerden meydana gelmektedir. Hücrelerin boyutları floeme doğru gidildikçe küçülmeye başlamıştır. Korteks tabakası ortalama $23.65 \pm 5.97 \mu\text{m}$ kalınlığındadır.

Korteks tabakasının altında bulunan floem tabakasının hücreleri belirgin olmamakla beraber, dar bir alan kaplamaktadır ve kalınlığı ortalama $15.77 \pm 3.94 \mu\text{m}$ 'dir (Çizelge 3.14).

Floem ve ksilemin arasında bulunan kambiyum tabakası koyu renginden dolayı ayırt edilmektedir.

Kambiyum tabakasının altında bulunan ksilem elemanları merkeze kadar devam etmekte olup, öz bölgesinin kaybolmasına sebep olmuştur. Kökün merkezinin büyük bir kısmını ksilem elemanları oluşturmaktadır. Ksilem tabakasının kalınlığı $443.34 \pm 27.42 \mu\text{m}$ olup, iyi gelişmiş olan trakelerin çapı $24.68 \pm 7.76 \mu\text{m}$ 'dir (Çizelge 3.14). Öz kolları ise büyük bir değişiklik göstermekle beraber, genellikle 7-8 sıralıdır.

Çizelge 3.14. *Marrubium trachyticum* 'un kök anatomik ölçümleri

Özellikler (μm)	Ort. \pm S.S.
Periderm kalınlığı	36.46 ± 6.56
Parankima hücre eni	23.65 ± 5.97
Parankima hücre boyu	15.77 ± 3.94
Floem tabakasının kalınlığı	59.99 ± 8.27
Ksilem tabakasının kalınlığı	443.34 ± 27.42
Trake çapı	24.68 ± 7.76

3.3.3.2 Gövde

Dört köşeli olan gövdenin en dış tabakası tek sıralı epidermadan oluşmaktadır. Oval şekilli hücrelerden oluşan epidermanın üzerinde salgı tüyleri bulunmaktadır (Şekil 3.42). Bunun yanında tek ve çok hücreli basit tüyler de yer almaktadır. Epiderma hücrelerinin çapı $71.79 \pm 2.91 \mu\text{m}$ 'dir.

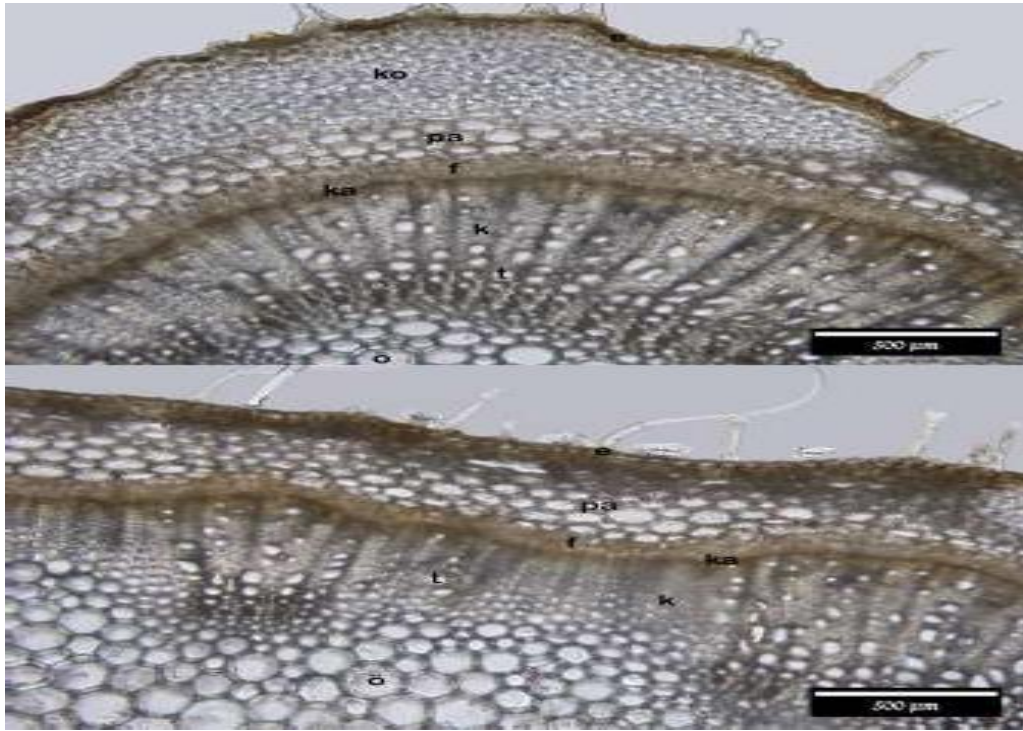
Epiderma tabakasının hemen altında gövde köşelerinde yoğunlaşan kollenkima 11-12 sıralıdır. Kollenkima hücreleri oval-çokgen şekilli olmakla birlikte,

diğer yerlerde ise 1-2 sıralı şekilde bulunabilmektedir. Kollenkima kalınlığı $163.17 \pm 33.21 \mu\text{m}$ 'dir (Çizelge 3.15).

Korteks parankiması ince çeperli, oval hücrelerden oluşmaktadır. Parankima hücrelerinin çapı ortalama $20.22 \pm 3.99 \mu\text{m}$ ve boyu $12.60 \pm 2.87 \mu\text{m}$ uzunluğundadır. Hücreler arasında boşluklar bulunmamaktadır.

Kapladığı alan oldukça dar olan floem tabakası hücreleri net olarak belirgin değildir. Floem tabakasının kalınlığı $49.11 \pm 12.77 \mu\text{m}$ 'dir. Koyu renkli görünen kambiyum tabakası hücreleri ise ayırt edilememektedir. Ksilem geniş bir alan kaplamaktadır. Ortalama $114.42 \pm 40.50 \mu\text{m}$ kalınlığında olan ksilemin trakeleri iyi gelişmiş olup, $20.20 \pm 4.35 \mu\text{m}$ çapındadır. Ksilem elemanlarının büyüklüğü merkeze doğru gidildikçe küçülmektedir. Öz kolları oldukça belirgin olup 1-2 sıralıdır.

Parankimatik özellikteki öz hücrelerinin büyüklüğü ksilemden merkeze doğru gidildikçe küçülmektedir. Kalın çeperlere sahip olan öz hücrelerinin şekilleri oval-eliptiktir. Parankimatik öz bölgesinde bulunan hücrelerin ortalama çapı $26.66 \pm 8.75 \mu\text{m}$ 'dir ve hücreler arasında boşluklar bulunmaktadır (Çizelge 3.15).



Şekil 3.42. *Marrubium trachyticum* gövde enine kesiti; e: epiderma ko: korteks, pa: parankima, f: floem, ka: kambiyum, k: ksilem, t: trake, ö: öz

Çizelge 3.15. *Marrubium trachyticum* ‘un gövde anatomik ölçümleri

Özellikler (μm)	Ort. \pm S.S.
Epidermis kalınlığı	71.79 \pm 2.91
Parankima hücre eni	20.22 \pm 3.99
Parankima hücre boyu	12.60 \pm 2.87
Korteks kalınlığı	130.70 \pm 23.31
Kollenkima kalınlığı	163.17 \pm 33.31
Floem tabakasının kalınlığı	49.11 \pm 12.77
Ksilem tabakasının kalınlığı	114.42 \pm 40.50
Trake çapı	20.20 \pm 4.35
Öz hücresi eni	26.66 \pm 8.75
Öz hücresi boyu	20.65 \pm 7.80

3.3.3.3. Yaprak

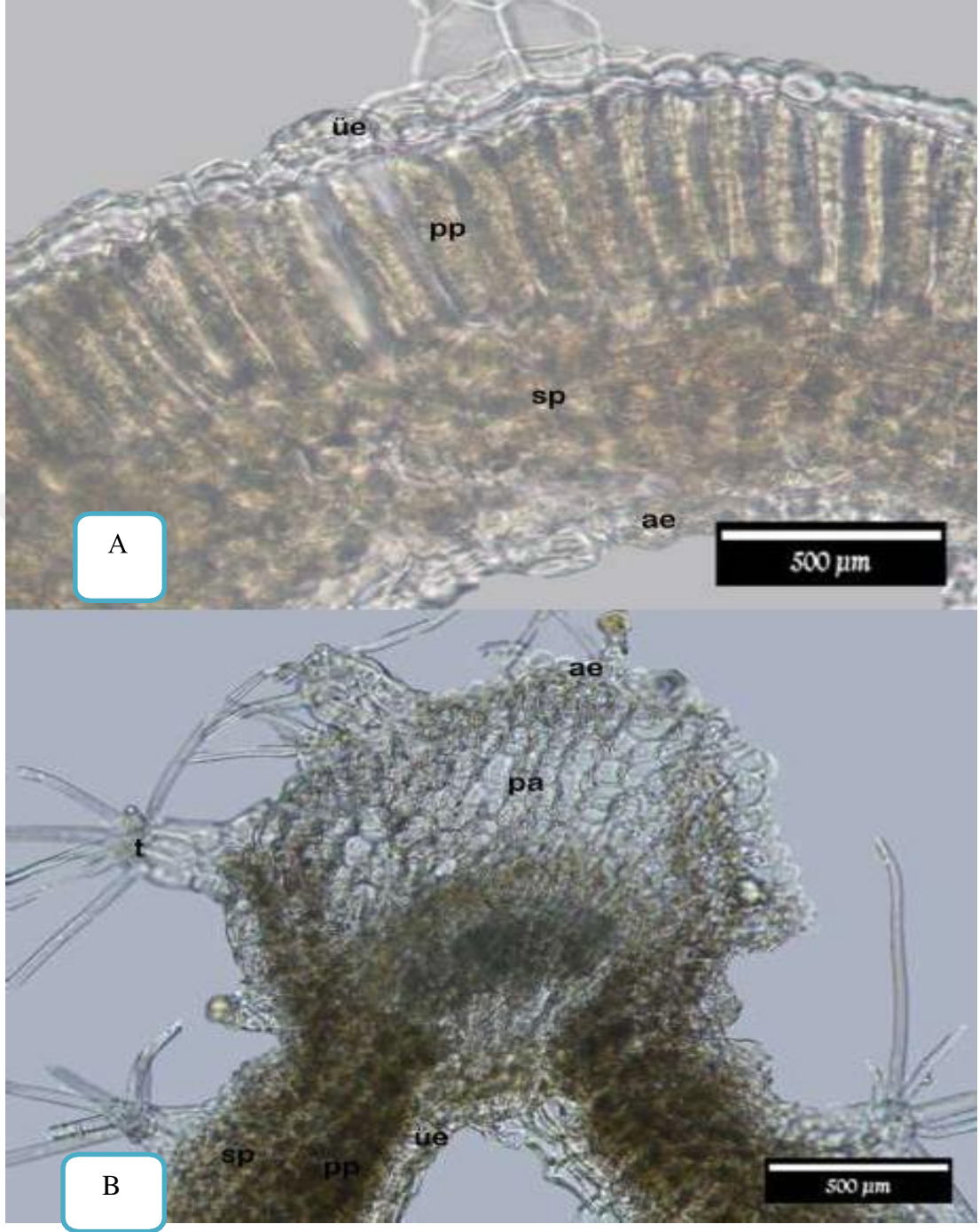
Yapraktan alınan enine kesitler sonucunda, ince çeperli, tek tabakalı epidermis tabakasının hemen üzerinde ince bir kutikula tabakasının olduğu görülmektedir (Şekil 3.43 a,b). Alt ve üst epidermis hücreleri boyut bakımından değişiklik göstermektedir. Dikdörtgensi-çokgen şekilli olan üst epidermis hücreleri 9.81 ± 2.28 μm çapında olup, oval-eliptik şekilli olan alt epidermis hücreleri de 10.38 ± 3.00 μm genişliğindedir. Üst epidermis üzerinde örtü tüyleri ve daha az sıklıkta salgı tüyleri bulunurken, alt epidermis üzerinde ise tek ve daha uzun yıldızsı ve örtü tüyleri daha yoğun olarak bulunmaktadır. Salgı tüylerinin ise, daha seyrek olarak bulunduğu gözlenmiştir.

Üst epidermis tabakasının hemen altında tek sıralı oval-dikdörtgensi hücrelerden oluşan palizat parankiması yer almaktadır. Ortalama 41.29 ± 2.47 μm kalınlığında olan palizat parankimasının düzenli bir şekilde sıralanış gösterdiği görülmektedir. Sünger parankiması hücreleri seyrek bir diziliş göstermekle birlikte, hücreler arası boşlukları oldukça fazladır. Sünger parankima kalınlığı 39.71 ± 2.56 μm 'dir (Çizelge 3.16).

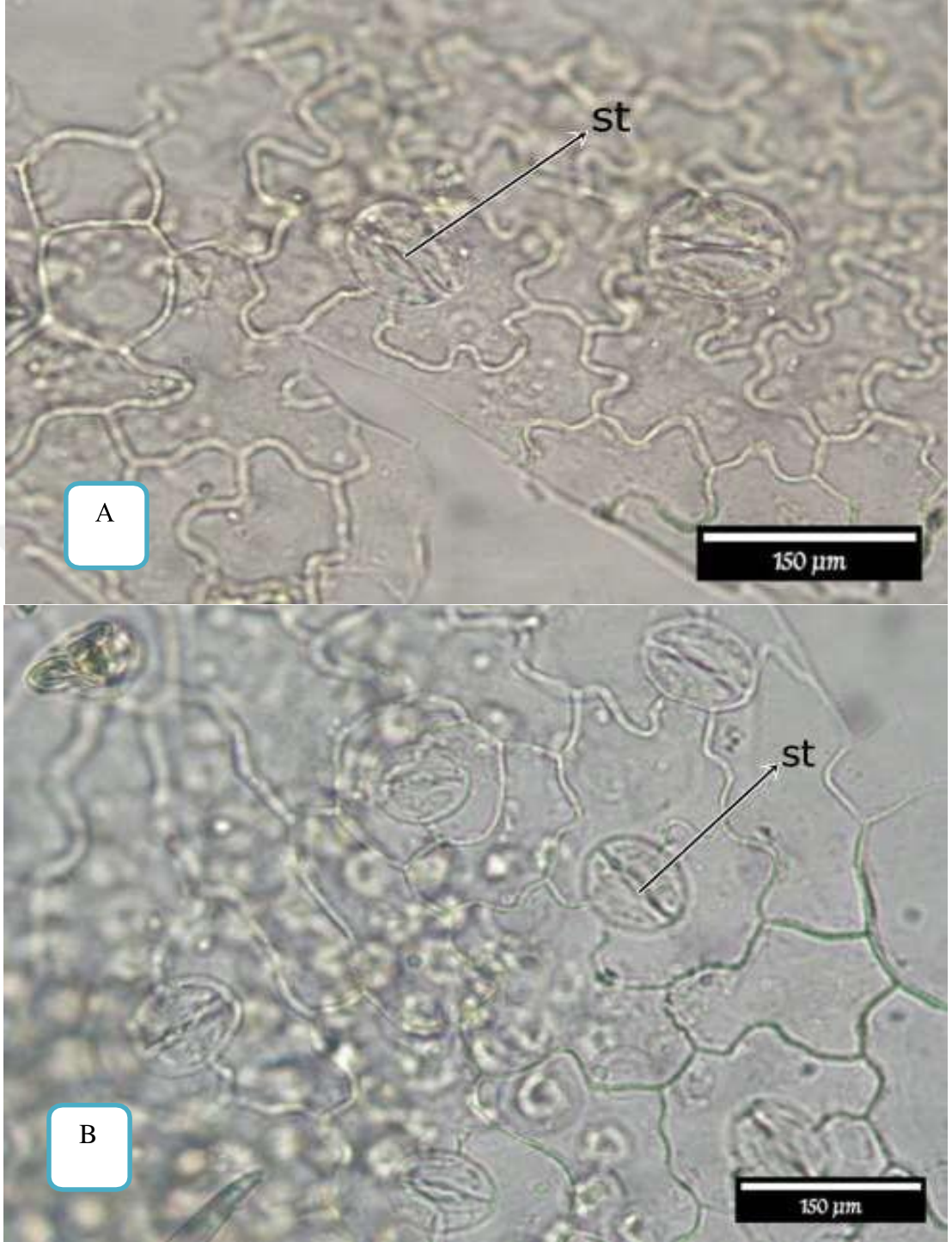
Oldukça belirgin olan orta damar bölgesi koyu renkli olup, demetler sık diziliş göstermektedir. Demetlerin hemen üzerinde parankimatik demet kını bulunmaktadır. Floem ve ksilem ise ayırt edilememektedir.

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerin incelenmesiyle hem alt, hem de üst epidermada stomaların varlığı tespit edilmiştir. Anomositik tipte olan stomaların

etrafında bulunan epidermal hücrelerin çeperleri dalgalı bir yapı göstermektedir.



Şekil 3.43. *Marrubium trachyticum*'da yaprak enine kesiti; **A:**Yaprak ayası, **B:**Ana damar bölgesi. ae: alt epidermis, ue: üst epidermis, pa: parankima, pp: palizat parankiması, sp:sünger parankiması



Şekil.3.44. *Marrubium trachyticum*'un yaprak yüzeysel kesiti; **A.**üst yüzey, **B.**alt yüzey st:stoma

Çizelge 3.16. *Marrubium trachyticum* 'un yaprak anatomik ölçümleri

Özellikler (μm)	Ort. \pm S.S.
Üst epidermis hücre eni	9.81 \pm 2.28
Üst epidermis hücre boyu	6.93 \pm 0.97
Palizat parankiması kalınlığı	41.29 \pm 2.47
Sünger parankiması kalınlığı	39.71 \pm 2.56
Alt epidermis hücre eni	10.38 \pm 3.00
Alt epidermis hücre boyu	10.52 \pm 2.89
Üst epidermis stoma eni	22.22 \pm 1.22
Üst epidermis stoma boyu	26.72 \pm 0.62
Alt epidermis stoma eni	18.73 \pm 1.39
Alt epidermis stoma boyu	19.46 \pm 2.11

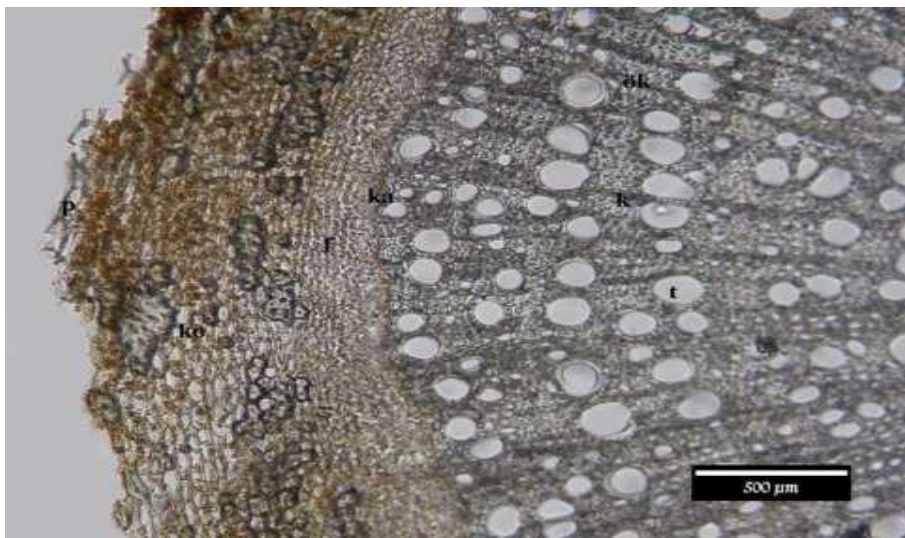
Çizelge 3.17. *Marrubium trachyticum* 'un yaprak stoma indeksi

Stoma İndeksi	Ort. \pm S.S.
Üst epidermis stoma indeksi	15.01 \pm 3.01
Alt epidermis stoma indeksi	25.64 \pm 4.89

3.3.4. *Marrubium heterodon*

3.3.4.1. Kök

Kökün en dışında kalın bir periderma tabakası bulunmaktadır. Periderma tabakası 3-4 sıralı ve bazı bölgelerde yer yer parçalanmıştır. Periderma hücreleri belirgin değildir ve periderma tabakası ortalama $36.78 \pm 4.05 \mu\text{m}$ kalınlığındadır (Şekil 3.45).



Şekil 3.45. *Marrubium heterodon*'un kök enine kesiti; pe: periderma, f: floem, ka: kambiyum, k: ksilem, t: trake, ök: öz kolları

Periderma tabakasının altında geniş bir alan kaplayan, ince çeperlere sahip parankimatik özellikteki korteks tabakası bulunmaktadır. Korteks tabakası 11-12 sıralı olmakla birlikte, yassılaştırmış dikdörtgensel ve oval şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Korteks tabakası ortalama $19.75 \pm 4.98 \mu\text{m}$ kalınlığındadır (Çizelge 3.18).

Korteks tabakasının altında bulunan floem tabakasının hücreleri belirgin değildir. Dar bir alan kaplayan floem tabakası kalınlığı ortalama $63.75 \pm 5.67 \mu\text{m}$ 'dir.

Floem ve ksilemin arasında yer alan kambiyum tabakası hücreleri belirgin olmamakla birlikte koyu renginden dolayı ayırt edilmektedir.

Kökün merkezinin büyük bir kısmını ksilem elemanları oluşturmaktadır. Ksilem tabakasının kalınlığı $391.15 \pm 15.98 \mu\text{m}$ olup, iyi gelişmiş olan trakelerin çapı $25.32 \pm 7.41 \mu\text{m}$ 'dir (Çizelge 3.18). Öz kolları oldukça belirgin olup, 1-2 sıralıdır.

Çizelge 3.18. *Marrubium heterodon*'un kök anatomik ölçümleri

Özellikler (μm)	Ort. \pm S.S.
Periderm kalınlığı	36.78 \pm 4.05
Parankima hücre eni	19.75 \pm 4.98
Parankima hücre boyu	9.63 \pm 2.54
Floem tabakasının kalınlığı	63.75 \pm 5.67
Ksilem tabakasının kalınlığı	391.15 \pm 15.98
Trake çapı	25.32 \pm 7.41

3.3.4.2. Gövde

Dört köşeli olan gövdenin en dış tabakasında yer alan tek sıralı epidermanın ince çeperli hücreleri oval-dikdörtgen şekillidir (Şekil 3.46). Ortalama $16.20 \pm 2.77 \mu\text{m}$ kalınlığında olan epidermanın üzerinde yoğun olarak dendroid ve nadiren salgı tüyleri bulunmaktadır (Şekil 3.46).

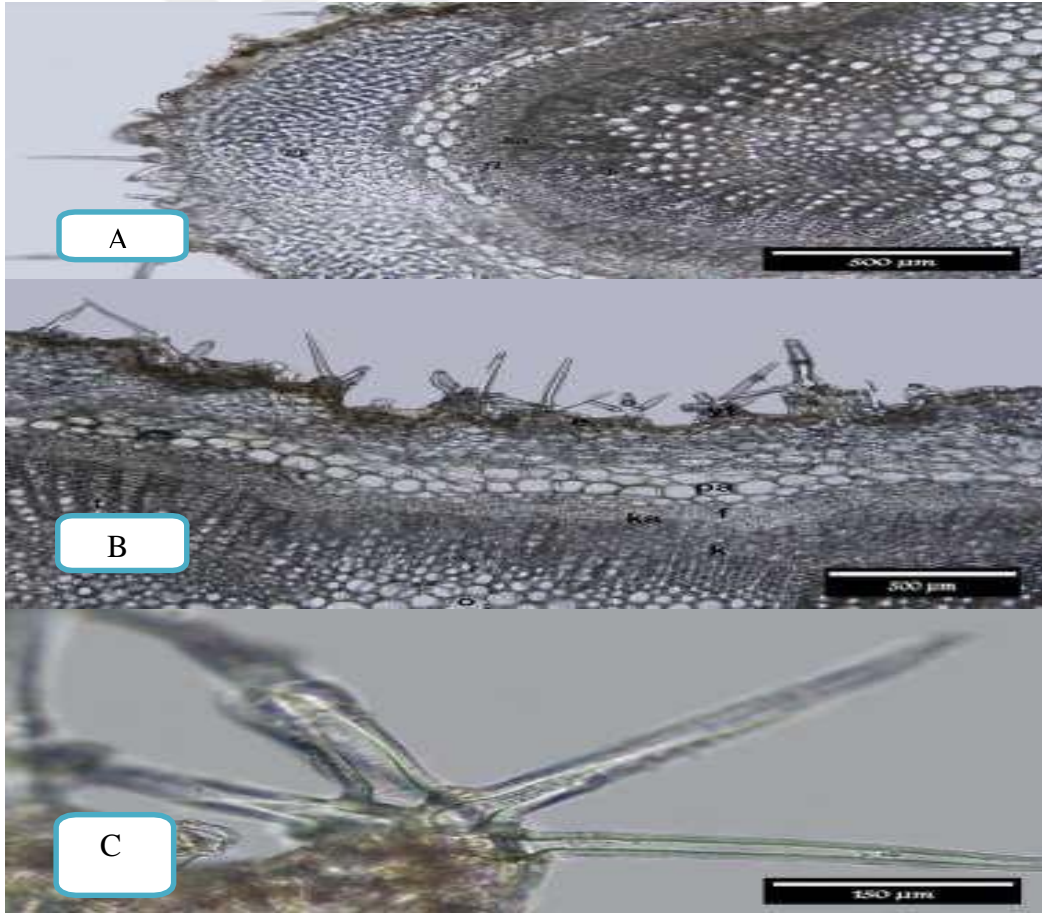
Epidermanın altındaki köşe kollenkiması, gövde köşelerinde yoğunlaşmakla birlikte 4- 5 sıralıdır. Kollenkima hücreleri oval-çokgen şekilli olup, kalınlığı $193.54 \pm 43.32 \mu\text{m}$ 'dir.

Korteks tabakası ince çeperli, yuvarlak-çokgen şekilli parankimatik

hücrelerden oluşmaktadır. Hücreler arasında boşluklar mevcuttur. Parankima hücrelerinin çapı ortalama $19.75 \pm 4.98 \mu\text{m}$ ve boyu $9.63 \pm 2.54 \mu\text{m}$ uzunluğundadır.

Kapladığı alan oldukça dar olan floem tabakası hücreleri belirgin olarak ayırt edilememektedir. Floem tabakasının kalınlığı $53.20 \pm 11.15 \mu\text{m}$ 'dir. Kambiyum 1-2 sıralı, koyu renkli bir bölge halinde bulunmaktadır. Ksilem geniş bir alan kaplamaktadır. Ksilem tabakasının kalınlığı belirli bölgelerde değişkenlik göstermektedir. İyi gelişmiş olan trakeler ortalama $19.15 \pm 5.96 \mu\text{m}$ çapındadır. Ksilem elemanlarının büyüklüğü merkeze doğru gidildikçe küçülmektedir. Primer öz kolları oldukça belirgin olup 1-2 sıralıdır.

Merkezde parankimatik bir öz bulunmaktadır. Parankimatik hücreler bazı bölgelerde hücreler arası boşluklara sahiptir. Parankimatik öz hücrelerinin boyutları merkeze doğru artmakla birlikte, ortalama $28.16 \pm 10.59 \mu\text{m}$ çapındadır (Çizelge 3.19).



Şekil 3.46. *Marrubium heterodon*'un **A.** gövde enine kesiti, **B.** Gövde üzerindeki tüyler, **C.** dendroit tüy e: epiderma ko: korteks, pa: parankima, f: floem, ka: kambiyum, k: ksilem, t: trake, ö: öz

Çizelge 3.19. *Marrubium heterodon*' un gövde anatomik ölçümleri

Özellikler (μm)	Ort. \pm S.S.
Epidermis kalınlığı	16.20 \pm 2.77
Parankima hücre eni	15.49 \pm 4.10
Parankima hücre boyu	11.06 \pm 3.14
Korteks kalınlığı	96.42 \pm 13.82
Kollenkima kalınlığı	193.54 \pm 43.32
Floem tabakasının kalınlığı	53.20 \pm 11.15
Ksilem tabakasının kalınlığı	141.54 \pm 54.10
Trake çapı	19.15 \pm 5.96
Öz hücresi eni	28.16 \pm 10.59
Öz hücresi boyu	23.59 \pm 8.71

3.3.4.3 Yaprak

Yapraktan alınan enine kesitlerde, ince çeperli, tek tabakalı epidermis tabakasının üzerinde ince bir kutikula tabakasının olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.47). Büyüklükleri değişiklik gösteren ve dikdörtgensi-çokgen şekilli olan üst epidermis hücrelerinin çapı $11.10 \pm 3.09 \mu\text{m}$, oval-eliptik şekilli olan alt epidermis hücrelerinin ise $13.01 \pm 3.27 \mu\text{m}$ 'dir. Üst epidermis ve üzerinde yoğun olarak dendroid tüyler bulunmaktadır. Alt epidermis ise, daha çok yıldızlı örtü tüyleri ve nadiren kısa saplı salgı tüyleri ile kaplıdır.

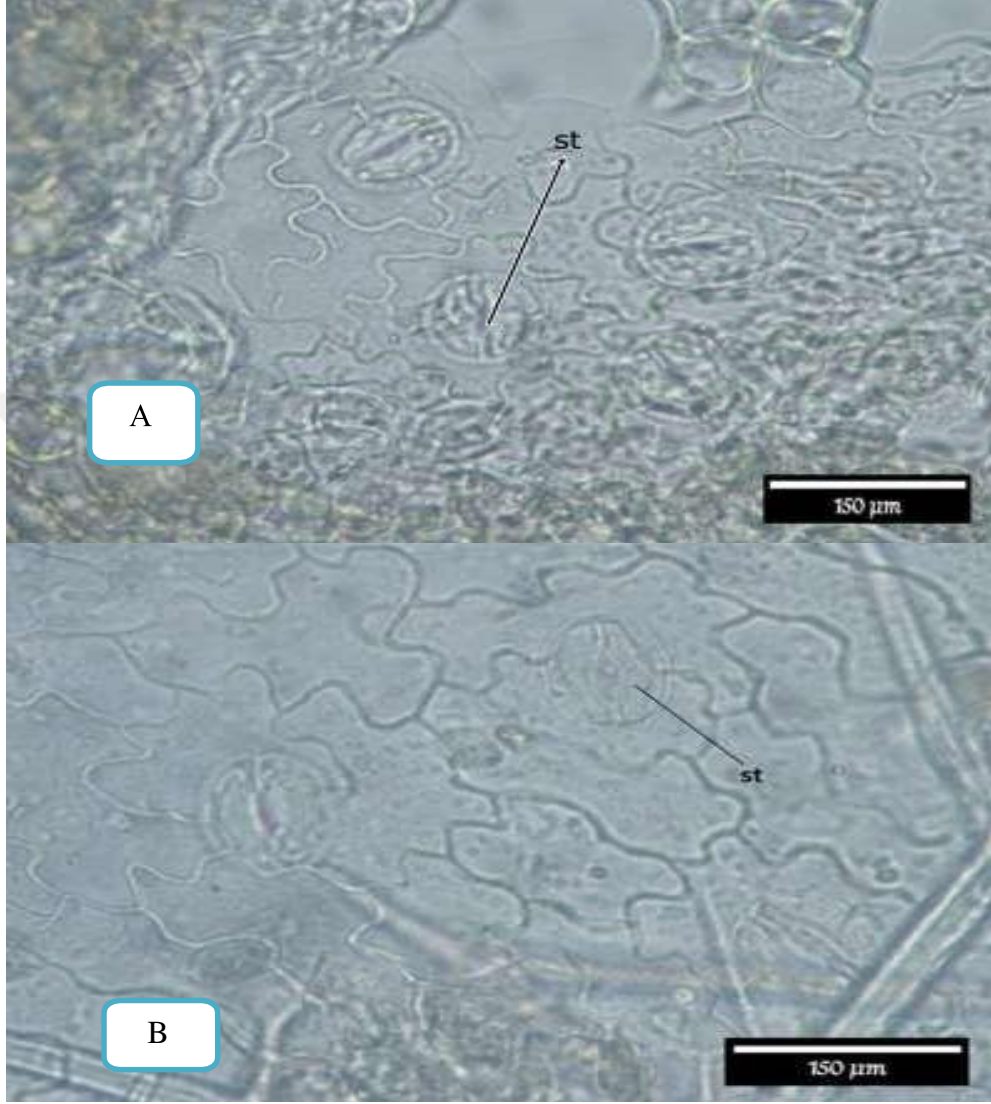
Üst epidermis tabakasının altında tek sıralı dikdörtgensi hücrelerden oluşan palizat parankiması bulunmaktadır. Ortalama $29.33 \pm 1.96 \mu\text{m}$ kalınlığında olan palizat parankimasının düzenli bir şekilde sıralanış gösterdiği görülmektedir. Sünger parankiması hücreleri seyrek bir şekilde dizilmiş olup, hücreler arası boşlukları fazladır. Sünger parankimasının kalınlığı $36.38 \pm 1.45 \mu\text{m}$ 'dir.

Belirgin bir şekilde ayırt edilen orta damar bölgesi koyu renkli olup, demetler sık dizilişlidir. Demetlerin hemen üzerinde parankimatik demet kını yer almaktadır. Floem ve ksilem ise ayırt edilememektedir.



Şekil 3.47. *Marrubium heterodon*'da yaprak enine kesiti. **A:**Yaprak ayası, **B:**Ana damar bölgesi. ae:alt epidermis, üe:üst epidermis, ko: korteks, pp:palizat parankiması, sp:sünger parankiması, öt:örtü tüyü

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerin incelenmesi sonucu, yaprağın amfistomatik olduğu tespit edilmiştir. Anomositik tipte olan stomaların etrafında bulunan epidermal hücrelerin çeperleri dalgalıdır (Şekil 3.48).



Şekil.3.48. *Marrubium heterodon*'un yaprak yüzeysel kesiti; A.üst yüzey, B.alt yüzey
st:stoma

Çizelge 3.20. *Marrubium heterodon*'un yaprak anatomik ölçümleri

Özellikler (μm)	Ort. \pm S.S.
Üst epidermis hücre eni	11.10 \pm 3.09
Üst epidermis hücre boyu	7.29 \pm 0.95
Palizat parankiması kalınlığı	29.33 \pm 1.96
Sünger parankiması kalınlığı	36.38 \pm 1.45
Alt epidermis hücre eni	13.01 \pm 3.27
Alt epidermis hücre boyu	11.44 \pm 2.27
Üst epidermis stoma eni	13.56 \pm 1.28
Üst epidermis stoma boyu	15.39 \pm 2.34
Alt epidermis stoma eni	19.74 \pm 1.43
Alt epidermis stoma boyu	21.29 \pm 2.56

Çizelge 3.21. *Marrubium heterodon*'un yaprak stoma indeksi

Stoma İndeksi	Ort. \pm S.S.
Üst epidermis stoma indeksi	17.16 \pm 2.76
Alt epidermis stoma indeksi	19.88 \pm 4.28

Araştıma konumuzu oluşturan 4 *Marrubium* taksonunun kök, gövde ve yaprak anatomileri arasındaki farklılıklar, istatistiki olarak Çizelge 3.22, Çizelge 3. 23 ve Çizelge 3.24'de verilmektedir.

Çizelge 3.22. İncelenen taksonların karşılaştırmalı kök anatomisi özellikleri

Özellikler (µm)	<i>M.globosum</i> subsp. <i>globosum</i>	<i>M.cephalanthum</i>	<i>M.trachyticum</i>	<i>M.heterodon</i>
Periderma kalınlığı	79.21±16.92 b	30.54±3.90 a	36.46±6.56 a	36.78±4.05 b
Parankima hücre eni	23.69±8.23 b	20.54±6.89 a	23.65±5.97 b	19.75±4.89 a
Parankima hücre boyu	15.71±4.92 b	16.01±5.91 b	15.77±3.94 b	9.63±2.54 a
Floem tabakasının kalınlığı	76.62±8.73 b	61.92±7.10 a	59.99±8.27 a	63.75±5.67 a
Ksilem tabakasının kalınlığı	366.27±41.23 b	190.96±15.89 a	443.34±27.42 d	391.15±15.98 c
Trake çapı	23.58±8.53 b	15.82±3.68 a	24.68±7.76 b	25.32±7.41 b

Çizelge 3.23. İncelenen taksonların karşılaştırmalı gövde anatomisi özellikleri

Özellikler (µm)	<i>M.globosum</i> subsp. <i>globosum</i>	<i>M.cephalanthum</i>	<i>M.trachyticum</i>	<i>M.heterodon</i>
Epidermis kalınlığı	13.60±2.44 a	21.58±4.12 b	71.79±2.91 c	16.20±2.77 b
Parankima hücre eni	12.11±3.73 a	15.99±4.48 b	20.22±3.99 c	15.49±4.10 b
Parankima hücre boyu	10.87±2.24 a	42.03±8.75 b	12.60±2.87 a	11.06±3.14 a
Korteks kalınlığı	75.33±21.13 a	101.33±23.58 b	130.70±23.31 ccc	96.42±13.82 b
Kollenkima kalınlığı	177.49±25.09 b	154.66±53.29 a	163.17±33.31 a	193.54±43.32 c
Floem tabakasının kalınlığı	43.45±11.39 a	48.67±11.23 a	49.11±12.77 a	53.20±11.15 b
Ksilem tabakasını kalınlığı	134.20±57.55 a	140.46±33.14 bb	114.42±40.50 a	141.54±54.10 b
Trake çapı	15.14±2.49 b	23.81±4.07 c	20.20±4.35 b	19.15±5.96 b
Öz hücresi eni	29.47±9.55 b	23.32±7.32 a	26.66±8.75 b	28.16±10.59 b
Öz hücresi boyu	28.42±5.23 b	48.29±26.58 c	20.65±7.80 a	23.59±8.71 a

Çizelge 3.24. İncelenen taksonların karşılaştırmalı yaprak anatomisi özellikleri

Özellikler (µm)	<i>M.globosum</i> subsp. <i>globosum</i>	<i>M.cephalanthum</i>	<i>M.trachyticum</i>	<i>M.heterodon</i>
Üst epidermis hücre eni	10.77±3.50 a	13.05±3.34 b	9.81±2.28 a	11.10±3.09 a
Üst epidermis hücre boyu	12.24±2.70 a	12.08±1.89 b	6.93±0.97 a	7.29±0.95 a
Palizat parankiması kalınlığı	40.13±3.61 a	33.78±2.74 b	41.29±2.47 c	29.33±1.96 a
Sünger parankiması kalınlığı	39.70±4.81 a	36.25±4.33 a	39.71±2.56 b	36.38±1.45 a
Alt epidermis hücre eni	7.58±2.08 b	9.54±2.41 b	10.38±3.00 b	13.01±3.27 c
Alt epidermis hücre boyu	7.63±1.56 a	9.81±2.25 b	10.52±2.89 b	11.44±2.27 c
Üst epidermis stoma eni	27.03±2.37 d	18.20±1.17 b	22.22±1.22 c	13.56±1.28 a
Üst epidermis hücre boyu	26.85±2.08 c	21.74±1.77 b	26.72±0.62 c	15.39±2.34 a
Alt epidermis stoma eni	32.17±3.52 b	18.19±1.61 a	18.73±1.39 a	19.74±1.43 a
Alt epidermis stoma boyu	29.45±3.33 c	22.27±1.87 a	19.46±2.11 a	21.29±2.56 b

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada tıbbi öneme sahip ve çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan ve geniş bir yayılışa sahip olan Lamiaceae familyasından, *Marrubium* L. cinsine ait *Marrubium globosum* subsp. *globosum*, *Marrubium cephalanthum*, *Marrubium trachyticum* ve *Marrubium heterodon* türleri morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik olarak incelenmiştir.

Çalışmada kullanılan türlerin kök, gövde, bazal yaprak, gövde yaprakları, brakteol, kaliks, korolla, stamen ve fındıkçık gibi yapılarının boyutları maksimum, minimum ve ortalama değerleri hesaplanmış, yapısal durumları belirlenerek, tablolar halinde verilmiştir. Flora of Turkey'de (Grierson, 1975) yer alan ölçümlerle türlerin morfolojik özellikleri karşılaştırılmış ve bazı farklılıkların olduğu görülmüştür (Çizelge 3.1, 3.2, 3.3 ve 3.4).

Türler morfolojik olarak ayrıntılı bir biçimde incelenmiş ve bunun sonucunda, gövde tüylülüğü, bazal ve gövde yapraklarının tüylülüğü ve şekli, kaliks diş sayısı ve tüylülüğü, fındıkçık şekli ve renginin, brakteol uzunluğu ve tüylülüğünün *Marrubium* L. cinsinde ayırt edici özellikler olarak kullanılabilmesi düşünülmüştür. Gövde üzerinde bulunan tüyler *Marrubium* L. cinsine ait türler arasında önemli farklılıklar göstermekle birlikte, Türkiye Florası'nda belirtilen özellikler dışında çeşitli bulgular elde edilmiştir.

Bazal ve gövde yaprakları üzerinde bulunan tüyler, *Marrubium* L. taksonlarının birbirinden ayrılmasında kullanılan önemli karakterler arasındadır. Araştırmada elde ettiğimiz bulgular doğrultusunda bu karakter *Marrubium heterodon*'da diğer türlere oranla farklılık göstermektedir. *M.heterodon* dışında araştırılan tüm türlerde tüy tipi stellat'dan pilose'a doğru değişkenlik gösterirken, bu özellik *M. heterodon*'da dendroid olarak tespit edilmiştir. Yaptığımız araştırma sonucu elde edilen bulgular, daha önce Akgül (2004) tarafından ortaya konulan bulgularla da uyum içerisindedir. Akgül (2004) dendroid tüylerin özellikle *M. heterodon*, kısmen de *M. rotindofolium* ve *M. trachyticum* türlerinde bulunduğunu ve bu tüy tipinin taksonların ayırımında ayırt edici bir karakter olarak kullanılabilmesini bildirmiştir.

Marrubium L. cinsine ait türlerde kaliks diş sayısı ve düzenlenişi genel olarak sınıflandırma açısından önemli bir karakter olarak kullanılır. Seybold (1978) 'un türüstü hiyerarşisi bu karakteri büyük oranda kanıtlamaktadır. Yapılan morfolojik incelemeler

sonucunda kaliks diş sayısı araştırdığımız türler arasında *M. cephalanthum*'da ve *M. heterodon*'da 5, *M. globosum* subsp. *globosum* ve *M. trachyticum*'da ise 5 veya daha fazla olabileceği belirlenmiştir. Bu durum Türkiye Florası'nda da belirtilmekte ve türlerin ayırımında kullanılmaktadır. Kaliks dişlerinin tamamen yayvan ve geri kıvrık yapıda veya tamamen dik oluşu da bu cinsin türlerinin ayırımında kullanılan diğer bir diagnostik karakterdir (Cullen, 1982).

Korollanın kaliks tüpünü aşip aşmama durumu, taksonomik olarak önemli bir karakter olarak değerlendirilebilir. *M.globosum* subsp. *globosum*, *M. cephalanthum* ve *M.heterodon*'da korollanın kaliks tüpünü geçtiği, bu türlerden farklı olarak *M.trachyticum*'da ise, korollanın kaliks tüpünü geçmediği belirlenmiştir. Akgül (2004)'de korollanın kaliks tüpünü aşip aşmaması ve korollanın alt ve üst dudaklarının birbirine göre uzunluklarının önemli bir özellik olduğunu ve türler arasındaki ayırımı kullanılabileceğini bildirmektedir. Bizim bulgularımız da Akgül (2004)'ün çalışmalarını destekler yöndedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar ışığında tüylülüğün taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile ayrıntılı bir şekilde incelenmiş olması, taksonomik olarak Lamiaceae familyasına ait cinslerin ayırt edilmesinde kolaylıklar sağlamıştır. Özellikle dört köşeli gövdelerin alt ve üst yüzeyleri üzerinde oldukça farklı tüy çeşitliliğinin olduğu belirlenmiştir (Akgül 2004). Çalışma konumuzu oluşturan *Marrubium* L. cinsinin gövde yüzeyini boydan boya kaplayan örtü ve salgı tüyleri dendroit ve yıldızsı tiptedir. Nadir olarak da basit örtü tüylerini bulandıran bu cinse ait türlerin ayırımında bu özellik ayırt edici bir karakter olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada *Marrubium* L. cinsine ait dört türün bu özellik bakımından farklılıkları ortaya konulmuştur. *M.globosum* subsp. *globosum* ve *M. trachyticum*'un gövdesi üzerinde lanat görünüşte örtü tüyleri bulunurken, *M. cephalanthum*'da yoğun yıldızsı örtü tüyleri ve diğerlerinden oldukça farklı olarak *M. heterodon*'da yoğun bir şekilde dendroid tüylerin olduğu belirlenmiştir. Akgül (2004) *M.trachyticum* türünün gövdesi üzerinde daha yoğun olarak dendroid tüylerin bulunduğunu belirtmektedir. Ancak tarafımızdan yapılan bu çalışmada *M. trachyticum* türünün gövdesi üzerinde lanat görünüşte örtü tüylerinin de yoğun olarak bulunduğu belirlenmiştir.

Yine araştırmalarımız, *Marrubium* L. cinsinde kaliks tüylülüğünün de önemli diagnostik özelliklerden biri olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Genel olarak stellat tüylere sahip olan bu cinsin türlerini incelerken çok dikkatli olmak gereklidir. Tüylerin

oldukça fazla çeşitlilik göstermesi bu durumun önemini ortaya koymaktadır. Araştırma konumuzu oluşturan türlerden *M. heterodon* stellat-pilose tüylere sahipken, diğer türler sadece stellat tüyler ile kaplıdır. Ayrıca yaptığımız araştırma yaprak şeklinin ve kenar yapısının taksonların ayırt edilmesinde önemli bir özellik olarak dikkate alınabileceğini ortaya koymuştur. Örneğin; *M. heterodon* ve *M. trachyticum*'da gövde yapraklarının kenar yapısı crenate iken, *M. cephalanthum*'da denticulate, *M. globosum* subsp. *globosum*'da serrate-crenate şekillidir.

Yaprak üst yüzeyinde bulunan tüyler de yine türler arasında oldukça farklılık göstererek yoğun veya seyrek şekilde düzenlenmektedir. Yaprak üzerinde bulunan örtü tüyleri genellikle yıldızlı tiptedir ve tüyler genellikle birbirine eşit uzunluktadır (Akgül 2004). Yaprak alt yüzeyi üzerinde bulunan yıldızlı tüylerin yaprak üst yüzeyinde bulunan tüylere oranla daha ince yapılı ve nispeten daha uzun olduğunu bildirilmiştir (Akgül 2004). Ayrıca yaprak üzerinde bulunan salgı tüylerinin sapları türler arasında farklılıklar meydana göstermektedir. *M. cephalanthum*'da diğer türlerden farklı olarak saplar tek hücreli ve oldukça kısadır. Genellikle oval veya oblong şekilli olan stomaların çapları türlerin birbirinden ayrılmasında dikkate alınan karakterler arasında yer almaktadır. Bu türlerden *M. globosum* subsp. *globosum*'da yaprak alt yüzeyinde bulunan stomaların çapları 32.17µm, *M. cephalanthum*'da 18.91µm, *M. trachyticum*'da 18.73µm ve son olarak *M. heterodon*'da 19.74µm uzunluğundadır (Çizelge 3.1). Sonuç olarak *M. globosum* subsp. *globosum*'da yaprak alt yüzeyinde bulunan stoma çapı, diğer türlere oranla daha büyüktür.

Marrubium L. cinsine ait türlerin fındıkçık tipindeki meyveleri SEM ile ayrıntılı olarak incelenmiş ve fındıkçık şekillerinin türler arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre *M. globosum* subsp. *globosum* ve *M. trachyticum*'da oblong-lanseolat şekilli olan fındıkçık, *M. cephalanthum*'da lanseolat-ovat, *M. heterodon*'da oblong-eliptik şekillidir. Fındıkçıkların yüzeylerinin araştırma konumuzu oluşturan dört türde farklı özelliğe sahip olduğu görülmektedir. *M. globosum* subsp. *globosum*'da nokta şeklinde siğilli, *M. cephalanthum*'da küçük siğilli, *M. trachyticum*'da büyük siğilli ve *M. heterodon*'da büyük yassı siğilli bir yapı bulunmaktadır. Elde edilen bulgular Akgül (2004)'ün elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Aynı şekilde kaliks tüylülüğü, kaliks boğazı tüylülüğü ve kaliks dişlerinin tüylülüğü araştırmamızda farklılık gösteren karakterler arasındadır. *M. globosum* subsp. *globosum*'da kaliks yüzeyi lanat görünüşte örtü tüyelerine sahipken

kaliks boğazı üzerinde yoğun örtü tüyleri bulunmaktadır. *M.cephalanthum*'da kaliks üzerinde yoğun örtü tüyleri, *M. trachyticum*'da kaliks üzerinde yıldızsı ve salgı tüyleri, kaliks boğazında yoğun yıldızsı tüyler ve *M. heterodon*'da kaliks üzerinde yoğun örtü tüyleri bulunmaktadır. Araştırma sonucu elde edilen bulgularda, *M. heterodon*'da daha önceki çalışmalara ek olarak örtü tüylerinin dışında salgı tüylerinin varlığı da tespit edilmiştir.

Araştırma konumuzu oluşturan türlerin kök, gövde ve yaprakları anatomik olarak incelenmiş ve bazı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. *Marrubium* L. cinsine ait türlerin köklerinden alınan enine kesitler sonucunda, en dış kısımda yer alan periderma tabakasının kalınlığı tespit edilmiş ve türler arasındaki farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır. *M. globosum* subsp. *globosum* türünde periderma kalınlığı bariz bir şekilde en kalın, *M. cephalanthum* türünde ise en incedir. (Çizelge 3.11). Floem tabakasının kalınlığının istatistiki olarak *M. globosum* subsp. *globosum*'un kökünde diğer türlerden farklı olarak daha geniş bir alan işgal ettiği belirlenmiştir (Çizelge 3.1). Anatomik incelemelerde elde edilen bulgular doğrultusunda ksilem kalınlığı bariz bir şekilde tüm türlerde farklılık göstermiş olup, *M. trachyticum*'da en kalın ksilem tabakasının varlığı tespit edilmiştir. Trake çapının *M. cephalanthum*'da diğer türlerden farklı olarak en küçük olduğu istatistiki bulgularla da desteklenmiştir.

Metcalf & Chalk (1972) tarafından tipik dört köşeli gövde yapısının Lamiaceae familyasına özgü olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda kullanılan türlerde de bu karakteristik özelliğin olduğu ve gövdenin köşelerde dışarıya doğru çıkıntılı bir yapı gösterdiği görülmüştür. Özellikle parankima hücrelerinin çapı türler arasında fazlasıyla farklılık göstermektedir. *M.globosum* subsp. *globosum*'da 12.11µm, *M. cephalanthum*'da 15.99µm, *M. trachyticum*'da 20.22 µm ve *M. heterodon*'da 15.49 µm genişliğinde olup, *M. trachyticum*'un en geniş hücrelere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.19). Parankima hücrelerinin boyu ise diğer türlerden farklı olarak *M. cephalanthum*'da en uzundur (42.03±8.75 µm). Floemin kalınlığının *M. heterodon*'da en fazla, öz hücresinin eninin ise *M. cephalanthum*'da ayırt edici şekilde en uzun olduğu istatistiki olarak da kanıtlanmıştır.

Araştırmamızı oluşturan türlerin, yaprak anatomileri üzerine yapılan incelemeler sonucunda, genel olarak anatomik özelliklerin benzerlik göstermesinin yanında bazı farklılıkların da olduğu belirlenmiştir. İncelediğimiz dört türde de yaprağın bifasiyel mezofile sahip olduğu ve hem alt hemde üst yüzeylerinde stoma olduğu tespit edilmiştir.

Stoma hücrelerini dalgalı çeperli epidermal hücreler kuşatır. Yine benzer olarak tüm türlerin alt yüzeylerindeki stoma sayısı daha fazladır. Akgül (2004)'de yapmış olduğu çalışmada *Marrubium* L. cinsinde yaygın olarak amfistomatik yaprağın bulunduğunu ve alt epidermada bulunan stomaların daha yoğun olduğunu rapor etmiştir. Hatemneia vd, (2008) da benzer şekilde *M. parviflorum*'un alt epidermasında bulunan stoma sayısının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Dikkat çekici bir şekilde üst epidermiste yer alan stomaların en ve boylarının tüm türlerde farklılık göstermekle beraber, 13.56 ± 1.28 μm genişliğindeki ve 15.39 ± 2.34 μm boyundaki stomalara sahip olmasıyla en küçük olarak *M. heterodon*'da olduğu belirlenmiştir. Alt epidermiste bulunan stomalar ise farklılıklar göstermemekle beraber, *M. globosum* subsp. *globosum*'un alt epidermisinde bulunan stomaların eninin, diğer türlere oranla daha büyük ve farklı olduğu istatistiki verilerle desteklenmektedir.

Çalışma konumuzu oluşturan türler, Lamiaceae familyasına özgü karakteristik özellikleri taşıyan *Marrubium* L. cinsine ait *Marrubium globosum* subsp. *globosum*, *Marrubium cephalanthum*, *Marrubium trachyticum* ve *Marrubium heterodon* olup, bu çalışmada bu türlerin morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Ekonomik ve tıbbi öneme sahip olan Lamiaceae üyeleriyle ilgili yapılan çalışmaların son yıllarda arttığı da dikkate alınacak olursa, yapılan bu çalışmanın ileride yapılacak olan diğer araştırmalara katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Özellikle de incelediğimiz *Marrubium* L. türlerinin ayrıntılı ve karşılaştırmalı özelliklerinin ortaya konulması, bu bitkilerin özelliklerinin tam olarak bilinmesine ışık tutacaktır.

KAYNAKLAR

- Abu-Asab M S & Cantino P D (1987). Phylogenetic implications of leaf anatomy in subtribe Melittidinae (Labiatae) and related taxa. *J Arnold Arboretum* 68 :1-34.
- Abu-Asab M S & Cantino P D (1992). Pollen morphology in subfamily Lamioideae (Labiatae) and its phylogenetic implications. 97-122. Royal Bot. Gardens, Kew.
- Akçiçek E, Erdoğan E, Selvi S & Tümen G (2012). Comparative anatomical studies on the two *Stachys* species (sect. *Eriostomum*, subsect. *Germanicae*) growing in Turkey, *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* Vol. 6(19), pp. 1417-1427.
- Akgül G (2004). The revision of the genus *Marrubium* L. (Lamiaceae) of Turkey . Ph. D. thesis, Institute of science and technology, Ankara University, Ankara, Turkey.
- Akgül G, Ketenöglü O & Doğan M (2007). A new species of *Marrubium* L. (Lamiaceae) from Turkey. *International Symposium, Plant Life of South West Asia (PLOSWA)*, Eskişehir.
- Akgül G, Ketenöglü O, Pınar N M & Kurt L (2008). Pollen and seed morphology of the genus *Marrubium* (Lamiaceae) in Turkey, *Ann.Bot. Fennici* 45: 1-10.
- Akşit F (2000). *Marrubium trachyticum* Boiss. Üzerinde and seed Farmokognozık Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baser K H C, Demirci B, Kürkçüoğlu M & Tümen G (1999). “ Essential Oil of *Thymus zygoides* Griseb. Var *zygoides* from Turkey” , *J. Essent. Oil Res.*, 11, 409.
- Baytop A (1991). *Farmasotik Botanik Ders Kitabı*, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No: 3687, İstanbul.
- Baytop T (1994). *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*, Türk Dil Kurumu Yayınları, No: 578, Ankara.
- Brochmann C (1992). Pollen and seed morphology of Nordic *Draba* (Brassicaceae): phylogenetic and ecological implications. *Nordic J. Bot.* 1:657-673.
- Büyükkartal H N, Çölgeçen H & Duran A (2009). *Hesperis* L. (Brassicaceae) cinsine ait bazı türlerde tohum kabuğunun incelenmesi. *Anadolu University Journal of Science and Technology* 10: 121–125.

- Cantino P D (1990). The phylogenetic significance of stomata and trichomes in the Labiatae and Verbenaceae. *J. Arnold Arbor*, 71: 323-370.
- Cantino P D (1992). Evidence for a Polyphyletic origin of The Labiatae. *Missouri Botanical Garden*, 79(2) : 361-379.
- Cantino P D, Harley R M & Wagstaff S J (1992). Genera of Labiatae : Status and Classification. *Advances in Labiatae Science* , p. 511, Kew.
- Craft G (1999). Horehound. [<http://gaylor-web.com/herbs/info/horehound.html>]
- Cullen J (1982). *Marrubium* L.-In: Davis P H (ed.), *Flora of Turkey and the Aegean Islands*, 7:165-178. Edinburg Univ. Press, Edinburg.
- Davis P H (1975). *Flora of Turkey and the East Aegean*. 5, Islands, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Davis P H (1988). *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, 10, Edinburg University Press.
- Ekim T, Koyuncu M, Vural M, Duman H, Aytaç Z & Adıgüzel N (2000). Türkiye Bitkiler Kırmızı Kitabı (Red Data Book of Turkish Plants), Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara, 246 sayfa.
- Erdtman G (1966). *Pollen morphology and Plant Taxonomy (Angiosperms)*. Hafner publishing Company , Inc. New York.
- Foster S & Ducle J A (1990). *Eastern/Central Medicinal Plants*. Houghton Mifflin Company, p.70, Boston.
- Fulke J W B, Henderson M S & Mccrindle R (1968). Some Reactions of the Diterpene Marrubiin and its Congeners. *J. Chem . Soc.*, 807-810.
- Gardes E F (1997). Horehound.
[<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/medaro/factsheets/HOREHOUND.html>]
]
- Grierson D, McKee R A, Attridge T H & Smith H (1975). Studies on the uptake and expression of foreign genetic material in higher plants. In *Modification of the Information Content of Plant Cells* pp. 91-99 (eds. R Markham, D R Davies, D A Hopwood & R Horne). North Holland Publ. Co., Amsterdam.
- Harley R M & Paton A (1992). Dispersal in Labiatae. *Lamiales Newsletter*, 1:27.

- Hatemneia A A, Khayami M, Mahmuhzadeh A, Sarghein S H & Heidarih M (2008). Comparative anatomical studies of some genera of Lamiaceae Family in West Azerbaijan in Iran, Botany Research Journal 1(3). 63-67
- Hedge I C (1992). A global survey of the biogeography of Lamiaceae, Royal Bot. Gardens, Kew. 7-18.
- Hill G (2000). Botany Global Issues Map, Eurasia.
- Hoffmann N (1998). My Herbs Garden.
[<http://www.stolaf.edu/people/hoffmann/herbs.html>]
- Hussain N, Khan G D, Sarwar G & Dogar M S, (1990). Studies on various approaches for restoring physical properties of sodic soils. Proc. Indo-Pak Workshop on Soil Salinity and Water Management. Feb. 10-14, 1990. PARC, Islamabad, Pakistan.
- Kaya A, Başer K H C, Satıl F, & Tümen G, (2000). Morphological and Anatomical Studies on *Cyclotrichium organifolium* (Labill). Manden. ve Scheng. (Labiatae. Turk J.Bot 2A: 273-278.
- Korosou R (1997). Distribution and Clinal Variation of *Salvia fruticosa* Mill. On The Island of Cre, Willdenowia, 27: (1-2), 113-120.
- Koul K K, Ranjna N & Raina S N (2000). Seed coat microsculpturing in Brassica and allied genera (subtribes Brassicinae, Raphaninae, Moricandiinae). Ann. Bot. 86: 385-397.
- Leug A Y (1980). Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food. Drugs and Cosmetics. Toronto: Wilay –Intestience Publication, 199-200.
- Meidner H & Mansfield T A (1968). Physiology of Stomata. London : McGraw-Hill.
- Meijer (1999). Choosing Herbs Horehound.
- Metcalf C R & Chalk L (1950). “Anatomy of the dicotyledons 2”, Oxford University Press, London.
- Metcalf C R & Chalk L (1972). Anatomy of Dicotyledon, Vol: 1, Clarendon Press, Oxford, 502-535.
- Mihalik E (1992). Histological Detection of Sudanophilic Lipits in Some Lamiaceae, Acta Horticulturae, 3006: 259-267.

- Miller B S (1999). Herohund.
[<http://www.mindspring.com/millersrexall/herbs/83.html>].
- Naghbi F, Mosaddagh M, S Mohammadi Motamed & A Ghorbani (2005). Labiatae family in folk medicine in Iran pharmacology. Iran J. Pharmaceutical Rec., 2. 63-79.
- Newall C A, Anderson L A & Phillipson J D (1996). Herbal Medicines London. The Pharmaceutical Press. 165.
- Özdemir C & Şenel G (1999). *Salvia sclarea* L.'nin Morfolojik, Anatomik ve Karyolojik Özellikleri, Tr. J. Of Botany, 23, 7-18.
- Özörgücü B, Gemici Y & Türkan İ (1991). Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi, Ege Üniversitesi, Bornova, İzmir.
- Ryding O (1993). Pericarp structure of *Leucas* and related genera (Lamiaceae subfam. Lamioideae). Nordic J. Bot. 13: 637-646.
- Ryding O (1994). Pericard structure in the subtribe Melittidinae (Lamiaceae-Lamioideae) and its systematic implications. Bot. Jahrb. Syst. 115: 547-555.
- Ryding O (1998). Phylogeny of the *Leucas* Group (Lamiaceae). Syst.Bot.23:235-247
- Salmaki Y, Jamzad Z, Zarre S & Brauchler C (2008). Polen morphology of *Stachys* (Lamiaceae) in Iran and its systematic implication. Flora, 203 (2008), 627-639.
- Satıl F & Kaya A (2007). Leaf Anatomy and Hairs of Turkish *Satureja* L. (Lamiaceae). Deparment of Biology, Balıkesir University, 10145 Balıkesir, Turkey. 49/1: 67-76.
- Seybold S (1978). Revision Der Persischen Marrubium Arten (Labiatae), Stuttg. Beitr. Naturk., Ser.A (Biol) 310:9-22.
- Uysal İ (2002). “*Stachys cretica* L. subsp. *smyrnaea* Rech Fil. Endemik Taksonunun Morfolojisi, Anatomisi ve Ekolojisi Üzerinde Araştırmalar”, Ekoloji Çevre Dergisi, 42, 16-20.
- Uysal İ (2003). “*Stachys thrieki* C. Koch (Kekikgiller) türünün morfolojisi, anatomisi ve ekolojisi üzerinde araştırmalar”, OT Sistemik Botanik Dergisi, 10 (2), 129-141.

Watson L & Dallwitz M T (1978). *The Families of Flowering Plants*, Oxford University Press, London.



ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı: Burcu CAMİLİ

Doğum Yeri: Gürün/SİVAS

Doğum Tarihi: 17.11.1987

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu

Lise: İbrahim Turhan Lisesi (2005)

Lisans: Ordu Üniversitesi / Fen-Edebiyat Fakültesi / Biyoloji Bölümü (2011)

Yüksek Lisans: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Adı (Şubat 2013 – Kasım 2016)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

İbrahim Turhan Lisesi (2011-2012)

Samsun Kolejen Dershansesi (2013-2014)

İstanbul OSB Teknoloji Koleji (2014-Halen devam etmekte)

Yayınlar

Camili, B., Aytaş Akçin, T. Endemik *Marrubium heterodon* (Lamiaceae) Üzerinde Anatomik ve Mikromorfolojik Bir Araştırma, I. Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi, 02-04 Eylül 2015, Bolu, (Poster) (Özet Yayın)

Camili B, Aytaş Akçin T. Micromorphological Properties of Turkish Endemic *Marrubium trachyticum*(Lamiaceae). 2 nd International Symposium on EuroAsian Biodiversity (SEAB), 23-27 May 2016, Antalya, Turkey (Poster presentation)

Camili B, Aytaş Akçin T. The Leaf Anatomy and Micromorphology of *Marrubium cephalanthum* (Lamiaceae), Endemic to Turkey. 2 nd International Symposium on EuroAsian Biodiversity (SEAB), 23-27 May 2016, Antalya, Turkey (Poster presentation)