



T.C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *MARRUBIUM* L.
(LAMIACEAE) TAKSONLARI ÜZERİNDE MORFOLOJİK,
ANATOMİK VE EKOLOJİK ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAMER VOLKAN KOÇAK

OCAK

KAMER VOLKAN KOÇAK

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

OCAK 2023

**TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *MARRUBIUM* L.
(LAMIACEAE) TAKSONLARI ÜZERİNDE MORFOLOJİK, ANATOMİK
VE EKOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

Kamer Volkan KOÇAK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

Danışman

Prof. Dr. Nezahat KANDEMİR

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OCAK 2023

Yüksek Lisans Tezi Kabul ve Onay Sayfası

Kamer Volkan KOÇAK tarafından hazırlanan “Türkiye’de Yayılış Gösteren Bazı *Marrubium* L. (Lamiaceae) Taksonları Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Araştırmalar” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Amasya Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Nezahat KANDEMİR

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Amasya Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Başkan: Prof. Dr. Ali ÇELİK

Botanik Anabilim dalı, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye: Prof. Dr. Arzu CANSARAN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Amasya Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez savunma tarihi:27/01/2023

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Ümit YILDIRIM

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına” uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada:

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Kamer Volkan KOÇAK

27.01.2023

TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *MARRUBIUM* L. (LAMIACEAE)
TAKSONLARI ÜZERİNDE MORFOLOJİK, ANATOMİK VE EKOLOJİK
ARAŞTIRMALAR
(Yüksek Lisans Tezi)

Kamer Volkan KOÇAK

AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ocak 2023

ÖZET

Bu tez çalışmasında, Türkiye’de yayılış gösteren *Marrubium* L. cinsine ait üç taksonunun (*M. amasiensis* Akgül ve Ketenoğlu, *M. astracanicum* Jacq. subsp. *astracanicum* ve *M. parviflorum* Fisch ve C.A.Mey. subsp. *parviflorum* morfolojik, anatomik, ekolojik ve tüy özellikleri belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. *M. amasiensis* endemik olup Türkiye’de sadece Amasya çevresinde yayılış göstermektedir. *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* ise Türkiye’de geniş yayılış alanlarına sahiptir. Morfolojik incelemelerde, kök, gövde, petiyol ve yaprak gibi vejetatif organların, çiçek, meyve ve tohum gibi generatif organların ayrıntılı özellikleri verilmiştir. Anatomik incelemelerde, kök, gövde, petiyol ve yaprakların enine kesitleri ve yaprakların alt ve üst yüzeylerinden yüzeysel kesitler alınmıştır. Anatomik sonuçlar incelendiğinde, üç taksonun sekonder kök yapısına ve dörtgen şekilli bir gövde yapısına sahip olduğu görülmüştür. Gövdenin köşelerinde belirgin lamellar kollenkima tabakasına rastlanmıştır. İncelenen taksonlardan *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* ’un mezofil yapı bakımından ekvifasiyal yapraklara sahip oldukları belirlenmiştir. Fakat *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* yapraklarındaki mezofilin bifasiyal yapıda olduğu tespit edilmiştir. Taksonların vejetatif organları üzerinde yoğun yıldızsı (stellat) örtü tüyleri, sap ve baş hücre sayıları farklı kapitat salgı tüyleri ve nadir olarak da peltat salgı, dentritik, bir ve iki hücreli basit örtü tüyleri görülmüştür. Kökteki periderma tabaka sayısı, gövdenin köşelerindeki kollenkima tabaka sayısı, korteks tabakasındaki kollenkima, parankima ve sklerenkima tabaka sayısı, yapraklarda ve gövde de kristallerin oluşu, stoma komşu hücrelerinin margin yapısı, mezofil yapısı, vejetatif organlar üzerindeki yıldızsı örtü tüylerin yoğunluğu, kapitat ve peltat salgı tüylerinin varlığı, tipi ve yoğun olup olamaması, dendritik örtü tüylerinin olması ve yoğunluğu taksonların ayırt edilmesinde önemli anatomik karakterler olarak belirlenmiştir. Toprak örnekleri taksonların çiçeklenme periyotlarında alınmış, fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit edilmiştir. *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* ’un kumlu, hafif tuzlu, hafif alkali ve orta derecede alkali, orta derecede kireçli, zengin organik madde, fosfor, potasyum ve azot içeren topraklarda yayılış gösterdiği bulunmuştur. *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* ’un ise hafif asidik ve hafif bazik, orta derecede tuzlu ve çok tuzlu, orta derecede kireçli, zengin ve çok zengin organik madde içeren, azot bakımından orta ve azotça zengin, potasyum ve fosfor bakımından zengin toprakları tercih ettiği belirlenmiştir.

Sayfa Adedi :73
Anahtar Kelimeler :*Marrubium* taksonları, morfoloji, anatomi, ekoloji, tüy tipleri
Danışman :Prof. Dr. Nezahat KANDEMİR

MORPHOLOGICAL, ANATOMICAL AND ECOLOGICAL STUDIES ON SOME
MARRUBIUM L. (LAMIACEAE) TAXA DISTRIBUTED IN TURKEY

(M. Sc. Thesis)

Kamer Volkan KOÇAK

AMASYA UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

January 2023

ABSTRACT

In this thesis, the morphological, anatomical, ecological and trichomes features of three taxa (*M. amasiensis* Akgül and Ketenoğlu, *M. astracanicum* Jacq. subsp. *astracanicum* and *M. parviflorum* Fisch and Mey. subsp. *parviflorum*) of the genus *Marrubium* L. distributed in Turkey were determined and compared. *M. amasiensis* is endemic and only distributes around Amasya in Turkey. *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* and *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* have wide distribution areas in Turkey. In morphological examinations, detailed features of vegetative organs such as root, stem, petiole and leaf, and generative organs such as flower, fruit and seed are given. In anatomical examinations, cross sections of root, stem, petiole and leaves and surface sections were taken from the lower and upper surfaces of the leaves. When the anatomical results were examined, it was seen that three taxa had a secondary root structure and a quadrangular stem structure. A prominent lamellar collenchyma layer was encountered at the corners of the stem. *M. amasiensis* and *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* have been determined to have equifacial leaves in terms of mesophyll structure. However, it was observed that the mesophyll in the leaves of *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* had a bifacial structure. On the vegetative organs of the taxa, dense stellate cover trichomes, capitate glandular trichomes with different stalk and head cell numbers and rarely peltate glandular, dendritic, unicellular and bicellular simple cover trichomes were observed. The number of periderma layers in the root, the number of collenchyma layers in the corners of the stem, the number of collenchyma, parenchyma and sclerenchyma layers in the cortex layer, the formation of crystals in the leaves and stem, the margin structure of the cells adjacent to the stoma, the mesophyll structure, density of stellate cover trichomes on vegetative organs, presence, type and density of capitate and peltate glandular trichomes, presence and density of dendritic cover trichomes were determined as important anatomical characters in distinguishing of taxa. Soil samples were taken during flowering periods of taxa, and their physical and chemical properties were determined. It has been determined that *M. amasiensis* and *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* grows in sandy, slightly salty, slightly alkaline and moderately alkaline, moderately calcareous, rich organic matter, phosphorus, potassium and nitrogen-containing soils. It was found that *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* prefers soils that are slightly acidic and slightly basic, moderately saline and very salty, moderately calcareous, rich and rich in organic matter, moderate in nitrogen and rich in nitrogen, and rich in potassium and phosphorus.

Page number :73
 Key Words :*Marrubium* taxa, morphology, anatomy, ecology, trichome types
 Supervisor :Prof. Dr. Nezehat KANDEMİR

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Çalışma ve eğitim sürecimde ilgi, anlayış ve tecrübelerini esirgemeyen, yaptığı değerli katkıları ile her zaman örnek alacağım değerli hocam Prof. Dr. Nezahat KANDEMİR' e ve türlerin teşhis edilmesinde yardımcı olan Prof. Dr. Hasan KORKMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜRLER.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Cinsin Tarihçesi.	2
2.GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Lamiaceae Familyasının Genel Özellikleri	5
2.2. <i>Marrubium</i> Cinsinin Genel Özellikleri	6
2.2.1. Türlerin sınıflandırılması.....	9
3. MATERYAL VE METOT	11
3.1. <i>Marrubium amasiensis</i> Örneklerinin Toplandığı Lokasyonlar	13
3.2. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> Örneklerinin Toplandığı Lokasyonlar.....	13
3.3. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> Örneklerinin Toplandığı Lokasyonlar.....	13
4. BULGULAR	15
4.1.Morfolojik Özellikler	15
4.1.1. <i>Marrubium amasiensis</i> 'in morfolojik özellikleri.....	15
4.1.2. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> 'un morfolojik özellikleri	17
4.1.3. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> 'un morfolojik özellikleri	19

Sayfa

4.2. Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	20
4.2.1. <i>Marrubium amasiensis</i> 'in toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri	21
4.2.2. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> 'un toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri	21
4.2.3. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> 'un toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri	22
4.3. Anatomik Özellikler.....	23
4.3.1. <i>Marrubium amasiensis</i> 'in kök anatomik özellikleri	23
4.3.2. <i>Marrubium amasiensis</i> 'in gövde anatomik özellikleri	24
4.3.3. <i>Marrubium amasiensis</i> 'in petiyol anatomik özellikleri	26
4.3.4. <i>Marrubium amasiensis</i> 'in yaprak anatomik özellikleri	27
4.3.5. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> kökün anatomik özellikleri	30
4.3.6. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> gövdenin anatomik özellikleri	32
4.3.7. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> petiyolün anatomik özellikleri	34
4.3.8. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> yaprağın anatomik özellikleri	35
4.3.9. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> kökün anatomik özellikleri	39
4.3.10. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> yaprağın anatomik özellikleri	40
4.3.11. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> petiyolün anatomik özellikleri	42
4.3.12. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> yaprağın anatomik özellikleri	44
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	64
KAYNAKÇA.....	66
ÖZGEÇMİŞ	73

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Türkiye’deki <i>Marrubium</i> taksonlarının endemizm durumları, Türkçe isimleri ve tehlike kategorileri	7
Çizelge 4.1. <i>Marrubium amasiensis</i> ’in toprak analiz sonuçları	21
Çizelge 4.2. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> ’un toprak analiz sonuçları	22
Çizelge 4.3. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> toprak analiz sonuçları	23
Çizelge 5.1. İncelenen taksonların ayırt edici morfolojik özellikleri	49
Çizelge 5.2. İncelenen taksonların kök ve gövde anatomik karakterlerin analizleri.....	56
Çizelge 5.3. İncelenen taksonların petiyol ve yaprak anatomik karakterlerinin analizleri.....	57

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3. 1. Bitki örneklerinden kesitlerin alınması	12
Şekil 3. 2. Araştırma mikroskopunda enine ve yüzeysel kesitlerin görüntülerinin alınması ...	12
Şekil 4. 1. <i>Marrubium amasiensis</i> 'in arazideki görünümü	16
Şekil 4. 2 <i>Marrubium amasiensis</i> 'in genel görünümü	17
Şekil 4. 3. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> 'un arazideki görünümü	18
Şekil 4. 4. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> 'un genel görünümü	19
Şekil 4. 5. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> 'un arazideki görünümü	20
Şekil 4. 6 <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> 'un genel görünümü	20
Şekil 4. 7. <i>Marrubium amasiensis</i> kök enine kesiti	24
Şekil 4. 8. <i>Marrubium amasiensis</i> gövde enine kesiti	25
Şekil 4. 9. <i>Marrubium amasiensis</i> petiyol enine kesiti	27
Şekil 4.10. <i>Marrubium amasiensis</i> yaprak enine kesiti	28
Şekil 4.11. <i>Marrubium amasiensis</i> 'in organları üzerinde tüy tipleri	29
Şekil 4.12. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> kök enine kesiti	31
Şekil 4.13. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> gövde enine kesiti	33
Şekil 4.14. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> petiyol enine kesiti	34
Şekil 4.15. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> yaprak enine kesiti	36
Şekil 4.16. <i>Marrubium astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> 'un organları üzerinde tüy tipleri .	37
Şekil 4.17. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> kök enine kesiti	40
Şekil 4.18. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> gövde enine kesiti	41
Şekil 4.19. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> petiyol enine kesiti	43
Şekil 4.20. <i>Marrubium parviflourm</i> subsp. <i>parviflorum</i> yaprak enine kesiti	44
Şekil 4.21. <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i> 'un organları üzerinde tüy tipleri	45

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
e	Epiderma
f	Floem
g	Gövde
ko	Kollenkima
öp	Öz parankiması
öb	Öz bölgesi
ks	Ksilem
mm	Milimetre
cm	Santimetre
prk	Primer ksilem
µm	Mikrometre
t	Trake
ka	Kambiyum
TV	Televizyon
m	Metre
CaCO₃	Kalsiyum karbonat
mg	Miligram
kg	Kilogram
pH	Asitlik bazlık derecesi
sd	Standart sapma

Simgeler	Açıklama
sk	Sklerenkima
N	Azot
K	Potasyum
P	Fosfor
k	Korteks
kr	Kristal
d	Dendroid tüy
st	Kapitat salgı tüy
ku	Kutikula
ae	Alt epiderma
üe	Üst epiderma
pp	Palizat parankiması
mp	Mikropapilla
pa	Papilla
pt	Peltat salgı tüyü
bt	Basit tüy
id	İletim demeti
yt	Yıldızsı tüy
sp	Sünger parankiması
EN	Tehlikede
VU	Zarar görebilir
LR	En az endişe verici
NT	Tehdit altında olanlar
CR	Çok tehlikede

DD	Yetersiz veri
ort	Ortalama
a	Gövde
b	Yaprak
c	Vertisillaster
pd	Periderma
p	Parankima
sks	Sekonder ksilem
s	Stoma



1.GİRİŞ

Lamiaceae familyası dünyada, Akdeniz ikliminin görüldüğü bölgelerde, özellikle Güneybatı Asya, Kap bölgesi, Madagaskar, Avusturalya'nın tropikal bölgeleri, Çin, Kuzey Amerika ve Güney Amerika'da yayılış göstermektedir (Hedge, 1992). Dünya'da yaklaşık olarak 250 cins ve 7000 tür içermektedir. Türkiye'de ise 48 cins, 782 taksonu bulunmaktadır. Türkiye'de bulunan 28 cins ve 240 tür endemiktir. Endemizm oranı % 44,63 olarak belirlenmiştir. Familya tür sayısı bakımından 4. Sırada yer almaktadır (Güner ve Ekin, 2014; Kuşaksız, 2019). Lamiaceae familyası ülkemizde en fazla Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi'nde daha sonra da İran-Turan ve Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgelerinde yayılış göstermektedir (Celep ve Dirmenci, 2017).

Lamiaceae, ballıbabagiller veya nanegiller olarak bilinmektedir. Familya çok geniş bir alanda yayılış göstermektedir. Bu familyanın türleri, aromatik bileşikler ve uçucu yağlar bakımından çok zengin olduğundan çok çeşitli amaçlar için tercih edilmektedir. Bazı türleri kolay yetiştirildiği için ekimi yapılmaktadır. Dekoratif amaçla kullanılanlar ve yenilebilir yaprakları olduğu için yetiştirilebilen cinsleride bulunmaktadır (Kılıçkaya, 2017).

Lamiaceae familyası 1789 yılında De Jussieu "Labiales" olarak belirlemiş, daha sonra Lindley "Lamiaceae" olarak değiştirmiştir (Höner ve Greuter, 1988). Flora orientalis adlı eserde Boisser tarafından 66 cins ve yaklaşık olarak 1100 türü tanımlanmıştır (Henge, 1988).

Dünya genelinde *Marrubium* L. (Lamiaceae) taksonlarının 40 civarında olduğu bilinmektedir. Yayılış alanları Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika olarak gösterilmektedir (Yadrir, 2018). *Marrubium* cinsinin 16 tanesi Anadolu'da olmak üzere 21 tür ve 27 taksonu bulunmaktadır (Güner, Aslan, Ekim, Vural ve Babaç, 2012; Akgül ve Selvi, 2014; Fırat, 2016; Akgül, Ketenoğlu ve Doğan, 2017). Endemizm oranı fazla (% 64) olması nedeni ile gen merkezinin Anadolu olduğu düşünülmektedir (Akbulut ve Baykan, 2023).

Ülkemizde *Marrubium* türleri çalba, şapla, bozot, it sineği, kara derme, kukas otu ve mayasıl otu gibi isimlerle bilinmektedir (Baytop, 1994; Zeybek ve Zeybek, 1994; Güner, 2012). Bugüne kadar *Marrubium* türleri üzerinde bazı kimyasal çalışmalar yapılmış olup esansiyel yağlar, diterponoidler, flavonoidler, lignan viridoidler tespit edilmiştir. Cinse ait türler

genellikle, öksürük dindirici, sindirimi kolaylaştırıcı, boğaz ağrısını kesmede ve tonik olarak kullanılmaktadır (Selvi ve diğerleri, 2022). Bu etkinin marrubiin ve uçucu yağlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Sesquiterpen maddeler, marrubiin ve premarrubiin, tükürük ve mide suyu akışını arttırarak iştahı açmaktadır. Ayrıca alkolsüz içeceklerde, dondurulmuş sütli tatlılarda, jelatinlerde, pudinglerde ve sakızlarda kullanılmaktadır (De Vos, 2010). Mentollü yapraklara sahip olan türler ise çay ve baharat olarak tercih edilmektedir (Estilai ve Hatemi, 1990). *M. vulgare* süs bitkisi olarak dünyada pek çok ülkede yetiştirilmektedir (Büyükkartal, Çölgeçen ve Akgül, 2016). Bazı türler ise arıcılıkta büyük öneme sahiptir (Meijer, 2000; Hoffman, 1998).

1.1. Cinsin Tarihçesi

Lamiaceae familyası içerisinde bulunan *Marrubium* türlerini eski çağlarda Mısırlılar öksürüğe ve çeşitli zehirlere karşı kullanmışlardır. Antik Yunanda ise genelde köpek ısırıklarına karşı kullanıldıkları bilinmektedir. Eski dönemlerde Hintliler solunum yolu hastalıkları için familyanın farklı türlerini tercih etmişlerdir. Hippokrates'in birçok hastalığın tedavisine fayda sağlayan türleri kullandığı bilinmektedir (Adave, 2021).

Marrubium cinsi ile ilgili bilinen ilk önemli bilimsel araştırma yapan Linnaeus'tur. Fakat Linnaeus'tan önce cins tıbbi önemi nedeni ile başta Avrupa ülkeleri olmak üzere Amerika kıtasına kadar geniş bölgelerde araştırılmıştır (Akgül, 2004). Carl Linnaeus "Species Plantarum" adlı 1753 yılında yayınladığı kitapta o dönemde bilinen tüm bitki türlerini cinslerine göre sınıflandırmıştır. Eserde *Marrubium* cinsine ait dört tür olduğunu söylemiştir. Linnaeus bahsettiği türlerden iki tanesi Türkiye'de (*M. vulgare*, *M. peregrium*), diğer iki türün ise Avrupa'da (*M. supinum*, *M. alysson*) yayılış gösterdiğini rapor etmiştir (Tutin ve diğerleri, 1964).

1860 yılında ise Tchihatcheffi'nin "Asie Mineure" isimli çalışmasında *Marrubium* cinsine ait 15 türün olduğundan bahsetmektedir. Tchihatcheffi, türlerin yarısından fazlasının Türkiye'de bulunduğunu rapor etmiştir. 1879 yılında Boissier en kapsamlı çalışmayı yapmış ve Lamiaceae için 32 cins ismi belirtmiştir. Bu türlerin birçoğunu kendisi tanımlamıştır. Boissier'in tanımladığı türlerin büyük bir kısmını Türkiye'den bilinen endemik türler oluşturmaktadır. Diğer türler ise Mısır, İran, Lübnan, Avrupa ve Kafkaslar olmak üzere geniş bir alanda yayılış göstermektedir (Akgül, 2004).

1874 yılında Bentham Lamiaceae familyası ile ilgili kapsamlı bir çalışma yapmış ve *Marrubium* türlerini ilk kez seksiyonlara ayırmıştır. Seksiyona ayırırken korolla dudakları, kaliks diş sayısı, korolla tüpündeki boğaz tüyleri gibi özellikleri kullanmıştır. Briquet 1895 yılında Bentham ve Boisser'in yaptığı çalışmaları düzenleyerek cinsi üç seksiyona ayırmıştır.

Bu tez çalışmasında, *Marrubium* cinsinin taksonlarından olan *M. amasiensis* Akgül ve Ketenoglu, *M. astracanicum* Jacq. subsp. *astracanicum* ve *M. parviflorum* Fisch. ve C.A.Mey. subsp. *parviflorum*'un morfolojik, anatomik, ekolojik ve tüy özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Günümüzde anatomik araştırmalardan elde edilen veriler taksonların sınıflandırmasında önemli bir yer tutmaktadır. Tıbbi ve ekonomik bakımdan önemli olan Lamiaceae familyasının bir üyesi olan *Marrubium* cinsinin gen merkezi Türkiye'dir (Akbulut ve Baykan, 2023). Bu cinsin türleri arasında bazı taksonomik problemlerinin olması ve teşhislerdeki karışıklık durumlarının azaltılması amacıyla Amasya çevresinde yayılış gösteren bu üç takson araştırma materyali olarak seçilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

Türkiye, İran-Turan, Avrupa-Sibiry ve Akdeniz Fitocoğrafik bölgelerinin kesiştiği noktada yer almaktadır. Bundan dolayı Türkiye bitki çeşitliliği açısından önemli bir yere sahiptir. Bunun yanında farklı iklim tiplerinin görülmesi, yükseltinin farklı olması, üç tarafının denizlerle çevrili olması ve ılıman kuşakta yer alması Türkiye'deki bitki çeşitliliğini arttıran faktörlerdir.

Türkiye'de 12000' den fazla bitki taksonu bulunmaktadır. Bunlardan 4000 kadarı endemik olup bu sayı her geçen yıl yeni endemik bitkiler keşfedilmesiyle artmaktadır. Türkiye'de sayının bu kadar fazla olması coğrafi etkenler ve bitkinin yetiştirme ortamından kaynaklanmaktadır. Özellikle birbirine yakın bölgelerde ortaya çıkan iklim farkları bölge içerisinde çeşitli bitki türlerinin barınmasını elverişli hale getirmiştir. Yarımada konumunda bulunan ülkemiz kuzeyde ve güneyde bulunan dağlık alanlar ve özellikle batıdan doğuya gidildikçe yükseltinin artması, özellikle 2000 metreyi aşan dağlar ve çevresinde çeşitlilik artarken endemizm oranı da önemli ölçüde değişmektedir (Torlak, Vural ve Aytaç, 2010).

Tıbbi ve aromatik bitkiler başta çesni ve baharat olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır. Bitkilerde bulunan uçucu yağlar ve ekstreleri koku ve tat özelliklerinden dolayı değişik endüstri alanlarında önemli rol oynamaktadır. Özellikle Lamiaceae familyasına baktığımızda zaman genelinde bol uçucu yağ ve ekstrelerin olduğu görülmektedir. Bundan dolayı familyanın üyeleri pek çok kullanım alanına sahiptir. Lamiaceae familyasında bulunan sekonder bileşikler mikroorganizmaların yok edilmesinde ve iştah açıcı olarak kullanılması önemli kullanım alanlarının başında gelmektedir (Motti, Bonanomi, Emrick ve Lanzotti, 2019).

Bitkilerin tedavi amaçlı kullanılması antik çağlardan günümüze kadar sürekli artış göstermektedir. Mezopotamya ve Grek uygarlıkları incelendiğinde drog olarak kullanılan bitki miktarının Mezopotamya uygarlıklarında 250, Grek uygarlıklarında 600 civarında olduğu görülmektedir (Saber, 1982). Fars uygarlığına baktığımız da bu rakamların çok daha üzerinde olan 4000 civarında drog amaçlı kullanılan bitkiye rastlanmaktadır (Levey, 1973). Drog olarak kullanılan bitki sayısı günümüze yaklaştıkça arttığı özellikle 19.yy'da bu sayının 13000 kadar olduğu düşünülmektedir (Baytop, 1999).

Türkiye’de bulunan Lamiaceae familyası üyeleri uçucu yağlar bakımından zengin, orta ve fakir olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. Zengin uçucu yağa sahip olan cinsler *Lavandula* sp., *Dorystaechas* sp., *Coridothymus* sp., *Thymbra* sp., ve *Origanum* sp.’dir. Orta derecede uçucu yağa sahip olanlar *Salvia* sp., *Ocimum* sp., *Acinos* sp., *Rosmarinus* sp., *Colamintha* sp., *Mentha* sp., *Micromeria* sp., *Thymus* sp., *Satureja* sp. ve *Ziziphara* sp.’dir. Fakir uçucu yağa sahip olanlar ise *Marrubium* sp., *Lamium* sp., *Melissa* sp., *Nepeta* sp., *Molucella* sp., *Bollata* sp., *Clinopodium* sp., *Teucrium* sp., *Sideritis* sp., *Stochys* sp., *Scutellaria* sp. ve *Phlomis* sp. cinsleridir (Başer, 1992).

2.1. Lamiaceae Familyasının Genel Özellikleri

Lamiaceae, Ballıbabagiller familyası olarak bilinmektedir. Lamiaceae ekonomik değeri yüksek ağaçlar, çalılar ve otlar içeren geniş bir familyadır. Dünya geneline baktığımızda 250 cins ve 7000 tür ile önemli bir yere sahiptir (Karaman ve diğerleri, 2009). Başta Akdeniz Havzası olmak üzere Asya, Güney Amerika ve Avustralya gibi geniş alanlarda yoğun olarak bulunmaktadır (Güner ve Ekim, 2014). Yetiştği alanlar genel olarak ılıman bölge konumundaki alanlardır. Özellikle familya içerisinde bulunan *Phlomis*, *Micromeria* ve *Marrubium* cinsleri genel olarak Akdeniz ve çevresinde yayılım göstermektedir (Hedge, 1992).

Lamiaceae familyası çok yıllık ve tek yıllık türleri içermektedir. Bu bitkiler otsu ya da çalı formundaki bitkilerdir. Lamiaceae familyası çoğunlukla bol salgı üreten ve güzel kokulu bitki türlerine sahiptir. Gövdeleri dört köşeli olup, nadiren dört köşeli olmayanları da mevcuttur. Stipulsuz yapraklara sahiptir. Pek çok türde yapraklar karşılıklı olarak çıkmaktadır. Çiçekler braktelerin ve üst yaprakların koltuklarında bulunmaktadır. Çiçekler, yalancı çevrel halkalar oluşturacak şekilde daralmıştır. Vertisillasterler (halkasal) salkım ve başak şeklindedir. Çiçekler erseliktir veya sadece dişi organdan oluşan türleri de vardır. Bazı çiçeklerde erkek organlar körelmiş, verimsiz bir yapıdadır. Braktelerin büyük bir kısmı yapraklardan çok daha küçük, genellikle yapraklara benzer yapıdadır. Brakteollere genellikle rastlanmaktadır. Sepaller beş parçalı olup, parçalardan üç tanesi üstte iki tanesi altta bulunmaktadır. Bazı türlerde birisi üstte birisi altta ya da biri üstte dört tanesi alt kısımdadır. Nadiren de olsa aktinomorf yapıda olanlarda mevcuttur.

Petaller iki dudaklı olup farklı simetrik yapılara sahiptir. Petallerin ikisi üstte üçü altta bulunur. Bunun yanında bir üstte dört altta olan türlerde rastlanmaktadır. Stamenler taç

yapraklara bitişik olup iki halka üzerinde bulunur. Altta bulunan stamenler üsttekilerden daha uzun bir yapıya sahiptir. Ovaryum iki karpellidir. Meyve dört fındıkcık tipinde kuru nadiren etli, müsilaçlı olup ısladıklarında şişerler.

Lamiaceae familyasının dikkat çeken en önemli özelliklerin başında meyve özellikleri gelmektedir. Meyvenin morfolojik yapısı karakteristik bir öneme sahiptir. Fındıkcıkların şekli, rengi, boyu, yüzey çukurları, uçtaki tüylenmeleri, müsilaç üretimi ve ıslaklık gibi karakterleri sınıflandırma için büyük önem arz etmektedir. Tek yıllık Lamiaceae türlerinde çok yıllık olanlara göre tohum yüzeyleri pürüzsüz ve parlaktır. Tohum yüzeyi üzerinde bulunan süsler taksonların ayrımı için kullanılmaktadır (Hedge, 1992).

2.2. *Marrubium* L. Cinsinin Genel Özellikleri

Lamiaceae familyasına ait olan *Marrubium* cinsinin çok yıllık ve tek yıllık olmak üzere birçok türü vardır. Cinsin genel özelliklerine baktığımızda gövdeler çok dallı bir yapıya sahip olup gövde uzunlukları 14 ile 70 cm arasındadır. Gövde genellikle dik ya da eğik olup uç kısımlardan yükselici bir yapıya sahiptir. Gövde dört köşeli ve sık tüylerle kaplıdır. Yapraklar çoğunlukla gövde üzerinde sapsız ya da küçük saplı yelpazemsi, oval bir şekle sahip olup gövde üzerinde çapraz bir şekilde sıralanmıştır. Yapraklar genel olarak lanseolat yapıdadır. Bitkinin üst kısımlarındaki yapraklar genellikle yuvarlak veya keskin uçlu, bazı türlerde ise kalp şeklindedir. Yaprak kenarları serrat ve krenat dişli olup gövde benzeri tüylü bir yapıya sahiptir.

Çiçekler ise vertisillaster (halkasal) şekilde olup bir ya da birden çok çiçek bulunmaktadır. Çiçekler yarım küre ya da küremsi şekillere sahiptir. Çiçekler genel olarak tepe noktasında toplanmıştır. Genel olarak çiçekler karşılıklı olarak dizilmiş başak şeklindedir. Vertisillasterin alt kısmından çıkan yapraklar (brake) diğer yapraklara benzemektedir. Fakat diğer yapraklara oranla çok daha küçük yapıdadır. Brakteoller ipliksi yapıya sahiptir. Sepaller tabana doğru daralmış ters koniye benzemektedir. Genel olarak 10 damarlı olup, 5-10-30 diş sayılarına sahiptir. Dişler birbirinden farklı ya da eşit uzunlukta olabilir. Dişler geriye doğru kıvrık veya düz yapıya sahiptirler. Petaller mor, beyaz ya da beyaza yakın tonlarda renklere sahiptir. Petallerin dış kısmı yıldızsı tüylerle kaplı ve yıldızsı tüylerin yanında yoğun olmasa da salgı tüyleri bulunmaktadır. Petaller iki dudaklı bir yapıya sahiptir. Üstte bulunan kısım daha dik olup iki parçadan oluşmaktadır. Alt kısım ise üç parçadan oluşup ortada bulunan parça

diğerlerine göre biraz daha büyük, yuvarlak yada içe doğru dönmüş bir yapıdadır. İç kısımlarda çok az tüylü ya da tüysüzdür. Erkek organlar genelde dört tane olup alt kısımda bulunanlar daha uzun ve birbirlerine paralel bir şekilde uzamıştır. Dişi organın stıgması iki parçalı olup, fındıkçıklar dört, çoğunlukla dıkdörtgen ya da oval şekillidir. Dişi organ üç köşeli, köşeler yuvarlak ya da kesin bir görünüme sahiptir. Bazı çiçek durumlarında dişi organın iç kısmı siğıilli bir yapıdadır. (Akgöl, 2004). Ülkemizde *Marrubium* cinsine ait olan 27 takson bulunmaktadır (Akgöl ve Ketenoğlu, 2009; Güner ve diğerleri, 2012; Akgöl ve Selvi, 2014; Fırat, 2016; Akgöl, Ketenoğlu ve Doğan, 2017) (Çizelge, 2.1).

Çizelge 2.1. Türkiye'deki *Marrubium* taksonlarının endemizm durumu, Türkçe isimleri ve tehlike kategorileri (Akgöl ve Ketenoğlu, 2009; Güner ve diğerleri, 2012; Akgöl ve Selvi, 2014; Fırat, 2016; Akgöl, Ketenoğlu ve Doğan, 2017)

SIR A	Taksonlar	Endemizm Durumu	Türkçe İsimleri	Tehlike Kategorisi
1	<i>M. vulgare</i> L.	Endemik değil	Karaderme	-
2	<i>M. anisodan</i> K. Koch.	Endemik değil	Yay otu	-
3	<i>M. cuneatum</i> Banks ve Sol.	Endemik değil	Elkurtaran	-
4	<i>M. depauperotum</i> Boiss. ve Balansa	Endemik	yoksulderme	DD
5	<i>M. amaseansis</i> Akgöl ve Ketenoğlu	Endemik		CR
6	<i>M. persicum</i> C.A.Mey.	Endemik değil	Tuzcaboğum	-
7	<i>M. catariifolium</i> Desr.	Endemik değil	Boz yayotu	-
8	<i>M. cephalanthum</i> Boiss.ve Noe. subsp. <i>montanum</i>	Endemik	Başlı bozot	LC
9	<i>M. cephalanthum</i> subsp. <i>akdaghicum</i> Akgöl ve Ketenoğlu	Endemik		-
10	<i>M. lutescens</i> Boiss. ve Heldr. subsp. <i>lutescens</i>	Endemik	Sarıderme	LC
11	<i>M. lutescens</i> . subsp. <i>micranthum</i> (Boiss. ve Heldr.) P.H. Davis	Endemik	Akderme	-

EN: Tehlikede; VU: Zarar görebilir; LR (lc): En az endişe verici; LR(nt): Tehdit altında olanlar; CR: Çok tehlikede; DD: Yetersiz veri

Çizelge 2.1. (devamı)

12	<i>M. cordatum</i> Nabelek	Endemik değil	Yayla dermesi	-
13	<i>M. astracanicum</i> subsp. <i>macrodon</i> (Bormm.) P.H.Davis	Endemik	Koca yayotu	LC
14	<i>M. astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i> Jacq.	Endemik değil	Mor yayotu	-
15	<i>M. parviflorum</i> Fisch. ve C.A.Mey. subsp. <i>parviflorum</i>	Endemik değil	Bozotu	-
16	<i>M. parviflorum</i> subsp. <i>oligodon</i> (Boiss.) Seybold	Endemik	Küllü bozotu	-
17	<i>M. sivasense</i> Aytaç, Akgül ve Ekici	Endemik	Kokasotu	-
18	<i>M. bourgaei</i> Boiss, subsp. <i>bourgaei</i>	Endemik	Bozkaşık	NT
19	<i>M. bourgaei</i> Boiss, subsp. <i>caricum</i> P.H. Davis	Endemik	Akkaşık	CR
20	<i>M. peregrinum</i> L.	Endemik değil	Yabaniderme	
21	<i>M. vanense</i> Hub.-Mor.	Endemik	Van dermesi	EN
22	<i>M. rotundifolium</i> Boiss.	Endemik	Kalartopu	
23	<i>M. globosum</i> Montbret ve Aucher ex Benth subsp. <i>globosum</i>	Endemik	Bozcaboğum	LC
24	<i>M. trachyticum</i> Boiss.	Endemik	İtsineği	NT
25	<i>M. vulcanicum</i> Hub.-Mor.	Endemik	Ağrı dermesi	VU
26	<i>M. heterodon</i> (Benth) Boiss. ve Balansa	Endemik	Köşeli bozotu	LC
27	<i>M. yildirimlii</i> Akgül ve B. Selvi	Endemik		-

M. amasiensis otsu ve çok yıllık bir bitki olup en belirgin özellikleri gövdesinin dallanmamış ve yeşil olması, gövdenin yukarısında yoğun yıldızimsı tüylerin bulunması, gövde yapraklarının yumurtamsı-yuvarlak olması, brakteollerin kaliks tüpüne eşit uzunlukta olması, kaliks dişlerinin 10 tane olup eşit veya farklı uzunluklarda ve korolla sarımsı beyaz renkli, polen süslemesi retikulat, tohumlar oblong şekilli olması gibi morfolojik özellikleri ile diğer *Marrubium* taksonlarından ayrılmaktadır (Akgül, Ketenoğlu ve Doğan, 2017). *M. amasiensis* karışık ormanlarda ve taşlı yokuşlarda yayılış göstermektedir.

M. parviflora subsp. *parviflora* çok yıllık, yoğun yünsü tüylü vertisillasterde çiçek sayısı az, kaliks dişleri 5-12 tane, silindirik yapıda, aralarındaki sinuslar eşit uzunlukta dişler eşit veya farklı boyda, uçları hafif dikensi veya dikensiz, hafif kıvrık veya dik yapıda olması gibi morfolojik özellikleri bulunmaktadır. *M. parviflorum* gövde rengine, gövdenin tüylülük durumuna, kaliks diş sayısına, uzunluğuna, dişlerin yapısına, dişlerin uçlarının dikensi olup olmamasına göre 5 alttüre ayrılmıştır. *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da gövde açık yeşil ve grimsi yeşil renkli, yoğun lanat tüylü, kaliks dişleri dışa doğru çıkıntılı, dişlerin 1/3 dikensi, 10 tane, silindirik yapıdadır (Akgül, 2004).

M. astracanicum subsp. *astracanicum* ülkemizde geniş yayılışlı bir taksondur. Taksonun belirgin özellikleri; gövdenin stolonlu olması, gövde ve yaprakların yoğun yıldızsı tüylü olması, gövde, yaprak, kaliks ve korolladaki tüylerinin farklılığı ile yaprakların bariz eliptik, krenat serrat dişli olması, kaliks dişleri ters koni şekilli, dik ve kısa yapılı olması, korolla mor veya lavanta renkli olması ve fındıkçık çapının farklı olmasıdır. Bu alttür bu özellikleri ile diğer *Marrubium* üyelerinden farklı özellikler göstermektedir (Akgül, 2004).

2.2.1. Türlerin sınıflandırılması

M. amasiensis, *M. astracanicum* subsp. *astracanicum*, *M. parviflorum* subsp. *parviflorum*'un sınıflandırılması Güner ve diğerleri (2012) ve Akgül ve diğerleri (2017) göre yapılmıştır.

Marrubium amasiensis'in sınıflandırılması

Alem	: Planteae
Bölüm	: Magnoliophyta
Alt bölüm	: Magnollidae
Sınıf	: Magnoliopsida
Takım	: Lamiales
Familya	: Lamiaceae
Cins	: <i>Marrubium</i> L.
Tür	: <i>M. amasiensis</i>

Marrubium astracanicum subsp. *astracanicum*'un sınıflandırılması

Alem : Planteae
Bölüm : Magnoliophyta
Alt bölüm : Magnollidae
Sınıf : Magnoliopsida
Takım : Lamiales
Familya : Lamiaceae
Cins : *Marrubium* L.
Tür : *M. astracanicum*
Alttür : *M. astracanicum* subsp. *astracanicum*

Marrubium parviflorum subsp. *parviflorum*'un sınıflandırılması

Alem : Planteae
Bölüm : Magnoliophyta
Alt bölüm : Magnollidae
Sınıf : Magnoliopsida
Takım : Lamiales
Familya : Lamiaceae
Cins : *Marrubium* L.
Tür : *M. parviflorum*
Alttür : *M. parviflorum* subsp. *parviflorum*

3. MATERYAL VE METOT

İncelenen üç taksona ait olan toprak ve bitki örnekleri türlerin doğal olarak yayılış gösterdiği alanlardan çiçek açma dönemlerinde (Nisan-Eylül) 2020 yılında alınmıştır. İncelenen taksonların taksonomik tanımlaması Cullen (1972), Güner ve diğerleri (2012), Akgül ve diğerleri (2017)'ne göre yapılmıştır. Toplanan bitki örneklerinin bir kısmı anatomik incelemeler için %70'lik alkol çözeltisine konulmuş, bir kısmıda herbaryum örneği haline getirilerek saklanmıştır. Morfolojik ve anatomik incelemeler ışık ve stero mikropolarla yapılmıştır. Morfolojik incelemelerde, generatif ve vejetatif organların boy ve en ölçümlerinde milimetrik cetvel kullanılmıştır. Bitki örneklerinin kök, gövde ve yapraklarının enine kesitleri ve yaprakların yüzeysel kesitleri jilet yardımı ile alınmıştır (Şekil, 3.1). Alınan enine ve yüzeysel kesitlere sartür reatifi uygulanmıştır (Çelebioğlu ve Baytop, 1949). Fotoğraflar Leica ICC HD mikroskobunda 4X, 10X ve 40X objektifler ile çekilmiştir (Şekil, 3.2). Anatomik incelemelerde türlerin gövde, kök ve yaprak ölçümleri milimetrik oküler ile yapılmıştır. Tüylerin sınıflandırması Navarro & El Qualidi (2000) ve Osman (2012)'a göre yapılmıştır.

Bitki türlerinin doğal olarak yayılış gösterdiği alanlardan topraklar örnekleri 0-20 cm derinlikten alınmış ve polietilen torbalarda laboratuvara getirilmiştir. Toprak örnekleri 2mm'lik elekten geçirilerek kimyasal ve fiziksel analizler için hazırlanmıştır. Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri Amasya Üniversitesi Merkez Araştırma Uygulama Laboratuvarı, Uygulama ve Araştırma Merkezinde yapılmıştır. Toprak örneklerinde kalsiyum karbonat, azot, fosfor, bünye, toplam tuz, pH, potasyum ve organik madde analizleri standart metodlara göre yapılmıştır (Kaçar, 1996). Toprak analizlerinden elde edilen sonuçlar çizelgeler halinde ortalama ve standart sapma değerleriyle birlikte verilmiştir (Çizelge 4.1, 4.2, 4.3).



Şekil 3.1. Bitki örneklerinden kesitlerin alınması



Şekil 3.2. Araştırma mikroskobunda enine ve yüzeysel kesitlerin görüntülerin alınması

3.1 *Marrubium amasiensis* Örneklerinin Toplandığı Lokasyonlar

A5 Amasya: Direkli Köyü, Sakarat Dağı Kuzey yamaçları Karanlıkönü mevki, 1100-1400 m., 09.07.2020, karışık ve *Quercus* orman yamaçlarındaki açıklıklar, K.V. Koçak ve N. Kandemir

A5 Amasya: Direkli Köyü içi yol kenarları, 1225m., 05.07.2020, K.V. Koçak ve N. Kandemir

A5 Amasya: Direkli Köyü, geriçeğini çevresi, kalkerli kaya yamaçları, 1200m., 05.07.2020, K.V. Koçak ve N. Kandemir

A5 Amasya; Direkli Köyü ve Sulugöl arasındaki açık alanlar, 1400 m., 05.07.2020, K.V. Koçak ve N. Kandemir

3.2. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum* Örneklerinin Toplandığı Lokasyonlar

A5 Amasya: Akdağ Seyfe Köyü üstü, Duacık mevki, orman açıklıkları, 1400 m., 14.07.2020, K.V. Koçak ve N. Kandemir

A5 Amasya: TV kulesi yanı Ormanözü Köyü üstü, açık alanlar ve yol kenarları, 1500 m., 14. 07. 2020, K. V. Koçak ve N. Kandemir

A5 Çorum: Kargı Köse Dağı, Abdullah Yaylası-Seki Köyü arası açık alanlar, 1500-1600 m., 11.07.2020, K.V. Koçak ve N. Kandemir

A5 Amasya: İmirler Köyü İmirler Yaylası arası, orman açıklıkları, 1500 m., 14.07.2020, K.V. Koçak ve N. Kandemir

A6 Samsun: Ladik Çakmakbelen Yaylası, açık alanlar, 1400 m., 11.07.2020, K.V. Koçak ve N. Kandemir

3.3. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum* Örneklerinin Toplandığı Lokasyonlar

A5 Amasya: TV kulesi yanı Ormanözü Köyü üstü, açık alanlar ve yol kenarları, 1500 m., 14.07.2020, K.V. Koçak ve N. Kandemir

A5 Amasya: Ormanözü Köyü, yol kenarlarındaki taşlı yamaçlar, 1250 m, 14.07.2020, K.V. Koçak ve N. Kandemir

A5 Amasya: Direkli Köyü içi yol kenarları, 1225m. 05. 07. 2020, K.V. Koçak ve N. Kandemir

A5 Amasya: Direkli Köyü üstü, açık alanlar, 1300 m. 05.07.2020, K.V. Koçak ve N. Kandemir

A5 Amasya: Aydınca Şeyhsadi Köyü açık alanlar, 1100 m. 09.07.2020, K.V. Koçak ve N. Kandemir

A5 Amasya: Sultançayırı Gümüş Kasabası arası, yol kenarları, 1000 m, 14.07.2020, V. Koçak ve N. Kandemir



4.BULGULAR

Marrubium amasiensis, *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum* ve *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum* taksonlarının morfolojik, anatomik, ekolojik ve tüy özellikleri ayrı ayrı incelenmiş ve bütün bulgular not edilmiştir.

4.1. Morfolojik Özellikler

İncelediğimiz *M. amasiensis*, *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* taksonlarının kök, gövde, yaprak ve çiçek yapıları ayrıntılı olarak başlıklar halinde belirtilmiştir.

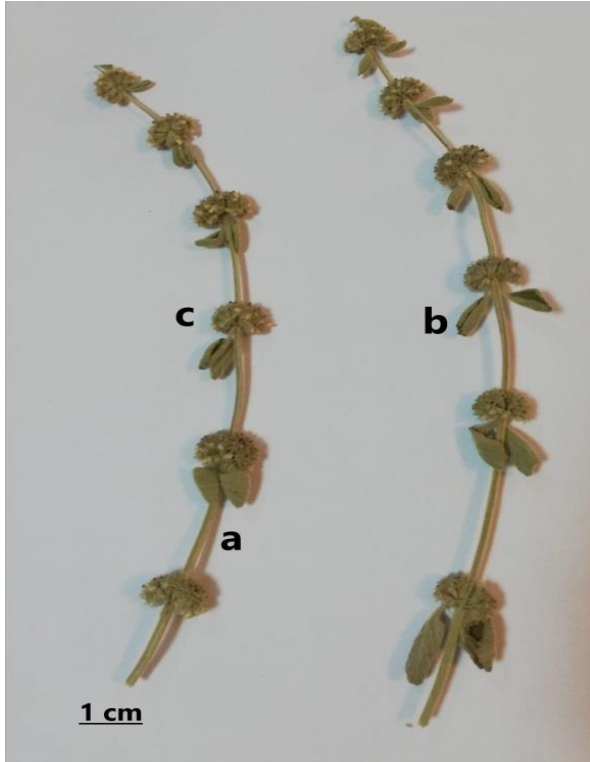
4.1.1. *Marrubium amasiensis*'in morfolojik özellikleri

Çok yıllık bir bitki olup odunsu köklere sahiptir. Kökler kahverenkli. Gövde boyu 30-40 olup gövdenin taban kısmı yoğun yünsü yıldızsı tüyler ile kaplıdır. Gövde eğik yükseltici, çoğunlukla dalsız olup nadiren dallanmaktadır. Gövde tabanında çiçeksiz kısa uzantılar bulunmaktadır. Çiçeksiz uzantılar 3 cm boyunda. Yapraklar ovat şekilli, uçları yuvarlak veya kesik, tabanları kalpsi ve kenarları krenat. Üst yüzeyde yoğun yıldızsı tüyler pubescens, alt yüzeyinde yıldızsı tüyler yünsüdür. Yapraklar alt kısımda açık yeşil, üst kısımda ise koyu yeşil ve tüyler beyaz renkli. Gövde yaprakları 10-20 x 15-20 mm. Petiyol 1,5-2 x 5-6 mm. Gövde yaprakları 10-20 x 15-20 mm olup yuvarlak ya da yumurta şeklinde. Yaprakların alt yüzeyinde bulunan yıldızsı tüylerin merkezde bulunan dal uzamış diğer dallar daha kısa kalmıştır. Gövde yapraklarının petiyolü 1,5-2 x 15-20 mm. Petiyolün orta damarları oldukça belirgindir. Çiçek yapraklarının tepede bulunanları ovat şekilli olup yumurtamsı şekilli ve 3-4 mm çapında, en altta bulunanları ise yuvarlak veya yumurtamsı şekilli ve aşağı dönük. Bu yapraklar 20 x 25 mm çapında. Petiyol 5-7 x 2 mm. Alttaki çiçek yaprakları yoğun yıldızsı tüylerle kaplı olup yıldızsı tüyler pilos şekilli. Yaprak sapları 4-6 x 1-1,5 mm. Yaprak kenarları krenat dişli ve tabanları kama veya kalpsi. Vertisillasterler gövdenin üst kısımlarında daha fazla olup genelde 5-6 adettir. Şekilleri yarım kürelere benzeyip 10-20 x 20-25 mm (Şekil 4.1). Vertisillasterlerde bulunan çiçek sayısı yaklaşık 15-45 adettir (Şekil 4.2). Brakteoller 3-4 mm ve seyrek yıldızsı tüylerle kaplıdır. Kaliks tüpü sarı-yeşil renkli, 2-5 mm olup damarlarda belirgin yıldızsı tüyler bulunur ve dişlerin 1/3 katı kadar. Kaliks dişleri 10

adet, uzunlukları farklı ya da eşit olup 3-5 mm boyunda, uçları hafif dikensi ve bariz yıldızlı tüylü. Korolla beyaza yakın sarı tonlarda renklere sahiptir. Dış kısmında yoğun yıldızlı tüyler vardır. İçte ise seyrek basit örtü tüyleri bulunmaktadır. İçte bulunan tüyler kıvrık durumdadır. Korolla tüpünün boğazı 1-1,5 mm çapında. Üst dudak alttakilerden daha belirgin ve 1-3 mm çapında. Alt dudakta loplara eşit uzunlukta. Ancak orta lop diğer loplara göre daha geniş olup 1,5 x 1,5-2 mm. Uçlarda belirgin küçük dişli. Filamenler farklı uzunlukta olup uzun olanların boyu kısa olanların boylarında iki kat daha fazladır. Uzun filamentler 1,4 mm ve kısa filamentler 1 mm boyunda. Anter filamente sırt kısmından bağlı. Stilus ipliksi yapıda ve 4,5 mm boyunda. Ovaryum tüysüz, fındıkçıklar koyu kahverenkli, dört tane, oblong ovoid şekilli, 1,5-1,6 x 2,5 mm. Uçları ve taban trunkat şekilli. Fındıkçıkta siğilli şekilli tüberküller yoğun ve belirgin. Tür, Akgül ve diğerleri (2017) tarafından CR kategorisine yerleştirilmiştir. *M. amasiensis* karışık ve *Quercus* (meşe) ormanlarında ve taşlı yokuşlarda yayılış göstermektedir. Çiçeklenme zamanı Nisan ve Eylül aylarıdır.



Şekil 4.1. *Marrubium amasiensis*'in arazideki görünümü



Şekil 4.2. *Marrubium amasiensis*'in genel görünümü (Herbaryum örneği), a: gövde, b: yaprak, c: vertisillaster

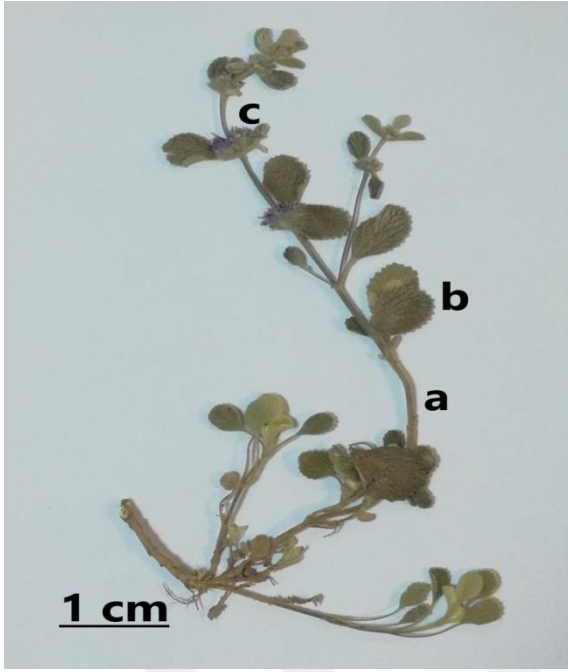
4.1.2. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum*'un morfolojik özellikleri

Tür, çok yıllık olup odunsu bir kök yapısına sahiptir. Kökler açık kahverenkli. Gövde yukarı doğru yükselen dallı bir yapıdadır. Dallar 25-45 cm arasında değişmektedir. Gövde taban kısmında kavisli bir görünümündedir. Tabanda oldukça yoğun tüyler bulunmaktadır. Tüyler fark edilir biçimde uzamıştır. Tabanda bulunan sürgünler çiçeksiz bir biçimde 3-6 cm kadar uzamaktadır. Bu sürgünlerde yoğun bir şekilde yaprak bulunmaktadır. Yapraklar gövdeye yakın bir bölümü ovat olup uç kısma doğru yuvarlak bir şekilde. Bu yapraklar 1,3-3,5 x 1,1-2 mm kadardır. Yapraklar genelde üstte koyu yeşil, altta açık yeşil renge sahiptir. Yapraklar yoğun yıldızsı tüyler ile kaplı. Tüyler yaprak üst yüzeyinde daha düz, alt kısımda kıvrılmış bir görünüme sahiptir. Gövde de bulunan yapraklar genel olarak 5-6 çift olup, yaprakların gövdeye yakın bölümleri yelpaze şeklinde, uç kısma doğru yuvarlaklaşmaktadır. Yapraklar 15-35 x 15-25 mm (Şekil 4.3). Yapraklar dalın uç kısımlarında yuvarlak tabanda daha çok kuneat ve böbreksi şekillerde. Yaprak kenar kısımları krenat dişli. Yaprak üst kısımları yoğun yıldızsı tüylerle kaplı. Yıldızsı tüylerin yanında azda olsa salgı tüyleri bulunmaktadır. Yaprak sapında orta damar kalınlaşmış bir yapıda. Yaprak sapı 1-1,5 x 10-25 mm'dir. Çiçek yaprakları gövde yapraklarına benzer şekilde ve aynı yönde ovat şekilli olup 4

x 5 mm. Yapraklar tabanda kuneat yapılı olup kenar kısımları serrat ve krenat tiptedir. En altta bulunan çiçek yaprakları, çiçek halkalarının iki katı kadardır. Yapraklar ovat uç kısma doğru yuvarlak bir şekle sahiptir. Yaprakların alt ve üst kısımları yoğun yıldızsı tüylere kaplı olup 15-20 x 15-20 mm. Yaprakların üst yüzeyindeki tüyler düz, alt yüzeyindeki tüyler ise kıvrık yapıdadır. Çiçeği oluşturan vertisillasterler arasında belirgin bir şekilde fark edilen aralıklar bulunmaktadır. Vertisillasterler 3-4 tanedir. Bunların boyutları 10-15 x 5-10 mm arasında değişmektedir (Şekil 4.4). Vertisillasterde bulunan çiçek sayısı genelde 15 ile 25 arasında değişmektedir. Brakteoller ipliksi bir yapıya sahiptir. Brakteoller kaliks tüpünden kısa yada eşit. Kaliks tüpü mor renkli, dal kısmına doğru daralan silindirik bir yapıdadır. Salgı tüyleri seyrek, yıldızsı tüyler yoğun. Kaliks dişleri beş tane, çoğunlukla eşit uzunlukta ve dikensi yapıda. Korolla mor renkli olup dış kısmı yoğun yıldız tüyleri ve nadiren salgı tüyleri ile örtülü.



Şekil 4.3. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum* 'un arazideki görünümü



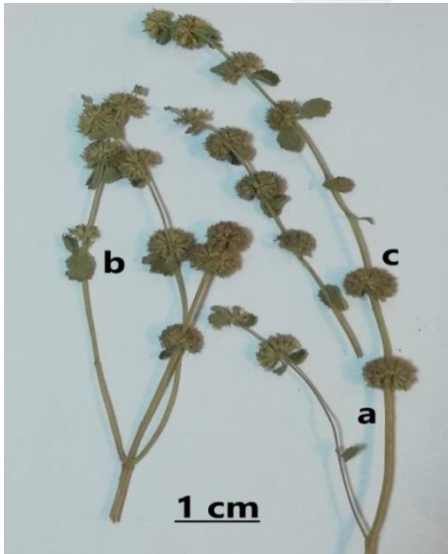
Şekil 4.4. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum*'un genel görünümü (Herbaryum örneği), a: gövde, b: yaprak, c: vertisillaster

4.1.3. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*'un morfolojik özellikleri

Çok kalın kök yapısına sahip olup çok yıllık bir bitkidir. Kökleri açık kahverengi tonlarındadır. Gövde kökten itibaren çok sayıda dala ayrılmıştır. Gövde dik bir yapıya sahip olup 15-30 cm. Gövde de çok yoğun tüyler vardır. Gövdeden çıkan sürgünler genelde çiçekli ve 2-6 cm (Şekil 4.5). Gövde yaprakları pamuksu tüylerle kaplı olup genellikle lanseolat yapıda. 2-7 x 15 mm ve 3-5 çifttir. 6-7x14-18 mm kadar olabilmektedir. Taban kısmında genelde kuneat tipte ve kenarları krenat ve serrat yapıda. Yapraklarda yoğun bir şekilde yıldızsı örtü tüyleri bulunmaktadır. Tüyler sarı, yeşil karışımı bir renge sahiptir. Petiyoller 5-10 mm olup yoğun tüylü. Çiçek yaprakları 4x12 mm boyunda olup lanseolat yapıda. Vertisillasterler 3-6 tane olup genelde 6-10x8-15 mm (Şekil 4.5) Vertisillasterler aralıklı olup aralıklar arası yaklaşık 5 mm. Brakteoller ipliksi yapıya sahiptir. Kaliks tüpü sarımsı yeşil ve gri tonlarda olup, silindirik bir görünümdedir. Kaliks dişleri 6-13 arasındadır. Dişler eşit ya da farklı uzunluktadır. Korolla silindirik bir görünüme sahip olup sarı ve beyaza yakın tonlarda renklere sahiptir. Korolla 3-4 mm arasındadır. Stamenler böbreksi yapıda olup kahverengi rengine. Filamentler 1 mm boyunda. Stilus 2,5 mm, ovaryum tüysüz. Fındıkçıklar eliptik görünümde olup üç köşeli ve kahverenkli.



Şekil 4.5. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum* 'un arazideki görünümü



Şekil 4.6. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum* 'un genel görünümü (Herbaryum örneği), a: gövde, b: yaprak, c: vertisillaster

4.2. Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

M. amasiensis, *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* taksonlarını, topladığımız lokasyonlardan aldığımız toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri Amasya Üniversitesi Merkez Araştırma Uygulama Laboratuvarı, Uygulama ve Araştırma Merkezinde yapılmış olup, çizelgeler halinde aşağıda verilmiştir.

4.2.1. *Marrubium amasiensis*'in toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

M. amasiensis'in toprak örnekleri 4 farklı lokaliteden alınmıştır (Amasya). Toprak örneklerinin pH, tuzluluk ve CaCO₃ değerleri sırasıyla 7,54-7,94, % 0,36-0,65 ve % 12,60-15,50 arasında değişmektedir. Tür, kumlu ve kumlu-tuzlu tekstür yapısına sahip olan topraklarda yayılım göstermektedir. Toprak örneklerinin organik madde ve azot değerleri % 3,75-4,20 ve % 0,18-0,98 olarak tespit edilmiştir. Toprak örneklerinin fosfor ve potasyum değerlerinin ise 32,80-42,22 mg/kg ve 102,4-195,3 mg/kg olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. *Marrubium amasiensis*'in toprak analiz sonuçları

Lokaliteler	Tekstür	(%) Tuzluluk	(%) CaCO ₃	pH	(%) Organik madde	(%) N	K (mg/kg)	P (mg/kg)
Sakarata Dağı	Kumlu ve tuzlu	0,36	14,80	7,80	4,20	0,76	120,7	38,12
Direkli Köyü	Kumlu ve tuzlu	0,56	15,50	7,54	3,93	0,18	102,4	42,22
Direkli Köyü geriçeğini çevresi	Kumlu ve tuzlu	0,45	13,80	7,35	3,75	0,37	195,3	34,25
Direkli Köyü Sulugöl arası	kumlu	0,65	12,60	7,90	4,01	0,98	182,5	32,80
Ort±Sd.	—	0,50±0,13	14,17±1,26	7,64± 0,25	3,97±0,18	0,57±0,36	150,2±45,57	36,8±4,22

Ort: ortalama, Sd: Standart sapma

4.2.2. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum*'un toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

M. astracanicum subsp. *astracanicum*'un toprak örnekleri 5 farklı lokaliteden alınmıştır (Amasya, Çorum ve Samsun). Toprak örneklerinin pH ve CaCO₃ değerleri 6,50-7,88 ve % 0,78-4,59 arasındadır. Toprağın tuzluluk değerleri ise % 0,39-0,78 arasında olduğu bulunmuştur. Toprağın tekstür yapısının kumlu ve kumlu-tuzlu olduğu tespit edilmiştir.

Organik madde ve azot değerleri % 2,85-5,62 ve % 0,09-0,60 olarak tespit edilmiştir. Toprak örneklerinin potasyum ve fosfor değerlerinin ise 134,4-205,23 mg/kg ve 21,20-52,14 mg/kg olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum*'un toprak analiz sonuçları

Lokaliteler	Tekstür	(%) Tuzluluk	(%) CaCO ₃	pH	(%) Organik madde	(%) N	K (mg/kg)	P (mg/kg)
Seyfe Köyü üstü	Kumlu ve tuzlu	0,39	0,78	6,80	5,62	0,09	134,4	52,14
Ormanözü Köyü üstü	Kumlu ve tuzlu	0,46	1,50	6,50	4,95	0,45	172,8	40,62
Abdullah Yaylası-Seki Köyü	Kumlu ve tuzlu	0,48	4,59	7,88	2,85	0,60	154,9	21,20
Ladik Çakmakbelen Yaylası	kumlu	0,60	4,30	6,97	3,83	0,19	205,23	30,12
İmirler Köyü İmirler Yaylası	Kumlu-tuzlu	0,78	3,90	7,53	3,32	0,35	187,9	21,75
Ort±Sd.	—	0,54±0,15	3,01±1,74	7,14± 0,56	4,11±1,15	0,33±0,20	171±27,64	33,1±13,21

4.2.3. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*'un toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

M. parviflorum subsp. *parviflorum*'un toprak örnekleri 6 farklı lokaliteden alınmıştır (Amasya). Toprak örneklerinin CaCO₃, pH ve tuzluluk değerleri sırasıyla % 1,50-15-50, 6,50-8,06 ve % 0,46-0,69 olarak gözlenmiştir. Toprağın tekstür yapısı kumlu ve kumlu-tuzludur. Toprak örneklerinin azot ve organik madde değerleri % 0,15-0,66 ve % 3,30-4,95 olarak tespit edilmiştir. Toprak örneklerinde fosfor ve potasyum değerleri 32,65-48,59 mg/kg ve 102,4-213,8 mg/kg olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*'un toprak analiz sonuçları

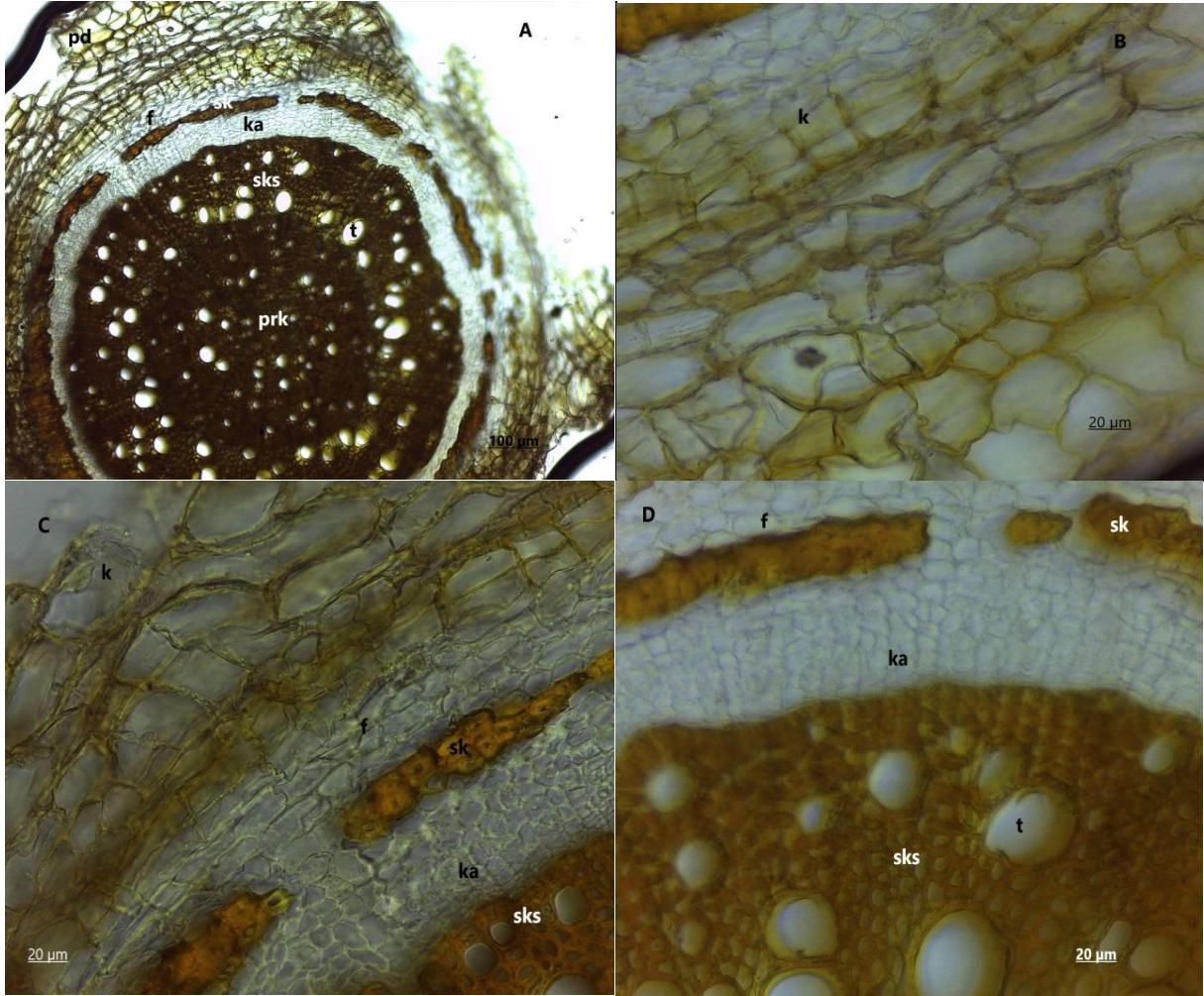
Lokaliteler	Tekstür	(%) Tuzluluk	(%) CaCO ₃	pH	(%) Organik madde	(%) N	K (mg/kg)	P (mg/kg)
Ormanözü Köyü	Kumlu ve tuzlu	0,69	14,35	6,70	4,25	0,66	187,9	32,65
Ormanözü Köyü üstü	Kumlu ve tuzlu	0,46	1,50	6,50	4,95	0,45	172,8	40,62
Direkli Köyü	Kumlu ve tuzlu	0,56	15,50	7,54	3,93	0,18	102,4	42,22
Direkli Köyü üstü	Kumlu-tuzlu	0,58	13,80	7,95	3,30	0,34	156,6	36,82
Aydınca Şeyhsadi Köyü	kumlu	0,64	12,73	7,37	3,46	0,15	132,67	41,80
Sultançayırı Gümüş Kasabası	Kumlu-tuzlu	0,48	3,12	8,06	3,58	0,21	213,8	48,59
Ort±Sd.	—	0,57±0,09	10,2±6,17	7,35±0,64	3,91±0,61	0,33±0,2	161±39,7	40,4±5,39

4.3. Anatomik Özellikler

İncelediğimiz *M. amasiensis*, *M. astracanicum* subsp *astracanicum* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* taksonlarının kök, gövde, yaprak ve tüy yapıları mikroskop ile ayrıntılı olarak incelenmiş, bütün ölçüm değerleri ve şekilleri aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

4.3.1. *Marrubium amasiensis*'in kök anatomik özellikleri

En dışta 6-7 sıralı periderma tabakası bulunur (Şekil 4.7. A). Korteks peridermanın altında 9-11 sıralı ve parankimatiktir (Şekil 4.7. B). Floemde yer yer sklerenkima hücre kümeleri yer alır. Floem elemanları barizdir. Kambiyum 2-4 sıralı (Şekil 4.7. C). Sekonder ksilem geniş yer kaplar. Sekonder ksilem daha çok sklerenkimadan meydana gelmiştir. Trakeler büyüktür (Şekil 4.7. D). Primer öz kolları 2-3 sıralıdır. Öz bölgesinde primer ksilem elemanları bulunur.

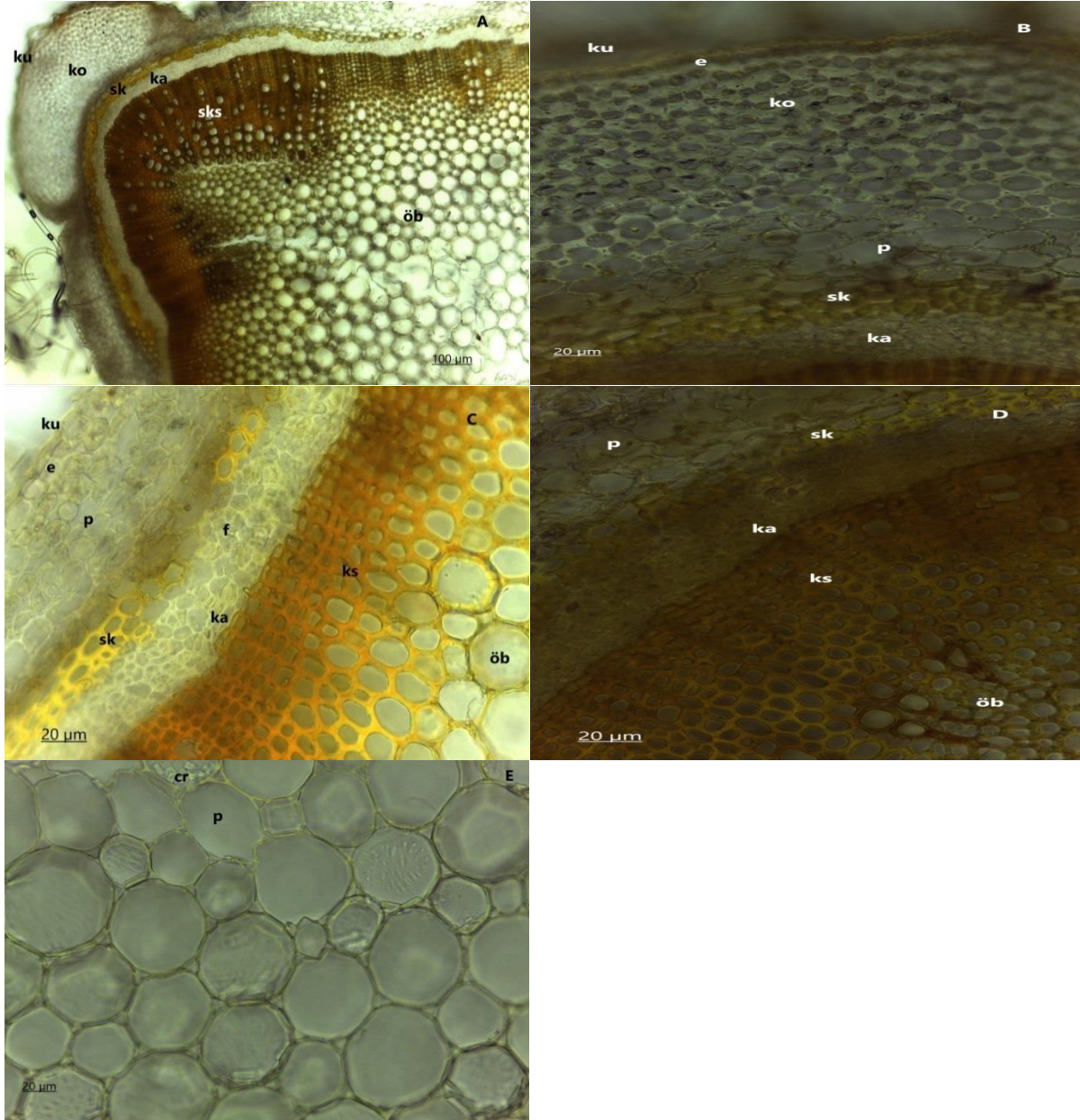


Şekil 4.7. *Marrubium amasiensis*'in kök enine kesiti. A. Kökün genel yapısı. B. kökün korteks bölgesi. C. Kökün floem, kambiyum ve korteks bölgesi. D. Kökün sekonder ksilem ve sekonder floem bölgesi. pd: periderma, k: korteks, f: floem, ka: kambiyum, sk: sklerenkima, sks: sekonder ksilem, prk: primer ksilem, t: trake

4.3.2. *Marrubium amasiensis*'in gövde anatomik özellikleri

Gövde dört köşelidir (Şekil 4.8 A) Epiderma küçük, tek sıralı ve dörtgen şekillidir. Kutikula kalın ve yoğun mikropapillalı. Köşelerde lamellar kollenkima 8-10 sıralı (Şekil 4.8 B). Gövdenin diğer bölgesinde kollenkima 3 sıralı. Parankima 3-4 sıralı, oval ve uzunca şekilli. Sklerenkima 3 sıralıdır. (Şekil 4.8 C). Floem dar bölge halinde olup elemanları bariz olarak görülmüştür. Kambiyum 4-5 sıralı. Geniş bir bölge halinde ksilem bulunur. Ksilemin trakeleri zincir şekillidir ve oldukça büyüktür (Şekil 4.8 D). Öz bölgesi büyük, altıgen ve yuvarlak şekilli hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 4.8 E). Bazı öz parankimasında prizmatik kristallere rastlanmıştır. Gövde de yoğun yıldızsı (stellat) örtü tüyler görülmüştür (Şekil 4.11 E). Yıldızsı örtü tüylerin bazıları az dallı, orta dal iki hücreli, uzun ve kıvrık, diğer dallar

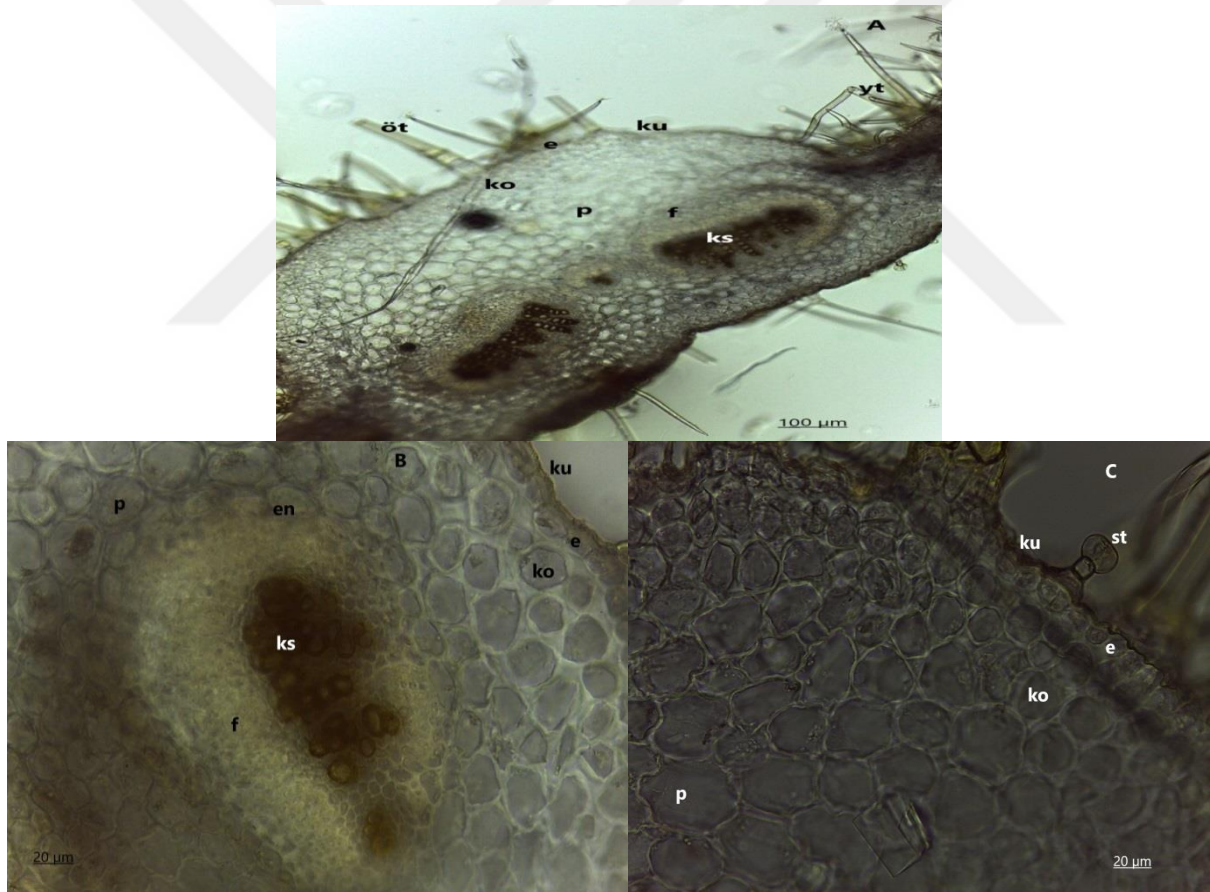
yaklaşık olarak eşit boyda, tek hücreli ince ve kıvrıktır. Gövde de marrubioid tüylerde yer alır. Bu tüyler 3 hücreli, ince uzun ve kıvrık yapıdadır. Tek hücreli baş ve saplı kapitat salgı tüyleri ve peltat salgı tüyleri gözlenmiştir. Kapitat salgı tüyleri kısa saplıdır. Gövde de dendroid örtü tüylerine rastlanmamıştır.



Şekil 4.8. *Marrubium amasiensis*'in gövde enine kesiti. A. Gövdenin genel yapısı. B. gövdenin korteks bölgesi C. gövdenin korteks floem ve ksilem bölgesi D. Gövdenin floem ve ksilem bölgesi. E. Gövdenin öz bölgesi. ku: kutikula, e: epiderma ko:kollenkima, ka: kambiyum, p:parankima, ks:sekonder ksilem, öb: öz bölgesi, f: floem, kr:kristal, st: kapitat salgı tüy

4.3.3. *Marrubium amasiensis*'in petiyol anatomik özellikleri

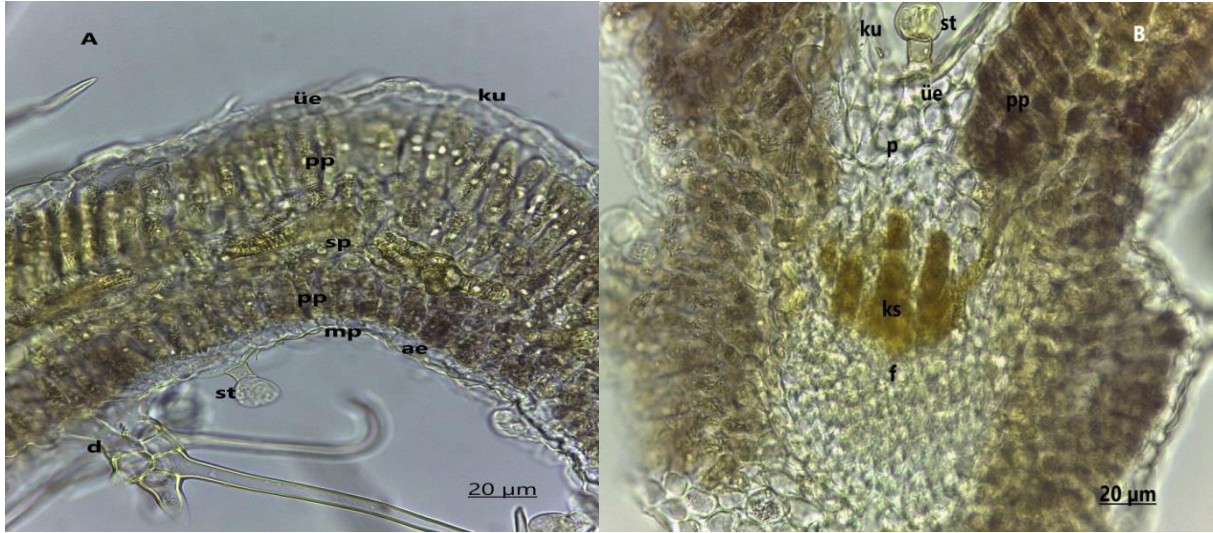
Kutikula kalın ve yoğun mikropapillalıdır. Epiderma dikdörtgen şekilli ve büyük. Ksilem tarafında lamellar kollenkima 2-3 sıralı (Şekil 4.9 A). Parankima 1-2 sıralı, büyük ve altıgen şekilli. İletim demetlerinin etrafında bir sıralı büyük ve yassı şekilli endoderma bulunur. Floem ve ksilem elemanları bariz olarak görülmektedir (Şekil 4.9 B). Ksilemin trakeleri küçük ve zincir şeklindedir. Petiyolde 4 tane iletim demeti vardır. 2 iletim demeti ortada ve oldukça büyüktür. Floem tarafındaki kollenkima 3 sıralı, parankima altıgen ve yuvarlak şekilli olup 5-6 sıralıdır (Şekil 4.9 C). Diğer iki iletim demeti ise kenarlarda ve küçüktür. Petiyolde yoğun olarak yıldızsı örtü tüyleri vardır. Ayrıca kapitat salgı tüylere de rastlanmıştır. Bu tüyler bir baş ve bir sap hücrelerine sahiptir (Şekil 4.11 F). Bu kapitat salgı tüyleri kısa saplıdır.



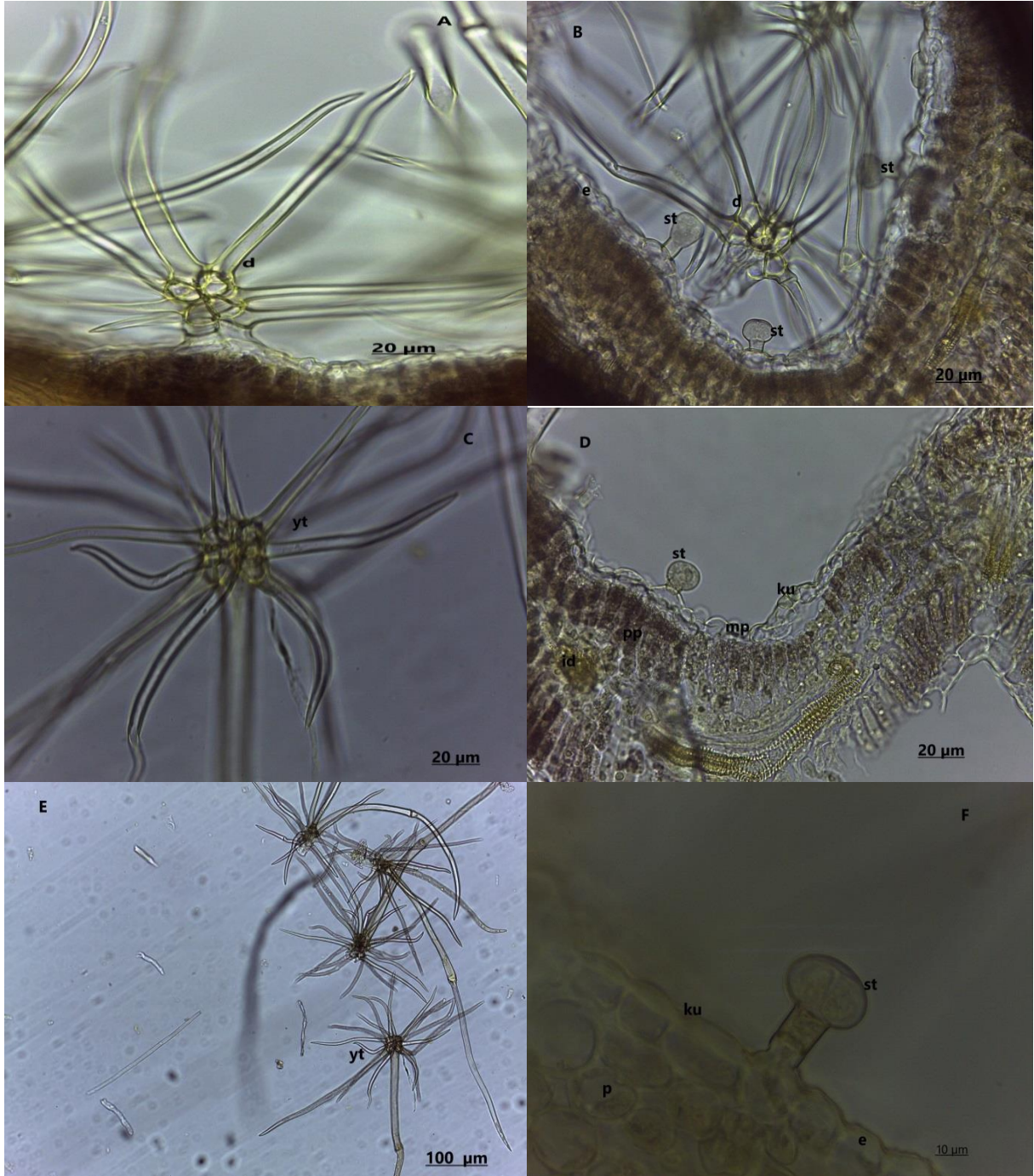
Şekil 4.9. *Marrubium amasiensis*'in petiyol enine kesiti. A. Petiyol'ün genel yapısı. B. Petiyol'ün iletim demeti. C. Petiyol'deki kapitat salgı tüyü. e: epiderma, ku: kutikula, ko: kollenkima, p: parankima, f: floem, ks: ksilem, öt: örtü tüy, yt: yıldızsı örtü tüy. en: endoderma, st: kapitat salgı tüy

4.3.4. *Marrubium amasiensis*'in yaprak anatomik özellikleri

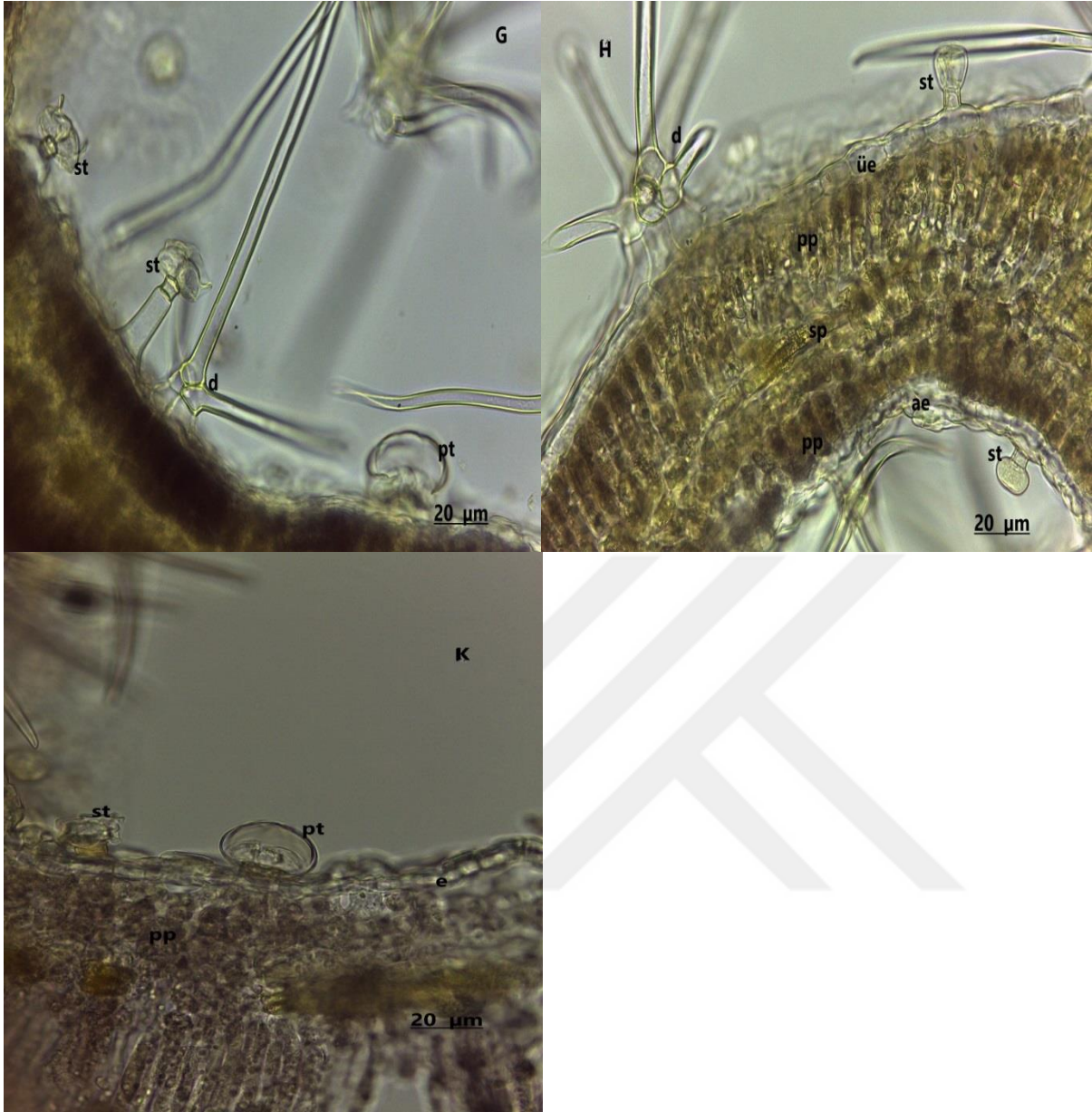
En dışta kalın kutikula tabakası bulunur. Kutikulada mikropapillalar gözlenmiştir. Üst ve alt epidermis hücreleri dikdörtgen şekilli ve papillalıdır. Alt epidermis hücreleri üst epiderma hücrelerinden daha küçüktür. Her iki epidermada papillalar gözlenmiştir. Mezofil ekvifasiyal (izolateral) tiptedir (Şekil 4.10 A). Üst epiderma altındaki palizat parankiması 1-2 hücreli (genellikle 1 hücreli), uzun, silindirik şekilli ve bol kloroplastlı. Alt epidermadaki palizat parankiması ise 1-2 sıralı, silindirik ve daha kısa boyludur. Sünger parankiması 2-3 sıralı (genellikle 2 sıralı) ve oval şekillidir. Stomalar anomositik ve nadiren anizositik tipte olup her iki epidermada da görülmüştür. Yaprak amfistomatik yapıdadır. Stomaların etrafındaki hücreler 3-4 tane ve kenarları çok kıvrımlıdır (undulate). Mezofilin ortasında iletim demetleri yer alır. Yaprığın hem alt hem de üst yüzeyinde yoğun olarak yıldızlı örtü tüyleri görülmüştür (Şekil 4.11 C). Yaprığın alt ve üst yüzeyinde yoğun kapitat salgı tüyleri bulunur. Kapitat salgı tüyleri 1 hücreli baş ve bir hücreli uzun saplı, 1 hücreli baş ve bir hücreli kısa saplı, bir hücreli saplı ve 2 hücreli başlıdır. Bir baş ve bir sap hücreli kapitat salgı tüyelerine yoğun olarak rastlanmıştır. Kısa saplı tek hücreli ve 2 baş hücreline sahip kapitat salgı tüyleri daha seyrek. 2 hücreli saplı ve büyük tek hücreli başlı kapitat salgı tüyeleride nadir olarak gözlenmiştir (Şekil 4.11 B-D-G-H). Çok uzun saplı tek hücreli ve 2 hücreli başa sahip olan kapitat salgı tüyeleride seyrek olarak görülmüştür. Ayrıca yapraklarda seyrek olarak peltat salgı tüyelerine de rastlanmıştır (Şekil 4.11 G-K). Dendroid tüyler orta yoğunluktadır (Şekil 4.11 A-H). Yaprığın ana damarından alınan enine kesitlerde, ksilem üzerinde 3-4 sıralı, floem üzerinde ise 4-5 sıralı kollenkima tabakası tespit edilmiştir (Şekil 4.10 B). Ana damarda büyük iletim demeti vardır.



Şekil 4.10. *Marrubium amasiensis*'in yaprak enine kesiti. A. Yaprığın genel yapısı. B. yaprağın ana damarı. ku: kutikula, üe: üst epiderma, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması, mp: mikropapilla, ae: alt epiderma, d: dendroid tüy, st: kapitat salgı tüyü, p: parankima, ks: ksilem, f: floem



Şekil 4.11. *Marrubium amasiensis*'in vejetatif organları üzerindeki tüy tipleri, A. yaprakta dendroid tüyler, B. yaprakta dendroid ve kapitat salgı tüyleri, C. yaprakta yıldızsı örtü tüyleri, D. yaprakta kapitat salgı tüyleri, E. gövde de yıldızsı örtü tüyleri, F. petiyolde kapitat salgı tüyleri, G. yaprakta kapitat ve peltat salgı tüyleri, H. dendroid ve kapitat salgı tüyleri, K. peltat salgı tüyleri, ku: kutikula, üe: üst epiderma, pp: palizat parankima, sp: sünger parankiması, mp: mikropapilla, ae: alt epiderma, d: dendroid tüy, st: kapitat salgı tüyü, p: parankima, ks: ksilem, f: floem, e: epiderma, yt: yıldızsı tüy, pt: peltat salgı tüyü, id: iletim demetleri

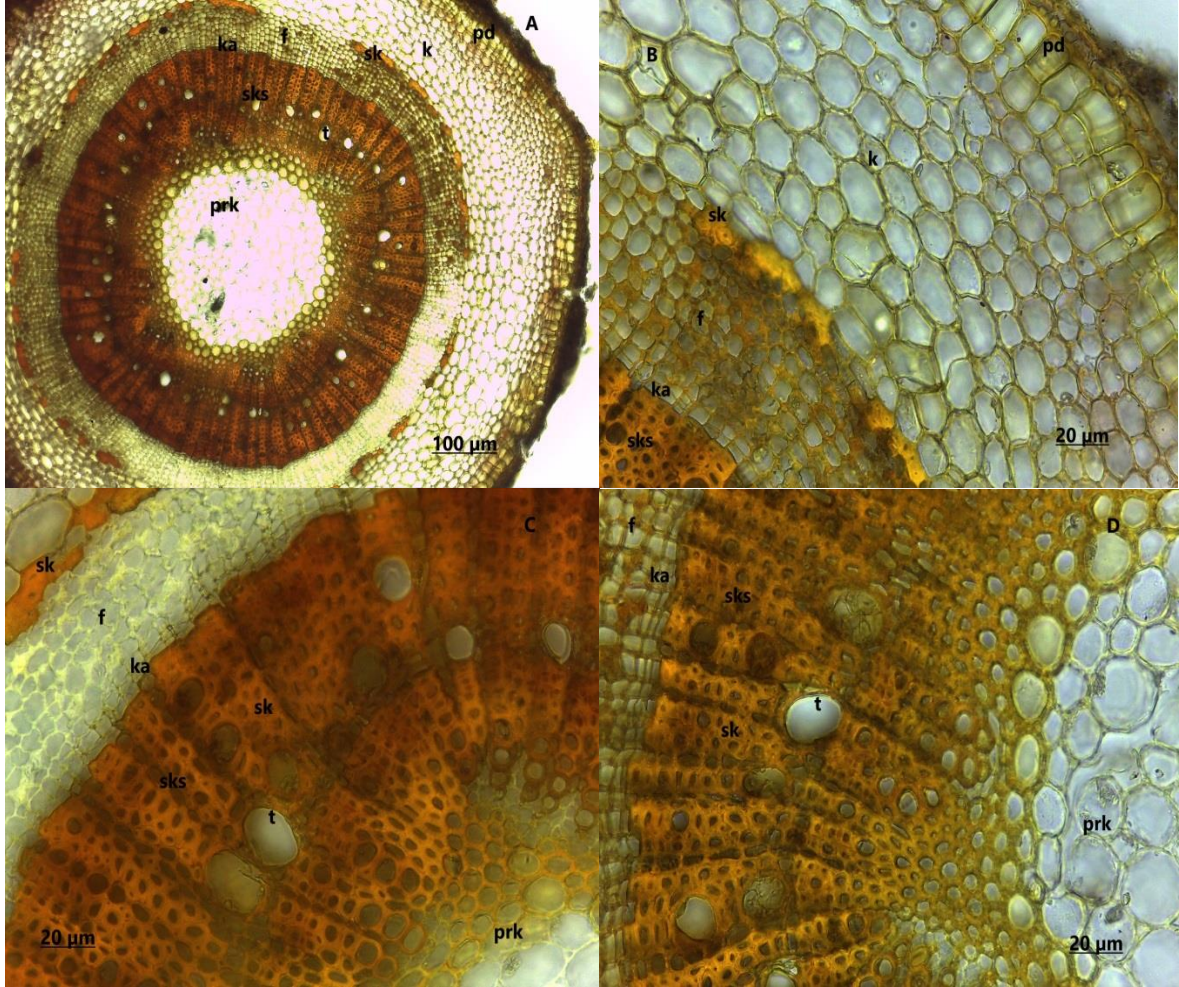


Şekil 4.11. (devamı)

4.3.5. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum* 'un kök anatomik özellikleri

En dışta 5-7 sıralı periderma tabakası gözlenmiştir (Şekil 4.12 A). Epiderma bir sıralı, kare şekilli ve yer yer parçalanmıştır. Korteks 8-9 sıralı uzunca veya oval şekilli parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 4.12 A-B). Floem ve ksilem elemanları bariz olarak görülmektedir (Şekil 4.12 C). Floem elemanlarının üzerinde yer yer küçük gruplar halinde sklerenkima hücre kümelerine rastlanmıştır. Kambiyum 3-4 sıralı ve bariz olarak görülür. Hücreler büyük ve yassı şekillidir. Ksilem daha çok sklerenkima ve trakeidlerden meydana gelmiştir (Şekil 4.12 D). Trakeler oldukça seyrek ve büyüktür. Kökte çok geniş bir öz bölgesi

bulunur. Öz bölgesindeki parankima hücreleri büyük ve altıgen şekillidir. Primer öz kolları 1 sıralı hücrelerden meydana gelmiştir.



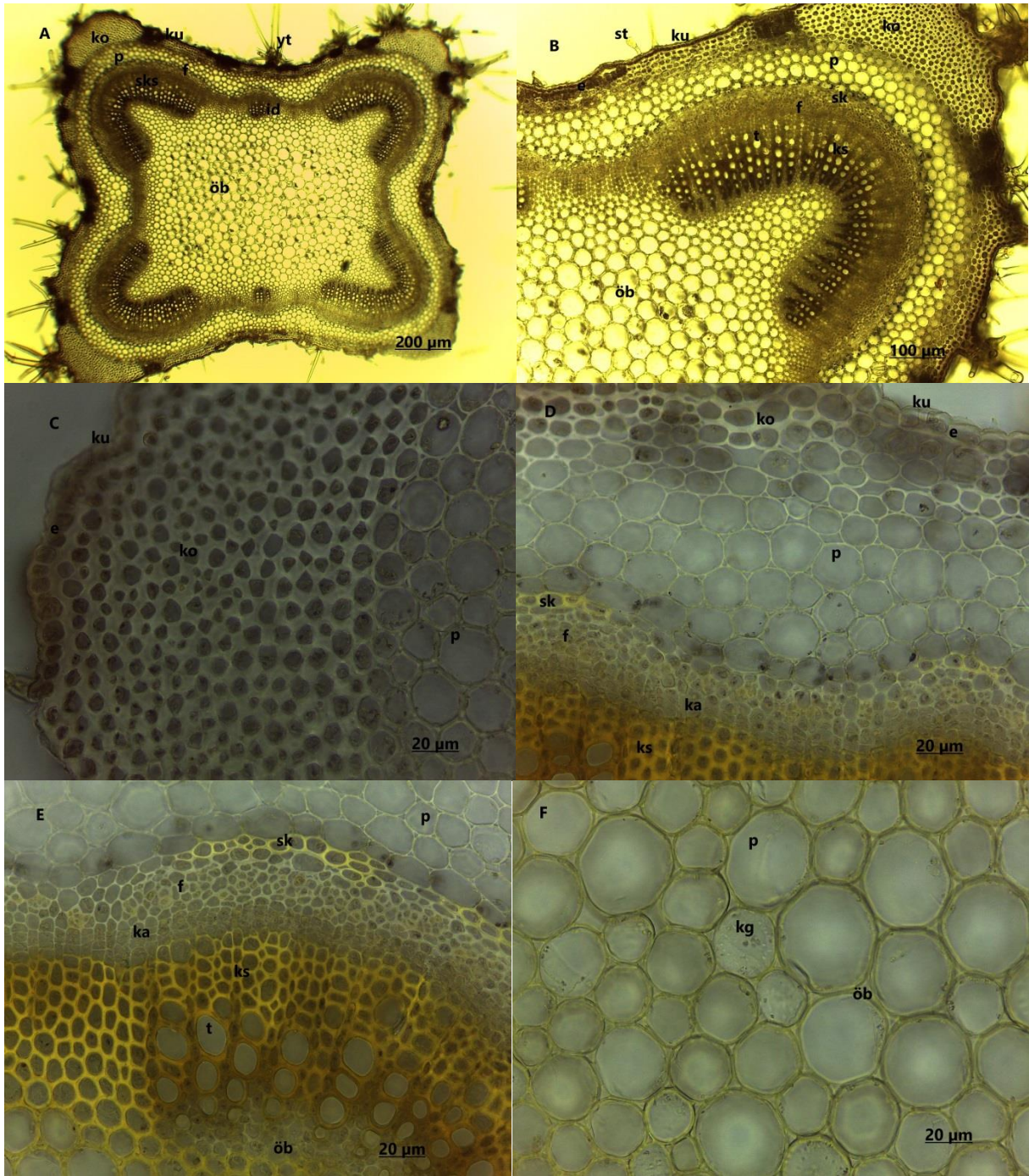
Şekil 4.12. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum*'un kök enine kesiti. A. Kökün genel yapısı. B. Kökün korteks bölgesi. C. Kökün sekonder ksilem ve floem bölgesi. D. Kökün sekonder ksilem ve öz bölgesi. pd: periderma, k: korteks, f: floem, ka: kambiyum, sk: sklerenkima, sks: sekonder ksilem, prk: primer ksilem, t: trake

4.3.6. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum* 'un gövde anatomik özellikleri

Epiderma tek sıralı, dikdörtgen ve dörtgen şekilli ve yoğun papillalıdır (Şekil 4.13 A-B). Kutikula kalın ve yoğun mikropapillalıdır. Köşelerde 13-15 sıralı lamellar kollenkima bulunur (Şekil 4.13 C). Parankima 4-5 sıralı olup parankima tabakası altında 2-3sıralı genellikle 3 sıralı sklerenkima gözlenmiştir (Şekil 4.13 D). Köşeler dışındaki gövde kısımlarında kollenkima 3-4 sıralıdır (Şekil 4.13 D). Floem ve ksilem elemanları barizdir. Kambiyum 4-5 sıralı genellikle 4 sıralı, yassı ve büyük hücrelidir (Şekil 4.13 E). Ksilemde trakeler büyük,

seyrek ve zincir şekilli. Ksilemde yoğun sklerenkima hücreleri bulunur. Öz bölgesi geniş ve büyük, yuvarlak şekilli parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 4.13 F). Öz parankima hücrelerinde yoğun rafit, tek kristaller ve kristal granülleri tespit edilmiştir. Gövde üzerinde yoğun bir hücreli kısa saplı ve bir ve iki hücreli başa sahip olan kapitat salgı tüyleri görülmüştür (Şekil 4.16 H-K). İki hücreli saplı ve bir hücreli başlı mantar tipindeki kapitat salgı tüyleri seyrek olarak görülmüştür. İki hücreli başlı ve saplı kapitat salgı ve peltat salgı tüyelerine de seyrek olarak rastlanmıştır. Gövde üzerinde yoğun yıldızsı örtü tüyleri vardır. Bu tüylerin orta dalları iki hücreli, yan dalları tek hücreli, kısa, bazı yıldızsı tüylerin dalları eşit uzunlukta ve dik yapılıdır. Ayrıca gövde de basit örtü tüyleride tespit edilmiştir (Şekil 4.16 L).

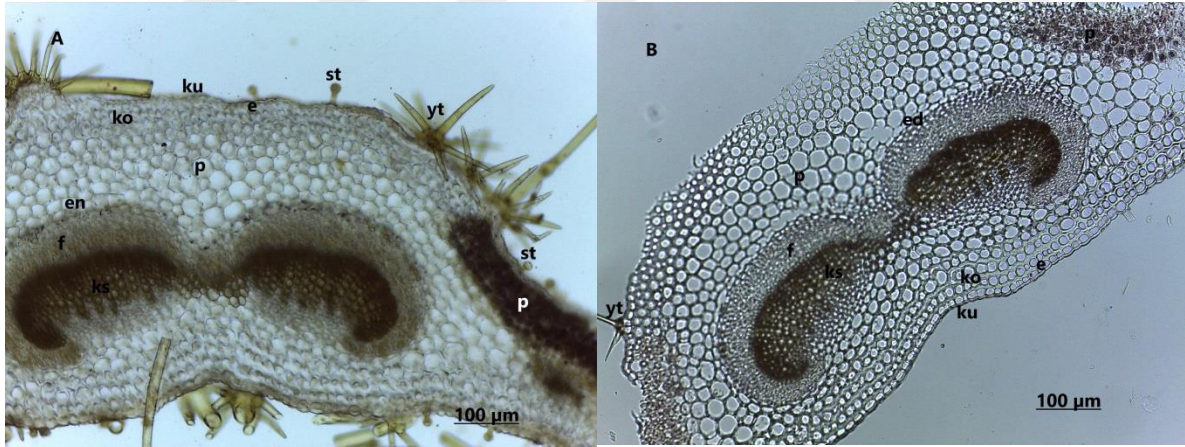




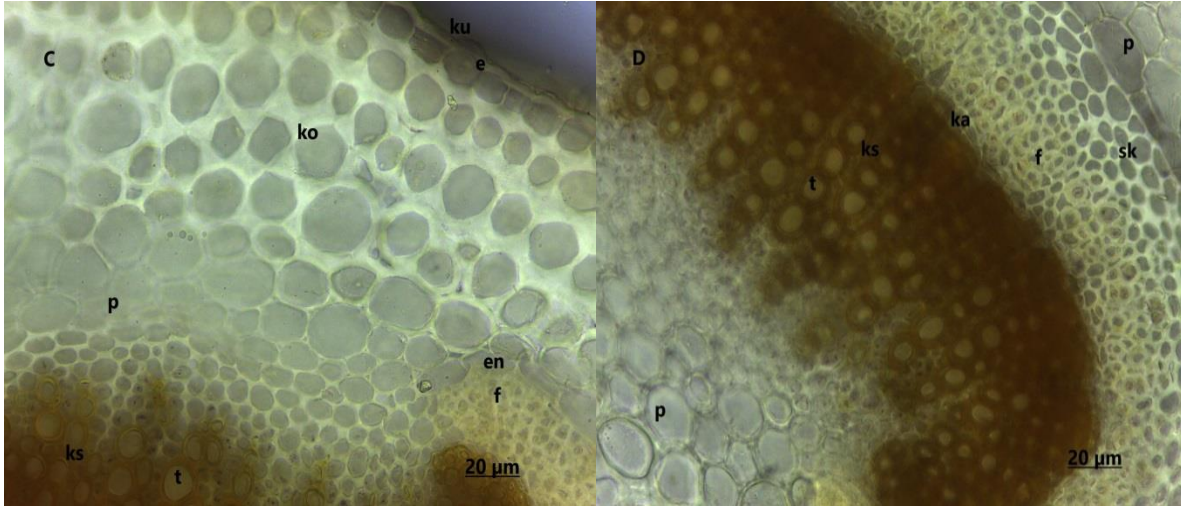
Şekil 4.13. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum*'un gövde enine kesiti. A-B Gövdenin genel yapısı. C. gövdenin korteks bölgesindeki kollenkima ve parankima D. Gövdedeki kollenkima, parankima, floem ve ksilem. E. Gövdedeki floem ve ksilem. F. Gövdenin öz bölgesi. ku: kutikula, e: epiderma ko: kollenkima, ka: kambiyum, p:parankima, f: floem, ks: ksilem, sks:sekonder ksilem, öb: öz bölgesi, kg:kristal granülleri, st: kapitat salgı tüyü, yt: yıldızsı örtü tüyü, id: iletim demeti, t: trake

4.3.7. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum* 'un petiyol anatomik özellikleri

Enine kesitlerde epiderma tabakası bir sıralı, büyük ve dörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Epiderma tabakasının üzerindeki kutikula kalındır. Epidermadaki papillalar ve kutikuladaki mikropapillalar seyrek. Ksilem tarafındaki epiderma tabakasının altında 3 sıralı lamellar kollenkima yer alır. Parankima 2 sıralı, büyük, oval şekilli hücrelerden oluşmuştur (Şekil 4.14 C). Parankima hücrelerinde kristal granüllerine rastlanmıştır. Kollenkima ve parankima hücrelerinde yoğun kloroplastlar görülmüştür. Petiyolün merkezinde 2 tane iletim demeti gözlenmiştir (Şekil 4.14 A-B). İletim demetlerinin etrafında yer alan endoderma tabakası yassı, büyük ve tek sıralı hücrelerden meydana gelmiştir. Floem ve ksilem elemanları bariz olarak görülmektedir. Ksilem geniş bir bölge halinde olup trakeler zincir şeklindedir (Şekil 4.14 D). Floem tarafındaki lamellar kollenkima 2-3sıralı genellikle 2 sıralı, parankima 4-5 sıralı olup genellikle 4 sıralıdır. Baş ve sap kısmı bir hücreli kapitat salgı tüyleri yoğun olarak bulunur. Sap kısmı bir hücreli ve uzun, baş kısmı tek hücreli olan kapitat salgı tüyleri seyrek olarak görülmüştür. Petiyolde hem yıldız tüyler hemde peltat salgı tüyleri çok yoğundur (Şekil 4.16). Ayrıca bir hücreli uzun basit örtü tüylerinede rastlanmıştır.



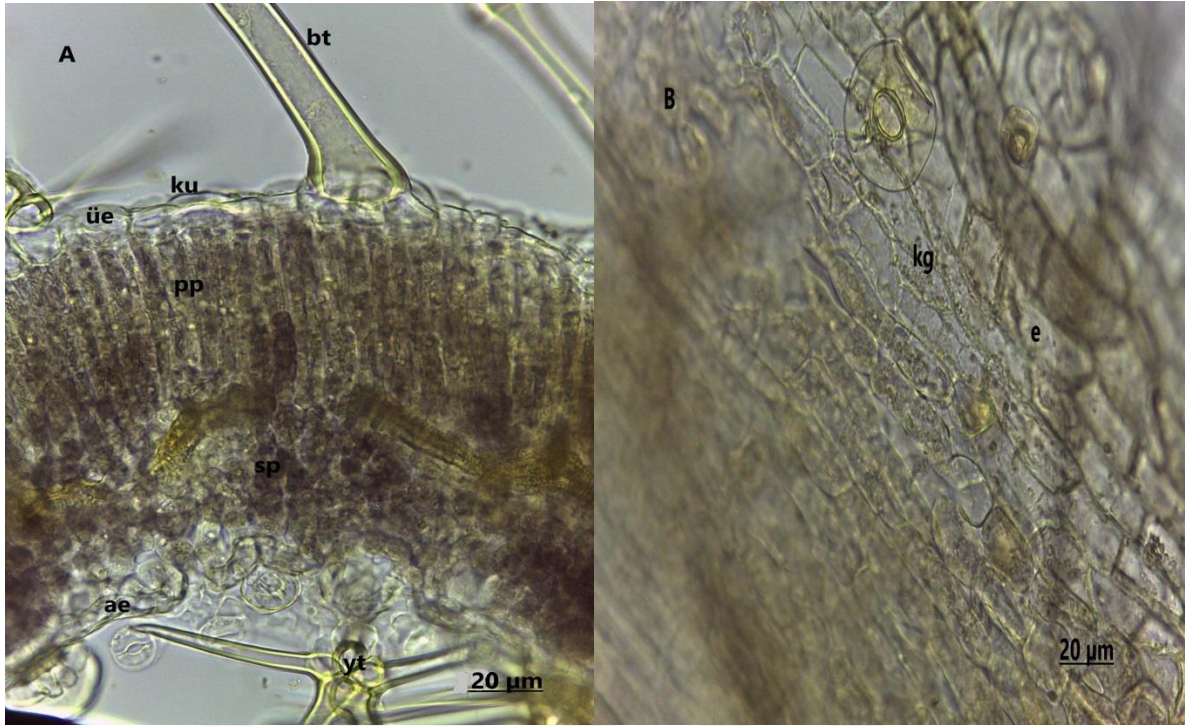
Şekil 4.14. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum* 'un petiyol enine kesiti. A-B. Petiyolün genel yapısı. C. Petiyoldeki kollenkima ve iletim demeti. D. Petiyol'ün iletim demeti. e:epiderma, ku: kutikula, ko:kollenkima, p: parankima, f:floem, ks: ksilem, yt: yıldız tüy, en: endoderma, st: kapitat salgı tüy, t: trake, sk: sklerenkima, ka:kambiyum



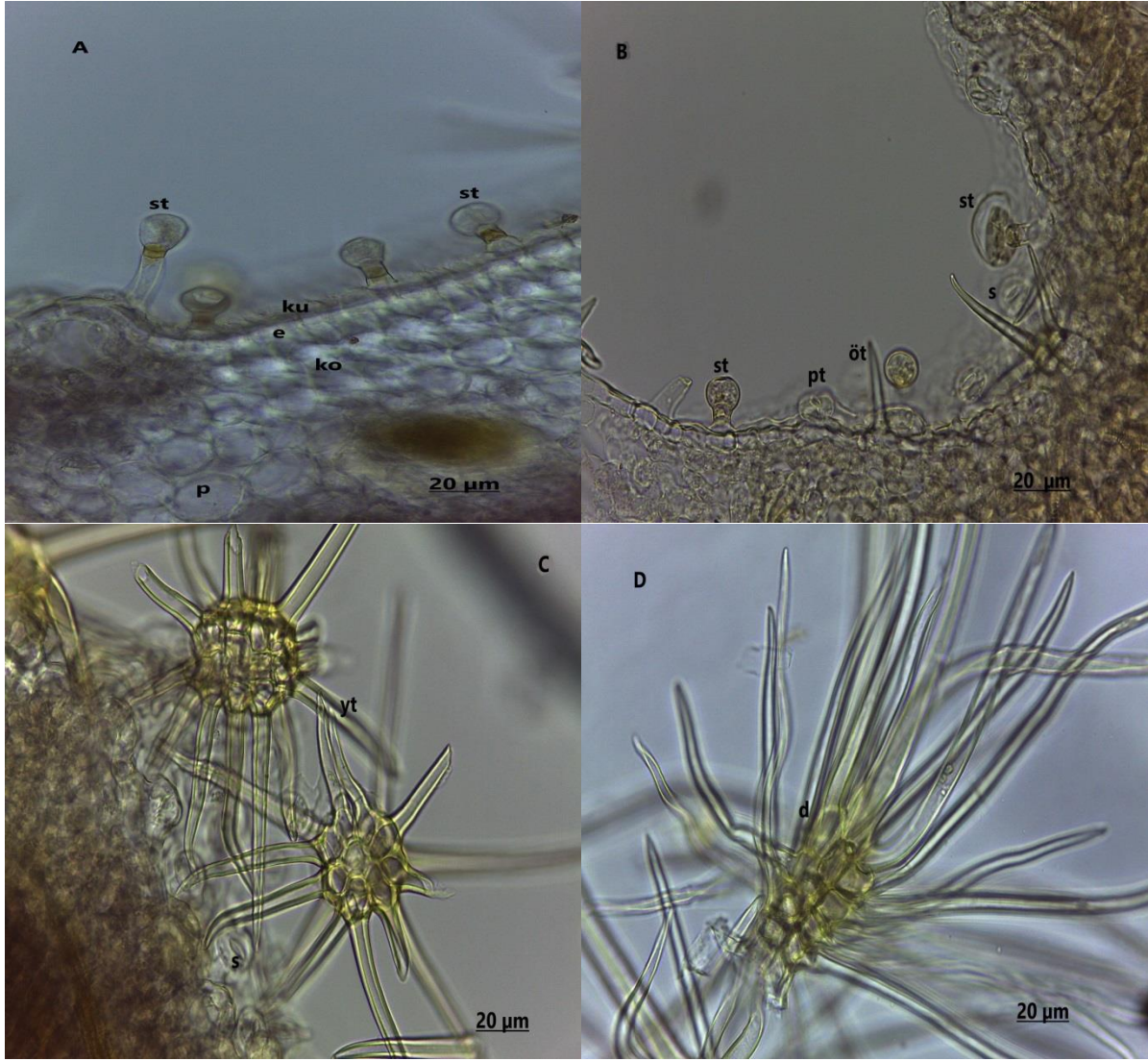
Şekil 4.14. (devamı)

4.3.8. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum* 'un yaprak anatomik özellikleri

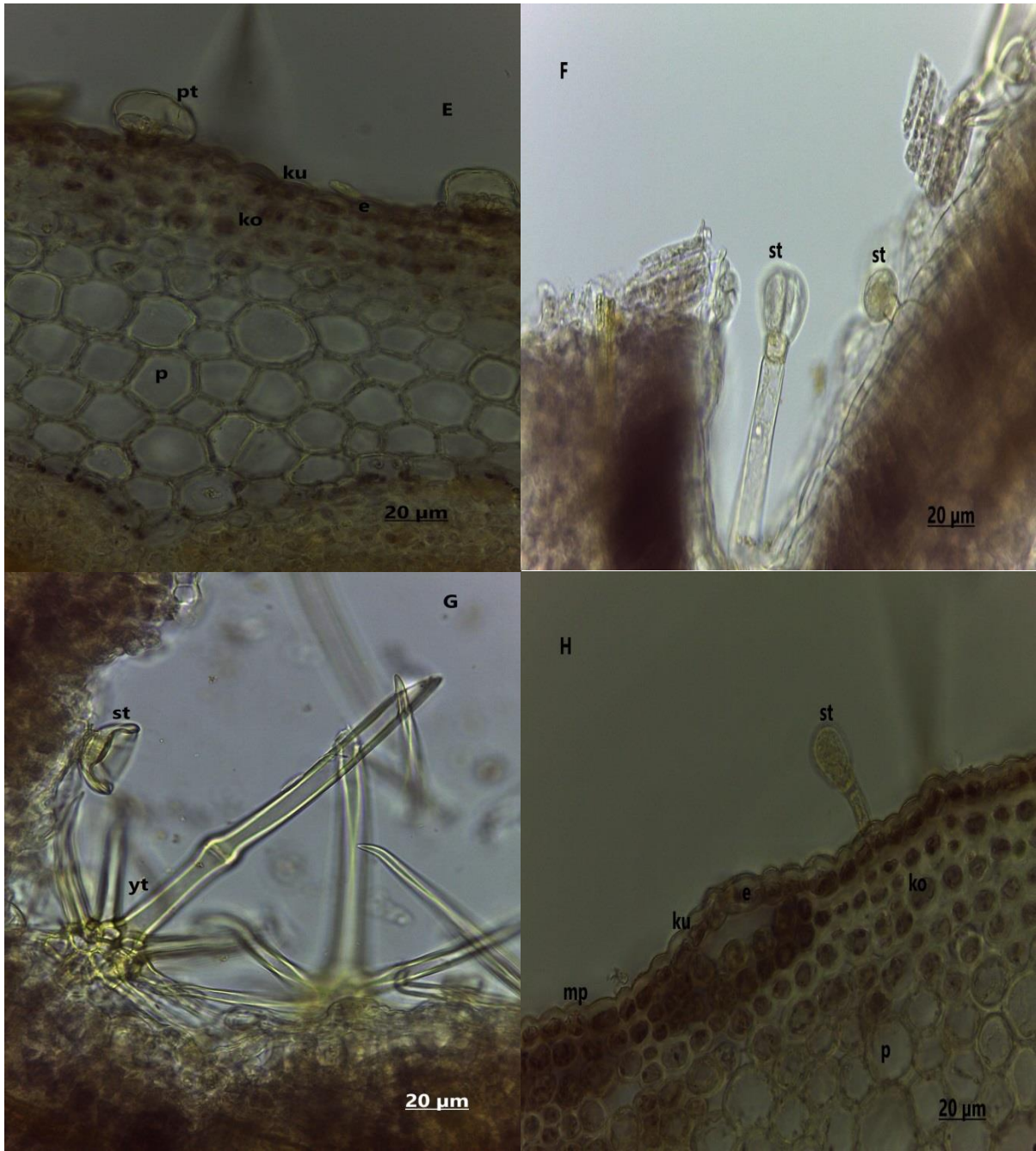
En dışta kalın kutikula tabakası bulunur. Üst ve alt epiderma dikdörtgen şekilli, tek sıralı ve büyük hücrelidir. Mezofil bifasiyal yapıdadır (Şekil 4.15 A). Palizat parankiması 1-2 sıralı (genellikle tek sıralı) ve oldukça uzun hücrelerden oluşur. Sünger parankiması 3-4 sıralıdır. Stomalar hem üst hemde alt epidermada yer alır. Fakat alt epidermada daha fazla stomaya rastlanmıştır. Stomaların etrafındaki komşu hücreleri 4 tane olup kenarları kıvrımlıdır. Ancak *M. amasiensis*'in kadar çok kıvrımlı değildir. Baş ve sap bir hücreli, baş iki hücreli ve sap bir hücreli kapitat salgı tüyleri görülmüştür. Baş ve kısa sap bir hücreli kapitat salgı tüyleri yoğundur. Bir ve iki hücreli basit örtü tüyleri, baş iki hücreli ve uzun sap bir hücreli kapitat salgı tüyleri seyrek olarak bulunur (Şekil 4.16 A-B-F). Çok yoğun olarak yıldız şekilli örtü tüyler gözlenmiştir (Şekil 4.16 C-G). Peltat salgı tüyleri yoğun olarak görülmüştür (Şekil 4.16 B). Yapraklarda yoğun kristal granülleri bulunmuştur (Şekil 4.15 B). Bir hücreli basit örtü tüyleri vardır. Bir sap, uzun hücreli, bir boyun hücreli ve 2 baş hücreli seyrek kapitat salgı tüylerine de rastlanmıştır. Çanak şekilli kapitat salgı tüyleri de vardır. Yoğun çok dallı dendroid tüyler tespit edilmiştir (Şekil 4.16 D). Ana damardan alınan kesitlerde merkezde büyük bir iletim demeti yer alır. Floem ve ksilem üzerinde 5-6 sıralı lamellar kollenkima görülmüştür.



Şekil 4.15. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum* 'un yaprak enine ve yüzeysel kesiti. A. Yaprakın genel yapısı. B. yapraktaki kristal granülleri. ku: kutikula, üe: üst epiderma, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması, bt: basit örtü tüy, ae: alt epiderma, kg: kristal granülleri, e: epiderma.



Şekil 4.16. *Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum*'un vejetatif organları üzerinde tüy tipleri, A. yaprakta kapitat salgı tüyleri, B. yaprakta kapitat ve peltat salgı tüyleri, basit örtü tüyleri, C. yaprakta yıldızsı örtü tüyleri, D. yaprakta dendroid tüyleri, E. Petiyolde peltat tüyleri, F. yaprakta kapitat salgı tüyleri, G. yaprakta kapitat salgı ve yıldızsı tüyler, H-K. Gövde de kapitat salgı tüyleri, L. Gövde de basit örtü tüyü, ku: kutikula, üe: üst epiderma, mp: mikropapilla, ae: alt epiderma, d: dendroid tüy, st: kapitat salgı tüyü, p: parankima, ks: ksilem, f: floem, e: epiderma, yt: yıldızsı örtü tüy, pt: peltat salgı tüy, ko: kollenkima, öt: basit örtü tüy, s: stoma



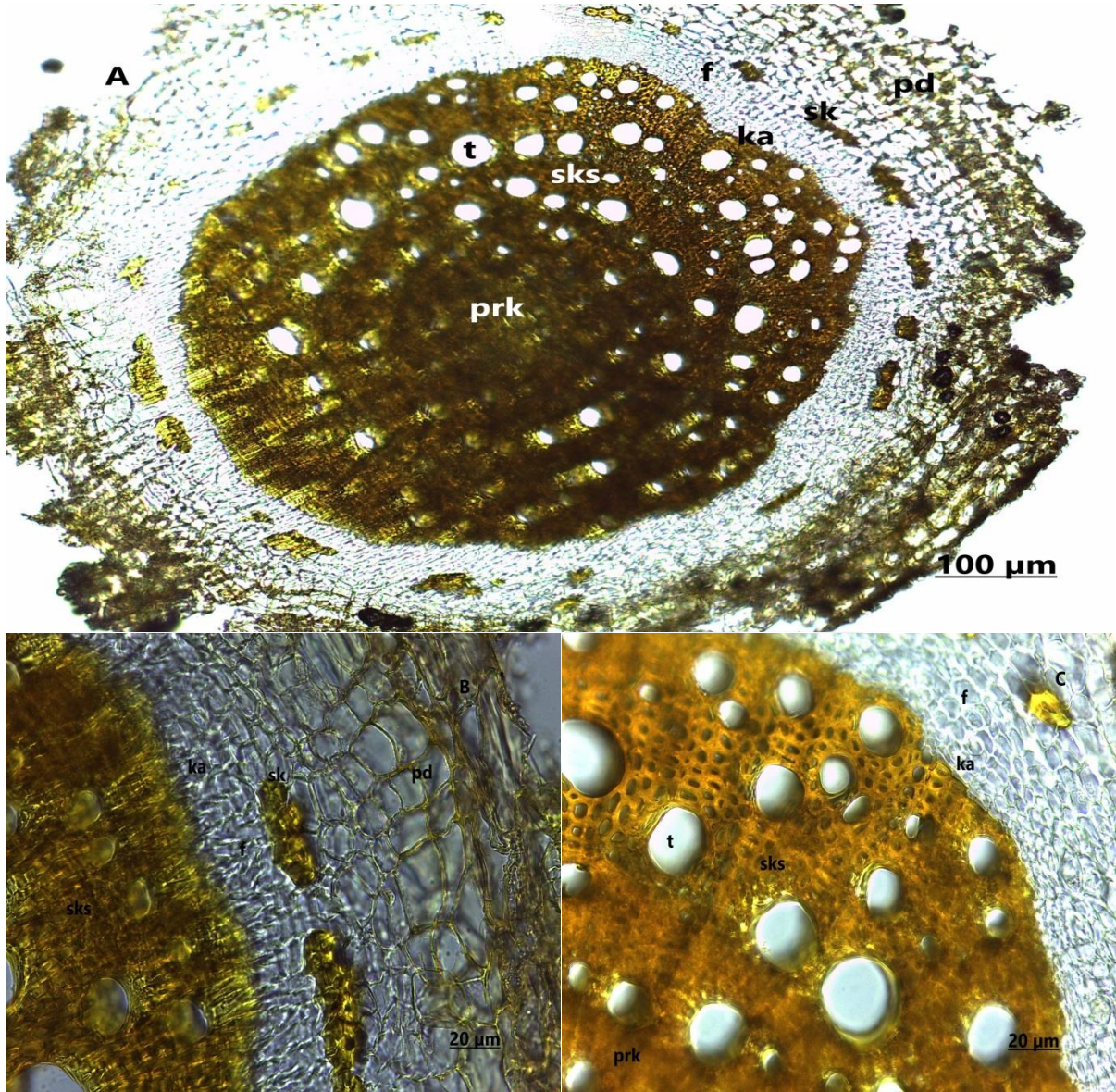
Şekil 4.16. (devamı)



Şekil 4.16. (devamı)

4.3.9. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*'un kök anatomik özellikleri

Kökün en dışında 5-7 sıralı periderma tabakası bulunur (Şekil 4.17 A). Periderma tabakası altındaki korteks büyük ve yumurtamsı parankima hücrelerinden oluşmuştur (Şekil 4.17 B). Floem elemanları bariz olup dar bölge halindedir. Floemde yer yer sklerenkima hücre kümelerine rastlanmıştır. Kambiyum 3 sıralı yassı hücrelerden meydana gelmiştir. Sekonder ksilem geniş bir bölge halindedir (Şekil 4.17 C). Sekonder ksilemde yoğun sklerenkima ve trakelere rastlanmıştır. Öz bölgesinde dar bölge halinde primer ksilem bulunur.

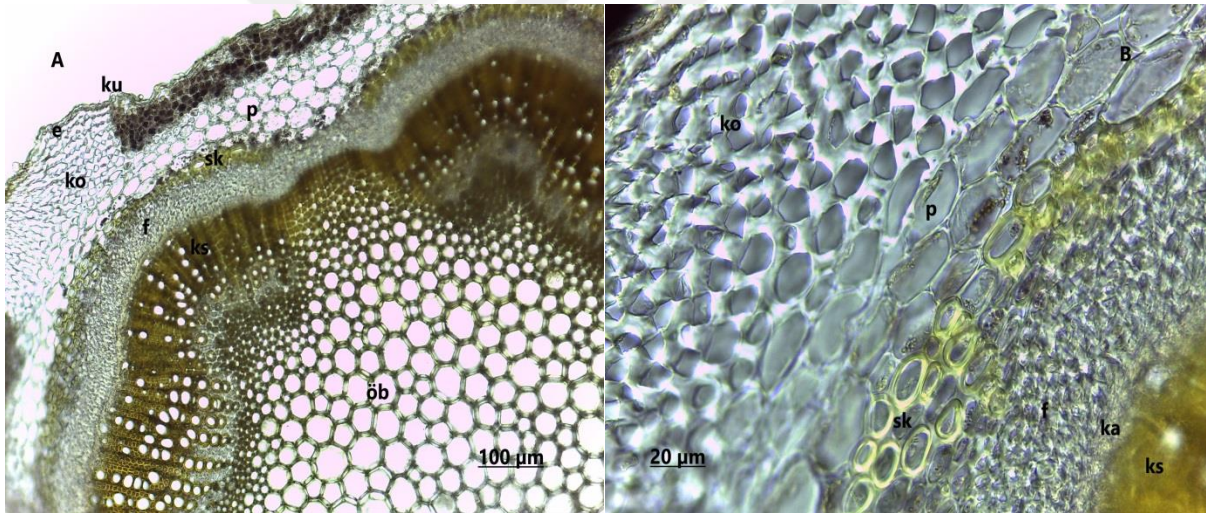


Şekil 4.17. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*'un kök enine kesiti. A. Kökün genel yapısı. B. kökün korteks bölgesi. C. Kökün sekonder ksilem ve floem bölgesi. pd: periderma, k: korteks, f: floem, ka: kambiyum, sk: sklerenkima, sks: sekonder ksilem, prk: primer ksilem, t: trake

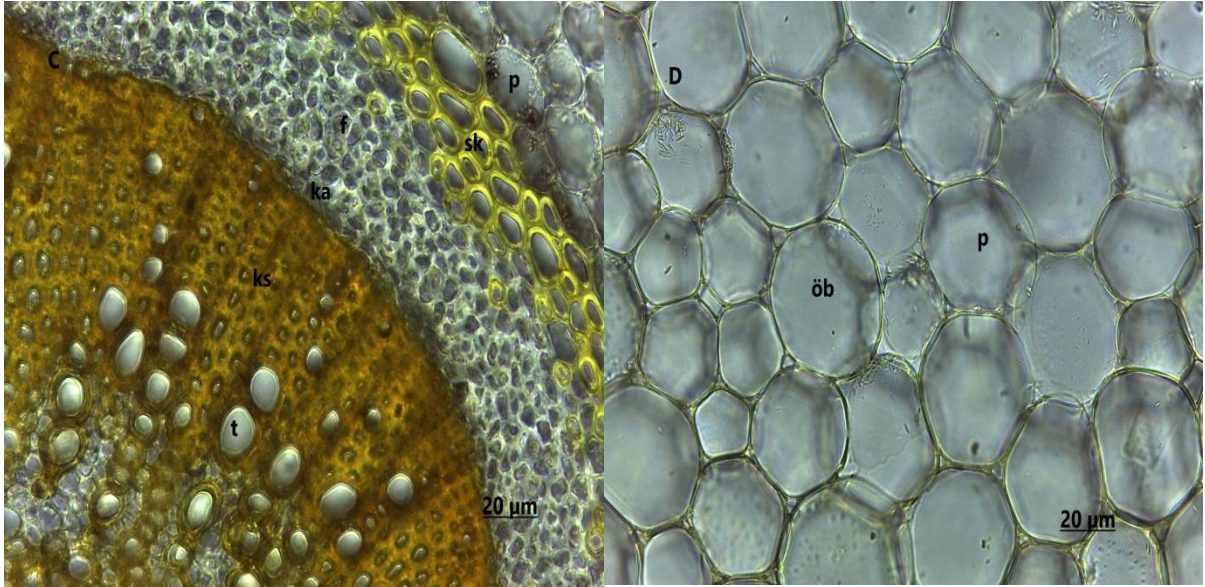
4.3.10. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*'un gövde anatomik özellikleri

Gövde dört köşeli bir yapıya sahiptir (Şekil 4.18 A). Epiderma tek sıralı, dörtgen şekilli ve küçük hücrelerden oluşur. Epidermada papillalar ve kutikula da mikropapillalar bulunur. Köşelerde 8-11 sıralı lamellar kollenkima yer alır (Şekil 4.18 B). Parankima 3-4 sıralı genellikle 3 sıralıdır. Parankima altında 3-4 sıralı genellikle 4 sıralı sklerenkima tabakasına rastlanmıştır. Köşeler dışında epiderma tabakasının altında 3-4 sıralı genellikle 4 sıralı parankima hücrelerinde yoğun olarak kloroplastlar bulunur. Kloroplast taşıyan parankima

tabakasının altında 4 sıralı, altıgen veya yumurta şekilli ve kloroplast taşımayan büyük parankima hücreleri yer alır. Bu parankima hücrelerinde kristal granülleri görülmüştür. Floem elemanları bariz olarak gözlenmektedir. Kambiyum 1-3 sıralı, yassı ve küçük hücrelidir. Ksilem elemanları bariz olup ve geniş bir alan kaplamaktadır. Trakeler büyük ve zincir şeklindedir. Ksilemde yoğun olarak sklerenkima hücreleri yer alır (Şekil 4.18 C). Öz bölgesi büyük, yuvarlak ve altıgen şekilli parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 4.18 D). Ksilem yakınlarındaki parankima hücreleri yuvarlak şekilli ve küçüktür. Gövde üzerinde yoğun olarak yıldız şekilli örtü tüylere rastlanmıştır (Şekil 4.21 D). Gövde de çok dallı dendroid, basit ve marrubioide örtü tüyleri de tespit edilmiştir. Basit tüyler iki hücreli, uzun ve kıvrıktır. Baş ve sap hücresi tek olan kapitat salgı tüyleri örtü tüylerinin arasında seyrek olarak gözlenmiştir (Şekil 4.21 A-B). Bu tip kapitat salgı tüyleri kısa ve uzun saplıdır. Kısa saplı tek hücreli ve baş iki hücreli olan salgı tüyleri de saptanmıştır. Bu tip kapitat salgı tüyleri seyrek.



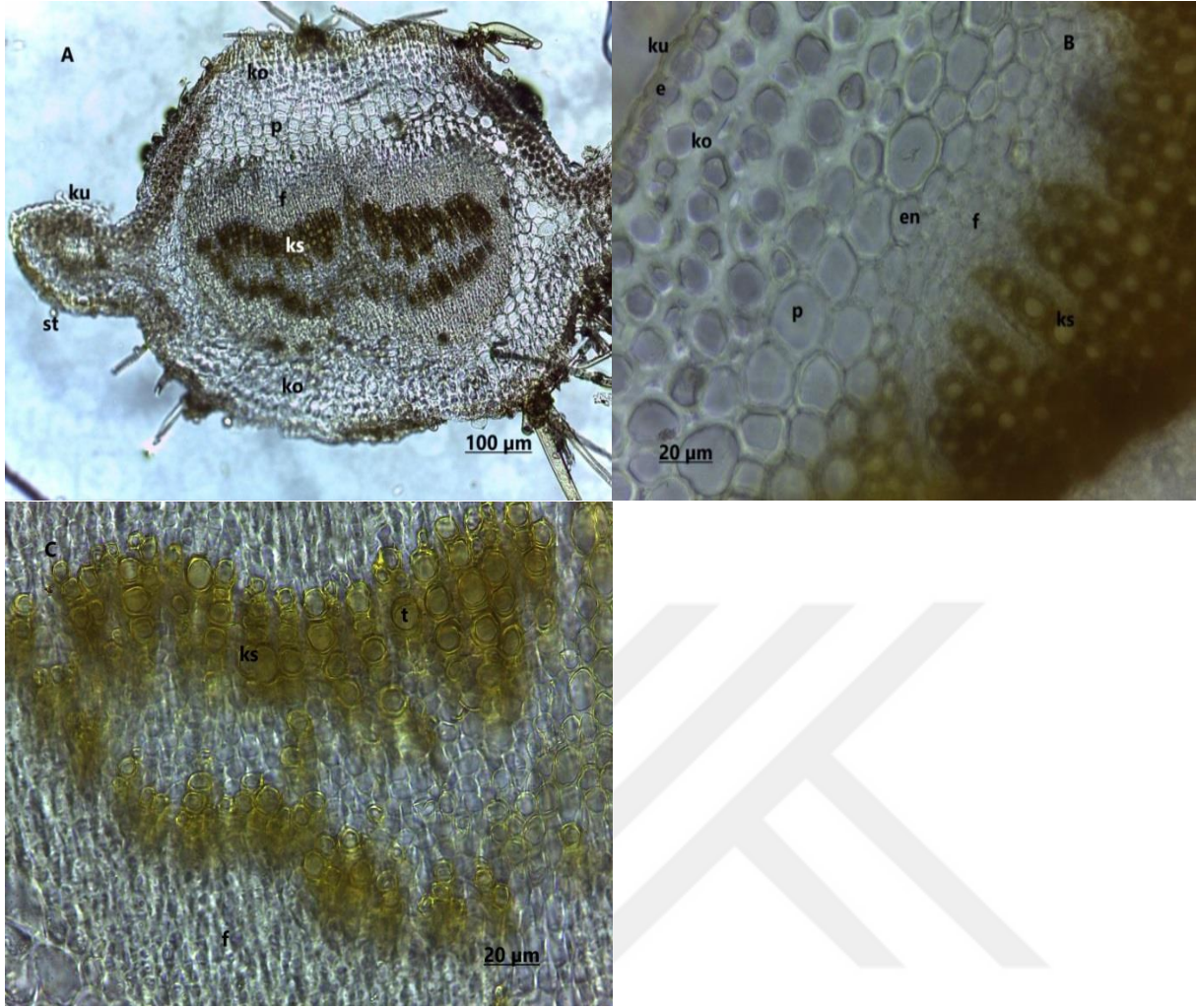
Şekil 4.18. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum* 'un gövde enine kesiti. A Gövdenin genel yapısı. B. Gövdenin korteks bölgesindeki kollenkima, sklerenkima ve parankima C. Gövdedeki floem ve ksilem. D. Gövdenin öz bölgesi. ku: kutikula, e: epiderma ko: kollenkima, ka: kambiyum, p:parankima, öb: öz bölgesi, sk: sklerenkima, f: floem, ks: ksilem



Şekil 4.18. (devamı)

4.3.11. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*'un petiyol anatomik özellikleri

Epiderma tek sıralı, dörtgen şekilli ve seyrek papillalıdır. Kutikula kalın ve çok yoğun mikropapillalıdır. Ksilem tarafında epidermanın altında 3-4 sıralı genellikle 3 sıralı lamellar kollenkima ve 4-5 sıralı parankima tabakası görülmüştür (Şekil 4.19 A). Parankima altıgen ve yuvarlak şekilli hücrelerden oluşur. Bu büyük parankima hücrelerinde kloroplast bulunmamaktadır. Floem tarafında epidermanın altında 4 sıralı lamellar kollenkima ve 4 sıralı oval şekilli, büyük hücreli parankima tabakasına rastlanmıştır (Şekil 4.19 B). Ortada iki büyük iletim demeti yer alır. Petiyolün kenarlarında ise birer adet daha küçük iletim demeti görülmüştür. Kenarlardaki iletim demetlerinin etrafındaki parankima hücreleri küçüktür. Bu parankima hücrelerinin 3-4 sıralı olanlarda yoğun kloroplastlar gözlenirken 1-2 sıralı parankima hücrelerinde ise kloroplastlar gözlenmemiştir. Büyük iletim demetlerinin etrafındaki parankima büyüktür. Bu hücrelerde seyrek olarak kristal granülleri yer alır. Ksilem ve floem elemanları bariz olarak görülmektedir (Şekil 4.19 C). İletim demetlerinin etrafında endoderma tek sıralı ve büyük hücrelerden meydana gelmiştir. Petiyolün uçları aşağıya doğru kıvrık olmayıp yukarıya doğru hafif kıvrıktır. Basit örtü tüyleri çok uzun ve bir hücrelidir. Kapitat salgı tüylerinde baş iki, sap bir hücreden oluşur. Kapitat salgı tüylerinin bazıları baş ve sap tek hücreden meydana gelmiştir (Şekil 4.21 C). Bu tip kapitat salgı tüyleri oldukça yoğundur. Yıldız şekilli örtü tüylerine de çok yoğun olarak rastlanmıştır.

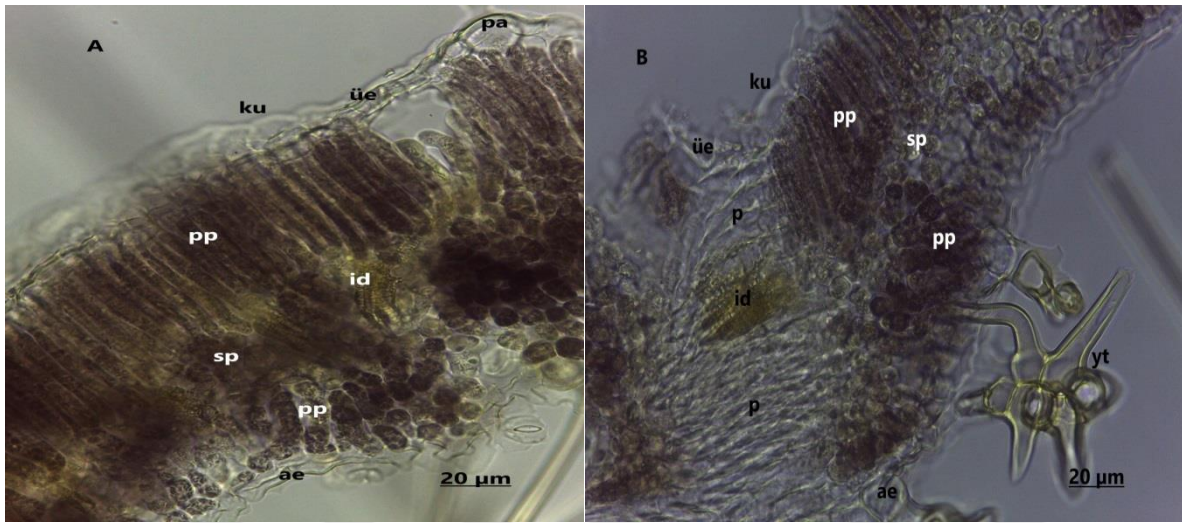


Şekil 4.19. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*'un petiyol enine kesiti. A. Petiyolün genel yapısı. B. Petiyoldeki kollenkima ve iletim demeti. C. Petiyolün iletim demeti. e: epiderma, ku: kutikula, ko: kollenkima, p: parankima, f: floem, ks: ksilem, st: kapitat salgı tüyü, en: endoderma, t: trake

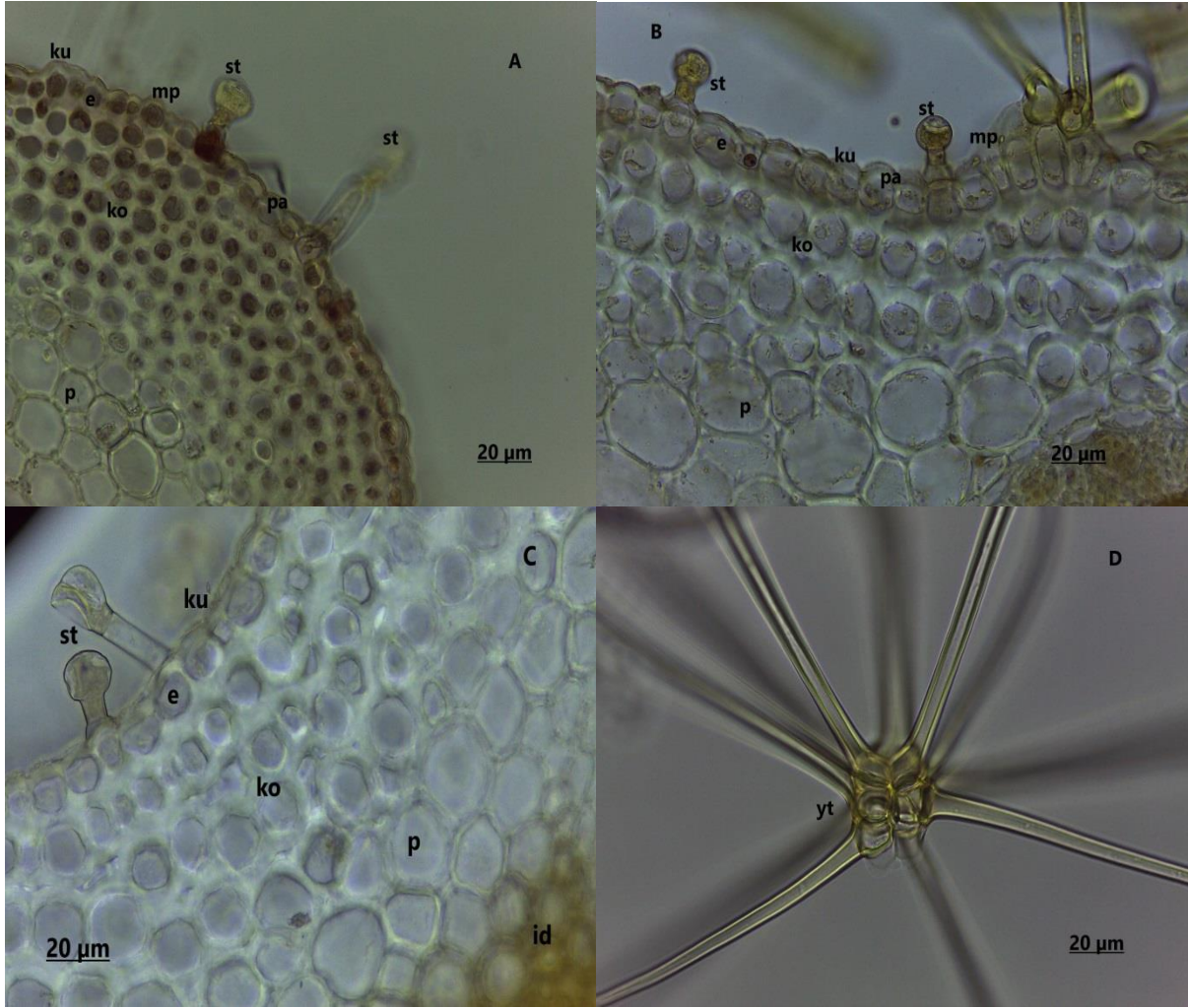
4.3.12. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*'un yaprak anatomik özellikleri

Kutikula çok kalındır. Üst ve alt epiderma tek sıralı, dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerinden daha büyüktür. Mezofil ekvifasiyal yapıdadır (Şekil 4.20 A). Üst epiderma altında 1 sıralı, çok uzun boylu palizat parankiması, alt epiderma tarafında ise 1-2 sıralı genellikle 1 sıralı kısa boylu palizat parankiması bulunur. Sünger parankiması 2-3 sıralı ve genellikle 2 sıralıdır. Stomalar anomositik tipte olup her iki epidermada da belirlenmiştir. Stoma komşu hücreleri 4-5, genellikle 5 tane olup çeperleri çok kıvrımlıdır. Yaprakların alt ve üst yüzeyinde baş 1 hücreli ve sap 1 hücreli ve kısa saplı kapitat salgı tüyleri gözlenmiştir (Şekil 4.21 H). Bu tüyler alt ve üst yüzeyde yoğun olarak bulunmaktadır. 1 hücreli baş ve uzun 1 hücreli sap yapısına sahip

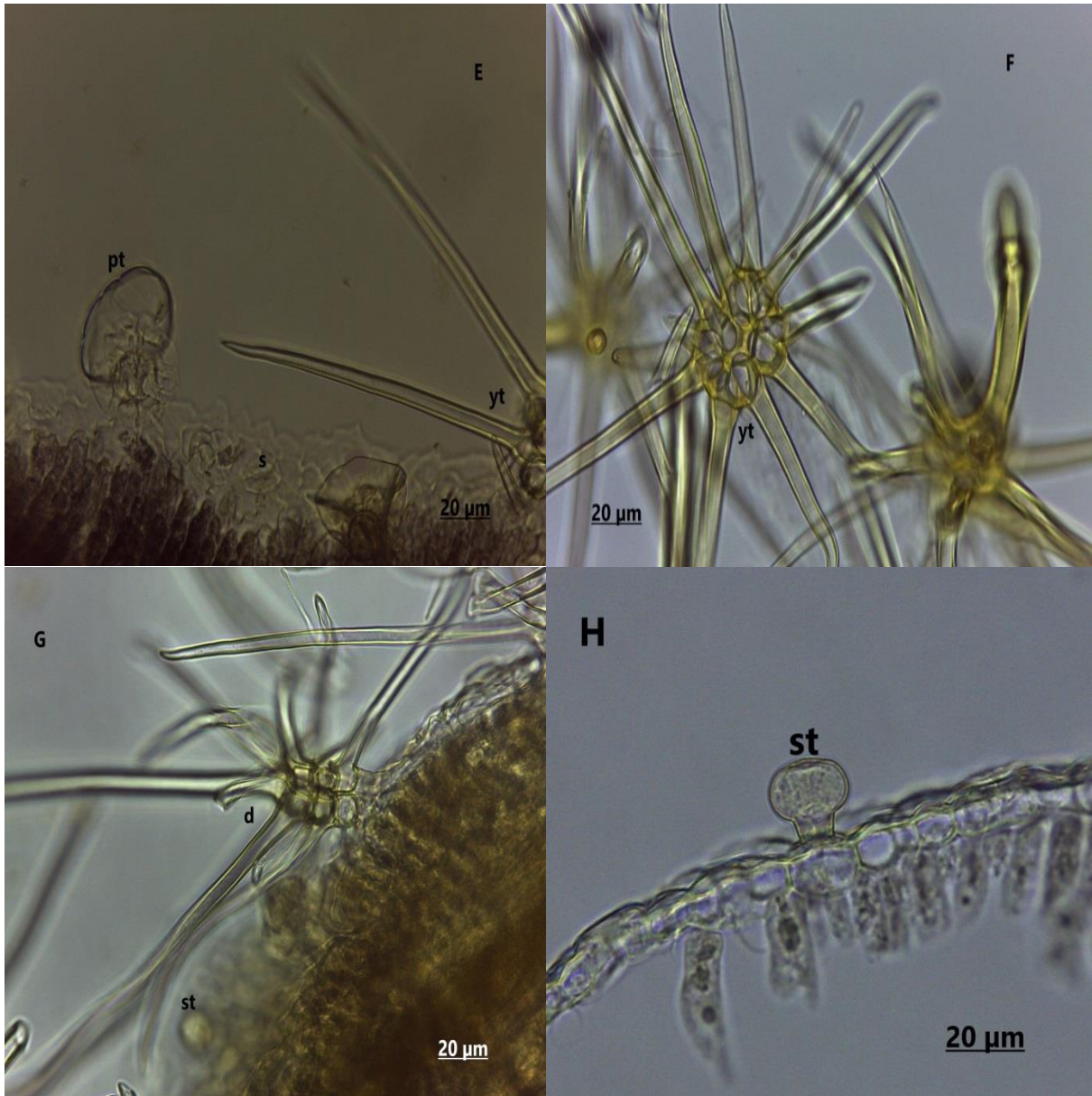
kapitat salgı tüyleri seyrek olarak bulunur. Ayrıca 2 hücreli baş ve bir hücreli sap tipindeki kapitat salgı tüylerine seyrek olarak rastlanmıştır. Diğer taraftan peltat salgı tüyleri ve 2 hücreli uzun basit örtü tüyleri yapraklarda yoğundur (Şekil 4.21 E). Üst ve alt yüzeyde çok yoğun yıldız şekilli örtü tüylere rastlanmıştır (Şekil 4.21 E-F). Yaprakların alt ve üst yüzeylerinde seyrek olarak dendroid tüyler ve marrubioid tipi tüyler vardır (Şekil 4.21 G). Ana damarda floem ve ksilem kısmında 3-4 sıralı lamellar kollenkima tabakası yer alır (Şekil 4.20 B). İletim demeti tek ve oldukça büyüktür.



Şekil 4.20. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*'un yaprak enine kesiti. A. Yaprığın genel yapısı. B. yapraktaki ana damar. ku: kutikula, üe: üst epiderma, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması, yt: yıldızsı örtü tüy, ae: alt epiderma, id: iletim demeti, pa: papilla, p: parankima,



Şekil 4.21. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*'un vejetatif organları üzerinde tüy tipleri, A. Gövdede kapitat salgı tüyleri, B. Gövdede kapitat salgı tüyleri, C. Petiyolde kapitat salgı tüyleri D. Gövdede yıldızsı örtü tüyler, E. Yaprakta peltat salgı ve yıldızsı örtü tüyleri, F. yaprakta yıldızsı örtü tüyleri, G. yaprakta dendroid tüyleri, H. yaprakta kapitat salgı tüyleri, ku: kutikula, mp: mikropapilla, d: dendroid tüy, st: kapitat salgı tüyü, p: parankima, e: epiderma, yt: yıldızsı örtü tüy, pt: peltat salgı tüyü, ko: kollenkima, s: stoma, pa: papilla.



Şekil 4.21. (devamı)

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında Türkiye de yayılış gösteren üç *Marrubium* taksonun morfolojik, anatomik, ekolojik ve vejetatif ve generatif organlar üzerinde bulunan tüy tipleri ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Taksonların ayırt edilmesinde önemli olabilecek morfolojik, anatomik, ekolojik ve tüy özellikleri verilmiştir.

İnceleme türlerimizden olan *M. amasiensis* bazı morfolojik özellikleri ile *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* taksonuna benzer olduğu görülmüştür. Ancak habitat özellikleri, gövdenin dik olması, tüylülük durumu, gövde boyu, gövdesinin dallanmamış ve yeşil olması, gövdenin yukarısında yoğun yıldızimsı tüylerin bulunması, gövde yapraklarının yuvarlak veya yumurtamsı ve tabanlarının kuneat, kenarlarının krenat ve uçlarının yuvarlak ve akut, yaprak boy ve en uzunluklarının farklı ölçülerde olması, vertisillasterdeki çiçek sayısı, brakteollerin kaliks tüpüne eşit uzunlukta olması, kaliks dişlerinin 10 tane olup eşit veya farklı uzunluklarda ve korollanın sarımsı beyaz renkli, polen süslemesinin retikulat, tohumların oblong şekilli olması gibi morfolojik özellikleri ile *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* taksonundan ayrılmaktadır (Çizelde 5.1). Kaliks dişlerinin sayısı, uçlarının dikenimsi ve silindirik yapıda olması ile *M. parviflorum* subsp. *parviflorum*'a yakın bir türdür (Çizelge 5.1). Yukarıda bahsedilen *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* taksonları arasındaki benzer ve farklı özellikler Akgül (2004) ve Akgül ve diğerleri (2017) tarafından da rapor edilmiştir. Türün yayılış gösterdiği sahalarda yol çalışmaları ve aşırı otlatma gibi faaliyetlerin yapıldığı arazi çalışmaları sırasında tespit edilmiştir. Bu durum lokal yayılışlı ve endemik olan türün popülasyonlarını tehlikeye sokmaktadır. Bu yüzden *M. amasiensis* Akgül (2004), Akgül ve diğerleri (2017) tarafından CR (çok tehlikede) kategorisine yerleştirilmiştir.

M. parviflorum ülkemizde geniş yayılışa sahip olan bir türdür. Bundan dolayı ülkemizde varyasyon gösteren üç yayılış alanı (doğuda Ağrı ve Van arası, batıda Kütahya'dan Gediz'e kadar uzanmakta, güneyde ise Konya, Karaman ve Niğde'ye kadar sokulmaktadır) bulunmaktadır. Bu yayılış alanlarında türün kaliks dişlerinin sayısında, boylarında, gövde renginde ve tüy durumunda varyasyonlar görülmüştür (Akgül, 2004). Ancak bu özellikler kalıcı olmayıp geçicidir. Türün yetiştiği alanlara göre tüylülük durumu değişiklik göstermektedir. Bu tür çok yıllık, gövde az veya çok dallı, gövde yoğun yünsü tüylü, vertisillasterde çiçek sayısı az, kaliks dişleri 5-12 tane, silindir yapıda, aralarındaki sinuslar

eşit uzunlukta, dişler eşit veya farklı boyda, uçları hafif dikensi veya dikensiz, hafif kıvrık veya dik yapıda olması gibi morfolojik özellikleri ile yakın olduğu türlerden ayrılmaktadır. *M. parviflorum* gövde rengine, gövdenin tüylülük durumuna, kaliks diş sayısına, uzunluğuna, dişlerin yapısına, dişlerin uçlarının dikensi olup olmamasına göre 5 alttüre ayrılmıştır. *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da gövde açık yeşil ve grimsi yeşil renkli, yoğun lanat tüylü, kaliks dişleri dışa doğru çıkıntılı, dişlerin 1/3 dikensi, 10 tane, silindirik yapıdadır (Çizelge 5.1).

M. astracanicum subsp. *astracanicum* da ülkemizde geniş yayılışlı bir taksondur. Taksonun belirgin özellikleri; gövdenin stolonlu olması, gövde ve yaprakların yoğun yıldızsı tüylü olması, gövde, yaprak, kaliks ve korolladaki tüylerinin farklılığı ile yaprakların bariz eliptik, krenat serrat dişli olması, kaliks dişleri ters koni şekilli, dik ve kısa yapılı olması, korolla mor veya lavanta renkli olması ve fındıkçık çapının farklı olmasıdır. Bu alttür bu özellikleri ile diğer *Marrubium* üyelerinden farklılık göstermektedir.

Yalçın ve Akgül (2012) üç *Marrubium* taksonunun (*Marrubium depauperatum* Boiss. et Ball., *Marrubium parviflorum* Fish. et Mey. ssp. *oligodon* (Boiss.) Seybold ve *Marrubium anatolicum* Akgül ve Dadandı) morfolojik ve antimikrobiyal özelliklerini belirlemiştir. Taksonların kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve karakterleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve çok yıllık kök yapısına, dört köşeli gövdeye, kamamsı yapraklara, kaliks ve korollası tüpsü çiçeklere sahip olduğu tespit edilmiştir. İnceleme taksonlarımızda da yukarıda bahsedilen ayırtedici morfolojik özelliklere rastlanmıştır.

İran'daki beş *Marrubium* taksonunun morfolojik özellikleri, kemotaksonomisi ve flavonoid bileşikleri saptanmıştır (Kharazian ve Hashemi, 2017). *Marrubium cuneatum* Banks ve Sol., *Marrubium vulgare* L. ve *Marrubium anisodon* C. Koch.'un yüksek morfolojik çeşitliliğe sahip olduğu görülmüştür. Yaprak şeklinin, brakteol boyunun, kaliks dişlerinin sayısı ve şekli gibi karakterlerin incelenen *Marrubium* taksonlarının ayırt edilmesinde önemli olduğu ortaya çıkarılmıştır (Kharazian ve Hashemi, 2017). Benzer ayırtedici morfolojik karakterlere inceleme türlerimizde de görülmüştür.

Çizelge 5.1. İncelenen taksonların ayırtedici morfolojik özellikleri

Karakterler	<i>M. amasiensis</i>	<i>M. parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i>	<i>M. astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i>
Gövde boyu	15-40 cm	20-70 cm	25-7 50 (-70) cm
Dallanma	Dallanmış yada dallanmamış	Dallanmış yada dallanmamış	Üst kısımda dallanmış
Gövde rengi	Sarımsı yeşil	Açık yeşil veya grimsi yeşil renkli	Yeşil renkli
Gövde tüylülük	Yoğun ve belirgin Yıldızsı pubesent tüylü alt kısımda lanat tüylü	Yoğun lanat tüylü	Üstten aşağı yıldızsı pubesent tüylü nadir lanat tüylü
Gövde yaprakları	Yuvarlak ya da yumurtamsı şeklinde alt kısımda kuneat 10-20 x 15-20 mm	Daralmış lanseolat ve eliptik, tabanda kuneat 5-6 x 15-18 mm	Eliptik ovat şekilli, 15-35 x 15-25 mm
Vertisillasterler	3-4 tane olup küremsi yapıda	Dairemsi yapıda, çiçekler çok veya az sayıda	3-4 tane olup yarım daire şekilli
Kaliks dişleri	Dışa doğru çıkıntılı, uçta hafif dikensi, 9-11 tane	Dışa doğru çıkıntılı, dişlerin 1/3 dikensi, 10 tane	1-2,5 mm, yeşil renkli, kısa ve eşit uzunlukta ve 5 tane
Korolla	Sarımsı beyaz	Beyaz ya da sarımsı beyaz	mor yada lavantamsı renkli
Yetiştği alanlar	Karışık ormanlarda ve taşlı açık yokuşlar	Kurak, step ve otlu yamaçlar	İğne yapraklı orman açıklıkları

Taksonların kök, gövde, petiyol ve yaprak anatomik özelliklerinin karşılaştırılmasından elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

İncelenen taksonların kök enine kesitleri incelendiğinde, periderma *M. amasiensis* de 6-7, *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da 5-7 sıralıdır (Çizelge 5.2). Üç taksonda da korteks parankimatik ve floem üzerinde sklerenkima hücre kümelerine rastlanmıştır. Kambiyumun tabaka sayısı *M. amasiensis* de 2-4, *M. parviflorum*

subsp. *parviflorum* da 3 ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da ise 3-4'dür. Üç taksonda ksilem bariz ve geniş bölgede olup floem ise dar bölgede ve bariz olarak gözlenmektedir. Kökteki öz bölgesi *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da primer ksilem elemanları ile doludur. *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da ise öz bölgesinde altıgen şekilli parankima hücreleri bulunmaktadır. Benzer anatomik özelliklere *Marrubium cephalanthum* Boiss. ve Noe subsp. *montanum* Akgül ve Ketenoğlu (Akçin ve Camili, 2018a), *Marrubium bourgaei* Boiss. and *Marrubium heterodon* (Bentham) Boiss. Et Ball. (Büyükkartal ve diğerleri, 2016) ve *Marrubium trachyticum* Boiss. (Akçin ve Camili, 2018b)'un köklerinde de görülmüştür. Bu tez çalışmasının taksonlarının kök anatomik özellikleri yukarıda bahsedilen çalışmaların verileri ile uyumludur.

Gövde enine kesitlerinin sonuçlarına bakıldığında, üç taksonda da gövdenin dört köşeli bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Kutikula tabakası *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da kalın ve yoğun mikropapillalıdır. *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da ise kutikula kalın ve mikropapillalıdır. Epiderma tabakası her üç taksonda da küçük ve dörtgen şekilli epidermis hücrelerinden oluşmuştur. Kollenkima tabakası gövdenin köşelerinde *M. amasiensis* de 8-10, *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da 8-11 ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da 13-15 sıralıdır. Gövdenin diğer bölümlerinde ise kollenkima tabakası *M. amasiensis* de 2, *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da 2-3 ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da 3-4 sıralıdır. Korteksteki parankima tabaka sayısı *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da 3-4 sıralı (genellikle 3) ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da 4-5 sıralıdır (Çizelge 5.2). Bu parankima hücreleri *M. amasiensis* ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da kloroplastsız olup *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da kloroplastlıdır. Sklerenkima tabakası *M. amasiensis* de 2, *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da 2-3 (genellikle 3) ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* 3-4 (genellikle 4) sıralı hücrelerden meydana gelmiştir. Her üç taksonda öz bölgesi altıgen ve yuvarlak şekilli parankima hücrelerinden oluşmuştur. Öz bölgesinde *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da kristaller gözlenmiştir. Üç taksonun gövdesinde kapitat salgı tüyleri bir hücreli sap ve baş, bir hücreli sap ve iki hücreli başa sahiptir. Bu tüyler gövde de seyrek olarak tespit edilmiştir. Peltat salgı ve marrubiod tüylere *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da seyrek olarak görülmüştür. *M. astracanicum*'un gövdesinde peltat salgı ve marrubiod tüyler gözlenmemiştir. Dendroid tüylere *M. amasiensis* ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum*'un gövdesinde

rastlanmamıştır. *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da ise dendroid tüyler çok dallı ve seyrekler.

Uysal (2002) *Stachys cretica* L. ssp. *smyrnaea* Rech. Fil.'nin morfolojik ve anatomik özelliklerini incelemiş ve gövdenin köşelerinde kalın çeperli kollenkimatik hücrelerin bulunmasının Lamiaceae familyası üyeleri arasında ayırt edici bir özellik olduğunu bildirmiştir. Benzer gövde anatomik özelliklerine (gövdenin dört köşeli olması, korteks de kollenkima, parankima ve sklerenkima tabakaları) Batı Azerbeycan da yayılış gösteren Lamiaceae familyasının bazı üyelerinde (Hatamneia, Khayami, Mahmudzadeh, Sarghein, Heidari, 2008), *M. cephalanthum* subsp. *montanum* (Akçin ve Camili, 2018), *M. bourgaei* and *M. heterodon* (Büyükkartal ve diğerleri, 2016), *M. trachyticum* (Akçin ve Camili, 2018) ve İranda yayılış gösteren bazı *Marrubium* taksonlarında (Talebi, Sheidai, Ariyanejad, Matsyura, 2019a), *Marrubium friwaldskyanum* Boiss. and *Marrubium peregrinum* L. (Gyuzeleva, Stoyanov, Bivolarska, Mladenov, Mladenova, Petkov, Todorov, 2022) gövdelerinde rastlanmıştır. Ancak bahsi geçen bu dokuların tabaka sayıları incelenen *Marrubium* taksonlarında farklılık göstermektedir. Bu özelliğin önemli olduğu Büyükkartal ve diğerleri (2016), Akçin ve Camili (2018a; 2018b) tarafından bildirilmiştir. Ayrıca Kandemir (2011), Kandemir, Çelik, Shah, Razzaq (2020) *Heliotropium* L. taksonları, Kandemir, Çelik, Ullah (2022) *Fritillaria* taksonları ile yaptıkları çalışmalarda korteks de farklı sayısında kollenkima, parankima ve sklerenkima tabakasının bulunmasının türlerin ayrılmasında önemli anatomik karakterler olarak kullanılabileceğini rapor etmişlerdir. İnceleme türlerimizde kortekste kollenkima, parankima ve sklerenkima tabaka sayıları farklılık göstermektedir. Bunun için üç taksonun ayrılmasında gövde korteksindeki bu özellikten yararlanabileceğimizi söyleyebiliriz.

Taksonların petiyol enine kesitleri karşılaştırıldığında, *M. amasiensis* de epiderma hücreleri dikdörtgen şekilli ve papillasız, *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da epiderma hücreleri dörtgen şekilli ve seyrek papillalıdır. Kutikula *M. amasiensis* de kalın ve yoğun mikropapillalı, *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da kalın ve çok yoğun mikropapillalı ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da kalın olup seyrek mikropapillalara sahiptir. *M. amasiensis* de kollenkima 3, *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da 4 ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da ise 2-3 (genellikle 2) sıralıdır. Parankima tabaka sayısı *M. amasiensis* de 5-6, *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da 4 ve *M.*

astracanicum subsp. *astracanicum* da 4-5 (4) sıradan meydana gelmiştir (Çizelge 5,3). İncelenen üç taksonda da endoderma 1 sıralı ve büyük hücrelidir. Petiyolün merkezindeki iletim demet sayısı her üç taksonda 2 tanedir. Petiyolün uç kısımları *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da hafif aşağıya doğru bükükken, *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da hafif yukarıya doğrudur. Yıldızsı tüyler her üç taksonda çok yoğun olarak görülmüştür. Kapitat salgı tüyleri *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da yoğun, tek hücreli kısa saplı ve tek hücreli başa sahip iken, *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da çok yoğun tek hücreli kısa saplı ve tek hücreli başlıdır.

Metcalf ve Chalk (1979) ve Kandemir (2003) pek çok familyada özellikle Lamiaceae familyasında petiyol yapısının taksonomik bakımdan önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışmadaki üç *Marrubium* taksonunu petiyoldeki kollenkima ve parankima tabaka sayısındaki farklılıklara, kutikula üzerinde mikropapillaların bulunup bulunmamasına, mikropapillaların seyrek ve yoğun olmasına ve petiyolün uç kısımlarının yapısına göre ayırabileceğimizi söyleyebiliriz.

Taksonların yaprak enine kesitlerinin sonuçları incelendiğinde, *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da kalın ve mikropapillalı olup *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da ise kalın mikropapillasızdır. İncelenen taksonlardan *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* ve *M. amasiensis* de üst ve alt epidermis hücreleri dikdörtgen şekillidir. Oysa *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da üst ve alt epidermis hücreleri dörtgen şekillidir. *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* ve *M. amasiensis* de alt ve üst epidermada papillar bulunurken, *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da papillalara rastlanmamıştır. Mezofil *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* ve *M. amasiensis* de ekvifasiyel (izolateral) yapıda olup, *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da bifasiyal yapıda olduğu bulunmuştur. *M. amasiensis* de palizat parankiması üst ve alt epiderma tarafında 1-2 (genellikle 1) sıralı ve uzun boylu olup, *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da 1 sıralıdır (Çizelge 5.3). *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da palizat parankima hücreleri diğer iki taksonun palizat parankima hücrelerine göre çok daha uzundur. *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da alt epiderma üzerinde palizat parankiması 1-2 sıralı ve kısa boyludur. Sünger parankiması *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da 3-4 sıralı olup, diğer iki takson da ise 2-3 (2) sıralı olduğu görülmüştür.

Yaprakların yüzeysel kesitlerinde, *M. amasiensis* de anomositik ve nadiren anizositik tipte stomalar gözlenmiştir. İncelenen diğer iki taksonda stomalar anomositik tiptedir. Stomaların komşu hücre sayısı *M. amasiensis* de 3-4 (genellikle 4), *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da 4-5 ve *M. astracanicum* da 4 olduğu tespit edilmiştir. Stoma komşu hücrelerinin kenarları *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da çok kıvrımlıdır (undulate). Ancak *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da stoma komşu hücrelerinin kenarları az kıvrıma sahiptir. Ana damardan alınan enine kesitlerde kollenkima, *M. amasiensis* de 4-5, *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da 3-4 ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da ise 5-6 sıralıdır. Üç taksonun yapraklarında yoğun çok dallı yıldızsı ve dendroid örtü tüyleri görülmüştür. Peltat salgı tüyleri *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da yoğun iken, diğer iki taksonda bu tüylere nadir olarak rastlanmıştır. Kapitat salgı tüylerinin bir hücreli baş ve sap kısmına sahip olan çeşidini her üç taksonun yapraklarında yoğun olarak gözlenmiştir. İki hücreli baş ve bir hücreli kısa sahip olan kapitat salgı tüyleri taksonların yapraklarında nadir olarak tespit edilmiştir. Ayrıca iki hücreli baş ve bir hücreli uzun sap kısmına sahip olan kapitat tüyleri *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da biraz daha yoğun bulunurken, diğer iki taksonda daha seyrek olarak bulunmaktadır. *M. astracanicum*'un yapraklarında bir hücreli basit örtü tüylerinin varlığına rastlanmıştır. *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum*'un yapraklarında iki hücreli baş, kısa ve bir hücre boyunlu ve bir hücreli uzun saplı kapitat tüyler gözlenirken, *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* yapraklarında bu tip tüyler gözlenmemiştir.

Yaprakların enine kesitlerinin verilerine bakıldığında, benzer anatomik sonuçlara diğer *Marrubium* taksonlarında da belirlenmiştir (Büyükkartal ve diğerleri, 2016; Tuylu, 2015; Tuylu, Büyükkartal, Akgül ve Kalyoncu, 2017; Akçin ve Camili, 2018a; 2018b; Talebi ve diğerleri, 2019 a; 2019 b; Gyuzeleva ve diğerleri, 2022). Bu tez çalışmasında yaprak enine kesitlerinden elde ettiğimiz sonuçlar yukarıda bahsedilen çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Taksonların yapraklarının alt ve üst yüzeylerinde yoğun örtü tüylerinin (özellikle yıldızsı tüyler) bulunmasından dolayı sağlıklı yüzeysel kesitler alınamamıştır. Bundan dolayı türlerin stomalarına ait net fotoğraflar elde edilememiştir. Benzer duruma *Marrubium* cinsinin diğer taksonlarında da rastlanmıştır (Tuylu, 2015).

Rudall ve Mathew (1990), Kandemir (2011) ve Kandemir, Ullah, Shah, Zaman (2019) kutikula üzerinde mikropapillaların ve epidermadaki papillaların varlığının taksonomik bakımdan ayırtedici karakterler olduğunu ileriye sürmüşlerdir. Üç taksonunun yaprak enine kesitlerinde kutikula tabakasında mikropapillaların ve epidermada papillaların bulunup bulunmamasına ve yoğun olup olmamasına göre ayırt edebiliriz. Kandemir (2015) ve Kandemir ve Çelik (2017) yapraklarda kristal granüllerinin olup olmaması bitkileri taksonomisinde önemli karakterler olarak kullanılabileceğini rapor etmiştir. Kristal granüllerin varlığına veya yokluğuna göre inceleme türlerini birbirinden ayırt etmemiz mümkün görünmektedir.

Bitkilerdeki vejetatif organların anatomik karakterleri, Lamiaceae familyasındaki taksonların karakterizasyonu için önemlidir (Metcalf ve Chalk, 1950; Kahraman, Celep ve Doğan, 2009). Salgı tüyler ve dağılımı (Werker, 2006), stoma dağılımı ve diğer anatomik özellikler önemli taksonomik bilgiler sağlamaktadır (Dinç ve Öztürk, 2008; Celep, Kahraman, Atalay ve Doğan, 2011; Venkateshappa ve Sreenath, 2013). Ayrıca bu özellikler birçok taksonda filogenetik ilişkilerin aydınlatılmasında da önemli rol oynamaktadır.

Bu tez çalışmasındaki üç *Marrubium* taksonunun vejetatif ve generatif organlarında örtü ve salgı tüylerine rastlanmıştır. Örtü tüyleri yıldızsı, dendroid, basit ve marrubioid örtü tüyleri olmak üzere 4 çeşittir. Yıldızsı ve dendroid örtü tüyleri çok dallanma gösteren tüylerdir. Bu tip örtü tüylerinin dallanma şekilleri, dal sayıları ve uzunlukları türler arasında ve hatta aynı türün organları arasında farklılık göstermektedir. Üç türün gövde, yaprak, petiyol ve kaliksinde yoğun yıldızsı örtü tüyleri gözlenmiştir. Özellikle bu tip tüyler yapraklarda çok yoğun olarak bulunmaktadır. Basit ve marrubioid örtü tüyleri dallanma göstermeyen tüylerdir. Bu tüyler bir ve çok hücreden oluşabilir. Bu çalışmada bir ve iki hücreli basit örtü tüylerine ve bir hücreli oldukça uzun marrubioid örtü tüylerinin varlığı tespit edilmiştir. Basit ve marrubioid örtü tüyleri türlerin yaprak, petiyol ve kaliksinde görülmüştür. Bu tip örtü tüyleri diğer *Marrubium* türlerinde de saptanmıştır (Akgül, 2004; Akgül ve Selvi, 2014; Dmitruk ve Haratym 2014; Büyükkartal ve diğerleri, 2016; Ahvazi ve diğerleri, 2016; Tuylu ve diğerleri, 2017; Çalı, 2017; Akgül ve diğerleri, 2017; Akçin ve Camili, 2018a; 2018b; Gyuzeleva ve diğerleri, 2022; Akbulut ve Baykan, 2023).

İnceleme türlerinin vejetatif ve generatif organlarında kapitat ve peltat salgı tüylerinin varlığı tespit edilmiştir. Kapitat salgı tüylerinde sap ve baş bir hücreli, sap kısa, bir hücreli, baş iki

hücreli, uzun sap bir hücreli, baş bir ve iki hücrelidir. Gövde, petiyol ve yapraklarda yoğun olarak sap ve baş bir hücreden meydana gelen kapitat salgı tüyleri bulunmuştur. Diğer tip kapitat salgı tüylerine daha fazla yaprakların alt ve üst yüzeylerinde nadir olarak rastlanmıştır. Peltat salgı tüyleri yaprak ve petiyolde yoğun olarak görülmüştür. Kapitat ve peltat salgı tüylerine de bazı *Marrubium* taksonlarında rapor edilmiştir (Akgül, 2004; Akgül ve Selvi, 2014; Büyükkartal ve diğerleri, 2016, Tuylu ve diğerleri, 2017; Çalı, 2017; Akgül ve diğerleri, 2017; Akçin ve Camili, 2018a; 2018b; Gyuzeleva ve diğerleri, 2022; Akbulut ve Baykan, 2023). İnceleme türlerinde görülen örtü ve salgı tüylerinin tipleri, dallanma durumları, organlarda bulunma durumları, seyreklik ve yoğunluk gibi özellikleri bu üç taksonun ayırtedilmesinde önemli taksonomik karakterler olarak kullanılabileceği kanaatindeyiz.

Yıldızsı ve diğer dallı örtü tüyleri, Lamiaceae familyasının *Marrubium*, *Ballota* L. ve *Stachys* L. gibi birçok cinsinde oldukça yaygındır (Jamzad, 1999; Upson ve Andrew, 2004). Ayrıca, *Marrubium* cinsinin bazı türlerinin hem vejetatif hem de generatif organlarında yoğun yıldızsı örtü tüylerine ve salgı tüylerine sahip olduğu rapor edilmiştir (Ahvazi ve diğerleri, 2016). Bu tüyler Lamiaceae familyasının türlerinde çok önemli taksonomik karakterler olarak bilinmektedir ve familyanın diğer taksonların vejetatif ve generatif organlarında yaygın olarak bulunmaktadır (Navarro ve El Qualidi 2000; Kandemir, 2011; Osman, 2012; Serpooshan ve diğerleri, 2014; Seyedi ve Salmaki 2015; Haratym ve Werszko-Chmielewska, 2017). Salgı tüyleri bu familyanın bütün üyelerinin topraküstü organlarında yaygın olmasına rağmen, örtü tüyleri ise topraküstü organlarda salgı tüylerinden daha yaygın olarak görülmüştür (Cantino 1990).

Bazı *Marrubium* taksonlarının morfolojik ve mikromorfolojik özellikleri karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır (Akbulut ve Baykan, 2023). Taksonlarda farklı salgı (kapitat, peltat) ve örtü tüylerine (basit, yıldızsı, dendroid ve marrubioid), kollenkima tabakasına, stomalara ve iletim demeti belirlenmiştir. İncelenen taksonlarda yıldızsı tüyler yoğun olarak gözlenmiştir. Bizim inceleme taksonlarımızda da farklı tiplerde kapitat ve peltat salgı, yıldızsı, basit, marrubioid ve dendroid örtü tüyleri tespit edilmiştir. Bizim bulgularımızla Akbulut ve Baykan (2023)'nın bulguları benzerdir.

Lamiaceae'de tüy tiplerinin sistematik önemi birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Navarro ve El-Qualidi, 2000; Kandemir, 2003; Salmaki, Zarre, Jamzad, Brauchler, 2009;

Kandemir, 2011; Seyedi ve Salmaki, 2015; Ahvazi ve diğ erleri, 2016;  alı, 2017; Gyuzeleva ve diğ erleri, 2022; Akbulut ve Baykan, 2023). Lamiaceae  yelerinin yaprak ve çiçeklerinde salgı tüyleri yaygındır ve bu tüylerin yapısının taksonomik  nemi Lamiaceae familyasında iyi bilinmektedir (Ascensao ve diğ erleri, 1999; Kaya, Goger ve Baser 2007; Kahraman, Celep ve Doğ an, 2010).

Çizelge 5.2. İncelenen taksonların kök ve gövde anatomik karakterlerinin analizleri

Taksonlar ve özellikler	<i>M. amasiensis</i>	<i>M. parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i>	<i>M. astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i>
Periderma tabaka sayısı	6-7	5-7	5-7
Korteks parankimatik	+	+	+
Floem �zerindeki sklerenkima	+	+	+
Floem elemanları	bariz ve dar bölgede	bariz ve dar bölgede	bariz ve dar bölgede
Kambiyum tabaka sayısı	2-4	3	3-4
Ksilem elemanları bariz ve çok sayıda	bariz ve geniş bölgede	bariz ve geniş bölgede	bariz ve geniş bölgede
Kök �z bölgesi	primer ksilem elemanları	primer ksilem elemanları	altıgen parankima
Gövde epidermis h�creti	dörtgen şekilli ve küçük	dörtgen şekilli ve küçük	dörtgen ve dikdörtgen şekilli ve büyük
Yıldız tüyler	çok yoğ�n	çok yoğ�n	çok yoğ�n
K��elerdeki kollenkima	8-10 sıralı	8-11 sıralı	13-15 sıralı
Gövdenin diğ�er bölgesindeki kollenkima	2 sıralı		3-4 sıralı
Parankima tabaka sayısı	3-4 (3) sıralı ve kloroplastsız	3-4 (3) sıralı, kloroplastlı	4-5 sıralı ve kloroplastsız
Sklerenkima tabaka sayısı	2 sıralı	3-4 (4) sıralı	2-3 (3) sıralı

Çizelge 5.2. (devamı)

İletim demetleri	açık kolleteral	açık kolleteral	açık kolleteral
Öz bölgesi	büyük, altıgen ve yuvarlak şekilli	büyük, altıgen ve yuvarlak şekilli	büyük ve yuvarlak şekilli
Öz parankimasında kristal	+	+	–
Kapitat salgı tüyleri	seyrek tek hücreli sap ve baş hücreli, çok nadir bir sap ve iki hücreli baş	seyrek tek hücreli sap ve baş hücreli, seyrek bir sap ve iki hücreli baş	seyrek tek hücreli sap ve baş hücreli, seyrek bir sap ve iki hücreli baş
Peltat salgı tüyleri	seyrek	çok seyrek	–
Dendroid tüyler	–	çok dallı ve seyrek	–
marrubioid tipi tüy	seyrek	seyrek	–

Çizelge 5.3. İncelenen taksonların petiyol ve yaprak anatomik karakterlerinin analizleri

Taksonlar ve özellik	<i>M. amasiensis</i>	<i>M. parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i>	<i>M. astracanicum</i> subsp. <i>astracanicum</i>
Petiyol epidermis hücresi	dikdörgen şekilli ve papillasız	dörtgen şekilli ve seyrek papillalı	dörtgen şekilli ve seyrek papillalı
Kutikula	Kalın ve yoğun mikropapillalı	kalın ve çok yoğun mikropapillalı	kalın ve seyrek mikropapillalı
Kollenkima tabaka sayısı (floem kısmı)	3 sıralı	4 sıralı	2-3 (2) sıralı
Parankima tabaka sayısı (floem kısmı)	5-6 sıralı	4 sıralı	4-5 (4) sıralı
Endoderma tabaka sayısı	1 sıralı ve büyük hücreli	1 sıralı ve büyük hücreli	1 sıralı ve büyük hücreli

Çizelge 5.3. (devamı)

Merkezde iletim demeti	2	2	2
Ksilem elemanları	bariz ve geniş bölgede	bariz ve geniş bölgede	bariz ve geniş bölgede
Petiyolün uç kısımlarının yapısı	hafif aşağıya doğru kıvrık	hafif aşağıya doğru kıvrık	yukarıya doğru hafif kıvrık
Floem elemanları	bariz ve geniş bölgede	bariz ve geniş bölgede	bariz ve geniş bölgede
Petiyoldeki yıldızlı tüyler	çok yoğun	çok yoğun	çok yoğun
Petiyol kapitat salgı tüyleri	yoğun tek hücreli kısa saplı ve tek hücreli başlı	yoğun tek hücreli kısa saplı ve tek hücreli başlı	çok yoğun tek hücreli kısa saplı ve tek hücreli başlı
Yapraklarda kutikula	kalın ve mikropapillalı	kalın ve mikropapillalı	kalın
Üst epidermis hücresi	dikdörtgen şekilli ve papillalı	dörtgen şekilli ve papillalı	dikdörtgen şekilli
Alt epidermis hücresi	dikdörtgen şekilli ve papillalı	dörtgen şekilli ve papillalı	dikdörtgen şekilli
Mezofil yapısı	ekvifasiyal	ekvifasiyal	bifasiyal
Üst epiderma altındaki palizat parankiması	1-2 (1) sıralı ve oldukça uzun	1 sıralı ve çok uzun	1-2 sıralı ve çok daha uzun
Alt epiderma üzerindeki palizat parankiması	1-2 sıralı ve kısa	1-2 sıralı ve kısa	-
Sünger parankiması	2-3 (2) sıralı	2-3 (2) sıralı	3-4 sıralı
Stoma durumu	higromorf	higromorf	higromorf
Stoma komşu hücrelerinin kenarı yapısı	çok kıvrıklı	çok kıvrıklı	hafif kıvrıklı

Çizelge 5.3. (devamı)

Stoma komşu hücre sayısı	3-4	4-5 (5)	4
Stoma tipi	anomositik ve anizositik	anomositik	anomositik
Yapraktaki yıldızsı tüyler	çok yoğun	çok yoğun	çok yoğun
Yapraktaki kapitat salgı tüyleri	yoğun tek hücreli kısa saplı ve tek hücreli başlı, seyrek bir hücreli uzun saplı ve iki hücreli başlı	yoğun tek hücreli kısa saplı ve tek hücreli başlı, seyrek bir hücreli uzun saplı ve iki hücreli başlı	yoğun tek hücreli kısa saplı ve tek hücreli başlı, seyrek bir hücreli uzun saplı ve iki hücreli başlı
Yapraktaki peltat salgı tüyleri	seyrek	seyrek	yoğun
Yapraktaki dendroid tüyler	yoğun ve çok dallı	yoğun ve çok dallı	yoğun ve çok dallı
Ana damardaki kollenkima	4-5 sıralı	3-4 sıralı	5-6

Türlerin yayılış ve yetişme alanlarına baktığımızda, *M. amasiensis* ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum*'un daha çok orman açıklıklarında yayılış gösterirken, *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* step ve otlı yamaçlarda yetiştiği görülmektedir.

Yapılan fiziksel ve kimyasal toprak analiz sonuçları incelendiğinde, *M. amasiensis*'in hafif bazik ve orta derecede bazik, orta derecede tuzlu, orta derecede kireçli, organik madde bakımından zengin ve çok zengin, azot, fosfor ve potasyum bakımından da zengin olan topraklarda yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Toprağın tekstür yapısı kumlu ve kumlu-tuzludur.

Analiz sonuçlarına bakıldığında, *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* hafif asidik ve hafif bazik, orta derecede tuzlu ve çok tuzlu, orta derecede kireçli, zengin ve çok zengin organik madde içeren, azot bakımından orta ve azotça zengin, potasyum ve fosfor bakımından zengin

topraklara sahip alanlarda bulundukları tespit edilmiştir. Tekstür bakımından toprak kumlu ve kumlu-tuzlu olarak saptanmıştır.

Toprağın kimyasal ve fiziksel analiz sonuçlarına göre, *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* alttürü ise orta derecedeki kireçli, hafif asidik ve orta derecede bazik, orta derecede tuzlu ve çok tuzlu, zengin ve çok zengin organik maddeye sahip olan topraklarda yayılış gösterdiği görülmüştür. Topraklar azot bakımından azotlu ve azotça zengin, fosfor ve potasyum bakımından zengin olduğu bulunmuştur. Bu taksonun yayılış gösterdiği toprakların kumlu ve kumlu-tuzlu tekstür yapısına sahip olduğu görülmüştür. Benzer toprak analiz sonuçlarına *Iris* L. (Kandemir, Çelik, Yayla, 2012), *Scilla* L. (Kandemir, Çelik, Yayla, 2018), *Symphytum* L. (Yakupoğlu ve diğerleri, 2020) taksonlarında da belirlenmiştir.

Ege bölgesinden toplanan *Marrubium* taksonlarının uçucu yağları araştırılmıştır (Akbulut ve diğerleri, 2020). Değişik yapıda uçucu yağlar tespit edilmiştir.

Büyükkartal ve diğerleri (2012), *M. depauperatum*'un gövde ve yaprak anatomisini araştırmıştır. Yaprakların bifasiyal yapıda, stomaların bulunuşuna göre amfistomatik yapıda olduğunu, yaprakların alt ve üst yüzeylerinde örtü, salgı tüylerinin bulunduğunu, gövdelerin ise köşeli ve 2-3 sıralı lamellar kollenkima tabakasına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Başka bir çalışma Büyükkartal ve diğerleri (2016) tarafından yapılmıştır. Türkiye' de endemik olan *M. bourgaei* ssp. *bourgaei* ve *M. heterodon* taksonlarının kök, gövde ve yapraklarının anatomik yapıları karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde, her iki taksonun mezofil tabakasının kalınlığında, tüy tiplerinde, epidermis ve stoma hücrelerinin sayılarının farklılıklar görülmüştür.

Dmitruk ve Haratym (2014), *M. vulgare* L.'nin gövde, yaprak, kaliks ve korolladaki tüyleri incelemiştir. Tütün vejetatif ve generatif organlarında yoğun olarak salgı ve örtü tüylerine rastlanmıştır. Salgı tüylerin peltat ve kapitat tipte olduğunu saptanmıştır.

Diğer bir çalışma Tuylu ve diğerleri (2017) tarafından yapılmıştır. Bu araştırmada *M. lutescens* Boiss. ve *M. cephalanthum* Boiss. ve Noe subsp. *akdaghicum*'un gövde ve yaprak anatomik özellikleri karşılaştırılmıştır. Her iki türün gövdesinin dört köşeli, kalın kutikulu, köşelerde 2-3 sıralı lamellar kollenkimalı olduğu bulunmuştur. Yapraklardaki mezofil

yapısının *M. lutescens*'te bifasiyal, *M. cephalanthum* subsp. *akdaghicum* da ise unifasiyal olduğu belirlenmiştir. Gövdelerde ve yaprakların alt ve üst yüzeyinde örtü ve salgı tüyleri gözlenmiştir.

Akçin ve Camili (2018) tarafından *M. trachyticum*'un kök, gövde ve yaprak anatomisi araştırılmıştır. Anatomik bulgulara göre tür, sekonder kök yapısına sahiptir. Gövdede belirgin bir kollenkima tabakası görülmüştür. Yapraklar da mezofil bifasiyaldir. Bu türün yaprağın hem alt hem de üst yüzeyinde anomositik tip stomalar saptanmıştır. Ayrıca *M. trachyticum*'un vejetatif organlarında örtü ve salgı tüyleri görülmüştür.

Watson ve Dalwitz (1978), Lamiaceae familyasının birçok türünün gövdesinin, her bir köşesinde iyi gelişmiş kollenkima tabakasının olduğunu belirtmiştir. Bu karakter daha önce bazı *Marrubium* türlerinde de bildirilmiştir (Büyükkartal ve diğerleri, 2016, Tüylü ve diğerleri, 2017; Akçin ve Camili, 2018). İnceleme türlerimizin gövdelerinde iyi gelişmiş çok sıralı kollenkima tabakasına rastlanmıştır.

Ya'ni ve diğerleri, (2018) tarafından Yemen çevresinde yayılış gösteren tıbbi özelliğe sahip Lamiaceae familyasının 16 taksonun gövde, petiyol ve yapraklarının morfolojik ve anatomik özellikleri araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde, stoma tipleri ve dağılımı, stamen sayısı, gövde ve petiyol damar sistemi, tüy tipleri, nutlet özellikleri, palizat ve sünger tabakaların sayısı ve kristal tipleri gibi bazı karakterlerin türlerin tanımlanmasında ve sınırlandırılmasında önemli taksonomik karakterler olduğu rapor edilmiştir.

Ahvazi, Jamzad, Balali ve Saeidi (2016) İran da yayılış gösteren 11 *Marrubium* taksonunun yaprak ve kaliks yüzeyindeki tüylerin mikromorfolojisini incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, taksonların yaprak ve kaliks yüzeylerinde yoğun olarak yıldızsı tüylerin varlığı saptanmıştır. Ayrıca yaprakların üst ve alt yüzeylerinde kapitat ve peltat salgı tüyleri de gözlenmiştir.

M. vulgare L. İran da geleneksel tıpta mide, ritim bozukluğu, astım, sarılık, akciğer hastalıkları ve karaciğer rahatsızlıklarının tedavisinde yaygın olarak kullanılır. Çiçeklenme erken ilkbaharda olur ve nektar toplayan arılar tarafından ziyaret edilmektedir. Tür, civa ile kirlenmiş toprakların fitoremediasyonu için iyi bir aday olmaktadır (Ahvazi, Balali, Jamzad ve Saeidi, 2018). Ayrıca Stulzer, Tagliari, Zampirolo, Cechinel-Filho ve Schlemper (2006) da

M. vulgare'nin, mide, tip 2 diyabet ve solunum rahatsızlıklarında kullanıldığını ileriye sürmüştür.

Akgül ve Ketenoglu (2009) yaptıkları bir araştırmada, Türkiye florası için *M. cephalanthum* subsp. *akdaghicum* (Lamiaceae) adında yeni bir alttür tanımlamışlardır. Aytaç, Akgül ve Ekici, (2012) Türkiye' de Orta Anadolu' da yayılış gösteren endemik *M. sivasense* Aytaç, Akgül ve Ekici türünü yeni tür olarak vermişlerdir. *M. eriocephalum* endemik taksonu da Fırat (2016) tarafından yeni tür olarak tanımlanmıştır. *M. yildirimlii* Akgül ve Selvi tarafından yeni tür olarak bilim dünyasına kazandırılmıştır. *M. cephalanthum* Boiss. ve Noe subsp. *montanum* (Lamiaceae) taksonu da Akgül ve Ketenoglu (2014) tarafından yeni takson olarak tanımlanmıştır.

Metcalf ve Chalk (1950) sklerenkima dokusunun sistematik değerinin olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca gövde korteksinde kollenkima ve sklerenkima gibi destek dokuların olduğunu, endoderma tabakasının varlığının ve nişasta depo etmesinin, iletim demetlerinin arasında öz ışınlarının geniş ve dar olmasının taksonomik bakımdan önemli karakterler olduğunu bildirmişlerdir.

Kandemir (2003) endemik *Salvia hypargeia* Fich. ve Mey.'nın morfolojik, anatomik, kromozom ve tüy özelliklerini ayrıntılı olarak incelemiştir. Türün kök, gövde, yaprak ve petiyolünün anatomik özellikleri ayrıntılı olarak verilmiştir. Vejetatif ve generatif organlar üzerinde yoğun örtü ve salgı tüylerine rastlanmıştır.

Naudi ve Shah (1981), Lamiaceae familyasının 34 türünün stoma özelliklerini araştırmışlar ve Diasitik, anomositik, haplositik, tetrasitik, parasitik ve trisitik tipte stomaların varlığını gözlemlemişlerdir. Çoğu türün yapraklarının her iki yüzeyinde diasitik stoma tipinin en yaygın olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca taksonların yapraklarında salgı ve örtü tüylerine rastlamışlardır.

Hatamneia ve diğerleri (2008) İran ve Batı Azerbaycan' daki Lamiaceae familyasının 8 cinsinin (*Ballota* L., *Dracocephalum* L., *Lycopus* L., *Marrubium*, *Nepeta* L., *Ocimum* L., *Scutellaria* L. ve *Ziziphora* L.) yaprak, gövde ve petiyollerinin anatomik yapısını ayrıntılı olarak araştırmışlardır. Alt ve üst epidermadaki stoma sayısının, kollenkima, parankima

dokularının, iletim demetlerinin, lamina kalınlığının, yaprak yapısının cinslerin ayrılmasında önemli özellikler olduğunu vurgulamışlardır.

Bagherpour ve diğerleri (2010) *Salvia vermifolia* Hedge ve Hub.-Mor.'nın anatomik ve mikromorfolojik özellikleri ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Gövde de 4-8 sıralı kollenkima tabakasına rastlanmıştır. Yapraklarda mezofilin bifasiyal yapıda olduğu ve petiyolde üç büyük ve altı küçük iletim demetine sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca türün organları üzerinde kapitat ve peltat salgı, örtü tüylerini gözlemlemişlerdir.

Layka, Kara ve Sultan (2011), *Lamium amplexicaule* L. (Lamiaceae)'nın organlarında salgı ve örtü tüylerine, gövde köşelerinde kollenkima dokusunun varlığına rastlanmıştır.

Bercu (2013), Lamiaceae familyasından olan *Solenostemon scutellarioides* (L.) Codd ve *Plectranthus ciliatus* E. Meyer ex. Benth.'un yaprak anatomik özelliklerini incelemişlerdir. Bu türlerin yaprak anatomik özelliklerinin çok benzer olmasına rağmen, petiyoldeki iletim demetleri sayısının, salgı ve örtü tüy tiplerinin ve yoğunluklarının, petiyol şeklinin, palizat ve sünger parankiması hücre sayısının farklı olduğu bulunmuştur.

Mousavi, Jafari, Najafi (2014), İran da yayılış gösteren 10 *Salvia* L. türünün yapraklarının anatomik ve mikromorfolojik özelliklerini araştırmışlardır. Türlerin yaprak orta damarındaki floem üzerindeki sklerenkima ve kollenkima tabaka sayısında ve yaprak yüzeyindeki tüy tiplerinde farklılıklar tespit edilmiştir.

Çin de *Fritillaria* L. cinsinin 17 taksonunun yaprak epidermis özellikleri incelenmiştir (Wang, Deng, Zheng ve Xing-Jin, 2009). Farklı türlerin yaprak epiderma özelliklerinde farklılıklar görülmüş ve bu özelliklerin türlerin ayırtedilmesinde kullanılabileceğini rapor etmişlerdir. Özellikle stoma ve komşu hücre özelliklerinin taksonların ayırtedilmesinde önemli olduğu vurgulanmıştır.

Türkiye'nin Akdeniz Bölgesinde yayılış gösteren endemik 9 *Fritillaria* taksonunun gövde ve yaprak mikro-anatomik özellikleri karşılaştırılmış ve taksonomik bakımdan değerli olan özellikleri belirlenmiştir (Kandemir ve diğerleri, 2022). Taksonlar benzer ve farklı mikro-anatomik özelliklerine göre akrabalık dereceleri tespit edilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, *M. amasiensis*, *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum*'un morfolojik, anatomik, ekolojik ve tüy özellikleri detaylı olarak araştırılmıştır. Bu üç taksonun benzerlik ve farklılık gösteren morfolojik, anatomik, ekolojik ve tüy özellikleri karşılaştırılarak verilmiştir. Elde edilen farklı ve benzer morfolojik ve anatomik sonuçlar tablolar halinde gösterilmiştir (Çizelge 5.2 ve 5.3). *Marrubium* taksonlarının morfolojik olarak birbirlerine benzedikleri fakat genel görünüşleri ve yetiştirme ortamları gibi özellikleri ile taksonlar birbirinden ayrılmaktadırlar. Özellikle korolla renkleri, kaliks dişlerinin sayısı, dişlerin geri kıvrık yada dik görünüşte olması kaliks tüpü, çiçek durumları ve gövde yapıları ve dallanma şekli gibi morfolojik özellikler taksonların birbirinden ayrılmasında önemli bir yere sahip olduğu tespit edilmiştir.

İncelediğimiz türlerden *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum*'un birbirlerine çok benzedikleri, bu iki türü birbirinden ayıran en önemli özelliğin çiçek durumu olduğu gözlenmiştir. Bu iki takson ile *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* arasında da bariz farkların olduğu görülmektedir. Özellikle *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum*'un korolla renkleri birbirine benzer beyaz veya sarı tonlarda iken, *M. astracanicum* subsp. *astracanicum*'un korolla rengi mor renklidir. Bunun yanında gövdelerin dallanma şekillerinde de farkların olduğu saptanmıştır. *M. amasiensis* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* da gövde genellikle dallanmazken, *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* da gövde genellikle üst kısımda dallanmış bir şekilde bulunmaktadır. Ayrıca tüyler ve vertisillasterler türlerin ayırtilmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Tüylerin tipleri, seyreklik ve yoğunlukları, vertisillasterlerin gövde de bulunma durumları, şekilleri önemli ölçütlerdir. Vertisillasterlerin küre veya daire şeklinde olması, uzun ya da kısa sap üzerinde bulunması, içerdği çiçeklerin sayısı taksonları birbirinden ayıran önemli morfolojik özelliklerdendir.

Bu araştırmada, ülkemiz için endemik olan *M. amasiensis* ve geniş yayılışlı *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* ve *M. parviflorum* subsp. *parviflorum* taksonlarının morfolojik, anatomik, ekolojik ve tüy özellikleri belirlenmiştir. Taksonların diğer *Marrubium* üyelerindeki benzer kök, gövde ve yaprak anatomik yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Kökteki periderma tabaka sayısı, primer öz kollarının sayısı, öz bölgesinde primer ksilemin bulunup bulunmaması, gövdedeki kollenkima, parankima ve sklerenkima tabaka sayısı, gövdenin köşelerindeki kollenkima tabaka sayısı, kristallerin olması ve tipleri, yapraklarda stoma tipi, stoma komşu hücrelerinin margin yapısı, mezofil yapısı, petiyoldeki kollenkima ve sklerenkima tabaka sayısı, yıldızsı, dendroid, marrubioid örtü tüylerinin yoğunluğu, kapitat ve peltat salgı tüylerinin varlığı, yoğunluğu gibi özellikler taksonların ayrılmasında kullanılabilecek önemli anatomik karakterler olarak belirlenmiştir. Ayrıca taksonların, kumlu ve kumlu-tuzlu, hafif tuzlu ve çok tuzlu, hafif asidik ve alkali, aşırı kireçli ve orta derecede kireçli, zengin organik madde, fosfor, potasyum ve azotlu ve azotça zengin olan toprakları tercih ettikleri saptanmıştır.



KAYNAKLAR

- Adawe, A. M. (2021). Eskişehir civarında yetişen bazı lamiaceae türlerinin kimyasal ve biyolojik profillerinin belirlenmesi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi lisansüstü eğitimi enstitüsü.
- Ahvazi, M., Balali, G.R., Jamzad, Z. and Saeidi, H. (2018). A Taxonomical, Morphological and Pharmacological Review of *Marrubium vulgare* L., An Old Medicinal Plant in Iran. Journal of Medicinal Plants, 17(65), 7-24.
- Ahvazi, M., Jamzad, Z., Balali, G.R. and Saeidi, H. (2016). Trichome micro-morphology in *Marrubium* L. (Lamiaceae) in Iran and the role of environmental factors on their variation. Iranian Journal of Botany, 22(1), 39-58.
- Akbulut, T.D. ve Baykan S. (2023). Ege Bölgesi'nde yayılış gösteren *Marrubium* L. (Lamiaceae) taksonlarının morfolojik ve mikroforfolojik yönden incelenmesi. Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University, 47(1), 5-5.
- Akbulut, T.D. (2022). Ege Bölgesi'nde Yayılış Gösteren *Marrubium* L. Taksonları Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akçın, T.A. ve Camili B. (2018a). Anatomical and Micromorphological Investigations on Turkish Endemic *Marrubium cephalanthum* subsp. *montanum* (Lamiaceae). J. Int. Environmental Application and Science, Vol. 13(2), 97-104.
- Akçın, T.A. ve Cumali B. (2018b). Micromorphological and anatomical characters of the Turkish endemic *Marrubium trachyticum* Boiss. (Lamiaceae). Trakya University Journal of Natural Sciences, 19(1), 77-83.
- Akgül, G. ve Ketenoğlu, O. (2009). Türkiye Florası İçin Yeni Bir Alttür: *Marrubium cephalanthum* Boiss. ve Noë Subsp. *akdağhicum* (Lamiaceae). IX. Ulusal Ekoloji Kongresi, Bildiri, 7- 10 Ekim, Nevşehir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ürgüp, Nevşehir.
- Akgül, G. and Selvi, B. (2014). A new species of *Marrubium* L. (Lamiaceae) from southwestern Anatolia, Turkey. OT Sistematik Botanik Dergisi, 21(2), 15-22.
- Akgül, G. Ketenoğlu, O. and Doğan, M. (2017). A new species of *Marrubium* L. (Lamiaceae) from Turkey. Ot Sistematik Botanik Dergisi, 24, 37-46.
- Akgül, G. and Ketenoğlu, O. (2014). A new subpecies for Flora of Turkey, *Marrubium cephalanthum* Boiss. and Noë subsp. *montanum* Akgul and Ketenoğlu (Lamiaceae). Ot Sistematik Botanik Dergisi, 21(1), 21-28.
- Akgül, G. (2004). Türkiye *Marrubium* L. (Lamiceae) Cinsinin Revizyonu. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.

- Akgul, G., Ketenoglu, O., Pinar N.M. and Kurt L. (2008). Pollen and seed morphology of the genus *Marrubium* (Lamiaceae) in Turkey. *Ann. Bot. Fenn.* 45(1), 1-10.
- Ascensao, L., Mota, L. and Castro, M.D.M. (1999). Glandular trichomes on the leaves and flowers of *Plectranthus ornatus*: Morphology, distribution and histochemistry. *Annals of Botany*, 84(4), 437-447.
- Aytac, Z., Akgül, G. and Ekici, M. (2012). A new species of *Marrubium* (Lamiaceae) from Central Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 36(5), 443-449.
- Bagherpour, S., Kahraman, A., Dogan, M., Celep, F., Baser, B. and Pehlihan, S. (2010). The Anatomical and Micromorphological Characteristics of *Salvia vermifolia* (Section *Aethiopis* Benth, *Lamiaceae*) from Central Anatolia, Turkey. *Central European Journal of Biology*, 5 (6), 872- 879.
- Başer, K.H.C. (1992). Essential Oils of Anatolian Labiatae: A Profile, *Acta Horticulturae*, 333, 217-238.
- Baytop, T. (1999). Türkiye’de bitkiler ile tedavi, geçmişte ve bugün (İlaveli İkinci Baskı), İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi. Nobel Tıp Kitapevleri. s.142.
- Baytop, T. (1994). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Tarih Kurumu Basımevi, 52s. Ankara.
- Bercu, R. (2013). Comparative Anatomy of Two Lamiaceae Species Leaves with Ornamental Value. *Annals of Romanian Society for Cell Biology*, 18, 1.
- Büyükkartal, H.N., Çölgeçen, H. ve Akgül, G. (2012). *Marrubium depauperatum*’da (Lamiaceae) Yaprak ve Gövde Anatomisi. 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, Bildiri Kitabı, 3-7 Eylül, Ege Üniversitesi, İzmir, s.251.
- Büyükkartal, H.N., Çölgeçen, H. and Akgül, G. (2016). Comparative leaf, stem and root anatomy of taxa *Marrubium bourgaei* and *Marrubium heterodon* (Lamiaceae). *Australian Journal of Crop Science*, 10(11), 1516-1522.
- Cantino, P.D. (1990) The phylogenetic significance of stomata and trichomes in the Labiatae and Verbenaceae. *Journal of the Arnold Arboretum* 71(3), 323–370.
- Celep, F., Kahraman, A., Atalay, Z. and Dogan, M., (2011). Morphology, Anatomy and Trichome Properties of *Lamium truncatum* Boiss. (Lamiaceae) and Their Systematic Implications. *Australian Journal of Crop Science*, 5 (2), 147- 153.
- Celep, F. and Dirmenci, T. (2017). Systematic and Biogeographic overview of Lamiaceae in Turkey. *Natural Volatiles and Essential Oils*, 4(4), 14-27.
- Cullen, J. (1972). *Marrubium* L. In: P.H. Davis (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. vol. VII (pp. 165-178). Edinburgh University Press.
- Çalı, İ.Ö. (2017). Glandular trichomes in *Marrubium cephalanthum* ssp. *montanum* (Lamiaceae) growing in Turkey. *International Journal of Agriculture and Biology*, 19(4), 697-700.

- Çelebioğlu, S. and Baytop, T. (1949). A new reagent for microscopical investigation of plant. Publication of the Institute of Pharmacognosy. 10, 301.
- Demiroz Akbulut, T., Demirci, B. and Baykan, S. (2020). Essential oils of *Marrubium* L. taxa from Aegian province of Turkey. Journal of Essential Oil Research, 32(6), 485-493.
- De Vos, P. (2010). European materia medica in historical texts: Longevity of a tradition and implications for future use. Journal of Ethnopharmacology, 132(1), 28-47.
- Dinç, M. and Öztürk, M. (2008). Comparative morphological, anatomical, and palynological studies on the genus *Stachys* L. sect. *Ambleia* Benth (Lamiaceae) species in Turkey. Turkish Journal of Botany, 32(2), 113-121.
- Dirmenci, T. (2012). *Marrubium* L. In: A. Güner, S. Aslan, T. Ekim, M. Vural, M.T. Babaç (Eds.), Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) (p. 559–561). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Dmitruk, M. and Haratym, W. (2014). Morphological Differentiation of Non- Glandular and Glandular Trichomes on *Marrubium vulgare* L. Modern Phytomorphology, 6, 85.
- Fırat, M. (2016). *Marrubium eriocephalum* (Lamiaceae); A species new to the flora of Turkey, with contributions to its taxonomy. PhytoKeys, 58(1), 9-20.
- Güner, A. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). A. Güner, S. Aslan, T. Ekim, M. Vural ve M. T. Babaç (Eds.), Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) içinde (s. 559–561). İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Güner, A. ve Ekim, T. (Ed.). (2014). Resimli Türkiye Florası-Cilt:1. İstanbul: Ali Nihat Gökyiğit Vakfı, Flora Araştırmaları Derneği ve Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Gyuzeleva, D. P., Stoyanov, P. S., Bivolarska, A. V, Mladenov, R. D., Mladenova, T. R., Petkov, V. H. vd. (2022). Anatomical Investigation of *Marrubium friwaldskyanum* Boiss. and *Marrubium peregrinum* L. (Lamiaceae) from Bulgaria. Ecologica Balkanica, 14(1), 87-101.
- Haratym, W. and Weryszko-Chmielewska E. (2017). Ultrastructural and histochemical analysis of glandular trichomes of *Marrubium vulgare* L. (Lamiaceae). *Flora*, 231: 11-20.
- Hatamneia, A.A., Khayami, M., Mahmudzadeh, A., Sarghein, S.H. and Heidari, M. (2008). Comparative Anatomical Studies of Some Genera of Lamiaceae Family in West Azarbaijan in Iran. Botany Research Journal, 1(3), 63-67.
- Hedge, I.C. (1992). A Global survey of the biogeography of the labiatae. In R. M Harley and T. Reynolds (Editors). Advances in Labiatae Science (717). Royal Botanic Gardens, Kew.
- Henge, C., Havlik, P., Colin, S., Bellet, D., Mesana, T. and Monties, J. R. (1988). Hydrodynamic study with a view to minimizing hemolysis in a volumetric rotary pump.

- In Proc. International Workshop on Rotary Blood Pumps, Thoma H, Shirna H eds. Vienna (Vol. 39).
- Höner, D. and Greuter, W. (1988). Plant population dynamics and species turnover on small islands near Karpathos (South Aegean, Greece). *Vegetatio*, 77, 129-137.
- Kaçar B. (1996). Bitki ve toprağın kimyasal analizi. Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı Yayını, 96-170.
- Kahraman, A., Celep, F. and Doğan, M. (2010). Anatomy, trichome morphology and palynology of *Salvia chrysophylla* Stapf (Lamiaceae). *South African Journal of Botany*, 76, 187-205.
- Kahraman, A., Celep, F. and Doğan, M. (2009). Comparative Morphology, Anatomy and Palynology of Two *Salvia* L. Species (Lamiaceae) and Their Taxonomic Implications. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomists*, 16 (1), 73- 82.
- Kandemir, N. (2011). Trichomes *Salvia pomifera* L. (Lamiaceae) in Turkey. *Botanica Lithuanica*, 17, 3-11.
- Kandemir, N. (2003). The Morphological Anatomical and Karyological Properties of Endemic *Salvia hypargeia* Fisch. and Mey. (Lamiaceae) in Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 35 (2), 219- 236.
- Kandemir, N., Çelik, A. and Yayla, F. (2018). Ecological Properties and Close Relationships of Some *Scilla* L. Taxa (Asparagaceae) in Turkey, *International Journal of Agriculture and Biology*, Cilt 20 (2), 307-314.
- Kandemir, N. (2011). Comparative leaf anatomy of some endemic *Crocus* L. taxa from Turkey. *Bangladesh J Bot.* 40, 155–162.
- Kandemir, N., Çelik, A., Ullah, F., Shah, S.N. and Zaman, W. (2019). Foliar epidermal anatomical characteristics of taxa of *Iris* subg. *Scorpiris* Spach (Iridaceae) from Turkey, *Microsc Res Tech*, 82(6), 764–774.
- Kandemir, N. and Çelik, A. (2017). Comparison of morphological and anatomical properties of endangered endemic *Iris pamphylica* and *I. masia* in Turkey. *Acta Bot Hung.* 59, 371–388.
- Kandemir, N. (2015). Leaf anatomical properties of some rare and endemic *Iris* L. taxa and their relations: Subgenus *Hermodactyloides* in Turkey. *Iran J Bot.* 21, 142–151.
- Kandemir N., Çelik A. and Ullah F. (2022). Comparative Micro-anatomical Features of Endemic *Fritillaria* Taxa Growing in the Mediterranean Region (Turkey). *Flora*, 290(2), 152049.
- Kandemir, N., Çelik, A., Shah, S.N. and Razzaq, A. (2020). Comparative micro-anatomical investigation of genus *Heliotropium* (Boraginaceae) found in Turkey. *Flora*. 262, 151495.

- Kaya, A., Goger, F. and Baser, K.H.C. (2007) Morphological, anatomical and palynological characteristics of *Salvia halophila* endemic to Turkey. *Nordic Journal of Botany* 25, 351-358.
- Kharazian, N. and Hashemi, M. (2017). Chemotaxonomy and morphological studies in five *Marrubium* L. species in Iran. *Iranian Journal of Science and Technology, Transaction A: Science*, 41(1), 17-31.
- Kılıçkaya, N. and Akgül, G. (2017). Edinburgh (İngiltere) Herbaryumu'nda bulunan *Marrubium* L. (Lamiaceae) cinsine ait bazı türlerin polen morfolojisi (Master's thesis, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi).
- Kuşaksız, G. (2019). Rare and Endemic Taxa of Lamiaceae in Turkey and Their Threat Categories. *Journal of Scientific Perspectives*, 3(1), 69-84.
- Layka, S., Kara, A. and Sultan, A.A. (2011). A Morphological, Anatomical and Chemical study on *Lamium amplexicaule* L. (Lamiaceae). *Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series*, 33, 176-194.
- Metcalf, C.R. and Chalk, L. (1950). *Anatomy of Dicotyledons*. Oxford University press.
- Metcalf, C.R. and Chalk, L. (1979). *Anatomy of the dicotyledons. Vol I. Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject. Anatomy of the dicotyledons. Vol I. Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject., (Ed. 2).*
- Motti, R., Bonanomi, G., Emrick, S. and Lanzotti, V. (2019). Traditional herbal remedies used in women's health care in Italy: A review. *Human Ecology*, 47(6), 941-972.
- Mousavi, S. M., Jafari, A. and Najafi, S. (2014). Anatomical and micromorphological studies on leaves of *salvia* l. species in ne iran. *Romanian Biotechnological Letters*, 19(1), 9058-9064.
- Naudi, A.C. and Shah, G.L. (1981). Observation on The Kotyledonary Stomata and Trichomes and Their Ontogeny in Some Genera of Lamiaceae. *Phyton*, 21 (1), 137-152.
- Navarro, T. and El Oualidi, J. (2000) Trichome morphology in *Teucrium* L. (Labiatae). A taxonomic review. *Annales de Jardin Botanico de Madrid* 57(2), 277–297.
- Osman, A.K. (2012). Trichome micromorphology of Egyptian *Ballota* L. (Lamiaceae) with emphasis on its systematic implication. *Pakistan Journal of Botany*, 44(1), 33-46.
- Rudall, P. and Mathew, B. (1990). Leaf anatomy in *Crocus* (Iridaceae). *Kew Bull.* 45, 535–544.
- Salmaki, Y., Zarre, S.H., Jamzad, Z. and Brauchler, C. (2009) Trichome micromorphology of Iranian *Stachys* (Lamiaceae) with emphasis on its systematic implication. *Flora* 204, 371–381.

- Selvi, S., Polat, R., Çakılcıoğlu, U., Celep, F., Dirmenci, T. and Ertuğ, Z. F. (2022). An ethnobotanical review on medicinal plants of the Lamiaceae family in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 46(4), 283-332.
- Serpooshan, F., Jamzad, Z., Nejadsatari, T. and Mehregan, I. (2014). Taxonomic significance of nutlet and leaf characters in *Hymenocrater*, *Nepeta* sect. *Psilonepeta* and *Lophanthus* (Nepetinae, Nepetoideae: Lamiaceae).- *Iran. J. Bot.* 20(1), 80-95.
- Seyedi, Z. and Salmaki, Y. (2015). Trichome morphology and its significance in the systematic of *Phlomoides* (Lamiaceae; Lamioideae; Phlomideae). *Flora*, 213, 40-48.
- Stulzer H. K., Tagliari M. P., Zampirolo J. A., Cechinel-Filho V. and Schlemper V. (2006). Antioedematogenic effect of marrubiin obtained from *Marrubium vulgare*. *Journal of Ethnopharmacology*, 108, 379–384.
- Talebi, S.M., Sheidai, M., Ariyanejad, F. and Matsyura, A. (2019 a). Stem anatomical study of some Iranian *Marrubium* L. species. *Biodiversitas*, 20(9), 2589-2595.
- Talebi, S.M., Sheidai, M. and Ariyanejad, F. (2019b). Investigation of leaf anatomical structure variation among different populations of *Marrubium anisodon* C. Koch in Iran. *Journal of Cell and Tissue*, 9(4), 388-397.
- Torlak, H., Vural, M. ve Aytaç, Z. (2010). Türkiye'nin Endemik Bitkileri, Kültür Ve Turizm Bakanlığı (Cilt 1). Ankara : Üç Renk Kitapevi.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. vd. (1964). 1972. *Flora europaea*, 3, 126-192.
- Tuylu, M., Büyükkartal, H.N., Akgül, G. ve Kalyoncu, H. (2017). *Marrubium lutescens* Boiss. ve *M. cephalanthum* Boiss. ve Noë subsp. *akdaghicum* (Lamiaceae)' un Gövde ve Yaprak Özelliklerinin Anatomik Olarak Karşılaştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 113-117.
- Tuylu, M. (2015). Bazı *Marrubium* L. (Lamiaceae) taksonlarının yaprak ve gövde anatomisi, histolojisi, sitolojisi. Doktora Tezi. Biyoloji Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye.
- Uysal, İ. (2002). *Stachys cretica* L. subsp. *smyrnaea* Rech Fil. Endemik Taksonunun Morfolojisi, Anatomisi ve Ekolojisi Üzerinde Araştırmalar. *Ekoloji çevre dergisi*, 11(42), 16-20.
- Upton, T.M. and Andrews, S. (2004). The Genus *Lavandula*. A Botanical Magazine Monograph. Royal Botanical Gardens, Kew, London, 442.
- Venkateshappa, S.M. and Sreenath, K.P. (2013). Some Species of Lamiaceae Comparative Anatomical Studies. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*, 3 (11), 9249-9254.

- Wang, Q., Zhou S.D., Deng, X.Y., Zheng, Q.I. and Xing-Jin H. (2009). Comparative morphology of the leaf epidermis in *Fritillaria* (Liliaceae) from China [J]. Bot J Linn Soc., 160 (1), 93-109.
- Watson L. and Dallwitz M.T. (1978) The families of flowering plants. Oxford University Press, London.
- Ya'ni, A., Hassan, S., Elwan, Z., Ibrahim, H. and Eldahshan, O. (2018). Morphological and anatomical studies on selected Lamiaceae medicinal plants in Bani Matar District, Sana'a (Yemen). Taekholmia, 38(1), 17-39.
- Yabrir, B., Touati, M., Adli, B., Bezini, E., Ghafoul, M., Khalifa, S. vd. (2018). Therapeutic use of spontaneous medicinal flora from an extreme environment (dune cordon) in Djelfa Region, Algeria. Journal of Pharmacy and Pharmacognosy Research, 6(5), 358-373.
- Yakupoglu, H., Kandemir, N. and Cansaran, A. (2020). Investigation of anatomical, ecological and trichome morphological features of two endemic *Symphytum* species, BEU Journal of Science, 9(3), 1006-1023.
- Yalçın, H. ve Akgül, G. (2012). *Marrubium depauperatum* Boiss. et Ball., *Marrubium parviflorum* Fish. et Mey. ssp. *oligodon* (Boiss.) Seybold ve *Marrubium x anatolicum* Akgül ve Dadandı (Lamiaceae) türlerinin morfolojik özellikleri ve antimikrobiyal aktivitelerinin incelenmesi. Biyoloji Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nevşehir Üniversitesi, Nevşehir, Türkiye.
- Zeybek, N. ve Zeybek, U. (1994). Farmasotik Botanik Kapalı Tohumlu Bitkiler (Angiospermae) Sistematigi ve Önemli Maddeleri. Ege Üniversitesi Basımevi, 2. Baskı, 374s.

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Kamer Volkan KOÇAK

Bilimsel Faaliyetler (Yayınlar, Bildiriler, Katıldığı Projeler)

1-) Kamer Volkan KOÇAK, Nezahat KANDEMİR, 2022. Amasya Çevresinde Yayılış Gösteren Endemik *Marrubium amasiensis* (Lamiaceae) Üzerinde Anatomik Ve Ekolojik Araştırmalar. 14. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi. 20-21 Ağustos. Ankara

