



T.C.

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

***SYMPHYTUM* L. CİNSİNE AİT BAZI ENDEMİK TÜRLER ÜZERİNDE
MORFOLOJİK, ANATOMİK VE EKOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hatice YAKUPOĞLU

HAZİRAN

Hatice YAKUPOĞLU

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

HAZİRAN 2019

**SYMPHYTUM L. CİNSİNE AİT BAZI ENDEMİK TÜRLER ÜZERİNDE
MORFOLOJİK, ANATOMİK VE EKOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

Hatice YAKUPOĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**Danışman
Prof. Dr. Nezahat KANDEMİR**

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2019

Hatice YAKUPOĞLU tarafından hazırlanan “*Symphytum L.* cinsine ait bazı endemik türler üzerinde morfolojik, anatomik ve ekolojik araştırmalar” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Amasya Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Nezahat KANDEMİR

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Amasya Üniversitesi

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

Başkan : Prof. Dr. Hasan KORKMAZ

Biyoloji, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

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

Üye : Prof. Dr. İlkay ÖZTÜRK ÇALI

Biyoloji, Amasya Üniversitesi

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

Tez Savunma Tarihi: 18/06/2019

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

.....

Doç. Dr. Meryem EVECEN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür

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.

(İmza)

(Hatice YAKUPOĞLU)

(Tarih)

SYMPHYTUM L. CİNSİNE AİT BAZI ENDEMİK TÜRLER ÜZERİNDE
MORFOLOJİK, ANATOMİK VE EKOLOJİK ARAŞTIRMALAR

(Yüksek Lisans Tezi)

Hatice YAKUPOĞLU

AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2019

ÖZET

Bu tez çalışmasında, *Symphytum bornmuelleri* Bucknall ve *Symphytum aintabicum*'un Hub.-Mor.& Wickens morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri incelendi. Türler Türkiye'nin endemik Öksin ve Doğu Akdeniz elementi olup dar bir yayılışa sahiptir. Morfolojik ve anatomik incelemeler ışık ve stereo mikroskopları kullanılarak yapıldı. Kök, gövde, yaprak, çiçek, meyva ve tohum gibi vejetatif ve generatif organların ayrıntılı morfolojik özellikleri verildi. Anatomik çalışmalarda, türlerin kök, gövde ve yapraklarından enine ve yaprakların üst ve alt yüzeylerinden boyuna kesitler alındı. *S. bornmuelleri* ve *S. aintabicum* mezofil yapısı bakımından bifasiyal yapraklara sahiptir. Stomalar yaprakların her iki yüzeyinde gözlemlendi. *S. bornmuelleri* de stomalar anomositik tipte iken, *S. aintabicum* da ise anomositik ve anizositik tiptedir. Vejetatif ve generatif organlar üzerinde sap hücre sayısı ve uç kısımları farklı örtü tüyleri ve sap hücre sayıları farklı salgı tüyleri görüldü.

Kaliks dişlerinin derinliği, korolladaki limbus boyunun tüp boyuna oranı, korolla pullarının tepede stamenlerden uzun ya da kısa olması, yapraklardaki damarlanma tipi, çiçek durumundaki çiçek sayısı, kaliks loplarının uç yapıları ve stilus boyu türlerin ayırteçilmesinde önemli taksonomik karakterler olarak belirlendi. Gövde korteksindeki kollenkima ve parankimanın tabaka sayısı, demetler arasındaki sklerenkimanın tabaka sayısı, iletim demetlerinin durumu, korteksteki kollenkima ve parankima tabakalarının dağılımı, yapraklarda epidermadaki mikropapilla ve papillaların yoğunluğu, stoma indeksi ve tipleri, epiderma hücrelerinin kenar yapısı ve kapitat salgı tüylerinin sap hücre sayısı ve baş yapısı çok değerli ayırteçici anatomik karakterler olarak bulundu. Toprak örnekleri bu türlerin çiçeklenme periyotlarında alındı ve toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit edildi. İnceleme türleri killi-tınlı ve tınlı, tuzsuz, hafif alkali, orta derecede kireçli, zengin organik madde, azot, fosfor ve potasyum içeren topraklarda yayılış göstermektedir.

Sayfa Adedi : 54

Anahtar Kelimeler : *Symphytum* türleri, endemik, morfoloji, anatomi, ekoloji

Danışman : Prof. Dr. Nezahat KANDEMİR

MORPHOLOGICAL, ANATOMICAL AND ECOLOGICAL STUDIES ON SOME
ENDEMIC SPECIES BELONGING TO *SYMPHYTUM* L. GENUS

Hatice YAKUPOĞLU

AMASYA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

June 2019

ABSTRACT

In this thesis study, morphological, anatomical and ecological properties of *Symphytum bornmuelleri* Bucknall and *Symphytum aintabicum* Hub.-Mor.& Wickens were investigated. These species are endemic Euxine and East Mediterranean element of Turkey and have limited distribution. Morphological and anatomical investigations were made using light and stereo-microscopes. Morphological properties of vegetative and generative organs such as root, stem, leaf, flower, fruit and seed were given in detail. In anatomical investigations, the cross-sections were taken from root, stem and leaves of species, and the surface-sections were taken from upper and lower surfaces of leaves. *S. bornmuelleri* and *S. aintabicum* have bifacial leaves in terms of mesophyll structure. Stomata were observed on both upper and lower surfaces of the leaves. While stomata are anomocytic type in *S. bornmuelleri*, stomata were anomocytic and anisocytic in *S. aintabicum*. On vegetative and generative organs, the number of stalk cells and part with different eglandular trichomes and glandular trichomes with different number of stalk cells were seen, respectively.

The depth of the calyx teeth, ratio of limbus length to the tube length in the corolla, corolla scales being long or short from stamens at the top, veining type in leaves, the number of flowers in chymos, the edge structures of calyx sections, the tallness of style were determined to be important as taxonomic characters. The number of layers of collenchyma and parenchyma in the stem cortex, the number of layers of sclerenchyma between the vascular bundles, the status of the vascular bundles, the distribution of collenchyma and paranchyma layers in stem cortex the density of micropapilla and papillae in the cuticle and epiderma, stoma index and types, the margin structure of epiderma cells and stalk cell number and head structure of capitate trichomes were found to be very valuable as distinguishing anatomical characters. Soil samples were taken during flowering periods of these species and the physical and chemical properties of soil samples were determined. The investigated species depict a distribution on the soil containing clayey-loamy, loamy, saltless, slightly alkaline, medium degree calcareous, rich in organic matter, nitrogen, phosphorus, and potassium.

Page Number : 54
Key Words : *Symphytum* species, endemic, morphology, anatomy, ecology
Supervisor : Prof. Dr. Nezahat KANDEMİR

ÖN SÖZ ve TEŞEKKÜR

Bu tez konusunu bana veren, çalışmalarım boyunca destekleyen, yönlendiren ve yazımı sırasında bana zaman ayırarak yardımını esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Nezahat KANDEMİR'e teşekkürü bir borç bilirim. Bitki örmeklerinin toplanmasında bana yardımcı olan Prof. Dr. Arzu CANSARAN ve Doç. Dr. Burcu TARIKAHYA HACIOĞLU'na çok teşekkür ederim. Bu süreçte her zaman yanımda olan aileme, her zaman daha fazlasını okumamı isteyen canım anneme ve biricik babama, tezin her aşamasında benimle birlikte özveri içinde bana yardım eden eşime ve canım oğluma çok teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
HARİTALAR DİZİNİ.....	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	IX
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Cinsin Tarihçesi.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Türlerin Sistematığı.....	6
2.1.1. Temel basamaklara göre <i>Symphytum bornmuelleri</i> türünün bitkiler alemindeki yeri.....	6
2.1.2. Temel basamaklara göre <i>Symphytum aintabicum</i> türünün bitkiler alemindeki yeri.....	7
2.2. <i>Boraginaceae</i> Familyasının Genel Özellikleri.....	7
2.3. <i>Symphytum</i> Cinsinin Genel Özellikleri.....	8
2.3.1. <i>Symphytum</i> cinsinin tür teşhis anahtarı.....	9
3. METARYAL VE METOT.....	12
3.1. <i>Symphytum bornmuelleri</i> örneklerinin toplandığı lokasyonlar.....	13
3.2. <i>Symphytum aintabicum</i> örneklerinin toplandığı lokasyonlar	13
4. BULGULAR.....	15

	Sayfa
4.1. Morfolojik Özellikler.....	15
4.1.1. <i>Symphytum bornmuelleri</i> morfolojik özellikler.....	15
4.1.2. <i>S.bornmuelleri</i> 'nin çiçek yapısı.....	17
4.1.3. <i>Symphytum aintabicum</i> morfolojik özellikler.....	17
4.1.4. <i>S.aintabicum</i> 'un çiçek yapısı.....	20
4.2. Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	22
4.2.1. <i>S. bornmuelleri</i> toprak fiziksel ve kimyasal özelliği.....	22
4. 2.2. <i>S. aintabicum</i> toprak fiziksel ve kimyasal özelliği.....	23
4.3. Anatomik Özellikler.....	23
4.3.1. <i>Symphytum bornmuelleri</i> kökün anatomik yapısı.....	23
4.3.2. <i>Symphytum bornmuelleri</i> gövdenin anatomik yapısı.....	24
4.3.3. <i>Symphytum bornmuelleri</i> yaprağın anatomik yapısı.....	26
4.3.4. <i>Symphytum aintabicum</i> kökün anatomik yapısı.....	29
4.3.5. <i>Symphytum aintabicum</i> gövdenin anatomik yapısı.....	29
4.3.6. <i>Symphytum aintabicum</i> yaprağın anatomik yapısı.....	32
5. TARTIŞMA	37
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	47
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	52

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Türkiye’deki <i>Symphytum</i> türlerinin endemizm durumu.....	4
Çizelge 2.2. Türkiye’deki <i>Symphytum</i> türlerinin dahil oldukları bitki coğrafyası bölgelerinin Türkiye Florası ile karşılaştırılması (*: endemik türler).....	5
Çizelge 4.1. <i>Symphytum bornmuelleri</i> ve <i>Symphytum aintabicum</i> ’un morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması.....	20
Çizelge 4.2. <i>S.bornmuelleri</i> ’nin toprak örneklerinin analiz sonuçları.....	22
Çizelge 4.3. <i>S.aintabicum</i> ’un toprak örneklerinin analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.4. <i>Symphytum bornmuelleri</i> ’nin anatomik ölçümleri.....	35
Çizelge 4.5. <i>Symphytum aintabicum</i> ’un anatomik ölçümleri.....	35
Çizelge 4.6. <i>Symphytum bornmuelleri</i> ’nin üst ve alt epidermasındaki stoma özellikleri..	36
Çizelge 4.7. <i>Symphytum aintabicum</i> ’un üst ve alt epidermasındaki stoma özellikleri.....	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. <i>S. bornmuelleri</i> 'nin genel görünümü.....	16
Şekil 4.2. <i>S. bornmuelleri</i> türünün çiçek diseksiyonu	17
Şekil 4.3. <i>S. aintabicum</i> 'nin genel görünümü.....	19
Şekil 4.4. <i>S. aintabicum</i> türünün çiçek diseksiyonu	20
Şekil 4.5. <i>S. bornmuelleri</i> 'nin kök enine kesiti.....	24
Şekil. 4.6. <i>S. bornmuelleri</i> 'nin gövde enine kesiti.....	25
Şekil 4.7. <i>S. bornmuelleri</i> 'nin yaprak enine kesiti.....	26
Şekil 4.8. <i>S. bornmuelleri</i> 'nin yaprak yüzeysel kesiti.....	27
Şekil 4.9. <i>S. bornmuelleri</i> 'nin vejetatif ve generatif organlarındaki tüyler.....	28
Şekil 4.10. <i>S. aintabicum</i> 'un kök enine kesiti.....	29
Şekil 4.11. <i>S. aintabicum</i> 'un gövde enine kesiti.....	31
Şekil 4.12. <i>S. aintabicum</i> 'un ana damar enine kesiti	33
Şekil 4.13. <i>S. aintabicum</i> 'un yaprak yüzeysel kesiti.....	33
Şekil 4.14. <i>S. aintabicum</i> 'un vejetatif ve generatif organlarındaki tüyler	34

HARİTALAR DİZİNİ

Harita	Sayfa
Harita 3.1. <i>Symphytum bormuelleri</i> türünün Türkiye'deki yayılışı.....	13
Harita 3.2. <i>Symphytum aintabicum</i> türünün Türkiye'deki yayılışı	14



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

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

Simgeler	Açıklama
e	Epiderma
CaCO₃	Kalsiyum karbonat
f	Floem
g	Gövde
k	Korteks
K	Potasyum
Ka	Kambiyum
ks	Ksilem
ko	Korteks
N	Azot
Öp	Öz parankiması
P	Fosfor
p	Periderma
prk	Primer ksilem
r	Kök
sk	Sklerankima
sks	Sekonder ksilem
pp	Palizat Parankiması
t	Trake
y	Yaprak
µm	Mikrometre

1. GİRİŞ

Symphytum L. cinsi *Boraginaceae* Juss. familyasının *Boragineae* Bencht & J.Presl(= *Anchusae* DC.) tribusu içindedir [1]. *Boraginaceae* familyası tek, iki ve çok yıllık otsu, çalı ve ağaçlardan oluşur ve dünyada 154 cins ve 2500 türü bulunmaktadır [2-3]. Bu familya süs ve tıbbi bitkiler açısından büyük öneme sahiptir. Familyanın türleri özellikle köklerinde pirolizidin alkaloidleri gibi değerli bileşikler taşımaktadır [4]. *Boragineae* tribusu'nun ise yaklaşık 170 türü bulunmaktadır [5]. Yapılan moleküler sistematik ve filogenetik çalışmalarda *Boragineae* tribusunun ve *Symphytum* cinsinin monofiletik olduğu belirlenmiştir [6-7]. Dünyada bu cins 40, Türkiye Florası'nda 18 tür ile temsil edilen mezofitik bir cinstir. Türkiye de yayılış gösteren türlerin çoğu nadir veya lokal yayılışlıdır. *Symphytum* türleri Marmara Bölgesi'nde orman altı ve gölgeli alanlarda, Akdeniz Bölgesi'nde dağlık kesimlerde, Karadeniz Bölgesi'nde de dağlık kesimler ve kıyılarda yayılış göstermektedir.

Symphytum cinsinin Türkçe adı "Karakafes otu" olup *S. bornmuelleri* "kayın kafesotu" *S. aintabicum* "antep kafesotu" olarak bilinmektedir [8-10]. Cinsin iri gövdeli ve gösterişli çiçeklere sahip olan bazı türleri park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir [11-12]. Bu cinsin türlerinin değişik organlarında proteinler, zank, fenolik asitler, saponinler, taninler, pirolizidin alkaloidleri, vitaminler, özellikle B12 vitamini, karoten, nişasta ve yüksek miktarlarda mineral maddeleri tespit edilmiştir [13]. Bundan dolayı bu türler yıllarca belirli etnik gruplarının dietlerinde yaygın olarak kullanılmıştır [14-15]. *Symphytum* türlerinin kök ve yaprakları halk, aktarlar ve hekimler tarafından kemik kırılmaları, tendon zararları, mide-bağırsak ülserleri, romatizma, akciğer tıkanıklıklarının tedavisinde kullanılmaktadır [15-16]. Aynı zamanda *Symphytum* türleri yanık, ekzema ve yaraların tedavisinde lapa olarak uygulanmaktadır [17, 12, 18, 19, 20]. Deneyler *S. officinale*'nin yaprak ekstralarının kollajen depolarını ve hasarlı dokularda onarımı artırdığını ve hücrelerde iltihaplanmayı azalttığını göstermiştir [21]. Değişik *Symphytum* türlerinden elde edilen ekstralarının antifungal, antioksidan ve inflamatuvar etkilere sahip olduğu rapor edilmiştir [22].

1.1. Cinsin Tarihçesi

Symphytum kelimesi etimolojik olarak Yunancada symphyton-symphyein kelimelerinden gelir, anlamı ise birlikte büyüyen demektir [23]. Bu cinsine ait türlerin tür epitetlerinin verilmesinde özellikle türlere ait morfolojik özellikler, tip lokalitelerinin bulunduğu bölgelerin adları veya ünlü botanikçilerin adları kullanılmıştır.

Tüm bilinen *Symphytum* türlerini biraraya getiren ilk eser De Candolle'nin 'Prodromus Systematis naturalis Regni vegetabilis' adlı eserdir (1846). Bu eserde cinsi, cins altı gruplara bölmek ya da türleri sınıflamak gerekli görülmemiştir [24].

Pawlowski 1961 yılında yaptığı çalışmasında, 16 *Symphytum* türünü incelemiş ve bu türlerin özellikle korolla pullarının şekli ve ucu, filamentler ve kök çeşitleri üzerinde durmuştur [25]. Altı cins oluşturmak yerine 5 seksiyon tanımlamış ve daha sonra Yunanistan'dan tanımlanmış iki yeni türü de içeren 6. bir seksiyona oluşturmuştur [26]. Wickens ise, Türkiye ve komşu alanlarda bulunan *Symphytum* cinsine ait 27 adet türün revizyonunu yapmış ve bu çalışmasında Bucknall'ın (1913) önerdiği seksiyonları koruyarak yeni eklenen türlerle bu cinsi geliştirmiştir [27]. Ayrıca Yunan adalarından bilinen *Procopiana* Guşul. cinsini, *Symphytum* olarak değerlendirmiş ve ayrı bir seksiyon şeklinde tanımlandırmıştır. Ancak Wickens, Türkiye Florası'nda (1978) cinsi yazarken, makalesinden [27] farklı olarak bir seksiyon belirtmemiştir. Cinsine ait türlerin polenleri, Harmata (1977, 1981) tarafından çalışılmış ve bulunan sonuçları iki makale şeklinde sunulmuştur [28-29]. Bu çalışmalarda, Türkiye de yetişen türlerde bulunmaktadır. İlk makalede polen ölçümleri, ışık mikroskobu fotoğrafları ile beraber verilmiştir [28]. Araştırmacı, homojen polen yapısına sahip olan *Symphytum* cinsinde, cins altı grupların (seksiyon veya serilerin) çok küçük morfolojik ve biyometrik farklılıklar bulunduran polen morfolojisine dayanarak oluşturulamayacağını, ayrıca polen morfolojisi kullanılarak *Procopiana* cinsinin kolay bir şekilde *Symphytum*' dan ayrılabilceğini ileri sürmüştür. Ancak gerçekleştirilen istatistiksel analizde, Harmata' nın polen ölçümleri kullanılmış ve bu değerler ile oluşturulan dendogramda *Procopiana* cinsinin *Symphytum* cinsine ait olduğu görülmüştür [30].

Bu tez çalışmasının amacı, *Symphytum* cinsine ait olan endemik *S. bornmuelleri* ve *S. aintabicum*' un morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerini karşılaştırmak, türlerin ayırt edilmesinde taksonomik bakımdan değerli olabilecek morfolojik, anatomik ve ekolojik karakterleri ortaya koymaktır.

2. GENEL BİLGİLER

Ilıman kuşak içerisinde bulunan Türkiye, bulundurduğu bitki çeşitliliği açısından çevresinde yer alan birçok ülkeden farklı olarak dikkat çekicidir. Türkiye’de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının bütününde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır. Son yıllarda yapılan çalışmalarla keşfedilen yeni bitki türlerinin eklenmesiyle, Türkiye’de doğal olarak yetişen 12.000’den fazla bitki taksonu olup, bunların yaklaşık 4000 (3/1’lik oranı) kadarı endemik taksonlardan oluşmaktadır [10]. Fakat Türkiye’nin endemik zenginliği bu sayı ile sınırlı kalmayıp, her geçen zamanda yeni bir endemik taksonun varlığı keşfedilmektedir [10,31]. Türkiye’nin bu özelliği, coğrafi, iklim faktörleri ve bitkilerin yetişme ortamlarının çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır. İklim özelliklerinde kısa mesafelerde ortaya çıkan farklılıklar, taksonların morfolojik özelliklerinden kaynaklanan çeşitlilikler, toprak tiplerinin farklılıkları gibi çok sayıda faktör, bitki formasyonlarının farklılaşmasına ve türce çeşitlenmesine yol açmaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizin, kuzey ve güney kıyılarının gerisinde yükselen dağlık sahalar ile özellikle batısından doğusuna doğru gidildikçe artan yükselti farkları, bitki topluluklarının da değişikliğe uğramasına ve dağlık alanların çoğunda bitki topluluklarının kademelenmeli olmasına neden olmuştur. Anadolu’nun kuzeyinde Karadeniz kıyı dağlarının yükseltisi çoğu yerlerde 2000 metreyi aşmaktadır. Kıyılarda yayılış alanı bulan çalı katı, kışın yapraklarını döken yayvan yapraklı orman toplulukları, yayvan yapraklı ağaç türleri ile konifer ağaçların bir arada görülebildikleri karışık orman toplulukları, konifer orman toplulukları ve alpin bitkiler katı olmak üzere birbirinden farklı bitki toplulukları, bu dağlık alanların denize bakan yamaçlarını bir kuşak halinde bulundurur. Güneyde Akdeniz kıyıları arkasında yükselen Toros dağlarında da durum benzerdir [31]. Araştırma konumuz olan *Symphium* türlerinin ise Türkiye’de yetişenlerinin % 39’ u (7 tür) endemik olduğu belirlenmiştir. Türlerin endemizm durumu çizelge 2.1’ de gösterilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda, bu cinse ait endemik taksonların buldukları alanlarda spesifik bir habitat ya da yükseklik istekleri olmadığı belirlenmiştir [32]. Endemik türler içerisinde yayılış alanı en dar olan türler, *S. pseudobulbosum* Azn. (Kırklareli, İstanbul), *S. longisetum* Hub.-Mor. & Wickens (Mersin), *S. aintabicum* (Gaziantep, Urfa) ve *S. savvalense* Kurtto (Artvin)’dir. Bunların dışında *S. anatolicum* Boiss. Ege bölgesi, *S. bornmuelleri* İç Anadolu’nun kuzeyi ve *S. sylvaticum* Boiss. Doğu Karadeniz bölgesi olarak geniş yayılış alanına sahiptir. Tarıkahya (2009) [32] tarafından oluşturulan tür gruplarında, 2. grup hariç, tamamında endemik türler

mevcuttur. 1. grupta yer alan ve yayılış alanı Türkiye' nin kuzey-doğusunda Gürcistan ve güneyde İran'a kadar uzanan *S. asperum* türü, yayılış alanının genişliği ve tür içi varyasyonun oldukça fazla olması nedeniyle, bu grubun başat türü olduğu belirlenmiştir. Bu grupta yer alan *S. sylvaticum* Türkiye'ye endemik bir türdür ve yayılış alanı *S. asperum* Lepech. türünün yayılış alanının hemen batısında Giresun, Rize ve Trabzon illerindedir. Kurtto (1982)'nin da daha önce belirttiği gibi [33], bu iki tür büyük ihtimal allopatrik türlerdir. *S. savvalense* türü ise *S. asperum* türünün yayılış alanı içinde tek bir lokalitede bulunur. 2. grupta bulunan *S. orientale* L.ve *S. kurdicum* Boiss. & Hausskn. morfolojik olarak büyük benzerlik gösterebilir de yayılış alanlarının çakışmaması türleşmeleri ile ilgili bir yorum yapmayı güçleştirmektedir [33]. 3. grupta, Anadolu' nun güneyinde en geniş yayılış alanına sahip tür *S. brachycalyx* Boiss.' tir. Yayılış alanı Toroslar'dan güneyde Filistin ve Ürdün'e kadar uzanmaktadır. Bu grubun üyeleri içinde *S. tauricum* Willd. kuzeyde Türkiye dışında Karadeniz havzasında yayılış göstermektedir. Batıda ise, Türkiye'de Ege bölgesinde geniş bir yayılış alanına sahip *S. anatolicum* bulunur. Türkiye'nin batısında ve Yunanistan'da mevcut olan diğer türler ise bu gruptan *S. anatolicum* ile yakın akrabadır. 4. grupta, *S. pseudobulbosum* Türkiye'ye endemik bir türdür, bu grupta yayılış alanı en geniş olan *S. bulbosum* K. F. Schimp.'dur. Bu tür güney Avrupa'da geniş bir yayılış alanına sahiptir. Muhtemeldir ki, bu tür Balkanlar ve Anadolu' da çeşitlenerek gruptaki diğer türlerin oluşmasına sebep olmuştur.

Çizelge 2. 1. Türkiye'deki *Symphytum* türlerinin endemizm durumu.

Sıra	Taksonlar	Endemizm Durumu
1	<i>S. savvalense</i>	Endemik
2	<i>S. sylvaticum</i>	Endemik
3	<i>S. aintabicum</i>	Endemik
4	<i>S. bornmuelleri</i>	Endemik
5	<i>S. longisetum</i>	Endemik
6	<i>S. anatolicum</i>	Endemik
7	<i>S. pseudobulbosum</i>	Endemik
8	<i>S. officinale</i>	Endemik değil

Çizelge 2. 1. (devam) Türkiye'deki *Symphytum* türlerinin endemizm durumu

9	<i>S. tuberosum</i> subsp. <i>Nodosum</i>	Endemik değil
10	<i>S. bulbosum</i>	Endemik değil
11	<i>S. ottomanum</i>	Endemik değil
12	<i>S. circinale</i>	Endemik değil
13	<i>S. tauricum</i>	Endemik değil
14	<i>S. brachycalyx</i>	Endemik değil
15	<i>S. kurdicum</i>	Endemik değil
16	<i>S. orientale</i>	Endemik değil
17	<i>S. ibericum</i>	Endemik değil
18	<i>S. asperum</i>	Endemik değil

Çizelge 2. 2. Türkiye'deki *Symphytum* türlerinin dahil oldukları bitki coğrafyası bölgelerinin Türkiye Florası ile karşılaştırması (*: endemik türler).

Sıra	Taksonlar	Türkiye Florasına göre	Tarihakya'nın (2009) çalışma sonuçlarına göre
1	<i>S. officinale</i>	Avrupa-Sibirya	Avrupa-Sibirya
2	<i>S. tuberosum</i> subsp. <i>nodosum</i>	Avrupa-Sibirya	Avrupa-Sibirya
3	<i>S. bulbosum</i>	Akdeniz	Akdeniz
4	<i>S. pseudobulbosum</i> *	Doğu Akdeniz	Avrupa-Sibirya
5	<i>S. ottomanum</i>	Doğu Akdeniz	Doğu Akdeniz
6	<i>S. circinale</i>	Doğu Akdeniz	Doğu Akdeniz
7	<i>S. anatolicum</i> *	Doğu Akdeniz	Doğu Akdeniz
8	<i>S. longisetum</i> *	Doğu Akdeniz	Doğu Akdeniz
9	<i>S. tauricum</i>	Avrupa-Sibirya	Avrupa-Sibirya

2.1.2. Temel taksonomik basamaklara göre *Symphytum aintabicum* türünün bitkiler alemindeki yeri:

Kingdom **Plantae**

- └ Subkingdom **Tracheobionta**
 - └ Division **Magnoliophyta**
 - └ Class **Magnoliopsida**
 - └ Subclass **Asteridae**
 - └ Order **Lamiales**
 - └ Family **Boraginaceae**
 - └ Genus ***Symphytum***
 - └ Species ***Symphytum aintabicum*** HUB.-MOR. &WICKENS

2.2. *Boraginaceae* Familyasının Genel Özellikleri

Tüm dünyada *Boraginaceae* familyasına ait ot, çalı, ağaç formunda olmak üzere yaklaşık 154 cins ve 2500 tür bulunmakta olup Kuzey ve Güney Yarım kürenin ılıman ve subtropikal alanlarında yayılış göstermektedir [2-3]. Bu familyanın asıl yayılış alanı Akdeniz Bölgesidir. Ayrıca familyanın bazı türleri Avrupa, Asya'nın soğuk kesimleri ve Kuzey Amerika'nın Pasifik kıyılarında da yayılış göstermektedir [34].

Boraginaceae familyası *Heliotropioidae* ve *Boraginaeae* olmak üzere iki alt familyaya ayrılmıştır [35]. *Heliotropioidae* alt familyasının özellikleri stilusun terminal, basit ya da iki loplulu olması, uçlara yakın bölgede halkalı tüylerin bulunması, meyvenin drupa tipinde ve tohumun endospermli olmasıdır. *Heliotropium* ve *Tournefortia* cinsleri bu alt familyada yer almaktadır. Stilusun ginobazik ve 2'li ya da 4'lü nutlet tipi meyvelerinin olması *Boraginaeae* alt familyasının ayırt edici karakterleridir. Bu alt familya stilus ve meyve karakterlerine göre, *Cynoglosseae*, *Eritrichieae*, *Boragineae*, *Lithospermeae* ve *Echieae* olmak üzere 5 tribusa ayrılmıştır [35]. *Symphytum* cinsi *Boragineae* Bercht. &J.Presl (=Anchusae DC) tribusu içerisinde bulunmaktadır. Bu tribus yaklaşık 170 tür ile *Boraginaceae* familyasının en büyük tribuslardan birisidir [6]. Hilger vd. tarafından *Boragineae* üzerine yapılan moleküler sistematik çalışmalarda, bu tribusun monofiletik olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada *Borago* cinsi ile yakın akraba olan *Symphytum* cinsi, iki örnekle temsil edilmiş ve monofiletik olduğu rapor edilmiştir [6].

Türkiye’ de *Boraginaceae* en fazla taksona sahip ilk 10 familya içinde bulunur. Bu familyaya ait olan 314 türün % 4’ü endemiktir [36-37]. *Boraginaceae* familyası ülkemizde 34 cins, 325 tür, 16 alttür, 16 varyete olmak üzere toplam 357 takson içermektedir [38-39]. Familyaya ait olan bitkilerin çoğu süs bitkisi, baharat ve boya maddesi elde edilmesinde kullanılmaktadır. *S. officinale* L. baharat olarak, *Heliotropium* L., *Myosotis* L., *Echium* L., *Mertensia* Roth. ve *Pulmonaria* L. cinslerine ait bazı türler süs bitkisi olarak büyük öneme sahiptir [35,40]. *Onosma bracteosum* Wall’un çiçek ve yaprakları epilepsi, *O. hispidum* Steven’un kökleri kaşıntı ve yanık tedavisinde kullanılmaktadır [41-42]. *Alkanna tinctoria* (L.) Tausch tahta, mermer ve ilaç boyamasında, şarap yapımında ve kozmetikte kullanılmaktadır [35,40]. *Trachystemon orientalis* (L.) G. Don türünün çiçekli dalları ve yaprakları Karadeniz Bölgesi’nde sebze olarak tüketilmektedir [43-44].

Boraginaceae familyası genellikle beyaz, pembe, mavi ve sarı renkli aşağıya doğru sarkık kimoza çiçeklere sahiptir. Türlerinin çoğu böceklerle vasıtasıyla tozlaşmaktadır. *Pulmonaria* L. ve *Echium* L. türlerinde heterostili, bazı türlerinde ise self sterilite görülmektedir [40,35]. Familyanın türlerinde yapraklar almaşık, stipulsuz, basit, çoğunlukla sık tüylü. Çiçek durumu kimoza skorpoid veya helioid kimoza, ya da nadiren tirsoiddir. Kaliks 5 sepalli, bitişik, uç kısımları serbest. Korolla 5 loplulu, aktinomorf veya nadiren zigomorf, genellikle tüp kısmı belirgin ve uç kısımları oldukça derin parçalı. Korollanın boğaz bölgesinde tüylerden meydana gelen kuşak bulunur veya boğaz bölgesi tüysüz. Stamen 5 tane petallere bitişik, korolla loplularıyla almaşık. Ovaryum üst durumlu, 4 (nadiren 2) odacıklı, stilus ginobazik, nadiren ovaryumun uç kısmına bağlı (terminal), stigma bütün veya 2(-4) loplulu. Meyve genellikle 4 fındıkçık [36]. *Boraginaceae* familyasının odun yapısı gözenekli veya yarı gözeneklidir. Perforasyon genellikle basit, çok nadir retikulattır [40,45]. Genellikle yapraklar amfistomatik ve hispid tüylerle kaplı. Tüyler örtü tüyü ve salgı tüyleri tipindedir [46]. Familyanın türlerinde genellikle anizositik ve anomositik tip stomalar görülmüştür [47].

2.3. *Symphytum* Cinsinin Genel Özellikleri

Symphytum cinsi Euasterid I kladına dahil [48] *Boraginaceae* Juss. familyasının *Boragineae* tribusu içerisinde yer alır [1]. Dünyada yaklaşık 40 türü bulunan *Symphytum* cinsine ait türler, eski dünyada yayılış gösterir.

Avrupa Florasında [49] *Procopiana* Gusuleac türleri ile birlikte 17 türü, Türkiye Florasında [50-51] ise 21 taksonu mevcuttur. Pawlowski (1971) ve Stearn (1986) tarafından ayrı cins olduğu düşünülen *Procopiana*, Türkiye Florası'nda *Symphytum* cinsinin içinde yer almaktadır [50]. Daha sonra Tarıkahya (2009) tarafından *Symphytum* cinsinin revizyon çalışması yapılmış ve cinse ait türlerin 18 olduğu bildirilmiştir [32].

Cinsin türleri hispid tüylü ve çok yıllık otsulardır; çiçek durumu kimoz; kaliks çan şeklinde veya tüpsü; korolla tüpsü, boğaz pullarına sahip; stamenler korolla tüpünün içerisinde [52].

2.3.1. *Symphytum* L. cinsinin Tarıkahya'ya (2009) göre tür teşhis anahtarı

Tarıkahya bu cins üzerinde yapmış olduğu revizyon çalışmalarından sonra aşağıdaki tür teşhis anahtarını düzenlemiştir.

- | | |
|--|----------------------|
| 1- Bitki tırmanıcı veya yatay küme şeklinde gelişen, gövde tendrilli | 15. ibericum |
| 1- Bitki dik ve bireyler tek, gövdede tendril yok | |
| 2- Korolla loplari sirsinnat | 6. circinale |
| 2- Korolla loplari düz veya uçları hafifçe kıvrık | |
| 3- Pullar korollanın içerisinde | |
| 4- Petiyol kanadı dekurrent, diğer nodyuma kadar devam eder, nutlet yüzeyi düz | 1. officinale |
| 4- Petiyol dekurrent ancak kısa, diğer nodyuma kadar devam etmez, nutlet yüzeyi tüberküllü | |
| 5- Bitki tüberli | 2. tuberosum |
| 5- Bitki tüberli değil | |
| 6- Korolla beyaz, krem | |
| 7- Kaliks neredeyse tabana kadar bölünmüş | |
| 8- Gövde tabanı kırmızımsı, taban yaprakları kordat | 9. tauricum |
| 8- Gövde yeşil, taban yapraklarının tabanı attenuat veya yuvarlak | |
| 9- Bitki puberuloz, stamen korolla pulundan kısa | 7. anatolicum |

9-Bitki villoz veya piloz, stamen korolla pulundan uzun	8.longisetum	G R U P III
7- Kaliks yarıya kadar ya da daha az bölünmüş		
10- Korolla tüysüz		
11- Korolla pullarının ucu küt veya emarginat	11. brachycalyx	
11- Korolla pullarının ucu akut ya da subakut		
12-Korolla 12-14 (-16) mm, filament anterden dar	10. bornmuelleri	
12- Korolla (15-)17–20, filament eni antere eşit	14.orientale	G R U P II
10- Korollada iç veya dış yüzey tüylü	13.kurdicum	
6- Korolla mavi, pembe		
13- Kaliks yarıya kadar ya da daha az bölünmüş		G R U P III
14- Olgun çiçekte pedisel 2–4 mm, korolla15–20mm	11.brachycalyx	
14- Olgun çiçekte pedisel 4–6 mm, korolla12–14mm	12.aintabicum	
13- Kaliks yarıdan fazla bölünmüş		
15- Korolla ca.10 mm, tüp 4–5 mm, tüp ve limbus rengi farklı	18. savvalense	G R U P I
15- Korolla 10 mm' den uzun, tüp 5–9 mm, tüp ve limbus aynı renkte		
16- Gövde alt kısmında bulunan tüyler batıcı (asperoz), korolla14–20 mm	16.asperum	
16- Gövde alt kısmında bulunan tüyler yumuşak (puberuloz), korolla10–14(-17) mm	17.sylvaticum	

3- Pullar (scale) korolladan taşkın	
17- Bitki tuberli, çiçekler açık sarı	3.bulbosum
17- Bitki tuberli değil, çiçekler beyaz	
18- Kaliks 4–7 mm, korolla 7–10 mm, korolla pulları stamenden 2mm uzun	4.pseudobulbosum
18- Kaliks 2,5–5 mm, korolla 5–6 mm, korolla pulları stamenden 3,5–5mm uzun	5.ottomanum

**G
R
U
P
IV**



3. MATERYAL VE METOT

Bitki ve toprak örnekleri türün doğal olarak yayılış gösterdiği alanlardan çiçeklenme periyotlarında 2018 yılında alınmıştır. Toplanan bitki örneklerin bir kısmı herbaryum örneği haline getirilmiş, bir kısmı da anatomik incelemeler için %70'lik alkolde fikse edilmiştir. Türün taksonomik tanımlaması Wickens (1978)'e göre yapılmıştır [36]. Anatomik incelemelerde kök, gövde, yaprakların enine ve yaprakların yüzeysel kesitleri jilet yardımıyla alınmıştır. Enine ve yüzeysel kesitlere sartür reaktifi uygulanmıştır [53]. Fotoğraflar Leica ICC50 HD mikroskobunun 10X ve 40X objektiflerinde çekilmiştir.

Anatomik incelemeler için alkol metaryellerine aynı zamanda parafin metodu uygulandı [54]. Her iki türün kök, gövde ve yaprak anatomiler için 10 bitki örneği kullanıldı. Anatomik incelemelerde türlerin kök, gövde ve yapraklarına ait hücrelerinin oküler mikrometre ile çapları ölçüldü, maksimum ve minimum değerleri belirlendi. Her iki bitki türü için elde edilen bulgular çizelge 4.4. ve çizelge 4.5.' da sunuldu.

Yaprakların alt ve üst yüzeylerindeki stomaların en boy ölçümleri iki türümüz içinde ayrı ayrı olarak çizelge 4.6 ve çizelge 4.7'de verilmiştir. Stoma indeksi Meidner ve Mansfield (1968)'e [55] göre hesaplanmıştır. Formül aşağıdaki gibidir.

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

SI=stomata indeksi, S=birim alandaki stoma sayısı
E= birim alandaki epiderma hücre sayısı

Morfolojik incelemelerde vejetatif ve generatif organların ölçümler milimetrik cetvel ile yapıldı. Dış morfolojik özellikleriyle ilgili değişmeler, kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve ait özellikler örnek üzerinde morfolojik ölçümler yapılarak, elde edilen değerlerin minimum ve maksimum ölçümler olarak alınmıştır.

Toprak örnekleri 0-20 cm derinliklerden yaklaşık 1-2 kg alınarak polietilen torbalarda laboratuvara getirilmiştir. Bu örnekler laboratuvarda havada kurutulduktan sonra 2 mm'lik elekten geçirilerek fiziksel ve kimyasal analizlere hazır hale gelmiştir. Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri Amasya Üniversitesi Merkez Araştırma Uygulama Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yapılmıştır. Toprak örneklerinde bünye,

toplam tuz, kalsiyum karbonat, pH, azot, fosfor, potasyum ve organik madde analizleri standart metotlara göre yapılmıştır [49]. Toprak analiz sonuçlarının ortalama ve standart sapma değerleri her iki bitki için ayrı ayrı çizelge 4.2. ve çizelge 4.3.'de verilmiştir. Türlerin toplandığı lokaliteler aşağıda listelenmiştir;

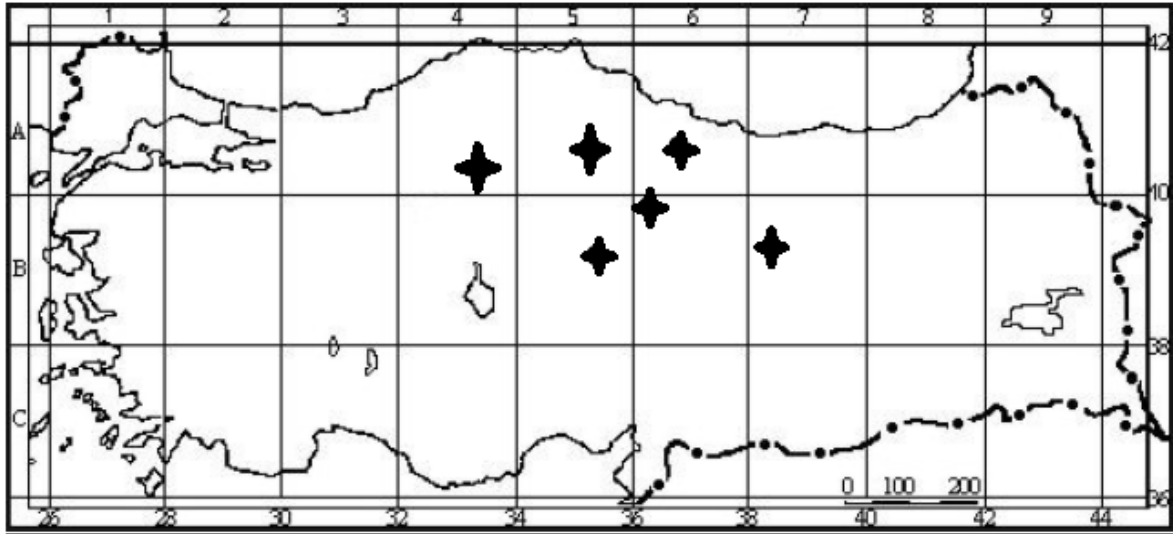
3.1. *Symphytum bormuelleri* örneklerinin toplandığı lokasyonlar

A5 Amasya: Merzifon-Derealan Köyü, yol kenarları ve su kanalı üstü, kayın ormanları yakınları, açık alanlar, 1585 m. 05.06.2018, H. Yakupoğlu.

A6 Amasya: Taşova-Borabay Gölü çevresi, 1000 m. 29.04.2018, A. Cansaran

A6 Tokat: Erbaa-Boğalı Köyü, kayın ormanları altı, 950 m. 05.06.2018, H. Yakupoğlu

B6 Sivas: Şarkışla-Gülören Köyü, sarıçam ormanları altı gölgelik alanlar, 1560 m. 10.06.2018, H. Yakupoğlu



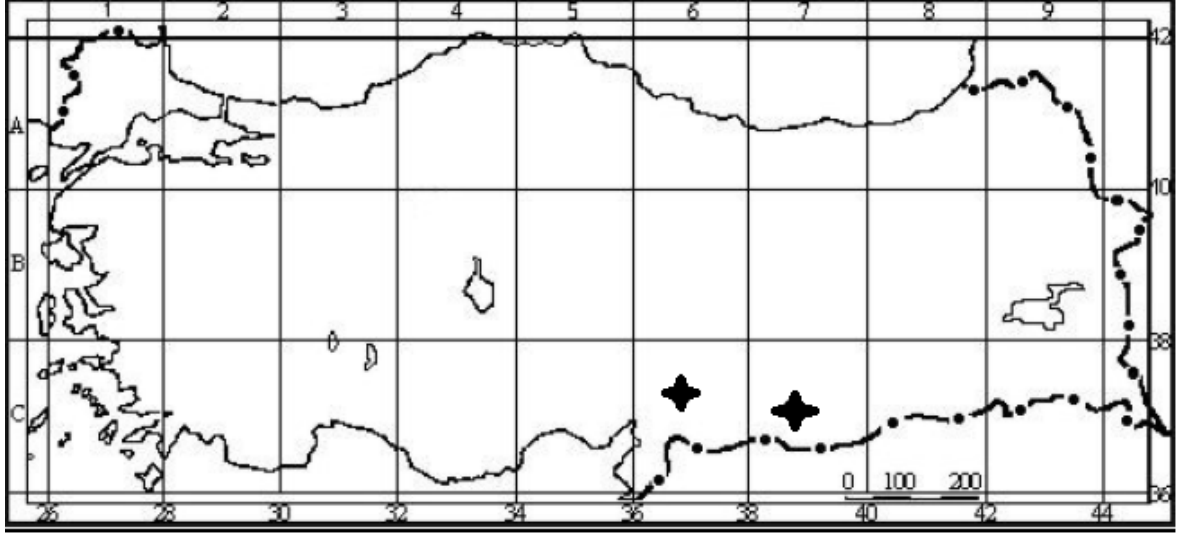
Harita 3.1. *Symphytum bormuelleri*'nin Türkiye'deki yayılışı

3.2. *Symphytum aintabicum* örneklerinin toplandığı lokasyonlar

C6 Gaziantep: Acaroba Köyü çıkışı, bozuk maki ve taşlık alanlar, 1070 m. 7.05.2007 B.T.Hacıoğlu.

C6 Gaziantep: Kabasakız Köyü, açık taşlık alanlar, 860 m, 10.05.2018 H. Yakupoğlu.

C6 Gaziantep: Sof Dağı TV vericisi çevresi, açık step alanlar, 11.05.2018 H. Yakupoğlu



Harita 3.2. *Symphytum aintabicum*'un Türkiye'deki yayılışı

4. BULGULAR

4.1. Morfolojik Özellikler

4.1.1. *Symphytum bormuelleri*'nin morfolojik özellikleri

Bitki 15-90 cm boyunda, çok yıllık ve tuberli değil; kök odunsu, kalın yapılı ve siyah; gövde dik, çiçekler çok sayıda, 14-75 cm boyunda (Şekil 4.1.) , kaliks tüylü; tüyler ucu kancalı, uzun strigoz; gövde yaprakları dekurrent; petiol kanatlı, kısa ve dekurrent, 8 cm boyunda, uzun strigoz ve ucu kancalı tüylü; yaprak ayası oblong, lanseolat ve ovat, eliptik, 2-12 x 0,5-5,5 cm, tüyler petiol ve gövde ile aynı; yaprak tabanı asimetrik, ucu akut, damarlanma semikraspedodrom; çiçek durumu kimoza, her dalda 7-20 çiçekli; pedisel 2-6 mm; kaliks yarıya kadar ya da daha az bölünmüş, 7-9 mm, üzeri ucu kıvrık, uzun strigoz ve ucu az kıvrık kısa ve uzun tüylü; kaliks dişleri yoğun, ucu düz, uzun ve kısa tüylü, kaliks lobları üçgen-lanseolat, ucu yuvarlak; korolla beyaz-krem, iç ve dış yüzeyi tüysüz, yoğun papillalı, 12-16 mm; limbus 5-7,5 mm, uca doğru geniş ve tepede parçalı; korolla tüpü 6,5-8,5 x 3-3,2 mm; pullar linear-lanseolat, 3-5 mm, ucu küt ve stamenler ile eşit boyda ya da çok az uzun ve korollanın içerisinde; anter 2-3 mm; filamentler 2-3,5 mm ve enleri anterden dar, tabanı tüysüz; stilus 14-16 mm; meyve (nutlet) dik, kahverengi, 2,5-3,5 x 1,5-2,2 mm dar ovoid, oblik, alt kısmında daralmış, meyve yüzeyi bariz olarak düzensiz çizgi şeklinde çıkıntılı, tüberküllü, küçük granüllü; elaiyozom 0,5 mm dışarı çıkık.

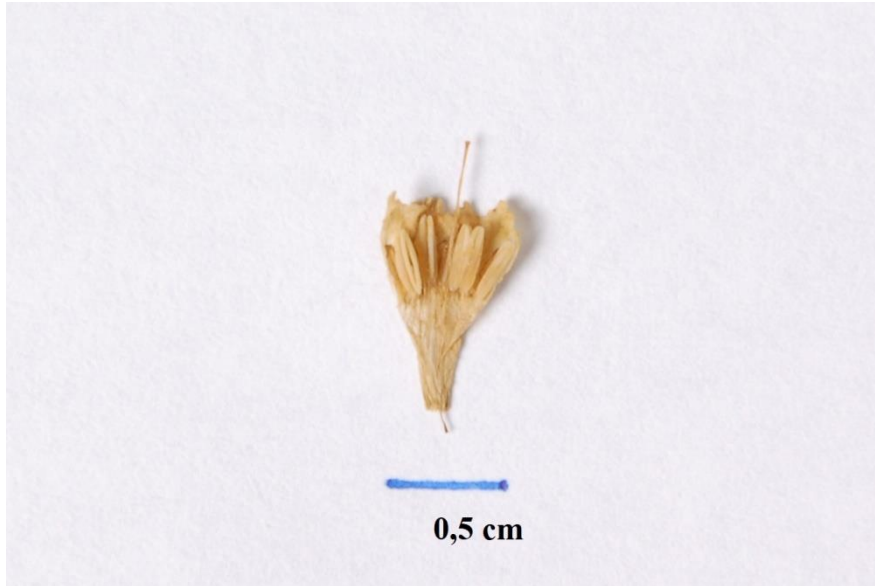
Tür, endemik Öksin elementi olup 4. ve 8. aylar arasında çiçeklenir; gölgeli alanlar, kayın ormanları, dere kenarları ve iri kaya araları gibi habitatlarda ve 15-2000 m. yüksekliklerde yayılış göstermektedir.



Şekil 4.1. *S. bornmuelleri*'nin genel görünümü. r. kök, g. gövde, y. yaprak, f. Çiçek

4.1.2. *S. bormuelleri*'nin çiçek yapısı

Kaliks 7-9 mm ve yarıya kadar ya da daha az bölünmüş; korolla beyaz-krem, çiçeklenmenin ileri evrelerinde düşücü, iç ve dışyüzeyi tüysüz, 12–16 mm, limbus 5–7,5 mm, uca doğru genişler, tepeden küçük parçalı, tüp boyu limbus boyuna yaklaşık eşit, boyu 6,5–8,5 mm, eni 3 mm; pullar lineer-lanseolat, 3–5 mm, küt uçlu, tepede stamenlerden çok az uzun ya da eşit; stamenler eşit boylu, anter 2–3 mm, filamentlerin eni anterden dar, filament boyu 2–3,5 mm, tabanı tüysüz; stilus boyu 14–17 mm.



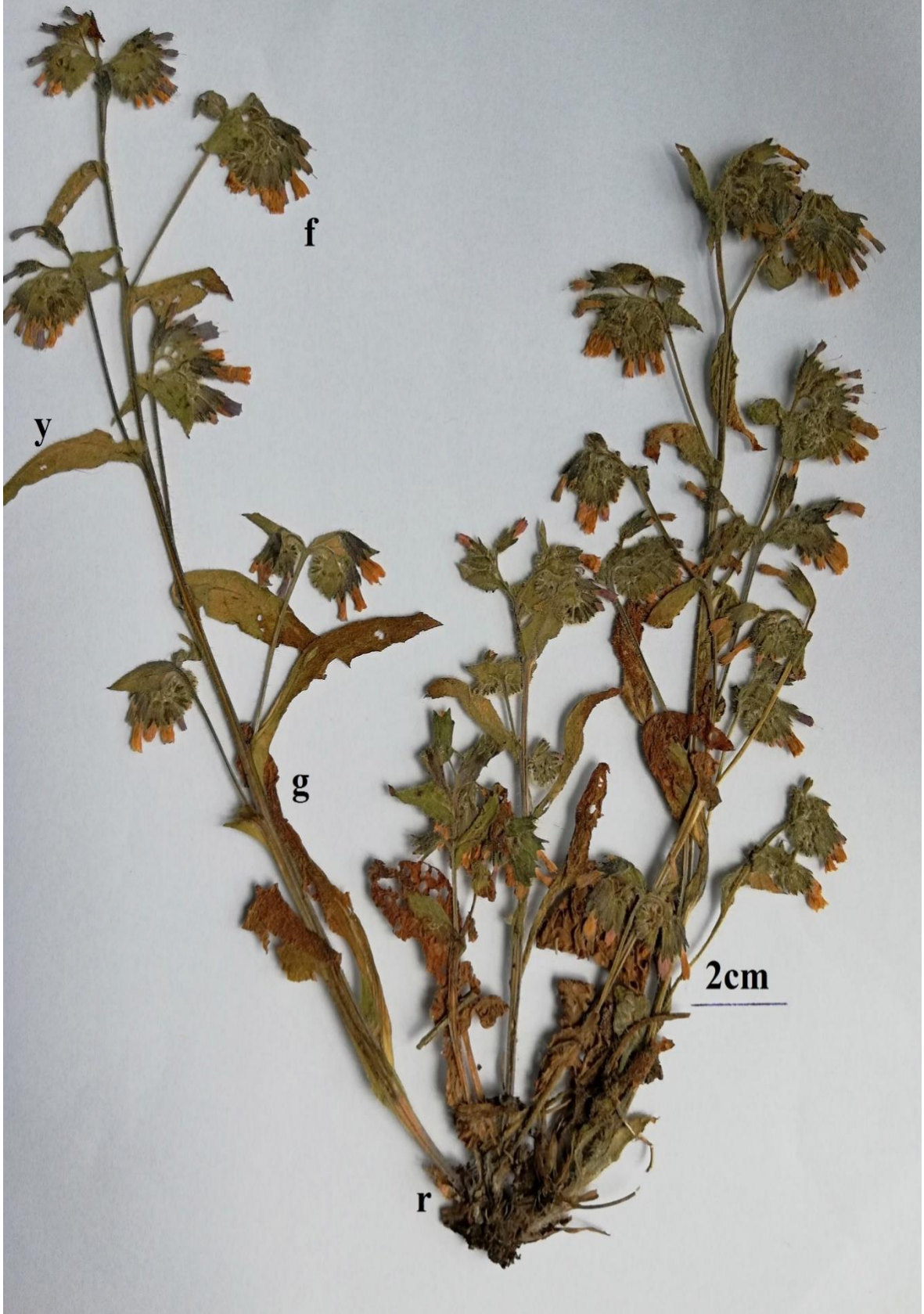
Şekil 4.2. *S. bormuelleri* türünün çiçek diseksiyonu

4.1.3. *Symphytum aintabicum*'un morfolojik özellikleri

İnce yapılı, çok yıllık; kök ince yapılı, dallanmış; gövde dik, 10–52 cm; dallanmış, sürgünlerin tamamı çiçekli, ucu kıvrık ya da düz strigoz tüyler ile kısa ucu kıvrık tüyler bulunur. Taban yaprakları gövde yapraklarından büyük, dekurrent; petiyol kanatlı 4–7 cm, uzun strigoz ve kısa ucu kıvrık tüylü; aya eliptik 3–9x1,5–4 cm, altve üst yüzey tüyleri sapla aynı ancak üst yüzeyde strigoz tüyler farklı boylarda; tabanı attenuat-asimetrik, ucu akut. Gövde yaprak sapı dekurrent, kanatlı, gövdenin alt kısımlarında 5 cm iken en yukarıda sapsıza kadar değişen uzunlukta. Yaprak sapı ile alt ve üst yüzeylerde uzun basit tüyler ve kısa ucukıvrık tüyler; aya eliptik, 2,5–7x0,7–2,5 cm, tabanı attenuat-asimetrik, ucuakut,

yaprak damarlanması brokidodrom-semikraspedodrom; çiçek durumu kimöz, her bir dal 7–12 çiçekli; pedisel 4–6 mm; kaliks (6-)7,5–8 mm, meyvede 15mm'ye kadar genişler, 1/4–1/3'üne kadar bölünmüş, uzun basit ve kısa ucu kıvrık tüylü; loplar üçgen, ucu subakuttur; korolla beyaz, pembe ve mavi tonlarda, tomurcuklar koyu pembe, olgunlaştıkça pembe-açık mavi tonlarda ve en olgun çiçekler mavi; çiçeklenmenin ileri evrelerinde düşücü, tüylü, 12–14 mm, tüp 7 mm, limbustan uzun, limbus 5–6,5 mm, tepeden kısa parçalı, en uçta hafifçe daralmış; pullar lineer, 3,5–5 mm, ucu emarginat, stamenlere yaklaşık eşittir. Stamenler eşit boylu, anter 2–2,5 mm, filamentlerin eni anterden genellikle dar, filament boyu 3–3,5 mm, tabanı tüysüz; stilus boyu 12 mm; meyve (nutlet) dik, parlak kahverengi, 3–4 (-5) x1,5 mm, tabanda daralmış, damar üzeri çıkıntılı yüzey tüberküllü ve küçük granüllü; elaiyozom yaklaşık 0,5 mm dışarı çıkık.

Tür, endemik Doğu Akdeniz elementidir. 4.-5. aylarda çiçeklenir, gölgeli ormanlar, bozuk makilik oalanlar, kireç taşı kayalıkları gibi habitatlarda ve 900-1900 m. yüksekliklerde yayılış göstermektedir.



Şekil 4.3. *S. aintabicum*'nin genel görünümü. r. kök, g. gövde, y. yaprak, f. Çiçek

4.1.4. *S. aintabicum* 'un çiçek yapısı

Kaliks 7,5-8 mm ve 1/4-1/3'üne kadar bölünmüş. Bu türde çiçeklerin olgunlaşmasına bağlı olarak korolla renginin değişme özelliği tipiktir. Çiçek durumu, pembe ve mavinin değişik tonlarında çiçekler taşır. Tomurcuklar koyu pembe renkliyken, en olgun çiçekler ise mavi renklidir. Korolla 12–14 mm, tüp 7 mm, limbustan uzun, limbus 5–6,5 mm, tepeden kısa parçalı, en uçta hafifçe daralmış; pullar lineer, 3,5–5 mm, ucu emarginat, stamenlere yaklaşık eşittir. Stamenler eşit boylu, anter 2–2,5 mm, filamentlerin eni anterden genellikle dar, filament boyu 3–3,5 mm, tabanı tüysüz; stilus boyu 12 mm.



Şekil 4.4. *S. aintabicum* türünün çiçek diseksiyonu

Çizelge 4.1. *Symphytum bornmuelleri* ve *Symphytum aintabicum*'un morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması

Morfolojik özellikler	<i>Symphytum bornmuelleri</i>	<i>Symphytum aintabicum</i>
Bitki boyu	15-95 cm	15-90 cm
Kök	Odunsu, kalın yapılı ve siyah renkli	İnce yapılı ve siyah renkli
Gövde	14-75 cm, dik, ucu düz ve kancalı uzun strigoz, ucu kıvrık tüylü	10-52 cm, dik, ucu kıvrık veya düz strigoz ve kısa, ucu kıvrık tüylü

Taban yaprakları	3-11 x 2-6 cm dekurvent, aya oblong, lanseolat, ovat, eliptik, uzun strigoz, uzun basit ve ucu kıvrık tüylü	3-9 x 1.5-4 cm, dekurvent, aya eliptik, kanatlı, uzun strigoz ve ucu kısa kıvrık tüylü
Gövde Yaprakları	2-12 x 0,5-5,5 cm, dekurvent, aya ovat-lanseolat ve eliptik, ucu akut, damarlanma semikraspedodrom uzun strigoz, uzun basit ve ucu kıvrık tüylü, bir-çok hücreli kapitat salgı tüylü	2,5-7x0,7-2,5cm, aya eliptik, ucu akut, yaprak damarlanması brokidodrom-semikraspedodrom, alt ve üst yüzeylerde uzun basit ve kısa ucu kıvrık tüylü, iki hücreli kapitat salgı tüylü
Petiol	Taban yapraklarında 12 cm, kanatlı Gövde yapraklarında 8 cm ve daha kısa boyda, kanatlı, yapraklarla aynı tüylü	Taban yapraklarında 4-7 cm, kanatlı, gövde yapraklarında 5 cm, kanatlı, yaprak ayasına benzer tüylü
Çiçek durumu	Kimoz ve 7-20 çiçekli	Kimoz ve 7-12 çiçekli
Kaliks	7-9 mm, uçta ¼ ten daha az bölünmüş, ucu düz ve kıvrık strigoz, ucu kıvrık kısa tüylü	(6-)7,5-8 mm, 1/4-1/3'üne kadar bölünmüş, uzun basit ve kısa ucu kıvrık tüylü
Loblar	Üçgen-lanseolat, ucu yuvarlak	üçgen, ucu subakut
Korolla	12-16 mm, beyaz-krem, ileri evrede düşücü, iç ve dış yüzü tüysüz, yoğun papillalı	12-14 mm, beyaz, pembe ve mavi, ileri evrede düşücü, iç ve dış yüzütüylü, papillalı
Limbus	5-7,5 mm, tepede az parçalı	5-6,5mm, tepede az parçalı
Tüp	6,5-8,5 mm, limbus boyuna hemen hemen eşit	7 mm, limbustan uzun
Pullar	3-5 mm, ucu küt, linear-lanseolat, stamenlerden çok az uzun	3,5-5 mm linear emarginat uçlu, stamenlerle eşit boyda
Anter	2-3 mm	2-2,5 mm
Filament	2-3,5 mm, eni anterden dar, tabanları tüysüz	3-3,5mm eni anterden dar, tabanları tüysüz
Stilus	14-17 mm	12 mm
Meyva	2,5-3,5 x 1,5-2mm dar ovoid, oblik, alt kımı boyun şeklinde daralmış, yüzeyi tüberküllü ve küçük granüllü	3-4 x1,5mm, alt kısmında daralmış az, yüzeyi tüberküllü ve küçük granüllü
Elaiozom	0,5 mm, dışarı çıkık	0,5 mm, dışarı çıkık
Çiçeklenme zamanı ve habitat	Nisan-Ağustos, gölgeli alanlar, kayın ormanları ve iri kayaların arası	Nisan-Mayıs, Gölge ve bozuk maki alanlar, kireçtaşı kayalıkları
Yükseklik	25-2000 m	900-1900 m
Fitocoğrafik bölge	Öksin endemik elementi	Doğu Akdeniz endemik elementi

4.2. Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

4.2.1. *S. bornmuelleri* toprak fiziksel ve kimyasal özelliği

S. bornmuelleri'nin toprak örnekleri 4 farklı lokaliteden alınmıştır (Amasya, Tokat ve Sivas). Toprak örneklerinin pH ve CaCO₃ değerleri 7,08-7,90 ve % 2,25-5,75 arasında değişmektedir. Bu tür killi-tınlı tekstür yapısına sahip olan topraklarda yayılış göstermektedir. Toprak örneklerinin tuzluluk değerleri % 0,03-0,07, organik madde değerleri % 3,80-4,75, azot değerleri ise % 1,98-2,97'dir. Fosfor ve potasyum içerikleri ise 9,12-14,50 ve 183-365 mg/kg değerleri arasında değişiklik göstermektedir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. *S. bornmuelleri*'nin toprak örneklerinin analiz sonuçları

Lokalite ler	Bünye	(%)Toplam Tuz	(%)CaCO ₃	pH	(%)Organik madde	(%) N	K (mg/kg)	P (mg/kg)
Amasya-Merzifon	Killi-tınlı	0,03 Tuzsuz	2,5 orta derece	7,08 hafif alkali	4,20 yüksek	2,76 yüksek	120,7 Yüksek	9,12 yüksek
Amasya-Taşova	Killi-tınlı	0,07 Tuzsuz	5,7 orta derece	7,82 hafif alkali	3,80 yüksek	2,32 yüksek	230,2 Yüksek	10,12 yüksek
Tokat-Erbaa	Killi-tınlı	0,05 Tuzsuz	4,2 orta derece	7,41 hafif alkali	4,75 yüksek	2,97 yüksek	365,1 Yüksek	14,20 yüksek
Sivas-Şarkışla	Killi-tınlı	0,06 Tuzsuz	2,2 orta derece	7,90 hafif alkali	4,01 yüksek	1,98 yüksek	182,5 Yüksek	12,80 yüksek
Ortalama±Standart sapma	–	0,05±0,02	3,75±1,58	7,55± 0,38	4,19±0,407	2,50±0,4 4	251,3±78,8 1	11,63±2,46

4.2.2. *S. aintabicum* toprak fiziksel ve kimyasal özelliği

S. aintabicum'un toprak örnekleri Gaziantep'in 3 farklı yerinden alınmıştır. Toprak örneklerinin pH değerleri 7,49-7,98 ve % CaCO₃ değerleri 2,20-5,65 arasında değişmektedir. Bu tür killi-tınlı ve tınlı tekstür yapısına sahip topraklarda yayılış göstermektedir. Toprak örneklerinin tuzluluk değerleri % 0,14-0,33, organik madde değerleri % 1,95-3,84, azot değerleri ise % 2,16-2,57'dir. Fosfor ve potasyum içerikleri ise 5,32-8,30 ve 134,77-192,9 mg/kg değerleri arasında değişiklik göstermektedir (Çizelge 4.3.)

Çizelge 4.3. *S. aintabicum*'un toprak örneklerinin analiz sonuçları

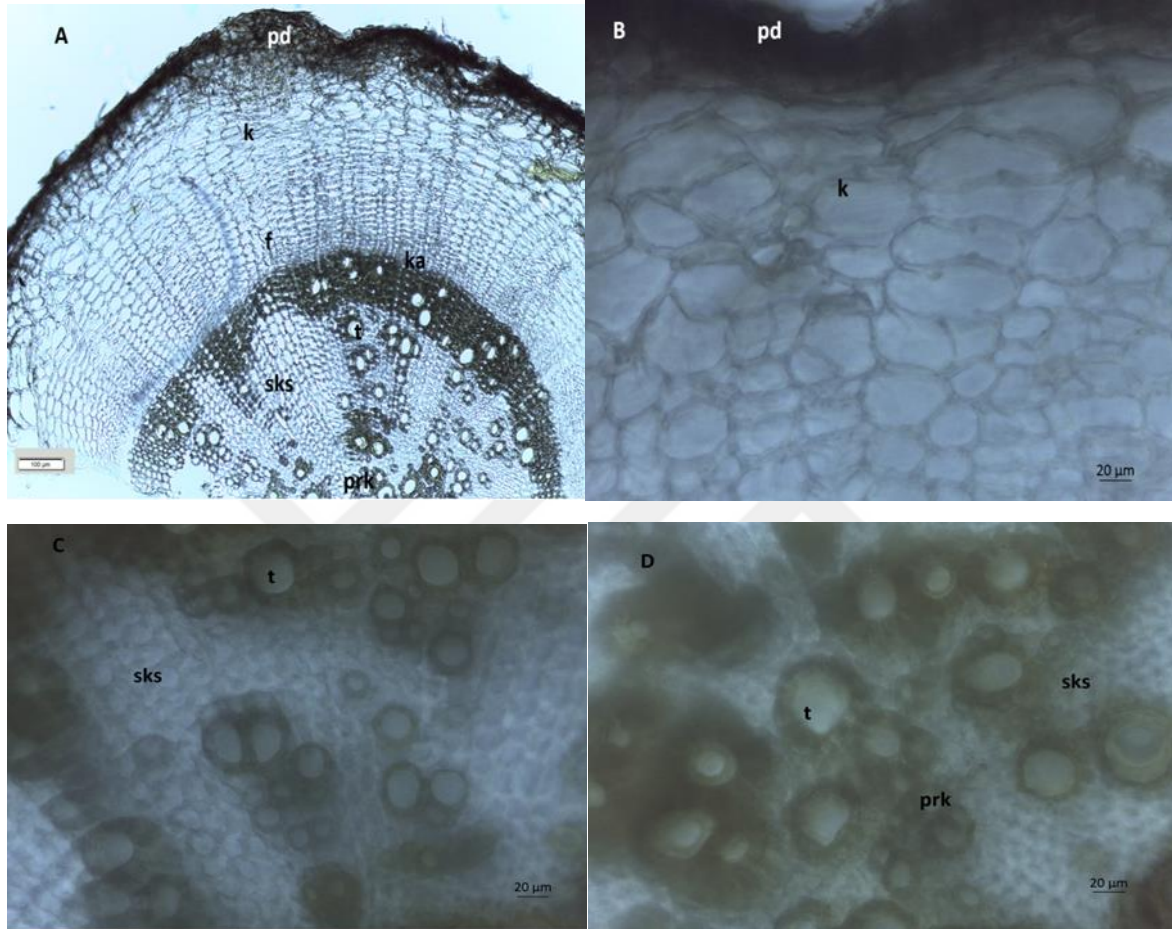
Lokaliteler	Bünye	(%)Toplam Tuz	(%)CaCO ₃	pH	(%)Organik madde	(%) N	K (mg/kg)	P (mg/kg)
Gaziantep-Acaroba Köyü	Killi-tınlı	0,14 tuzsuz	2,55 orta derece	7,68 hafif alkali	2,52 yüksek	2,57 yüksek	134,77 yüksek	8,30 yüksek
Gaziantep-Kabasakız Köyü	Tınlı	0,33 hafif tuzlu	5,65 orta derece	7,98 orta alkali	3,84 yüksek	2,21 yüksek	157,8 yüksek	6,70 yüksek
Gaziantep-Sof Dağı	Killi-tınlı	0,25 hafif tuzlu	2,20 orta derece	7,49 hafif alkali	1,95 yüksek	2,16 yüksek	192,9 yüksek	5,32 yüksek
Ortalama± Standart sapma	—	0,24±0,09	3,46 ± 1,89	7,71±0,24	2,77 ± 0,96	2,31± 0,22	160,8±30,6	6,77±1,49

4.3. Anatomik Özellikler

4.3.1. *Symphytum bormuelleri* kökün anatomik özellikleri

Kök enine kesitlerinde periderma 5-6 sıralı, korteks çok tabakalı ve büyük parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 4.5. A, B). Floem elemanları barizdir. Kambiyum 1-3 sıralı ve yassı hücreli. Sekonder ksilem yoğun trake ve sklerenkima hücrelerinden oluşur

ve geniş bir bölgededir. Primer ksilem öz bölgesinde olup dar bir bölgededir (Şekil 4.5. C, D). Trakeler oldukça büyüktür.

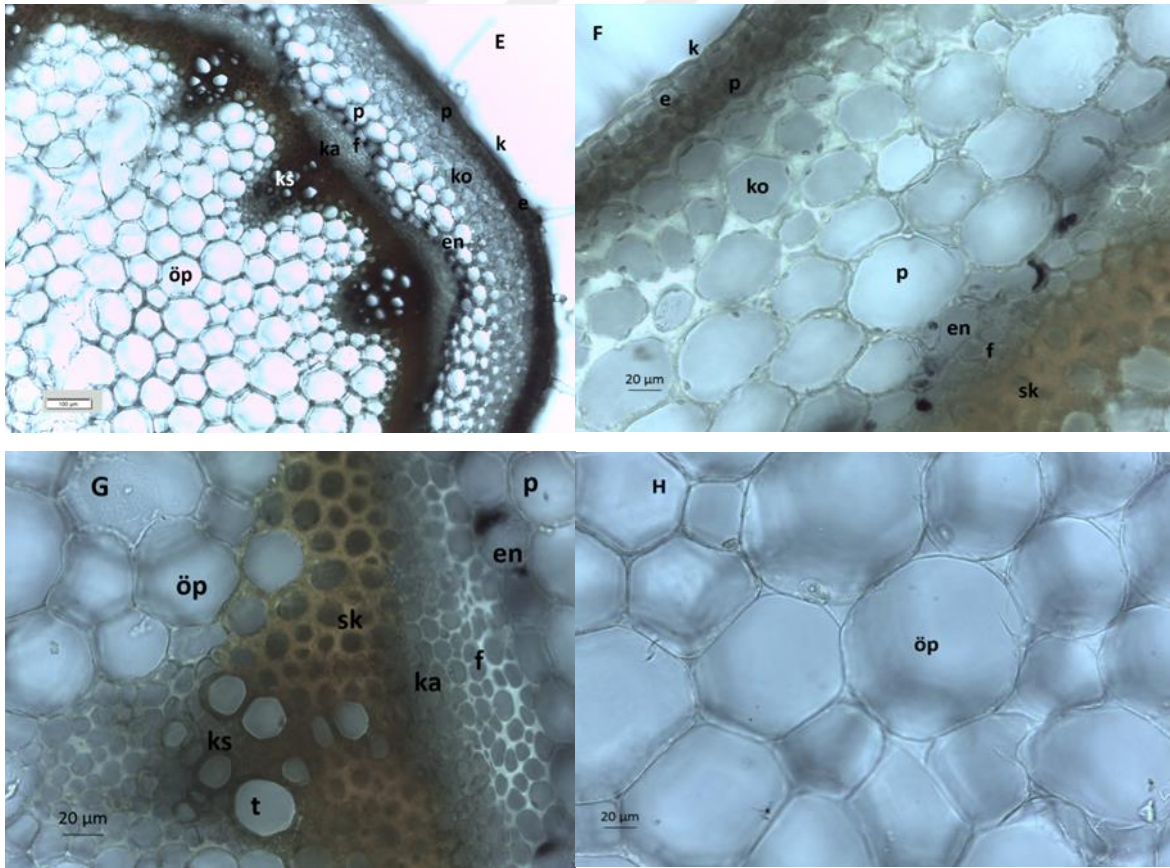


Şekil 4.5. *S.bornmuelleri*'nin kök enine kesiti. A. kökün genel yapısı. B. kökün korteks bölgesi. C. kökün sekonder ksilem bölgesi. D. kökün sekonder ve primer ksilem bölgesi. pd. periderma k. korteks f. floem ka. kambiyum sks. sekonder ksilem t. trakea prk. primer ksilem

4.3.2. *Symphytum bornmuelleri* gövdesinin anatomik özellikleri

Epiderma tek sıralı, küçük ve dörtgen şekilli hücrelerden oluşur. Kutikula orta kalınlıkta ve mikropapillalı. Epiderma üzerinde tüyler strigoz, uzun, tek hücreli, kalın duvarlı ve uçları çengel şekilli (Şekil 4.6. S,T,V). Gövde de ucu düz tüylerde gözlenmiştir. Ayrıca tek ve çok hücreli kapitat salgı tüyleri de bulunur. Kapitat salgı tüylerinin sap hücreleri 1 ve çok hücreli, baş kısımları tek hücreli ve büyüktür. Korteks parankima, kollenkima ve parankima hücre tabakalarından meydana gelir (Şekil 4.6. E, F). Epiderma tabakasının altında parankima 1-

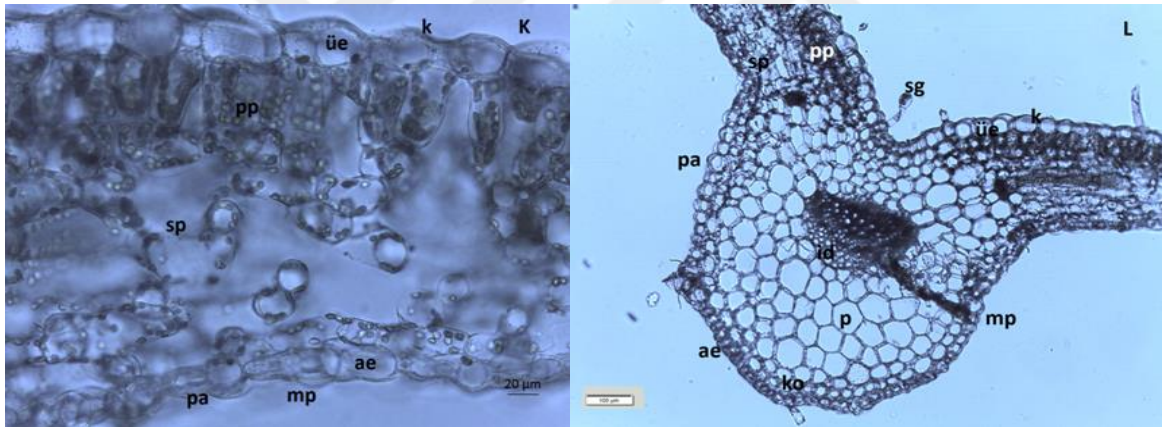
sıralı, bol kloroplastlı, oval şekillidir. Parankimanın altında kollenkima 2-3 sıralı ve oval veya altıgen şekilli hücrelerden meydana gelir. Kollenkima tabakasının altında 2 ve bazende 3 sıralı, büyük, oval veya altıgen şekilli parankima tabakası yer alır. Korteks ile iletim demetleri arasında bir sıralı endoderma tabakası bulunur. İletim demetleri tek sıralı ve kollateral tipte. Floem ve ksilem elemanları bariz olarak görülmektedir (Şekil 4.6. E, G). Kambiyum floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı, parankimatik. Ksilemde yoğun sklerenkima hücreleri vardır. Bu sklerenkima tabakası demetler arasında da devam etmektedir. Sklerenkima tabakası demetler arasında 3-4 sıralıdır. İletim demetleri hemen hemen aynı büyüklüktedir. Öz bölgesi büyük altıgen ve oval şekilli büyük parankima hücrelerinden meydana gelir (Şekil 4.6. H). Öz parankima hücrelerinde seyrek olarak kum kristallerine rastlanmıştır.



Şekil. 4.6. *S. bornmuelleri* 'nin gövde enine kesiti. E. gövdenin genel yapısı. F. gövdenin korteks bölgesi G. gövdenin floem ve ksilem bölgesi H. gövdenin öz bölgesi k. kutikula e. epiderma p. parankima ko. kollenkima en. endoderma f. floem ka. kambiyum ks. ksilem sk. sklerenkima öp. öz parankiması

4.3.3. *Symphytum bormuelleri* yaprağın anatomik özellikleri

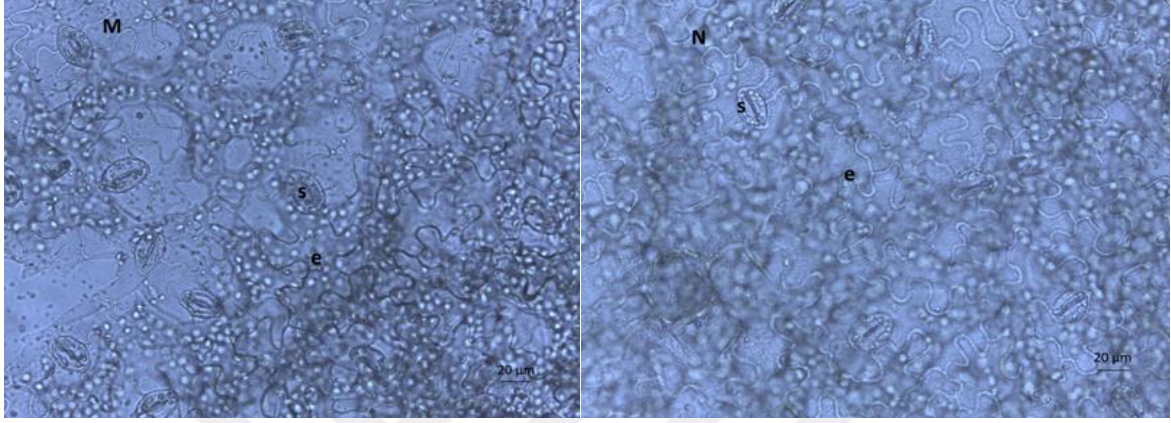
Kutikula orta kalınlıkta ve mikropapillalı. Üst ve alt epiderma hücreleri dikdörtgen şekilli. Üst epiderma hücreleri alt epiderma hücrelerinden daha büyük. Her iki epiderma tabakası üzerinde yoğun papillalar, ucu düz ve çengelli tüyler ve salgı tüyleri bulunur. Salgı tüyleri kapitat tiptedir. Kapitat tüyler bir hücreli sap, büyük bir hücreli baş ve çok hücreli sap kısmına sahiptir. Örtü tüylerinin tabanları şişkin duvarları ince ve kalın ve uçları çengel veya düzdür. Yaprak yüzeylerinde, kenarlarda ve damarlar üzerinde uzun, uçları çengel şekilli veya az kıvrık tüyler yoğun, uzun, uçları düz tüyler seyrek (Şekil 4.9. S, V, Y). Mezofil bifasiyal tipte. Palizat parankiması 1 sıralı, uzun ve silindirik şekilli, sünger parankiması 2-3 sıralı oval şekilli hücrelerden oluşur (Şekil 4.7. K).



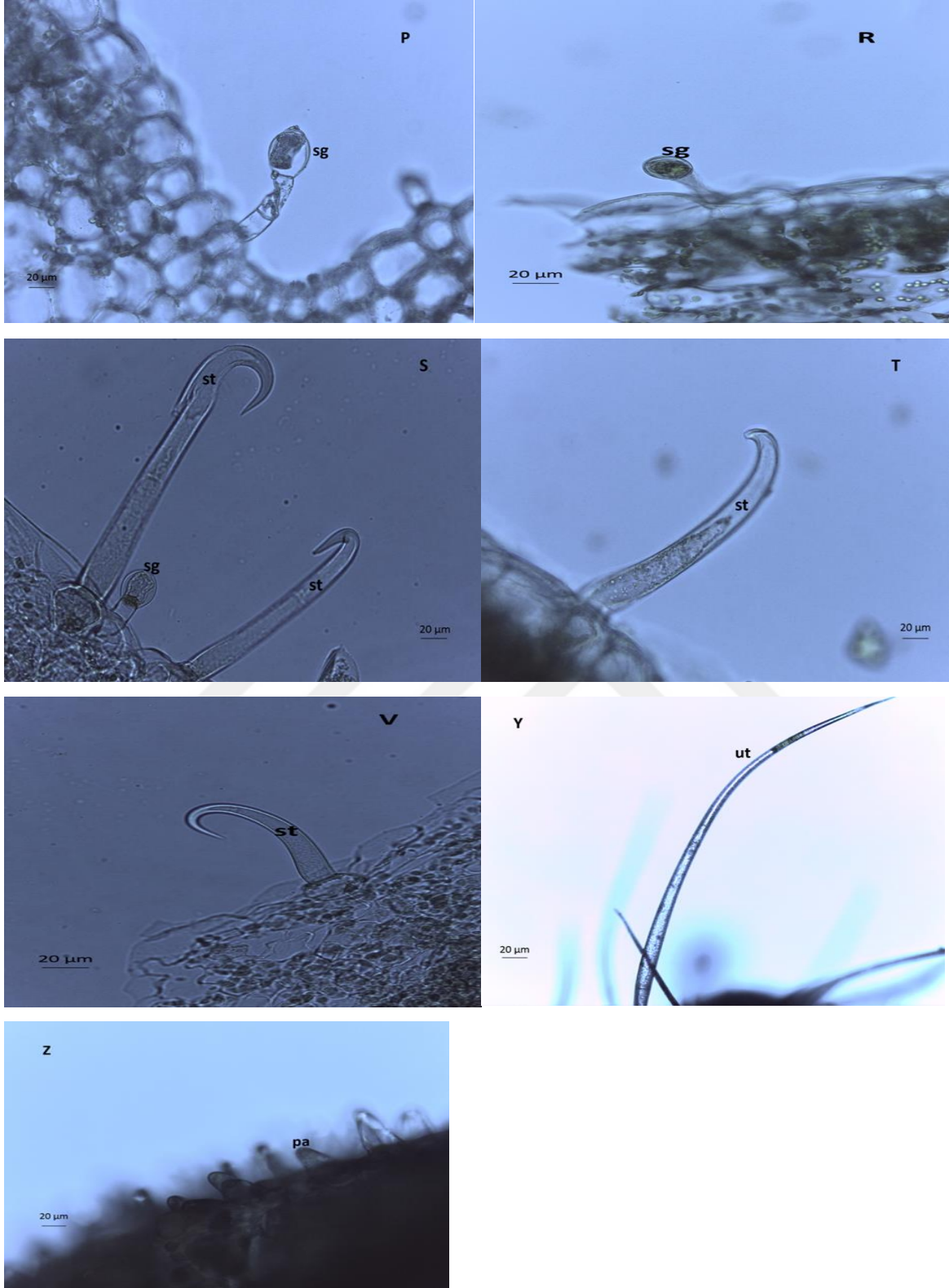
Şekil 4.7. *S. bormuelleri*'nin yaprak enine kesiti. K. yaprağın genel anatomik yapısı. L. Ana damar enine kesiti. k. kutikula üe. üst epiderma pp. palizat parankiması sp. sünger parankiması ae. alt epiderma mp. mikropapilla pa. papilla p. parankima ko. Kollenchima id. İletim demeti sg. salgı tüyü

Stomalara her iki epidermada rastlanmıştır (amfistomatik yaprak) (Şekil 6 M, N). Somalar oldukça büyük ve epiderma hücreleri ile aynı seviyededir. Alt epidermada stomalar üst epidermadan biraz daha yoğundur. Alt ve üst epiderma hücrelerinin kenarları çok kıvrımlıdır. Anadamardan alınan enine kesitlerde, alt epiderma tarafında 1-2 sıralı kollenkima ve 4-7 sıralı büyük, oval veya altıgen şekilli parankima hücreleri bulunur (Şekil 5 L). Ortada bir tane büyük kollateral iletim demeti yer alır. İletim demetinde ksilem ve floem elemanları bariz olarak görülmektedir. Anadamarda çok hücreli sap ve bir hücreli baş

kısmına sahip kapitat salgı tüyleri gözlenmiştir (Şekil 4.8. P, R). Peltat salgı tüyelerine vejetatif ve generatif organlarda rastlanmamıştır.



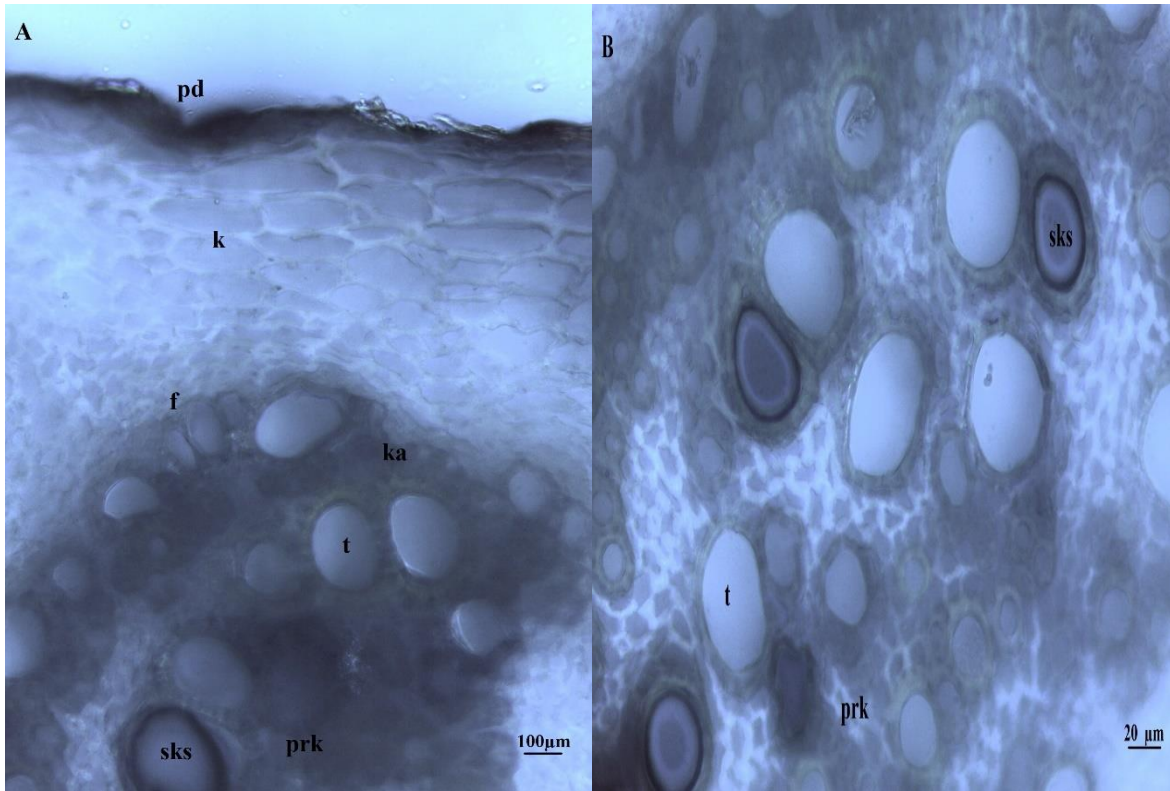
Şekil 4.8. *S. bornmuelleri* 'nin yaprak yüzeysel kesiti. M. yaprak alt yüzeyi N. Yaprak üst yüzeyi e. epiderma hücresi s. stoma hücresi



Şekil 4.9. *S.bornmuelleri*'nin vejetatif ve generatif organlarındaki tüyler. P. yapraktaki üç sap hücreli kapitat salgı tüyü R. yapraktaki tek sap hücreli kapitat salgı tüyü S.yapraktaki ucu kıvrık, uzun ve tek sap hücreli kapitat salgı tüyleri T. Gövdedeki ucu az kıvrık tüy V. yapraktaki kısa, ucu kıvrık tüy Y. kaliksteki strigoz tüyler Z. Korolladaki papillalar st. çengel tüyü sg. salgı tüyü ut. strigoz tüyü pa. papilla

4.3.4. *Symphium aintabicum* kökün anatomik özellikleri

En dışta periderma tabakası bulunur. Periderma 3-4 sıralı. Korteks çok tabakalı, büyük ve uzunca parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 4.10.A,B). Floem elamanları bariz olarak görülmelidir. Kambiyum tabakası bariz olarak görülmemektedir. Sekonder ksilem geniş bir bölgede olup yoğun olarak sklerenkima ve büyük trakelerden meydana gelmiştir. Primer ksilem öz bölgesindedir (Şekil 4.10.B).

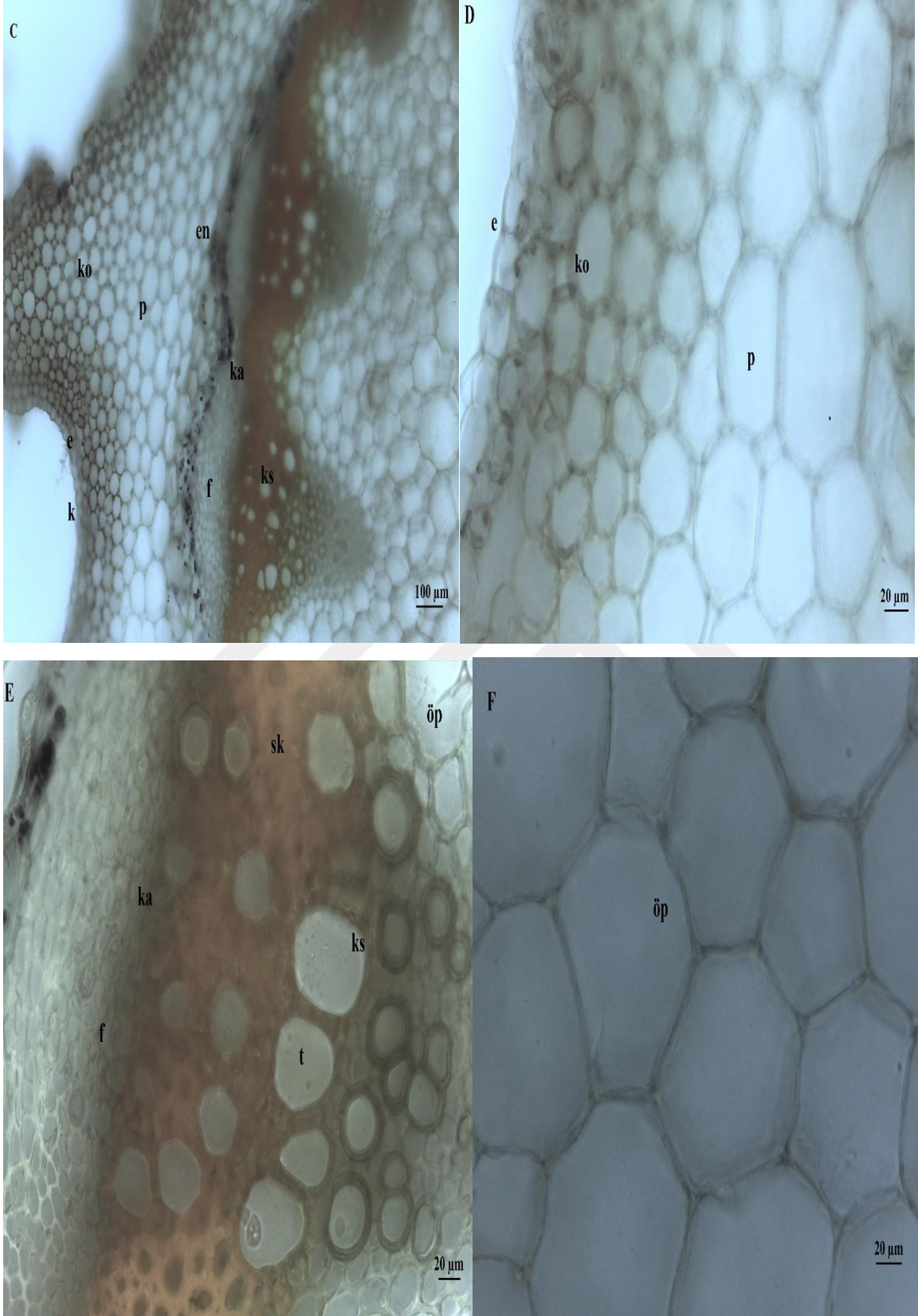


Şekil 4.10. *S. aintabicum* 'un kök enine kesiti. A. kökün genel yapısı. B. kökün korteks bölgesi. pd. periderma k. korteks f. floem ka. kambiyum sks. sekonder ksilem t. trake prk. primer ksilem

4.3.5. *S. aintabicum* gövdesinin anatomik özellikleri

Gövdenin en dışında tek sıralı, küçük ve dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiş epiderma tabakası bulunur. Epiderma tabakası üzerindeki orta kalınlıkta kutikula tabakası yer alır. Kutikula tabakasında seyrek mikropapilla ve epiderma da seyrek papillar görülmüştür (Şekil 4.11. C). Korteks çok tabakalı olup kollenkima ve parankima hücrelerinden oluşmuştur. Epidermanın altındaki kollenkima genellikle 3 bazen 4 sıralı olup

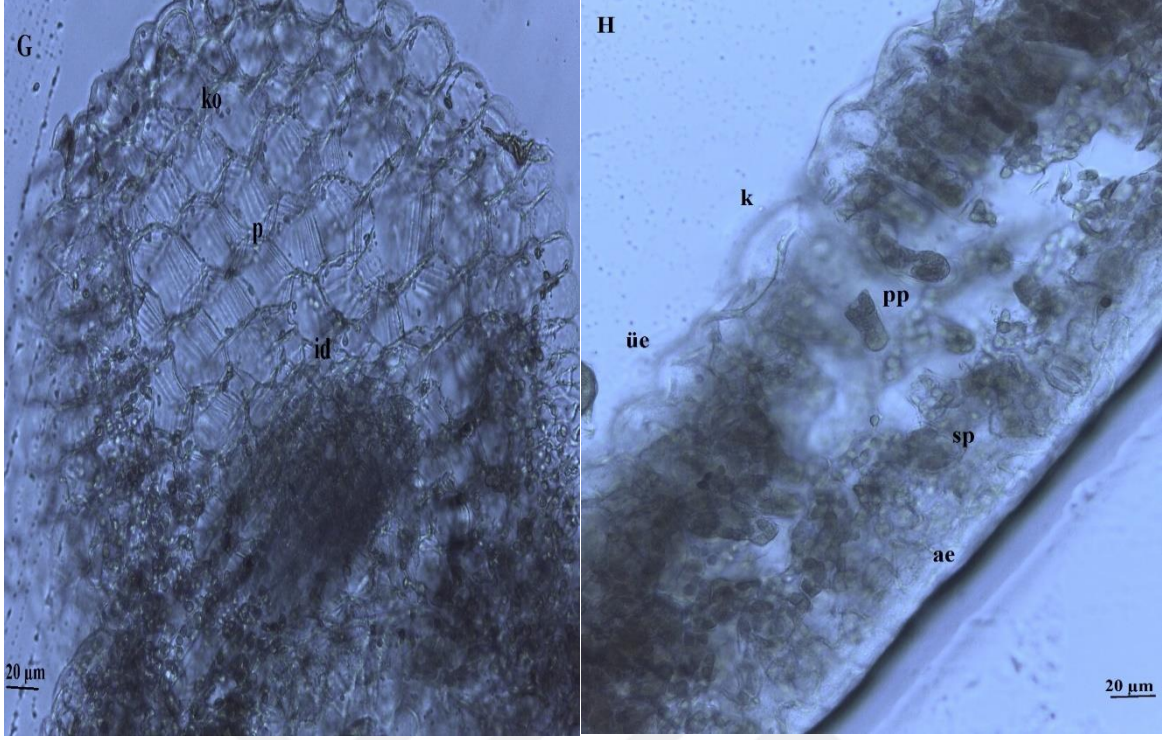
büyük ovalimsi hücrelidir. Kollelima tabakası altındaki parankima 4-5 sıralı çok büyük altıgen veya oval şekilli hücrelerden meydana gelir. Bu parankima ile iletim demetleri arasında bir sıralı ve büyük hücrelerden oluşmuş endoderma bulunur (Şekil 4.11.D). Endoderma da yoğun nişasta taneleri bulunur. İletim demetleri kollateral tipte olup gövde de tek sıra halindedir. İletim demetlerinin floem ve ksilem elemanları bariz olarak görülmektedir. Kambiyum 1-2 sıralıdır. Gövde de büyük ve küçük iletim demetlerine rastlanmıştır. Ksilemde yoğun büyük trakele ve sklerenkima hücreleri bulunur (Şekil 4.11.E). Demetler arasındaki sklerenkima 2-3 sıralı. Öz bölgesi büyük altıgen şekilli parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 4.11.F). Gövde ve petiolde strigoz, tek hücreli, kalın duvarlı tüyler yer alır. Bu tüylerin bazılarının ucu azkvrık bazılarının ise ucu çok kıvrıktır. Kapitat salgı tüylerinin sap kısmı 1 ve 2 hücreli ve baş kısmında bir hücreli büyük ve silindirik şekillidir. Ayrıca kapitat salgı tüyleri uzun bir boyun kısmına sahiptirler (Şekil 4.14.K).



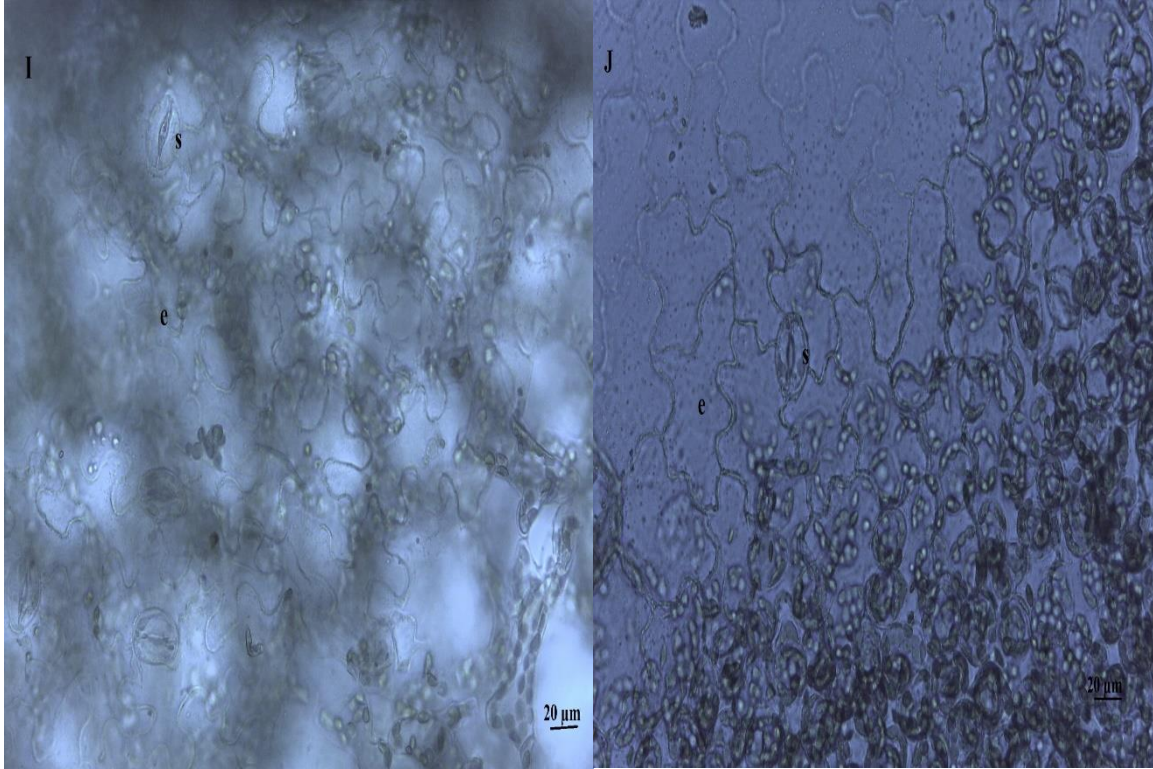
Şekil 4.11. *S. aintabicum*'un gövde enine kesiti. C. gövdenin genel yapısı. D. gövdenin korteks bölgesi E. gövdenin floem ve ksilem bölgesi F. gövdenin öz bölgesi k. kutikula e. epiderma p. parankima ko. kollenkima en. endoderma f. floem ka. kambiyum ks. ksilem sk. sklerenkima öp. öz parankiması

4.3.6. *S. aintabicum* yaprak anatomik özellikleri

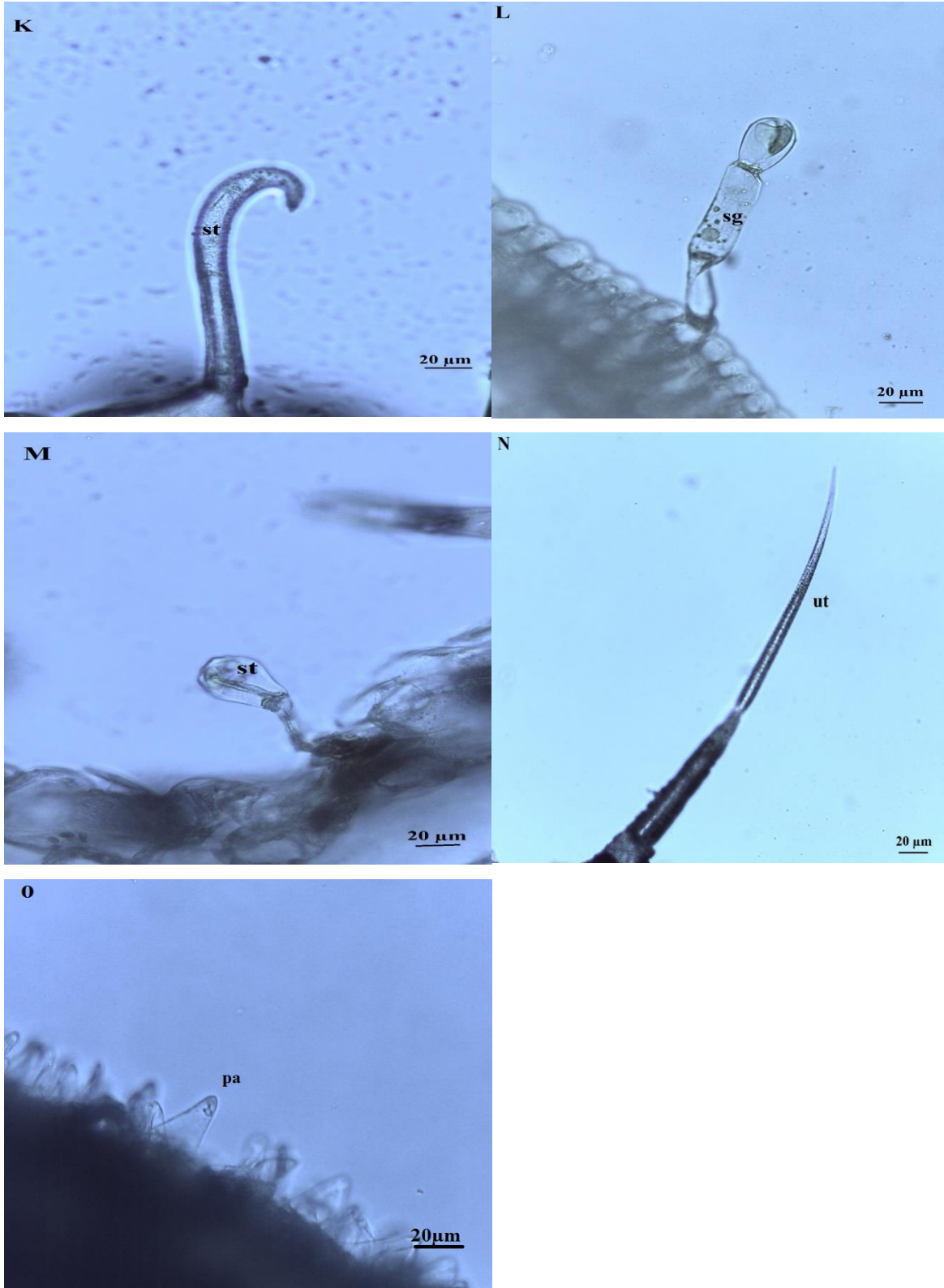
Alt ve üst epiderma hücreleri dikdörtgen şekilli. Kutikula orta kalınlıkta ve seyrek mikropapillalı. Alt epiderma hücreleri üst epiderma hücrelerinden daha küçük. Her iki epiderma üzerinde örtü, kapitat salgı tüyleri ve seyrek papillalar bulunur. Kapitat tüyler bir hücreli, çok büyük ve silindirik şekilli bir baş ve bir-iki hücreli sap kısmına sahiptir. Örtü tüylerinin tabanları şişkin duvarları ince ve kalın ve uçları çengel ve düzdür. Yaprak yüzeylerinde, kenarlarda ve damarlar üzerinde uzun, uçları çengel şekilli tüyler yoğun. Fakat uzun, uçları düz tüyler seyrek olarak yer alır. Mezofil bifasiyal tipte olup üst epidermanın altında 1-2 sıralı, uzun ve silindirik şekilli palizat parankiması, alt epidermanın üstünde 3-4 sıralı sünger parankiması görülmüştür (Şekil 4.12.G,H). Stomalar her iki epidermada bulunur. Fakat alt epidermada stomalar daha yoğundur. Stomalar epiderma hücreleri ile aynı seviyededir. Alt ve üst epidermada hem anomositik hemde anizositik tipte stomalar görülmüştür (Şekil 4.13.I,J). Alt ve üst epiderma hücrelerinin kenarları kıvrımlı. Anadamardan alınan enine kesitlerde, alt epiderma tarafında 1-2 sıralı kollenkima ve 4-5 sıralı büyük, oval veya altıgen şekilli parankima hücreleri bulunur. Merkezde bir tane büyük iletim demetine rastlanmış olup ksilem ve floem elemanları bariz olarak görülür. Anadamarda sap kısmı 1-2 hücreli kapitat salgı tüyleri gözlenmesine rağmen peltat tüyler görülmemiştir (Şekil 4.14. L).



Şekil 4.12. *S. aintabicum*'un ana damar enine kesiti. G. Yaprığın genel anatomik yapısı. H. k. kutikula üe. üst epiderma pp. palizat parankiması sp. sünger parankiması ae. alt epiderma p. parankima ko. Kollenchima id. İletim demeti



Şekil 4.13. *S. aintabicum*'un yaprak yüzeysel kesiti. I. yaprak üst yüzeyi J. yaprak alt yüzeyi e. epiderma hücresi s. stoma hücresi



Şekil 4.14. *S. aintabicum* 'un vejetatif ve generatif organlarındaki tüyler. K. gövdedeki çengel tüyü L. petioldeki salgı tüyü M. yapraktaki salgı tüyleri N. yapraktaki örtü tüy O. korolladaki papillalar st. çengel tüyü sg. salgı tüyü ut. strigoz tüyü pa. papilla

Çizelge 4.4. *Symphytum bornmuelleri*'nin anatomik ölçümleri

Bitki kısımları	Anatomik karakterler	Boy (µm)	En (µm)
K Ö K	Periderma hücresi	22-30	10-14
	Korteks hücresi	30-70	20-30
	Floem hücresi	16-18	14-18
	Trake çap	30-40	-
	Primer ksilem çap	20-25	-
G Ö V D E	Kutikula	10-12	-
	Epiderma hücresi	16-22	10-14
	Parankima hücresi	20-28	18-24
	Kollenkima hücresi	25-30	24-28
	Parankima hücresi	50-70	50-65
	Floem hücresi	12-20	10-14
	Trake çap	18-30	-
	Sklerenkima hücresi	12-18	12-16
	Endoderma hücresi	20-22	18-22
Y A P R A K	Kutikula	8-12	-
	Üst epiderma	28-40	20-25
	Palizat parankima hücresi	45-60	20-30
	Sünger parankima hücresi	30-45	20-30
	Kollenkima hücresi	20-25	22-28
	Alt epiderma hücresi	22-26	18-24

Çizelge 4.5. *Symphytum aintabicum*'un anatomik ölçümleri

Bitki kısımları	Anatomik karakterler	Boy (µm)	En (µm)
K Ö K	Periderma hücresi	20-28	10-16
	Korteks hücresi	30-75	22-32
	Floem hücresi	14-18	12-16
	Trake çap	30-35	-
	Primer ksilem çap	18-24	-

Çizelge 4.5. (devam) *Symphytum aintabicum*'un anatomik ölçümleri

G Ö V D E	Kutikula	10-14	-
	Epiderma hücresi	14-22	12-16
	Parankima hücresi	20-30	16-24
	Kollenkima hücresi	24-32	20-26
	Parankima hücresi	55-75	45-60
	Floem hücresi	10-16	8-16
	Trake çap	20-30	-
	Sklerenkima hücresi	10-16	10-16
	Endoderma hücresi	20-22	16-18
Y A P R A K	Kutikula	12-14	-
	Üst epiderma	26-38	18-25
	Palizat parankima hücresi	42-58	20-35
	Sünger parankima hücresi	28-40	20-28
	Kollenkima hücresi	20-24	20-28
	Alt epiderma hücresi	20-28	20-24

Çizelge 4.6. *Symphytum bornmuelleri*'nin üst ve alt epidermasındaki stoma özellikleri

Yaprak yüzeyi	epidermis hücre sayısı	stoma hücre sayısı	Stoma indeksi	Stoma boy (µm)	Stoma en (µm)	Stoma tipi
Üst yüzey	173	55	% 23,9	20-28	18-24	Anomositik
Alt yüzey	147	70	% 32,26	26-36	20-24	Anomositik

Çizelge 4.7. *Symphytum aintabicum*'un üst ve alt epidermasındaki stoma özellikleri

Yaprak yüzeyi	epidermis hücre sayısı	stoma hücre sayısı	Stoma indeksi	Stoma boy (µm)	Stoma en (µm)	Stoma tipi
Üst yüzey	178	49	% 21,58	22-28	20-26	Anomositik ve nadiren anizositik
Alt yüzey	150	74	% 33	24-34	20-24	Anomositik ve nadiren anizositik

5. TARTIŞMA

Türkiye farklı fitocoğrafik bölgelerin ve iklim tiplerinin kesiştiği noktada bulunmasından dolayı hem bitki tür çeşitliliği hemde endemik bitkiler açısından zengin bir ülke konumundadır. Tez konusunu oluşturan bu iki tür *Symphytum* cinsine ait olan endemiklerdendir.

Bu tez çalışmasında, morfolojik özellikleri bakımından birbirine çok benzer olan endemik iki *Symphytum* türünün (*S. bornmuelleri* ve *S. aintabicum*) morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri ayrıntılı olarak verilmiş ve türlerin bu özellikleri karşılaştırılmıştır. *S. bornmuelleri* Türkiye'nin İç Anadolu'nun kuzey kesimlerinde yayılış göstermektedir. Tür, 1889 yılında Bornmuelleri [51] tarafından *S. branchycalyx* Boiss. olarak isimlendirilmiştir. Daha sonra Bucknall tarafından 1913 yılında *S. bornmuelleri* ismi ile ayrı bir tür olarak adlandırılmıştır. *S. bornmuelleri* ve *S. branchycalyx* birbirinden kaliks bölmeleri ve kaliks loblarının uç kısmının farklı yapıda olması ile ayrılır. *S. bornmuelleri* de kaliks bölmeleri *S. branchycalyx* göre daha kısa (1/4) ve kaliks lobunun ucu küttür. Oysa *S. branchycalyx* de kaliks bölmeleri daha uzun (1/2) ve kaliks lobunun ucu akut veya subakuttur. Daha sonra *S. bornmuelleri*'nin betimi Tarıkahya (2009), Hacıoğlu ve Erik (2013) tarafından genişletilmiş, Öksin element olduğu ve İç Anadolu da Karadeniz ikliminin görüldüğü alanlarda yayılış gösterdiği belirtilmiştir [32,56].

S. bornmuelleri ve *S. aintabicum* arasındaki benzer ve farklı morfolojik özellikler türlerin morfolojik özellikler bölümünde çizelge 4.1.'de verilmiştir. Bu iki tür arasında pek çok benzer morfolojik özellikler olmasına rağmen bazı farklı morfolojik özelliklerde gözlenmiştir. Çizelge 4.1.'deki bu iki tür arasındaki farklı morfolojik özellikler kırmızı renkli olarak gösterilmiştir.

Ülkemizde yayılış gösteren *Symphytum* türleri genellikle kazık kök sistemine sahiptir. Ayrıca cinsin bazı türlerinin toprak altında pleiokorm ve tuber gibi yapılara da rastlanmaktadır. Pleiokorm yapı, kazık kökün toprağın altında dallanarak ana bitkiye bağlı yeni bir bitki oluşturacak gibi şekillenmesidir [57]. Tez konusunu oluşturan türlerden *S. bornmuelleri* de kök kalın, siyah renkli ve odunsu yapıda olup, *S. aintabicum* da ise kök ince yapıda, siyah renkli, odunsu ve dallanmıştır.

S. bornmuelleri de gövde dik, dörtgen şekilli, dallanmış ve 14-75 cm boyundadır. Bu tür *Symphytum* cinsinin uzun ve yükseltici gövdeye sahip olan türleri arasında yer almaktadır. *S. aintabicum* da gövde yapısı dik, dallanmış, dikdörtgen şekilli ve 10-52 cm uzunluğundadır. Bu tür de cinsin yükseltici ve en kısa boylu türlerindedir. *S. aintabicum* gibi bu cinsin *S. longisetum*, *S. bulbosum* ve *S. circinale* Runemark türlerinde gövde boyu kısa olup 10-65 cm arasında değişmektedir [32]. İnceleme türlerimizin kök ve gövde morfolojik özellikleri Tarıkahya'nın [32] bulguları ile uyum içerisindedir.

İnceleme türlerinin her ikisinde gövde üzerinde gövde ve taban yaprakları bulunmaktadır. Bu yapraklar türlerde dekurrent yapıda ve petiol kanatlıdır. *S. bornmuelleri* de gövde yaprakları ile taban yaprakları hemen hemen eşit uzunlukta iken, *S. aintabicum* da taban yaprakları gövde yapraklarından daha uzundur (Çizelge 4.1.). *S. bornmuelleri* de petiol 12 cm olup, *S. aintabicum* da 4-7 cm boyundadır. Yapraklardaki damarlanma *S. aintabicum* da brokidodrom-semikraspedodrom, kapitat salgı tüylerinin sap kısmı genellikle bir ve çok hücreli, *S. bornmuelleri* de ise damarlanma semikraspedodrom yapıda, kapitat salgı tüylerinin sap kısmı genellikle iki hücrelidir. Bu iki endemik tür petiol uzunlukları, yapraklardaki damarlanma tipleri ve kapitat salgı tüylerinin sap hücre sayısı ve gövde yapraklarının boy ve en uzunlukları ile birbirinden ayırt edilebilirler.

Çiçek durumu türlerinin her ikisinde de kimoz yapıda olup, *S. bornmuelleri* de 7-20 çiçekli, *S. aintabicum* da 7-12 çiçekli. Kaliks *S. bornmuelleri* de 7-9 mm, uçta $\frac{1}{4}$ 'den daha bölünmüş, loblar üçgen veya lanseolat ve uçları yuvarlaktır. *S. aintabicum* da kaliks (6-) 7,5-8 mm, $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ kadar bölünmüş, loblar üçgen ve uçta subakuttur. Çiçeklenmenin ilerleyen dönemlerinde kaliks her iki türde de kalıcıdır ve meyve gelişimini burada tamamlamaktadır. Korolla limbus ve tüp olmak üzere iki kısımdan meydana gelir ve meyve gelişimini tamamlamadan düşer. Limbus ile tüpün birleştiği noktadan stamenler ve korolla pulları çıkmaktadır. *S. bornmuelleri* de korolla 12-16 mm, krem renkli, iç ve dış yüzeyi tüysüz, yoğun papillalı; limbus 5-7,5 mm, tepede az parçalı; tüp boyu limbus boyuna hemen hemen eşit, tüp boyu 6,5-8,5 mm; pullar lineer-lanseolat, 3-5 mm, ucu küt, tepede stamenlerden az uzun; stilus 14-17 mm. *S. aintabicum* da korolla beyaz, pembe ve mavi renkli, iç ve dış yüzeyi tüylü, papillalı, 12-14 mm boyunda; limbus 5-6,5 mm, tepede az parçalı; tüp 7 mm ve limbus'dan uzun; pullar 3-3,5 mm, lineer ve ucu emarginat, tepede stamenlerle eşit uzunlukta; stilus 12 mm. Türlerde filamentlerin tabanı tüysüz, ovaryum dört odacıklı ve üst durumda. *S. aintabicum* da çiçekler olgunlaşmanın farklı zamanlarında korolla renklerini

değiştirmektedir. Bir çiçek durumunda pembe ve değişik tonlarda mavi çiçekler bulunur. Tipik olarak çiçekler tomurcuk halinde iken pembe renkli, olgun çiçekler ise bu renk maviye dönüşür. Ayrıca *S. aintabicum* morfolojik olarak benzer olduğu *S. brachycalyx*'den korollanın kısa, pedisellerinin uzun olması ile kolayca ayrılmaktadır [32]. Korolla boyu *S. aintabicum* da 12-14 mm, *S. brachycalyx* de 15-20 mm, pedisellerin boyu *S. aintabicum* da 4-6 mm, *S. brachycalyx* de 2-4 mm.

Bu iki endemik tür çiçek sayısı, kaliks'in bölünme oranları, lop uçlarının yapısı, korolla renkleri, limbus'un tüpten uzun veya eşit olup olmaması, pulların uzunlukları ve uç yapıları, tepede stamenlerle eşit ya da farklı uzunlukta olması ve stilus boyları gibi çiçek karakterleri ile birbirinden ayırt edilebileceğini söyleyebiliriz. Ayrıca bu morfolojik karakterler bu iki endemik türün birbirinden ayırt edilmesinde önemli taksonomik karakterler olarak kullanılabilir. Türkiye Florası'nda da kaliks dişlerinin derinliği ya da kaliks bölünmesi önemli taksonomik karakter olarak kabul edilmiş ve tür tayin anahtarlarında kullanılmıştır [50]. Cinsin revizyonunu yapan Tarıkahya [32] da tür teşhis anahtarlarında kaliks dişlerinin derinliği karakterini kullanmıştır. Tüp boyunun limbus boyuna oranı ve pulların tepede stamenlerden uzun ya da kısa olması gibi morfolojik karakterlerin taksonomik bakımdan değerli olduğu rapor edilmiştir [32]. Genel olarak türlerin morfolojik özellikleri Hacıoğlu ve Erik (2013) [56] ve Tarıkahya (2009) [32] tarafından belirtilen morfolojik sonuçlarla uyum içerisindedir.

Bucknall (1913) [58] korolla rengi, bitkinin büyüklüğü, yaprakların dekurantlığı ve nutletin şekli ile nutlet yüzeyi gibi özelliklere dayanarak bu cinsi seksiyonlara ayrılmış, *S. bornmuelleri* ve *S. aintabicum*'u Suborientalia Buckn. seksiyonuna yerleştirmiştir. Pawlowski [25] 16 *Symphytum* türünü incelemiş ve özellikle korolla pullarının şekli ve ucu, filamentler ve kök çeşitleri üzerinde durmuş ve bu morfolojik özelliklere göre bu cinsi 5 seksiyonda toplamıştır. Daha sonra Wickens [27] Bucknall'ın önerdiği seksiyonları aynen korumuştur.

Bottage ve Garbari (2003) [59], Tarıkahya (2009) [32], Hacıoğlu ve Erik (2013) [56] bu cinsin revizyonunu yapmıştır. Bu revizyon çalışması sonucunda Türkiye Florası'nda 21 taksona sahip olan *Symphytum* cinsinin takson sayısı 18'e düşürülmüştür ve taksonlar dört grup altında toplanmıştır. Gruplar, taksonların coğrafik dağılışına, moleküler çalışmalara ve nümerik taksonomi çalışmalarına göre yapılmıştır [6-7]. Tez konusunu oluşturan iki tür 3.

grupta yer almaktadır. Bu gruptaki türler Akdeniz ikliminin hakim olduğu alanlarda yayılış göstermeleri, narin, ince gövde ve dallanmış kök yapısına sahip olmaları ile karakterize edilmektedirler.

Boragineae tribusu ile ilgili olarak Hilger ve ark. (2004) [6] tarafından moleküler sistematik çalışmalar yapılmış ve *Symphytum* cinsinin *Borago* cinsi ile yakın akraba oldukları ve bu iki cinsinde monofiletik olduğu rapor edilmiştir. Hacıoğlu ve Erik (2011) [7] tarafından *Symphytum* cinsi üzerinde filogenetik çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmada da, cinsin monofiletik olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bu çalışmada *Symphytum* cinsinin Türkiye'deki türleri 4 gruba ve seksiyonlara ayrılmış, taksonlar seksiyonlara moleküler bulgulara göre yerleştirilmiştir. *Procopiana* Gusuleac ayrı bir cins olmadığı ve *Symphytum* cinse dahil edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

S. bornmuelleri daha çok gölgeli alanlarda yayılış gösterirken, *S. aintabicum* hem gölgeli hemde bozuk makilik alanlarda yayılış göstermektedir. *S. bornmuelleri* ülkemizin Öksin endemik elementi iken, *S. aintabicum* endemik Doğu Akdeniz elementidir. *S. aintabicum* *Symphytum* cinsinin en dar yayılışlı türü iken, *S. bornmuelleri* İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeyinde yayılış gösterir ve *S. aintabicum*'a göre daha geniş yayılışlıdır.

S. bornmuelleri Ekim ve ark. (2000) [60] göre LR kategorisinde gösterilirken, Tarıkahya (2009) [32] tarafından türün yayılış gösterdiği alanlarda direk insan tehdidi olmadığından LC (düşük riskli) kategorisine aktarılmıştır. *S. aintabicum* hem Ekim ve ark. (2000) [60] hemde Tarıkahya (2009) [32] tarafından VU (zarar görebilir) kategorisine yerleştirilmiştir. Çünkü bu türün Türkiye'deki yayılış alan sayısı ve bu alanlardaki birey sayıları oldukça azdır.

Türlerin anatomik özellikleri karşılaştırıldığında, *S. bornmuelleri*'nin kök enine kesitlerinde periderma 5-6 sıralı, korteks çok tabakalı, kambiyum 1-3 sıralı, sekonder ksilem geniş bölge halinde ve primer ksilem dar bölgededir. *S. aintabicum*'un kökünde periderma 3-4 sıralı, korteks çok tabakalı, kambiyum bariz değil, primer ksilem öz bölgesinde ve sekonder ksilem geniş bir bölgededir. Bu türler köklerinde sekonder yapıya sahiptir. Türlerin kök anatomik özellikleri incelendiğinde, birbirlerine çok benzer olduğu sadece periderma tabaka sayısında bir farklılık olduğu görülmektedir. Kökteki sekonder yapı *Boraginaceae* familyasının çok yıllık türlerinde tespit edilmiştir [45].

S.bornmuelleri'nin gövdesinde, epiderma dörtgen şekilli, *S. aintabicumun* da dikdörtgen şekilli. Her iki türün kutikulası nemli yerlerde yetiştiklerinden orta kalınlıktadır. Korteks *S. bornmuelleri* de parankima, kollenkima ve parankima olmak üzere üç tabakadan meydana gelmiştir. Oysa *S. aintabicum* da korteks kollenkima ve parankimadan oluşmuştur. *S. bornmuelleri* de epiderma altındaki parankima 1 sıralı ve kloroplastlı, kollenkima 2-3, parankima 2-3 sıralıdır. Kollenkima *S. aintabicum* da 3, bazende 4 sıralı, parankima 4-5 sıralıdır. Her iki türde bir sıralı endoderma tabakasına rastlanmıştır. Fakat *S. aintabicum*'un endodermasında bol nişasta taneleri görülmüştür. *S. bornmuelleri* de iletim demetleri aynı büyüklükte olurken, *S. aintabicum* da iletim demetleri farklı büyüklüktedir. İletim demetleri arasındaki sklerenkima tabakası *S. bornmuelleri* de 3-4 sıralı iken, *S. aintabicum* da 2-3 sıralıdır. *S. bornmuelleri*'nin kapitat salgı tüylerinin sap kısmı 1 ve çok hücreli iken, *S. aintabicum*'un kapitat tüylerinin sap kısımları 1 ve 2 hücreli, baş kısımları çok büyük ve silindirik şekillidir. *S. aintabicum* da kapitat tüylerde uzun bir boyun kısmı bulunurken, *S. bornmuelleri*'nin kapitat salgı tüylerinde boyun kısmı yoktur. Her iki türde salgı tüyleri eğiktir. Türlerin gövde anatomik bulguları incelendiğinde, kollenkima ve parankima tabaka sayısı, iletim demetlerinin durumu, kapitat salgı tüylerinin sap hücre sayısı ve kortekste kollenkima ve parankima tabakalarının sıralanışı, demetler arasındaki sklerenkima tabaka sayısı gibi anatomik karakterler bu iki endemik türü ayırtetmede kullanılabilir. Özellikle kapitat salgı tüylerinin sap hücre sayısı ve kortekste parankima ve kollenkima tabakalarının sıralanışı bu türlerin ayırtedilmesinde önemli taksonomik karakterler olarak önerilmiştir. Her iki türün gövdesinde bir sıralı endoderma tabakası, geniş öz bölgesi ve iletim demetleri arasındaki sklerenkima tabakası gibi benzer anatomik karakterler görülmüştür.

S. bornmuelleri'nin yaprağında mikropapilla ve papillar yoğun iken, *S. aintabicum* da seyrek olduğu belirlenmiştir. Kapitat salgı tüyleri *S. bornmuelleri* de 1-çok hücreli bir sapa ve büyük baş hücresine sahiptir. Ancak *S. aintabicum* da 1 ve 2 hücreli sap ve 1 hücreli çok büyük ve silindirik şekilli bir baş hücresi bulunmaktadır. Bu iki türde kapitat tüylerin sap kısımlarının hücre sayısı ve baş yapıları farklıdır. Bu karakterler birbirlerine morfolojik olarak benzer olan bu iki türün ayırt edilmesinde taksonomik karakterler olarak kullanılabilir. Yüzeysel kesitlerde, alt ve üst epiderma hücrelerinin kenarları *S. bornmuelleri* de çok kıvrımlı (dalgalı) iken, *S. aintabicum* da biraz daha az kıvrımlıdır. *S. aintabicum*'un üst epidermasında daha az stomalara rastlanmıştır. *S. bornmuelleri* de stomalar anamositik tipte iken, *S. aintabicum* da

hem anomositik hemde anizositik stomalar görülmüştür. Her iki türde de vejetatif ve generatif organlarda peltat salgı tüylere rastlanmamıştır.

Türlerin yaprak yüzeysel kesitlerine göre, stoma sayısı, stoma tipi ve epidermis hücrelerinin kenar yapıları önemli anatomik karakterler olarak kullanılabilceği tespit edilmiştir. Metcalfe CR & Chalk L (1979) [47] ve Özörgücü (1991) [45] bu familyada hem anomositik hemde anizositik stomaların bulunduğunu rapor etmişlerdir. Ancak anomositik stomaların dominant olarak bulunduğunu bildirilmiştir. Dasti ve ark (2003) [61] aynı sonuçları *Boraginaceae* familyasının farklı cins ve tribusuna ait 31 türde yapmış oldukları çalışmalarda rapor etmiştir.

Yaprağın mezofil yapısı her iki türde de bifasiyal tiptedir. Mezofilin palizat ve sünger parankima tabaka sayısı, ana damardaki parankima ve kollenkima tabaka sayısı hemen hemen aynıdır. Ayrıca ucu az veya çok kıvrık çengel ve ucu düz tüylere incelediğimiz türlerin vejetatif ve generatif organlarında görülmüştür.

S. bornmuelleri ve *S. aintabicum*'un kök, gövde ve yaprak anatomik karakterleri *Boraginaceae* familyasının üyelerinde gözlenen anatomik karakterlerle uyum içerisindedir. Selvi ve Bigazzi (2001) [62] *Boragineae* tribusu'nun yaprak yüzeyi ve anatomik özelliklerini çalışmışlardır. Bu çalışmada, yapraklara ait anatomik ve yüzey karakterlerini tribusun üyelerinin morfolojik ve ekolojik farklılıkları ile karşılaştırmalı olarak vermiştir. Tribusun üyelerinin benzer anatomik özelliklere sahip olduğunu ve ucu kıvrık tüylerin yalnızca *Symphytum* cinsinin türlerinde bulunduğunu rapor etmişlerdir. Aynı araştırmacılar bu tribusun polen morfolojisini de incelemişler ve polen morfolojisi bulgularına göre *Symphytum* türlerini tek bir kümede toplamışlar ve en yakın cinsin *Trachystemon* (L) Don olduğunu bildirmişlerdir [63].

Boraginaceae familyasına ait olan türler üzerinde bazı morfolojik ve anatomik çalışmalar bulunmaktadır. Yousefi (2010) [64] endemik *Heliocarya monandra* Bge üzerinde morfolojik ve anatomik çalışmalar yapmıştır. Anatomik incelemelerde kökün sekonder, gövdenin ise hem primer hemde sekonder yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Gövde de 2-3 sıralı kollenkima, 3-5 sıralı parankima, en içte endoderma tabakası görülmüştür. Yapraklar izobilateral ve anomositik stomalara sahiptir. Yaprak anadamar kesitlerinde kollenkima tabakasına ve iletim demetlerinin etrafında parankima tabakasına rastlanmıştır. Yousefi

(2010) [64] türün anatomik sonuçlarının *Boraginaceae* familyasının türlerindeki anatomik sonuçlarla uyum içerisinde olduğunu belirtmiştir. Bizim inceleme türlerinin anatomik yapılarında benzer özellikler görülmüştür.

Yeşil (2017) [65] tarafından *Nonea dumanii* türünde de yukarıda bahsedilen kök, gövde ve yaprakların anatomik özelliklerine benzer karakterler rapor edilmiştir. Bu türün gövdesinde kollenkima 4-5, parankima çok, endodermmanın tek sıralı, öz bölgesinin geniş ve ksilem de yoğun sklerenkima görülmüştür. Stomalar yaprakların her iki yüzeyinde ve anomositik tiptedir. Mezofil izobilateral olup, kökte sekonder yapı mevcuttur.

Benzer anatomik karakterler *Anchusa* L. cinsine ait olan türlerle yapılan anatomik çalışmalarda da tespit edilmiştir [66-67]. *A. undulata* subsp. *hybrida* (Ten) Coutinho da kökte sekonder yapının geliştiğini, gövde de kolenkimanın 2-5, parankimanın 3-10 sıralı, öz bölgesinin büyük parankima hücrelerinden meydana geldiğini, stomaların yaprakların her iki yüzeyinde olduğunu, epiderma hücrelerinin dalgalı yapısı, mezofilin izobilateral tipi gözlenmiştir. *A. azurea* Miller. da kollenkima 3-9, parankima 3-7 sıralı, *A. pusilla* Guşul. da kollenkima 2-8, parankima 2-6 sıralı olduğu belirlenmiştir. Bu türlerin stomalarının anomositik tipte ve yaprağın her iki yüzeyinde bulunduğu, mezofilin izobilateral olduğu ve salgı ve örtü tüylerine sahip oldukları rapor edilmiştir. *A. leptophylla* Roemer &Schultes taksonunun kök, gövde ve yapraklarında yukarıda adı geçen anatomik karakterlere rastlanmıştır [66-67]. Ayrıca bu taksonlarda stomaların yaprağın her iki yüzeyinde homojen (*A. undulata* subsp. *hybrida* hariç) veya alt epidermada biraz daha fazla sayıda oldukları ve epiderma hücrelerinin kenarlarının dalgalı olduğu görülmüştür. Benzer durum Selvi ve Bigazzi (2001) [62] tarafından da bu familyanın değişik türlerinde gözlenmiştir.

Boraginaceae familyasının kserofit ve mezofitik türlerinde stomaların büyüklüğü ve yoğunluğu karşılaştırılmış ve bu durumdan su stresi ve ışık yoğunluğunun sorumlu olduğu bulunmuştur [45-68].

Kandemir ve ark. (2019) [69] 7 *Heliotropium* L. türü ile ilgili karşılaştırmalı anatomik çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, gövdedeki kollenkima tabakasının *H. bovei* Boiss. ve *H. haussknechtii* Bunge de 2, *H. dolosum* De Not. da 3, *H. suaveolens* Bieb. de 3-4, *H. samoliflorum* Bunge subsp. *erzurumcum* Dönmez ve *H. myosotoides* Banks & Sol. de 2-3 ve *H. thermophilum* Kit Tan, A. Çelik & Y. Gemici da 4-5 sıralı olduğunu rapor etmiştir. Bu

araştırmacılar kortekste ki kollenkima ve hipoderma tabaka sayısının bu türlerin ayılmasında taksonomik karakter olarak kullanılabileceğini bildirmiştir. Benzer durum Sudan ve Suudi Arabistan'ın güney batısında yayılış gösteren *Heliotropium* türlerinde de görülmüştür [70-71]. İlaveten, Joubert ve ark. (1984) [72], kollenkimanın varlığı veya yokluğu ve dağılımının türlerin ayırtılmasında çok önemli taksonomik karakter olduğunu ileriye sürmüştür. Yukarıdaki sonuçlara göre, inceleme türlerinde kollenkima tabakası farklı sayısında (*S. bornmuelleri* de 2-3, *S. aintabicum* da 3-4 sıralı) olduğundan bu özellik türlerin ayrılmasında değerli anatomik karakter olarak kullanılabilir.

Güven ve ark. (2013) [73] Türkiye'deki 8 *Onosma* L. (*Boraginaceae*) türünün anatomik özelliklerini incelemiştir. Gövde de floem/ksilem oranının, korteksin kapladığı alanın, kollenkima tabaka sayısının, yapraklarda palizat ve sünger parankima tabaka sayısının ve stoma indeksinin bu türlerin ayrılmasında yararlı karakterler olduğu bildirilmiştir.

Bu cinsin türleri üzerinde fazla anatomik ve mikromorfolojik çalışmalara rastlanmamıştır. Sadece Akçin Ergen ve Baki (2007) [66] tarafından 3 *Symphytum* (*S. aspericum* Lepechin, *S. sylvaticum* Boiss., *S. ibericum* Steven) türleri üzerinde anatomik ve mikromorfolojik çalışmalar yapılmıştır. Bu üç *Symphytum* türünde tespit edilen sonuçlar bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Yapılan anatomik çalışmalarda *Boraginaceae* familyasının farklı türlerinde mezofil yapısı genellikle izobilateral olarak belirlenmiştir [62,66,65,69]. *S. bornmuelleri* de mezofil yapısı bilateral olarak bulunmuştur. Benzer mezofil yapısı Akçin Ergen ve Baki (2007) [74] tarafından 3 *Symphytum* türlerinde ve Akçin Ergen ve ark. (2004) [75] tarafından *Trachystemon orientalis* türünde de görülmüştür. Böylece mezofil yapısı *Boraginaceae* familyasının cinsleri arasında değişiklik göstermektedir ve *Symphytum* cinsi mezofil yapısı bakımından *Trachystemon* cinsine daha yakındır.

Palizat parankimasının yoğunluğu direkt olarak yüksek miktarlarda ışık yoğunluğuna bağlıdır [47-76]. Ayrıca Selvi ve Bigazzi (2001) [62] familyanın türleri arasında palizat parankima sayı ve düzenin değiştiğini rapor etmiştir. Bizim inceleme türlerimizden *S. bornmuelleri* de palizat parankiması genellikle 1 sıralı iken, *S. aintabicum* da palizat parankiması 1-2 sıralıdır. Her iki tür de stomalar epiderma hücreleri ile aynı seviyede, hemen hemen alt ve üst epidermadaki stoma sayısı birbirine yakın ve sünger parankima hücreleri arasında boşluklar vardır. Bu karakterler türlerin yayılış gösterdiği alanlardaki ekolojik

faktörlerle uyum içerisindedir. Çünkü *S. bornmuelleri* orman altlarında yani gölgelik alanlarda, *S. aintabicum* ise bozuk makilik ve açık alanlarda yayılış göstermektedir.

Symphytum cinsinin tüm türlerinde (*S. savvalense* ve *S. ibericum* hariç) ucu kıvrık kısa tüyler görülmüştür. Ucu kıvrık ve düz uzun tüyler değişik türlerin vejetatif ve generatif organlarında karışık olarak bulunmaktadır. Bu yüzden bu tüylerin dağılımı ve şekilleri cinsin türlerinin ayırtılmasında taksonomik karakter olarak kullanılamayacağı rapor edilmiştir [32]. Bizim inceleme türlerimizin hem vejetatif hemde generatif organlarında yukarıda bahsi geçen tüy çeşitleri belirlenmiş ve türlerin ayrılmasında taksonomik karakterler olarak kullanılamayacağı sonucuna varılmıştır. Ancak *S. bornmuelleri* ve *S. aintabicum*'un kapitat salgı tüyleri farklı baş hücre yapısına ve farklı sap hücre sayısına sahip oldukları için türlerin ayrılmasında önemli taksonomik karakter olarak kullanılabileceği kanaatine ulaşılmıştır. Kandemir ve ark.(2019) [69] araştırma yaptıkları 7 *Heliotropium* türünden sadece *H. thermophilum* ve *H. suaveolens* türlerinde kapitat salgı tüylerini kaydetmişlerdir. Kapitat salgı tüyleri *H. suaveolens* de çok hücreli (4-6) sap kısmına sahip iken, *H. thermophilum* da sap hücre sayısı 3, nadir olarak 4 olarak verilmiştir. Ayrıca bu tüyler *H. thermophilum* da gövde, yaprak, kaliks ve korollada bulunurken, *H. suaveolens* de ise sadece yaprakların alt ve üst yüzeylerinde görülmüştür. Bu sonuçlara göre, Kandemir ve ark. (2019) [69] bu iki *Heliotropium* türünün kapitat tüy karakterlerine göre ayrılabilceğini öne sürmüşlerdir. Salgı tüylerinin taksonomik bakımdan değerli olduğu Navarro ve El Qualidi (2000) [77] tarafından rapor edilmiştir. Pek çok araştırmacı tarafından tüy karakterlerinin *Heliotropium* türleri arasında taksonomik öneme sahip olduğunu belirtmiştir [70,72,78,79]. Metcalfe ve Chalk (1950) [80], Kandemir (2011) [81]ve Xiang ve ark. (2010) [82] özellikle salgı tüylerinin morfolojik yapılarının ve dağılımlarının tür ve cinslerin ayrılmasında önemli karakterler olduğunu bildirmiştir.

Selvi ve Bigazzi (2001) [62] pek çok *Symphytum* türünün vejetatif ve genaratif organlarında ucu kıvrık tüylerin varlığını rapor etmişlerdir. Ayrıca bu tüylerin duvarlarında silika ve kalsiyumun depolandığını belirtmişlerdir.

S.bornmuelleri killi-tınlı, tuzsuz, hafif alkali, orta derecede kireçli, yüksek konsantrasyonlarda organik madde, azot, fosfor ve potasyum içeren topraklarda yayılış göstermektedir. *S. aintabicum* killi-tınlı ve tınlı tuzsuz ve hafif tuzlu, orta derecede ve hafif alkali, orta derecede kireçli, zengin organik madde, azot, fosfor ve potasyum içeren

topraklarda yayılmaktadır. Bu durum türlerin yayılış alanlarındaki ekolojik koşullarla uyum içerisinde. Türlerin toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinde herhangi bir eksiklik söz konusu değildir. Yapılan gözlemlerde *Symphytum* türleri genellikle gölgeli ve suya yakın alanlarda yetişebildikleri için buldukları alanlarda çok geniş bir alanda yayılış göstermezler. Sadece yetişebildikleri özel habitat çeşidinin bulunduğu sahalarda yaşayabildikleri rapor edilmiştir [32]. Ayrıca *Symphytum* türleri orman altı gölgelik alanlarında tercih etmektedirler.

Symphytum cinsinin türleri üzerinde ekolojik çalışmalara rastlanmamıştır. Akçin ve Engin (2005) [83] endemik *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm. (*Boraginaceae*) türünün ekolojik özelliklerini incelemiştir. Türün kumlu-tınlı, kumlu-kireçli ve tınlı topraklarda yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre, azot, fosfor ve potasyum konsantrasyonlarının generatif gelişme periyodunda düşük olduğu bulunmuştur. Kandemir ve ark. (2011) [81] bazı *Iris* L. (*Iridaceae*) taksonları üzerinde ekolojik çalışmalar yapmıştır. Bu türlerin tuzsuz ve hafif tuzlu, killi, killi-tınlı ve tınlı, hafif ve orta derecede kireçli, hafif alkali ve asidik, zengin organik madde, azot ve potasyum içeren toprakları tercih ettikleri rapor edilmiştir. Bazı *Iris* türlerinin fosfor bakımından yetersiz topraklarda yayılış gösterdiği bildirilmiştir. Ayrıca bu çalışmada türlerin dağılımında fosfor ve CaCO_3 değerlerinin diğer toprak faktörlerinden daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Kandemir (2016) [84] nadir endemiklerimizden olan *Iris nezahatiae*'nin top senesens özelliklerini araştırmıştır. Toprak ve bitki analiz sonuçlarına göre, toprak örneklerinde CaCO_3 , pH ve P'un, bitki örneklerinde ise sadece P'un sınırlayıcı elementler olduğu tespit edilmiştir.

Kandemir ve ark (2018) [85] 10 *Scilla* L. (*Asparagaceae*) türünün ekolojik özellikleri ve akrabalık dereceleri ile ilgili bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada türler ekolojik özelliklerindeki benzerliklerine göre dört grup altında toplanmıştır. Türlerin yayılış gösterdikleri alanlardan toprak örnekleri alınmış, fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutulmuştur. Bu türlerin yayılışında ve akrabalıklarında organik madde, azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, demir ve çinko gibi elementlerin daha etkili olduğu bulunmuştur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, *Boraginaceae* familyasının *Symphytum* cinsinin endemikleri arasından ülkemizde İç Anadolu'nun kuzeyinde doğal yayılış gösteren *S.bronmuelleri* türü ile kendisine benzer olan ve Güneydoğu Anadolu bölgesinin Gaziantep ili ve çevresinde yetişen *S.aintabicum* türünün morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerini karşılaştırılmıştır.

S.bornmuelleri türünün endemik Öksin element olup LC (düşük riskli) kategorisinde yer almaktadır. *S.aintabicum* endemik Doğu Akdeniz elementi olup VU (zarar görebilir) kategorisine yerleştirilmiştir. Her iki inceleme türü tür teşhis anahtarına göre 3.grupta yer almaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre, kaliks dişlerinin bölünme durumu, limbus boyunun tüp boyuna oranı, yapraklardaki damarlanma tipi, korolla pullarının tepede stamenlerden uzun ya da kısa olması, çiçek durumundaki çiçek sayısı, stilus boyu, kaliks loplarının uç yapıları ve kapitat tüylerin sap hücre sayıları ve baş yapılarının bu iki tür arasında ayırtecdici önemli morfolojik karakterler olarak belirlenmiştir. Gövdenin kollenkima ve parankimanın tabaka sayısı, korteksteki kollenkima ve parankima tabakalarının dağılımı, demetler arasındaki sklerenkimanın tabaka sayısı, iletim demetlerinin durumu, yapraklarda epidermadaki papillaların ve kutikula tabakasındaki mikropapillaların yoğunluğu, stoma indeksi ve stoma tipleri, epiderma hücrelerinin kenar yapısı çok değerli ayırtecdici anatomik karakterler olarak bulunmuştur.

Köklerde sekonder yapının gelişmesi, gövde de bir sıralı endodermanın ve ucu kıvrık kısa ve uzun tüylerin varlığı, geniş öz bölgesinin bulunması, trakelerin geniş çaplı olması, gövde de iletim demetleri arasındaki sklerenkima tabakasının bulunması, vejetatif ve generatif organlarda kapitat salgı tüyelerinin varlığı, yapraklarda mezofil tabakasının bifasiyel olması, her iki yüzeyde stomaların bulunması, anadamarda kollenkimanın varlığı türler arasında benzer anatomik karakterler olarak tespit edilmiştir.

İnceleme türlerinin yayılış gösterdikleri toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinde herhangi bir eksikliğe rastlanmamıştır. Her iki tür için toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri optimum ve yüksek konsantrasyonlardadır.

S. bormullerinin yayılış alanlarında bir tehlike sözkonusu değildir. Ancak *S.aintabicum* yayılış alanlarında daha az bireyle temsil edilmektedir. Bu yüzden *S. aintabicum* botanik bahçelerinde veya yayılış alanlarında koruma altına alınması gerekmektedir. Ayrıca bu cinsin türlerinde değişik sekonder metabolitlere rastlandığından *S. aintabicum*'un kimyasal yapısı araştırılmıştır. Fakat *S.bornmuelleri*' nin kimyasal yapısı ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yüzden en kısa zamanda bu türün kimyasal yapısı çalışılıp yapısındaki sekonder metabolitler değişik alanlarda kullanılmalıdır.



KAYNAKLAR

1. Langsrom, E. and Chase M.W. (2002) Tribes of *Boraginoideae* (*Boraginaceae*) and placement of *Antiphytum*, *Echiochilon*, *Orgastemma* and *Serico stoma*: a phylogenetic analysis based on atp B plastid DNA sequence data, *Plant Systematics and Evolution* 234, 137–153.
2. Mabberley, D. J. : The Plant-Book. *A portable dictionary of the vascular plants. ed. 2.* XVI + 858pp. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne 1997
3. Akçin, Ö.E. and Binzet R., (2009). Nutlet size, shape and surface ornamentation in 14 *Onosma* species (*Boraginaceae*). *Acta Botanica Croatica*, 68(1), 117-126
4. Wollenweber, E., R. Wehde, M. Dörrand J. Stevens (2002). On the Occurrence of Exudate Flavonoids in the Borage Family (*Boraginaceae*). *Flavonoid Aglycones in Boraginaceae*.
5. Mabberley, D.J. 1997. The Plant-Book, Cambridge University Press, Cambridge.
6. Hilger H.H, Selvi F., Papini A., Bigazzi M. (2004). Molecular systematics of *Boraginaceae* tribe *Boragineae* based on ITS1 and trn L sequences, with special reference to *Anchusa* L., *Ann. Bot.*, 94, 201–212.
7. Tarıkahya Hacıoğlu B., Erik S. (2011). Phylogeny of *Symphytum* L. (*Boraginaceae*) with special emphasis on Turkish species, *African Journal of Biotechnology*, 10 (69), 15483-15493
8. Baytop, A., (1995), Bitkilerin Bilimsel Adlarındaki Niteleyiciler ve Anlamları, *İ.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları*, No: 3889-69, İstanbul, 294 s.
9. Baytop, T., (1997), Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, 2. Baskı, *Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Dil Kurumu Yayınları*, Ankara, 578 s.
10. Güner, A. (2012). *Symphytum* L. In: List of Turkey Plants (Vascular Plants), Publication of Nezahat Gökyiğit Botanic Garden and Floristic Research Society, İstanbul & Turkey (in Turkish).
11. Gürbüz, A. (1980). *Şifalı Nematlar* (The Medicinal Plants), İstanbul, 98.
12. Baytop, T. (1984). *Türkiyede Bitkiler ile Tedavi* (Tre atments with plants in Turkey). İstanbul Univ. No. 40.
13. Teuscher, C., Parashor, N., Mote, M., Hergert, N., and Aheme, J., (2009). Wine Costand Communication Analysis of Self-Assembled Interconnect Models for Networks-on-Chip.
14. Hills, L.D. (1976). *Comfrey*. Faber and Faber, London.
15. Rode, D. (2002). *Comfrey toxicity revisited*. *Trends Pharmacol Sci.* 23(11): 497-499

16. Gomes, R.; Nascimento, E.F.; Araújo, F.C. Porqueo shomens bus cammenososserviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. *Cad Saude Publica*, v. 23, n. 3, p. 565-74, 2007.
17. Betz CL, Hunsberger M, Wright S (1994). *Family Centered Nursing Care of Children*. Second edition. WB Saunders Company. Philadelphia, 703-724.
18. Frost R, Steketee G, Tolin DF (2013) Characteristics of hoarding in older adults. *Am J Geriatr Psychiatry*, 21:1043-1047
19. Weiss RF: Herbal Medicine, Beacons field Publishers Ltd., *Beacons field-England* (1991), pp: 334-335.
20. Buchman DD: Herbal Medicine-*The Natural Way to Get Well and Stay Well*. Gramerey Publishing Co., New York (1980), pp: 3-8, 128, 158.
21. Araujo LU, Reis PG, Barbosa LC, Saude- Guimaraes DA, Grabe-Guimaraes A, Mosqueira VC, Carneiro CM, Silva- Barcellos NM, *Pharmazie*, (2012), 67, 355-360.
22. Talhouk RS, Karam C, Fostok S, El-Jouni W, Barbour EK (2007) Anti inflammatory Bioactivities in Plant Extracts. *J Medicinal Food*. 10:1- 10
23. Shishkin, B.K., (1974), *Symphytum L.* in Komarav (ed.), *Flora of USSR*, vol 19: 207-216, Israel Program for Scientific Translations Jerusalem.
24. Candolle, A.P.De.. (1846), *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*, x.
25. Pawlowski, B., (1961), Observaciones ad genus *Symphytum L.*, Pertinentes. *Frag. Flor. Geobot.* 7, 327-356.
26. Pawlowski, B., (1971), *Symphyta mediterranea nova vel minus cognita*, *Fragm. Flor. Geobot.* 17, 2-38.
27. Wickens, G.E., (1969), *A revision of Symphytum in Turkey and adjacent areas*, *Notes Roy. Bot. Gard. Edinb.* 24, 157-180.
28. Harmata, K., (1977), *A supplement to the pollen morphology and taxonomy of the genera Symphytum L. And Procopiana Gusuleac*, *Zesz. Nauk. UJ 566, Prace bot.* 8: 7-15
29. Harmata, K., (1981), *Pollen morphology and taxonomy in the genera Symphytum L. and Procopiana Gusuleac*, *Zesz. Nauk. UJ 462, Prace bot.* 5: 7-29
30. B.Mutlu, S.Erik, B.Tarikahya, (2008) "New Contributionsto the Flora of Beytepe Campus (Ankara)and Floristic Comparison with Neighboring Floras and Other Campus Floras", *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry* , "36", 181-195 pp.,
31. Torlak, H., Vural, M., Aytaç, Z. (2010). *Türkiye 'nin Endemik Bitkileri, Kültür ve Turizm Bakanlığı*.

32. Tarıkahya B (2009). *The Revision of Turkish Symphytum L. (Boraginaceae) Genus*. PhD thesis, Institute for the Graduate Studies in Science and Engineering, Department of Biology, Botany Section, Hacettepe University, Ankara
33. Kurtto, A., (1982), *Taxonomy of the Symphytum asperum aggregate (Boraginaceae), especially in Turkey*, Ann. Bot. Fennici. 19: 177–192
34. Rendle, A. B., (2005). *Flowering Plants and Their Classification*. Chawla Ofset Printes. New Delhi
35. Heywood, V.H., (1978). *Flowering plant of the World*. Oxford, 253-236.
36. Davis, P.H.(ed.), (1978), *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, vol. 6, Edinburgh.
37. Erik, S. ve Tarıkahya, B. (2004). *Türkiye Florası Üzerine. Kebikeç (İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi)*, 17, 139-163.
38. Özhatay, N., Kültür, Ş., (2006). *Check-List of Additional Taxa to The Supplement Flora of Turkey III*. Turk J. Bot., 30, 281-316
39. Binzet, R., Orcan, N., (2009). *Anatomical and Palynological Investigations on endemic Onosma mersinana Riedl*. Pak. J. Bot.,41(2), 503-510
40. Baki, H., (2006). Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı *Symphytum L. (Boraginaceae)* Türleri Üzerinde Morfolojik, Mikromorfolojik ve Anatomik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 63s.
41. Dandekar, UP., Chandra, RS., Dalvi, SS., Joshi, MV., Gokhale, PC., Sharma, AV., (1992). Analysis of a clinically important interaction between phenytoin and shankhapushp, an Ayurvedic preparation. *Journal of Ethnopharmacology*, 35, 285- 288.
42. Khatoon, S., Mehrotra, S., (1994). Ultramorphology of some boraginaceous taxa used as Ratanjot. *Feddes Repertorium*, 105. 1-2, 61-71.
43. Baytop, T., (1994). *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*. Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları, 578 s, Ankara
44. Yıldırım, Ş., (1994). Karadeniz bölgesinin bir tıbbi ve besin bitkisi *Trachystemon orientalis*. *Ot sistematik Botanik Dergisi*, 1(2), 7-12.
45. Özörgücü, B., Gemici, Y., Türkan, Ş., (1991). *Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi*. Ege Üni. Fen Fak. Yayın no: 129,127 s, İzmir
46. Watson, L., and Dallwitz M.J., (1991). The families of angiosperms: Automated descriptions, with interactive identification and information retrieval. *Austral.Syst. Bot.* 4:681-695.

47. Metcalfe, C.R. and Chalk, L., (1979). *Anatomy of Dicotyledones I*. London: Oxford University Press.
48. APGII. (2003). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for order and families of flowering plants: *APG II. Bot. J. Linn. Soc.* 141:399-436.
49. Pawlowski, B., (1972). *Symphytum and Procopiana* in Tutin, T., G., Heywood, V., H., Burges, N., A., Moore, D., M., Valentine, D., H., Walters, S., M., Webb, D., A. (eds.), *Flora of Europe*, vol 3, pp. 103–106
50. Wickens, G.E. (1978), *Symphytum L.*, in *Flora of Turkey and The East Aegean Islands* (edited by Davis P.H.), Vol. 6, 378–386.
51. Boissier, E., (1897), *Flora Orientalis* 4:171–177. Geneva
52. Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E., (1995). *Tohumlu Bitkiler Sistematigi*, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir. 274-396
53. Çelebioğlu S, Baytop T. A new reagent for microscopical investigation of plants. Publication of the Institute of Pharmacognosy 1949; 10: 301
54. Algan, G., (1981) *Bitkisel dokular için mikroteknik*. Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları. Bot. No:1, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul
55. Maidner, H. and Mansfield, T.A. (1968) *Physiology of Stomata*, McGraw-Hill, London.
56. Tarıkahya-Hacıoğlu, B, Erik S. (2013). Türkiye de yetişen *Symphytum (Boraginaceae)* taksonlarının revizyonu. *Ot sistematik Botanik Dergisi*, 20:1, 23-74.
57. Karstner ve Karrer (1995) A. Kästner, G. Karrer Übersicht der Wuchsformtypen ve Grundlage für deren Erfassung "Flora von Österreich" *Florae Austriacae Novitates*, 3, s. 1 – 51
58. Bucknall, C. (1913) A revision of the genus *Symphytum*, *Tourn. Journal of the Linnean Society of London, Botany* 41: 491–556
59. Bottega, S., Garbari, F., (2003), Il genere *Symphytum L. (Boraginaceae)* in Italia. *Revisone biosistemica, Webbia*. 58(2): 243–280.
60. Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytac, Z., Adıgüzel, N., (2000), *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler)*, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara, 246s.
61. Dasti, A. A., Bokhari, T. Z., Malik, S. A. & Robina, A. (2003): Epidermal morphology in some members of family Boraginaceae in Baluchistan. *-Asian Journal of Plant Sciences*, 2 (1): 42-47.
62. Selvi, F. and M. Bigazzi. (2001). Leaf surface and anatomy in *Boraginaceae* tribe *Boragineae* with respect to ecology and taxonomy. *Flora*, 196: 269-285

63. Selvi, F. and M. Bigazzi. (1998). *Anchusa* L. and allied genera (*Boraginaceae*) in Italy. *Plant Biosystems*, 132(2): 113-142.
64. Yousefi, M., (2010). Morphological and anatomical study of threatened endemic *Heliocarya monandra* Bge. (*Boraginaceae*) in Iran. *Iran. J. Bot.* 16 (2): 273-281
65. Yeşil, Y., (2017). Anatomical investigations of *Nonea dumanii* (*Boraginaceae*) *Marmara Pharmaceutical Journal* 21/4: 804-809.
66. Akçin Aktaş T. and Ulu Ş. (2007). A Morphological and Anatomical Study on *Anchusa leptophylla* Roemer & Schultes (*Boraginaceae*) Distributed in the Black Sea Region of Turkey. *Turk. J. Botany.*31;317-325.
67. Ulu, Ş. (2006). Samsun Çevresinde Yayılış Gösteren Bazı *Anchusa* L. (*Boraginaceae*) Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Taksonomik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 74 s.
68. Ticha, I., (1982). Photosynthetic characteristics during ontogenesis of leaves, stomata density and sizes. *Photosynthetica*, 16: 375-471.
69. Kandemir, N., Çelik, A., Shah, N.S., (2019). Comparative micro-anatomical and morphometric investigation of genus *Heliotropium* L. (*Boraginaceae*) found in Turkey. *Taiwania International J. Life Sciences*. (in print).
70. Kasem, W.T., (2015). Anatomical and micromorphological studies on seven species of *Heliotropium* L. (*Boraginaceae* Juss.) in South West of Saudi Arabia. *Am. J. Plant Sci.* 6, 1370-1377.
71. Hoyam, O.A., Maha, A.K., (2012). Leaf and stem anatomy of five species from the genus *Heliotropium* L. (*Boraginaceae*) in Sudan. *J. Chem. Pharm. Res.* 4 (10), 4575-4581.
72. Joubert, A.M., Verhoeven, R.L., and Venter, H.J.T. (1984). An anatomical investigation of the stem and leaf of the South African species of *Lycium* (*Solanaceae*) *S. Afr. J. Bot.* 3, 219-230.
73. Güven, S., O. Beyazoğlu, S. Makbul, Türkmen, Z. and Kandemir, A., (2013). Anatomical Features Of Six *Onosma* L. (*Boraginaceae*) Species From Turkey Iran. *J. Bot.* 19 (1), 94-103
74. Akçin, Ö. E., Baki, H., (2007), Micromorphology and anatomy of three *Symphytum* (*Boraginaceae*) taxa from Turkey, *Bangladesh J. Bot.* 36(2): 93–103.
75. Akçin, Ö.E., Kandemir, N. and Akçin, Y., (2004). A morphological and anatomical study on a medicinal and edible Plant *Trachystemon orientalis* (L.) G. Don (*Boraginaceae*) in the Black Sea Region. *Turk. J. Bot.*28: 435-442.
76. Fahn, A. (1982): *Plant Anatomy*. 3rd edition. Oxford Pergamum Press.
77. Navarro, T., El Qualidi, J., (2000). *Trichome morphology in Teucrium* L. (*Labiatae*), a taxonomic review. *An. Jard. Bot.Madrid.* 57, 277-297.

78. Diane N., Jacob C., Hilger H.H., (2003). Leaf anatomy and foliar trichomes in *Heliotropiaceae* and their systematic relevance. *Flora* 198, 468-485.
79. Alwahibi, M., Bukhary, N., (2013). Anatomical study of four species of *Heliotropium* L. (*Boraginaceae*) from Saudi Arabia. *Afr J Plant Sc.* 7 (1), 35-42.
80. Metcalfe, C.R., Chalk, L., (1950). *Anatomy of the Dicotyledons, Vol. II.* Clarendon Press, Oxford, pp. 1067-1074.
81. Kandemir, N., (2011). Trichomes on *Salvia pomifera* (Lamiaceae) in Turkey. *Botanica Lithuanica* 17 (1), 3-11.
82. Xiang, C-Lei., Dong, Z-Hui., Peng, H., Liu, Z-Wen., (2010). Trichome micromorphology of the East Asiatic genus *Chelonopsis* (Lamiaceae) and its systematic implications. *Flora* 205, 434-441.
83. Akçin, Ö. E. ve Engin, A., (2005). The Morphological, Anatomical and Ecological Properties of Endemic *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm. (*Boraginaceae*) Species *Turk J Bot* 29 ,317-325
84. Kandemir, N. (2016). Top senescence in the endemic *Iris nezahatiae*, critically endangered, and distributed in the North-East Anatolia Region (Turkey). *Ecology*, 25 (99):1-8.
85. 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 & Biology.* 20; 307-314.

Kişisel Bilgiler

Adı-Soyadı : Hatice YAKUPOĞLU
 Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti
 Doğum tarihi ve yeri :03.01.1986- TAŞOVA
 Medeni hali : Evli
 e-posta : haticegunduz05@hotmail.com

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet Yılı
Lisans	Mustafa Kemal Üniversitesi	2010
Yüksek Lisans	Amasya Üniversitesi	-
İş Deneyimi/Yıl	Çalıştığı Yer	Görevi
2010-2013	Milli Eğitim Bakanlığı	Ücretli Öğretmen
2013-...	Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı	Büro Görevlisi
Yabancı Dili	İngilizce	

Bilimsel Faaliyetler(Yayımlar, Bildiriler, Katıldığı Projeler)

1. Hatice YAKUPOĞLU, Nezahat KANDEMİR, Arzu CANSARAN, 2019. Endemik *Symphytum bornmuelleri* Buckn II nin Morfolojik Anatomik ve Ekolojik Özellikleri . 4. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi, 14-17 Şubat, Yalova.

