

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN *ANCHUSA L.*
(BORAGINACEAE) CİNSİNİN BAZI TAKSONLARI VE
CYNOGLOTTIS BARRELIERI SUBSP. *SERPENTINICOLA*
(RECH. FIL.) VURAL & KIT TAN (BORAGINACEAE)
ÜZERİNDE ANATOMİK ÇALIŞMALAR**

**Tezi Hazırlayan
Şeyma BOYAR**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Gençay AKGÜL**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Haziran 2019
NEVŞEHİR**

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN *ANCHUSA L.*
(BORAGINACEAE) CİNSİNİN BAZI TAKSONLARI VE
CYNOGLOTTIS BARRELIERI SUBSP. *SERPENTINICOLA*
(RECH. FIL.) VURAL & KIT TAN (BORAGINACEAE)
ÜZERİNDE ANATOMİK ÇALIŞMALAR**

**Tezi Hazırlayan
Şeyma BOYAR**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Gençay AKGÜL**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Haziran 2019
NEVŞEHİR**

Doç. Dr. Gençay AKGÜL danışmanlığında Şeyma BOYAR tarafından hazırlanan "Türkiye'de yayılış gösteren *Anchusa L. (Boraginaceae)* Cinsinin bazı taksonları ve *Cynoglottis barrelieri ssp. serpentinicola (Rech. fil.) Vural & Kit Tan (Boraginaceae)* üzerinde anatomik çalışmalar" başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

2006/2019

JÜRİ

Başkan :Doç. Dr. Seher KARAMAN ERKUL



Üye :Doç. Dr. Gençay AKGÜL



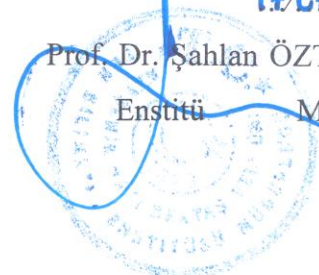
Üye :Dr. Öğr. Üyesi Aysel KEKİLLİOĞLU



ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun..17.07.2019...tarih ve..42-423 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

17/07/2019
Prof. Dr. Şahlan ÖZTÜRK
Enstitü Müdürü



TEZ BİLDİRİM SAYFASI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yer alan bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ve bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Şeyma BOYAR



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tez çalışmamın başından sonuna kadar her zaman destek veren ve yardımını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Gençay AKGÜL'e teşekkür ederim.

Hücre ölçümlerini yaptığım Ala Met programı için, Dr. Öğr. Üyesi Şenol ALAN'a teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca bana yardımcı olan, bilgi ve görüşlerinden faydalandığım, desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Yasemin GÜRBÜZ ve Meryem SERDAROĞLU'na teşekkür ederim. Her zaman yanımda olan, maddi manevi desteklerini esirgemeyen babam Atilla ÇETİN'e, annem Zeynep ÇETİN'e, ve eşim Aydın BOYAR'a ayrıca teşekkür ederim.

**TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN *ANCHUSA* L. (BORAGINACEAE)
CİNSİNİN BAZI TAKSONLARI VE *CYNOGLOTTIS BARRELIERI* SUBSP.
SERPENTINICOLA (RECH. FIL.) VURAL & KIT TAN (BORAGINACEAE)
ÜZERİNDE ANATOMİK ÇALIŞMALAR**

(Yüksek Lisans Tezi)

Şeyma BOYAR

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Haziran 2019

ÖZET

Bu tez çalışması kapsamında, Türkiye’de yayılış gösteren *Anchusa* L. (Boraginaceae) cinsine ait dört taksonun (*Anchusa undulata* L. subsp. *hybrida* (Ten.) Coutinho, *A. officinalis* L., *Anchusa azurea* Miller var. *azurea*, *Anchusa arvensis* (L.) Bieb. subsp. *orientalis* (L.) Nordh) ve *Cynoglottis barrelieri* subsp. *serpentinicola* (Rech. fil.) Vural & Kit Tan)’nın kök, gövde ve yaprak anatomik yapıları incelenmiştir. Taksonlara ait örneklerden alınan kesitler, daimi preparat haline getirilmiş ve ışık mikroskopunda (LM) incelenmiştir. Preparatlardan çekilen fotoğraflar üzerinden Ala Met, S. 0.06 programında hücre çap ölçümleri yapılmıştır. Kök bölgesinden alınan kesitlerde; kök çapı, mantar tabakası, korteks tabakası, floem, ksilem ve öz bölgesi, gövde kısmında; gövde genel görünüşü, tüy tipleri, epidermis, kollenkima ve parankima tabakası ile öz bölgesi incelenmiştir. Yaprakta ise; epidermis hücreleri, tüy tipleri, palizat ve sünger parankiması, iletim demeti ile stoma incelenmiş ve stoma indeksleri hesaplanmıştır. Yapılan çalışma sonucu, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* kök kesitinde ksilem ve öz kolları ayrımı belirgin ve 8 kolludur, diğerlerinde ise belirgin değildir. Mantar tabakası *A. undulata* subsp. *hybrida*’da 13 µm, *A. officinalis*’de 61,45 µm, *A. azurea* var. *azurea*’da 51 µm, *A. arvensis* subsp. *orientalis*’de 10 µm iken, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*’da 140 µm’dir ve diğerlerinden daha kalındır. Kökte ölçülen diğer karakterler açısından da taksonlar arasında farklılık görülmektedir. Gövde şekli eliptik (*A. officinalis*), oval (*A. azurea* var. *azurea*, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*) ve ovale yakın (*A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. arvensis* subsp. *orientalis*)’dır. Korteks tabakası *A. undulata* subsp. *hybrida*’da 3-4 sıralıdır. Fakat *A. officinalis*, *A. azurea* var. *azurea*, *A. arvensis* subsp. *orientalis* ve *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*’da çok sıralıdır.

Diğer karakterler açısından da taksonlar arasında farklılık görülmektedir. Yaprak tipleri bakımından ekvifasiyal (*A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. officinalis*, *A. azurea* var. *azurea*, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*) ve bifasiyal (*A. arvensis* subsp. *orientalis*)'dir. Stoma tipleri anomositik (*A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. officinalis*, *A. azurea* var. *azurea*, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*) ve anizositik (*A. arvensis* subsp. *orientalis*)'tir. İletim demeti şekli eliptik (*A. azurea* var. *azurea*), ovale yakın (*C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*) ve basık oval (*A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. officinalis*, *A. arvensis* subsp. *orientalis*)'dir. Ayrıca bu karakterler, cins ve tür tayin anahtarı ile filogenetik ağaçta kullanılmış en belirgin ayırt edici karakterlerdendir. Bu çalışmada ayrıca elde edilen anatomik verileri desteklemek için Türkiye Florasından, taksonların morfolojik verileri derlenmiştir. Bu anatomik ve morfolojik veriler, NTSYS-pc version 2.02 ve Minitab programlarında kullanılarak, taksonlar için filogenetik ağaçlar oluşturulmuştur. Yapılan ölçümler ve sistematik analizler sonucunda ortaya çıkan anatomik ve morfolojik farklardan dolayı, *Cynoglottis* cinsi *Anchusa* cinsinden uzak bir kladta yer almıştır. Bu da cins düzeyindeki ayırımı net şekilde göstermiştir. Böylece, *Anchusa*'da altcins iken, Vural ve Kit Tan tarafından, cins düzeyine yükseltilen *Cynoglottis*'in, aktarımının uygun olduğu bu çalışma ile desteklenmiştir. *Anchusa* taksonlarının ise fenogramlarda, tür düzeyinde ayrıldığı görülmüştür. Ayrıca, anatomik karakterlere dayalı cins ve tür tayin anahtarı da verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Türkiye, Boraginaceae, Anchusa, Cynoglottis, Anatomi*
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Gençay AKGÜL
Sayfa Adeti: 68

**ANATOMICAL STUDIES ON SOME TAXA OF ANCHUSA L.
(BORAGINACEAE) AND CYNOGLOTTIS BARRELIERI SUBSP.
SERPENTINICOLA (RECH. FIL.) VURAL & KIT TAN (BORAGINACEAE)
DISTRIBUTED IN TURKEY**

(M. Sc. Thesis)

Şeyma BOYAR

**NEVSEHIR HACI BEKTAS VELI UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

Haziran 2019

ABSTRACT

In this study, root, stem and leaf anatomical structures of four taxa belonging to *Anchusa* L. (*Anchusa undulata* L. subsp. *hybrida* (Ten.) Coutinho, *A. officinalis* L., *A. azurea* Miller var. *azurea*, *A. arvensis* (L.) Bieb. subsp. *orientalis* (L.) Nordh) (Boraginaceae) and *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* (Rech. fil.) Vural & Kit Tan (Boraginaceae) distributed in Turkey, have been examined. Cross sections of samples belonging to taxa were made into permanent preparation, and were examined with a light microscope (LM). Cell diameters have been measured with Ala Met, S.0.06 computer software on photos taken from preparations. Root diameter, cork layer, cortex layer, phloem, xylem and pith region have been examined in the cross sections taken from the root zone. Stem general view, epidermis, trichomes types, collenchyma, parenchyma and pith region were examined in the stem sections. Epidermis cells, vascular bundles, stoma, trichomes types, palisate and sponge parenchyma have been examined in the leaf sections, and stoma indeks calculated. As a result of the study, the separation of xylem and pith arms in the *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* root section is distinct and has 8 arms, while it is not obvious in the others. The fungus layer is 13 µm in *A. undulata* subsp. *hybrida*, 61,45 µm in *A. officinalis*, 51 µm in *A. azurea* var. *azurea*, 10 µm in *A. arvensis* subsp. *orientalis*, while it is 140 µm in *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* and thicker than the others. There are also differences between taxa in terms of other characters measured in the root. The stem shape is elliptic (*A. officinalis*), ovoid (*A. azurea* var. *azurea*, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*) and is similar to ovoid (*A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. arvensis* subsp. *orientalis*). The cortex layer is 3-4 cell lines in *A. undulata* subsp. *hybrida*. But *A. officinalis*, *A. azurea* var. *azurea*, *A. arvensis*

subsp. *orientalis* and *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* have very cell lines. There is also a differences between the taxa in term of other characters. Leaf of *A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. officinalis*, *A. azurea* var. *azurea*, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* is ecvifacial and *A. arvensis* subsp. *orientalis* is bifacial. Stoma of *A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. officinalis*, *A. azurea* var. *azurea*, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* is anomocytic and in the *A. arvensis* subsp. *orientalis* is anisocytic. The stem cross section shape of *A. azurea* var. *azurea* is elliptic, in the *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* is similar to the ovoid and *A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. officinalis*, *A. arvensis* subsp. *orientalis* is impressed oval. In addition this characters most distinctive used in phylogenetic tree with genus and species seperation key. In this study morphological data of the taxa are taken from Flora of Turkey to support identified anatomical data. For anatomical and morphological data phylogenetic tree, was created by using NTSYS-pc version 2.02 and minitab programs with. As a result of the measurements and systematic analysis, the genus *Cynoglottis* has been located in a distant clad from the genus *Anchusa* because of anatomical and morphological differences. This situation has clearly showed the distinction at the level of the genus. Thus, while the *Cynoglottis* genus is subgenus in *Anchusa*, it has been raised to genus level by Vural and Kit-Tan. This study is supported the transfer. Acording to the flogenetic tree it was seen that *Anchusa* species were separated at species level. In addition, in the study keys of the genus and species base on the anatomical caracters are also given.

Keywords: *Turkey, Boraginaceae, Anchusa, Cynoglottis, Anatomy*

Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Gençay AKGÜL

Page Number: 68

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-------|
| KABUL VE ONAY SAYFASI..... | i |
| TEZ BİLDİRİM SAYFASI | ii |
| TEŞEKKÜR..... | iii |
| ÖZET | iv |
| ABSTRACT..... | vi |
| TABLOLAR LİSTESİ..... | xi |
| RESİMLER LİSTESİ | xiii |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | xviii |
| HARİTALAR LİSTESİ | xix |
| SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ | xx |
| 1.BÖLÜM | |
| GİRİŞ | 1 |
| 2.BÖLÜM | |
| GENEL BİLGİLER | 6 |
| 2.1. Boraginaceae Familyasının Morfolojik Özellikleri..... | 6 |
| 2.2. Boraginaceae Familyası'na ait Türkiye'de Yetişen Cinsler..... | 7 |
| 2.3. <i>Anchusa</i> ve <i>Cynoglossis</i> Cinslerinin sistematığı..... | 7 |
| 2.4. <i>Anchusa</i> Cinsinin Morfolojik Özellikleri..... | 8 |
| 2.5. Çalışılan <i>Anchusa</i> Taksonları..... | 8 |
| 2.6. <i>Anchusa</i> Cinsine Ait Türlerin Morfolojik Özellikleri..... | 8 |
| 2.6.1. <i>Anchusa undulata</i> L. subsp. <i>hybrida</i> (Ten.) Coutinho | 8 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.6.3. | <i>Anchusa azurea</i> Miller var. <i>azurea</i> | 11 |
| 2.6.4. | <i>Anchusa arvensis</i> (L.) Bieb. subsp. <i>orientalis</i> (L.) Nordh | 13 |
| 2.7. | <i>Cynoglottis</i> (Guşul.) Vural ve Kit Tan Cinsinin Morfolojik Özellikleri..... | 14 |
| 2.8. | Türkiye’deki <i>Cynoglottis</i> Türleri ve Dağılımları | 15 |
| 2.9. | <i>Cynoglottis</i> Cinsine Ait Türün Morfolojik Özellikleri..... | 15 |
| 2.9.1. | <i>Cynoglottis barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> (Rech. fil.) Vural & Kit Tan.. | 15 |

3.BÖLÜM

| | |
|---|----|
| MATERYAL VE METOD | 17 |
| 3.1. Örneklerin Toplanması..... | 17 |
| 3.2. Preparatların Hazırlanması..... | 17 |
| 3.3. Safranin Çözeltisi Hazırlama | 18 |
| 3.4. Hücre Ölçümleri..... | 18 |
| 3.5. Stoma İndeksi..... | 18 |
| 3.6. Nümerik Metot | 18 |

4.BÖLÜM

| | |
|--|----|
| BULGULAR..... | 22 |
| 4.1. Cins ve Tür Tayin Anahtarı..... | 22 |
| 4.1.1. <i>Anchusa</i> ve <i>Cynoglottis</i> Cinslerinin Anatomik Karakterlerine Göre Tayin Anahtarı..... | 22 |
| 4.1.2. <i>Anchusa</i> Türlerinin Anatomik Karakterlerine Göre Tayin Anahtarı | 22 |
| 4.2. <i>Anchusa</i> 'ya ait türlerin anatomik bulguları | 22 |
| 4.2.1. <i>Anchusa undulata</i> L. subsp. <i>hybrida</i> (Ten.) Coutinho | 22 |
| 4.2.2. <i>Anchusa officinalis</i> L..... | 28 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.2.3. | <i>Anchusa azurea</i> Miller var. <i>azurea</i> | 33 |
| 4.2.4. | <i>Anchusa arvensis</i> (L.) Bieb. subsp. <i>orientalis</i> (L.) Nordh | 39 |
| 4.3. | <i>Cynoglottis</i> 'e ait türlerin anatomik bulguları..... | 45 |
| 4.3.1. | <i>Cynoglottis barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> (Rech. fil.) Vural & Kit Tan.. | 45 |
| 4.4. | Nümerik Bulgular..... | 50 |

5.BÖLÜM

| | |
|---------------------------------|----|
| TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 57 |
| KAYNAKLAR | 65 |
| ÖZGEÇMİŞ | 68 |

TABLULAR LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Tablo 2.1. Boraginaceae'nin Türkiye'de yayılışı bulunan cinsleri ve tür sayıları | 7 |
| Tablo 3.1. <i>Anchusa</i> cinsinin taksonlarının lokaliteleri, toplayıcı ve toplayıcı numaraları..... | 17 |
| Tablo 3.2. Anatomik taksonomide kullanılan karakterler | 19 |
| Tablo 3.3. Morfolojik taksonomide kullanılan karakterler..... | 20 |
| Tablo 4.1. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> türünün anatomik karakterleri ve ölçüm değerleri..... | 27 |
| Tablo 4.2. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> türünün stoma indeksi..... | 28 |
| Tablo 4.3. <i>A. officinalis</i> türünün anatomik karakterleri ve ölçüm değerleri..... | 33 |
| Tablo 4.4. <i>A. officinalis</i> türünün stoma indeksi..... | 33 |
| Tablo 4.5. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> türünün anatomik karakterleri ve ölçüm değerleri.... | 38 |
| Tablo 4.6. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> türünün stoma indeksi | 39 |
| Tablo 4.7. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> türünün anatomik karakterleri ve ölçüm değerleri..... | 44 |
| Tablo 4.8. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> türünün stoma indeksi. | 44 |
| Tablo 4.9. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> türünün anatomik karakterleri ve ölçüm değerleri..... | 50 |
| Tablo 4.10. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> türünün stoma indeksi | 50 |
| Tablo 4.11. Anatomik taksonomide kullanılan karakterlerin veri tablosu | 53 |
| Tablo 4.12. Morfolojik taksonomide kullanılan karakterlerin veri tablosu..... | 56 |
| Tablo 5.1. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> ve <i>Anchusa</i> 'nın çalışılan taksonlarının anatomik karakterler bakımından karşılaştırılması | 58 |

| | |
|---|----|
| Tablo 5.2. <i>Anchusa</i> taksonları ve <i>C.barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'da köke ait anatomik ölçümler..... | 58 |
| Tablo 5.3. <i>Anchusa</i> taksonları ve <i>C.barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'da gövdeye ait anatomik karakterler ve ölçümleri..... | 60 |
| Tablo 5.4. <i>Anchusa</i> taksonları ve <i>C.barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'da yaprağa ait anatomik karakterler ve ölçümleri..... | 61 |



RESİMLER LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Resim 2.1. Boraginaceae familyasına ait bir tür | 6 |
| Resim 2.2. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın genel görünüşü | 9 |
| Resim 2.3. <i>A. officinalis</i> 'in genel görünüşü | 11 |
| Resim 2.4. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> 'nın genel görünüşü | 12 |
| Resim 2.5. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> 'in genel görünüşü | 14 |
| Resim 2.6. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nın genel görünüşü | 16 |
| Resim 4.1.a. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın kök enine kesitinin genel görünüşü | 23 |
| Resim 4.1.b. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın kök enine kesiti..... | 23 |
| Resim 4.1.c. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın safranin ile boyanmış kök enine kesiti | 23 |
| Resim 4.2.a. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın gövde enine kesiti..... | 24 |
| Resim 4.2.b. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın gövde enine kesiti..... | 24 |
| Resim 4.2.c. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın safranin ile boyanmış gövde enine kesiti | 24 |
| Resim 4.2.d. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın gövde yüzeyinde bulunan sapsız salgı tüyü..... | 24 |
| Resim 4.2.e. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın gövde yüzeyinde bulunan örtü tüyü | 24 |
| Resim 4.3.a. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> yaprak enine kesitinin genel görünüşü..... | 25 |
| Resim 4.3.b. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> yaprak enine kesiti | 26 |
| Resim 4.3.c. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın safranin ile boyanmış. yaprak enine kesiti | 26 |
| Resim 4.4.a. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın yaprak yüzeyinde bulunan sapsız salgı tüyü..... | 26 |

| | |
|---|----|
| Resim 4.4.b. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın yaprak yüzeyinde bulunan saplı salgı tüyü..... | 26 |
| Resim 4.4.c. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın yaprak yüzeyinde bulunan örtü | 26 |
| Resim 4.5.a. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın yaprak üst yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri..... | 27 |
| Resim 4.5.b. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın yaprak alt yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri..... | 27 |
| Resim 4.6.a. <i>A. officinalis</i> 'in kök enine kesiti..... | 28 |
| Resim 4.6.b. <i>A. officinalis</i> türünün safranin ile boyanmış kök enine kesiti..... | 28 |
| Resim 4.7.a. <i>A. officinalis</i> 'in gövde enine kesitinin genel görünüşü | 29 |
| Resim 4.7.b. <i>A. officinalis</i> gövde enine kesiti | 29 |
| Resim 4.7.c. <i>A. officinalis</i> 'te safranin ile boyanmış gövde enine kesiti..... | 29 |
| Resim 4.7.d. <i>A. officinalis</i> 'in gövde yüzeyinde bulunan saplı salgı tüyü | 29 |
| Resim 4.7.e. <i>A. officinalis</i> 'in gövde yüzeyinde bulunan örtü tüyü | 29 |
| Resim 4.8.a. <i>A. officinalis</i> yaprak enine kesitinin genel görünüşü | 31 |
| Resim 4.8.b. <i>A. officinalis</i> yaprak enine kesiti..... | 31 |
| Resim 4.8.c. <i>A. officinalis</i> türünün safranin ile boyanmış yaprak enine kesiti..... | 31 |
| Resim 4.9.a. <i>A. officinalis</i> 'in yaprak yüzeyinde bulunan sapsız salgı tüyü | 32 |
| Resim 4.9.b. <i>A. officinalis</i> 'in yaprak yüzeyinde bulunan saplı salgı tüyü | 32 |
| Resim 4.9.c. <i>A. officinalis</i> 'in yaprak yüzeyinde bulunan örtü tüyü | 32 |
| Resim 4.10.a. <i>A. officinalis</i> yaprak üst yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri..... | 32 |

| | |
|--|----|
| Resim 4.10.b. <i>A. officinalis</i> yaprak alt yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri..... | 32 |
| Resim 4.11.a. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> 'nın kök enine kesitinin genel görünüşü | 34 |
| Resim 4.11.b. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> kök enine kesiti..... | 34 |
| Resim 4.11.c <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> 'nın safranin ile boyanmış kök enine kesiti | 34 |
| Resim 4.12.a. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> 'nın gövde enine kesitinin genel görünüşü | 35 |
| Resim 4.12.b. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> gövde enine kesiti | 35 |
| Resim 4.12.c. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> 'nın safranin ile boyanmış gövde enine kesiti | 35 |
| Resim 4.12.d. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> 'nın gövde yüzeyinde bulunan saplı salgı tüyü | 35 |
| Resim 4.12.e. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> 'nın gövde yüzeyinde bulunan örtü tüyü | 35 |
| Resim 4.13.a. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> yaprak enine kesitinin genel görünüşü..... | 36 |
| Resim 4.13.b. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> yaprak enine kesiti..... | 37 |
| Resim 4.13.c. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> 'nın safranin ile boyanmış yaprak enine kesiti | 37 |
| Resim 4.14.a. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> 'nın yaprak yüzeyinde bulunan saplı salgı tüyü..... | 37 |
| Resim 4.14.b. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> 'nın yaprak yüzeyinde bulunan örtü tüyü..... | 37 |
| Resim 4.15.a. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> yaprak üst yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri..... | 38 |
| Resim 4.15.b. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> yaprak alt yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri..... | 38 |
| Resim 4.16.a. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> 'in kök enine kesitinin genel görünüşü | 39 |
| Resim 4.16.b. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> kök enine kesiti..... | 39 |
| Resim 4.16.c. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> 'in safranin ile boyanmış kök enine kesiti .. | 39 |

| | |
|--|----|
| Resim 4.17.a. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> 'in gövde enine kesitinin genel görünüşü ... | 40 |
| Resim 4.17.b. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> gövde enine kesiti | 40 |
| Resim 4.17.c. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> 'in safranin ile boyanmış gövde enine kesiti | 40 |
| Resim 4.17.d. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> 'in gövde yüzeyinde bulunan sapsız salgı tüyü..... | 41 |
| Resim 4.17.e. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> 'in gövde yüzeyinde bulunan örtü tüyü | 41 |
| Resim 4.18.a. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> yaprak enine kesitinin genel görünüşü..... | 42 |
| Resim 4.18.b. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> yaprak enine kesiti | 42 |
| Resim 4.18.c. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> yaprak enine kesiti | 42 |
| Resim 4.18.d. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> türünün safranin ile boyanmış yaprak enine kesiti | 42 |
| Resim 4.19.a. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> 'in yaprak yüzeyinde bulunan sapsız salgı tüyü..... | 43 |
| Resim 4.19.b. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> 'in yaprak yüzeyinde bulunan örtü tüyü | 43 |
| Resim 4.20.a. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> yaprak üst yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri..... | 43 |
| Resim 4.20.b. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> yaprak alt yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri..... | 43 |
| Resim 4.21.a. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nın kök enine kesitinin genel görünüşü..... | 45 |
| Resim 4.21.b. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nın enine kesiti | 45 |
| Resim 4.21.c. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nın safranin ile boyanmış kök enine kesiti | 45 |

| | |
|---|----|
| Resim 4.22.a. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nın gövde enine kesitinin genel görünüşü..... | 46 |
| Resim 4.22.b. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nın gövde enine kesiti..... | 46 |
| Resim 4.22.c. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nın safranin ile boyanmış gövde enine kesiti | 46 |
| Resim 4.22.d. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nın gövde yüzeyinde bulunan saplı salgı tüyü | 47 |
| Resim 4.22.e. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nın gövde yüzeyinde bulunan örtü tüyü..... | 47 |
| Resim 4.23.a. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nın yaprak enine kesitinin genel görünüşü..... | 48 |
| Resim 4.23.b. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> yaprak enine kesiti | 48 |
| Resim 4.23.c. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> türünün safranin ile boyanmış yaprak enine kesiti..... | 48 |
| Resim 4.24.a. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nın yaprak yüzeyinde bulunan sapsız salgı tüyü | 49 |
| Resim 4.24.b. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nın yaprak yüzeyinde bulunan örtü tüyü..... | 49 |
| Resim 4.25.a. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> yaprak üst yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri | 49 |
| Resim 4.25.b. <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> yaprak alt yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri | 49 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 4.1. Anatomik verilerin NTSYS programında, UPGMA analizi ile değerlendirilmesi sonucu elde edilen fenogram.....51
- Şekil 4.2. Anatomik verilerin NTSYS programında temel birleşenler analizi (PCO) ile elde edilmiş üç boyutlu fenogram52
- Şekil 4.3. Anatomik verilerin Minitab programında temel birleşenler analizi (PCO) ile elde edilmiş iki boyutlu fenogram.....53
- Şekil 4.4. Morfolojik verilerin NTSYS programında, UPGMA analizi ile değerlendirilmesi sonucu elde edilen fenogram.....54
- Şekil 4.5. Morfolojik verilerin NTSYS programında temel birleşenler analizi (PCO) ile elde edilmiş üç boyutlu fenogram55
- Şekil 4.6. Morfolojik verilerin Minitab programında temel birleşenler analizi (PCO) ile elde edilmiş iki boyutlu fenogram.....55

HARİTALAR LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Harita 2.1. <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> 'nın Türkiye'de yayılış gösterdiği alanlar | 10 |
| Harita 2.2. <i>A. officinalis</i> 'in Türkiye'de yayılış gösterdiği alanlar | 11 |
| Harita 2.3. <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> 'nın Türkiye'de yayılış gösterdiği alanlar..... | 13 |
| Harita 2.4. <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> 'in Türkiye'de yayılış gösterdiği alanlar..... | 14 |
| Harita 2.5. <i>C.barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> 'nin Türkiye'de yayılış gösterdiği alanlar | 16 |

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

e: Epidermis

E: Birim alandaki epidermis hücresi sayısı

eh: Epidermis hücresi

f: Floem

k: Ksilem

ka: Kambiyum

kl: Kollenkima

ko: Korteks

ku: Kutikula

p: Parankima

pe: Periderm

pk: Primer ksilem

pp: Palizat parankiması

ö: Öz

S: Birim alandaki stoma sayısı

s: Sklerankima

SI: Stoma indeksi

sp: Sünger parankiması

st: Stoma

subsp: Alttür

µm: Mikrometre

1.BÖLÜM

GİRİŞ

Bitki taksonomisi, botaniğin bir çok dalından yararlanmaktadır. Bunlar arasında morfoloji, anatomi, palinoloji, embriyoloji, sitoloji, genetik, sitogenetik, kimya ve ekoloji sayılabilir [1]. Anatomi sistematığe katkı sağlayan ve morfolojiden sonra, özellikle taksonlar arasındaki akrabalık ilişkilerinin anlaşılmasında yararlanılan alanlardan biridir. Taksonomi, organizma varyasyonlarının incelenmesi ve tanımlanması, bu varyasyonun nedenlerinin ve sonuçlarının araştırılması ve bir sınıflandırma sistemi üretmek için elde edilen verilerin manipülasyonu olarak da tanımlanabilir [2].

Boraginaceae familyası dünyada 155 cins ve 2686 tür ile temsil edilmektedir [3]. Kuzey ve Güney Yarımkürenin ılıman ve subtropikal alanlarında yayılış göstermektedir [4]. Boraginaceae familyası ülkemizde 44 cins, 370 takson içermektedir [5].

Balkan Yarımadasındaki Akdenizli alanlar ve Orta Avrupa hattı önemli ölçüde endemik türlerin yayılış alanlarının temas ettiği ve örtüştüğü bölgelerdir. Bu bölgelerde bazı taksonların yüksek polimorfizm göstermesi, hibridizasyonun bir sonucu olarak ortaya çıkmış olabilir [6]. Muhtemel bir taksonomik değer ile birlikte, yüzlerce karakterin mozaik benzeri varyasyonu, bu cinsdeki tür düzeyinde oldukça değişik yorumlara sebep olmuştur [7].

Anchusa cinsi Ülkemizde Sığırdili olarak adlandırılır. Bu cinsin Türkiye florasında 15 türü bulunmaktadır [8]. *Anchusa* cinsine ait bazı türler idrar artırıcı ve terletici etkilere sahiptir [9].

Bu cinsin sınıflandırması üzerinde yapılan çalışmalarda, taksonomistler farklı şekillerde değerlendirmeler yapmışlardır [10]. *Anchusa* cinsini Türkiye Florası için hazırlayan Chamberlain (1978) Guşuleach'ın yaptığı sınıflandırmayı esas almıştır [8]. Buna göre *Anchusa* cinsinin ülkemizde 6 alt cinse ait (*Anchusa*, *Limbata*, *Lycopsis*, *Cynoglottis*, *Hormuzakia* ve *Phyllocara*) 15 tür ile temsil edildiği belirtilmektedir. Bu cinse ait altcins ve bu altcinslere ait taksonlar şu şekildedir; subgen *Anchusa* (*A. leptophylla*, *A. officinalis*, *A. undulata*, *A. azurea*, *A. strigosa*, *A. stylosa*, *A. thessala*, *A. pusilla*),

subgen *Limbata* (*A. limbata*), subgen *Lycopsis* (*A. aegyptiaca*, *A. arvensis*, *A. variegata*), subgen *Cynoglottis* (*A. barrelieri*), subgen *Hormuzakia* (*A. aggregata*), subgen *Phyllocara* (*A. aucheri*). Cins Türkiye Florası'nın 10. cildinde, Guşuleach tarafından alt cins olarak değerlendirilmiştir. Ancak *Anchusa* subgen. *Cynoglottis* Guşul., Vural ve Kit Tan tarafından, 1983 yılında yapılan düzenleme ile *Cynoglottis* cins düzeyine yükseltilmiştir [7, 11]. Subgen. *Cynoglottis* bu cinsin sinonimi durumuna getirilmiştir. *Anchusa barrelieri* türü de *Cynoglottis* cinsine aktarılmış ve *Cynoglottis barrelieri*'nin sinonimi olmuştur [11].

Cins üzerinde son yıllarda yapılan ayrıntılı morfolojik ve moleküler çalışmalar, *Anchusa*'nın Rivinia alt cinsi içerisinde yer alan ve birbirine yakın iki tür olarak değerlendirilen *A. cretica* ve *Lycopsis variegata*'nın; androkeum, ginekeum, polen ve meyve özelliklerinin incelenmesi ile *Anchusa* cinsinden ayrılmasına ve *Anchusella* Bigazzi, Nardi ve Selvi adı verilen yeni bir cinsin tanımlanmasına yol açmıştır [12]. Ayrıca cinse Yıldırım (2010) tarafından 2 yeni takson (*A. konyaensis* subsp. *konyaensis* Yıld., *A. konyaensis* subsp. *selcukensis* Yıld.) ilave edilmiştir [13].

Anchusa (Boraginaceae) cinsi üzerinde Dünya'da yapılan çalışmalar arasında yer alan Selvi'nin çalışmasında, Yunanistan'da yetişen *Anchusa* (*A. officinalis*, *A. procera*, *A. undulata*, *A. leucantha*, *A. samothracica*, *A. cespitosa*, *A. azurea*, *A. strigosa*, *A. stylosa*, *A. thessala* and *A. aegyptiaca*) türleri üzerinde morfolojik incelemeler yapılmıştır. Bunlar arasında, kaliks dişlerinin ve kaliks tüpünün uzunluğu, braktelerin uzunluğu, anterlerin korolla tüpüne yerleşim şekli, stillusun uzunluğu ve stigmanın şekli, korolla rengi karakterler sayılabilir. Ayrıca bu çalışmada meyveye ait morfolojik karakterler de incelenmiştir [14].

Türkiye'de de bu cinse ait anatomik ve morfolojik çalışmalar bulunmaktadır. Ulu tarafından (2016) *Anchusa* 'ya ait bazı taksonlar üzerinde (*A. azurea* Miller var. *azurea*, *A. pusilla* Guşul., *A. undulata* L. subsp. *hybrida* (Ten) Coutinho, *A. leptophylla* Roemer ve Schultes subsp. *leptophylla*, *A. leptophylla* Roemer ve Schultes subsp. *incana* (Ledeb) Chamb) morfolojik incelemeler yapılmıştır. Farklı lokalitelerden toplanan örnekler üzerinde incelen morfolojik karakterler; kaliks tüpü ve dişlerinin uzunluğu, anterlerin düzenlenişi ve boğaz pullarıdır. Bunların *Anchusa* cinsinde ayırt edici karakter olarak kullanılabilmesi belirtilmiştir. Taksonomik açıdan önemli ayırt edici karakterlerden

biride kaliks uzunluğunun, kaliks lob uzunluğuna oranı olarak belirlenmiştir. Ayrıca sınırlı olsa da bazı taksonların ayırımında gövde yapraklarının genişliğinin de kullanılabileceği tespit edilmiştir [15].

Akçin'in yaptığı (2007) çalışmada Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren *Anchusa leptophylla* Roemer ve Schultes subsp. *leptophylla* ve *A. leptophylla* subsp. *incana* (Ledeb) Chamb. (Boraginaceae)'ya ait gövde, çiçek ve meyve gibi çeşitli organların morfolojik özellikleri incelenmiştir. Sonuç olarak *A. leptophylla*'nın iki alt türü araştırılmış, anatomik ve morfolojik olarak karşılaştırılmıştır ve farklılık gösterdikleri belirlenmiştir [16].

Anchusa cinsinin üyeleri morfolojik bakımdan varyasyon göstermesi nedeniyle heterocins özelliktedir. Bu cinsin üyelerinde görülen tüylülük karakterleri taksonomik açılarından öneme sahiptir [17].

Anatomik veriler sistematikte uzun zaman boyunca kullanılmıştır. Anatomik verilerin kullanımı, morfolojik verilerin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Anatomik çalışmalar yapanlar arasında; Eames ve MacDaniels (1947), Carlquist (1969), ve Metcalfe (1979), A. S. Foster (Practical Plant anatomy, 1942), K. Esau (Plant Anatomy, 1953, Anatomy of Seed Plant, 1960, Vascular Differentiation in Plant, 1965) ve S. Carlquist (Comparative Plant Anatomy, 1961) sayılabilir [1].

2013 yılında İran'da Keshavarzi ve ark. tarafından *Anchusa* cinsine ait (*A. italica*, *A. strigosa*, *A. arvensis* ve *A. aegyptica*) türler üzerinde meyve ve kök anatomisi çalışılmıştır. Bu çalışmada tür ayırımı esas olarak korolla lobları, korolla tüpünün durumu ve meyve şekline dayandırılmıştır. Kökte epidermis çapı, korteks çapı, parankima çapı, palizat çapı, kök-epidermis çapı, öz çapı, damarların genişliği, floem çapı, kök çapı gibi karakterler incelenmiştir. Meyve kesitlerinde en önemli özellikler; sklerenkima kalınlığı, vasküler demetlerin sayısı, kesitin kenar boşluklarının şekli ve kesitin genel şekli. Anatomik veriler temelinde tür ilişkileri değerlendirilmiştir. Kök ve meyve anatomik özelliklerindeki farklılıklara göre *Anchusa* türleri birbirinden kolayca ayırt edilebilmektedir [18].

Akçin tarafından Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren *Anchusa leptophylla* Roemer ve Schultes subsp. *leptophylla* ve *A. leptophylla* subsp. *incana* (Ledeb) Chamb.

(Boraginaceae)'ya ait kök, gövde ve yaprak anatomisi çalışılmıştır. Her iki alt türe ait örneklerin kök, gövde ve yaprak kısımlarından alınan enine kesitler ile yaprak yüzeysel kesitleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, anatomik özellikleri değerlendirildiğinde, *A. leptophylla* subsp. *leptophylla* ve *A. leptophylla* subsp. *incana* arasında açık bir fark olmadığı belirtilmiştir [16].

Cynoglottis ülkemizde Enikdili olarak bilinmektedir [5]. Türkiye florası 10. cildinde cinsine ait 2 tür bulunmaktadır. Bu cins daha önce *Anchusa* cinsi içerisinde altcins olarak yer almaktaydı. Daha sonra Vural ve Kit Tan tarafından alt cinsten, cins düzeyine yükseltilmiştir [11].

Vural ve Kit Tan tarafından *C. barrelieri* türünün polen yapısı incelenmiştir. *Anchusa* cinsinde bulunan türlerin polen taneleri ile *C. barrelieri* türünün polen tanelerinin boyutları arasında fark olduğu görülmüştür [19].

Selvi (2004) tarafından, *Cynoglottis* cinsi üzerinde, moleküler çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada ITS rDNA ve trnL cpDNA dizileri filogenetik açıdan incelenmiştir. *Cynoglottis* cinsine ait 4 takson (*Cynoglottis barrelieri* (All.) Vural ve Kit Tan subsp. *barrelieri*, *Cynoglottis barrelieri* subsp. *serpentinicola* (Rech.fil.) Vural ve Kit Tan, *Cynoglottis chetikiana* Vural ve Kit Tan subsp. *chetikiana*, *Cynoglottis chetikiana* subsp. *paphlagonica* (Bornm.) Vural ve Kit Tan) ve ilgili olan cinslere (*Anchusa*, *Anchusella*, *Gastrocotyle*, *Brunnera* ve *Pentaglottis*) ait bazı taksonların genomik dizilimleri elde edilmiştir. Çalışmada, *Anchusa* cinsine ait dört takson (*A. officinalis* L., *A. crispa* Viv., *A. formosa* Selvi, Bigazzi ve Bacchetta, *A. thessala* Boiss. ve Sprunner) kullanılmıştır. trnL ve ITS sekansları ile çıkarılan filogenetik ağaçta *Anchusa* türleri ile *C. barrelieri* türünün ayrımı açıkça gözlemlenmiştir. Ağaçta, *C. barrelieri*, *Anchusa* cinsi dışında yer almıştır [20].

Bu tez çalışmasının amacı ise, *Anchusa* cinsinin bazı taksonlarını ve *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* taksonunu anatomik yönden incelemek ve karakterlerini ortaya çıkarmaktır. Ayrıca anatomik verileri istatistiksel yönden değerlendirerek, taksonlar arası akrabalık ilişkileri belirlemek ve sistematikte anatomik karakterlerin cins ve tür ayırımı anahtarında kullanılabilirliğini göstermektir. *Anchusa* içinde altcins iken bu alt cins içinde bulunan *A. barrelieri*'nin, altcins düzeyinden cins düzeyine yükseltilen *Cynoglottis*'e aktarılan *C. barrelieri*'nin, statü durumunu anatomik yönden

araştırmaktır. *Anchusa* cinsinde var olan bazı taksonomik sorunların çözümlenmesine ve sonuç olarak ileride *Anchusa* cinsi üzerinde taksonomisiyle ilgili yapılacak çalışmalara katkı sağlamaktır. Bu alışma ile anatomik karakterler ayrıntılı şekilde ortaya çıkarılacak ve yazılmakta olan Türkiye florasındaki taksonların anatomisi için önemli bir veri oluşturacaktır.

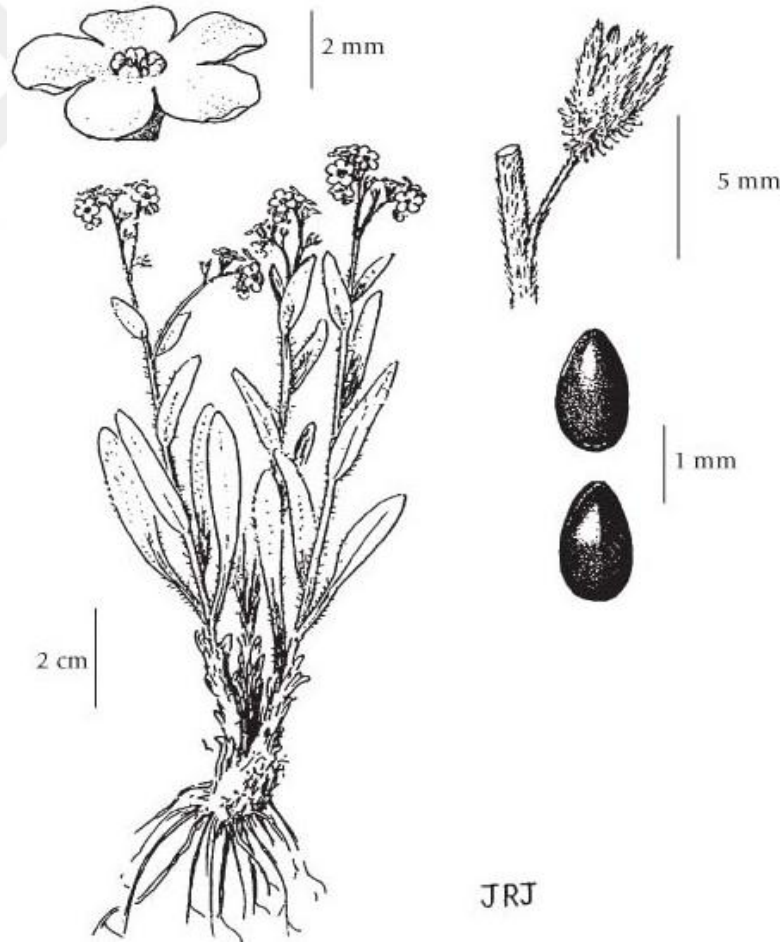


2.BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

2.1. Boraginaceae Familyasının Morfolojik Özellikleri

Tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık otlar, nadiren çalı veya ağaçsı bitkiler. Yapraklar almaşlı, stipulsuz, basit, sıklıkla kılsı tüyler mevcut. Çiçek durumu dallanmış simoz veya nadiren tırtılsı. Kaliksi tüpsü, 5 loblu, sıklıkla çiçekten sonra gelişir. Korolla 5 loblu, aktinomorf veya nadiren zigomorf, korolla boğazı genellikle 5 ekli, kümemsi tüylü veya tüysüz. Stamen 5, petal üzerinden çıkar ya da taç yaprak üzerinden çıkar, korolla lobları ile almaçlı. Ovaryum üst durumlu. Meyve genellikle 4 fındıkçık veya eriksi (Resim 2.1) [21].



Resim 2.1. Boraginaceae familyasına ait bir tür [22]

2.2. Boraginaceae Familyası'na ait Türkiye'de Yetişen Cinsler

“Türkiye Bitkileri Listesi”ne göre Boraginaceae familyası 44 cins 370 tür bulunmaktadır [5]. Aşağıdaki Tablo 2.1’de Türkiye’de yayılışı bulunan cinsler ve tür sayıları verilmiştir.

Tablo 2.1. Boraginaceae'nin Türkiye’de yayılışı bulunan cinsleri ve tür sayıları

| Cinsler | Tür sayısı | Cinsler | Tür sayısı |
|--|------------|--|------------|
| 1- <i>Aegonychon</i> Gray | 1 | 23- <i>Macrotomia</i> A.DC. | 1 |
| 2- <i>Alkanna</i> Tausch | 40 | 24- <i>Melanortocarya</i> Selvi | 1 |
| 3- <i>Anchusa</i> L. | 19 | 25- <i>Moltkia</i> Lehm. | 4 |
| 4- <i>Arnebia</i> Forssk | 3 | 26- <i>Myosotis</i> L. | 26 |
| 5- <i>Asperugo</i> L. | 1 | 27- <i>Neatostema</i> I.M.Johnst. | 1 |
| 6- <i>Borago</i> L. | 1 | 28- <i>Nonea</i> Medik. | 23 |
| 7- <i>Brunnera</i> Steven | 2 | 29- <i>Omphalodes</i> Mill. | 8 |
| 8- <i>Buglossoides</i> Moench | 4 | 30- <i>Onosma</i> L. | 106 |
| 9- <i>Caccinia</i> Savi | 2 | 31- <i>Paracaryum</i> (DC.) Boiss. | 31 |
| 10- <i>Cerinthe</i> L. | 5 | 32- <i>Paracynoglossum</i> Popov | 1 |
| 11- <i>Cordia</i> L. | 1 | 33- <i>Phacelia</i> Juss. | 1 |
| 12- <i>Cynoglossum</i> L. | 8 | 34- <i>Phyllocare</i> Guşul. | 1 |
| 13- <i>Cynoglottis</i> (Guşul.) Vural ve Kit Tan | 3 | 35- <i>Pontechium</i> UR.Böhle ve Hilger | 1 |
| 14- <i>Echium</i> L. | 8 | 36- <i>Pulonaria</i> L. | 4 |
| 15- <i>Heliotropium</i> L. | 16 | 37- <i>Rindera</i> Pallas | 5 |
| 16- <i>Heterocaryum</i> A.DC | 1 | 38- <i>Rochelia</i> Rchb. | 4 |
| 17- <i>Hotmuzakia</i> Guşul. | 1 | 39- <i>Solenanthus</i> Ledeb. | 3 |
| 18- <i>Huynhia</i> Greuter | 1 | 40- <i>Symphytum</i> L. | 18 |
| 19- <i>Lappulla</i> Moench | 7 | 41- <i>Tournefortia</i> L. | 1 |
| 20- <i>Lithodora</i> Griseb. | 1 | 42- <i>Trachelanthus</i> Kunze | 1 |
| 21- <i>Lithosperyum</i> L. | 1 | 43- <i>Trachystemon</i> D.Don | 1 |
| 22- <i>Lycopsis</i> L. | 1 | 44- <i>Trichodesma</i> R.Br. | 1 |

2.3. *Anchusa* ve *Cynoglottis* Cinslerinin sistematığı

Bölüm: Magnoliophyta

Sınıf: Magnoliopsida

Alt Sınıf: Asteridae

Takım: Lamiales

Aile: Boraginacea

Cins: *Anchusa* L.

Cins: *Cynoglottis* (Rech. Fil.) Vural & Kit Tan

2.4. *Anchusa* Cinsinin Morfolojik Özellikleri

Tek, iki veya çok yıllık, eğik yükseliciden dike doğru olan otsu bitkiler. Bitkiler, tabanı şişkin, sert tüylü. Yapraklar, şeritsiden yumurtamsı-mızraksıya doğru, kenarları düzden dişliye doğru. Çiçek durumu uçta, simöz durumlu, genellikle brakteli, çiçekte iken kısa, meyveli dönemde uzamış ve gevşek. Kaliks ½ oranında veya tabana kadar parçalı, bazen meyvede genişler. Korolla hunimsiden tepsi şekline doğru, sarı, beyaz veya maviden koyu mora, ışınsal ya da bazen kavisli şekilde zigomorf. Boğaz pulları çok iyi gelişmiş, şeritsiden dikdörtgene doğru şekilli, fırçamsı. Stamenler korolla tüpünün içinde, tüp ortasına yakın veya üzerinde. Stilus tüp içinde, stigma başçık şeklinde. Fındıkçıklar 4 tane. Yüzeyleri ağsı-buruşuk, az-çok tüberkülat [21].

2.5. Çalışılan *Anchusa* Taksonları

1. *Anchusa undulata* L. subsp. *hybrida* (Ten.) Coutinho
2. *Anchusa officinalis* L.
3. *Anchusa azurea* Miller var. *azurea*
4. *Anchusa arvensis* (L.) Bieb. subsp. *orientalis* (L.) Nordh
5. *Cynoglottis barrelieri* subsp. *serpentinicola* (Rech. fil.) Vural & Kit Tan

2.6. *Anchusa* Cinsine Ait Türlerin Morfolojik Özellikleri

2.6.1. *Anchusa undulata* L. subsp. *hybrida* (Ten.) Coutinho

Kabarcıklı-sert batıcı tüylü, iki ya da çok yıllık bitkiler. Gövdeler 15-40 cm. Yapraklar mızraksıdan eliptiğe doğru, 30-70 x 5-15 mm, az veya çok derin dalgalı-dişli. Tüy durumu dimorfik, kısa yumuşak ve uzun sert tüylü. Çiçek durumu meyvelenme

döneminde belirgin uzar; brakteler küçük, yumurtamsı-mızraksı. Kaliks çiçeklenme döneminde 5-10 mm, meyvelenme döneminde 15(-20) mm'ye kadar gelişir, küt uçludan az veya çok keskin uçluya kadar olan yarıya kadar bölünmüş loblu. Korolla mordan koyu morumsuya, nadiren beyaz, tüp 6-10 mm, loblar 2-3 mm. Stamenler içeride hemen hemen tüpün ortasında ve pulları geçmez. Fındıkcıklar yaklaşık 2 x 3-4 mm, eğik yumurtamsı (Resim 2.6.1.1) [21].

Çiçeklenme: Mart - Mayıs (Temmuza kadar).

Yetiştirme ortamı: *Pinus brutia* ormanları, kumullar, çorak yerler.

Yükseklik: 0-900 m.

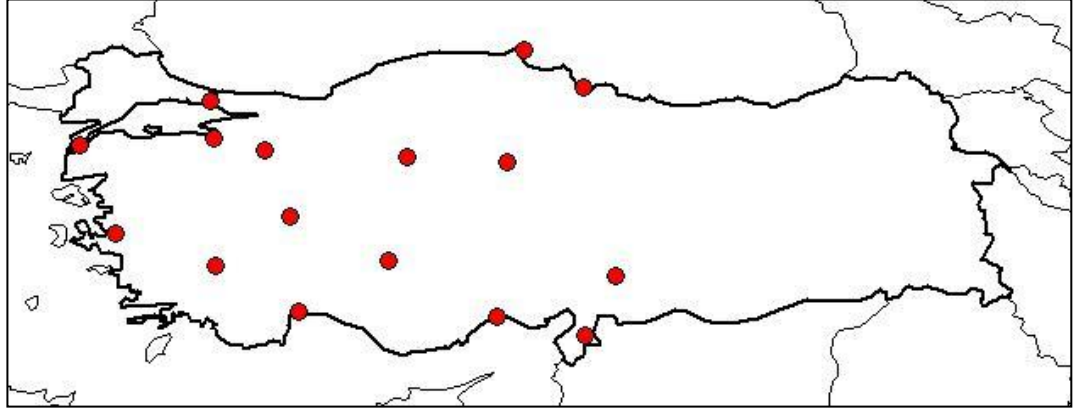
Tip: İtalya.

Element: Akdeniz.

Yayılışı: İstanbul, Afyonkarahisar, Ankara, Antalya, Bilecik, Bursa, Çanakkale, Denizli, Hatay, İçel, İzmir, Konya, Kahramanmaraş, Samsun, Sinop, Yozgat (Harita 2.1) [23].



Resim 2.2. *A. undulata* subsp. *hybrida* 'nın genel görünüşü (Resim. G. Akgül 3962)



Harita 2.1. ● *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın Türkiye'de yayılış gösterdiği alanlar [23]

2.6.2. *Anchusa officinalis* L.

Katı, sert, dik, baticı tüylü, çok yıllık (nadiren iki yıllık) bitkiler, gövdeler dik, 30-60 (-170) cm. Yapraklar şeritsiden, şeritsi ters mızraksıya, 60-100 x 7-15 mm, düzden belirsiz dalgalıya kenarlı, tüy örtüsü tek tip, setalar gevşek. Çiçek durumu meyvedeyken uzar, brakteler şeritsi. Kaliks çiçekliyken yaklaşık 6 mm, meyvedeyken 9-12 mm ve az çok genişler. Keskin veya küt uçlu loblar yaklaşık yarıya kadar bölünmüş. Korolla koyu mavi, nadiren beyaz, tüp 5-7 mm, loblar 2-4 mm. Fındıkcıklar hemen hemen 2x4 mm, eğik yumurtamsı (Resim 2.3) [21].

Çiçeklenme: Nisan-Temmuz.

Yetiştirme ortamı: *Pinus brutia* ormanları, tarlalar.

Yükseklik: 200-1600 m.

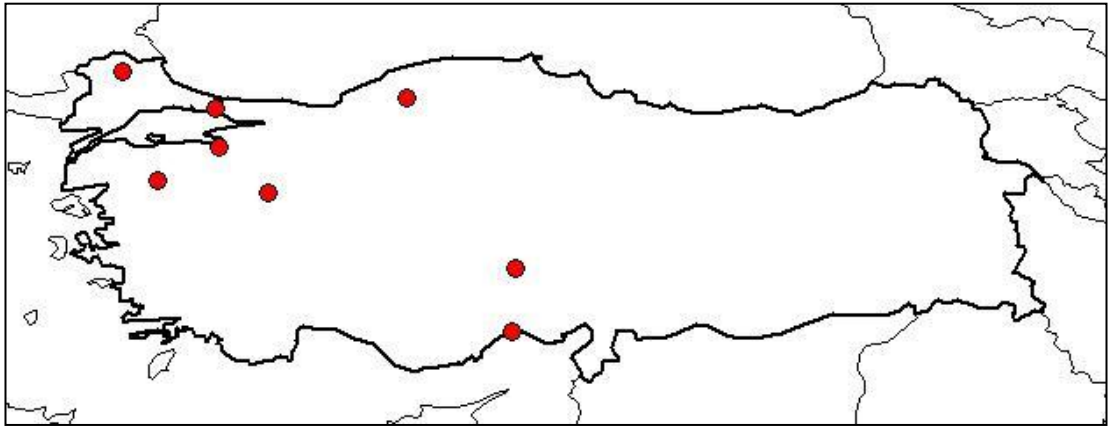
Tip: Avrupa.

Element: Avrupa-Sibirya.

Yayılışı: İstanbul, Karabük, Balıkesir, Bursa, İçel, Kırklareli, Kütahya, Niğde (Harita 2.2) [23].



Resim 2.3. *A.officinalis* 'in genel görünüşü [24]



Harita 2.2. ● *A. officinalis* 'in Türkiye'de yayılış gösterdiği alanlar [23]

2.6.3. *Anchusa azurea* Miller var. *azurea*

Kaba sert batıcıdan, tabanı şişkin kısa sert batıcıya doğru tüylü, çok yıllık bitkiler; gövde dik, 20-150 cm. Yapraklar şeritsi-eliptikten, mızraksıya ya da ters mızraksı, 50-

200 x 6-40 mm, az veya çok düzden hafif dalgalı-oymalı kenarlıya; yoğun yumuşak veya sert kısa tüylü. Çiçek durumu meyvelenme döneminde belirgin uzar, brakteler küçük, şeritsi-mızraksı. Kaliks çiçeklenme döneminde yaklaşık 8 mm, meyvelenme döneminde 12-15 mm, şeritsi şekilde tabana kadar bölünmüş, sivri uçlu. Korolla mor ya da koyu mavi, bazen daha açık, hatta beyaz, tüp 6-10 mm; loblar 5-8 mm. Stamenler tüpün üst kısmına yerleşmiş ve pulları aşar. Fındıkcıklar 6-10 x 2-3 mm, dörtgensi, dik (Resim 2.4) [21].

Çiçeklenme: Nisan-Temmuz.

Yetiştirme ortamı: Tarlalar, kuru bozkır.

Yükseklik: 0-2500 m.

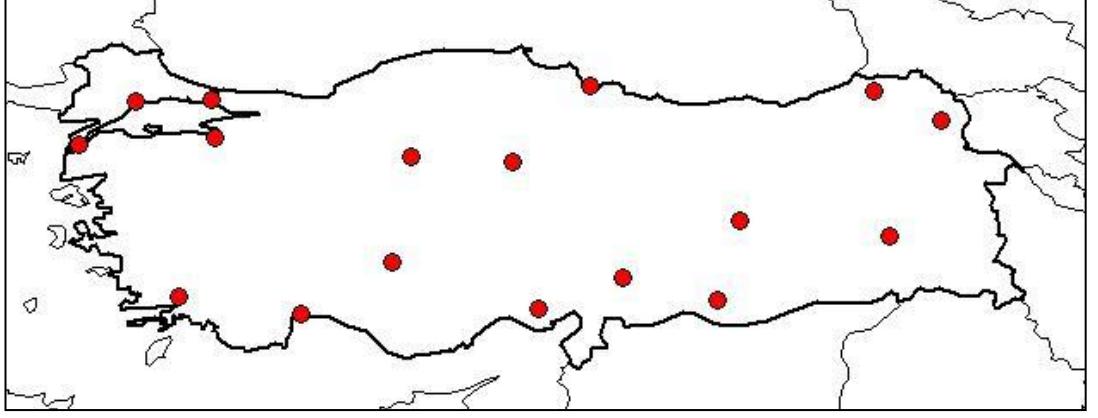
Tip: Irak.

Element: Bilinmiyor.

Yayılışı: Adana, İstanbul, Kars, Bitlis, Ağrı, Ankara, Antalya, Artvin, Bursa, Çanakkale, Elazığ, Konya, Kahramanmaraş, Muğla, Samsun, Tekirdağ, Şanlıurfa, Yozgat (Harita 2.3) [23].



Resim 2.4. *A. azurea* var. *azurea* 'nın genel görünüşü (Resim. G. Akgül 3960)



Harita 2.3. ● *A. azurea* var. *azurea* 'nın Türkiye'de yayılış gösterdiği alanlar [23]

2.6.4. *Anchusa arvensis* (L.) Bieb. subsp. *orientalis* (L.) Nordh

Seyrek kabarcıklı-sert kısa batıcı tüylü, tek yıllık bitkiler. Gövdeler dik, 10-40 cm. Yapraklar 35-120 x 9-15(-24) mm, şeritsi-mızraksıdan mızraksıya doğru şekilli. Yaprak kenarı genellikle az çok dişli. Simöz meyvede gevşek hale gelir, brakteler yapraksı. Kaliks 4-6 mm, meyvede 6-10 mm'ye kadar uzar ve yayvan yıldızsı tüylü, yaklaşık tabana kadar bölünmüş küt uçlu loblu. Korolla zigomorf, açık mavi, tüp 4-5 mm. Stamenler tüpe asılı veya tüpün orta kısmından aşağıda. Fındıkcıklar 2-3 x yaklaşık 2 mm, eğik yumurtamsı (Resim 2.5) [21].

Çiçeklenme: Nisan-Haziran.

Yetiştirme ortamı: Tarlalar, taşlı yerler.

Yükseklik: 850-2300 m.

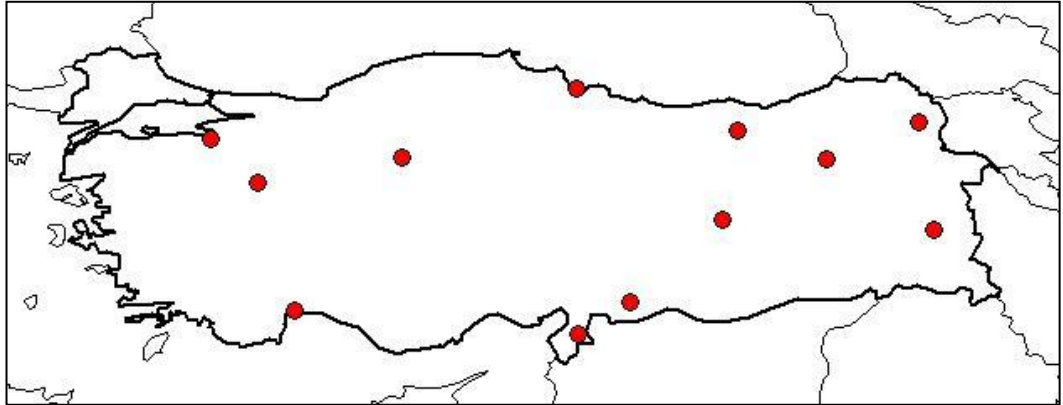
Tip: Doğu

Element: Bilinmiyor.

Yayılışı: Gaziantep, Kars, Ankara, Antalya, Bursa, Elazığ, Erzurum, Gümüşhane, Hatay, Kütahya, Samsun, Van (Harita 2.4) [23].



Resim 2.5. *A. arvensis* subsp. *orientalis*'in genel görünüşü (Resim. G.Akgül 3963)



Harita 2.4. ● *A. arvensis* subsp. *orientalis*'in Türkiye'de yayılış gösterdiği alanlar [23]

2.7. *Cynoglottis* (Guşul.) Vural ve Kit Tan Cinsinin Morfolojik Özellikleri

Çok yıllık otsu bitkiler. Gövdeler dik, basit veya dallanmış, tüberküllü setoz. Çiçek durumu terminal, simöz brakteli, kaliks tabana kadar bölünmüş. Korolla aktinomorf

tekerleksi, mavi veya mavimsi mor. Korolla tüpü çiçekte az çok kalikse eşit veya kısa. Boğaz pulları köşeli-dörtgensel. Stigma kapitat başçıklı. Fındıkçıklar dik, dörtgensel-ters yumurtamsı, sapsız [11].

2.8. Türkiye'deki *Cynoglottis* Türleri ve Dağılımları

Türkiye florasına göre *Cynoglottis* cinsinde 2 tür bulunmaktadır [11].

1. *Cynoglottis barrelieri* subsp. *serpentinicola* (Rech. fil.) Vural & Kit Tan

2. *Cynoglottis chetikiana* Vural ve Kit Tan

2.9. *Cynoglottis* Cinsine Ait Türün Morfolojik Özellikleri

2.9.1. *Cynoglottis barrelieri* subsp. *serpentinicola* (Rech. fil.) Vural & Kit Tan

Bodur, çok yıllık bitkiler. Gövde üçten çok dallıya doğru, basit, 7-25 cm. Kavıslı-eğik yükselici, tüberküllü setöz. Taban yaprakları şeritsi-mızraksı, 20-40 (-60) mm. Gövde yaprakları sapsız, daralmış şeritsi-mızraksı. Simöz, oldukça gevşek (çiçeklenmenin sonunda), 3-10 cm, küçük brakteli. Kaliks çiçekte yaklaşık 2,5 mm, meyvede 4 mm'ye kadar genişler, loblar şeritsi-mızraksı, basit setöz, kaşıklı-genişleyen ve kahvemsisheffaf. Korolla mavi, tüpler kaliksten kısa, loblar tekerleksi, çapı yaklaşık 5 mm. Fındıkçıklar yaklaşık 3,5-1,5 mm, tüysüz, pürüzsüz, parlak, küçüçük, beyazımsı-benekli (Resim 2.6) [11].

Çiçeklenme: Nisan-Haziran (Eylül'e kadar).

Yetiştirme ortamı: Kuru, taşlı, akıntılı yamaçlar, kireç taşlar alanlar.

Yükseklik: 1000-2500 m.

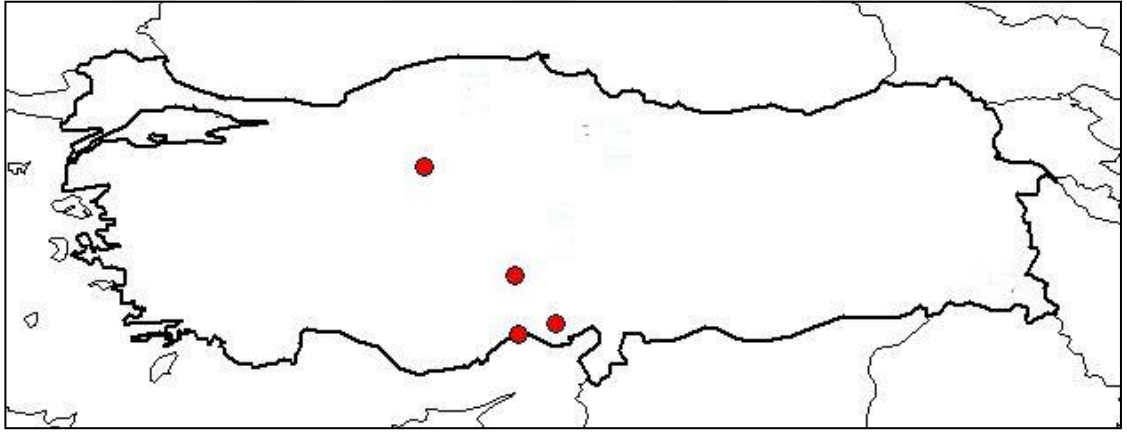
Tip: Makedonya.

Element: Akdeniz.

Yayılışı: Adana, İçel, Niğde, Ankara, (Harita 2.5) [23].



Resim 2.6. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* 'nın genel görünüşü [25]



Harita 2.5. ● *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* 'nın Türkiye'de yayılış gösterdiği alanlar [23]

3.BÖLÜM

MATERYAL VE METOD

3.1. Örneklerin Toplanması

Anchusa cinsine ait taksonların ve *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* taksonunun lokalite bilgileri Türkiye Florasından derlenmiştir. Bu tez çalışması kapsamında 5 taksona ait bitki örnekleri 2017-2018 yıllarında yapılan arazi çalışmaları sırasında toplanmıştır. Toplanan örneklerin bir kısmı preslenerek kurutulmuş, bir kısmı ise arazi çalışmaları sırasında anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere %70'lik alkolde fikse edilmiştir. Preslenen örneklerin teşhisleri Türkiye Florasından yararlanılarak yapılmıştır [8]. Tür isimleri "The Plant List"e göre doğrulanmıştır [26]. Çalışılan cinslerin sistematığı Cronquist'e göre verilmiştir [28,29,30]. Bitki otörleri "author of plant name" adlı kitaptan kontrol edilmiştir [30]. Bitki örneklerinin lokalite ve toplayıcı numarası Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. *Anchusa* cinsinin taksonlarının lokaliteleri, toplayıcı ve toplayıcı numaraları

| Taksonlar | Lokaliteler | Toplayıcı | Toplayıcı no | Tarih |
|---|----------------------|-----------|--------------|------------|
| <i>A. undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> | Nevşehirin Doğusu | Akgül | 3962 | 05.07.2018 |
| <i>A. azurea</i> var. <i>azurea</i> | Ankara, Kızılcahaman | Akgül | 3960 | 03.07.2017 |
| <i>A. officinalis</i> | Kayseri, Erciyes | Akgül | 3959 | 03.07.2017 |
| <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> | Ankara, Kızılcahaman | Akgül | 3961 | 03.06.2018 |
| <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> | Nevşehir, Cemilköy | Akgül | 3963 | 15.08.2018 |

Teşhisleri yapılan bitki örnekleri Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü herbaryumunda muhafaza edilmektedir.

3.2. Preparatların Hazırlanması

Arazi çalışmaları sırasında alkole alınan bitki örnekleri anatomik kesitler için kullanılmıştır. Taksonlara ait örneklerden birden fazla kesitler alınarak yapılar incelenmiştir. Bitki kök ve gövdelerinden enine kesitler alınmıştır. Yaprakta ise enine ve yüzeysel kesitler alınmıştır. Yaprak yüzeyinden alınan kesitlerde stoma yapıları incelenmiş ve her türe ait stoma indeksleri hesaplanmıştır. Kesit alma işlemi jilet ile

yapılmıştır. Kesitler safranin boyası ile boyanmıştır. Hazırlanan preparatlar ışık mikroskobunda incelenerek daimi preparat haline getirilmiştir.

3.3. Safranin Çözeltisi Hazırlama

2.5 gr Safranin 100 ml %96'lık ethanol içinde çözülür ve stok çözelti elde edilir. Boyamada kullanmak için stok çözeltilerden 10 ml. alınarak 90 ml. saf su içinde çözülerek kullanılır.

3.4. Hücre Ölçümleri

Daimi preparatlardan çekilen fotoğraflar üzerinden AlaMet, S. 0.06 programında hücre çap ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler birden fazla hücre üzerinde yapılarak max-min boy ve max-min en ölçüleri hesaplanmış ve ölçümlerde ilk önce boy sonra en hesapları verilmiştir. Çapları ölçülen hücre tipleri Tablo 3.2'de verilmiştir.

3.5. Stoma İndeksi

Yaprakların alt ve üst yüzeyinde bulunan stoma tipleri "Bitki Anatomisi" ve "Vascular Plant Systematics" adlı kitaplardan yararlanılarak tespit edilmiştir [31,32]. 1mm²'ye düşen stoma ve epidermis hücre sayısı AlaMet, S. 0.06 programında sayılmıştır. Stoma indeksi aşağıda formüle göre hesaplanmıştır.

$$SI = S \times 100 (S + E)$$

SI= Stoma indeksi

S= Birim alandaki stoma sayısı

E= Birim alandaki epidermis hücresi sayısı

3.6. Nümerik Metot

Anchusa ve *Cynoglossis*'e ait 5 takson üzerinde (*A. arvensis* subsp. *orientalis*, *A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. officinalis*, *A. azurea* var. *azurea*'nn, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*), taksonomik açıdan önemli olan anatomik ve morfolojik veriler değerlendirilmiştir. Bütün taksonlarda kök, gövde ve yaprak kısımlarına ait 30 anatomik karakter belirlenmiştir. Belirlenen karakterler Tablo 3.2'de verilmiştir. Türkiye

florasın'dan alınan morfolojik verilerden 20 karakter belirlenmiştir. Bu karakterler Tablo 3.3'te verilmiştir. Taksonlara ait anatomik ve morfolojik karakterlerin ortalama değerleri hesaplanmış ve NTSYS-pc version 2.02 (Applied Biostatistic, Exeter Software, Setauket, New York, USA) ve Minitab programları kullanılarak filogenetik ağaç oluşturulmuştur.

Tablo 3.2. Anatomik taksonomide kullanılan karakterler

| | Gövde | Karakter Aralıkları |
|----|-------------------|---|
| 1 | Öz hücreleri en | 12,8-17,1 (1); 17,2-21,4 (2); 21,5-25,7 (3); 25,8-30 (4); 30,1-34,3 (5); 34,4-38,6 (6); 38,7-42,9 (7); 43-47 (8) |
| 2 | Öz hücreleri boy | 10,5-15,1 (1); 15,2-19,7 (2); 19,8-24,3 (3); 24,4-28,9 (4); 29-33,5 (5); 33,6-38,1 (6); 38,2-42,7 (7); 42,8-47,5(8) |
| 3 | Epidermis en | 3,1-4,4 (1); 4,5-5,7 (2); 5,8-7 (3); 7,1-8,3 (4); 8,4-9,6 (5); 9,7-10,9 (6); 11-12,3 (7); 12,4-13 (8) |
| 4 | Epidermis boy | 3,4-5 (1); 5,1-6,6 (2); 6,7-8,2 (3); 8,3- 9,8 (4); 9,9-11,4 (5); 11,5-13 (6); 13,1-14,6 (7); 14,7-16 (8); |
| 5 | Kollenkima en | 3,6-5,2 (1); 5,3-6,8 (2); 6,9-8,4 (3); 8,5-10 (4); 10,1-11,6 (5); 11,7-13,2 (6); 13,3-14,8 (7); 14,9-16 (8) |
| 6 | Kollenkima boy | 4,20-5,66 (1); 5,67-7,12 (2); 7,13-8,58 (3); 8,59-10,04 (4); 10,05-11,5 (5); 11,6-12,96 (6); 12,97-14,42 (7); 14,43-15,50 (8) |
| 7 | Parankima en | 8,80-12,58 (1); 12,59-16,36 (2); 16,37-20,14 (3); 20,15-23,92 (4); 23,93-27,7 (5); 27,8-30,26 (6); 30,27-35,26 (7); 35,27-39 (8) |
| 8 | Parankima boy | 9,65-13,31 (1); 13-32-16,97 (2); 16,98-20,63 (3); 20,64-24,29 (4); 24,30-27,95 (5); 27,96-31,61 (6); 31,62-35,27 (7); 35,28-39 (8) |
| 9 | Sklerenkima en | 3,5-4,19 (1); 4,20-4,88 (2); 4,89-5,57 (3); 5,58-6,26 (4); 6,27-6,95 (5); 6,96-7,64 (6); 7,65-8,33 (7); 8,34-9 (8) |
| 10 | Sklerankima boy | 3,7-4,11 (1); 4,12-4,52 (2); 4,53-4,93 (3); 4,94-5,34 (4); 5,35-5,75 (5); 5,76-6,16 (6); 6,17-6,57 (7); 6,58-7 (8) |
| | Yaprak | Karakter Aralıkları |
| 11 | Üst epidermis en | 9,5-11,18 (1); 11,19-12,86 (2); 12,87-14,54 (3); 14,55-16,22 (4); 16,23-17,9 (5); 18-19,58 (6); 19,59-21,26 (7); 21,27-23 (8) |
| 12 | Üst epidermis boy | 7,5-9 (1); 9,1-10,5 (2); 10,6-12 (3); 12,1-13,5 (4); 13,6-15,5 (5); 15,6-17,5 (6); 17,6-19,5 (7); 19,6-21,5 (8) |
| 13 | Alt epidermis en | 5,5-7,5 (1); 7,6-9,5 (2); 9,6-11,5 (3); 11,6-13,5 (4); 13,6-15,5 (5); 15,6-17,5 (6); 17,6-19,5 (7); 19,6-21,5 (8) |
| 14 | Alt epidermis boy | 3,75-5,96 (19); 5,97-8,17 (2); 8,18-10,38 (3); 10,39-12,59 (4); 13-14,8 (5); 14,9-17,01 (56); 17,02-19,22 (7); 19,23-21,5 (8) |
| 15 | Üst palizat en | 0-5 (1); 5,1-10 (2); 10,1-15 (3); 15,1-20 (4); 20,1- 25 (5); 25,1-30 (6); 30,1-35 (7); 35,1-40 (8) |
| 16 | Üst palizat boy | 0-7,6 (1); 7,7-15,2 (2); 15,3-22,8 (3); 22,9-30,4 (4); 30,5-38 (5); 38,1-45,6 (6); 45,7-53,2 (7); 53,3-61 (8) |
| 17 | Alt palizat en | 11,5-12-1 (1); 12,2-12,7 (2); 12,8-13,3 (3); 13,4-13,9 (4); 14-14,5 (5); 14,6-15,1 (6); 15,2-15,7 (7); 15,8-16,5 (8) |
| 18 | Alt palizat boy | 26,3-29,07 (1); 29,08-31,84 (2); 31,85-34,61 (3); 34,62- 37,38 (4); 37,39-40,15 (5); 40,16-42,92 (6); 42,93-45,69 (7); 45,70-48,5 (8) |
| 19 | Sünger en | 13,5-15 (1); 15,01-16,5 (2); 16,6-18 (3); 18,01-19,5 (4); 19,6-21 (5); 21,01-22,5 (6); 22,6-24 (7); 24,01-26 (8) |

Tablo 3.2'nin devamı

| | | |
|----|--------------------------|--|
| 20 | Sünger boy | 10,5-13,7 (1); 13,8-15,9 (2); 16-18,6 (3); 18,7-21,3 (4); 21,4-24 (5); 24,01-26,7 (6); 26,8-29,4 (7); 30-32 (8) |
| 21 | Parankima en | 15,5-17,69 (1); 17,70-19,88 (2); 19,89-22,07 (3); 22,08-24,26 (4); 24,27-26,45 (5); 26,46-28,64 (6); 28,65-30,83 (7); 30,84-33 (8) |
| 22 | Parankima boy | 17-19,38 (1); 19,39-21,76 (2); 21,77-24,14 (3); 24,15-26,52 (4); 26,53-28,9 (5); 29-31,28 (6); 31,29-33,66 (7); 33,67-36 (8) |
| | Yaprak Üstü Stoma | Karakter Aralıkları |
| 23 | Stoma tipi | Anomositik (1); Anizositik (2); |
| 24 | Komşu hücre sayısı | 3-3,25 (1); 3,26-3,5 (2); 3,6-3,75 (3); 3,76-4 (4); 4,01- 4,25 (5); 4,26-4,5 (6); 4,6-4,75 (7); 4,76-5 (8) |
| 24 | Stoma en | 33-36,25 (1); 36,26-39,5 (2); 39,6- 42,75 (3); 42,76-46 (4); 46,01-49,25 (5); 49,26-52,5 (6); 52,6-55,75 (7); 55,76-59 (8) |
| 26 | Stoma boy | 43-51,4 (1); 51,5-59,8 (2); 59,9-68,2 (3); 68,3-76,6 (4); 76,7-85 (5); 85,01-93,4 (6); 93,5-101,8 (7); 101,9-110 (8) |
| | Yaprak Altı Stoma | Karakter Aralıkları |
| 27 | Stoma tipi | Anomositik (1); Anizositik (2); parasitik (3) |
| 28 | Komsu hücre sayısı | 3-3,25 (1); 3,26-3,5 (2); 3,6-3,75 (3); 3,76-4 (4); 4,01- 4,25 (5); 4,26-4,5 (6); 4,6-4,75 (7); 4,76-5 (8) |
| 29 | Stoma en | 32-35,25 (1); 35,26-38,5 (2); 38,6-41,75 (3); 41,76 -45 (4); 45,01-48,25 (5); 48,26-51,5 (6); 51,6-54,75 (7); 54,76-58 (8) |
| 30 | Stoma boy | 38-43,6 (1); 43,7-49,2 (2); 49,3-54,8 (3); 54,9-60,4 (4); 60,5-66 (5); 66,01-71,6 (6); 71,7-77,2 (7);77,3-83 (8) |

Tablo 3.3. Morfolojik taksonomide kullanılan karakterler

| Karakterler | | Karakter Aralıkları |
|-------------|---------------------|---|
| 1 | Büyüme döngüsü | Tek yıllık (1); Çok yıllık (nadiren iki yıllık) (2); Tek yıllık veya çok yıllık (3) |
| 2 | Gövde duruşu | Dik (1); Yere yayılan veya dik (2) |
| 3 | Gövde uzunluğu | 22,5-32,2 (1); 32,3-41,9 (2); 42-51,6 (3); 51,7-61,3 (4); 61,4-71 (5); 71,01-80,7 (6); 80,8-90,4 (7); 90,5-100 (8) |
| 4 | Gövde tüy tipi | Sert tüy (1); Seyrek sert tüy (2) |
| 5 | Yaprak boyu | 50-59,4 (1); 59,5-68,8 (2); 68,9-78,2 (3); 78,3-87,2 (4); 87,3-97 (5); 97,1-106,4 (6); 106,5-115,8 (7); 115,9-125 (8) |
| 6 | Yaprak eni | 83,-10,1 (1); 10,2-11,9 (2); 12-13,7 (3);13,8-15,5 (4); 15,6-17,3 (5); 17,4-19,1 (6); 19,2-20,9 (7); 21-23 (8) |
| 7 | Yaprak şekli | Mızraksı-eliptik (1); Şeritsi-mızraksı (2); Şeritsi veya şeritsi-tersmızraksı (3) |
| 8 | Yaprak tüy tipi | kısa yumuşak ve uzun sert tüy (1); monomorfik (2); yoğun tüylü (3); yumuşak veya sert (4) |
| 9 | Yaprak kenar şekli | Derin dalgalı-dişli (1); Dalgalı (2); Dişli (3); Düz ya da hafif dalgalı-oymalı (4) |
| 10 | Brakte şekli | Yumurtamsı- mızraksı (1); Şeritsi (2); Şeritsi-mızraksı (3); Yapraksı (4) |
| 11 | Kaliks boyu | 4-4,4 (1); 4,5-4,8 (2); 4,9-5,2 (3); 5,3-5,6 (4); 5,7-6 (5); 6,1-6,4 (6); 6,5-6,8 (7); 6,9-8 (8) |
| 12 | Kaliks lob şekli | Sivri (1); Sivri ile yuvarlak arası (2); Küt (3); Sivri veya sivri değil (4) |
| 13 | Kaliks parçalanması | 1/2 (1); Tabana kadar parçalı (2) |

Tablo 3.3'ün devamı

| | | |
|----|--------------------|--|
| 14 | Korolla rengi | Koyu mor-menekşe rengi, nadiren beyaz (1); Mavi (2); Açık mavi (3); Koyu mavi veya bazen beyaz (4); Menekşe rengi veya koyu mavi (5) |
| 15 | Korolla tüpü | 1,25-2,05 (1); 2,06-2,85 (2); 2,86-3,65 (3); 3,66-4,45 (4); 4,46-5,25 (5); 5,26-6,05 (6); 6,06-6,85 (7); 6,86-8 (8) |
| 16 | Korolla lobları | 2,5-3 (1); 3,1-3,5 (2); 3,6-4 (3); 4,1-4,5 (4); 4,6-5 (5); 5,1-5,5 (6); 5,6-6 (7); 6,1-6,5 (8) |
| 17 | Korolla/ lob oranı | Korolla lobdan kısa= 1 Korolla lobdan uzun veya eşit= 2 |
| 18 | Meyve boy | 2-2,8 (1); 2,9-3,6 (2); 3,7-4,4 (3); 4,5-5,2 (4); 5,3-6 (5); 6,1-6,8 (6); 6,9-7,6 (7); 7,7-8 (8) |
| 19 | Meyve en | 1-1,4 (1); 1,5-1,8 (2); 1,9-2,2 (3); 2,3-2,6 (4); 2,7-3 (5); 3,1-3,4 (6); 3,5-3,8 (7); 3,9-4 (8) |
| 20 | Meyve şekli | Eğik oval (1); Dik (2); Eğik yumurtamsı (3); Dikdörtgensel ve dik (4) |

4.BÖLÜM

BULGULAR

4.1. Cins ve Tür Tayin Anahtarı

4.1.1. *Anchusa* ve *Cynoglottis* Cinslerinin Anatomik Karakterlerine Göre Tayin Anahtarı

1.Köklerde ksilem kolları 8 tane, stoma anomositik.....*Cynoglottis*

1.Köklerde ksilem kolları belirgin değil, stoma anizositik veya anomositik.....*Anchusa*

4.1.2. *Anchusa* Türlerinin Anatomik Karakterlerine Göre Tayin Anahtarı

1.Gövde oval veya ovale yakın

2.Yaprak ekvifasiyal

3. Üst palizat tek sıralı.....*azurea* var. *azurea*

3. Üst palizat iki sıralı.....*undulata* subsp. *hybrida*

2.Yaprak bifasiyal.....*arvensis* subsp. *orientalis*

1.Gövde eliptik.....*officinalis*

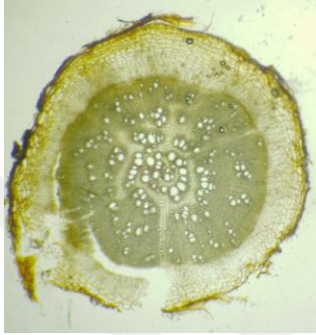
4.2. *Anchusa*'ya ait türlerin anatomik bulguları

4.2.1. *Anchusa undulata* L. subsp. *hybrida* (Ten.) Coutinho

4.2.1.1. Kök

Kökün enine kesitinin genel görünüşü yuvarlak şekillidir (Resim 4.1.a). Kök çapı 536-512 µm'dir. En dıştaki periderm çok sıralıdır. Mantar tabakası koyu kahverenkli ve kalınlığı ortalama 13 µm'dir. Korteks tabakasında bulunan hücreler 3-4 sıralıdır ve max-min/boy 15,2-4,7 ve max-min/en 8-3,6 µm arasındadır. Korteksin altında çok sıralı ve

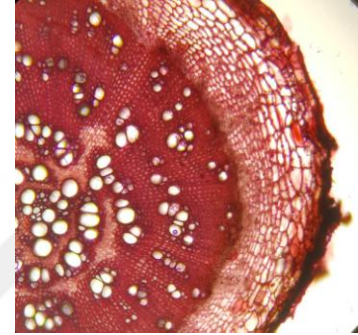
33,4 µm olan floem tabakası bulunmaktadır. Floem ve ksilem arasında tek sıralı hücreden oluşan kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakası ortalama 132,7 µm'dir ve kambiyum tabakasının hemen altında geniş bir alanı oluşturmaktadır. Ksilem doku içinde çok sayıda öz kolları bulunmaktadır. Merkezde yer alan öz bölgesinde ise primer ksileme ait trakeler bulunmaktadır ve hücreler max-min/boy 13-6 µm, max-min/en 14-5 µm arasındadır (Resim 4.1.b, c).



Resim 4.1.a. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın kök enine kesitinin genel görünüşü



Resim 4.1.b. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın kök enine kesiti, (pe. periderm, ko. korteks, f. floem, ka. kambiyum, k. ksilem, pk. primer ksilem)



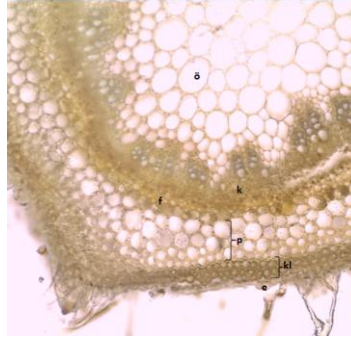
Resim 4.1.c. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın safranin ile boyanmış kök enine kesiti

4.2.1.2. Gövde

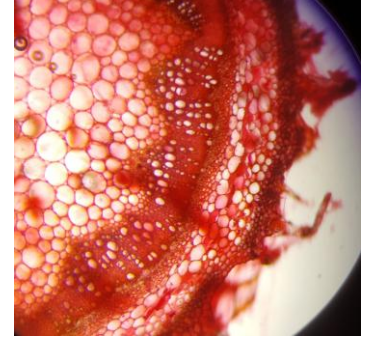
Gövde dış yüzeyinde sapsız salgı, genellikle 1-2 hücreli ve max-min boy 250-33 µm olan örtü tüyleri yer almaktadır (Resim 4.2.d, e). Enine kesitin genel görünüşü ovale yakındır (Resim 4.2.a). Gövde çapı 398-356 µm'dir. En dış kısımda tek sıralı ve oval hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri max-min/boy 4-2,67 µm ve max-min/en 3,67-2,34 µm arasındadır. Epidermisin altında ise 3-4 sıralı, oval, max-min/boy 3-5,33 µm ve max-min/en 4,33-3 µm arasında hücrelerden oluşan kollenkima tabakası bulunmaktadır. Kollenkima altında, oval şekilli hücelere sahip, max-min/boy 15-4,33 µm ve max-min/en 13,66-4,66 µm arasında olan, parankima tabakası yer almaktadır. Parankima tabakasında bulunan hücreler 4-5 sıralıdır. Kambiyum belirgindir. Ksilem doku ortalama 100,75 µm'dir. Öz bölgesi geniş bir alanı kaplamaktadır ve çapı 191-234 µm'dir. Öz bölgesi hücreleri genellikle yuvarlağa yakın oval, max-min/boy 20,5-5 µm ve max-min/en 21-4,5 µm arasındadır (Resim 4.2.b, c).



Resim 4.2.a. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın gövde enine kesiti



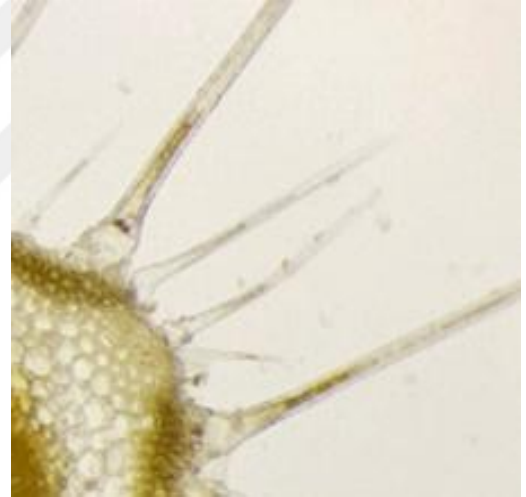
Resim 4.2.b. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın gövde enine kesiti, (e. epidermis, kl. kollenkima, p. parankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi)



Resim 4.2.c. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın safranin ile boyanmış gövde enine kesiti



Resim 4.2.d. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın gövde yüzeyinde bulunan sapsız salgı tüyü



Resim 4.2.e. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın gövde yüzeyinde bulunan örtü tüyü

4.2.1.3. Yaprak

Yaprak alt, üst yüzeyinde saplı ve sapsız salgı tüyleri ve örtü tüyleri bulunmaktadır (Resim 4.4.a, b, c). Örtü tüyler max-min boy 81-23,5 μm 'dir. Yaprak ekvifasiyaldir. Yaprak enine kesitinin genel görünüşü genişçe bir V şeklindedir (Resim 4.3.a). Yaprak alt ve üst yüzeyinde tek sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. Yaprakın üst yüzeyinde bulunan epidermis hücreleri ise max-min/boy 17-14,5 μm ve max-min/en 13-12 μm arasındadır. Yaprak alt yüzeyinde bulunan epidermis hücreleri max-min/boy 20-17 μm ve max-min/en 26-17 μm arasındadır. Palizat ve sünger parankiması belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Palizat parankiması epidermis tabakasının altında, uzun ve

silindir şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Palizat parankiması üstte iki ve altta tek sıralıdır. Üst palizat parankiması hücreleri max-min/boy 59-31 µm ve max-min/en 18-15 µm arasındadır. Alt palizat parankiması hücreleri max-min/boy 17-9 µm ve max-min/en 59-21 µm arasındadır. Sünger parankiması çoğunlukla 3-4, bazen 2 sıralı ve oval hücrelerden oluşmaktadır. Hücrelerarası boşluklar bulunmamaktadır. Hücreler max-min/boy 45-19 µm ve max-min/en 24-13 µm arasındadır. İletim demet tipi kapalı kolleteral olup, boy 69 µm, en 112 µm'dir ve basık oval şekillidir. İletim demeti parankimatik hücrelerden oluşan bir kılıf ile çevrilidir ve hücreler max-min/boy 33-18 µm ve max-min/en 32-18 µm arasındadır (Resim 4.3.b, c). Yaprak amfistomatiktir. Yaprak üst ve alt yüzeyinde bulunan stoma anomositiktir. Genellikle 4 komşu epidermis hücresi tarafından kuşatılmıştır. Yaprak üstünde 1 mm² lik alanda 46 epidermis hücresi ve 14 stoma bulunmaktadır. Yaprak altında 1 mm² lik alanda 58 epidermis hücresi ve 24 stoma bulunmaktadır. Stoma indeksi yaprak üstünde 23,3 iken, yaprak altında 29,3'tür (Resim 4.5.a, b).

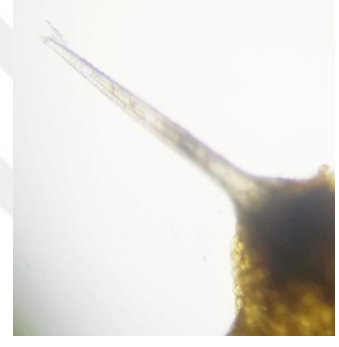
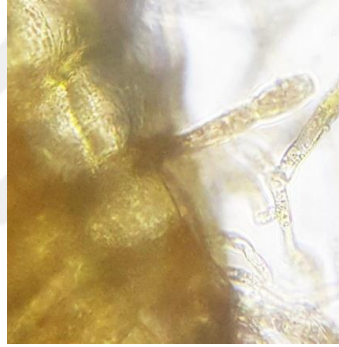


Resim 4.3.a. *A. undulata* subsp. *hybrida* yaprak enine kesitinin genel görünüşü



Resim 4.3.b. *A. undulata* subsp. *hybrida* yaprak enine kesiti (ku. kutikula, e. epidermis, pp. palizat parankiması, sp. sünger parankiması, p.parankima, f. floem, k.ksilem)

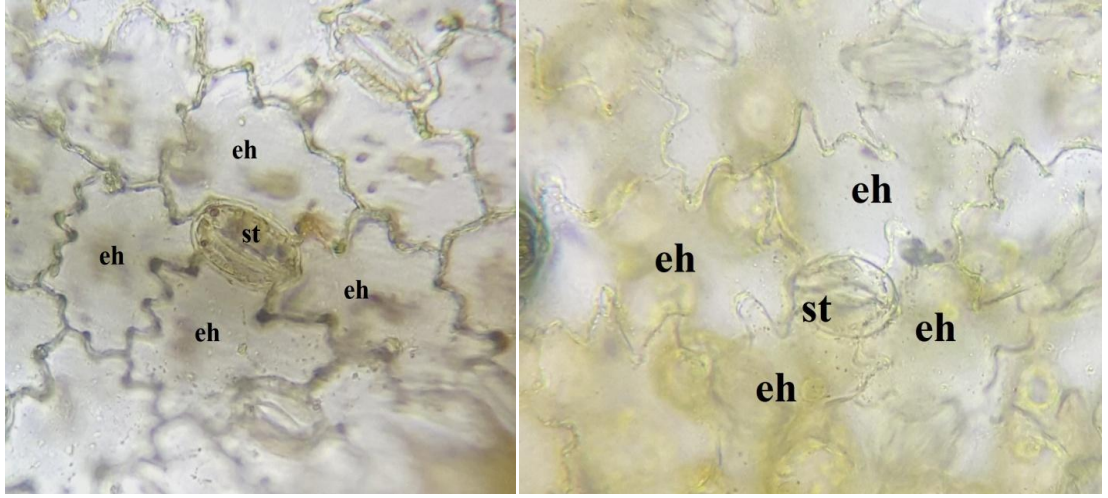
Resim 4.3.c. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın safranin ile boyanmış yaprak enine kesiti



Resim 4.4.a. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın yaprak yüzeyinde bulunan sapsız salgı tüyü

Resim 4.4.b. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın yaprak yüzeyinde bulunan salgı tüyü

Resim 4.4.c. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın yaprak yüzeyinde bulunan örtü tüyü



Resim 4.5.a. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın yaprak üst yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri

Resim 4.5.b. *A. undulata* subsp. *hybrida*'nın yaprak alt yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri

A. undulata subsp. *hybrida* türüne ait yapılan ölçümler tablo 4.1 ve tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1. *A. undulata* subsp. *hybrida* türünün anatomik karakterleri ve ölçüm değerleri

| | | En (max-min) ortalama | Boy (max-min) ortalama |
|---------------|--|-----------------------|------------------------|
| KÖK | Korteks tab. hüç.(μm) | 8-3,61 | 15,2-4,7 |
| | Primer Trake hücreleri (μm) | 14-5 | 13-6 |
| GÖVDE | Epidermis hüçresi (μm) | 3,67-2,34 | 4-2,67 |
| | Kollenkima hüçresi (μm) | 4,33-3 | 3-5,33 |
| | Parankima hüçresi (μm) | 13,66-4,66 | 15-4,33 |
| | Sklerenkima hüçresi (μm) | 5,33-3 | 5,33-2 |
| | Öz hüçreleri (μm) | 21-4,5 | 20,5-5 |
| YAPRAK | Üst epidermis hüçresi (μm) | 13-12 | 17-14,5 |
| | Alt epidermis hüçresi (μm) | 26-17 | 20-17 |
| | Üst Palizat parankiması hüç. (μm) | 18-15 | 59-31 |
| | Alt Palizat parankiması hüç. (μm) | 59-21 | 17-9 |
| | Sünger parankiması hüç. (μm) | 24-13 | 45-19 |
| | Parankimatik hüçreler (μm) | 32-18 | 33-18 |

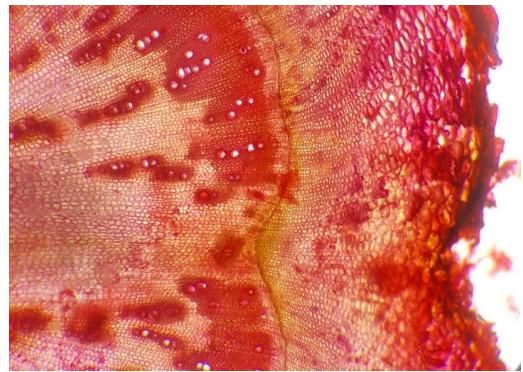
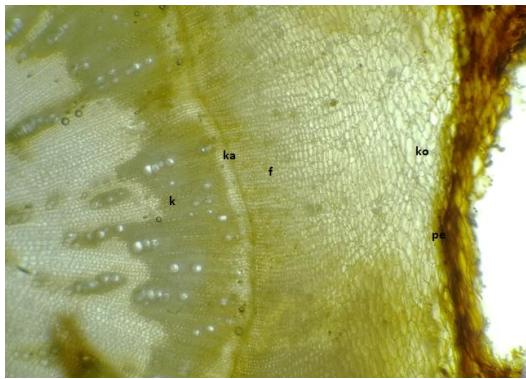
Tablo 4.2. *A. undulata* subsp. *hybrida* türünün stoma indeksi

| | Yaprak Üst Yüzey (Ortalama) | Yaprak Alt Yüzey (Ortalama) |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Stoma Sayısı (1 mm ²) | 14 | 24 |
| Epidermis Hücre Sayısı | 46 | 58 |
| Stoma En (µm) | 59 | 58 |
| Stoma Boy (µm) | 110 | 83 |
| Stoma İndeksi | 23,3 | 29,3 |

4.2.2. *Anchusa officinalis* L.

4.2.2.1. Kök

Kökün enine kesiti oval şekillidir. Kök çapı 1580 µm'dir. En dışta çok sıralı periderm bulunmaktadır. Mantar tabakası koyu kahverenkli ve kalınlığı ortalama 61,45 µm'dir. Mantar tabakasının altında çok sıralı korteks tabası yer almaktadır. Korteks tabakasında bulunan hücreler, max-min/boy 24-14 µm ve max-min/en 16-11 µm arasındadır. Korteksin altında çok sıralı floem tabakası bulunmaktadır. Floem ve ksilem arasında tek sıralı hücreden oluşan kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem kambiyum tabakasının altında geniş bir alanı oluşturmaktadır ve ortalama 122 µm'dir. Ksilem doku içinde çok sayıda öz kolları bulunmaktadır. Merkezde yer alan öz bölgesinde ise primer ksileme ait trakeler bulunmaktadır (Resim 4.6.a, b).



Resim 4.6.a. *A. officinalis*'in kök enine kesiti, (pe. periderm, ko. korteks, f. floem, ka. kambiyum, k. ksilem)

Resim 4.6.b. *A. officinalis* türünün safranin ile boyanmış kök enine kesiti

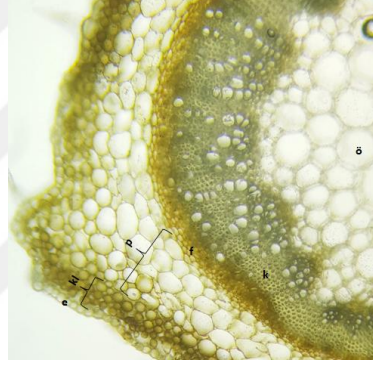
4.2.2.2. Gövde

Gövde dış yüzeyinde saplı salgı ve uzun, 2-3 hücreli ve max-min boy 97-16 µm olan örtü tüyleri yer almaktadır (Resim 4.7.d, e). Tür gövdesine ait enine kesitin genel

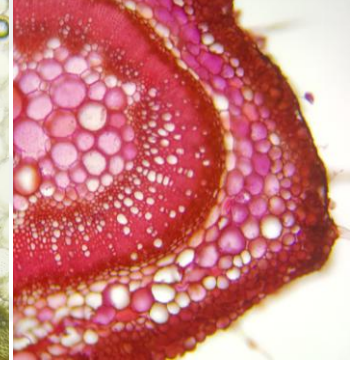
görünüşü eliptiktir. Gövde çapı 577-395 µm'dir (Resim 4.7.a). En dış kısımda tek sıralı oval hücrelerden oluşan epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri, max-min/boy 24-8 µm ve max-min/en 19-7 µm arasındadır. Epidermis tabakasının altında genellikle 4, bazen 3 sıralı kollenkima tabakası yer almaktadır. Kollenkima tabakasında yer alan hücreler oval olup, max-min/boy 23-4 µm max-min/en 24-4 µm arasındadır. Parankima tabakasında bulunan hücreler 3-4 sıralı, oval ve max-min/boy 54-8 µm max-min/en 36-5 µm, arasındadır. Kambiyum belirgindir. Ksilem doku ortalama 56,94 µm'dir. Öz bölgesi geniş bir alanı kaplamaktadır ve çapı 286-153 µm'dir. Öz bölgesi hücreleri genellikle oval ve max-min/boy 75-20 µm max-min/en 76-18 µm arasındadır (Resim 4.7.b, c).



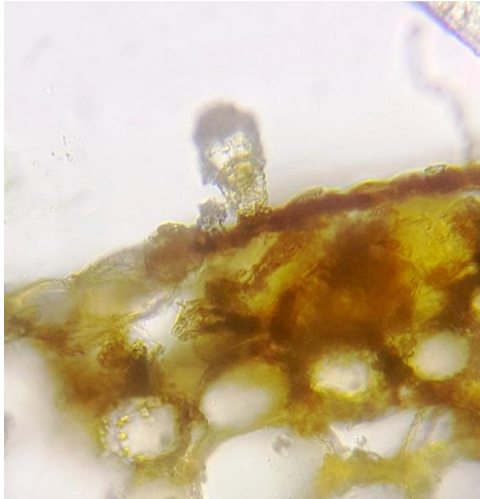
Resim 4.7.a. *A. officinalis*'in gövde enine kesitinin genel görünüşü



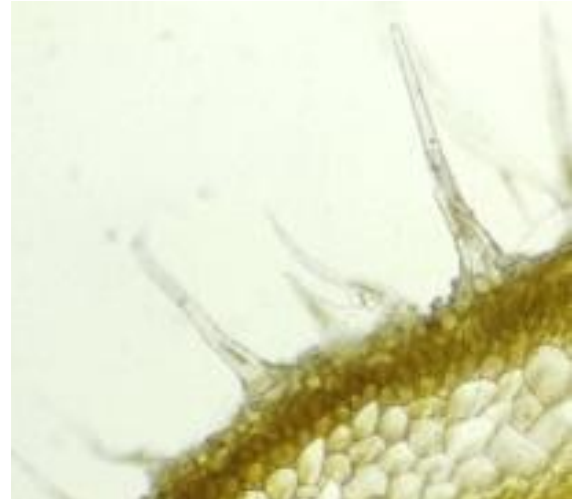
Resim 4.7.b. *A. officinalis* gövde enine kesiti, (e.epidermis, kl. kollenkima, p. parankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi)



Resim 4.7.c. *A. officinalis*'te safranin ile boyanmış gövde enine kesiti



Resim 4.7.d. *A. officinalis*'in gövde yüzeyinde bulunan saplı salgı tüyü



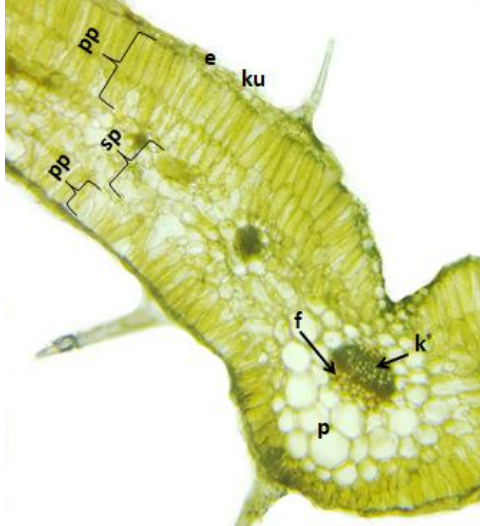
Resim 4.7.e. *A. officinalis*'in gövde yüzeyinde bulunan örtü tüyü

4.2.2.3. Yaprak

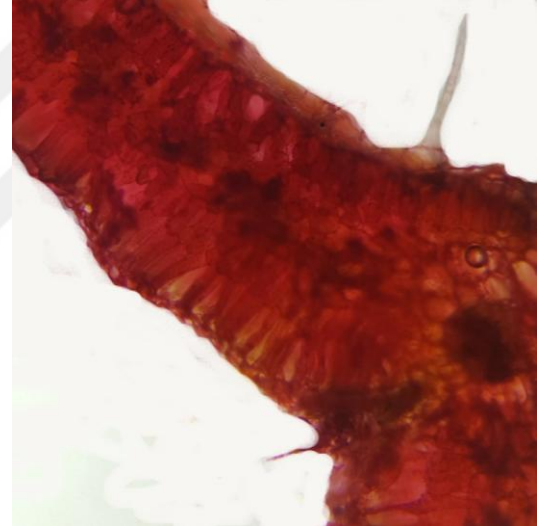
Yaprak alt, üst yüzeyinde saplı ve sapsız salgı tüyleri ile örtü tüyleri bulunmaktadır (Resim 4.9.a, b, c). Örtü tüyler max-min boy 163-89 μm uzunluğundadır. Yaprak ekvifasiyaldir. Yaprak enine kesitinin genel görünüşü genişçe bir V şeklindedir (Resim 4.8.a). En dışta kutikula tabakası bulunmaktadır. Yaprak alt ve üst yüzeyinde tek sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. Yaprak üst yüzeyinde bulunan epidermis hücreleri, max-min/boy 16-9 μm ve max-min/en 12-7 μm arasındadır. Yaprığın alt yüzeyinde bulunan epidermis hücreleri ise max-min/boy 8-5,5 μm ve max-min/en 7,5-3 μm arasındadır. Palizat ve sünger parankiması belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Palizat parankiması epidermis tabakasının altında yer almaktadır. Palizat parankiması uzun ve silindirik hücrelerden oluşmaktadır. Yaprak üst yüzeyinde iki sıralı ve yaprak alt yüzeyinde tek sıralıdır. Üst palizat parankiması hücreleri max-min/boy 57,5-35,5 μm ve max-min/en 13-14 μm arasındadır. Alt palizat parankiması hücreleri max-min/boy 45,5-33,5 μm ve max-min/en 12,5-10,5 μm arasındadır. Sünger parankiması genellikle çok sıralı ve max-min/boy 18,5-9,5 μm , max-min/en 20-7 μm arasındadır. Sünger parankimasında hücrelerarası boşluk yoktur. İletim demet tipi kapalı kolleteral olup, boy 59 μm , en 75 μm 'dir ve basık oval şekillidir. İletim demeti parankimatik hücrelerden oluşan bir kılıf ile çevrilidir ve hücreler max-min/boy 38-12 μm ve max-min/en 37-14 μm arasındadır (Resim 4.8.b, c). Yaprak amfistomatiktir. Yaprak alt ve üst yüzeyinde bulunan stoma anomositiktir. Genellikle 4 komşu epidermis hücresi tarafından kuşatılmıştır. Yaprak üstünde 1 mm^2 lik alanda 80 epidermis hücresi ve 34 stoma bulunmaktadır. Yaprak altında 1 mm^2 lik alanda 78 epidermis hücresi ve 34 stoma bulunmaktadır. Stoma indeksi yaprak üstünde 29,8 iken, yaprak altında 30,4'tür (Resim 4.10.a, b).



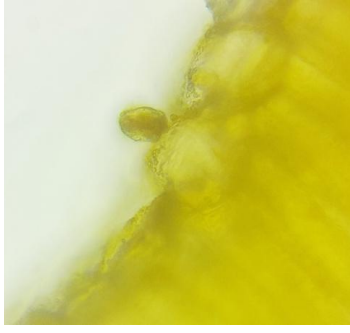
Resim 4.8.a. *A. officinalis* yaprak enine kesitinin genel görünüşü



Resim 4.8.b. *A. officinalis* yaprak enine kesiti, (ku. kutikula, e. epidermis, pp. palizat parankiması, sp. sünger parankiması, p.parankima, f. floem, k.ksilem)



Resim 4.8.c. *A. officinalis* türünün safranin ile boyanmış yaprak enine kesiti



Resim 4.9.a. *A. officinalis*'in yaprak yüzeyinde bulunan sapsız salgı tüyü



Resim 4.9.b. *A. officinalis*'in yaprak yüzeyinde bulunan saplı salgı tüyü



Resim 4.9.c. *A. officinalis*'in yaprak yüzeyinde bulunan örtü tüyü



Resim 4.10.a. *A. officinalis* yaprak üst yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri



Resim 4.10.b. *A. officinalis* yaprak alt yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri

A. officinalis türüne ait yapılan ölçümler tablo 4.3 ve tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.3. *A.officinalis* türünün anatomik karakterleri ve ölçüm değerleri

| | | En (max-min) ortalama | Boy (max-min) ortalama |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------|
| KÖK | Korteks tab. hüç. (µm) | 16-11 | 24-14 |
| | Primer Trake hücreleri (µm) | - | - |
| GÖVDE | Epidermis hücresi (µm) | 19-7 | 24-8 |
| | Kollenkima hücresi (µm) | 24-4 | 23-4 |
| | Parankima hücresi (µm) | 36-5 | 54-8 |
| | Sklerenkima hücresi (µm) | 8-7 | 4-10 |
| | Öz hücreleri (µm) | 76-18 | 75-20 |
| YAPRAK | Üst epidermis hücresi (µm) | 12-7 | 6-9 |
| | Alt epidermis hücresi (µm) | 7,5-3 | 8-5,5 |
| | Üst Palizat parankiması hüç. (µm) | 13-14 | 57,5-35,5 |
| | Alt Palizat parankiması hüç (µm) | 12,5-10,5 | 45,5-33,5 |
| | Sünger parankiması hüç.(µm) | 20-7 | 18,5-9,5 |
| | Parankimatik hücreler (µm) | 37-14 | 38-12 |

Tablo 4.4. *A.officinalis* türünün stoma indeksi

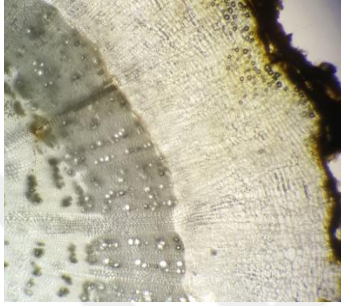
| | Yaprak Üst Yüzey (Ortalama) | Yaprak Alt Yüzey (Ortalama) |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Stoma Sayısı (1 mm ²) | 34 | 34 |
| Epidermis Hücre Sayısı | 80 | 78 |
| Stoma En (µm) | 53 | 51 |
| Stoma Boy (µm) | 63 | 63 |
| Stoma İndeksi | 29,8 | 30,4 |

4.2.3. *Anchusa azurea* Miller var. *azurea*

4.2.3.1. Kök

Kökün enine kesiti oval şekillidir. Kök çapı 1506 µm'dir. En dışında çok sıralı periderm bulunmaktadır. Mantar tabakası koyu kahverenkli ve kalınlığı ortalama 51 µm'dir.

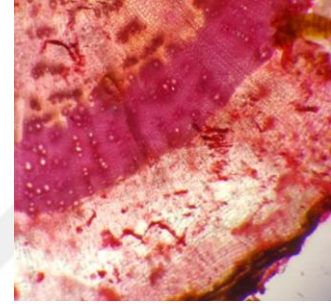
Mantar tabakasının altında çok sıralı korteks tabası yer almaktadır ve hücreler max-min/boy 18,3-12 μm ve max-min/en 8,6-10,3 μm 'dir. Korteksin altında çok sıralı floem tabakası bulunmaktadır ve 130 μm alanı kaplamaktadır. Floem ve ksilem arasında tek sıralı hücreden oluşan kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakası ortalama 224 μm 'dir. Ksilem doku içinde öz kolları bulunmaktadır. Merkezde yer alan öz bölgesinde ise primer ksileme ait trakeler bulunmaktadır (Resim 4.11.a, b, c).



Resim 4.11.a. *A. azurea* var. *azurea*'nın kök enine kesitinin genel görünüşü



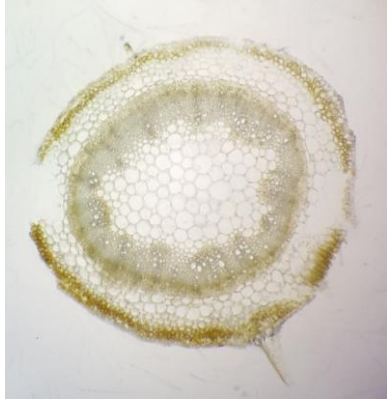
Resim 4.11.b. *A. azurea* var. *azurea* kök enine kesiti, (pe. periderm, ko. korteks, f. floem, ka. kambiyum)



Resim 4.11.c *A. azurea* var. *azurea*'nın safranin ile boyanmış kök enine kesiti

4.2.3.2. Gövde

Gövde dış yüzeyinde saplı salgı ve genellikle 1 bazen 2 hücreli ve max-min boy 84-21 μm olan örtü tüyleri yer almaktadır (Resim 4.12.d, e). Tür gövdesine ait enine kesitin genel görünüşü ovaldır (Resim 4.12.a). Gövde çapı 486-463 μm genişliğindedir. En dış kısımda tek sıralı oval hücrelerden oluşan epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri, max-min/boy 8,7-4,7 μm ve max-min/en 10,5-3,6 μm arasındadır. Epidermis tabakasının altında genellikle 3 sıralı kollenkima tabakası yer almaktadır. Kollenkima tabakasında yer alan hücreler oval ve max-min/boy 12,7-2,9 μm , max-min/en 11,2-3,6 μm arasındadır. Parankima tabakasında bulunan hücreler 3-4 sıralı, oval ve max-min/boy 26,5-6,9 μm , max-min/en 19,6-6,1 μm arasındadır. Kambiyum tabakası belirgindir. Ksilem doku ortalama 54,3 μm 'dir. Öz bölgesi 263,4 μm ve geniş bir alanı kaplamaktadır. Öz bölgesinin hücreleri genelde oval ve max-min/boy 30,8-8 μm , max-min/en 34,2-8 μm arasındadır (Resim 4.12.b, c).



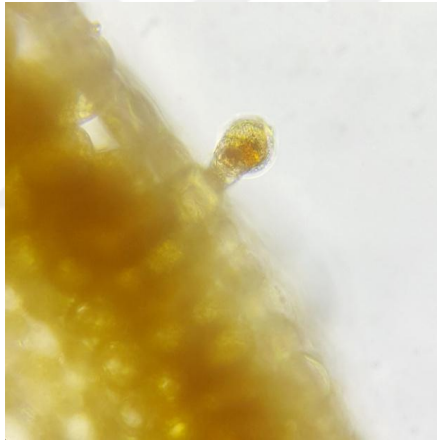
Resim 4.12.a. *A. azurea* var. *azurea*'nın gövde enine kesitinin genel görünüşü



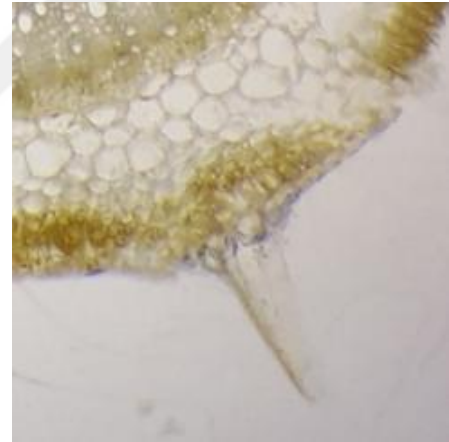
Resim 4.12.b. *A. azurea* var. *azurea* gövde enine kesiti, (e. epidermis, kl. kollenkima, p. parankima, f. floem, k. kısılem, ö. öz bölgesi)



Resim 4.12.c. *A. azurea* var. *azurea*'nın safranin ile boyanmış gövde enine kesiti



Resim 4.12.d. *A. azurea* var. *azurea*'nın gövde yüzeyinde bulunan saplı salgı tüyü



Resim 4.12.e. *A. azurea* var. *azurea*'nın gövde yüzeyinde bulunan örtü tüyü

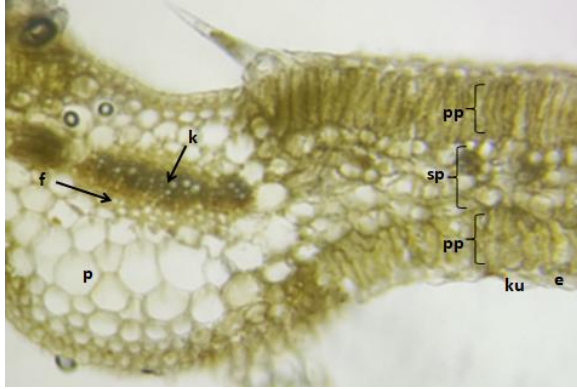
4.2.3.3. Yaprak

Yaprak alt, üst yüzeyinde saplı salgı tüyleri ve örtü tüyleri bulunmaktadır (Resim 4.14.a, b). Örtü tüyler max-min boy 94-32 µm uzunluğundadır. Yaprak ekvifasiyaldir. Yaprak enine kesitinin genel görünüşü genişçe bir V şeklindedir (Resim 4.13.a). En dışta kutikula tabakası bulunmaktadır. Yaprak alt ve üst yüzeyinde tek sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. Yaprak üst yüzeyinde bulunan epidermis hücreleri, max-min/boy 10,6-6,6 µm ve max-min/en 14-8 µm arasındadır. Yaprak alt yüzeyinde bulunan epidermis hücreleri ise, max-min/boy 18-10 µm ve max-min/en 16-14 µm arasındadır. Palizat ve sünger parankiması belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Palizat

parankiması epidermis tabakasının altında yer almaktadır. Palizat parankiması uzun silindirik hücrelerden oluşmaktadır. Yaprak üst ve alt yüzeyinde tek sıra halindedir. Üst palizat parankiması hücreleri, max-min/boy 66-56 μm ve max-min/en 16-10 μm arasındadır. Alt palizat parankiması hücreleri max-min/boy 58-39 μm ve max-min/en 16-13 μm arasındadır. Sünger parankiması genellikle 2-3 sıralı ve max-min/boy 23-13 μm , max-min/en 32-14 μm arasındadır. Sünger parankimasında hücrelerarası boşluk yoktur. İletim demet tipi kapalı kolleteral olup, boy 75 μm en 185 μm 'dir ve eliptik şekillidir. İletim demeti parankimatik hücrelerden oluşan bir kılıf ile çevrilidir ve hücreler max-min/boy 53-19 μm ve max-min/en 47-19 μm arasındadır (Resim 4.13.b, c). Yaprak amfistomatiktir. Yaprak alt ve üst yüzeyinde bulunan stoma anomositiktir ve genellikle 4 komşu epidermis hücresi tarafından kuşatılmıştır. Yaprak üstünde 1 mm^2 lik alanda 50 epidermis hücresi ve 18 stoma bulunmaktadır. Yaprak altında 1 mm^2 lik alanda 30 epidermis hücresi ve 16 stoma bulunmaktadır. Stoma indeksi yaprak üstünde 26,5 iken yaprak altında 34,5'tir (Resim 4.15.a, b).



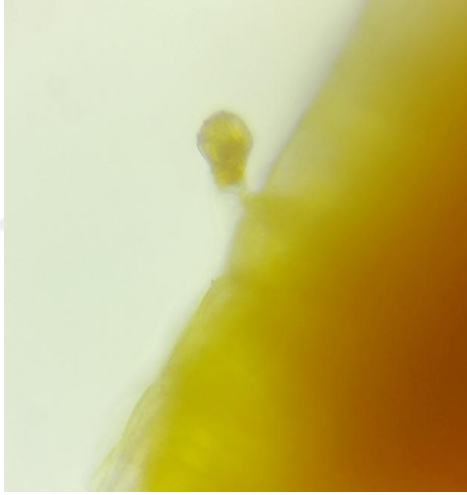
Resim 4.13.a. *A. azurea* var. *azurea* yaprak enine kesitinin genel görünüşü



Resim 4.13.b. *A. azurea* var. *azurea* yaprak enine kesiti, (ku. kutikula, e. epidermis, pp. palizat parankiması, sp. sünger parankiması, p.parankima, f. floem, k.ksilem)



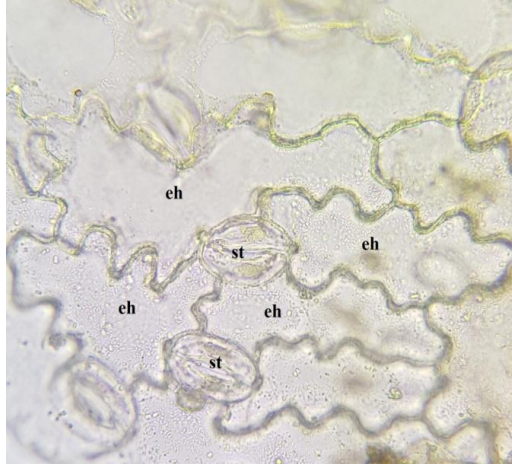
Resim 4.13.c. *A. azurea* var. *azurea*'nın safranin ile boyanmış yaprak enine kesiti



Resim 4.14.a. *A. azurea* var. *azurea*'nın yaprak yüzeyinde bulunan saplı salgı tüyü



Resim 4.14.b. *A. azurea* var. *azurea*'nın yaprak yüzeyinde bulunan örtü tüyü



Resim 4.15.a. *A. azurea* var. *azurea* yaprak üst yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri



Resim 4.15.b. *A. azurea* var. *azurea* yaprak alt yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri

A. azurea var. *azurea* türüne ait yapılan ölçümler tablo 4.5 ve tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.5. *A. azurea* var. *azurea* türünün anatomik karakterleri ve ölçüm değerleri

| | | En (max-min) ortalama | Boy (max-min) ortalama |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------|
| KÖK | Korteks tab. hüç. | 8,6-10,3 | 18,3-12 |
| | Primer Trake hücreleri (µm) | - | - |
| GÖVDE | Epidermis hücresi (µm) | 10-54-3,6 | 8,7-4,7 |
| | Kollenkima hücresi (µm) | 11,2-3,6 | 12-7-2,9 |
| | Parankima hücresi (µm) | 19,6-6,1 | 26,5-6,9 |
| | Sklerenkima hücresi (µm) | 4,3-4,7 | 3,6-3,7 |
| | Öz hücreleri (µm) | 34,2-8 | 30,8-8 |
| YAPRAK | Üst epidermis hücresi (µm) | 14-8 | 10,6-6,6 |
| | Alt epidermis hücresi (µm) | 16-14 | 18-10 |
| | Üst Palizat parankiması hüç. (µm) | 16-10 | 66-56 |
| | Alt Palizat parankiması hüç. (µm) | 16-13 | 58-39 |
| | Sünger parankiması hüç. (µm) | 32-14 | 23-13 |
| | Parankimatik hücreler (µm) | 17-19 | 53-19 |

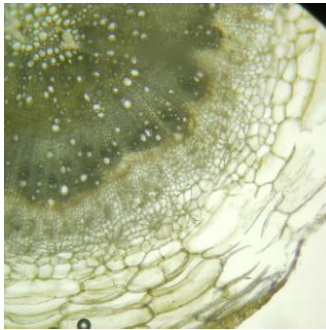
Tablo 4.6. *A. azurea* var. *azurea* türünün stoma indeksi

| | Yaprak Üst Yüzey (Ortalama) | Yaprak Alt Yüzey (Ortalama) |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Stoma Sayısı (1 mm ²) | 18 | 16 |
| Epidermis Hücre Sayısı | 50 | 30 |
| Stoma En (µm) | 51,4 | 58 |
| Stoma Boy (µm) | 74,8 | 82 |
| Stoma İndeksi | 26,5 | 34,5 |

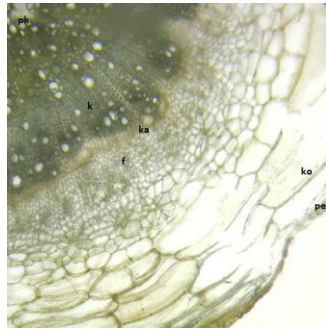
4.2.4. *Anchusa arvensis* (L.) Bieb. subsp. *orientalis* (L.) Nordh

4.2.4.1. Kök

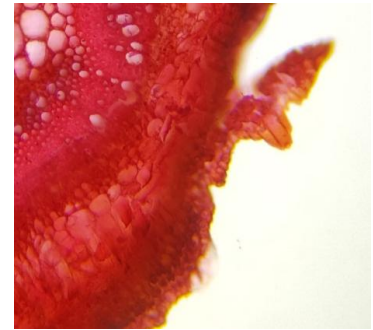
Kökün enine kesiti oval şekillidir. Kök çapı 1360-1324 µm genişliğindedir. En dışta çok sıralı periderm bulunmaktadır. Mantar tabakası koyu kahverenkli ve kalınlığı ortalama 10 µm'dir. Mantar tabakasının altında çok sıralı korteks tabası yer almaktadır. Korteks tabakasında bulunan hücreler max-min/boy 182-57 µm ve max-min/en 41-19 µm, arasındadır. Korteksin altında çok sıralı floem tabakası bulunmaktadır ve 70 µm alanı kaplamaktadır. Floem ve ksilem arasında tek sıralı hücreden oluşan kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakası ortalama 203 µm'dir. Ksilem doku içinde öz kolları bulunmaktadır. Merkezde yer alan öz bölgesinde ise primer ksileme ait trakeler bulunmaktadır ve hücreler max-min/boy 16-14 µm, max-min/en 17-8 µm arasındadır (Resim 4.16.a, b, c).



Resim 4.16.a. *A. arvensis* subsp. *orientalis*'in kök enine kesitinin genel görünüşü



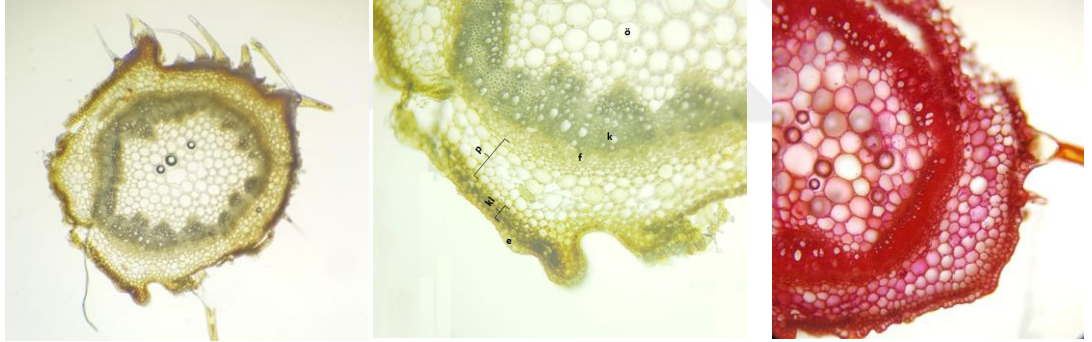
Resim 4.16.b. *A. arvensis* subsp. *orientalis* kök enine kesiti, (pe. periderm, ko. korteks, f. floem, ka. kambiyum, pk. primer ksilem)



Resim 4.16.c. *A. arvensis* subsp. *orientalis*'in safranin ile boyanmış kök enine kesiti

4.2.4.2. Gövde

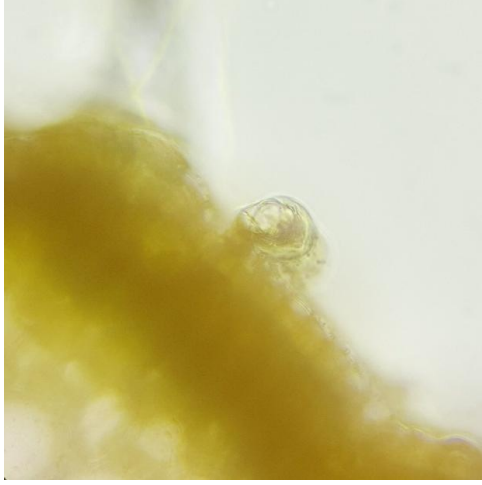
Gövde dış yüzeyinde sapsız salgı ve uzun, 2-3 hücreli ve max-min boy 205-43 μm olan örtü tüyleri yer almaktadır (Resim 4.17.d, e). Gövdeye ait enine kesitin genel görünüşü ovale yakındır (Resim 4.17.a). Gövde çapı 376-292 μm genişliğindedir. En dış kısımda tek sıralı oval hücrelerden oluşan epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri, max-min/boy 14-6 μm ve max-min/en 12-6 μm arasındadır. Epidermis tabakasının altında genellikle 2, bazen 1 sıralı kollenkima tabakası yer almaktadır. Kollenkima tabakasında yer alan hücreler oval ve max-min/boy 13-5 μm , max-min/en 12-4 μm arasındadır. Parankima tabakasında bulunan hücreler genellikle 4 sıralı, oval ve max-min/boy 35-9 μm , max-min/en 36-8 μm arasındadır. Kambiyum tabakası belirgindir. Ksilem doku ortalama 38,75 μm 'dir. Öz bölgesi 196-157 μm geniş bir alanı kaplamaktadır. Öz bölgesinin hücreleri genelde oval ve max-min/boy 56-8 μm , max-min/en 53-10,5 μm arasındadır (Resim 4.17.b, c).



Resim 4.17.a. *A. arvensis* subsp. *orientalis*'in gövde enine kesitinin genel görünüşü

Resim 4.17.b. *A. arvensis* subsp. *orientalis* gövde enine kesiti, (e. epidermis, kl. kollenkima, p. parankima, f. floem, ö. öz bölgesi)

Resim 4.17.c. *A. arvensis* subsp. *orientalis*'in safranin ile boyanmış gövde enine kesiti



Resim 4.17.d. *A. arvensis* subsp. *orientalis*'in gövde yüzeyinde bulunan sapsız salgı tüyü



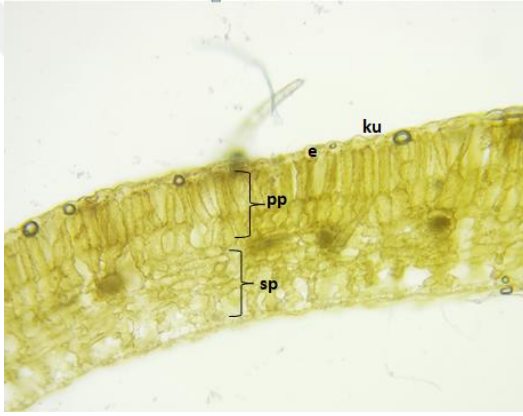
Resim 4.17.e. *A. arvensis* subsp. *orientalis*'in gövde yüzeyinde bulunan örtü tüyü

4.2.4.3. Yaprak

Yaprak alt, üst yüzeyinde sapsız salgı tüyleri ve örtü tüyleri bulunmaktadır (Resim 4.19.a, b). Örtü tüyleri max-min boy 107-32 μm uzunluğundadır. Yaprak bifasiyaldir. Yaprak enine kesitinin genel görünüşü genişçe bir V şeklindedir. (Resim 4.18.a). En dışta kutikula tabakası bulunmaktadır. Yaprak alt ve üst yüzeyinde tek sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. Yaprak üst yüzeyinde bulunan epidermis hücreleri, max-min/boy 15,5-8,5 μm ve max-min/en 17,5-9,5 μm arasındadır. Yaprakın alt yüzeyinde bulunan epidermis hücreleri ise max-min/boy 4,5-3 μm ve max-min/en 8,5-4,5 μm arasındadır. Palizat ve sünger parankiması ayırımı belirgin bir şekilde görülmektedir. Palizat parankiması yaprak üst yüzeyinde iki sıralı, uzun silindirik hücrelerdir. Üst palizat parankiması hücreleri, max-min/boy 46,5-32 μm ve max-min/en 17-9,5 μm arasındadır. Sünger parankiması genellikle çok sıralıdır ve max-min/boy 11,5-9,5 μm , max-min/en 38-14 μm arasındadır. Sünger parankimasında hücrelerarası boşluk bulunmaktadır. İletim demet tipi kapalı kolleteral olup, boy 78 μm en 87 μm ve basık oval şekillidir. İletim demeti parankimatik hücrelerden oluşan bir kılıf ile çevrilidir ve hücreler max-min/boy 26-13 μm ve max-min/en 43-12 μm arasındadır (Resim 4.18.b, c, d). Yaprak amfistomatiktir. Yaprak alt ve üst yüzeyinde bulunan stoma anizositiktir ve 3 komşu epidermis hücresi tarafından kuşatılmıştır. Yaprak üstünde 1 mm^2 lik alanda 62 epidermis hücresi ve 14 stoma bulunmaktadır. Yaprak altında 1 mm^2 lik alanda 40 epidermis hücresi ve 16 stoma bulunmaktadır. Stoma indeksi yaprak üstünde 18,4 iken yaprak altında 28,6'dır (Resim 4.20.a, b).



Resim 4.18.a. *A. arvensis* subsp. *orientalis* yaprak enine kesitinin genel görünüşü



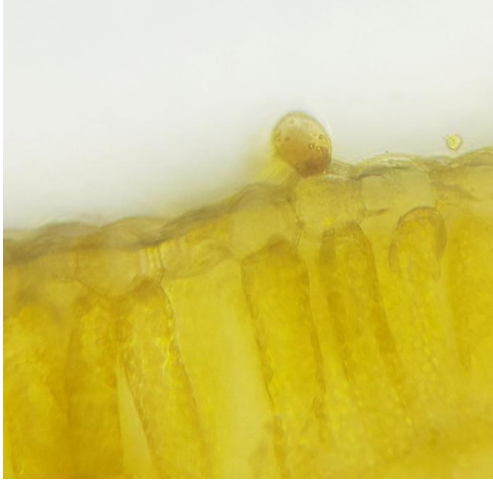
Resim 4.18.b. *A. arvensis* subsp. *orientalis* yaprak enine kesiti (ku: kutikula, e: epidermis, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması)



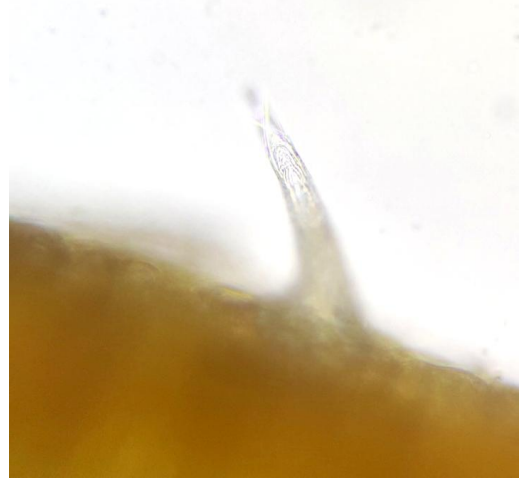
Resim 4.18.c. *A. arvensis* subsp. *orientalis* yaprak enine kesiti (p.parankima, f. floem, k.ksilem)



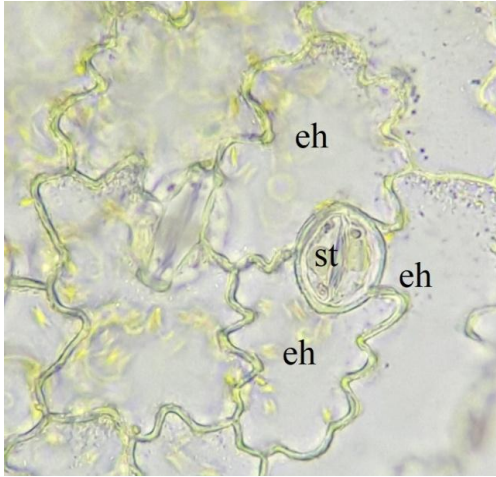
Resim 4.18.d. *A. arvensis* subsp. *orientalis* türünün safranin ile boyanmış yaprak enine kesiti



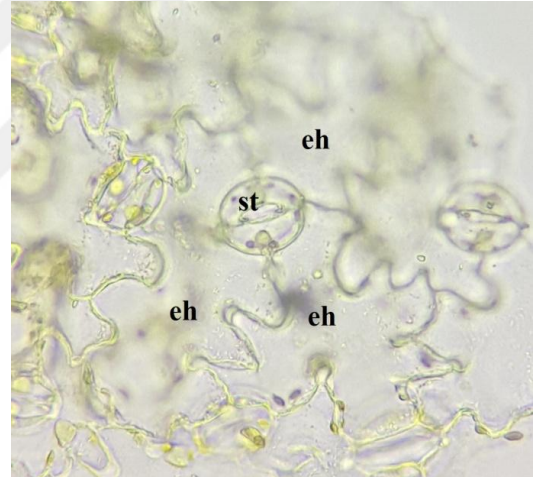
Resim 4.19.a. *A. arvensis* subsp. *orientalis*'in yaprak yüzeyinde bulunan sapsız salgı tüyü



Resim 4.19.b. *A. arvensis* subsp. *orientalis*'in yaprak yüzeyinde bulunan örtü tüyü



Resim 4.20.a. *A. arvensis* subsp. *orientalis* yaprak üst yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri



Resim 4.20.b. *A. arvensis* subsp. *orientalis* yaprak alt yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri

A. arvensis subsp. *orientalis* türüne ait yapılan ölçümler tablo 4.7 ve tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.7. *A. arvensis* subsp. *orientalis* türünün anatomik karakterleri ve ölçüm değerleri

| | | En (max-min) ortalama | Boy (max-min) ortalama |
|---------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|
| KÖK | Korteks tab. hüç. (µm) | 41-19 | 182-57 |
| | Primer Trake hücreleri (µm) | 17-8 | 16-14 |
| GÖVDE | Epidermis hüçresi (µm) | 12-6 | 14-6 |
| | Kollenkima hüçresi (µm) | 12-4 | 13-5 |
| | Parankima hüçresi (µm) | 36-8 | 35-9 |
| | Sklerenkima hüçresi (µm) | 10-8 | 7-4,5 |
| | Öz hüçreleri (µm) | 53-10,5 | 56-8 |
| YAPRAK | Üst epidermis hüçresi (µm) | 17,5-9,5 | 15,5-8,5 |
| | Alt epidermis hüçresi (µm) | 8,5-4,5 | 4,5-3 |
| | Palizat parankiması hüç. (µm) | 17-9,5 | 46,5-32 |
| | Sünger parankiması hüç.(µm) | 38-14 | 11,5-9,5 |
| | Parankimatik hüçreler (µm) | 43-12 | 26-13 |

Tablo 4.8. *A. arvensis* subsp. *orientalis* türünün stoma indeksi.

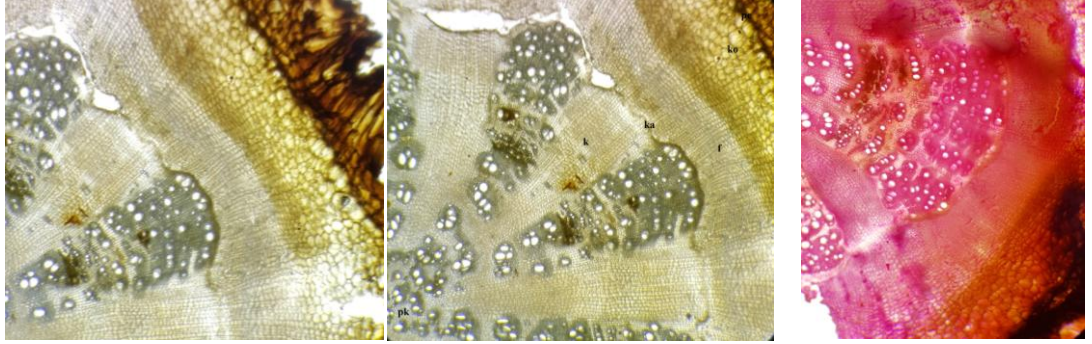
| | Yaprak Üst Yüzey (Ortalama) | Yaprak Alt Yüzey (Ortalama) |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Stoma Sayısı (1 mm ²) | 14 | 16 |
| Epidermis Hücre Sayısı | 62 | 40 |
| Stoma En (µm) | 33 | 32 |
| Stoma Boy (µm) | 43 | 38 |
| Stoma İndeksi | 18,4 | 28,6 |

4.3. *Cynoglottis*'e ait türlerin anatomik bulguları

4.3.1. *Cynoglottis barrelieri* subsp. *serpentinicola* (Rech. fil.) Vural & Kit Tan

4.3.1.1. Kök

Kökün enine kesiti oval şekillidir. Kök çapı 1050-1100 µm genişliğindedir. En dışta çok sıralı periderm bulunmaktadır. Mantar tabakası koyu kahverenkli ve kalınlığı ortalama 140 µm'dir. Mantar tabakasının altında çok sıralı korteks tabakası yer almaktadır. Korteks tabakasında bulunan hücreler max-min/boy 32-57-9,14 µm ve max-min/en 30,28-7,4 µm arasındadır. Korteksin altında çok sıralı floem tabakası bulunmaktadır ve 113,1 µm alanı kaplamaktadır. Floem ve ksilem arasında tek sıralı hücreden oluşan kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakası ortalama 334 µm'dir. Ksilem ve öz kolları ayrımı belirgindir. Ksilem kolları 8 tane, boy 418 µm ve en 143 µm'dir. Öz kolları 8 tanedir ve kol uzunluğu 391 µm'dir. Merkezde yer alan öz bölgesinde ise primer ksileme ait trakeler bulunmaktadır ve hücreler max-min/boy 12,6-5,3 µm, max-min/en 16,6-4,6 µm arasındadır (Resim 4.21.a, b, c).



Resim 4.21.a. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'nın kök enine kesitinin genel görünüşü

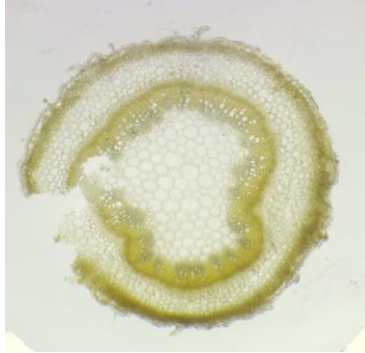
Resim 4.21.b. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'nın enine kesiti, (pe. periderm, ko. korteks, f. floem, ka. kambiyum, k. ksilem, pk. primer ksilem)

Resim 4.21.c. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'nın safranin ile boyanmış kök enine kesiti

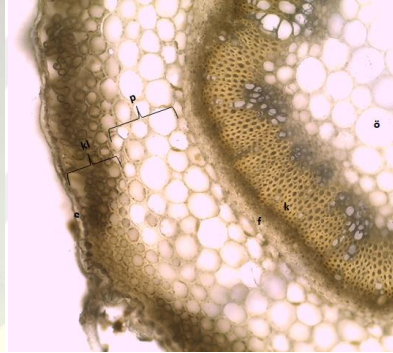
4.3.1.2. Gövde

Gövde dış yüzeyinde saplı salgı ve çok nadir kısa, genellikle 1-2 hücreli ve max-min boy 26-13 µm olan örtü tüyleri yer almaktadır (Resim 4.22.d, e). Tür gövdesine ait enine

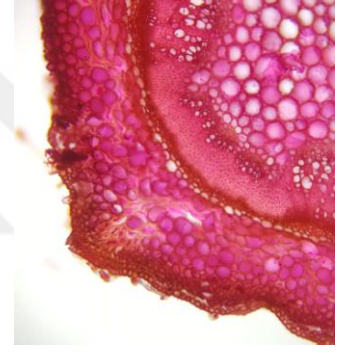
kesitin genel görünüşü ovaldır (Resim 4.22.a). Gövde çapı 458-460 µm genişliğindedir. En dış kısımda tek sıralı oval hücrelerden oluşan epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri max-min/boy 11-6 µm ve max-min/en 16-6 µm arasındadır. Kollenkima tabakası genellikle 3, bazen 4 sıralı olarak epidermis tabakasının altında yer almaktadır. Kollenkima tabakasında yer alan hücreler oval ve max-min/boy 21-10 µm, max-min/en 24-10 µm arasındadır. Parankima tabakasında bulunan hücreler genellikle 4 sıralı, oval ve max-min/boy 59-19 µm, max-min/en 60-18 µm arasındadır. Kambiyum tabakası belirgindir. Ksilem doku ortalama 39.5 µm'dır. Öz bölgesi 187-242 µm geniş bir alanı kaplamaktadır. Öz bölgesinin hücreleri genelde oval ve max-min/boy 29-4,72 µm, max-min/en 32-4,72 µm arasındadır (Resim 4.22.b, c).



Resim 4.22.a. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'nın gövde enine kesitinin genel görünüşü



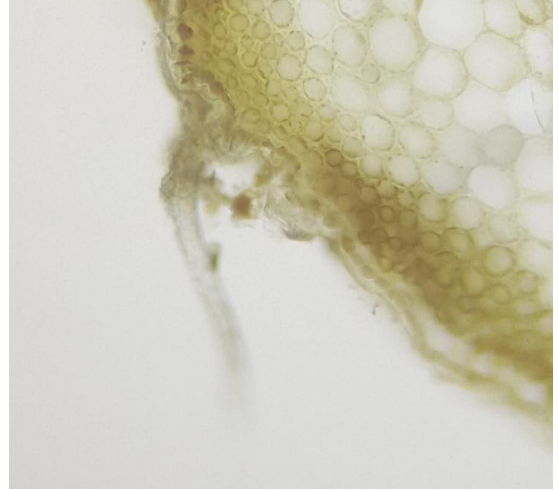
Resim 4.22.b. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'nın gövde enine kesiti, (e. epidermis, kl. kollenkima, p. parankima, f. floem k. ksilem, ö. öz bölgesi)



Resim 4.22.c. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'nın gövde enine kesiti safranin ile boyanmış



Resim 4.22.d. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'nın gövde yüzeyinde bulunan saplı salgı tüyü



Resim 4.22.e. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'nın gövde yüzeyinde bulunan örtü tüyü

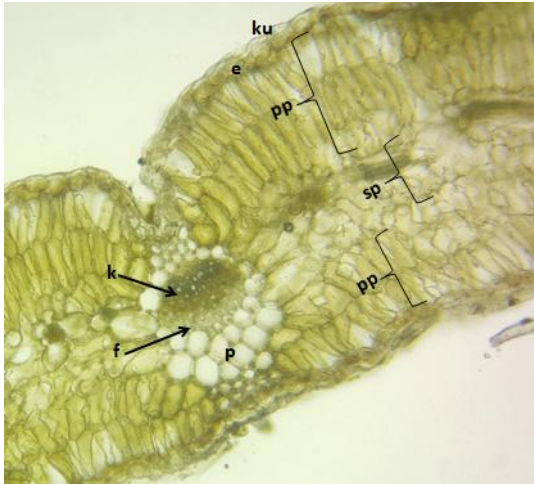
4.3.1.3. Yaprak

Yaprak alt, üst yüzeyinde sapsız salgı tüyleri ve örtü tüyleri bulunmaktadır (Resim 4.24.a, b). Örtü tüyler max-min boy 83-60 μm uzunluğundadır. Yaprak ekvifasiyaldir (Resim 4.23.a.). Yaprak enine kesitinin genel görünüşü yay şeklindedir. En dışta kutikula tabakası bulunmaktadır. Yaprak alt ve üst yüzeyinde tek sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. Yaprak üst yüzeyinde bulunan epidermis hücreleri max-min/boy 26-14 μm ve max-min/en 26-10 μm arasındadır. Yaprığın alt yüzeyinde bulunan epidermis hücreleri ise max-min/en 22-21 μm ve max-min/boy 22-21 μm arasındadır. Palizat ve sünger parankiması belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Palizat parankiması epidermis tabakasının altında yer almaktadır. Palizat parankiması yaprak üst ve alt yüzeyinde iki sıralı, uzun silindirik hücrelidir. Üst palizat parankiması hücreleri, max-min/boy 40,66-12 μm ve max-min/en 13-9,33 μm arasındadır. Alt palizat parankiması hücreleri max-min/boy 44-66,12 μm ve max-min/en 14,66-5,33 μm arasındadır. Sünger parankiması çoğunlukla 2 sıralıdır ve max-min/boy 13,33-16 μm , max-min/en 15,33-13,32 μm arasındadır. Sünger parankimasında hücrelerarası boşluk yoktur. İletim demet tipi kapalı kolleteraldir ve boy 67 μm , en 95 μm olup ovale yakın şekillidir. İletim demeti parankimatik hücrelerden oluşan bir kılıf ile çevrilidir ve hücreler max-min/boy 24-10 μm ve max-min/en 22-9 μm arasındadır (Resim 4.23.b, c). Yaprak amfistomatiktir. Yaprak alt ve üst yüzeyinde bulunan stoma anamositik ve 5 komşu epidermis hücresi tarafından kuşatılmıştır. Yaprak üstünde 1 mm^2 lik alanda 68 epidermis hücresi ve 39 stoma bulunmaktadır. Yaprak altında 1 mm^2 lik alanda 64

epidermis hücresi ve 44 stoma bulunmaktadır. Stoma indeksi yaprak üstünde 12,9 iken yaprak altında 17,9'dur (Resim 4.25.a, b).



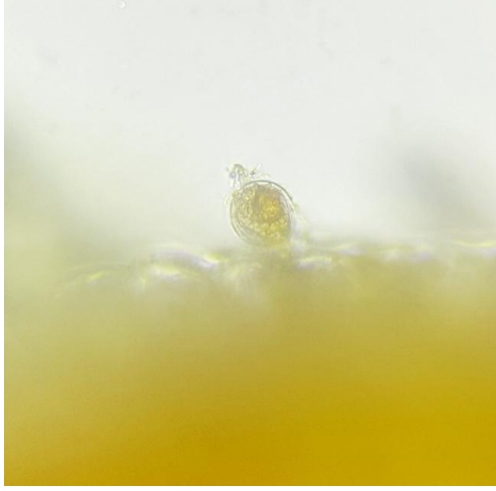
Resim 4.23.a. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'nın yaprak enine kesitinin genel görünüşü



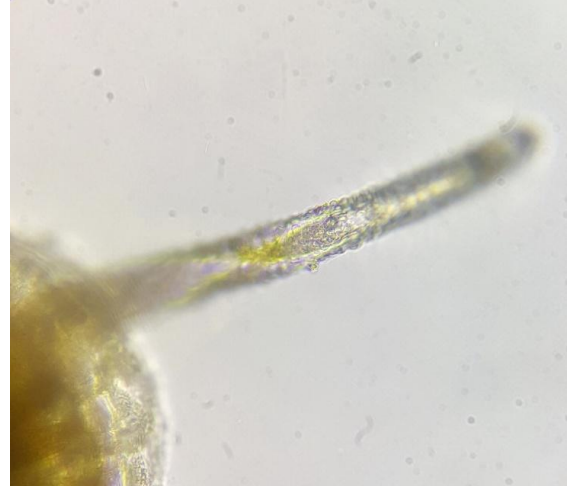
Resim 4.23.b. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* yaprak enine kesiti, (ku. kutikula, e. epidermis, pp. palizat parankiması, sp. sünger parankiması, p.parankima, f. floem, k.ksilem)



Resim 4.23.c. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* türünün safranin ile boyanmış yaprak enine kesiti



Resim 4.24.a. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'nın yaprak yüzeyinde bulunan sapsız salgı tüyü



Resim 4.24.b. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'nın yaprak yüzeyinde bulunan örtü tüyü



Resim 4.25.a. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* yaprak üst yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri



Resim 4.25.b. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* yaprak alt yüzeyinde bulunan stoma ve epidermis hücreleri

C. barrelieri subsp. *serpentinicola* türüne ait yapılan ölçümler tablo 4.9 ve tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.9. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* türünün anatomik karakterleri ve ölçüm değerleri

| | | En (max-min) ortalama | Boy (max-min) ortalama |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------|
| KÖK | Korteks tab. hüç. (µm) | 30,28-7,4 | 32,57-9,14 |
| | Primer Trake hücreleri (µm) | 16,6-4,6 | 12,6-5,3 |
| GÖVDE | Epidermis hücresi (µm) | 16-6 | 1-6 |
| | Kollenkima hücresi (µm) | 24-10 | 21-10 |
| | Parankima hücresi (µm) | 60-18 | 59-19 |
| | Sklerenkima hücresi (µm) | 4-3,07 | 4-3,38 |
| | Öz hücreleri (µm) | 32-4,72 | 29-4,72 |
| YAPRAK | Üst epidermis hücresi (µm) | 26-20 | 26-14 |
| | Alt epidermis hücresi (µm) | 22-21 | 22-21 |
| | Üst palizat parankiması hüç. (µm) | 13-9,33 | 40,66-12 |
| | Alt palizat parankiması hüç (µm) | 14,66-5,33 | 44-30,66 |
| | Sünger parankiması hüç. (µm) | 15,33-13,32 | 17,33-16 |
| | Parankimatik hücreler (µm) | 22-9 | 24-10 |

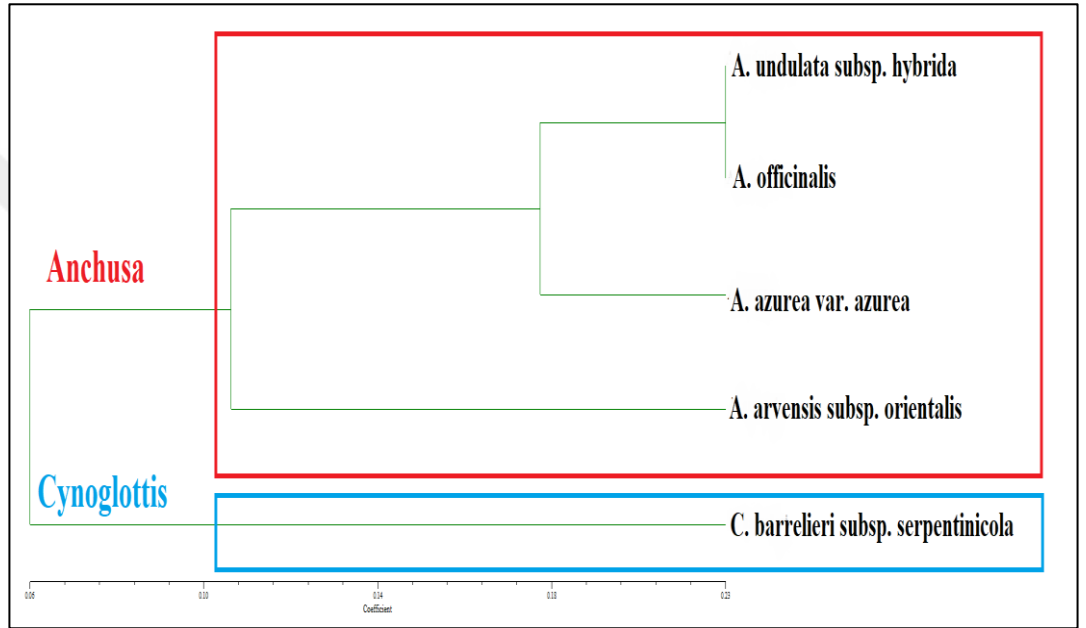
Tablo 4.10. *C.barrelieri* subsp. *serpentinicola* türünün stoma indeksi

| | Yaprak Üst Yüzey (Ortalama) | Yaprak Alt Yüzey (Ortalama) |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Stoma Sayısı (1 mm ²) | 10 | 14 |
| Epidermis Hücre Sayısı | 68 | 64 |
| Stoma En (µm) | 39 | 44 |
| Stoma Boy (µm) | 71 | 72 |
| Stoma İndeksi | 12,9 | 17,9 |

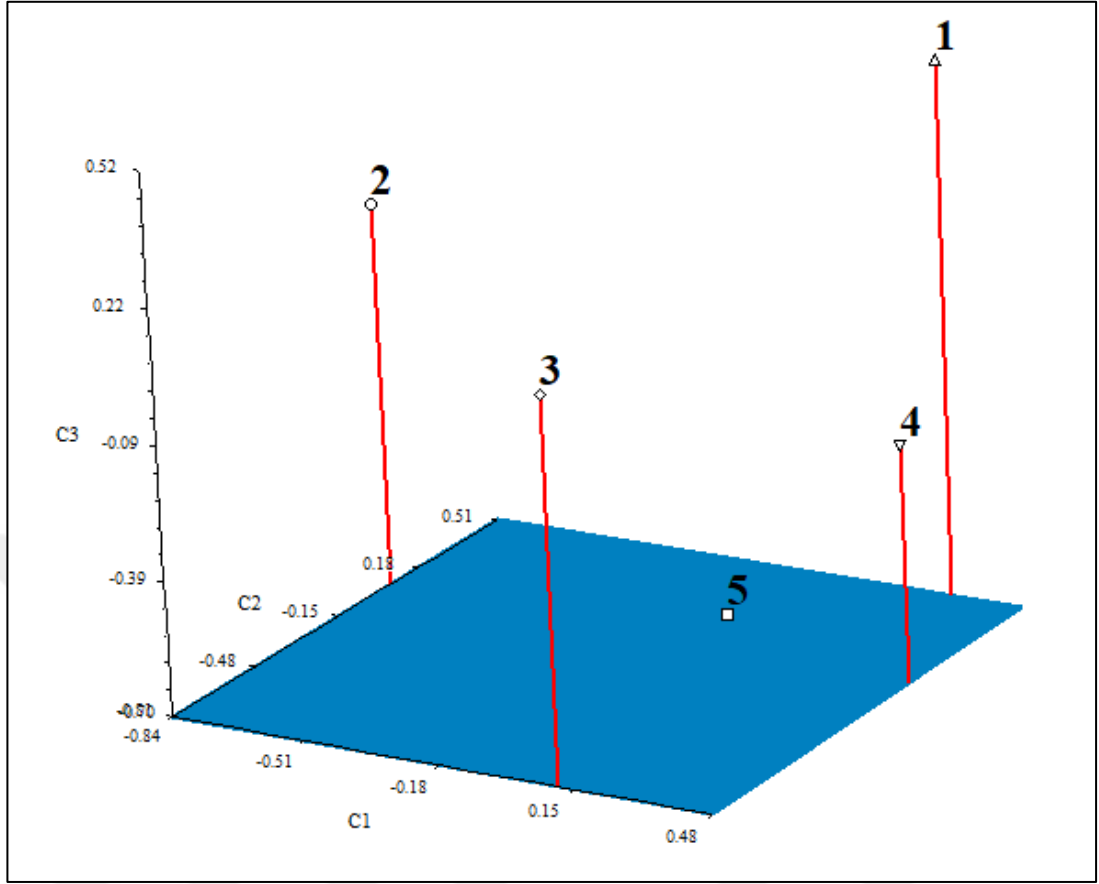
4.4. Nümerik Bulgular

Tez çalışması kapsamında Türkiye’de yetişen *Anchusa* ve *Cynoglottis* cinsine ait 5 taksonun (*A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. officinalis*, *A. azurea* var. *azurea*, *A. arvensis* subsp. *orientalis*, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*) anatomik özellikleri incelenmiştir. Morfolojik özellikleri ise Türkiye Florasının’dan alınmıştır [9,10]. Taksonlar arasındaki

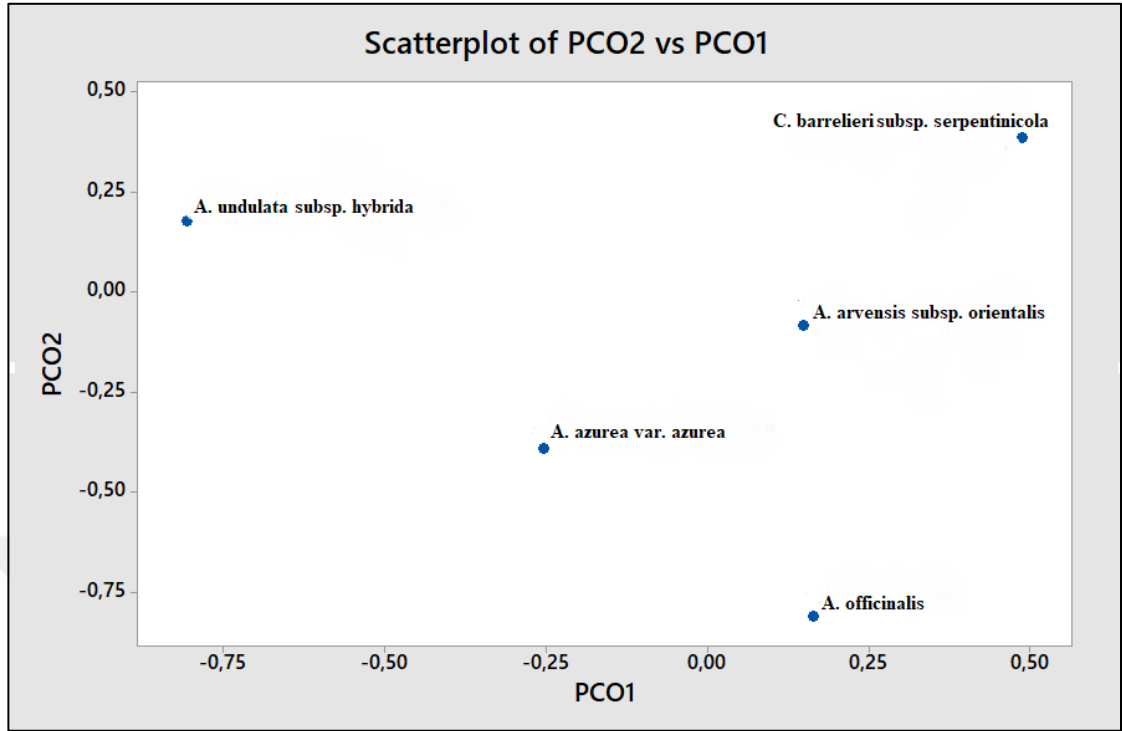
fenetik ilişkilerin ortaya çıkarılması için anatomik karakterler kullanılarak, nümerik sınıflandırma yapılmıştır. Anatomik verilerin elde edilmesi sonucu, 5 taksona ait 30 karakter belirlenmiştir. Bu karakterler Tablo 4.11’de verilmiştir. Türkiye florasın’dan elde edilen morfolojik verilere göre ise 20 karakter belirlenmiştir. Bu karakterler Tablo 4.12’de verilmiştir. Elde edilen nümerik veriler hem NTSYSpc hem de Minitab programları kullanılarak, taksonların birbirleriyle olan ilişkisi gösterilmiştir (Şekil. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6).



Şekil 4.1. Anatomik verilerin NTSYS programında, UPGMA analizi ile değerlendirilmesi sonucu elde edilen fenogram



Şekil 4.2. Anatomik verilerin NTSYS programında temel birleşenler analizi (PCO) ile elde edilmiş üç boyutlu fenogram. 1. *A. undulata* subsp. *hybrida*, 2. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*, 3. *A. arvensis* subsp. *orientalis*, 4. *A. officinalis*, 5. *A. azurea* var. *azurea*



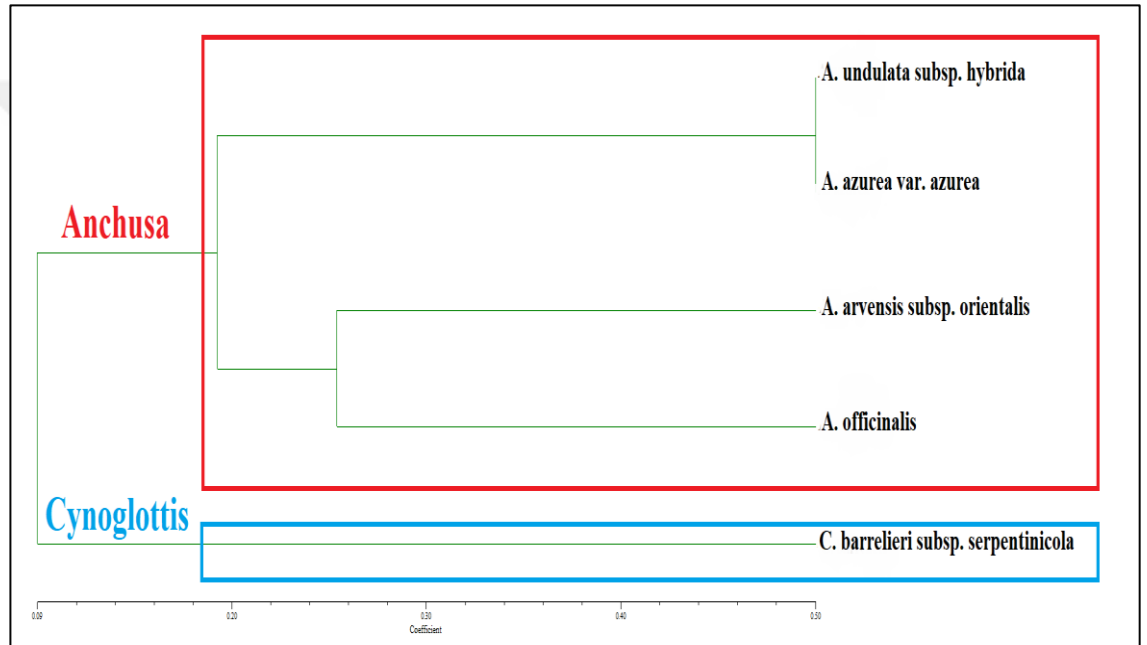
Şekil 4.3. Anatomik verilerin Minitab programında temel birleşenler analizi (PCO) ile elde edilmiş iki boyutlu fenogram

Tablo 4.11. Anatomik taksonomide kullanılan karakterlerin veri tablosu

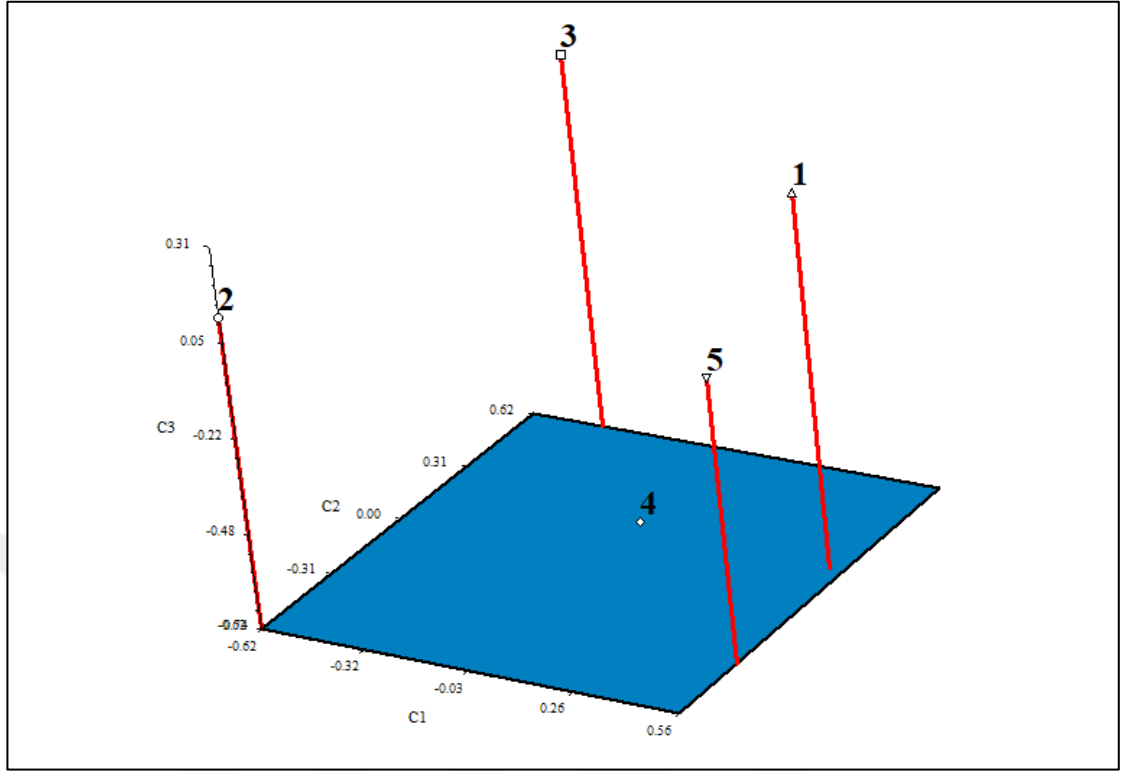
| Taksonlar Karakterler | <i>A.undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> | <i>A. officinalis</i> | <i>A. azurea var.</i> <i>azurea</i> | <i>A. arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> | <i>C. barrelieri</i> subsp. <i>serpenticola</i> |
|--------------------------|---|-----------------------|--|---|---|
| 1 | 1 | 8 | 2 | 5 | 2 |
| 2 | 1 | 8 | 2 | 5 | 2 |
| 3 | 1 | 8 | 4 | 4 | 7 |
| 4 | 1 | 8 | 3 | 5 | 4 |
| 5 | 1 | 7 | 3 | 2 | 8 |
| 6 | 1 | 7 | 3 | 4 | 8 |
| 7 | 1 | 4 | 2 | 4 | 8 |
| 8 | 1 | 6 | 2 | 4 | 8 |
| 9 | 1 | 6 | 2 | 8 | 1 |
| 10 | 1 | 8 | 1 | 6 | 1 |
| 11 | 5 | 1 | 1 | 3 | 8 |
| 12 | 8 | 1 | 1 | 4 | 8 |
| 13 | 4 | 1 | 4 | 1 | 8 |
| 14 | 6 | 1 | 5 | 1 | 8 |
| 15 | 8 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| 16 | 2 | 7 | 8 | 1 | 5 |
| 17 | 8 | 1 | 5 | 5 | 5 |
| 18 | 5 | 5 | 8 | 5 | 1 |
| 19 | 5 | 1 | 7 | 8 | 1 |
| 20 | 8 | 2 | 3 | 1 | 3 |

Tablo 4.11'in devamı

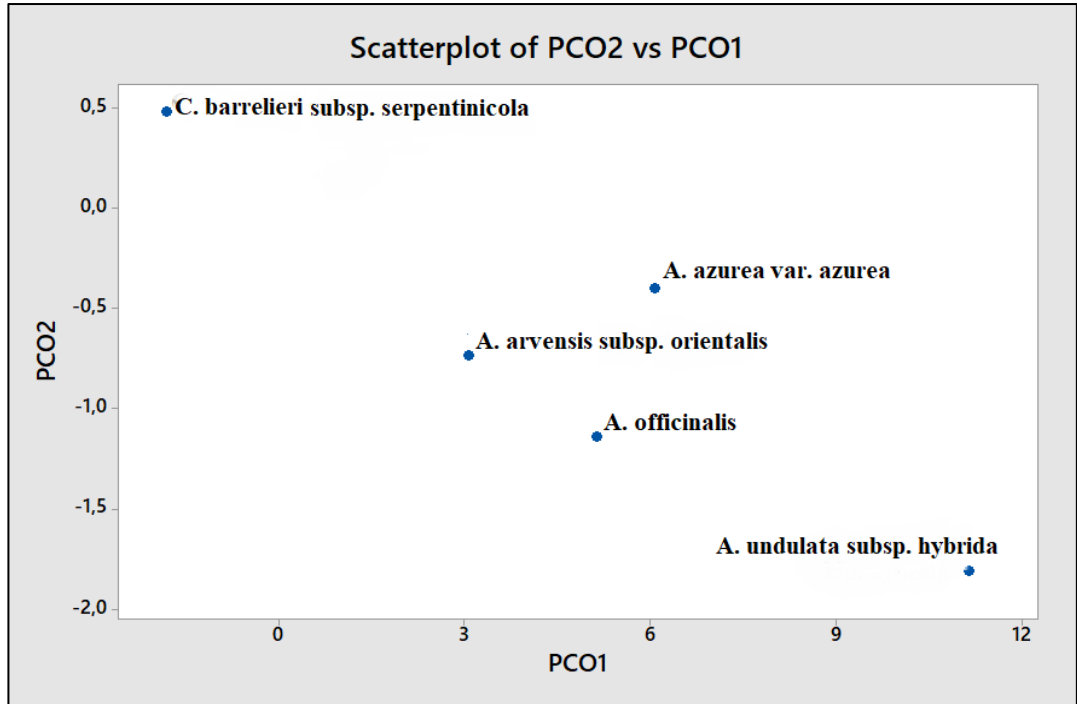
| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 21 | 5 | 5 | 8 | 6 | 1 |
| 22 | 4 | 4 | 8 | 1 | 1 |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 24 | 2 | 2 | 4 | 1 | 8 |
| 25 | 8 | 7 | 6 | 1 | 2 |
| 26 | 8 | 3 | 4 | 1 | 4 |
| 27 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 28 | 2 | 2 | 4 | 1 | 8 |
| 29 | 8 | 6 | 8 | 1 | 4 |
| 30 | 8 | 5 | 8 | 1 | 7 |



Şekil 4.4. Morfolojik verilerin NTSYS programında, UPGMA analizi ile değerlendirilmesi sonucu elde edilen fenogram



Şekil 4.5. Morfolojik verilerin NTSYS programında temel birleşenler analizi (PCO) ile elde edilmiş üç boyutlu fenogram. 1. *A. undulata* subsp. *hybrida*, 2. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*, 3. *A. arvensis* subsp. *orientalis*, 4. *A. officinalis*, 5. *A. azurea* var. *azurea*



Şekil 4.6. Morfolojik verilerin Minitab programında temel birleşenler analizi (PCO) ile elde edilmiş iki boyutlu fenogram

Tablo 4.12. Morfolojik taksonomide kullanılan karakterlerin veri tablosu

| Taksonlar Karakter | A.undulata subsp. hybrida | A. officinalis | A. azurea var. azurea | A. arvensis subsp. orientalis | C. barrelieri subsp. serpentinicola |
|-----------------------|---------------------------------|----------------|--------------------------|-------------------------------------|---|
| 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 7 | 8 |
| 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 3 | 8 | 4 |
| 6 | 1 | 1 | 5 | 8 | 2 |
| 7 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| 8 | 1 | 2 | 3 | 5 | 4 |
| 9 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 |
| 10 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 |
| 11 | 8 | 1 | 3 | 8 | 5 |
| 12 | 1 | 2 | 3 | 1 | 4 |
| 13 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 14 | 1 | 2 | 3 | 5 | 4 |
| 15 | 8 | 1 | 5 | 8 | 6 |
| 16 | 2 | 3 | 1 | 8 | 1 |
| 17 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 18 | 1 | 2 | 1 | 8 | 1 |
| 19 | 7 | 1 | 3 | 4 | 8 |
| 20 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 |

5.BÖLÜM

TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

Bitki türlerinin sınıflandırılmasında ve tanımlanmasında bir çok karakter (morfoloji, anatomi, palinoloji, embriyoloji, sitoloji, genetik, sitogenetik, kimya ve ekoloji vb.) kullanılmaktadır [1]. Anatomik karakterlerin sistematikte kullanılmasını ilk kez Caesalpino (1583) önermiştir. 1950’de Metcalfe ve Chalk "Anatomy of Dicotyledones-Dikotiledonların anatomisi" adlı eserle bu konuda en ileri çalışmayı ortaya koymuşlardır [33]. Bugün de temel eser olarak her sistematikçi ve anatomist tarafından başvuru olan bu eser, tüm Dikotiledon familyalarını içermekte olup, her familyanın tüm önemli cins ve türlerine ait anatomik bilgiler vermektedir. Buna göre anatomik karakterler dikotil bitkilerde, her sistematik kategoride az çok işe yaramaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında, Türkiye’de yayılış gösteren *Anchusa* cinsine ait 4 takson ile *Cynoglottis barrelieri* subsp. *serpentinicola*’nın kök, gövde ve yaprak anatomisi incelenmiş ve anatomik özellikleri detaylı bir şekilde ortaya konulmuştur. Türlerine ait örneklerin köklerinden alınan enine kesitlerde periderm, korteks, floem, kambiyum tabakası, ksilem tabakası ve kolları, öz kolları ve primer ksilemin trake hücreleri incelenmiştir. Gövde üzerinde yapılan anatomik çalışmalarda epidermis, tüy tipleri, kollenkima, parankima, floem, ksilem ve öz hücre çapları belirlenmiştir. Yaprakta ise epidermis, tüy tipleri, palizat parankiması, sünger parankiması, iletim demeti ve iletim demetini çevreleyen parankima hücrelerinin çap ölçümleri tespit edilmiştir. Belirlenen karakterler taksonomik açıdan ayırt edici olmalarına göre değerlendirilmiştir. Anatomik veriler istatistiksel programlar kullanılarak değerlendirilmiş ve taksonlar arası filogenetik ilişkileri belirlenmiştir.

Tablo 5.1. *C.barrelieri* subsp. *serpentinicola* ve *Anchusa*'nın çalışılan taksonlarının anatomik karakterler bakımından karşılaştırılması

| Taksonlar | A. undulata subsp. hybrida | A. officinalis | A. azurea var. azurea | A. arvensis subsp. orientalis | C. barrelieri subsp. serpentinicola |
|---|---|---|---|--|---|
| Anatomik karakterle ve hücre max-min/boy, max-min/en μm | | | | | |
| KÖK | | | | | |
| Ksilem kolları | Belirgin değil | Belirgin değil | Belirgin değil | Belirgin değil | 8 kollu |
| Kök çapı | 524 | 1580 | 1506 | 1342 | 1075 |
| GÖVDE | | | | | |
| Gövde genel şekli Epidermis Kollenkima Parankima Öz hücreler arası boşluk | Ovale yakın Tek sıralı 2-3 sıralı 4-5 sıralı Yok | Eliptik Tek sıralı 3-4 sıralı 3-4 sıralı Yok | Oval Tek sıralı 3 sıralı 3-4 sıralı Yok | Ovale yakın Tek sıralı 1-2 sıralı 4 sıralı Yok | Oval Tek sıralı 3-4 sıralı 4 sıralı Yok |
| YAPRAK | | | | | |
| Genel şekli Kutikula Üst epidermis Alt epidermis Üst palizat Alt palizat Sünger parankiması | Ekvifasiyal Tek sıralı Tek sıralı Tek sıralı İki sıralı Tek sıralı 2-3 sıralı | Ekvifasiyal Tek sıralı Tek sıralı Tek sıralı İki sıralı Tek sıralı Çok sıralı | Ekvifasiyal Tek sıralı Tek sıralı Tek sıralı Tek sıralı Tek sıralı 2-3 sıralı | Bifasiyal Tek sıralı Tek sıralı Tek sıralı İki sıralı Yok Çok sıralı | Ekvifasiyal Tek sıralı Tek sıralı Tek sıralı İki sıralı İki sıralı İki sıralı |
| STOMA | | | | | |
| Stoma tipi Komşu hücre sayısı | Anomositik 4 | Anomositik 4 | Anomositik 4 | Anizositik 3 | Anomositik 5 |

Tablo 5.2. *Anchusa* taksonları ve *C.barrelieri* subsp. *serpentinicola* 'da köke ait anatomik ölçümler

| Taksonlar | A. undulata subsp. hybrida | A. officinalis | A. azurea var. azurea | A. arvensis subsp. orientalis | C. barrelieri subsp. serpentinicola |
|--|----------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Tabakası max-min/boy, max-min/en μm | | | | | |
| Mantar tabakası | 13 | 61,45 | 51 | 10 | 140 |
| Korteks tabakası max-min/boy | 15,2-4,7 | 24-14 | 18,3-12 | 182-57 | 32-57-9,14 |
| Korteks tabakası max-min/en | 8-3,6 | 16-11 | 8,6-10,3 | 41-19 | 30,28-7,4 |
| Ksilem tabaka kalınlığı | 132,7 | 122 | 224 | 203 | 334 |

Ayrıca taksonların kök, gövde ve yaprak anatomisine ait veriler karşılaştırılmıştır (Tablo 5.1). Kök enine kesitinin en dış kısmında periderm tabakası yer almaktadır. Periderm tabakasının altında korteks, floem, kambiyum, ksilem ve primer kesileme ait trake hücreleri yer almaktadır. Mantar tabakası *C.barrelieri* subsp. *serpentinicola*'ya göre *Anchusa* taksonlarında daha incedir. Buna göre *A. undulata* subsp. *hybrida* 13 µm, *A. officinalis* 61,45 µm, *A. azurea* var. *azurea* 51 µm ve *A. arvensis* subsp. *orientalis* 10 µm'dir. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da ise 140 µm'dir (Resim 4.1.a, 4.6.a, 4.11.a, 4.16.a, 4.21.a). Korteks tabakası *A. undulata* subsp. *hybrida* 3-4 sıralıdır. Fakat *A. officinalis*, *A. azurea* var. *azurea*, *A. arvensis* subsp. *orientalis*, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da çok sıralıdır. Korteks tabakasında bulunan hücre çap ölçümleri *A. arvensis* subsp. *orientalis*'de max-min/en 182-57 µm olup, taksonlar içinde en yüksek olanıdır. Korteks tabakasında bulunan hücre max-min en ve max-min boy ölçüm değerleri taksonlar arası farklıdır (Tablo 5.2). Ksilem tabakasının kalınlığı *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da 334 µm'dir ve diğer taksonlara göre daha kalındır. Buna göre, *A. undulata* subsp. *hybrida* 132.7 µm, *A. officinalis* 122 µm, *A. azurea* var. *azurea* 224 µm ve *A. arvensis* subsp. *orientalis* 203 µm'dir. Ksilem ve öz kolları *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da belirgindir ve 8 kolludur (Resim 4.21.b). Diğer taksonlarda ise bu ayırım belirgin değildir (Resim 4.1.b, 4.6.b, 4.11.b, 4.16.b).

Yeşil (2017) tarafından *Anchusa* cinsine yakın olan *Nonea* cinsine ait *Nonea dumanii* üzerinde anatomik çalışma yapılmıştır. Türün gövde ve yaprak anatomisi incelenmiştir. *N. dumanii*'de örtü ve salgı tüyleri vardır ve gövde genel şeklinde kanatlar vardır. Kollenkima tabakası 1-2 sıralı, parankima tabakası çok sıralı, stoma tipi anomositiktir [34]. Bizim çalışmamızda *Anchusa* cinsine ait çalışılan türlerde ise gövdede salgı ve örtü tüyleri vardır, kollenkima tabakası 1-4 arasında değişiklik göstermektedir, parankima tabakası 3-5 arasında değişiklik göstermektedir, stoma tipi anomositik ve anizositiktir.

Tablo 5.3. *Anchusa* taksonları ve *C.barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da gövdeye ait anatomik karakterler ve ölçümleri

| Taksonlar | | | | | |
|--|---|----------------------|--|--|--|
| Tabakası max-min/boy, max-min/en μm ve karakterler | <i>A.undulata</i> subsp. <i>hybrida</i> | <i>A.officinalis</i> | <i>A.azurea</i> var. <i>azurea</i> | <i>A.arvensis</i> subsp. <i>orientalis</i> | <i>C.barrelieri</i> subsp. <i>serpentinicola</i> |
| Gövde genel şekli | Ovale yakın | Eliptik | Oval | Ovale yakın | Oval |
| Kollenkima tabakası max-min/boy | 3-5,33 | 23-4 | 12,7-2,9 | 13-5 | 21-10 |
| Kollenkima tabakası max-min/en | 4,33-3 | 24-4 | 11,2-3,6 | 12-4 | 24-10 |
| Parankima tabaka max- min/boy | 15-4,33 | 54-8 | 26,5-6,9 | 59-19 | 35-9 |
| Parankima tabaka max- min/en | 13,66-4,66 | 36-5 | 19,6-6,1 | 60-18 | 36-8 |

Bitki gövdelerinden alınan enine kesitlerde, gövde genel görünüş şekli, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* ve *A. azurea* var. *azurea*'da oval, *A. undulata* subsp. *hybrida* ve *A. arvensis* subsp. *orientalis*'te ovale yakın, *A. officinalis*'te eliptiktir (Resim 4.2.a, 4.7.a, 4.12.a, 4.17.a, 4.22.a). Tüm taksonlarda epidermis yüzeyinde saplı ve sapsız salgı tüyleri ile örtü tüyleri bulunmaktadır. Epidermis tabakası da tüm taksonlarda tek sıralıdır. Kollenkima tabakasında bulunan hücre sıra sayısı *A. undulata* subsp. *hybrida*'da 2-3, *A. azurea* var. *azurea*'da 3, *A. arvensis* subsp. *orientalis*'te 1-2, *A. officinalis*'te ve *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da 3-4'tür. Kollenkimada bulunan hücre en-boy ölçüm değerleri farklıdır. Bu değerler *A. undulata* subsp. *hybrida*'da max-min/boy 3-5,33 μm , max-min/en 4,33-3 μm , *A. officinalis*'te max-min/boy 23-4 μm max-min/en 24-4 μm , *A. azurea* var. *azurea*'da max-min/boy 12,7-2,9 μm , max-min/en 11,2-3,6 μm , *A. arvensis* subsp. *orientalis*'te max-min/boy 13-5 μm , max-min/en 12-4 μm ve *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da max-min/boy 21-10 μm , max-min/en 24-10 μm 'dir. Parankima tabakasında bulunan hücre sıra sayıları ve hücre çap ölçümleri de taksonlar arasında farklıdır. Buna göre tabakada bulunan hücre sıra sayısı *A. arvensis* subsp. *orientalis* ve *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da 4, *A. azurea* var. *azurea* ve *A. officinalis*'te 3-4, *A. undulata* subsp. *hybrida*'da 4-5'tir. Hücre çap ölçüm değerleri, *A.undulata* subsp. *hybrida*'da max-min/boy 15-4,33 μm max-min/en 13,66-4,66 μm , *A. officinalis*'te max-min/boy 54-8 μm , max-min/en 36-5 μm , *A. azurea* var. *azurea*'da

max-min/boy 26,5-6,9 µm, max-min/en 19,6-6,1 µm, *A. arvensis* subsp. *orientalis*'te max-min/boy 59-19 µm, max-min/en 60-18 µm ve *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da max-min/boy 35-9 µm, max-min/en 36-8 µm'dir. Öz bölgesinde hücreler arası boşluk bulunmamaktadır (Tablo 5.3).

Tablo 5.4. *Anchusa* taksonları ve *C.barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da yaprağa ait anatomik karakterler ve ölçümleri

| Taksonlar | | | | | |
|---|-------------------------------------|----------------|-----------------------------|--|---|
| Tabakası max-min/boy, max-min/en µm ve karakterler | A. undulata subsp. hybrida | A. officinalis | A. azurea var. azurea | A. arvensis subsp. orientalis | C. barrelieri subsp. serpentinicola |
| Yaprak genel şekli | Geniş V | Geniş V | Geniş V | Geniş V | Yay |
| Yaprak | Ekvifasiyal | Ekvifasiyal | Ekvifasiyal | Bifasiyal | Ekvifasiyal |
| Üst palizat parankiması min/boy | 17-9 | 57,5-35,5 | 66-56 | 46,5-32 | 44-30,66 |
| Üst palizat parankiması min/en | 59-21 | 13-14 | 16-10 | 17-9,5 | 14,66-5,33 |
| Alt palizat parankiması min/boy | 59-31 | 45,5-33,5 | 58-39 | Yok | 40,66-12 |
| Alt palizat parankiması min/en | 18-15 | 12,5-10,5 | 16-13 | Yok | 13-9,33 |
| Sünger parankiması max-min/boy | 45-19 | 18,5-9,5 | 23-13 | 11,5-9,5 | 17,33-16 |
| Sünger parankiması max-min/en | 24-13 | 20-7 | 32-14 | 38-14 | 15,33-13,32 |
| Parankima hücre max- min/boy | 33-18 | 38-12 | 53-19 | 26-13 | 24-10 |
| Parankima hücre max- min/en | 32-18 | 37-14 | 17-19 | 43-12 | 22-9 |
| İletim demet şekli | Basık oval | Basık oval | Eliptik | Basık oval | Ovale yakın |

Gövde üst kısmındaki yaprak örneklerinden alınan kesitlerde, 4 taksonda (*A. undulata* subsp. *hybrida*, *A.arvensis* subsp. *orientalis*, *A. officinalis*, *A. azurea* var. *azurea*) yaprak enine kesitlerinin genel görünüşü geniş bir V şeklindedir (Resim 4.3.a, 4.8.a, 4.13.a, 4.23.a). *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da ise yay şeklindedir (Resim 4.18.a). Yaprak *A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. officinalis*, *A. azurea* var. *azurea*, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da ekvifasiyaldir (Resim 4.3.b, 4.8.b, 4.13.b, 4.23.b). Fakat *A. arvensis* subsp. *orientalis*'te bifasiyaldir (Resim 4.18.b). Palizat durumuna göre yaprak tipleri ekvifasiyal ve bifasiyal olarak ayrılmış olup, taksonların tayin anahtarında önemli bir karakter olarak kullanılmıştır.

Ayrıca palizat parankiması hücre sıra sayısı taksonlar arasında farklılık göstermektedir. Buna göre, *A. undulata* subsp. *hybrida*'da yaprak üstünde iki, altında tek sıralı, *A. officinalis*'te yaprak üstünde iki, altta tek sıralı, *A. azurea* var. *azurea*'da alt ve üstte tek sıralı, *A. arvensis* subsp. *orientalis*'te sadece üst yüzeyinde tek sıralı, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da ise alt ve üstte iki sıralı palizat parankiması bulunmaktadır. Sünger parankimasında da hücre sıra sayısı, taksonlar arasında farklılık göstermektedir. *A. undulata* subsp. *hybrida* ve *A. azurea* var. *azurea*'da 2-3 sıralı, *A. officinalis* ve *A. arvensis* subsp. *orientalis*'te çok sıralı iken, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da 2 sıralıdır (Resim 4.3.b, 4.8.b, 4.13.b, 4.18.b, 4.23.b). Palizat ve sünger parankima hücre çap ölçümleride taksonlar arası farklıdır (Tablo 5.4). İletim demet tipi hepsinde kapalı kolleteral tiptedir. İletim demetini çevreleyen parankima hücre çapları farklıdır (Tablo 5.4) ve iletim demetinin şekli de taksonlar arasında farklılık göstermektedir. *A. undulata* subsp. *hybrida* ve *A. officinalis*'te basık oval, *A. azurea* var. *azurea*'da eliptik, *A. arevensis* subsp. *orientalis*'te oval ve *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da ovale yakın şekillidir (Resim 4.3.b, 4.8.b, 4.13.b, 4.18.b, 4.23.b).

Stoma tipleri türler arasında farklılık göstermiştir. *A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. officinalis*, *A. azurea* var. *azurea*, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da anomositik, *A. arvensis* subsp. *orientalis*'te anizositik olmak üzere 2 gruptadır. Stoma'yı çevreleyen komşu hücre sayıları tüm taksonlarda farklılık göstermektedir. *A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. azurea* var. *azurea* ve *A. officinalis*'te bulunan stomlar 4 komşu epidermis hücresi ile çevrilidir. Diğer taksonlarda bulunan stomalar ise *A. arvensis* subsp. *orientalis* 3 ve *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da 5 komşu epidermis komşu hücre ile çevrilmiştir.

Türkiye florası 6. cilde göre *A. barrelieri* taksonu Vitman tarafından (1979) *Buglossum* cinsinden *Anchusa* cinsine aktarılmıştır. *Anchusa*'nın alt cinsi olan *Cynoglottis* içerisinde yer almaktadır. Türkiye florasının 10. cildine göre Vural ve Kit Tan (1983) tarafından, alt cins olan *Cynoglottis*, cins seviyesine yükseltilmiş ve *Anchusa barrelieri* taksonu bu cins içerisine aktarılmıştır. Taksonun son durumu *Cynoglottis barrelieri* (All) Vural ve Kit Tan olmuştur.

Bu çalışma sonucunda elde ettiğimiz verilerde *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* taksonu kök, gövde ve yaprak anatomik yapıları bakımında *Anchusa* türlerine göre

farklılık göstermektedir. Kökte en dış kısımda bulunan mantar tabakası *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da, *A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. azurea* var. *azurea*, *A. officinalis*, *A. arvensis* subsp. *orientalis*'e göre daha kalındır (Tablo 5.2). Periderm tabakasının altında yer alan korteks tabakasının kalınlığı en fazla *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'dadır (Tablo 5.3). Ayrıca diğer önemli bir fark ise ksilem (8 kollu) ve öz kolları ayırımının belirgin bir şekilde olmasıdır. Yaprak enine kesitinin genel şeklinde de farklılık görülmektedir, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'da yay şeklinde iken diğer taksonlarda geniş V şeklindedir. Bu takson morfolojik özellikler açısından da *Anchusa* cinsine ait diğer taksonlardan farklılık göstermektedir [11]. En belirgin ayırt edici morfolojik özellik ise korolla tüpünün loplardan daha kısa olmasıdır.

Çalışılan cinslere ait belirlenen anatomik ve morfolojik karakterlerden, veri setleri oluşturulmuştur. Veri setlerinin NTSYSpc ve Minitab programlarındaki analizleri sonucu hem anatomik hem morfolojik filogenetik ağaç elde edilmiştir (Şekil. 4.1,4.2). İki ağaçta bakıldığı zaman *Cynoglottis* cinsinin, *Anchusa* cinsine ait taksonlardan, belirgin şekilde, ayrı bir dalda yer aldığı görülmektedir. *Anchusa* cinsine ait taksonlar bir grupta toplanmış ve bu grup içerisinde tür düzeyinde birbirlerinden ayrılmıştır. *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* taksonu ise ayrı bir grup oluşturmuştur. Anatomik veriler sonucu stoma tiplerindeki farklılığa göre *A. undulata* subsp. *hybrida*, *A. azurea* var. *azurea* ve *A. officinalis* taksonları birbirlerine yakın kladlarda görülmüştür. *A. arvensis* subsp. *orientalis* taksonu stoma tipi farklılığından dolayı, cinsine ait taksonlar ile aynı grup içerisinde yer alsa da, klad olarak biraz daha uzak yerdedir. *Anchusa* cinsinden *Cynoglottis* cinsine aktarılan *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* ise en belirgin farkları olan, kökte mantar tabakasının kalın olması, öz kollarının belirgin olması, yaprak enine kesiti şeklinin ve alt palizat ve sünger parankimasının iki sıralı olmasından dolayı ağaçta farklı kladta yer almıştır. Morfolojik verilere göre *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* taksonu loblarının korolladan kısa olması, gövde tüy tipi, yaprak kenar şekli ve brakte şeklindeki farklılıklardan dolayı morfolojik ağaçta da diğer taksonlardan ayrılmıştır. Cins ayırımı net şekilde görülmektedir.

Veriler kullanılarak NTSYSpc ve Minitab programlarında fark matrisi oluşturulmuş ve PCO analizleri yapılmıştır. Hem morfolojik hem de anatomik veri setlerinin sonucunda elde edilen fenogramlarda, matriks değerlendirilmesi yapıldığında *Anchusa* taksonları yakın matrikslerde yer alırken, *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola* bu taksonlardan daha

uzak konumda yer almıştır (Şekil.4.2, 4.3, 4.5, 4.6). Filogenetik ağaçta görüldüğü gibi PCO analizlerinde de *Anchusa* cinsine ait taksonlar ile *C. barrelieri* subsp. *serpentinicola*'nın cins düzeyinde ayrımı belirgin şekilde görülmektedir. *Anchusa*'ya ait taksonların matris uzaklıkları birbirlerine daha yakın olup aynı cins içerisinde yer aldığını göstermektedir. Matris uzaklıkları arasında azda olsa fark olması tür düzeyinde ayrımı göstermektedir.

Öneriler

- Anatomik karakterlerin cins ve tür ayırımında belirleyici olduğu görülmüştür. Bu nedenle taksonomik problemleri olan cins ve tür düzeyindeki kategorilerde morfolojinin yanında anatomik çalışmalarında yapılması gereklidir.
- Taksonlar arası akrabalık ilişkilerinin belirlenmesinde hem morfolojik hem de anatomik karakterler istatistiksel çalışmalarda kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Stuessy, T.F., “Plant Taxonomy”, New York, 1990.
2. Stace, C.A., “Plant Taxonomy and Biosystematics”, London, 1988.
3. İnternet: “Boraginaceae Familya bilgileri”
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=anchusa>
4. Mabberly, D.J., *A Plant Book*. University Press, Cambridge, 1987.
5. İnternet: “Boraginaceae Familya bilgileri” <https://www.bizimbitkiler.org.tr>
6. Selvi, F., Bigazzi, M., “Revision of genus *Anchusa* (Boraginaceae-Boragineae) in Greece”, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 142: 431-454. 2003.
7. Selvi, F., Bigazzi, M., “*Anchusa* L. and allied genera (Boraginaceae) in Italy”, *Plant Biosystems*, 132(2): 113-142., 1998.
8. Chamberlain, D. F. , *Anchusa* L. In: Davis PH, ed. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.6, Edingburgh Press, 388-402., 1979.
9. Baytop, T., Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu yayınları, No: 578, Ankara. 1994.
10. Hilger, H. H., Selvi, F., Papini, A. and Bigazzi, M., “Molecular Systematics of Boraginaceae Tribe Boragineae on ITS1 and trnL Sequences”, with special Referance to *Anchusa* s.l. *Annals of Botany*, 94: 201-212., 2004.
11. Davis, P.H., Mill, R.R. and Kit-Tan, Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol: 10, *Edinburgh at the University Press*, Page: 260-293., 1998.
12. Bigazzi, M., Nardi E. and Selvi F., “*Anchusella*, a new genus of Boraginaceae from the Central-Eastern Mediterranean”, *Plant Systematics and Evolution*, 205: 241-264., 1997.
13. Yıldırım Ş., “Some new taxa, records and taxonomic treatments from Turkey”. *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 17(2): 1–114, 2010.
14. Selvi, F., Bigazzi, M., “Revision of genus *Anchusa* (Boraginaceae-Boragineae) in Greece”, 142, 431–454, 2003.
15. Ulu, Ş., “Samsun çevresinde yayılış gösteren bazı *Anchusa* L. (Boraginaceae) türleri üzerinde morfolojik, anatomik ve taksonomik. bir araştırma, *T.C. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*” Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 2016.

16. Aytaş, Akçin, T., Ulu, Ş., “ Morphological and Anatomical Study on *Anchusa leptophylla* Roemer ve Schultes (Boraginaceae) Distributed in the Black Sea Region of Turkey”, 317-325, 2007.
17. Chamberlain, D. F., *Anchusa* L. In: Davis PH, ed. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.6, Edingburgh Press, 388-402, 1979.
18. Keshavarzi M., Nasrollahi, F., Sheidai M., “Stem and fruit anatomical study of the *Anchusa* species (Boraginaceae) in Iran”, 19 (2): 193 – 199, 2013.
19. Vural M., Kit T., “New taxa and records from Turkey”. Notes Roy. Bot. Gard. Edinburg 41: 65-75, 1983.
20. Selvi F., Papini A., Hilger H. H., Bigazzi M. ve Nardi E., “The phylogenetic relationships of *Cynoglottis* (Boraginaceae- Boragineae) İnferred from ITS, 5.8S and trnL squences”, Plant Syst. Evol, 246: 195-209, 2004.
21. Davis, P.H. ve Hedge, I.C., The Flora of Turkey: Past, Present and Future, Candollea, *Edinburgh University Press.*, Edinburgh, 388-402, vol. 6, 1978.
22. İnternet: “Boraginaceae familyasına ait bir tür” <http://www.eflora.info>
23. İnternet: “Taksonlara ait harita bilgileri” <http://www.tubives.com/>
24. İnternet: “A. officinalis tür resmi” https://www.calflora.org/cgi-bin/species_query.cgi?where-taxon=Anchusa+officinalis
25. İnternet: “C. barrelieri tür resmi” <https://www.floraitaliae.actaplantarum.org/viewtopic.php?t=1355>
26. İnternet: “Tür isimleri” <http://www.theplantlist.org>
27. Akman, Y., Ketenoglu, O., Kurt, L., Güney, K., Hamzaoglu, E., Tuğ, G. N., “*Angiospermae (Kapalı tohumlular)*”, Ankara, 2007.
28. Cronquist, A., An Integration System of Classification of Flowering Plant, 1981.
29. Cronquist, A., The Volution and Classification of Flowering Plants. 2nd edition, 1988.
30. Brummit, R.K. ve Powell, C.E., Authors of Plant Names, *Royal Botanic Gardens, Kew, USA*, 1992
31. Yentür, S., “Epidermis”, Bitki anatomisi, *İstanbul Üniveritesi Yayınları*, İstanbul, 114-121, 2003.
32. Radford, E. A., DICKISON, W.C., Massey, J. R., Bell, C. R., “Vascular Plant Systematics” Harvard Üniversty, New York, 182-185, 1974.

33. Metcalfe, C.R., Chalk, L. “Anatomy of Dicotyledons” *Oxford University press*, Vols. I and II, 1950.
34. Yeşil Y., “Anatomical investigations of *Nonea dumanii* (Boraginaceae)”, *Marmara Pharmaceutical Journal* 21/4: 804-809, 2017.



ÖZGEÇMİŞ

Şeyma BOYAR 1991 yılında Nevşehir’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Nevşehir’de tamamladı. 2010’da kazandığı Konya Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünden 2014 yılında mezun oldu. 2017 yılında Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladı. Evli olup Nevşehir ilinde ikamet etmektedir.

e-posta: seymacetin50@gmail.com

Katıldığı Bilimsel Kongreler

1. 1.Uluslararası Bitki Biyolojisi Kongresi (2018)

Uluslararası Kongre Bildirileri

1. Ş. Boyar, G. Akgül, M. Serdaroğlu, Türkiye’de Yayılış Gösteren *Alkanna cappadocica* (*Boraginaceae*)’nın Gövde ve Yaprak Anatomisi, I. st International Congress on Plant Biology (ICONPB), Konya (Turkey), 2018.

2. M. Serdaroğlu, G. Akgül, Ş. Boyar, *Anchusa strigosa* ve *A. officinalis* (*Boraginaceae*)’in Polen Morfolojileri, I. st International Congress on Plant Biology (ICONPB), Konya (Turkey), 2018.

