

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



***STACHYS* L. CİNSİNİN *BETONICA* (L.) R. BHATTACHAJEE ALTCİNSİ
TAKSONLARI ÜZERİNDE KARŞILAŞTIRMALI ANATOMİK VE
MİKROMORFOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET AY TAR

BALIKESİR, ARALIK - 2015

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



***STACHYS* L. CİNSİNİN *BETONICA* (L.) R. BHATTACHAJEE ALTCİNSİ
TAKSONLARI ÜZERİNDE KARŞILAŞTIRMALI ANATOMİK VE
MİKROMORFOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET AY TAR

BALIKESİR, ARALIK - 2015

KABUL VE ONAY SAYFASI

Mehmet AYTAR tarafından hazırlanan “**STACHYS L. CİNSİNİN BETONICA (L.) R. BHATTACHAJEE ALTCİNSİ TAKSONLARI ÜZERİNDE KARŞILAŞTIRMALI ANATOMİK VE MİKROMORFOLOJİK ARAŞTIRMALAR**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 24.12.2015 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Fatih SATIL

Üye
Prof. Dr. Hulusi MALYER

Üye
Doç. Dr. Ekrem AKÇİÇEK



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Doç. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

ÖZET

**STACHYS L. CİNSİNİN *BETONICA* (L.) R. BHATTACHAJEE ALTCİNSİ
TAKSONLARI ÜZERİNDE KARŞILAŞTIRMALI ANATOMİK VE
MİKROMORFOLOJİK ARAŞTIRMALAR
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MEHMET AYTAR
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. FATİH SATIL)

BALIKESİR, ARALIK - 2015

Bu çalışmada, Kuzey Anadolu'da yayılış gösteren *Stachys* cinsine ait *Betonica* altcinsi taksonlarının (*Stachys macrantha* (C. Koch) Stearn, *Stachys officinalis* (L.) Trevisan subsp. *officinalis*, *Stachys officinalis* (L.) Trevisan subsp. *balcanica* (P.W. Ball) R. Bhattacharjee, *Stachys macrostachya* (Wend.) Briq.) anatomik özellikleri incelenmiştir.

Anatomik çalışmalar, Olympus BX53 mikroskobunda, nutlet ile ilgili mikromorfolojik çalışmalar ise Masaüstü-SEM ve Olympus SZX10 Stereo araştırma mikroskobunda yapılmıştır. Anatomik çalışmalarda, gövde ve yapraklardan alınan enine ve yüzeysel kesitler detaylı olarak incelenmiş ve anatomik deskripsiyonları yapılmıştır.

Yapılan anatomik çalışmalar sonucunda, taksonların gövde anatomik yapılarının genellikle birbirine benzer olduğu görülmüştür. Bununla birlikte; kutikula kalınlıkları, epidermis kalınlıkları kollenkima kalınlıkları, parankima tabaka sayısı ve trake çapları bakımından taksonlar arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Yaprak anatomik yapılarında ise, kutikula kalınlığı, epidermis kalınlığı, palizat ve sünger parankima sıraları, yaprak orta damar kollenkima ve sklerankima tabaka sayıları bakımından farklılıklar görülmüştür.

Nutletler üzerinde yapılan mikromorfolojik çalışmalarda, nutlet şekli, yüzey strüktürü, kanat varlığı ve boyutlarında farklılıklar tespit edilmiştir.

Elde edilen anatomik sonuçlar, taksonların ayırt edilmesinde yararlı olabilecektir.

ANAHTAR KELİMELER: Anatomi, Türkiye, *Stachys*, *Betonica*.

ABSTRACT

COMPARATIVE ANATOMICAL AND MICROMORPHOLOGICAL STUDIES ON SUBGENUS *BETONICA* TAXA (L.) R. BHATTACHAJEE OF GENUS *STACHYS* L.

MSC THESIS

MEHMET AYTAR

BALIKESIR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

BIOLOGY

(SUPERVISOR: PROF. DR. FATİH SATIL)

BALIKESİR, DECEMBER 2015

In this study, four taxa of *Betonica* have been examined that distribute in north of Turkey (*Stachys macrantha* (C. Koch) Stearn, *Stachys officinalis* (L.) Trevisan subsp. *officinalis*, *Stachys officinalis* (L.) Trevisan subsp. *balcanica* (P.W. Ball) R. Bhattacharjee, *Stachys macrostachya* (Wend.) Briq.)

Anatomical studies that materials that it is prepared have been examined by olympus BX53 light microscope and it has been taken photos and measurements. In the micromorphology of seed has been determined diversity in shape, surface, wing and size of seeds by SEM and Olympus SZX10 Stereo microscope and it has been taken photos and measurements.

Generally, stem anatomies of taxa resemble each other. However, it is different in the some tissues. Such as: the cuticle thickness, the thickness of the epidermis, the collenchyma thickness, number of layer of parenchyma and tracheal diameter.

In anatomy of leaf, it is different in the some structure. For example: cuticle thickness, the thickness of the epidermis, line of palisade and sponge paranchyma, number of layer of collenchyma and sclerenchyma of midrib.

In the micromorphological studies for nutlets; the shape of nutlet, the structure of surface, the existence of wing and the different sizes of nutlets have been determined.

As the anatomical results, it will be able to benefit in distinguishing between taxa

KEYWORDS: Anatomy, Turkey, *Stachys*, *Betonica*.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
TABLO LİSTESİ	viii
SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ.....	x
1. GİRİŞ.....	11
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	13
2.1 <i>Stachys</i> L.	13
2.2 Subgen. <i>Betonica</i> (L.).....	14
2.2.1 Sect. <i>Betonica</i>	15
2.2.1.1 <i>Stachys macrantha</i> (C. Koch) Stearn	15
2.2.1.2 <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan subsp. <i>officinalis</i>	16
2.2.1.3 <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan subsp. <i>balcanica</i> (P.W. Ball) R. Bhattacharjee	17
2.2.2 Sect. <i>Macrostachya</i> Bhattacharjee.....	18
2.2.2.1 <i>Stachys macrostachya</i> (Wend.) Briq.....	18
2.3 <i>Satchys</i> Cinsi Üzerinde Yapılmış Anatomik Çalışmalar	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM	27
3.1 Bitkisel Materyal	27
3.2 Anatomik Çalışmalar	28
4. BULGULAR	30
4.1 <i>S. macrantha</i> (C. Koch) Stearn.....	31
4.1.1 Gövde Anatomik Yapısı	32
4.1.2 Yaprak Anatomik Yapısı	35
4.2 <i>S. officinalis</i> (L.) Trevisan subsp. <i>officinalis</i>	38
4.2.1 Gövde Anatomik Yapısı	39
4.2.2 Yaprak Anatomik Yapısı	42
4.3 <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan subsp. <i>balcanica</i> (P.W. Ball) R. Bhattacharjee	45
4.3.1 Gövde Anatomik Yapısı	46
4.3.2 Yaprak Anatomik Yapısı	49
4.4 <i>Stachys macrostachya</i> (Wend.) Briq.	52
4.4.1 Gövde Anatomik Yapısı	53
4.4.2 Yaprak Anatomik Yapısı	56
4.5 <i>Betonica</i> altcinsi'nin Nutlet Mikromorfolojisi	59
4.5.1 <i>Stachys macrantha</i> (C. Koch) Stearn.....	59
4.5.2 <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan subsp. <i>officinalis</i>	60
4.5.3 <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan subsp. <i>balcanica</i> (P.W. Ball) R. Bhattacharjee	61
4.5.4 <i>Stachys macrostachya</i> (Wend.) Briq.	62
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	63
5.1 Gövde	63

5.1.1	<i>S. macrantha</i> , <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> , <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> ve <i>S. macrostachya</i>	63
5.2	Yaprak	68
5.2.1	<i>S. macrantha</i> , <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> , <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> ve <i>S. macrostachya</i>	68
5.3	Nutlet	72
5.3.1	<i>S. macrantha</i> , <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> , <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> ve <i>S. macrostachya</i>	72
6.	ÖNERİLER.....	73
7.	KAYNAKLAR.....	74



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: <i>Stachys</i> ' in yayılış haritası [4].	13
Şekil 2.2: <i>Stachys macrantha</i> ' nın genel yayılış alanları [4].	16
Şekil 2.3: <i>Stachys officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> ' in genel yayılış alanları [4].	17
Şekil 2.4: <i>Stachys officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> ' nın genel yayılış alanları [4].	18
Şekil 2.5: <i>Stachys macrostachya</i> ' nın genel yayılış alanları [4].	19
Şekil 3.1: <i>Betonica</i> altcinsinin lokalitelerinin Türkiye grid haritası (1: <i>Stachys macrantha</i> , 2: <i>Stachys officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> (L.), 3: <i>Stachys officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> , 4: <i>Stachys macrostachya</i>).	27
Şekil 4.1: <i>S. macrantha</i> 'nın genel görünüşü.	31
Şekil 4.2: <i>S. macrantha</i> : A) Habitus B) Çiçek.	31
Şekil 4.3: <i>S. macrantha</i> 'nın gövde enine kesiti genel görünüşü.	33
Şekil 4.4: <i>S. macrantha</i> 'nın gövde enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, en: endodermis, ps: periskl, fl: floem, ks: ksilem, ö: öz).	33
Şekil 4.5: <i>S. macrantha</i> 'nın gövdesinde: A) Tüy örtüsü, B) Basit tüy.	34
Şekil 4.6: <i>S. macrantha</i> 'nın gövdesinde kapitat salgı tüyü.	34
Şekil 4.7: <i>S. macrantha</i> 'nın gövdesinde peltat salgı tüyü.	34
Şekil 4.8: <i>S. macrantha</i> 'nın gövdesinde amaryllis tipi stoma hücresi.	34
Şekil 4.9: <i>S. macrantha</i> 'nın yaprağının orta damar kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, ko: kollenkima, ks: ksilem, fl: floem, sk: sklerankima).	36
Şekil 4.10: <i>S. macrantha</i> 'nın yaprağının enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması).	36
Şekil 4.11: <i>S. macrantha</i> 'nın yaprağında tüy örtüsü.	37
Şekil 4.12: <i>S. macrantha</i> 'nın yaprağında: A) Basit tüy, B) Kapitat salgı tüyü.	37
Şekil 4.13: <i>S. macrantha</i> 'nın yaprağında amaryllis tipi stoma.	37
Şekil 4.14: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> 'in genel görünüşü.	38
Şekil 4.15: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> : A) Habitus B) Çiçek.	38
Şekil 4.16: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> 'in gövde enine kesitinin genel görünüşü.	40
Şekil 4.17: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> gövde enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, en: endodermis, ps: periskl, fl: floem, ks: ksilem, ö: öz).	40
Şekil 4.18: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> 'in gövdesinde: A) Tüy örtüsü B) Basit tüy.	41
Şekil 4.19: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> 'in gövdesinde kapitat salgı tüyü.	41
Şekil 4.20: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> 'in gövdesinde kapitat salgı tüyü.	41
Şekil 4.21: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> 'in gövdesinde amaryllis tipi stoma.	41
Şekil 4.22: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> 'in yaprağının orta damar kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, ko: kollenkima, ks: ksilem, fl: floem, sk: sklerankima).	43
Şekil 4.23: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> 'in yaprağının enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması).	43
Şekil 4.24: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> 'in: A) yaprak tüy örtüsü B) Yaprak basit tüyü.	44

Şekil 4.25: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> 'in yaprağında salgı tüyü tipleri: A) Kapitat salgı tüyü B) Peltat salgı tüyü.....	44
Şekil 4.26: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> 'in yaprağında salgı tüyü tipleri: A) Kapitat salgı tüyü B) Peltat salgı tüyü.....	44
Şekil 4.27: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> 'in yaprağında amaryllis tipi stoma.....	44
Şekil 4.28: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> genel görünüş.	45
Şekil 4.29: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> : A) Habitus B) Çiçek.....	45
Şekil 4.30: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın gövdesinin enine kesit genel görünüşü.	47
Şekil 4.31: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın gövde enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, en: endodermis, ps: periskl, fl: floem, ks: ksilem, ö: öz).....	47
Şekil 4.32: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın: A) Gövdesinde tüy örtüsü B) Gövdesinde basit tüy.....	48
Şekil 4.33: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın gövdesinde kapitat salgı tüyü.....	48
Şekil 4.34: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın gövdesinde kapitat salgı tüyü.....	48
Şekil 4.35: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın gövdesinde: A) Peltat salgı tüyü B) Amaryllis tipi stoma.....	48
Şekil 4.36: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın yaprak orta damar kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, ko: kollenkima, ks: ksilem, fl: floem, sk: sklerankima). ..	50
Şekil 4.37: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın yaprağının enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması).....	50
Şekil 4.38: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın yaprağının: A) Tüy örtüsü B) Basit tüy.....	51
Şekil 4.39: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın yaprağında salgı tüyü tipleri: A) Kapitat salgı tüyü B) Peltat salgı tüyü.....	51
Şekil 4.40: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın yaprağında kapitat salgı tüyü.....	51
Şekil 4.41: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın yaprağında: A) Peltat salgı tüyü B) Amaryllis tipi stoma.....	51
Şekil 4.42: <i>S. macrostachya</i> 'nın genel görünüşü.....	52
Şekil 4.43: <i>S. macrostachya</i> : A) Habitus B) Çiçek.....	52
Şekil 4.44: <i>S. macrostachya</i> 'nın gövde enine kesitinin genel görünüşü.....	54
Şekil 4.45: <i>S. macrostachya</i> 'nın gövdesinin enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, en: endodermis, ps: periskl, fl: floem, ks: ksilem, ö: öz).....	54
Şekil 4.46: <i>S. macrostachya</i> 'nın gövdesinde: A) Tüy örtüsü B) Yıldızsı tüy.....	55
Şekil 4.47: <i>S. macrostachya</i> 'nın gövdesinde salgı tüyü tipleri: A) Kapitat salgı tüyü B) Peltat salgı tüyü.....	55
Şekil 4.48: <i>S. macrostachya</i> 'nın gövdesinde: A) Kapitat salgı tüyü B) Peltat salgı tüyü.....	55
Şekil 4.49: <i>S. macrostachya</i> 'nın gövdesinde amaryllis tipi stoma.....	55
Şekil 4.50: <i>S. macrostachya</i> 'nın yaprağının orta damar kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, ko: kollenkima, ks: ksilem, fl: floem, sk: sklerankima).....	57
Şekil 4.51: <i>S. macrostachya</i> 'nın yaprağının enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması).....	57
Şekil 4.52: <i>S. macrostachya</i> 'nın yaprağında: A) Tüy örtüsü B) Yıldızsı tüy.....	58
Şekil 4.53: <i>S. macrostachya</i> 'nın yaprağında yıldızsı tüy.....	58

Şekil 4.54: <i>S. macrostachya</i> 'nın yaprağında: A) Kapitit salgı tüyü B) Amaryllis tipi stoma.....	58
Şekil 4.55: <i>S. macrostachya</i> 'nın yaprağında salgı tüyü tipleri: A) Kapitit salgı tüyü B) Peltat salgı tüyü.....	58
Şekil 4.56: <i>S. macrantha</i> 'nın nutlet SEM görüntüsü (A-Dorsal görünüm, B-Nutlet yüzeyi).....	59
Şekil 4.57: <i>S. macrantha</i> 'nın nutlet SEM görüntüsü (C- Ventral görünüm, D-Nutlet yüzeyi).....	59
Şekil 4.58: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> ' in nutlet SEM görüntüsü (A-Dorsal görünüm, B-Nutlet yüzeyi).....	60
Şekil 4.59: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> ' in nutlet SEM görüntüsü (C- Ventral görünüm, D-Nutlet yüzeyi).....	60
Şekil 4.60: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın nutlet SEM görüntüsü (A-Dorsal görünüm, B-Nutlet yüzeyi).....	61
Şekil 4.61: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> 'nın nutlet SEM görüntüsü (C- Ventral görünüm, D-Nutlet yüzeyi).....	61
Şekil 4.62: <i>S. macrostachya</i> 'nın nutlet SEM görüntüsü (A-Dorsal görünüm, B-Nutlet yüzeyi).....	62
Şekil 4.63: <i>S. macrostachya</i> 'nın nutlet SEM görüntüsü (C- Ventral görünüm, D-Nutlet yüzeyi).....	62
Şekil 5.1: Dört taksonun gövde genel fotoları.....	65

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1: <i>Stachys</i> cinsinin seksiyonları	14
Tablo 3.1: <i>Betonica</i> altcinsinin lokaliteleri (1: <i>S. macrantha</i> , 2: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> (L.), 3: <i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i> , 4: <i>S. macrostachya</i>)	28
Tablo 4.1: <i>Betonica</i> seksiyonu taksonlarının karşılaştırılması.....	30
Tablo 5.1: Altçins <i>Betonica</i> taksonlarının gövde anatomik yapılarının karşılaştırılması.	64
Tablo 5.2: Altçins <i>Betonica</i> taksonlarının gövde tüy yapılarının karşılaştırılması ...	66
Tablo 5.3: Altçins <i>Betonica</i> taksonlarının yaprak anatomik yapılarının karşılaştırılması.	69
Tablo 5.4: Altçins <i>Betonica</i> taksonlarının yaprak tüy yapılarının karşılaştırılması. .	70
Tablo 5.5: Altçins <i>Betonica</i> taksonlarının nutlet yapılarının karşılaştırılması.....	72

SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

cm : Santimetre

m : Metre

mm : Milimetre

μm : Mikrometre

% : Yüzde

SEM : Taramalı Elektron Mikroskobu

subsp. : Subspecies

ark. : Arkadaşları

var. : Varyete

L : Lamiaceae

Sect. : Seksiyon

ÖNSÖZ

Türkiyen'nin kuzeyinde yayılış gösteren *Stachys cinsine ait Betonica* altcinsinin taksonlarının anatomik yapısının aydınlatılmasına yönelik yapılan bu çalışma, 2014-2015 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilecek anatomik karakterlerin taksonların ayırtedilmesinde yararlı olacaktır.

Araştırmamızın hali hazırda devam eden resimli Türkiye florasına faydalı bir veri olmasını dilerim.

Çalışmanın her aşamasında bana destek veren, fikir ve eleştirileriyle beni yönlendiren, danışman hocam, sayın Prof. Dr. Fatih SATIL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım boyunca bana yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Ekrem AKÇİÇEK, Prof. Dr. Tuncay DİRMENCİ, Özal GÜNER, Bürol MUTLU, Taner ÖZCAN, Fatih DAYI, Mikail AÇAR'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmam süresince benden sevgilerini ve desteklerini hiç çekmeyen aileme şükranlarımı sunuyorum.

Mehmet AYTAR

Aralık, 2015

1. GİRİŞ

Türkiye, tür sayısı bakımından ılıman kuşakta bulunan ülkeleri göz önünde bulundurursak dünyanın en zengin floraya sahip ülkeleri arasında yer almaktadır.

Bu zengin florası nedeniyle, geçmişten günümüze kadar birçok yerli ve yabancı araştırmacı Türkiye'nin flora zenginliği ile ilgilenmiş, koleksiyonlar oluşturmuş ve çalışmalarıyla ilgili yayınlar yapmışlardır.

Ülkemiz florası ile ilgili araştırmalardan en önemlisi P.H. Davis tarafından 1965-1988 yılları arasında yapılarak 10 (9 cilt ve 1 ek cilt) cilt halinde yayınlamış olan 'Flora of Turkey and the East Aegean Island' adlı eserdir. Bu temel eserin yayınlanmasıyla birlikte Türkiye'deki floristik ve sistematik çalışmalar artmıştır [1].

Türk bilim adamları tarafından son yıllarda Resimli Türkiye Florası Projesi başlatılmıştır. 11. Cumhurbaşkanı Abdullah Gül'ün himayesinde başlatılan bu projede, Türkiye'nin zengin florasının tüm ayrıntılarıyla resimli ve Türkçe olarak yazılması hedeflenmiştir. Flora 20 cilt olacak ve 2023 yılında tamamlanacaktır. Bu florada morfolojik karakterlere ilave olarak farklı kriterler de kullanılacaktır.

Buna paralel olarak son zamanlarda, nutletli bitkilerin taksonomisinin daha iyi anlaşılabilmesi ve birçok grupta var olan taksonomik problemlerin çözülebilmesi için, klasik morfolojik verileri destekleyebilecek farklı parametreler üzerinde çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

Türlerin taksonomik ayrımında tüy ve nutlet yüzey mikromorfolojisi karakterlerinin çok önemli olduğu bilinmektedir. Sadece klasik morfolojiye göre yapılan sınıflandırmalarda kesin olarak çözümlenemeyen taksonomik problemler, son dönemlerde modern taksonomik parametrelerin kullanılmasıyla çözümlenebilir duruma gelmiştir. Bu parametrelerden anatomik ve mikromorfolojik özellikler de sıklıkla kullanılmaktadır. Bazı bitki gruplarında özellikle de Lamiaceae familyasında anatomik ve mikromorfolojik karakterlerin kullanımı, sınıflandırma ile ilgili belirsizliklerin giderilmesinde çok önemlidir.

Lamiaceae familyasında, tüylerin taksonomik değeri ve filogenetik ilişkileri açısından sistematik önemi iyi bilinmektedir. Tüy, familyaya ait bazı cinsler için çok önemli taksonomik karakterler arasında yer almaktadır. Lamiaceae familyasına ait farklı cinsler üzerinde tüy morfolojisi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır Lamiaceae familyasının birçok cinse ait nutlet morfolojisi ve perikarp yapısı üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Son zamanlarda yapılan nutlet mikromorfolojisi çalışmaları bazı seksiyonların hatta türlerin sınırlarının belirlenmesinde kullanışlı olduğunu göstermiştir.

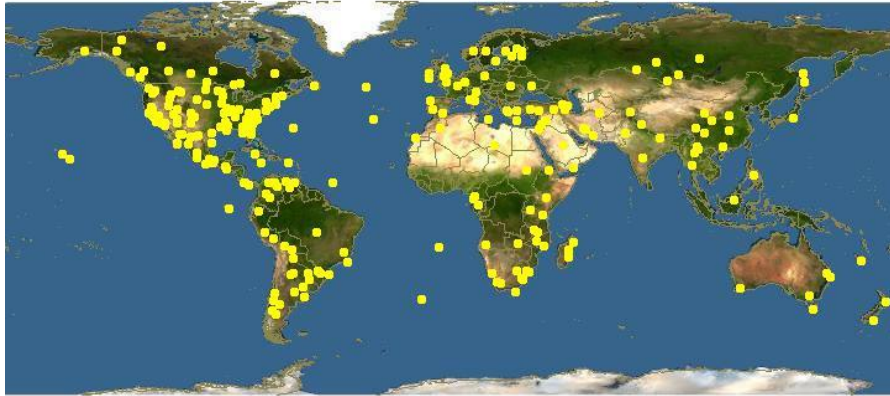
Bu alışma ile; *Stachys* L. cinsinin *Betonica* altcinsinin 4 taksonunun (*S. macrantha*, *S. officinalis* subsp. *officinalis*, *S. officinalis* subsp. *balcanica*, *S. macrostachya*) anatomik özellikleri incelenerek taksonlar arasındaki ayır edici anatomik karakterler ortaya konulacaktır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Lamiaceae familyası Dünya üzerinde yaklaşık 220 cins, 4000 civarında türle temsil edilir. Dünyada en çok Türkiye ve Akdeniz havzasında doğal yayılış gösteren bir familya olmasına rağmen, hemen hemen tüm habitat tipleri ve yüksekliklerde yetişebilen Lamiaceae familyası üyelerinin dünyada yayılış göstermediği çok az bölge bulunmaktadır. Türkiye’ de Lamiaceae familyası 46 cins, 577 tür ve toplam 755 taksonla (Toplam 246 tür altı taksonu ve 23 hibrit) temsil edilmektedir [2]. Familyanın belli başlı cinsleri arasında: *Stachys*, *Origanum*, *Salvia*, *Teucrium*, *Sideritis*, *Thymus*, *Nepeta*, *Satureja*, *Lavandula*, *Ziziphora* sayılabilir. Bu cinslere ait çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

2.1 *Stachys* L.

Yeryüzünde yaklaşık 370 tür (435 takson) içeren *Stachys*, Lamiaceae familyasının en büyük cinslerinden biridir. Başlıca, Akdeniz ve Güneybatı Asya’nın ılıman bölgelerinde ve ikincil olarak da Kuzey ve Güney Amerika ve Güney Afrika’da yayılış gösteren bir cinstir (Şekil 2.1) [3].



Şekil 2.1: *Stachys*' in yayılış haritası [4].

Dağlarda, ormanlık alanlarda, kayalık yerlerde, kireçtaşı ve diğer ana kayalar üzerinde yetişmektedir [5].

Tek yıllık, çok yıllık otsu veya küçük çalı formundaki bitkilerdir.

R. Bhattacharjee, Flora of Turkey için yürütülen revision çalışmasında cinse ait 72 tür rapor etmiştir. Günümüzde *Stachys* Türkiye’de 91 tür’e (117 takson) sahip olup, 56 takson ülkemiz için endemiktir. Endemik taksonlar çoğunlukla Akdeniz Bölgesi’nde yayılış göstermektedir. Son olarak *S. megalodonta subsp. megalodonta*’nın ülkemiz için yeni bir kayıt olarak verilmesi ile Türkiye’deki *Stachys* cinsinin takson sayısı (91 tür) 118 olmuştur. [6].

Tablo 2.1: *Stachys* cinsinin seksiyonları.

No	Seksiyonlar
1.	Sect. <i>Eriostomum</i>
2.	Sect. <i>Infrarosularis</i>
3.	Sect. <i>Setifolia</i> Bhattacharjee.
4.	Sect. <i>Stachys</i>
5.	Sect. <i>Fragilicaulis</i>
6.	Sect. <i>Zietenia</i>
7.	Sect. <i>Olisia</i>
8.	Sect. <i>Campanistrum</i>
9.	Sect. <i>Sideritopsis</i>
10.	Sect. <i>Satureoides</i>
11.	Sect. <i>Thamnostachys</i>
12.	Sect. <i>Ambleia</i>
13.	Sect. <i>Betonica</i>
14.	Sect. <i>Macrostachya</i>

2.2 Subgen. *Betonica* (L.)

Betonica altcinsi üyeleri bir veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Yapraklar genellikle derinlemesine krenat-dentat' tır. Üst çiçek yaprakları aniden daha küçük çiftler haline gelmektedir. Vertisillatlar 10-20 çiçeklidir. Brakteollerin çeşitleri;

genellikle geniş sertleştirilmiş tabanı ile oblong-lanseolat' tan ovat-lanseolata, dikenli uçludur. Kaliks sapsız, genelde düzenli, boru şeklinde, dişler genelde eşit, lanseolat-subulat, tepede dikenli, ağzı tüylüdür. Korolla tüpü dışarı çıkmıştır. Nutletler basık ve marjinal bir uç kanat ile keskin üçgen şeklindedir [7].

Bu altcins 4 takson ihtiva eder: *S. macrantha* (C. Koch) Stearn, *S. officinalis* (L.) Trevisan subsp. *officinalis*, *S. officinalis* (L.) Trevisan subsp. *balcanica* (P.W. Ball) R. Bhattacharjee, *S. macrostachya* (Wend.) Briq. [7].

2.2.1 Sect. *Betonica*

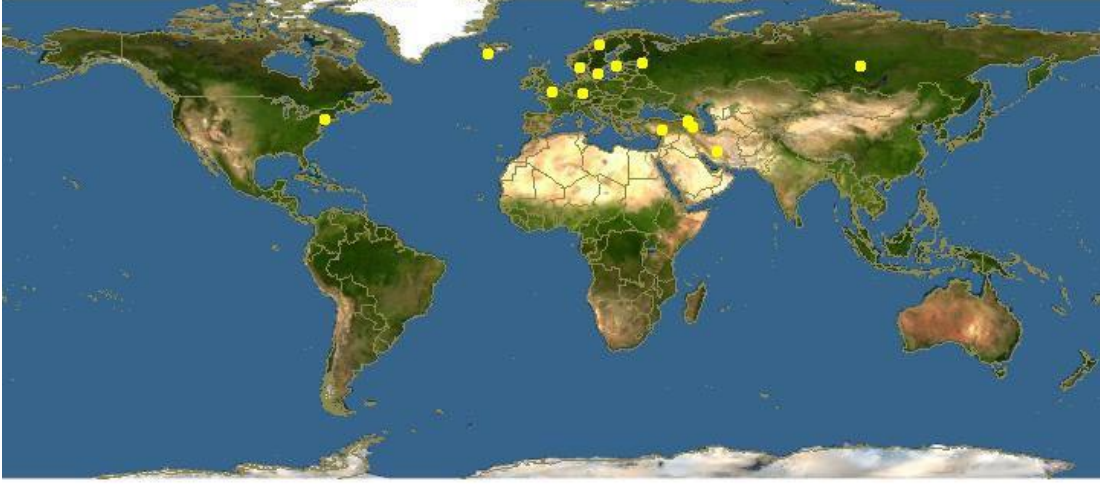
Türkiye' de çok yıllık türleri yayılış göstermektedir. Bazal yaprakları ovat'tan ovat-oblong' a kadardır. Tüy örtüsü basit tüyler ve genellikle 2-hücreli bezelerdir. Türkiye' deki türlerde korolla tüpü exannulat' tır (halkasızdır) [7].

Tez konusunu oluşturan *Betonica* altcinsi türlerinin bahçe süslemelerinde de kullanıldığı bilinmektedir. Örneğin; *S. macrantha* bunların arasında büyük gösterişli çiçekleriyle en önde olanıdır. *Stachys* cinsinin kimyasal içeriği ile alakalı azımsanmayacak araştırmalar yapılmıştır. Çeşitli uçucu yağlar elde edilmiştir Türkiye'de *Sideritis* ve *Stachys* türleri için kullanılan genel isim "Dağçayı"dır. Bazı türlerin yapraklı ve çiçekli dalları, sıcak su ile çay gibi hazırlanıp ve elde edilen sıvı içilmektedir. Betony (*S. officinalis*) eskiden her derde deva olarak kabul edilmiştir ve *stacys* cinsinin diğer bitkileri genel olarak woundworts halk ilacı olarak kullanılmaktadır. *S. officinalis* "betony, purple betony, wood betony, bishopwort ya da bishop's wort" olarak yaygın bilinir. Fransa ve Almanya'da yağın adı *betoine*' dir. Bir İtalyan atasözü der ki "ceketini sat betony al" betony' nin gerekliliğini ortaya koymaktadır. *Betony* alternatif tıpta şifalarıyla ünlüdür. Aynı zamanda nutlet ticareti de yapılmaktadır.

2.2.1.1 *Stachys macrantha* (C. Koch) Stearn

Çok yıllık otsu bir bitki olup yeşil çayırlar, kayalık yamaçlar, *Pinus* orman kenarı, bodur *Fagus* ile karışmış yerlerde, 1600-3300m yükseklikte yetişmektedir.

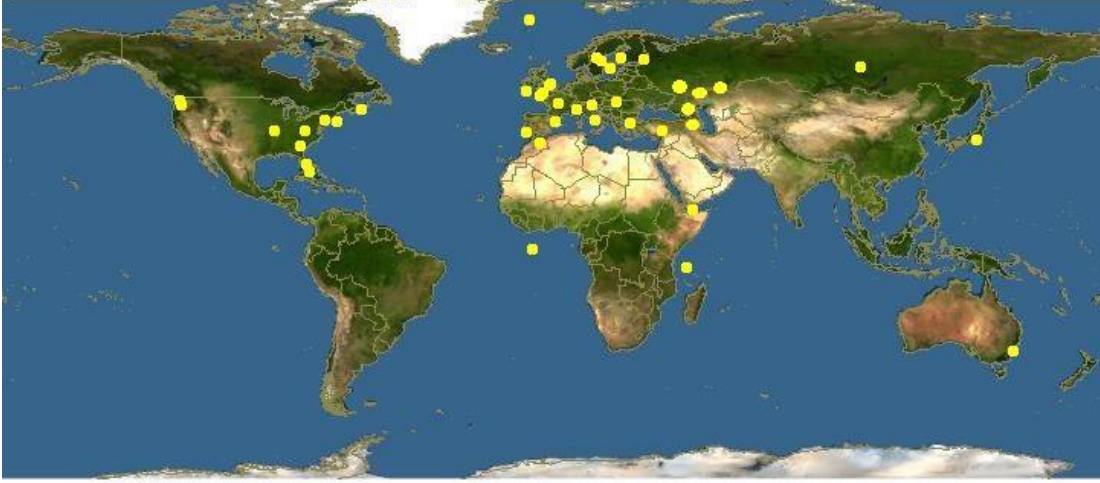
Avrupa-Sibirya elementidir ve dağılımı Türkiye’ de KD. Anadolu genel olarak KB. İran, Kafkasya şeklindedir, Çiçeklenme 6.-9. aylarda olur, endemik değildir [8].



Şekil 2.2: *Stachys macrantha*' nın genel yayılış alanları [4].

2.2.1.2 *Stachys officinalis* (L.) Trevisan subsp. *officinalis*

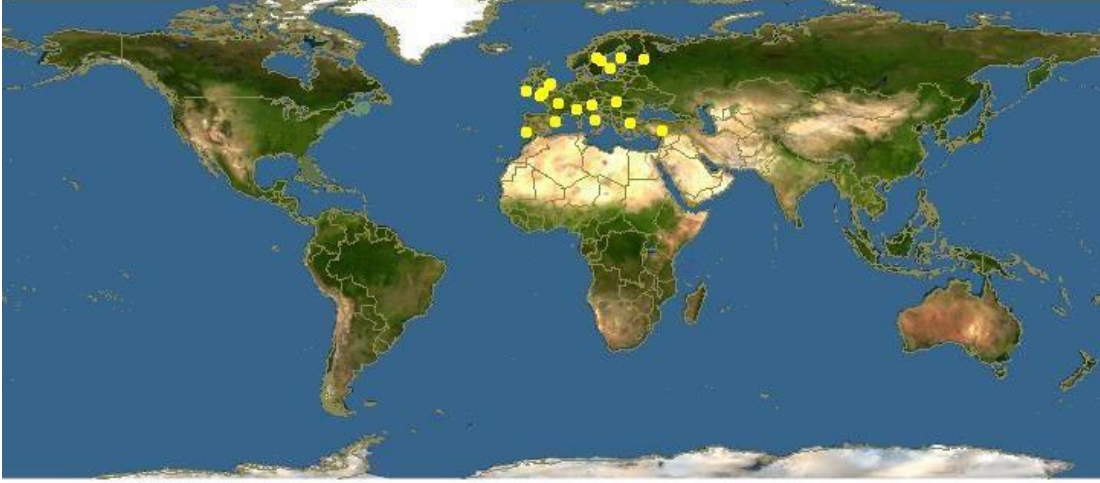
Çok yıllık otsu bir bitki olup ıslak çayırılık, bataklık göl kenarı, açık ormanlardaki kayalık yamaçlarda, 800m yükseklikte yetişir. Avrupa Sibirya elementidir ve dağılımı Türkiye’de K. Anadolu genel olarak Avrupa, Bağımsız Devletler Topluluğu, Kafkasya, K.İran şeklindedir, Çiçeklenme 6.-9. aylarda olur, endemik değildir [8].



Şekil 2.3: *Stachys officinalis* subsp. *officinalis*' in genel yayılış alanları [4].

2.2.1.3 *Stachys officinalis* (L.) Trevisan subsp. *balcanica* (P.W. Ball) R. Bhattacharjee

Çok yıllık otsu bir bitki olup ıslak çayırılık, bataklık göl kenarı, açık ormanlardaki kaya yamaçlarda, 1300-1350 m yükseklikte yetişir. Avrupa-Sibirya elementidir ve dağılımı Türkiye’de KB. ve K. Anadolu genel olarak Balkan Yarımadası (Orta Yunanistan ve GB. Bulgaristan) şeklindedir, Çiçeklenme 6.-9. aylarda olur, endemik değildir [8].



Şekil 2.4: *Stachys officinalis* subsp. *balcanica*' nın genel yayılış alanları [4].

2.2.2 Sect. *Macrostachya* Bhattacharjee

Otsu çok yıllık bitkilerdir. Taban yaprakları oblong-lanseolat'tır. Tüy örtüsü yıldızsı ve basit tüyler ihtiva eder. Korolla tüpü exannulat' dır (halkasızdır) [7].

2.2.2.1 *Stachys macrostachya* (Wend.) Briq.

Çok yıllık otsu bir bitki olup sarp yamaçlar, sel yatakları ve volkanik kaya boğazları, açık çayırliklar ve otlaklarda, 1450-2470m yükseklikte yetişir. Karadeniz elementidir ve dağılımı Türkiye' de KD. ve D. Anadolu genel olarak Transkafkasya, KB. İran (Azerbaycan) şeklindedir, Çiçeklenme 7.-8. aylarda olur, endemik değildir [8].



Şekil 2.5: *Stachys macrostachya*'nın genel yayılış alanları [4].

2.3 *Stachys* Cinsi Üzerinde Yapılmış Anatmik Çalışmalar

Stachys cinsine bağlı taksonlarla ilgili olarak, Türkiye ve Dünya' da yapılmış kimyasal, sistematik, morfolojik ve anatmik birçok çalışma vardır [9-22].

Ayrıca, *Stachys* cinsi ile ilgili yapılmış morfolojik ve anatmik çalışmalar da ayrıntılı olarak aşağıda özetlenmiştir.

Erdoğan ve ark. [23], tarafından Türkiye' de yayılış gösteren (sect. *Eriostomum*, subsect. *Germanicae*) iki *Stachys* türü üzerinde karşılaştırmalı anatmik çalışmalar yapılmıştır. *S. balansae* Boiss. Kotschy ve *S. carduchorum* (R Bhattacharjee) Rech. f. morfolojik açıdan birbirine çok benzerdir. Yapılan anatmik çalışmada, kök, gövde, yaprak ve petioller ışık mikroskobunda detaylı olarak incelenmiştir; Hücrelerin ve dokuların mikro-anatmik ölçümleri yapılmıştır. Anatmik sonuçlara göre, taksona ait kök ve gövde anatmik yapılarında belirgin bir fark tespit edilememiştir. Bununla birlikte yaprak ve yaprak sapında, orta damarlarındaki mevcut vasküler demetlerde anatmik farklılıklar görülmüştür. İki türün anatmik özelliklerinin *Stachys* cinsinin diğer türlerinin anatmik özelliklerine benzer olduğu belirlenmiştir.

Salmaki ve ark. [24], tarafından yapılan bir çalışmada İran' da yetişen *Stachys* cinsine ait 37 taksonun ve *Sideritis*' in bir türü (*Sideritis montana*)' nin trikrom mikromorfolojisi incelenmiştir. Çalışmada trikromlar ışık ve taramalı elektron mikroskoplarında incelenmiştir. İndumentum (tüy örtüsü) farklı türler arasında önemli ölçüde değişkenlik göstermiştir, ama bir türün farklı popülasyonları arasında sabittir ve bu yüzden, seksiyon ve türlerin ayırt edilmesinde değerli karakterler elde edilir. Glandular ve glandular olmayan trikromların varlığı, hücre çeperlerinin kalınlığı, hücrelerin sayısı (tek hücreli ya da çok hücreli), dallanmış (ağaç gibi) trikromların varlığı, epidermal yüzeyine göre trikromların oryantasyonu, trikromların eğriliği ve trikrom yüzeyindeki papillanın varlığı taksonomik önemi olan karakterlerdir. Çalışılan türlerde glandular ve glandular olmayan trikrom olmak üzere iki tip tespit edilmiştir. Glandular trikromlar da saplı, az saplı veya sapsız olmak üzere alt tiplere bölünmüştür. Glandular trikromların sapları tek veya çok hücreli olabilir. Basit dalsız ve dallı trikromlar glandular olmayan trikromların iki alt tipini oluşturmuştur. Elde edilen veriler *Stachys*' den *Sideritis*' in ayrılması için yeterli değildir. Bununla birlikte elde edilen verilere göre yıldızsı tabanı ile kurt şeklinde trikromlar, tüberkülat tabanı ile kurt şeklinde trikromlara göre ilkel trikromlardır, uzun kurt şeklinde trikromlar kısa basit trikromlara karşı ilkel, appressed trikromlar spreading olanlara göre gelişmiş ve glandular trikromların kaybı ileri düzeydedir. Sonuç olarak, trikrom mikromorfolojisi bir kaç durum dışında seksiyonların içindeki türlerin ayrılmasında daha kullanışlıdır.

Satıl ve ark. [25], Türkiye yayılış gösteren *Stachys* sect. *Eriostomum* (Lamiaceae) seksiyonuna ait 32 taksonun nutlet morfolojisini taramalı elektron mikroskopu ile incelemiştirlerdir. Elde edilen verilere göre, nutlet mikromorfolojik karakterlerinin tür düzeyinde taksonomik öneme sahip olduğu görülmüştür. Çalışılan taksonların çoğunda nutlet' lerin temel şekli obovoid veya yuvarlaktır. Nutlet' ler 1.5 - 3.0 mm uzunluğunda ve 1.0 - 2.5 mm genişliğindedir. Nutlet yüzey incelemelerinde beş temel tip ayırt edilmiştir: reticulat–tuberculat, reticulat–smooth, slightly-reticulat, Colliculat–tuberculat, colliculat–smooth. Reticulat tip, çalışılan türler arasında en yaygın olanıdır. *S. minör* ve *S. cretica* subsp. *vacillans* için Colliculat tip karakteristiktir. Reticulate smooth/slightly furrowed sculpturing ile altseksiyon *Spectabiles* diğerlerinden kolayca ayırt edilir. Buna ek olarak, nutlet mikromorfolojisi *S. cretica* alttürlerinin ayrılması için kullanışlıdır.

Dönmez ve ark. [26], tarafından yapılan bir çalışmada *S. palustris* (L.)' in morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri incelenmiştir. Bu çalışmada; *S. palustris* (L.)' in morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucuna göre: *S. palustris*' in yaprak damarlanmaları retikulat-pinnat' tır. Kök enine kesitlerinde öz parankima hücreleri yoktur. Bu bölgeyi tamamen ksilem elemanları kaplamıştır. Ayrıca korteksin büyük bir kısmında aerenkimaya rastlanmıştır. Toprakların fiziksel özellikleri killi-tınlı topraklardır. Kimyasal özellikleri ise genellikle; tuzsuz, hafif alkali, orta derecede kireçli, iyi derece azotlu, orta derece fosforlu, orta derece humuslu, eksik potasyumlu, yeterli miktarda demirli, bakır, çinko ve magnezyum mineralleri bulunan topraklardır.

Uysal, İ. [27], tarafından *Stachys cretica* L. subsp. *smyrnaea* Rech f. endemik taksonunun morfolojisi, anatomisi ve ekolojisi üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmada; *S. cretica* subsp. *smyrnaea*' nın (Lamiaceae) morfolojik gözlemleri ile kök, gövde ve yaprağının anatomik özellikleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bitki kısımlarının biometrik ölçümleri yapılmıştır. Çalışma sonucuna göre: Kök anatomisinde sklerankima adacıkları tespit edilmiş olup Öz, ksilem elemanları ile doludur. Gövdede öz parankimatiktir. Çok az sayıda stomaya rastlanmıştır ve korteksten sonra iri hücrelerden oluşan nişasta kını görülmektedir. Yaprak mezofilinde palizat ve sünger parankiması hücreleri benzer şekillidir. Yaprak amfistomatiktir. Bitkinin toprağı az derecede tuzlu, kireççe zengin, bünye sınıfı tınlı, azotça orta, fosforca zengin, potasyumca yetersiz ve organik maddece orta derecede zengin bulunmuştur.

Erdoğan E. ve ark. [28], bu çalışmada, *S. balance* ve *S. carduchorum*' un karşılaştırmalı morfolojik ve ekolojik çalışmaları incelenmiştir. Morfolojik olarak, taksonların genel görünüşü ve trikomların mikromorfolojik özellikleri çalışılmıştır. Üst yüzeydeki sericeous-pilose yapraklarda *S. balansae* *S. carduchorum*' dan farklıdır ve dar gövde yaprakları oblong-lanceolate' tır. İki türde kaliks ve yaprak tüy örtüsünde bazı farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Ekolojik çalışmada, *Stachys* türleri tınlı ve killi-tınlı topraklarda büyür, pH 7,29-7,60, organik madde 2,32-6,06%, toplam tuz içeriğı 110-172%, fosfor 8.02-24.51% ve potasyum 204-254% olduğu saptanmıştır.

Giuliani ve ark. [29], tarafından yapılan bir çalışmada *Stachys*, *Betonica* altcinsi (L.) Bhattacharjee ve *Stachys* altcinsine ait taksonların salgı trikومları incelenmiştir. Bu çalışmada, *Betonica* ve *Stachys*' e ait her iki altcinsin türlerinde görülen glandular trikومların (şemsiyemsi ve kapitat) farklı tipleri tanımlanmıştır. Çalışmada histokimyasal yöntemleri kullanılarak, vejetatif ve üreme organları üzerindeki trikومların yapısı ve dağılımı taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve ışık mikroskobu (LM) ile incelenmiştir. Altçins *Betonica* sadece şemsiyemsi tüyleri ihtiva etmektedir. Altçins *Stachys* büyük kapitat tüylerin farklı tiplerine sahipken altçins *Betonica* tüy tipi bakımından fakirdir.

Salmaki ve ark. [30], tarafından yapılan bir çalışmada İran' daki *Stachys* (Lamiaceae) cinsine ait 30 taksonun polen morfolojisi ve sistematik önemi ortaya konmuştur. Çalışmada; *Stachys* cinsinin 30 taksonunun polen taneleri (29 tür ve bir alttür) çalışılmıştır. Bu çalışmada 28 takson polen morfolojisi açısından ilk kez çalışılmıştır. Çalışılan çoğu taksonların polen tanelerinin temel şekli prolat-sferoidal'dir. Fakat subprolat, sferoidal ve oblat-sferoidal polen taneleri de birkaç türde bulunmaktadır. Polen taneleri genellikle tricolpat 'tır. Aynı zamanda bazı türler de (*S. iberica*, *S. atherocalyx*, *Sideritis montana*) tetracolpat' tır. Yüzey mikoretikulat (sık görülen tip), ağsı, perforat, foveolat-psilat ya da foveolat'tır. Çalışılan taksonların polen morfolojisi bazı durumlarda birbirine yakın türlerin ayrılmasında kolaylık sağlamaktadır. Bu daha önceleri tanıtilan seksiyonların sınırlarını belirlemede faydalıdır. Örneğin seksiyon *S. aucheriana* tüm üyeleri, uzun lümenleri ile karakterize edilir. Ayrıca tetracolpat diyafram tipinin yanı sıra polenin şekli oblat-sferoidal'dir. Bu çalışmada teyit sonuçları Sect. *Pontostachys* dahil olarak *S. angustifolia*, *S. iberica*, *S. sparsipilosa* hem de *S. atherocalyx*'dir. Bizim sonuçlarımız göstermektedir ki her ne kadar *S. fruticolosa* ve *S. lavandulifolia* gibi bazı türler morfolojik olarak iyi karakterize edilse de *Stachys*' in polen morfolojisine dayanarak diğer türlerden ayrılması mümkün değildir.

Vundać [31], *Stachys* cinsinin Hırvatistan'daki yedi taksonunun yaprakları üzerindeki trikومların dağılımını ve morfolojisini incelemiştir. Çalışmada; *Stachys alpina* (L.), *S. officinalis* (L.) TREVIS., *S. palustris*, *S. recta* L. subsp. *recta*, *S. recta* L. subsp. *subcrenata* (VIS.) BRIQ.), *S. salviifolia* TEN., ve *S. sylvatica* (L.)' nın yaprakları üzerindeki tüyleri ışık ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile

incelenmiştir. Sonuçta glandular 6 tip ve glandular olmayan 6 tip trikom bulunmuştur. *Stachys* cinsinin glandular tüylerinin belirli bir tipi henüz açıklanmamıştır. *S. palustris* ve *S. recta* subsp. *subcrenata* ve *S. officinalis*' in özellikle aktif karakterizasyonu ve 2 *Stachys recta* alttürü arasında farklılaşma mevcut trikom tipleri üzerinde mikromorfolojik karakter araştırması için ilk rapor olmuştur. Çalışma sonucunda, incelenen *Stachys* taksonları için trikom tabanlı bir anahtar sunulmuştur.

Giuliani ve ark. [32], tarafından yapılan bir çalışmada Altfamilya *Lamioideae* taksonlarının glandüler trikom yapısı ve kimyası incelenmiştir. Bu çalışmada; Altfamilya *Lamioideae*' ye ait {*Stachys alopecuros* (L.) Benth subsp. *alopecuros*, *S. officinalis* (L.) Trevisan subsp. *officinalis*, *S. germanica* (L.) subsp. *germanica*, *S. germanica* L. subsp. *salviifolia* (Ten.) Gams, *S. sylvatica* (L.), *S. heraclea* All., *S. plumosa* Griseb., *S. annua* (L.), *Prasium majus* (L.), *Sideritis romana* (L.)} ve yakın bir grubu *Scutellarioideae*. *Scutellaria galericulata* (L.) taksonlarının çiçek ve yapraklarındaki glandular trikom tipleri ve salgı çıkışları, anatomik yapıları mikromorfolojik olarak incelenmiştir. Literatürde geniş bir şekilde tarif edilen ve iyi bilinen şemsiyemsi ve küçük kapitat trikomlar ile glandular trikomların diğer tiplerine: (saplı şemsiyemsi tüyler ve büyük kapitat tüyler) bu çalışmada da rastlanmıştır. Çalışmada, kapitat trikomun yeni bir tipinin, kaliksler ve korollalar hariç, daha önce hiç tespit edilmemiş olduğu ortaya konmuştur.

Falciani ve ark. [33], tarafından yapılan bir çalışmada İtalya' da yayılış gösteren *Stachys germanica* (Labiatae) grubunun trikom yapılarını dağılımlarını morfolojik ve taksonomik açıdan incelemişlerdir. Bu çalışmada: *S. germanica* (Labiatae) grubunun trikom yapılarını dağılımlarını morfolojik ve taksonomik açıdan incelemişlerdir. *S. germanica* subsp. *germanica* haricinde incelenen bütün türlerde çok hücreli ve başı tek hücreli kapitat salgı tüyleri tespit edilmiştir. *S. tymphaea*' da ise trikomun bu tipleri tipik 4 hücrelidir. Çalışma sonucunda kaliks üzerindeki trikomların dağılımı türleri (*S. germanica* subsp. *germanica*, *S. germanica* subsp. *dasyanthes*, *S. cretica* subsp. *salviifolia*, *S. alpina* ve *S. heraclea*) ayırt etmede kolaylık sağladığı ortaya konmuştur.

Dinç ve ark. [34], tarafından Türkiye' deki *Stachys* (L.) cinsi seksiyon *Ambleia* Bentham (Lamiaceae) türleri üzerinde karşılaştırmalı morfolojik, anatomik ve palinolojik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada *Stachys* (L.) cinsi *Ambleia* Bentham (Lamiaceae) seksiyonuna ait iki tür çalışılmıştır. Bu iki tür üzerinde yapılan anatomik karşılaştırmaya göre, gövdedeki öz bölgesinin yapısı, yapraklardaki kutikula kalınlıkları ve stomaların dağılımı türlerin ayırıcı özellikleri olduğu belirtilmiştir. Polen taneleri ile yapılan taramalı elektron mikroskobu çalışmaları, ekzin süslerinin bu iki türde açıkça farklı olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre, *S. yildirimlii* polenleri retipilat ekzin süslerine sahip iken, *S. cydni* polenleri retikulat ekzin süslerine sahiptir.

Erkara ve Koyuncu. [35], tarafından Türkiye' de yayılış gösteren ve ekonomik önemi olan 2 *Stachys* (L.) (Lamiaceae) türünün anatomisi ve polen morfoloji incelenmiştir. Bu çalışmada; *S. annua* (L.) subsp. *annua* var. *annua* ve *S. byzantina* ekonomik açıdan anatomik ve morfolojik olarak çalışılmıştır. Çalışma sonucuna göre: Lamiaceae' nin tipik dört köşeli karakterizasyonuna sahip olduğu görülmüştür. Gövde kesitinde en dıştaki tek sıra halinde epidermisin altında, 3-4 tabakalı dizilenmiş kollenkima hücreleri bulunmaktadır, en içte ise kompakt parankima hücreleri görülmüştür. Yaprak amfistomatik' tir. Bitkinin amaryllis, mesomorfik ve anisositik tip stomaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, ışık mikroskobu araştırma sonuçlarında bu iki *Stachys* taksonun poleninde suboblat-subprolat ve tricopat olduğu saptanmıştır. Detaylı bir araştırma ile ekzin bölgesinin, aynı zamanda *S. annua* (L.) subsp *annua* var. *annua* ve *S. byzantina*' da tectat-granulat olduğu belirlenmiştir.

Grujić, S ve ark. [36], tarafından *S. scardica* (Griseb.) Hayek'in vegetatif organlarının ve kalikslerinin anatomisi ve mikromorfolojisi ışık (LM) ve elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak incelenmiştir. Gövde anatomik yapısının analizi, altcins *Betonica*' ya ait türlerde petiol' ün vasküler demetinde ek bir adaksiyal floemin varlığı yaprak ve yaprak sapında özel olarak kaydedilmiştir. Çalışılan bitki parçalarının yüzeyinde üç tip trikom bulunmuştur: Basit nonglandular uniseriate çok hücreli, nonglandular ince uzun dallanmış ve glandüler peltate trikomlar. Bu çalışma *Stacyhs* taksonlarının belli mikromorfolojik ve anatomik özelliklerinin önemli taksonomik karakterler olduğunu göstermektedir.

Salmaki ve ark. [37] çalışmada *Stachys* (Lamiaceae: Lamioideae) tür bakımından zengin, geniş yayılışlı ve taksonomik olarak karmaşık bir cinstir. İranda yayılış gösteren cinsin 12 seksiyonunun temsil ettiği 34 *Stachys* taksonunun yaprak ayası ve yaprak saplarının karşılaştırmalı anatomik çalışması tür tayini ve altcins sınıflandırmasında kullanışlı olabilen türler arası ilişkileri ve anatomik özellikleri değerlendirmek için gerçekleştirilmiştir. *Stachys* türlerinin genel yaprak anatomisi Lamiaceae ve cins üzerinde çalışılan birkaç tür üzerinde yapılan ilk çalışmaları doğruladığı ortaya konmuştur. Altceins sınıflandırmasında ayrıca *stachys*' de türlerin ayırt edilmesinde kullanılan yaprak anatomisi değerli karakterler sağlar. En önemli diagnostik karakterler aşağıdakiler gibidir: enine kesitin şekli, ventral uzunluğu, dorsiventral eksen, petiolde median demetlerinin sayısı, palizat ve sünger parankimasının hücre tabakaları sayısı, kollenkimanın kalınlığı ve tipi ek olarak tüy tipi. Bu çalışmaya dayalı ve önceki çalışmalarla uyumlu, bazı büyük seksiyonlar örneğin: *Ambleia*, *Aucheriana* ve *Fragilicaulis* doğal olarak ortaya çıkar ve seksiyon *Olisia*' nın bölgesi gözden geçirilmeliyken sınıflandırılmada ufak bir değişikliğe gerek var ya da herhangi bir değişikliğe gerek yoktur. Bazı monotipik ya da oligotipik seksiyonların ayrılmış pozisyonları örneğin: *Pontostachys*, *Thamnostachys* ve *Trinerves* ek olarak *Zietenia* eşsiz yaprak anatomik özellikleri tarafından desteklenir.

İçeli M. [38] bu çalışmada, Türkiye'de yayılış gösteren *Infrasularis* Bhattacharjee seksiyonuna ait endemik *Stachys pumila* Banks ve Sol., *S. citrina* subsp. *citrina* ve *S. citrina* subsp. *chamaesideritis* taksonları, anatomik ve mikromorfolojik olarak çalışılmış ve karşılaştırılmıştır. Her üç taksona ait Türkiye'nin farklı yerlerinden toplanan örnekler çalışmanın materyalini teşkil etmiştir. Toplanan örneklerin bir kısmı herbaryum materyali haline getirilirken, bir kısmı da %70'lik alkol içinde muhafaza edilmiştir. Anatomik çalışmalar için alkol içindeki örneklerden manuel olarak gövde ve yaprak enine kesitleri ile yaprak yüzeysel kesitleri alınmış ve daimi preparat haline getirilmiştir. Anatomik deskripsiyonlar ve tüy morfolojileri daimi preparatların incelenmesi ve çekilen fotoğrafların değerlendirilmesi ile yapılmıştır. Polen morfolojileri hem ışık mikroskobu hem de taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak çalışılmıştır. Işık mikroskobu çalışmalarında, Wodehouse tekniği ile daimi preparatlar hazırlanmış ve nümerik özellikler bu preparatlar incelenerek tespit edilmiştir. Polenlerin yüzey

ornamentasyonları ise SEM çalışmalarıyla belirlenmiştir. Nutlet morfolojilerine ait nümerik özellikler stereo mikroskop ile yapılan çalışmalarla ve nutletlerin yüzey süslemeleri ise SEM çalışmalarıyla tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, anatomik karakterler ile polen, nutlet ve tüy morfolojisi karakterlerinin yakın akraba türler olan *S. citrina* ile *S. pumila*'nın taksonomik sınıflandırılmasında değere sahip olduğunu, fakat *S. citrina*'nın alt türlerinin ayırımında değerlerinin sınırlı olduğunu göstermiştir.

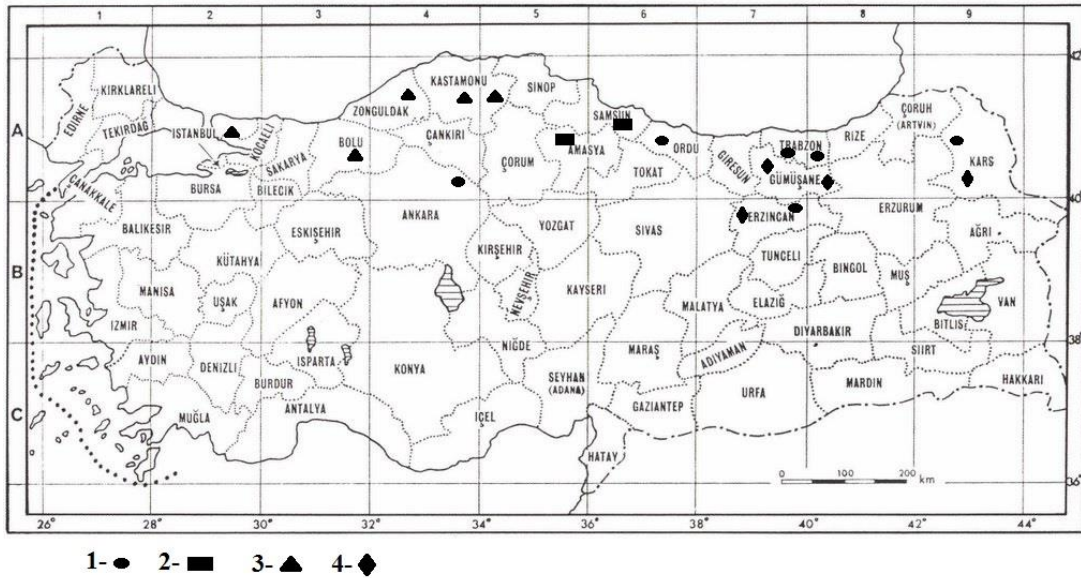
Stachys cinsinin hala taksonomik problemleri bulunmaktadır; Özellikle *Betonica* ve *Stachys* altcinsinin ya da tek bir altcinsinin tanımlanması hâlâ tartışmalıdır. Çalışma konumuzu oluşturan *Betonica* altcinsi üyeleri ile ilgili yapılmış morfolojik ve anatomik çalışmalara rastlanmamıştır.

Bu çalışma ile tartışmalı olan *Betonica* altcinsinin tüm taksonlarının anatomik yapısı ortaya konulacak ve elde edilen anatomik karakterler yardımı ile sistematik problemlerine çözüm üretilmeye çalışılacaktır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Bitkisel Materyal

Anatomik çalışmada kullanılacak olan taksonları Doç. Dr. Ekrem AKÇİÇEK yürütücülüğünde TÜBİTAK-KBAG: 112T139 no' lu ve "Türkiye' de Yetişen *Stachys* L. (*Setifolia*, *Stachys*, *Fragilicaulis*, *Olisia* Seksiyonları) Türlerinin Taksonomik Revizyonu" isimli TÜBİTAK Projesi kapsamında toplanmış Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi herbaryumunda muhafaza altına alınmıştır.



Şekil 3.1: *Betonica* altcinsinin lokalitelerinin Türkiye grid haritası (1: *Stachys macrantha*, 2: *Stachys officinalis* subsp. *officinalis* (L.), 3: *Stachys officinalis* subsp. *balcanica*, 4: *Stachys macrostachya*).

Tablo 3.1: *Betonica* altcinsinin lokaliteleri (1: *S. macrantha*, 2: *S. officinalis* subsp. *officinalis* (L.), 3: *S. officinalis* subsp. *balcanica*, 4: *S. macrostachya*).

Takson adı	Lokaliteleri
1. <i>Stachys macrantha</i> (C. Koch) Stearn	A7 Trabzon: Erzurum-Trabzon eski tarihi yolu üzeri Zigana dağı zirve çayırılık alanlar, 40°38'14.4"N/39°24'18.6"E, 2010 m, 10.08.2013 BMutlu 1001.
2. <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan subsp. <i>officinalis</i>	A6 Samsun: Ladik, Küpecik köyü Ladik dağı etekleri, yayla çayırılık alanlar, 40°52'4.04"N/36°4'3.90"E, 1230 m, 26.06.2013 BMutlu 1003.
3. <i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan subsp. <i>balcanica</i> (P.W. Ball) R. Bhattacharjee	A3 Düzce: Çiçekli yaylası Keçipınar mevki Şehirli yayla yolu açık alan çayırılıklar, 40°38'13.00"N/31°11'16.10"E, 1451 m, 25.08.2014 BMutlu 1004.
4. <i>Stachys macrostachya</i> (Wend.) Briq.	A7 Gümüşhane: Erzincan-Gümüşhane yolu üzerinden Köse dağı Kuşyuva yaylası girişinden 10 km içeride çayırılık alan, 40°17'27.90"N/39°33'10.00"E, 1920 m, 10.08.2013 BMutlu 1002.

Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi herbaryumundan alınan *Betonica* altcinsi taksonlarının teşhisleri, başta Türkiye Florası olmak üzere diğer floristik çalışmalardan yararlanılarak yapılmıştır [7, 39].

Çalışmada kullanılan tüm *Betonica* altcinsi taksonları, Doç. Dr. Ekrem Akçiçek tarafından teşhis edilerek onaylanmıştır.

3.2 Anatomik Çalışmalar

Gerçekleştirilen anatomik çalışmalarda her takson için farklı lokalitelerden elde edilen çiçekli bitkilerin herbaryum örneklerinin gövde, yaprak ve nutletleri kullanılmıştır. Bu amaçla nutlet dışındaki diğer bitki parçaları anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere %70'lik alkol içeren etiketli şişelerde saklanmıştır.

Anatomik çalışmalar için olgun bitkilerin gövde ve yapraklarından elle enine ve yüzeysel kesitler alınmıştır. Elde edilen kesitlerde dokuların net bir şekilde görülebilmesi ve hücre içerisindeki nişasta vb. gibi ergastik maddelerin uzaklaştırılabilmesi için öncelikle kloralhidratla (CCl₃-CH(OH)₂) işlem yapılmıştır.

Daha sonra doku ve hücreleri daha ayrıntılı görebilmek ve aradaki sınırları belirleyebilmek amacıyla Sartur reaktifi, kütikula kalınlığı için Sudan-III, ksilem ve sklerankima gibi odunsu dokuları belirlemek için Floroglusin+HCL reaktifi ve parankima tabakasını belirlemek için lugol gibi boyalar uygulanmıştır [40, 41].

Alınan kesitler gliserin-jelatin yöntemiyle daimi preparat haline getirilmiştir [40].

Anatomik çalışmalar, Olympus BX53 mikroskopunda, nutlet ile ilgili mikromorfolojik çalışmalar ise Masaüstü-SEM ve Olympus SZX10 Stereo araştırma mikroskopunda yapılmıştır.



4. BULGULAR

Çalışma konusunu oluşturan *Stachys* cinsine ait *Betonica* altcinsinin 4 taksonu (*Stachys macrantha* (C. Koch) Stearn, *Stachys officinalis* (L.) Trevisan subsp. *officinalis*, *Stachys officinalis* (L.) Trevisan subsp. *balcanica* (P.W. Ball) R. Bhattacharjee, *Stachys macrostachya* (Wend.) Briq.) vardır. Ve bu taksonlar arasında bir takım morfolojik olarak ayırt edici karakterler (Gövde uzunluğu, taban yaprakları, vertisillat, kaliks, taç yaprak) bulunmaktadır. Bu karakterlerin karşılaştırılması tablo 3' te verilmiştir;

Tablo 4.1: *Betonica* seksiyonu taksonlarının karşılaştırılması.

	<i>S. macrantha</i>	<i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	<i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i>	<i>S. macrostachya</i>
Gövde	10-60 cm	15-100 cm	15-100 cm	30-60 cm
Taban yaprakları	Ovat-triangular, 2-15 x 1,5-10 cm, Petiol: 3-30 cm	Ovat oblong' tan oblong' a, 3-12 x 1,5-5 cm , -	Ovat oblong' tan oblong' a, 3-12 x 1,5-5 cm , -	Oblong-lanseolat, 3-10 x 1-2,8 cm, -
Gövde yaprakları	Taban yapraklarına göre daha küçük ve kısa saplıdır. - -	Taban yapraklarına benzer, daha küçük ve kısa saplıdır. - -	Taban yapraklarına benzer, daha küçük ve kısa saplıdır. - -	Tabanyapraklarına benzer, Petiol: 3,5-9 cm, Lamina:5-11 x 1,5-2,5 cm'dir.
Vertisillat	10-15 çiçekli, 1-2 aralık altta mesafe 2-5 cm	15-20 çiçekli, 1-2 aralık aşağı doğru aradaki mesafe 1,5-5 cm	15-20 çiçekli, 1-2 aralık aşağı doğru aradaki mesafe 1,5-5 cm	12-16 çiçekli, 1-2 aralık aşağı doğru mesafe 1,5-10 cm'dir.
Çiçek yaprakları	Gövde yapraklarına benzer aşağı doğru ikili yapraklar uzamış ve vertisillatlardan kısa kalmıştır.	Gövde yapraklarına benzer ama küçüktür. Aşağı indikçe uzar vertisillatlara eşittir.	Gövde yapraklarına benzer ama küçüktür. Aşağı indikçe uzar vertisillatlara eşittir.	Vertisillatlardan uzun yukarıda sapsızdır.
Brakteoller	Lanseolat, 4-15 mm, dikenli, yeşil	Ovat-lanseolat' tan ovat eliptik'e, 5-10 mm , yeşil, dikenli	Ovat-lanseolat' tan ovat eliptik'e, 5-10 mm , yeşil, dikenli	Lanseolat, 3-12 mm, yeşil, mukronat
Kaliks	11-17 mm, Dişler: 1/2 x kaliks tüpü, dikenli uç	5-9(-12) mm, Dişler: 1/3-3/4 x kaliks tüpü, dikenli uç	5-9(-12) mm, Dişler: 1/3 x kaliks tüpü, dikenli uç	12-15 mm, Dişler: 1/3 x kaliks tüpü, dikenli uç
Taç yaprak	Morumsu-pembe, 30-35 mm	Beyaz, kırmızımsı-mor 12-18 mm	Beyaz, kırmızımsı-mor, 12-18 mm	Morumsu-pembe, 17-22 mm
Meyveler	3,5-4 x 2,5-3 mm	2,5 x 0,7 mm	2,5 x 0,7 mm	3 x 0,7 mm
Çiçeklenme	6-9 aylar.	6-9 aylar.	6-9 aylar	7-8 aylar

4.1.1 Gövde Anatomik Yapısı

Gövde yuvarlağa yakın köşelidir. Gövde en dış tabakasında, en dışta kübik ya da poligonal şekilli hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri ortalama 0.566 µm kalınlığında düz bir kütikula ile örtülüdür (Şekil 4.4).

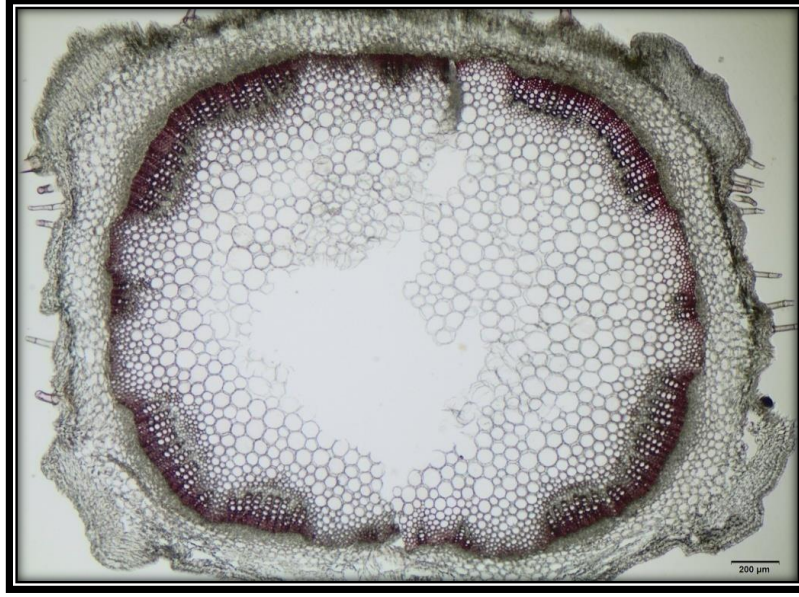
Epidermal tabakada örtü veya salgı tüylerine rastlanmıştır. Tomentose tipinde 3-4 hücreli örtü tüyleri gayet yoğundur. Salgı tüyleri kapitat tipte olup iki hücreli baş, tek hücreli sapa sahiptir. Ve peltat tüyler vardır. Kapitat ve peltat tüyler fazla yoğunluğa sahip değildir (Şekil 4.5-4.7).

Kalınlığı ortalama 30.47 µm olan epidermis tabakasının altında yer alan kortekste; köşelerde ortalama 134.57 µm kalınlığında ve 6-7 sıralı yuvarlak, hafif basık, düzensiz çeperli hücrelerden oluşmuş, köşelerde az yer kaplayan köşe kollenkiması bulunur. Devamında 4-6 sıralı parankima ve sonra tek sıralı endodermis bulunmaktadır (Şekil 4.4).

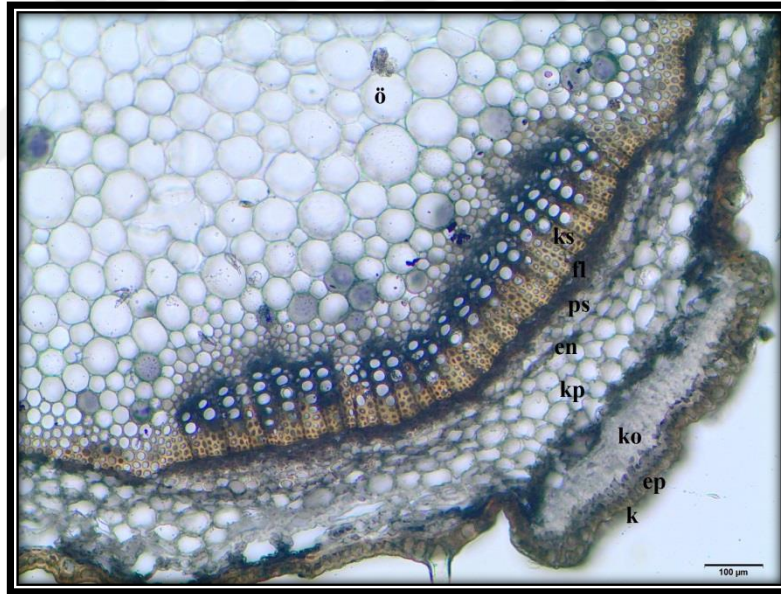
Merkezi silindirde ilk olarak 1-2 sıralı parçalı bir periskl tabakası vardır (Şekil 4.4).

Merkezi silindirdeki iletim demeti kollateral tipte ve birbirine bağlı halkasal yapıdadır. Köşeler arası floem tabakasındaki hücre sayısı köşelere nazaran daha azdır. Ksilemdeki trakeler ortalama 76.427 µm çapındadır (Şekil 4.4).

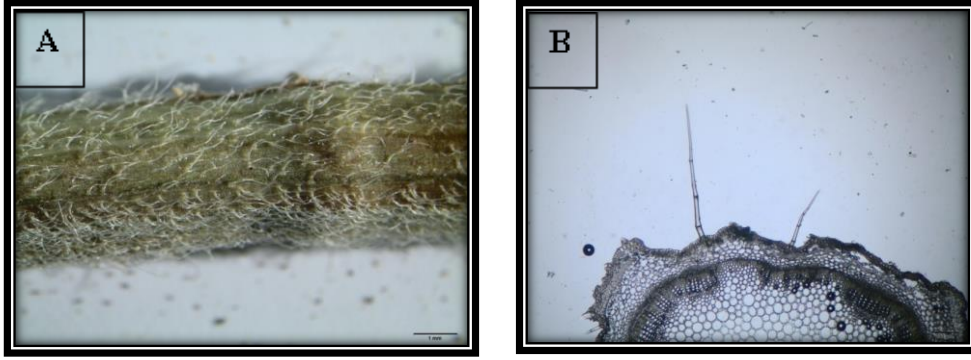
Merkezi silindirin öz bölgesi yuvarlak, büyük ve ince çeperli parenkimatik hücrelerden oluşmuştur (Şekil 4.4).



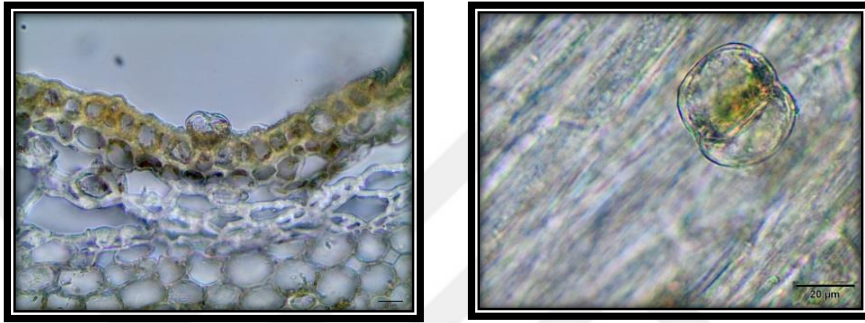
Şekil 4.3: *S. macrantha*'nın gövde enine kesiti genel görünüşü.



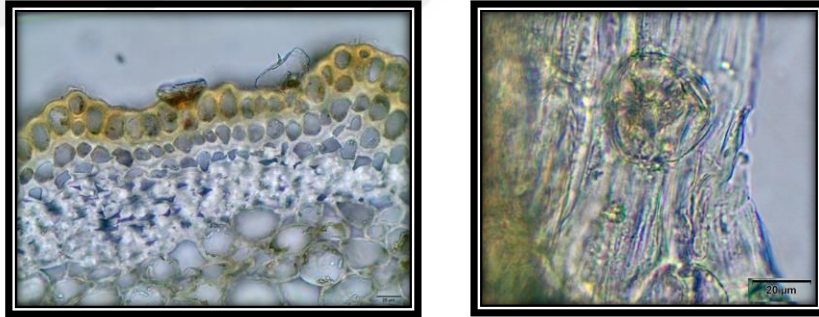
Şekil 4.4: *S. macrantha*'nın gövde enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, en: endodermis, ps: periskl, fl: floem, ks: ksilem, ö: öz).



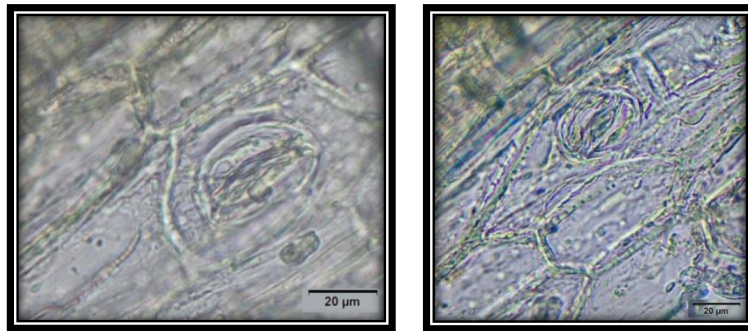
Şekil 4.5: *S. macrantha*'nın gövdesinde: A) Tüy örtüsü, B) Basit tüy.



Şekil 4.6: *S. macrantha*'nın gövdesinde kapitat salgı tüyü.



Şekil 4.7: *S. macrantha*'nın gövdesinde peltat salgı tüyü.



Şekil 4.8: *S. macrantha*'nın gövdesinde amaryllis tipi stoma hücresi.

4.1.2 Yaprak Anatomik Yapısı

Yaprak orta damar bölgesinden alınan enine kesit incelendiğinde, yaprağın alt ve üst tarafında tek sıralı kübik ya da oval hücrelerden oluşan bir epidermis tabakasının varlığı tespit edilmiştir. Epidermis hücreleri ortalama 0.573 μm kalınlığında düz bir kütikula tabakası ile örtülmüştür. Üst epidermis hücreleri ortalama 34.35 μm alt epidermis hücreleri ise ortalama 26.261 μm kalınlığındadır (Şekil 4.9).

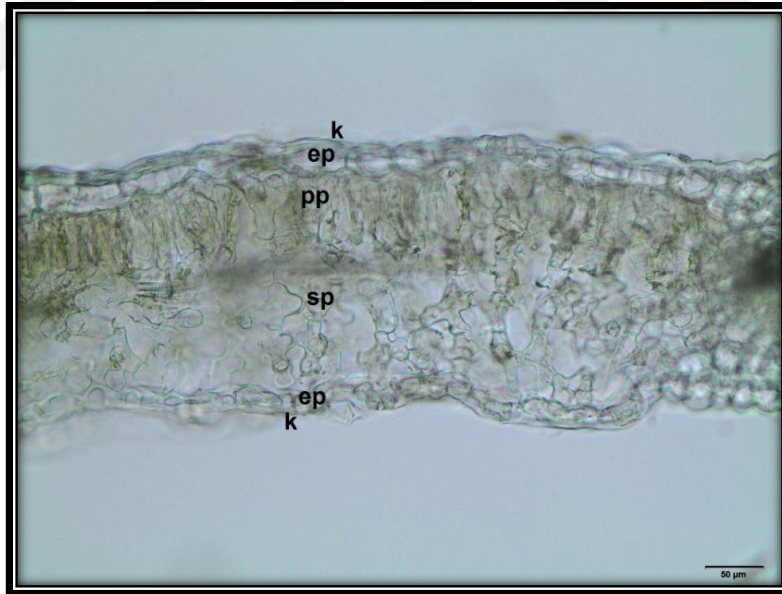
Alt ve üst epidermis tabakasında 2-3 hücreli tomentose tipinde örtü tüyleri ile iki hücreli baş ve tek hücreli sapa sahip kapitat salgı tüyelerine rastlanmıştır (Şekil 4.12). Örtü tüyelerinin yaprağın altında üstünden daha yoğun olduğu tespit edilmiştir.

Yaprak kalınlığı ortalama 456.44 μm ' dir. Mezofil bifasial tiptedir. Üst epidermis tabakasının altında; tek sıralı palizat onun altında da 2-3 sıralı sünger parenkiması vardır (Şekil 4.10).

Yaprak orta damar bölgesinde kollateral iletim demeti yer alır. Çapı; ortalama enine 439.13 μm , boyuna 128.85 μm ' dir. Orta damar bölgesinde, yaprağın üst yüzeyine bakan tarafta 5-6 sıralı, alta bakan tarafta ise 6-8 sıralı levha kollenkiması yer alır. Floemin hemen dışında yaprak alt epidermisi yönünde ise 3-4 sıralı sklerankima hücrelerden oluşmuş bir tabaka vardır (Şekil 4.9). Orta damar bölgesinde yer alan kollateral tipteki iletim demetinin ksilemindeki trakelerin ortalama çapları 10.08 μm 'dir.



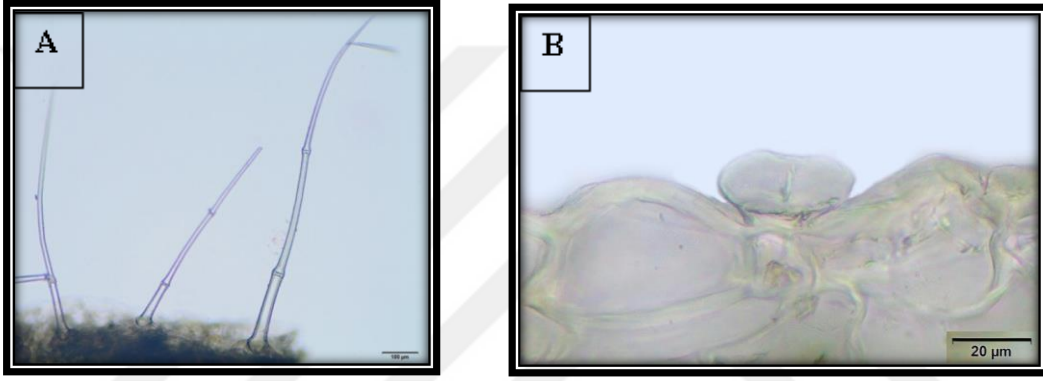
Şekil 4.9: *S. macrantha*'nın yaprağının orta damar kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, ,ko: kollenkima, ks: ksilem, fl: floem, sk: sklerankima).



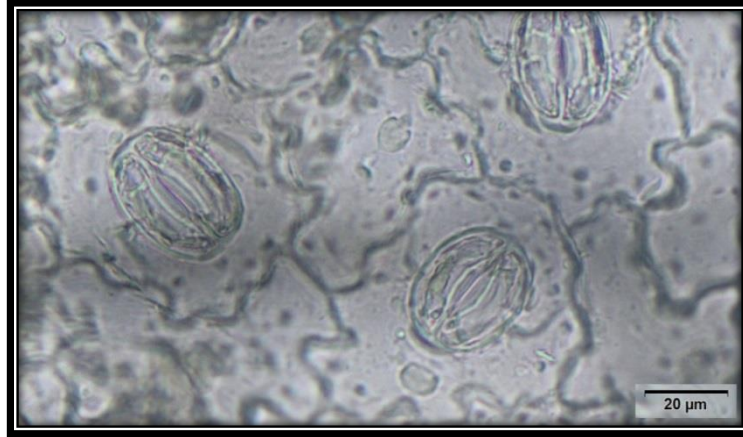
Şekil 4.10: *S. macrantha*'nın yaprağının enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması).



Şekil 4.11: *S. macrantha*'nın yaprağında tüy örtüsü.

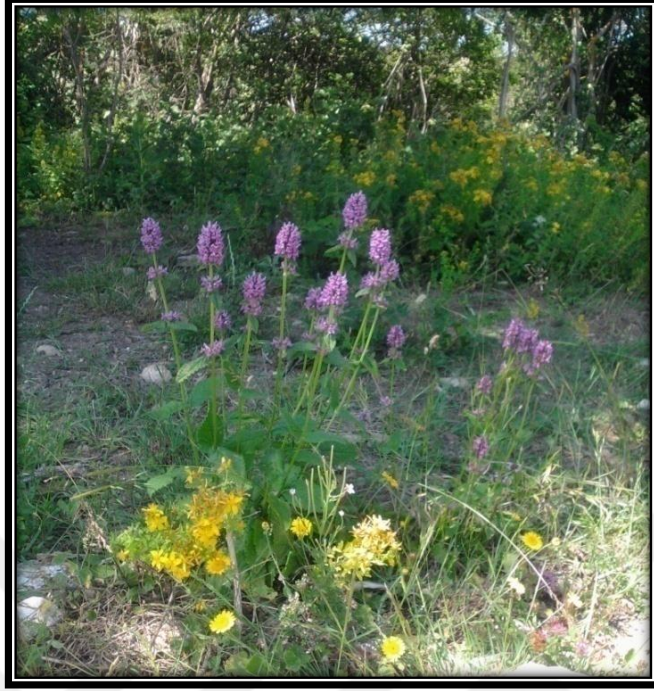


Şekil 4.12: *S. macrantha*'nın yaprağında: A) Basit tüy, B) Kapitat salgı tüyü.

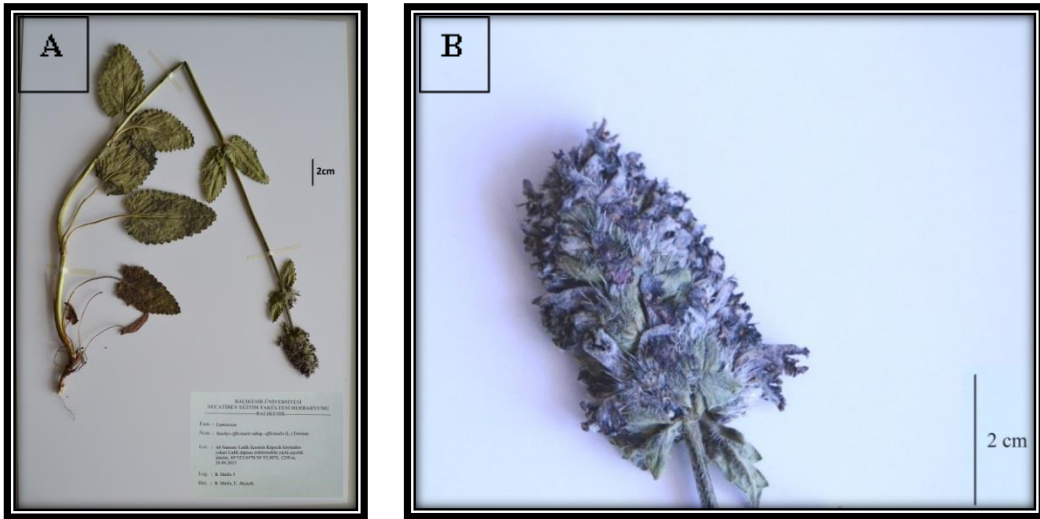


Şekil 4.13: *S. macrantha*'nın yaprağında amaryllis tipi stoma.

4.2 *S. officinalis* (L.) Trevisan subsp. *officinalis*



Şekil 4.14: *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in genel görünüşü.



Şekil 4.15: *S. officinalis* subsp. *officinalis*: A) Habitus B) Çiçek.

4.2.1 Gövde Anatomik Yapısı

Gövde enine kesitine bakıldığında en dışta ortalama $0.654 \mu\text{m}$ kalınlığında kıvrımlı bir kütikula tabakası ile örtülü olan tek sıralı poligonal veya kübik şekilli hücrelerden oluşan epidermis görülmüştür (Şekil 4.17).

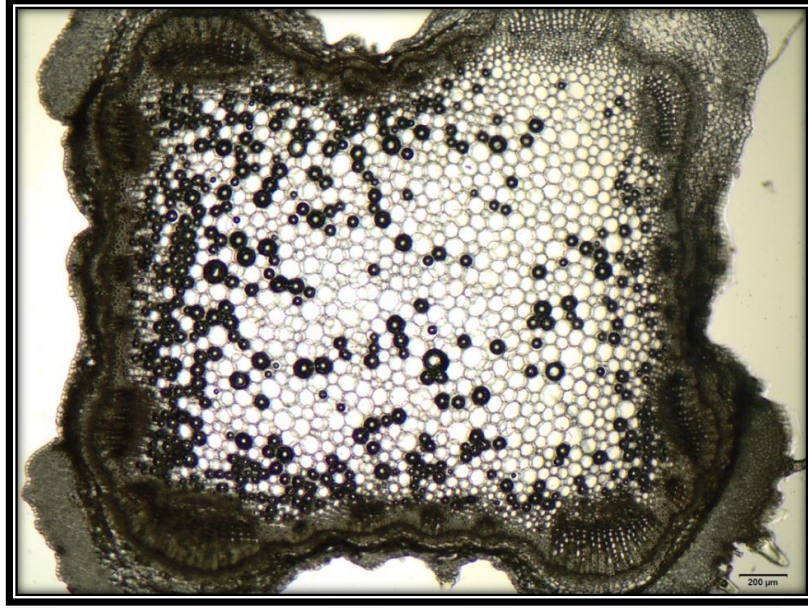
Epidermal tabakada seyrek bir şekilde 2-3 hücreli pilose tipi örtü tüyleri bulunur. Bununla birlikte seyrek olarak dört hücreli baş ve tek hücreli sapı olup kapitat tipte salgı tüyelerine rastlanmıştır (Şekil 4.18-4.20).

Ortalama $22.43 \mu\text{m}$ kalınlığındaki epidermal tabakanın altındaki kortekste ortalama $157.50 \mu\text{m}$ kalınlığa sahip ve 10-11 tabakalı yuvarlak, hafif basık, düzensiz çeperli hücrelerden oluşmuş, çok yer kaplayan köşe kollenkiması bulunur. Ardından 5-7 sıralı parankima ve sonra tek sıralı endodermis vardır (Şekil 4.17).

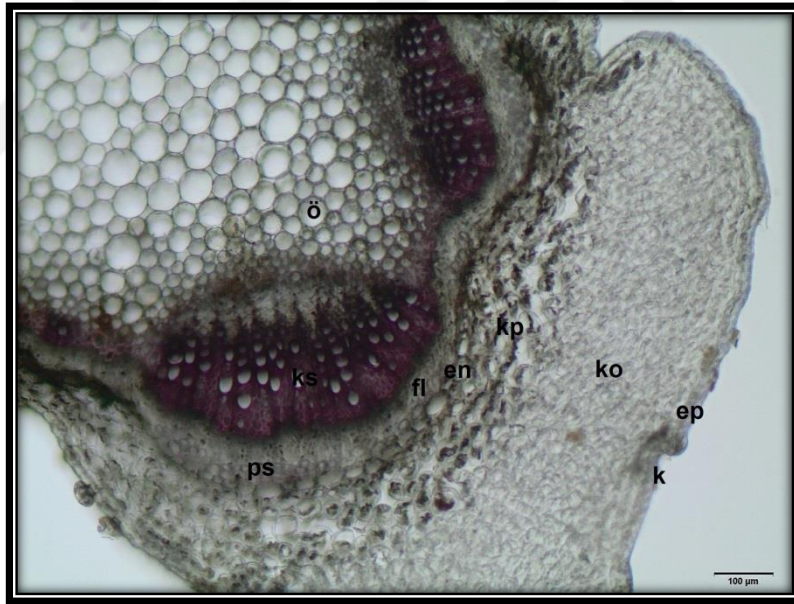
Merkezi silindirin ilk tabakası olan periskl 1-2 sıralı ve parçalı bir şekilde bulunmaktadır (Şekil 4.17).

Kollateral tipteki iletim demetleri bir halka meydana getirecek şekilde sıralanmıştır. Ksilemdeki trakelerin ortalama çapları $14.754 \mu\text{m}$ ' dir (Şekil 4.17).

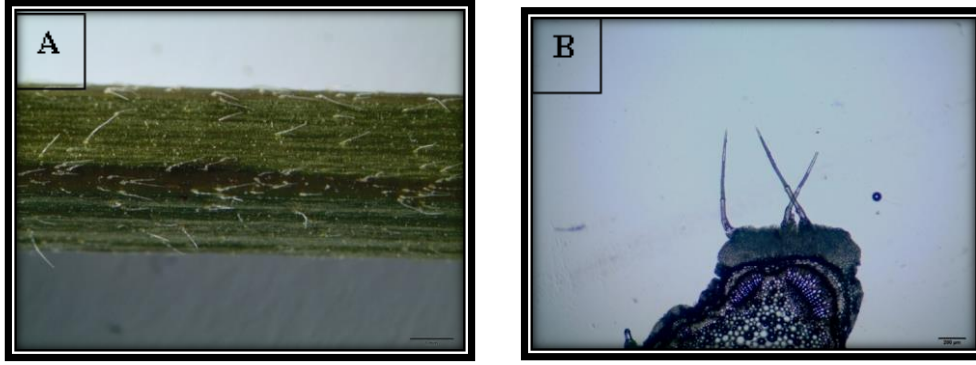
Merkezde ince çeperli, yuvarlak ve farklı boyutlarda parenkimatik hücrelerden oluşmuş bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 4.17).



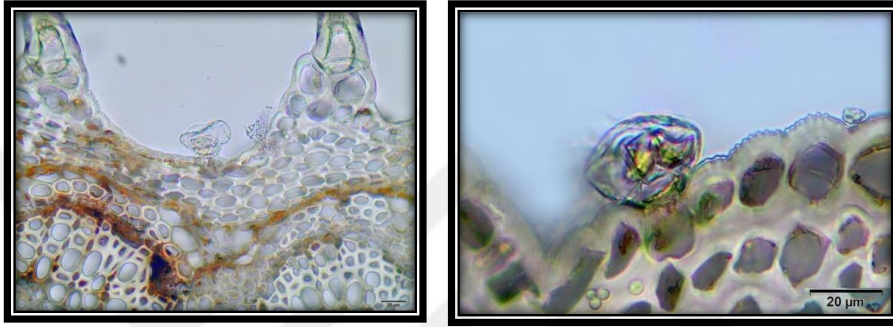
Şekil 4.16: *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in gövde enine kesitinin genel görünüşü.



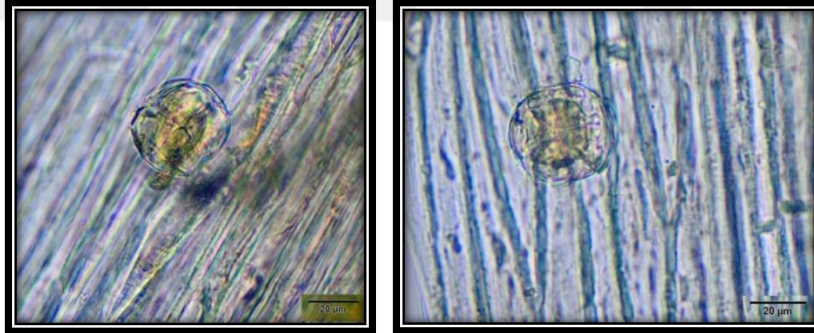
Şekil 4.17: *S. officinalis* subsp. *officinalis* gövde enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, en: endodermis, ps: periskl, fl: floem, ks: ksilem, ö: öz).



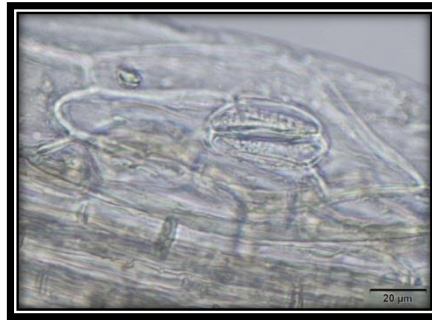
Şekil 4.18: *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in gövdesinde: A) Tüy örtüsü B) Basit tüy.



Şekil 4.19: *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in gövdesinde kapitat salgı tüyü.



Şekil 4.20: *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in gövdesinde kapitat salgı tüyü.



Şekil 4.21: *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in gövdesinde amaryllis tipi stoma.

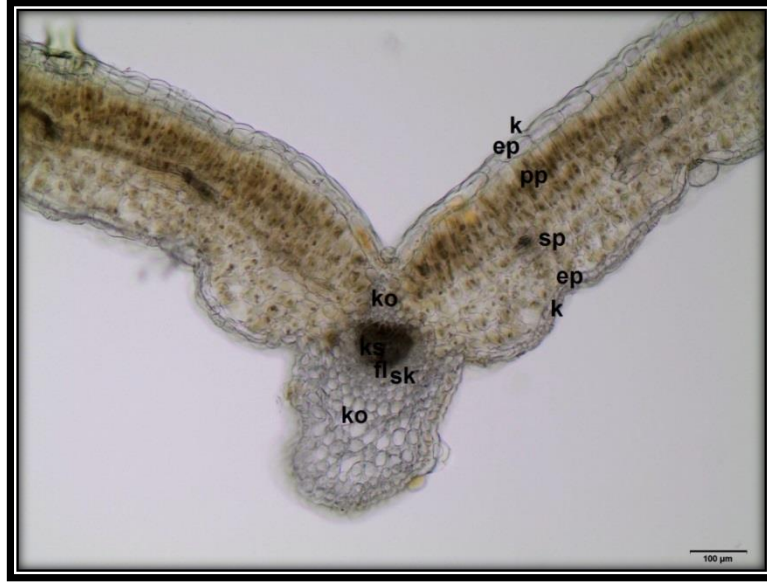
4.2.2 Yaprak Anatomik Yapısı

Yaprak orta damar enine kesiti incelendiğinde, en dışta oval veya kübik şekilli hücrelerden oluşmuş tek sıralı epidermis tabakası yer almaktadır. Epidermis üzeri ortalama 0.576 μm kalınlığında kıvrımlı bir kütikula tabakası ile örtülüdür. Üst epidermis hücrelerinin ortalama 37.49 μm alt epidermis hücrelerinin ortalama 24.45 μm kalınlığında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.22).

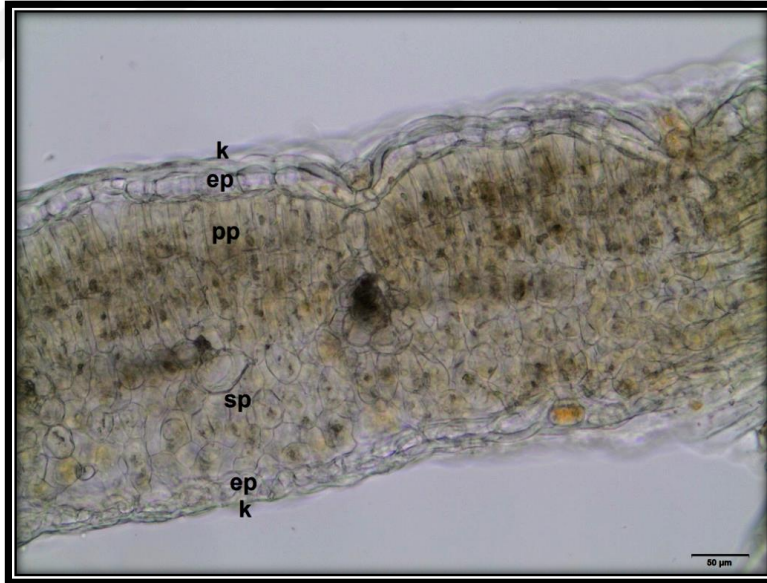
Alt ve Üst epidermiste 2-4 hücreli pilose tipinde örtü tüyleri ile dört hücreli baş, tek hücreli sap kapitat salgı tüyler ve sapsız peltat tüyler tespit edilmiştir (Şekil 4.24-4.26). Üst epidermiste bulunan örtü tüyleri alt epidermise göre daha yoğundur.

Yaprak kalınlığı ortalama 268.807 μm 'dir. Mezofil bifasial tiptedir. Mezofilde 2-3 sıralı palizat ile 3-4 sıralı sünger parenkiması bulunmaktadır (Şekil 4.23).

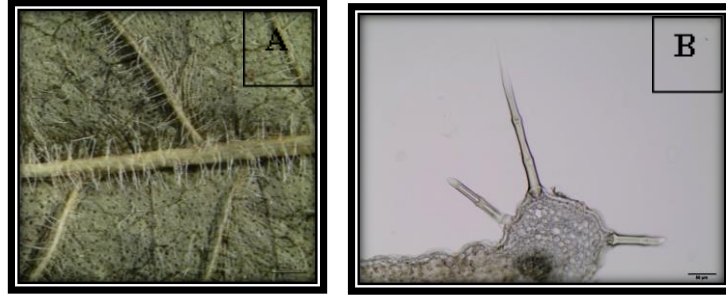
Ortalama orta damar çapı enine 125.75 μm boyuna 90.31 μm ' dir. Orta damardan alınan enine kesitin yaprağın üst yüzeyine bakan kısımda 5-6 sıralı levha kollenkiması, alt yüzeyine bakan kısımda 7-8 sıralı levha kollenkiması bulunur. Floemden hemen sonra gelen yaprak alt epidermis kısmına bakan tarafta 2-3 sıralı sklerankimatik hücreler vardır (Şekil 4.22). Yaprak orta damarında yer alan iletim demeti kollateral tiptedir. Ksilemdeki trakeler ortalama 7.04 μm çapındadır.



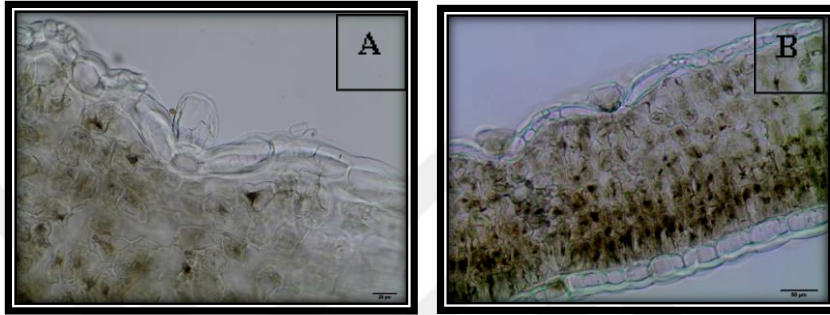
Şekil 4.22: *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in yaprağının orta damar kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, ko: kollenkima, ks: ksilem, fl: floem, sk: sklerankima).



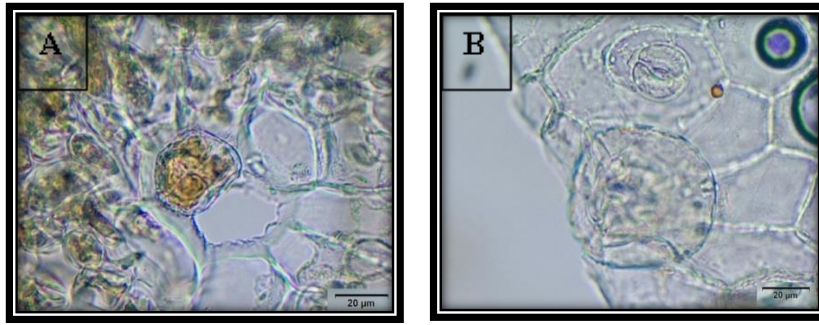
Şekil 4.23: *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in yaprağının enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması).



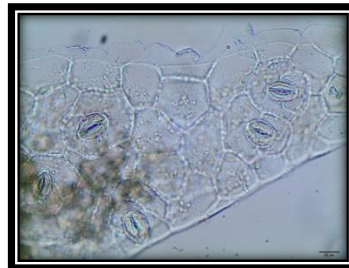
Şekil 4.24: *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in: A) yaprak tüy örtüsü B) Yaprak basit tüyü.



Şekil 4.25: *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in yaprağında salgı tüyü tipleri: A) Kapitat salgı tüyü B) Peltat salgı tüyü.



Şekil 4.26: *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in yaprağında salgı tüyü tipleri: A) Kapitat salgı tüyü B) Peltat salgı tüyü.



Şekil 4.27: *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in yaprağında amaryllis tipi stoma.

4.3 *Stachys officinalis* (L.) Trevisan subsp. *balcanica* (P.W. Ball) R. Bhattacharjee



Şekil 4.28: *S. officinalis* subsp. *balcanica* genel görünüş.



Şekil 4.29: *S. officinalis* subsp. *balcanica*: A) Habitus B) Çiçek.

4.3.1 Gövde Anatomik Yapısı

Gövdenin en dışında; kübik veya oval şekilli hücrelerden oluşmuş tek sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis tabakası ortalama 0.668 μm kalınlığında olan düz bir kütikula tabakası ile örtülüdür (Şekil 4.31).

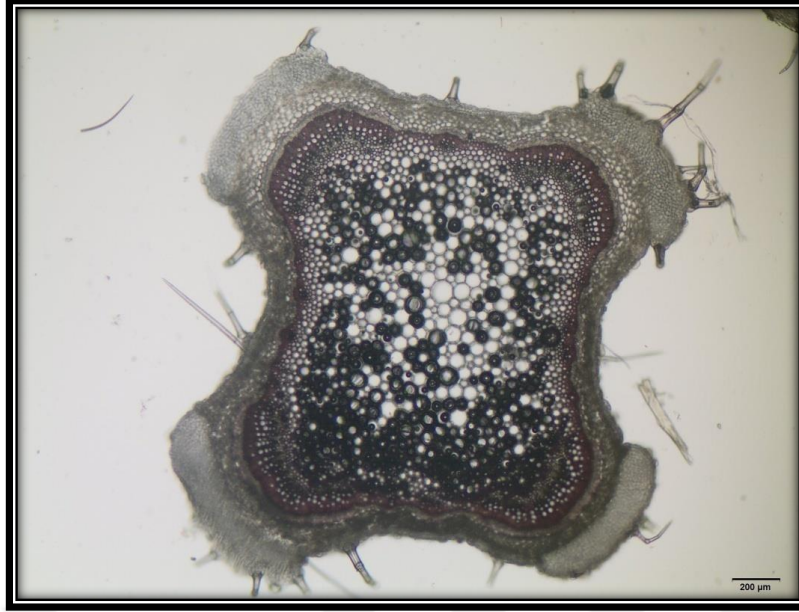
Epidermal tabakada örtü tüyü ile salgı tüyüne rastlanmıştır. Ve 2-4 hücreli tomentose tipinde yoğun bir şekilde örtü tüyü bulunur Baş dört hücreli sap tek hücreli olup seyrek kapitat tipte salgı tüyleri ve sapsız peltat tüyler ihtiva etmektedir (Şekil 4.32-4.35).

Epidermis tabakası ortalama 20.98 μm kalınlığındadır. Devamında köşelerde ortalama 102.98 μm kalınlığında ve 7-8 sıralı yuvarlak, hafif basık, düzensiz çeperli hücrelerden oluşmuş köşelerde çok yer kaplayan köşe kollenkiması ve köşeler arasında yer yer bir sıralı kollenkima bulunmaktadır. Ardından 4-5 sıralı parankima ve tek sıralı endodermis bulunmaktadır (Şekil 4.31).

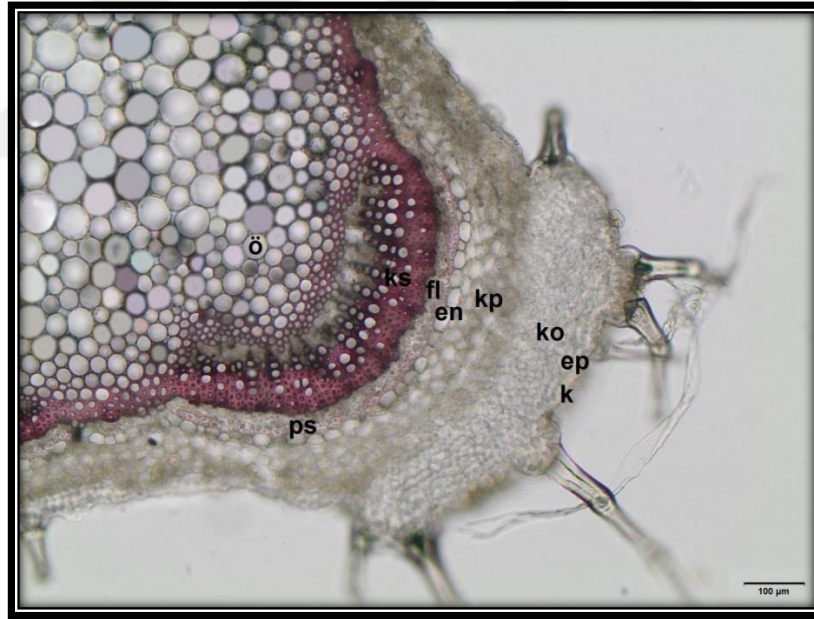
Merkezi silindirin ilk tabakası olan periskl, köşelerde tam, köşeler arasında ise parçalanmış ve 1-2 sıralıdır (Şekil 4.31).

Merkezi silindirde yer alan iri iletim demetleri kollateral tiptedir. Trakelerin çapları ortalama 12.578 μm ' dir (Şekil 4.31).

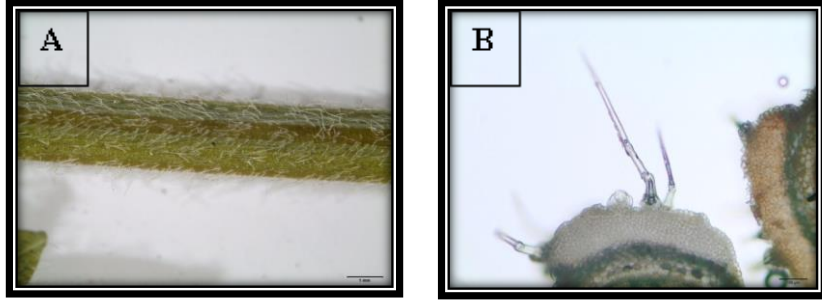
Merkezi silindirin ortasında yer alan öz bölgesi büyük, yuvarlak, kalın çeperli parenkimatik hücrelerden oluşmuştur (Şekil 4.31).



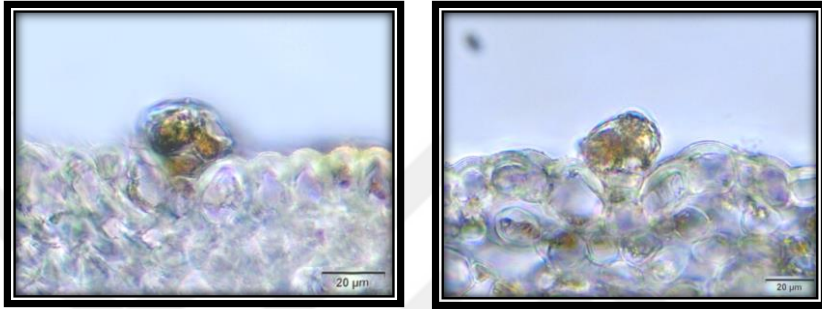
Şekil 4.30: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın gövdesinin enine kesit genel görünüşü.



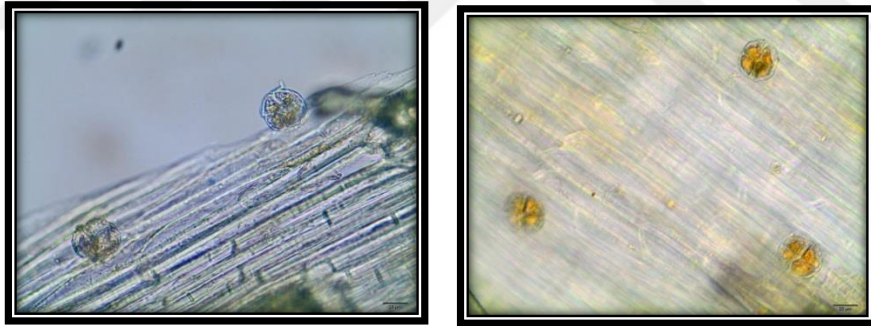
Şekil 4.31: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın gövde enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, en: endodermis, ps: periskl, fl: floem, ks: ksilem, ö: öz).



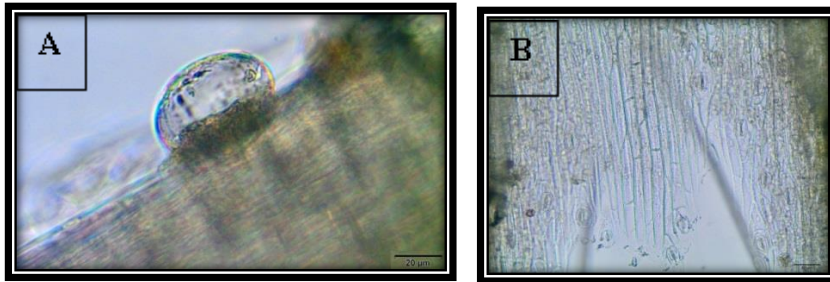
Şekil 4.32: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın: A) Gövdesinde tüy örtüsü B) Gövdesinde basit tüy.



Şekil 4.33: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın gövdesinde kapitat salgı tüyü.



Şekil 4.34: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın gövdesinde kapitat salgı tüyü.



Şekil 4.35: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın gövdesinde: A) Peltat salgı tüy B) Amaryllis tipi stoma.

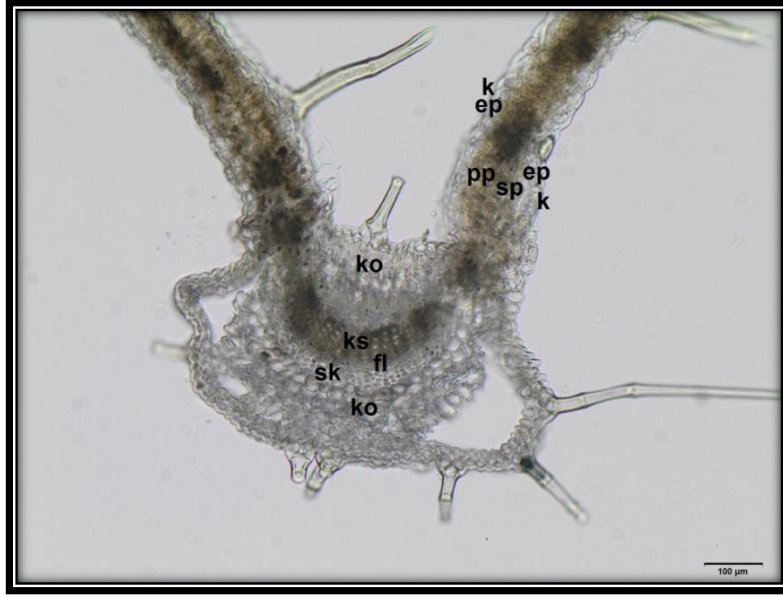
4.3.2 Yaprak Anatomik Yapısı

En üstte ortalama 0.643 μm kalınlığında düz bir kütikula tabakası ile örtülü olan ve oval ya da kübik şekilli hücrelerden oluşmuş tek sıralı epidermis tabakası yer almaktadır. Ortalama olarak 26.95 μm kalınlığında üst epidermis hücrelerine ve 17.71 μm kalınlığında alt epidermis hücrelerine sahiptir (Şekil 4.36).

Epidermal tabakada örtü veya salgı tüyüne rastlanmıştır. Tomentose tipinde 2-4 sıralı örtü tüylerine ve sap tek, baş dört hücreli kapitat salgı tüyü ile peltat salgı tüylerine rastlanmıştır (Şekil 4.38-4.41).

Yaprak kalınlığı ortalama 144.062 μm ' dir. Alt ve üst epidermis tabakalarının arasında yer alan mezofil tabakası, tek sıralı palizat ve 2-3 sıralı sünger parankiması hücrelerinden oluşmuştur (Şekil 4.37).

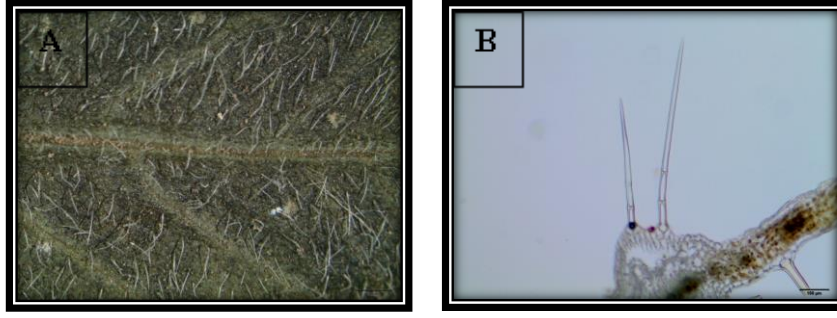
Kollateral tipteki orta damarın çapı ortalama bir değerle enine 276.34 μm , boyuna 74.41 μm ' dir. Orta damarda yaprağın üst tarafına bakan kısımda 4-5 sıralı alta bakan kısımda 7-8 sıralı levha kolenkiması vardır. Ve floemin dışında alt epidermise bakan tarafta 3-4 sıralı sklerankima hücreleri vardır (Şekil 4.36). Yaprak orta dama bölgesinde kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. Bu iletim demetindeki ksilemde bulunan trakelerin çapları ortalama 8.269 μm ' dir.



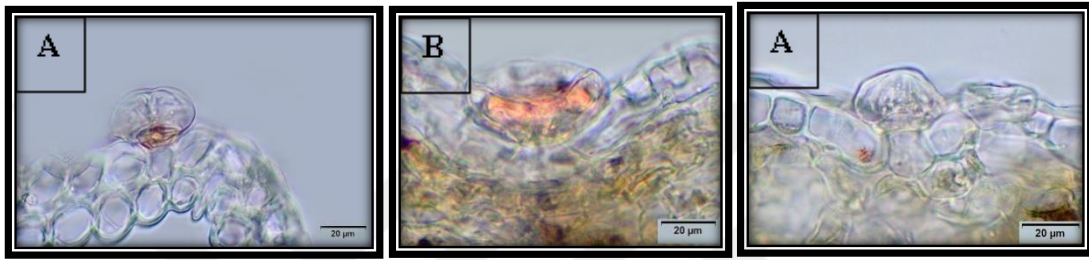
Şekil 4.36: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın yaprak orta damar kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, ko: kollenkima, ks: ksilem, fl: floem, sk: sklerankima).



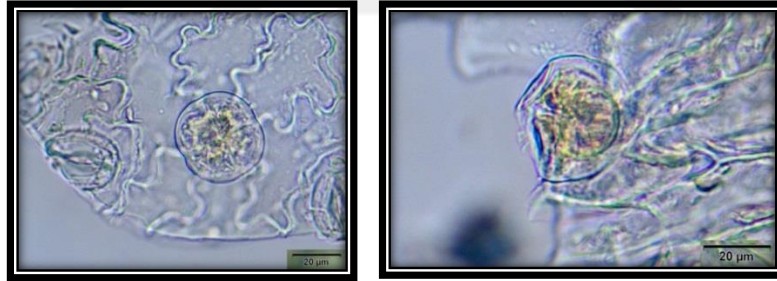
Şekil 4.37: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın yaprağının enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması).



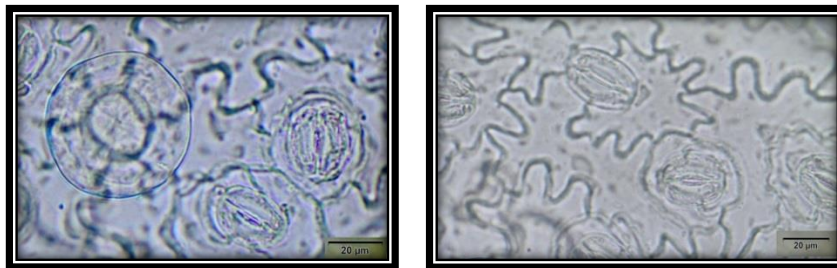
Şekil 4.38: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın yaprağının: A) Tüy örtüsü B) Basit tüy.



Şekil 4.39: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın yaprağında salgı tüyü tipleri: A) Kapitat salgı tüyü B) Peltat salgı tüyü.

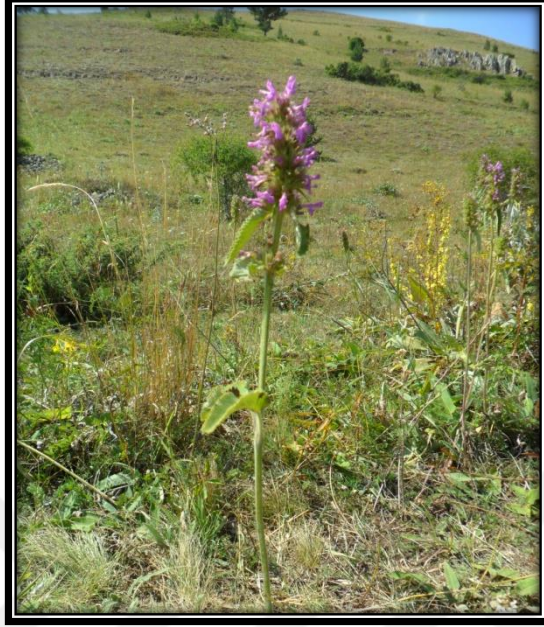


Şekil 4.40: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın yaprağında kapitat salgı tüyü.

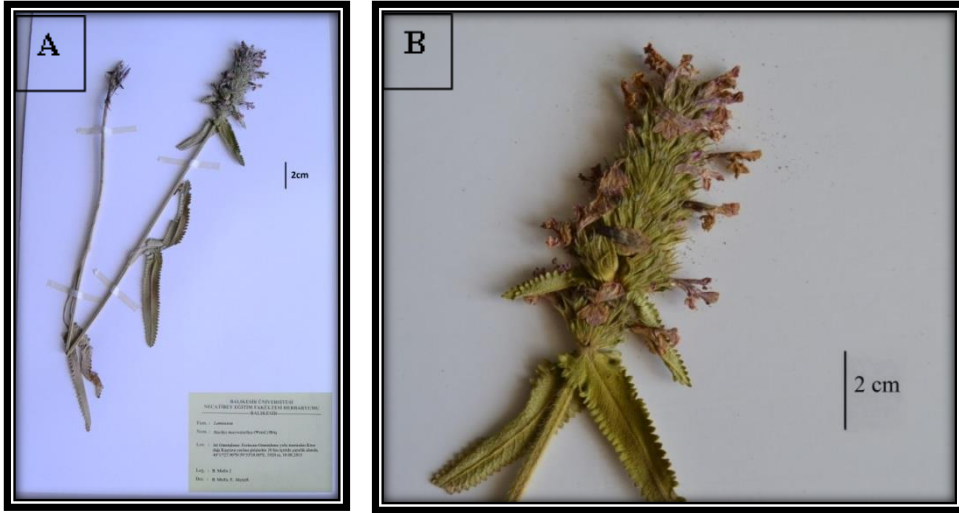


Şekil 4.41: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın yaprağında: A) Peltat salgı tüyü B) Amaryllis tipi stoma.

4.4 *Stachys macrostachya* (Wend.) Briq.



Şekil 4.42: *S. macrostachya*'nın genel görünüşü.



Şekil 4.43: *S. macrostachya*: A) Habitus B) Çiçek.

4.4.1 Gövde Anatomik Yapısı

Gövde enine kesitinde en dış tabakada ortalama 0.491 μm kalınlığında düz bir kütikula tabakası ile örtülü olan ve kübik ya da oval şekilli hücrelerden oluşmuş tek sıralı epidermis tabakası yer almaktadır (Şekil 4.45).

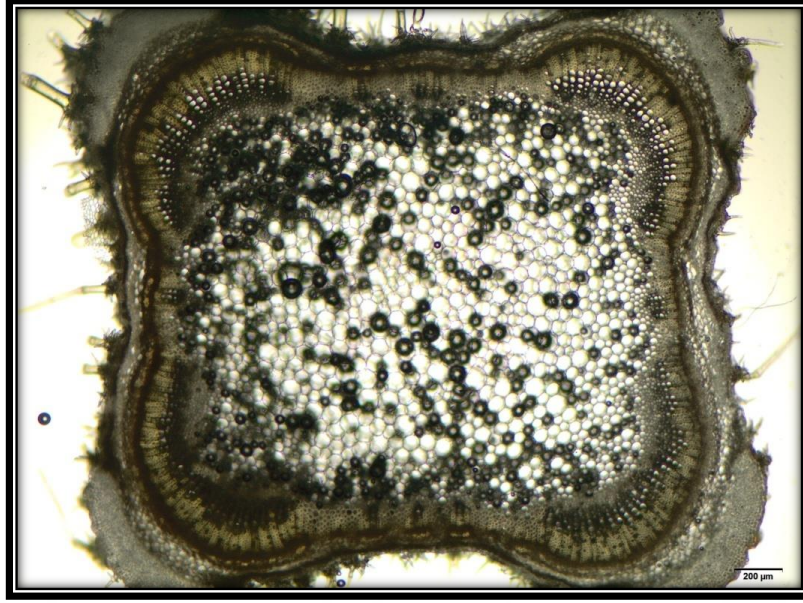
Epidermal tabakada örtü veya salgı tüyleri mevcuttur. Ve yoğun 2-3 hücreli stellate tip örtü tüyü bulunur. Seyrek iki hücreli baş ve tek hücreli sapa sahip olup kapitat tipte salgı tüyleri ile peltat tipte salgı tüyleri ihtiva eder (Şekil 4.46-4.48).

Epidermis tabakasının kalınlığı ortalama 21.50 μm ' dir Devamında 1-2 sıralı hipodermis, altında yer alan kortekste; Ortalama 175.20 μm kalınlığında ve 12-14 sıralı yuvarlak, hafif basık, düzensiz çeperli hücrelerden oluşmuş köşelerde geniş yer kaplayan köşe kollenkiması bulunur. Ardından ise 3-6 sıralı parenkima ve sonra tek sıralı endodermis mevcuttur (Şekil 4.45).

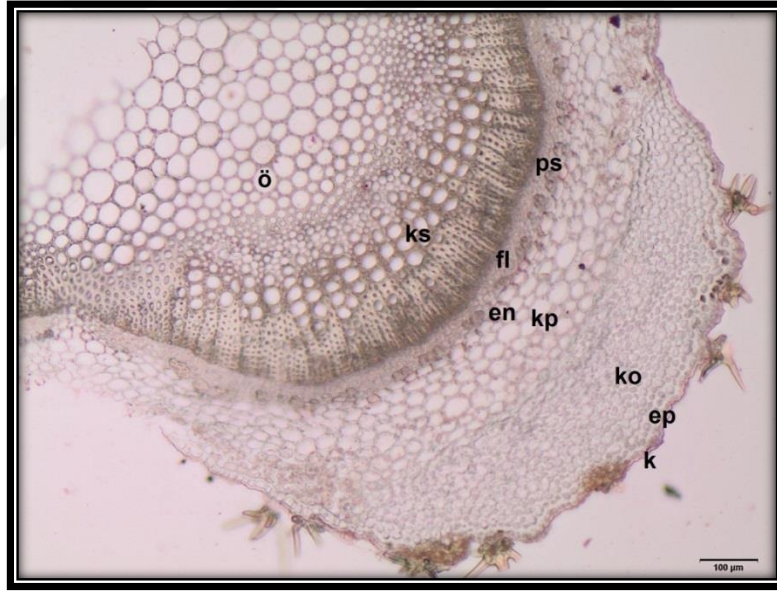
Merkezi silindirde ilk olarak parçalı 1-2 sıralı periskl yer alır (Şekil 4.45).

Merkezi silindirin önemli bir kısmını kollateral tipte iletim demetleri doldurmuştur. Ksilem elemanlarından trakeler ortalama 19.03 μm çapındadır (Şekil 4.45).

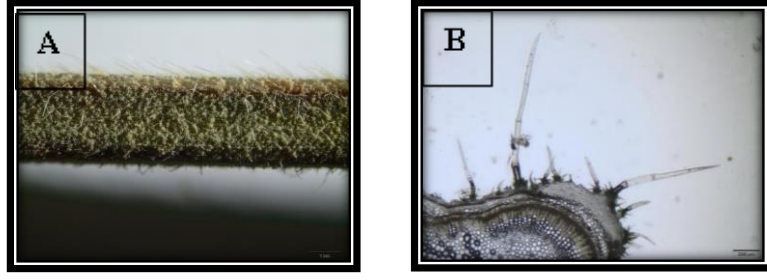
Merkezi silindirin iç kısmında ince çeperli, yuvarlak ve büyük parenkimatik hücrelerden oluşmuş bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 4.45).



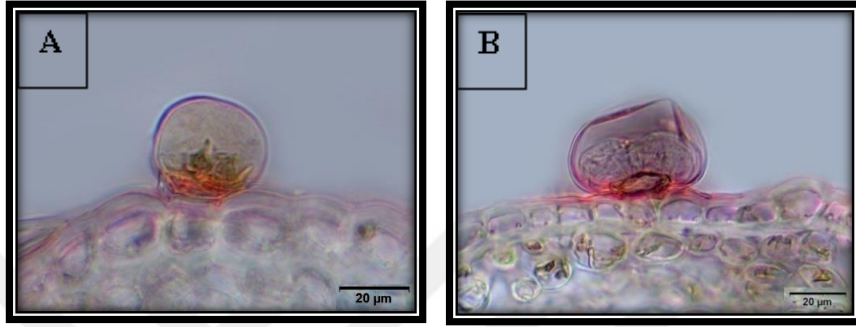
Şekil 4.44: *S. macrostachya*'nın gövde enine kesitinin genel görünüşü.



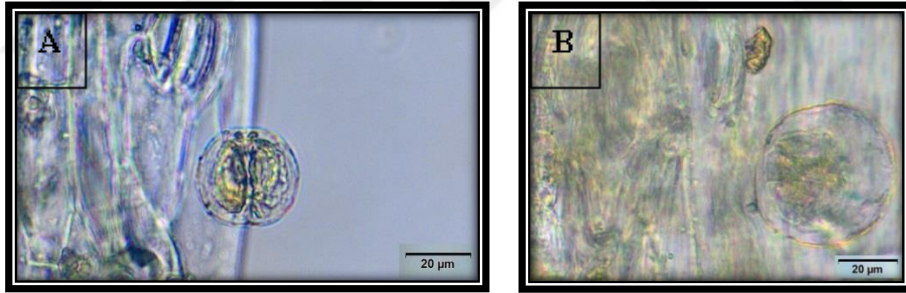
Şekil 4.45: *S. macrostachya*'nın gövdesinin enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, en: endodermis, ps: periskl, fl: floem, ks: ksilem, ö: öz).



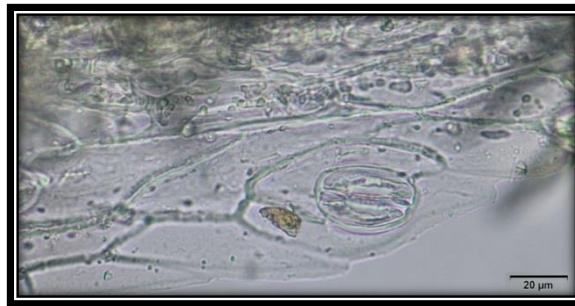
Şekil 4.46: *S. macrostachya*'nın gövdesinde: A) Tüy örtüsü B) Yıldızsı tüy.



Şekil 4.47: *S. macrostachya*'nın gövdesinde salgı tüyü tipleri: A) Kapitat salgı tüyü B) Peltat salgı tüyü.



Şekil 4.48: *S. macrostachya*'nın gövdesinde: A) Kapitat salgı tüyü B) Peltat salgı tüyü.



Şekil 4.49: *S. macrostachya*'nın gövdesinde amaryllis tipi stoma.

4.4.2 Yaprak Anatomik Yapısı

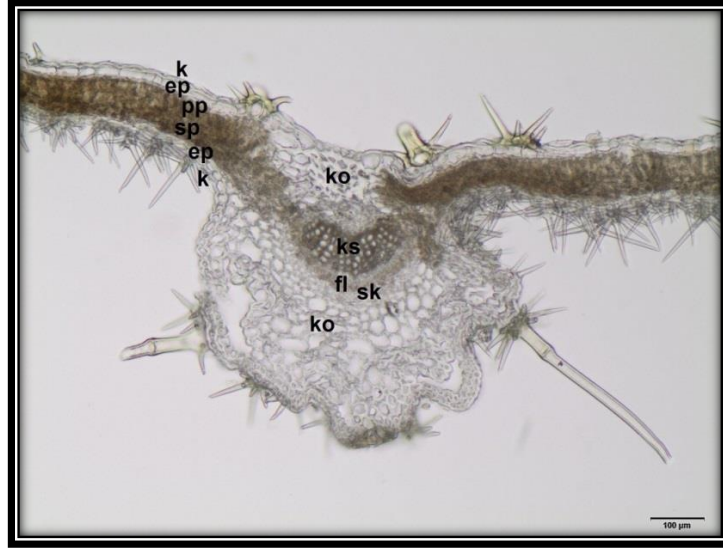
Yaprak orta damar enine kesitinde, en dışta oval şeklinde tek sıralı hücreslerden oluşmuş epidermis tabakası yer almaktadır. Epidermis hücresleri ortalama 0.672 μm kalınlığında düz bir kütikula ile örtölüdür. Ortalama epidermis hücre kalınlığı üst 31.97 μm , alt 14.92 μm şeklinde tespit edilmiştir (şekil 4.50).

Alt ve üst epidermis yüzeylerinde 2-3 hücreli stellate tip tüyler vardır. Baş iki ve sap tek hücreli kapitat ile peltat salgı tüyleri görölmüştür (şekil 4.52-4.55). Alt epidermisteki yıldızsı tüylerin üst epidermisteki yıldızsı tüylere göre daha kısa ve yoğun olduğu saptanmıştır.

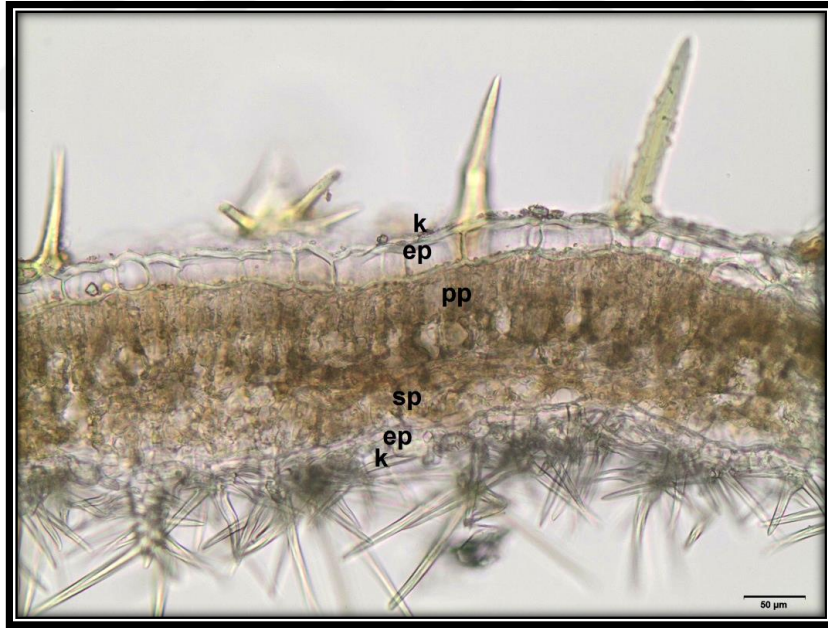
Yaprak kalınlığı ortalama 169.01 μm 'dir. Mezofil bifasial tiptedir. Üst epidermis altında 2 sıralı palizat ve 2-3 sıralı sünger parenkiması yer almaktadır (şekil 4.51).

Yaprak orta damar çapı ölçöldüğünde ortalama olarak eninin 244.34 μm boyunun 119.61 μm olduğu görölmüştür. Orta damarın yaprak üst yüzeye bakan kısmında 8-9 sıralı alt yüzeye bakan kısmında 10-11 sıralı levha kollenkiması bulunmaktadır. Floemin ardından yaprağın alt yüzüne bakan yanında 3-5 sıralı sklerankimatik hücreler bulunur (şekil 4.50).

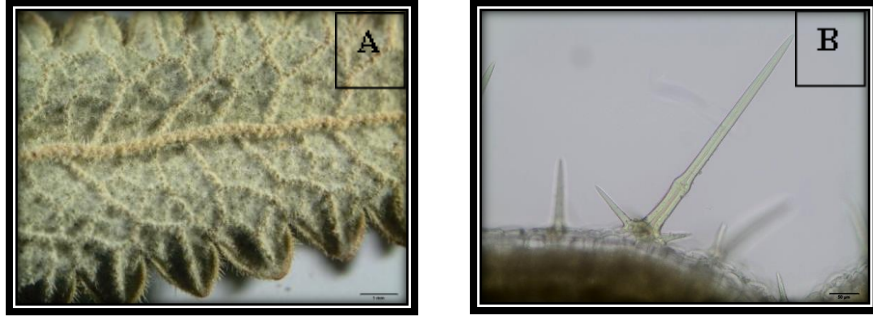
İletim demeti kollateral tiptedir. Ksilemdeki trakeler ortalama 7.816 μm çapındadır.



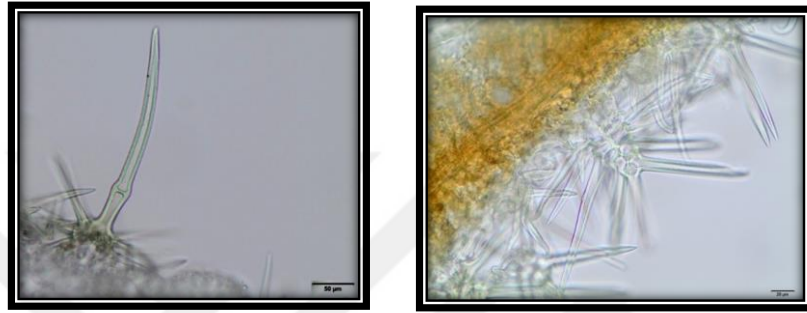
Şekil 4.50: *S. macrostachya*'nın yaprağının orta damar kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, ko: kollenkima, ks: ksilem, fl: floem, sk: sklerankima).



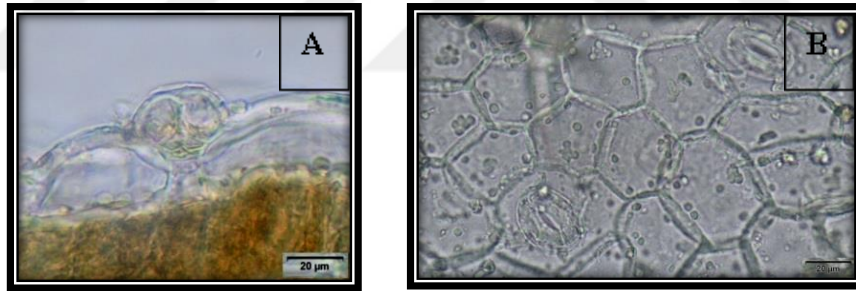
Şekil 4.51: *S. macrostachya*'nın yaprağının enine kesiti (k: kütikula, ep: epidermis, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması).



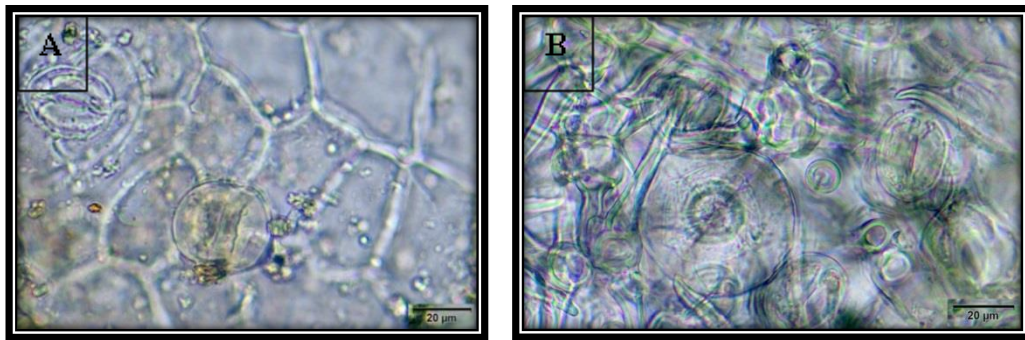
Şekil 4.52: *S. macrostachya*'nın yaprağında: A) Tüy örtüsü B) Yıldızsı tüy.



Şekil 4.53: *S. macrostachya*'nın yaprağında yıldızsı tüy.



Şekil 4.54: *S. macrostachya*'nın yaprağında: A) Kapitat salgı tüyü B) Amaryllis tipi stoma.

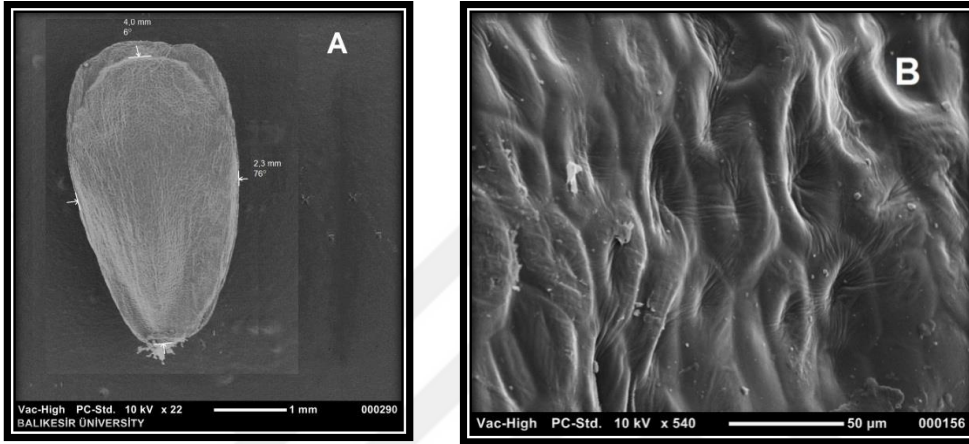


Şekil 4.55: *S. macrostachya*'nın yaprağında salgı tüyü tipleri: A) Kapitat salgı tüyü B) Peltat salgı tüyü.

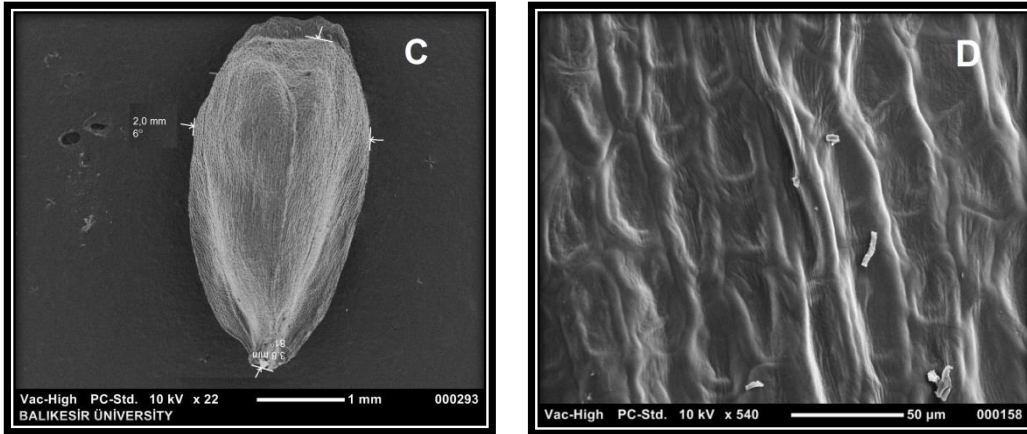
4.5 *Betonica altcinsi*'nin Nutlet Mikromorfolojisi

4.5.1 *Stachys macrantha* (C. Koch) Stearn

Nutlet şekli obovoid' dir (ters yumurtamsı). Dorsal tarafı konveks, ventral tarafı hafif çatıya benzer ve nutlet tepesi kanatlı' dir. Nutlet 3.5-4.0 x 2.0-3.0 mm boyutundadır. Yüzey olarak retikulat şeklinde ve tüysüzdür. Nutlet rengi kahverengidir.



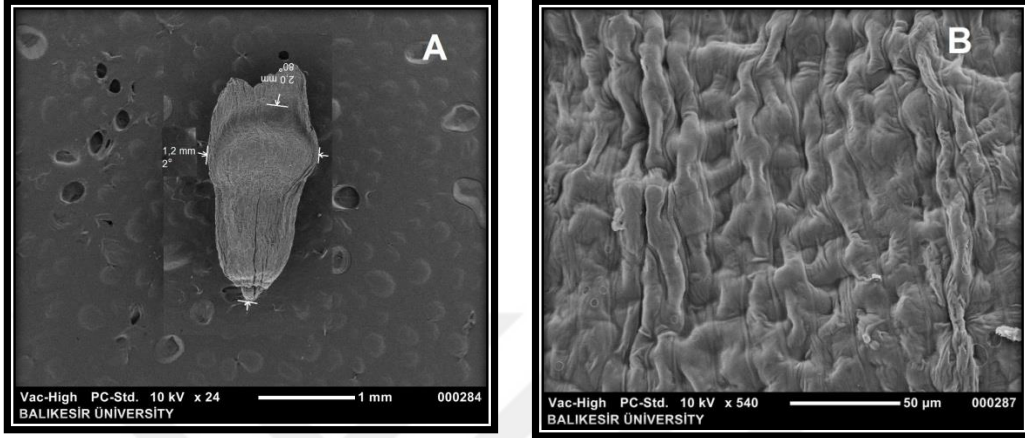
Şekil 4.56: *S. macrantha*' nın nutlet SEM görüntüsü (A-Dorsal görünüm, B-Nutlet yüzeyi).



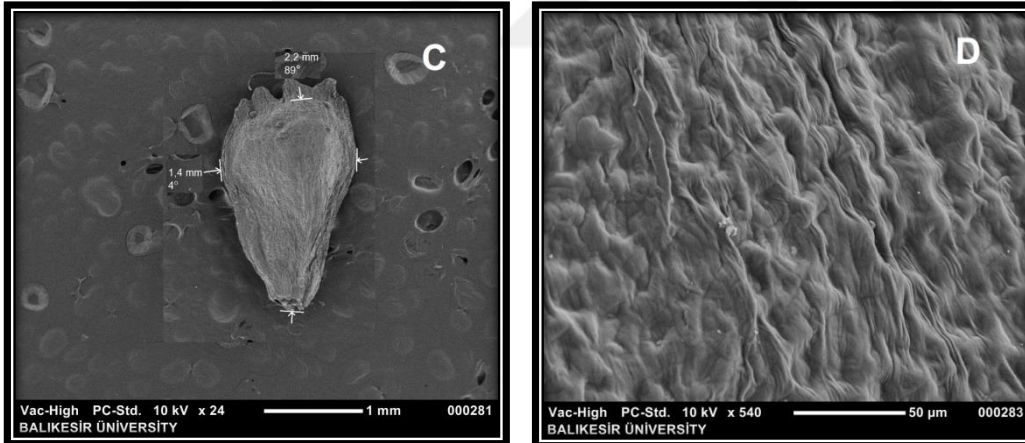
Şekil 4.57: *S. macrantha*' nın nutlet SEM görüntüsü (C- Ventral görünüm, D-Nutlet yüzeyi).

4.5.2 *Stachys officinalis* (L.) Trevisan subsp. *officinalis*

Nutlet şekli obovoid' dir (ters yumurtamsı). Dorsal tarafı konveks, ventral tarafı hafif çatıya benzer, nutlet tepesi kanatlıdır. Nutlet boyutu 2.2-3.1 x 1.3-1.5 mm' dir yüzey, retikulat ve tüsüzdür. Nutlet rengi kahverengidir.



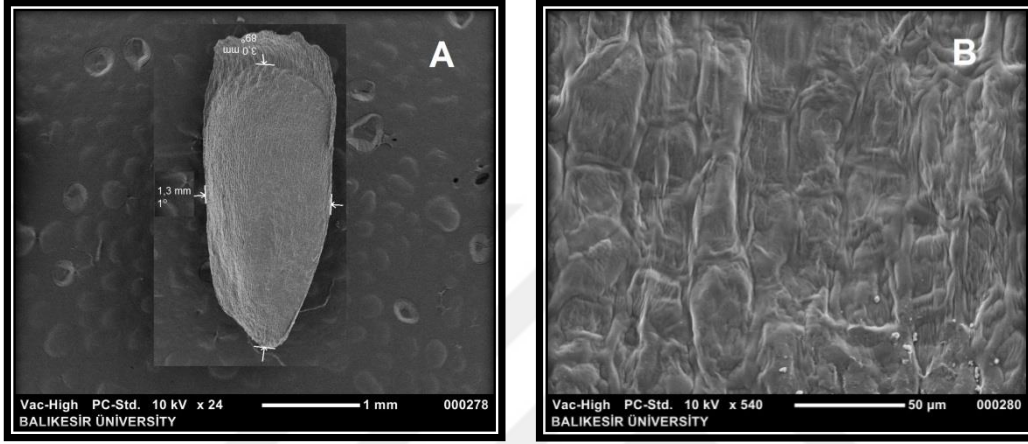
Şekil 4.58: *S. officinalis* subsp. *officinalis*' in nutlet SEM görüntüsü (A-Dorsal görünüm, B-Nutlet yüzeyi).



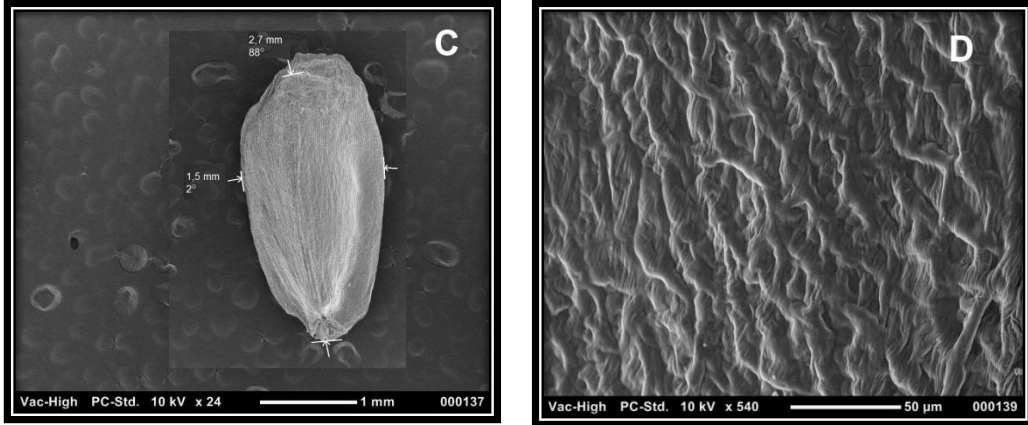
Şekil 4.59: *S. officinalis* subsp. *officinalis*' in nutlet SEM görüntüsü (C- Ventral görünüm, D-Nutlet yüzeyi).

4.5.3 *Stachys officinalis* (L.) Trevisan subsp. *balcanica* (P.W. Ball) R. Bhattacharjee

Nutlet şekli oblong' dan obovoid'e kadardır (dikdörtgensiden ters yumurtamsıya kadar). Dorsal tarafı konveks, ventral tarafı hafif çatıya benzer aynı zamanda nutlet tepesi kanatlıdır. Nutlet boyutları 2.7-3.1 x 1.3-1.5 mm.' dir, yüzey retikulat' tır, tüysüzdür. Nutlet rengi kahverengidir.



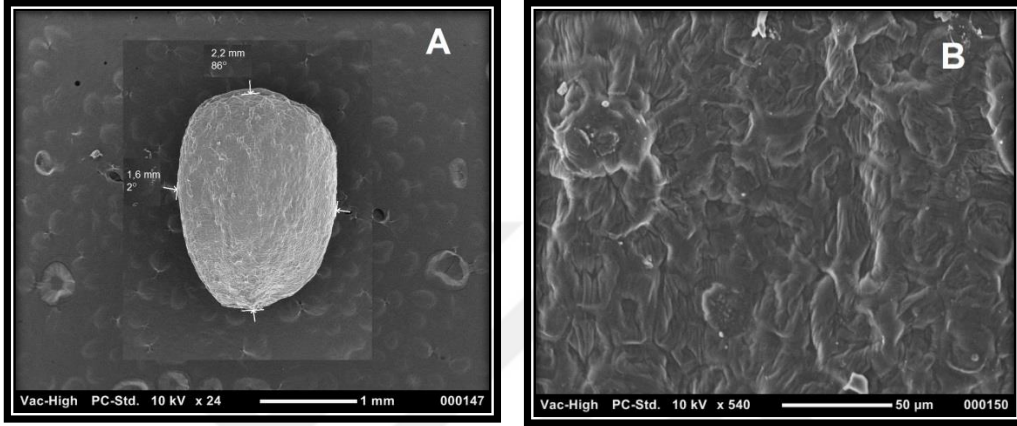
Şekil 4.60: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın nutlet SEM görüntüsü (A-Dorsal görünüm, B-Nutlet yüzeyi).



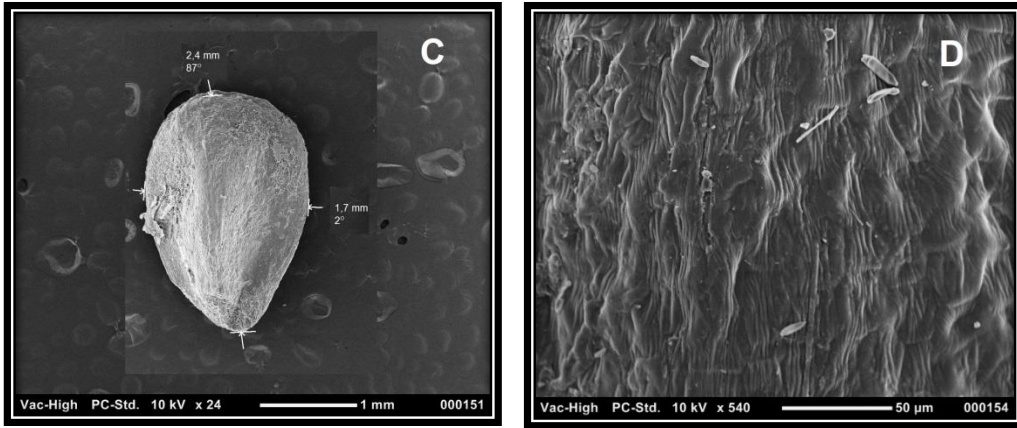
Şekil 4.61: *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın nutlet SEM görüntüsü (C- Ventral görünüm, D-Nutlet yüzeyi).

4.5.4 *Stachys macrostachya* (Wend.) Briq.

Nutlet şekli subglobose (hemen hemen yuvarlak)' dur. Dorsal tarafı konveks, ventral tarafı hafif çatıya benzer, nutlet tepesi hafif kanatlıdır. Nutlet' ler 2.2-3.0 x 1.5-1.7 mm boyutunda olup yüzeyleri retikulat' tır. Tüysüzdür. Nutlet rengi kahverengidir.



Şekil 4.62: *S. macrostachya*' nın nutlet SEM görüntüsü (A-Dorsal görünüm, B-Nutlet yüzeyi).



Şekil 4.63: *S. macrostachya*' nın nutlet SEM görüntüsü (C- Ventral görünüm, D-Nutlet yüzeyi).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Türkiye’de yayılış gösteren *Betonica* altcinsine ait 4 taksonun gövde ve yaprak anatomik yapıları incelenmiştir. Araştırma neticesinde taksonlar arasında anatomik olarak birtakım farklılıklar ve benzerlikler tespit edilmiş ve tablolar halinde karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

5.1 Gövde

5.1.1 *S. macrantha*, *S. officinalis* subsp. *officinalis*, *S. officinalis* subsp. *balcanica* ve *S. macrostachya*

S. macrostachya kutikula kalınlığı olan 0.491 µm ile *betonica* taksonları arasında en incesidir *S. officinalis* subsp. *balcanica* ise kutikula kalınlığı olan 0.668 µm ile en kalındır.

S. macrantha en kalın epidermise (30.47 µm) sahipken *S. officinalis* subsp. *balcanica* en ince epidermise (20.98 µm) sahiptir.

Taksonlar içinde en kalın kollenkima olarak *S. macrostachya* (175.20 µm) ölçülmüştür. En ince kollenkima olarak ise *S. officinalis* subsp. *balcanica* (102.98 µm) ölçülmüştür.

S. macrantha’nın trake çapı 76.42 µm ile en geniş çapa sahip olduğu tespit edilmiştir. *S. officinalis* subsp. *balcanica*’nın trake çapı 12.57 µm ile en küçük çapa sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5.1’de *Betonica* altcinsine ait taksonların gövde anatomik yapıları karşılaştırılmıştır. Tabloda da görüldüğü gibi taksonların kutikularının kalınlıkları, sklerankima varlığı (ksilem ve floemde), parankima tabaka sayısı, kollenkima varlığı (köşelerde), gibi özellikleri birbirine benzerdir.

Tablo 5.1: Altceins *Betonica* taksonlarının gövde anatomik yapılarının karşılaştırılması.

Gövde	Kutikula kalınlığı	Epidermis kalınlığı	Kollenkima kalınlığı (köşelerde)	Parankima tabaka sayısı	Trake çapı
<i>Stachys macrantha</i>	0.566 µm	30.47 µm	134.57 µm	4-6	76.42 µm
<i>Stachys officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	0.654 µm	22.43 µm	157.50 µm	5-7	14.75 µm
<i>Stachys officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i>	0.668 µm	20.98 µm	102.98 µm	4-5	12.57 µm
<i>Stachys macrostachya</i>	0.491 µm	21.50 µm	175.20 µm	3-6	19.03 µm

Bu taksonların benzerliklerinin yanında epidermis kalınlığı, kollenkima kalınlığı (köşelerde), trake çapı gibi anatomik özellikler yönünden farklılıkları da mevcuttur.

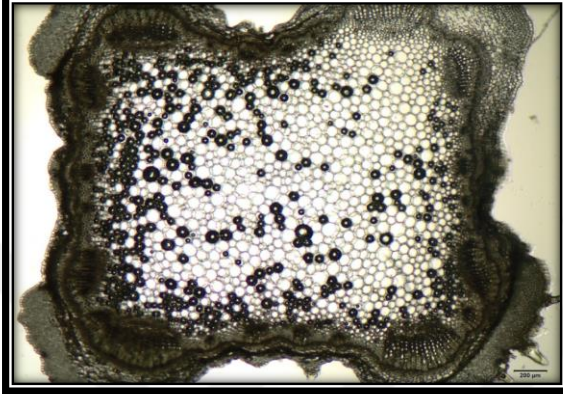
S. macrantha'nın epidermis kalınlığının diğer taksonlara göre daha fazla olmasıyla diğerlerinden ayrılmaktadır.

Köşelerdeki kollenkima kalınlıklarına bakıldığında *S. macrostachya* belirgin ve en kalınları olarak ayırt edilmektedir.

Trake çapı bakımından en küçük çaplı trakaye sahip takson *S. officinalis* subsp. *balcanica* en büyük çaplı trakeye sahip takson *S. macrantha* olarak tespit edilmiştir. Bu durumun türün habitatu ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Çünkü bu takson çok nemli ve yılın her zamanı yağış alan bölgelerde yaşar.



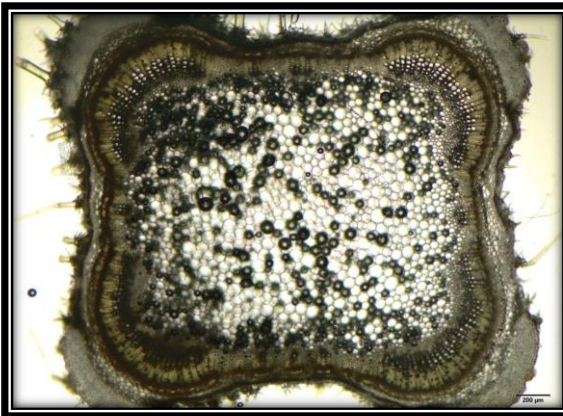
S. macrantha



S. officinalis subsp. *officinalis*



S. officinalis subsp. *balcanica*



S. macrostachya

Şekil 5.1: Dört taksonun gövde genel fotoları

Tablo 5.2: *Altcins Betonica* taksonlarının gövde tüy yapılarının karşılaştırılması

Taksonlar	Gövde Tüy yapısı					
	Örtü Tüyü			Salgı tüyü		
	Tüy tipi	Tüy hücre sayısı	Tüy yoğunluğu	Tüy tipi	Tüy hücre sayısı	Tüy yoğunluğu
<i>S. macrantha</i>	Tomentose	3-4	Yoğun	Kapitat, peltat	Baş 2 hücreli, sap tek hücreli,	Seyrek
<i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	Pilose	2-3	Seyrek	Kapitat	Baş 4 hücreli, sap tek hücreli	Seyrek
<i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i>	Tomentose	2-4	Yoğun	Kapitat, peltat	Baş 4 hücreli, sap tek hücreli,	Seyrek
<i>S. macrostachya</i>	Stellate	2-3	Yoğun	Kapitat, peltat	Baş 2 hücreli, sap tek hücreli,	Seyrek

Tablo 5.2’ de trikrom örtüsünde örtü tüylere bakıldığında genelde yoğun olduğu görülmüştür. Yıldızsı tüyleriyle *S. macrostachya* kolay bir şekilde öne çıkmıştır. Tüy bakımından en seyrek basit tüylere sahip taksonun *S. officinalis* subsp. *officinalis* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca basit tüylerinde en fazla hücre ihtiva eden takson *S. macrantha*’dır.

Salgı tüyelerine genel olarak bakıldığında farklılık görülmemekle beraber seyrek kapitat ve peltat tüyleri bulunmaktadır.

Giuliani ve ark. [29] tarafından yapılan bir çalışmada *Altcins Betonica* ‘nın sadece şemsiyemsi (peltat) tüyleri ihtiva ettiği ve *altcins Betonica*’nın tüy tipi bakımından fakir olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise Giuliani ve ark. [15]’dan farklı olarak kapitat tüylere rastlanmıştır.

Erkara ve ark. [35] tarafından yapılan araştırmada; *S. annua* (L.) subsp. *annua* var. *annua* ve *S. byzantina* ‘da epiderminin altında 3-4 tabakalı kollenkima hücreleri bulunduğunu ve en içte ise kompakt parankima hücrelerinin görüldüğünü söylerken

bizde tabaka sayısı daha fazla kollenkima hücreleri ve en içte kompakt parankima hücreleri bulunmaktadır.

Uysal [27] tarafından *S. cretica* L. subsp. *smyrnaea* Rech Fil. endemik taksonunun morfolojisi, anatomisi ve ekolojisi üzerinde yapılan çalışmada gövdede öz'ün parankimatik olduğu belirtilmiştir. Bizim taksonlarımızda da benzer şekilde gövdede öz parankimatiktir.

Salmaki ve ark. [24] tarafından çalışılan *Stachys* türlerinde glandular ve glandular olmayan trikom olmak üzere iki tip tespit edilmiştir. Glandular trikomlar da saplı, az saplı veya sapsız olmak üzere alt tiplere bölünmüştür. Glandular trikomların sapları tek veya çok hücreli olabilir. Basit dalsız ve dallı trikomlar glandular olmayan trikomların iki alt tipini oluşturduğunu söylemişlerdir. Bizim çalışmamızda da buna benzer glandular olmayan tüylerden basit dalsız ve dallı trikomlar tespit edilmiştir. *S. macrostachya*' da diğer taksonlardan farklı olarak yıldızlı tüyler vardır.

En büyük tranelere *S. macrantha* sahiptir. Bu bitkinin yaşam ortamı bol yağışlı bir ekosistemdir. Muhtemelen türün habitat özelliklerinden dolayı bu türün büyük tranelere sahip olduğunu söyleyebilir.

Anatomik incelemeler ışığında ülkenin kuzeyinde yayılış gösteren bu taksonların kutikula yapılarının geyet ince olduğu, köşe kollenkimalarının ve sklerankimaların varlığı, örtü tüylerinin genelde yoğun olmakla beraber salgı tüylerinin seyrek olduğu ortaya konmuştur.

5.2 Yaprak

5.2.1 *S. macrantha*, *S. officinalis* subsp. *officinalis*, *S. officinalis* subsp. *balcanica* ve *S. macrostachya*

Taksonlar içinde en kalın kutikula ihtiva eden *S. macrostachya*'nın kutikula kalınlığı 0.672 μm 'dir, en ince kutikula ihtiva eden *S. macrantha*'nın ise kutikula kalınlığı 0.573 μm 'dir

S. officinalis subsp. *officinalis* en kalın üst epidermise sahiptir (37.49 μm), *S. officinalis* subsp. *balcanica* ise en ince üst epidermise sahiptir (26.95 μm).

S. macrantha'nın alt epidermis kalınlığı 26.261 μm ile en kalındır, *S. macrostachya*'nın alt epidermis kalınlığı 14.92 μm ile en incedir.

S. macrantha'nın yaprak kalınlığı 456.44 μm ile en kalın olduğu tespit edilmiştir, *S. officinalis* subsp. *balcanica*'nın yaprak kalınlığı 144.06 μm ile en incedir.

S. macrantha en geniş trake çapına 10.08 μm ile ölçülmüştür, *S. officinalis* subsp. *officinalis* en ince trake çapına 7.04 μm ile ölçülmüştür..

Tablo 5.3' de altcins *Betonica*'ya ait taksonların yaprak anatomik yapıları gösterilmektedir. Tabloda da belirtildiği gibi taksonlar arasında kutikula kalınlığı, orta damarda kollenkima varlığı (üst ve alt kısımda) ile damarlanma gibi anatomik özellikler açısından önemli ölçüde bir farklılık görülmemiş aksine ciddi oranda benzerlik gösterdikleri saptanmıştır.

Tablo 5.3: Altıns *Betonica* taksonlarının yaprak anatomik yapılarının karşılaştırılması.

Yaprak	Kutikula kalınlığı	Epidermis kalınlığı		Trake çapı	Orta damar iletim demeti çapı		Yaprak kalınlığı
		Üst	Alt		En	Boy	
<i>Stachys macrantha</i>	0.573 µm	34.35 µm	26.261 µm	10.08 µm	439.13 µm	128.85 µm	456.44 µm
<i>Stachys officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	0.576 µm	37.49 µm	24.45 µm	7.04 µm	125.75 µm	90.31 µm	268.80 µm
<i>Stachys officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i>	0.643 µm	26.95 µm	17.71 µm	8.26 µm	276.34 µm	74.41 µm	144.06 µm
<i>Stachys macrostachya</i>	0.672 µm	31.97 µm	14.92 µm	7.81 µm	244.34 µm	119.61 µm	169.01 µm

Bu taksonlardaki benzerliklere nazaran epidermis kalınlığı, yaprak kalınlığı, trake çapı, orta damar iletim demeti çaplarında farklılıklar görülmüştür.

En kalın üst epidermis *S. officinalis* subsp. *officinalis*'e alt epidermis de *S. macrantha*' ya aittir ve yine taksonlar arasında yaprak kalınlığı açısından ilk göze batan *S. macrantha*' dır.

S. officinalis subsp. *officinalis* ve *S. macrostachya* iki sıralı palizat parankimasına sahipken *S. macrantha* ve *S. officinalis* subsp. *balcanica* bir sıralı palizata sahiptir. Palizat sırası üzerinde güneş ışığının etkisi olduğu literatürlerde bildirilmektedir. Çok güneş alan bitkilerde palizat sırası daha fazla, az güneş alan bitkilerde ise bu durum tam tersidir.

Orta damar iletim demeti çapı incelendiğinde büyüklük açısından en önde *S. macrantha* yerini almıştır.

Tablo 5.4: Altcins *Betonica* taksonlarının yaprak tüy yapılarının karşılaştırılması.

Taksonlar	Yaprak Tüy yapısı					
	Örtü Tüyü			Salgı tüyü		
	Tüy tipi	Tüy hücre sayısı	Tüy yoğunluğu	Tüy tipi	Tüy hücre sayısı	Tüy yoğunluğu
<i>S. macrantha</i>	Tomentose	2-3	Yaprakın altı üstten daha yoğun	Kapitat	Baş 2 hücreli, sap tek hücreli	Seyrek
<i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	Pilose	2-4	Yaprak üstü altından yoğun (macrantha daha yoğun)	Kapitat, Peltat	Baş 4 hücreli, sap tek hücreli,	Seyrek
<i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i>	Tomentose	2-4	Yaprak üstü altından yoğun (macrantha daha yoğun)	Kapitat, Peltat	Baş 4 hücreli, sap tek hücreli,	Seyrek
<i>S. macrostachya</i>	Stellate	2-3	Yaprak altı tüyler üstünden yoğun ve daha kısa	Kapitat, Peltat	Baş 2 hücreli, sap tek hücreli,	Seyrek

Tablo 5.4’ te trikrom örtüsünde örtü tüyelerine bakıldığında *S. macrostachya* diğerlerinden farklı olarak yıldızsı bir örtü tüye sahiptir. Örtü tüyü hücre sayısı bakımından önemli bir farklılık yoktur.

Salgı tüy açısından bakarsak taksonlar kapitat ve peltat tip salgı tüyü ihtiva etmektedir.

Grujić, S ve ark. [36] tarafından yapılan *S. scardica* (Griseb.) Hayek’in vegetatif organlarının ve kalikslerinin anatomisi ve mikromorfolojisi çalışmasında çalışılan bitki parçalarının yüzeyinde üç tip trikrom bulunmuştur: Basit nonglandular uniseriate çok hücreli, nonglandular ince uzun dallanmış ve glandüler peltate trikromlar tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer veriler tespit edilip buna ek olarak kapitat tüyler de görülmüştür.

Dönmez ve ark. [26] tarafından yapılan bir çalışmada *S. palustris* (L.)’ in yaprak damarlanmaları pinnat ağsı (tüysü) olarak tespit edilmiştir. Bizim *Stachys* cinsinin *Betonica* altcinsine ait bütün taksonlarımızda da yaprak damarlanmaları pinnat ağsı (tüysü) olarak görülmüştür.

S. officinalis subsp. *officinalis*’ te iki palizat parankiması *S. officinalis* subsp. *balcanica*’ da bir palizat parankiması vardır. Yukarıda bahsedildiği gibi *S. officinalis* subsp. *officinalis* ve *S. macrostachya* çok güneş gördüğünden veya genetik sebeple iki katlı palizatlıdır.

Bütün taksonlarda üst epidermis alt epidermisten kalın olduğu saptanmıştır.

S. macrostachya yıldızsı örtü tüyüyle diğerlerinden ayrılmıştır.

Anatomik incelemeler ışığında ülkenin kuzeyinde yayılış gösteren bu taksonların kutikulala yapılarının gayet ince olduğu, orta damarda kollenkima varlığı (üst ve alt kısımda), taksonların yaprak kalınlıklarının önemli ölçüde farklılık gösterdiği ve yaprak damarlanmalarının birbirinin aynısı olduğu görülmüştür.

5.3 Nutlet

5.3.1 *S. macrantha*, *S. officinalis* subsp. *officinalis*, *S. officinalis* subsp. *balcanica* ve *S. macrostachya*

Çalışılan taksonların Nutlet yapıları karşılaştırıldığında; *S. macrantha* taksonlar arasından en büyük nutleta sahip olduğu, *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in ise en küçük boyutlu nutleta sahip olduğu görülmüştür.

Bütün taksonlarda nutlet renkleri de benzerdir.

Nutlet yüzeyi açısından *S. macrostachya* diğer taksonlardan farklılık göstermektedir. *S. macrantha* ve *S. officinalis* subsp. *officinalis*'in nutlet şekli ise benzerdir.

Bütün taksonların nutletlerinde kanat vardır fakat *S. macrostachya*' da kanat diğerlerinden daha dardır.

Tablo 5.5' te *Betonica* altcinsine ait taksonların nutlet mikromorfolojik yapıları karşılaştırılmıştır. Tabloda da görüldüğü gibi taksonların nutlet şekli ve nutlet yüzeyi, gibi özellikleri birbirine benzerdir. Bu taksonlardaki benzerliklere nazaran farklılıklar da vardır.

Tablo 5.5: Altains *Betonica* taksonlarının nutlet yapılarının karşılaştırılması.

Nutlet	Nutlet şekli	Nutlet boyutu	Nutlet yüzeyi	Kanat varlığı
<i>S. macrantha</i>	obovoid	3.5-4.0 x 2.0-3.0 mm	retikulat	var
<i>S. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	obovoid	2.2-3.1 x 1.3-1.5 mm	retikulat	var
<i>S. officinalis</i> subsp. <i>balcanica</i>	oblong-obovoid	2.7-3.1 x 1.3-1.5 mm	retikulat	var
<i>S. macrostachya</i>	subglobose	2.2-3.0 x 1.5-1.7 mm	retikulat	var

6. ÖNERİLER

Stachys oldukça büyük, polimorfik ve önemli taksonomik problemlere sahip olan bir cinstir. Sadece morfolojiye dayalı klasik taksonomik çalışmalar, bu cinsin taksonomik problemlerinin çözümü ve filogenisinin net olarak ortaya konması için yeterli değildir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, cinsin taksonomik olarak daha iyi anlaşılabilmesi için anatomik ve mikromorfolojik olarak karakterlerin göz ardı edilmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Sadece cinsin dahil olduğu Lamiaceae familyasının değil, bitkiler alemindeki bütün taksonomik grupların değerlendirilmesinde, morfolojik, karyolojik ve moleküler çalışmalar kadar önemli olan anatomik ve mikromorfolojik karakterler de değerlendirilmelidir.

7. KAYNAKLAR

- [1] Baytop, A. „Türkiye’ de Botanik Tarihi Araştırmaları, TÜBİTAK Yayınları Akademik Dizi 3, (2004).
- [2] Ersoy H. “EDTU herbaryum’unda bulunan Lamiaceae (ballıbabagiller) familyası’nın revizyonu”, Doktora tezi, *Edirne Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü*, Biyoloji Anabilim Dalı, Edirne (2009).
- [3] Govaerts R. “World Checklist of Selected Plant Families Database in ACCESS: 1-216203”, *The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens*, Kew, (2003).
- [4] http://www.discoverlife.org/nh/maps/Plantae/Dicotyledoneae/_Lamiaceae/Stachys/ (15 Temmuz 2015)
- [5] Dirmenci, T., Yıldız, B., Akçiçek, E., Martin, E., & Dündar, E. “*Stachys vuralii* (Lamiaceae), a new species from north Anatolia, Turkey”, *In Annales Botanici Fennici (Vol. 48, No. 5, pp. 401-408)*. Finnish Zoological and Botanical Publishing Board, (2011, October).
- [6] Güner, Ö., & Akçiçek, E. “Türkiye florası için yeni bir kayıt: *Stachys megalodonta* Hausskn. & Bornm. ex PH Davis subsp. *megalodonta* (Lamiaceae)”, *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 2(2), (2015).
- [7] Bhattacharjee, R. The Genus *Stachys* L. in Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Edit. Davis, P.H. et all.), *University Press*, 7: 199-262, *Edinburg*, (1982).
- [8] <http://www.tubives.com/> (17 Temmuz 2015)
- [9] Bankova, V., Koeva-Todorovska, J., Stambolijaska, T., Ignatova-Groceva, M. D., Todorova, D., & Popov, S. “Polyphenols in *Stachys* and *Betonica* species (Lamiaceae)”, *Zeitschrift Fur Naturforschung C*, 54(12), 876-880, (1999).
- [10] Hawke, G. Richard., Plant Evaluation Manager. “A Comparative Study of Cultivated *Stachys*”, *Plant Evaluation Notes No*, 27, (2005).

- [11] Dündar, E., Akcicek, E., Dirmenci, T., & Akgün, Ş. “Phylogenetic analysis of the genus *Stachys* sect. *Eriostomum* (Lamiaceae) in Turkey based on nuclear ribosomal ITS sequences”, *Turkish Journal of Botany*, 37(1), (2013).
- [12] Grujic-Jovanovic, S., Skaltsa, H. D., Marin, P., & Sokovic, M. “Composition and antibacterial activity of the essential oil of six *Stachys* species from Serbia”, *Flavour and Fragrance Journal*, 19(2), 139-144, (2004).
- [13] Gemici, Y., & Leblebici, E., “A new species from southern Anatolia: *Stachys cydni* Kotschy ex Gemici & Leblebici”, *Turkish Journal of Botany*, 22(5), 359-362, (1998).
- [14] Martin, E., Çetin, Ö., Akcicek, E., & Dirmenci, T., “New chromosome counts of genus *Stachys* (Lamiaceae) from Turkey”, *Turkish Journal of Botany*, 35(6), 671-680, (2011).
- [15] El Beyrouthy, M., Arnold-Apostolides, N., & Dupont, F., “Trichomes morphology of six Lebanese species of *Stachys* (Lamiaceae)”, *Flora Mediterranea*, 19, 129-139, (2009).
- [16] <http://www.freeologovectors.net/wpcontent/uploads/2013/02/RedFlower256x25632.png> (1 Ağustos 2015).
- [17] <http://photos1.blogger.com/blogger/5847/912/1600/Turkey%20Flora%20Grid%20System%201.jpg> (5 Ağustos 2015).
- [18] Flamini, G., Luigi Cioni, P., Morelli, I., Celik, S., Suleyman Gokturk, R., & Unal, O. “Essential oil of *Stachys aleurites* from Turkey”, *Biochemical systematics and ecology*, 33(1), 61-66, (2005).
- [19] Mosquero, M. A. M., Juan, R., & Pastor, J. “Morphological and anatomical studies on nutlets of *Stachys* (Lamiaceae) from south-west Spain”, *THAISZIA-KOSICE-*, 10(1), 27-38 (2000).
- [20] <http://wildseed.co.uk/species/view/132> (13 Ağustos 2015).

- [21] Akçiçek, E. “A new subspecies of *Stachys cretica* (section *Eriostomum*, Lamiaceae) from Turkey”, *Turk. J. Bot.*, 34, 131-136, (2010).
- [22] Cavar, S., Maksimovic, M., Vidic, D., & Edita Šolic, M. “Chemical composition of the essential oil of *Stachys menthifolia* Vis”, *Pharmaceutical biology*, 48(2), 170-176, (2010).
- [23] Erdoğan, E., Akçiçek, E., Selvi, S., & Tümen, G. “Comparative anatomical studies on the two *Stachys* species (sect. *Eriostomum*, subsect. *Germanicae*) growing in Turkey”, *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 6(19), 1417-1427, (2012).
- [24] Salmaki, Y., Zarre, S., Jamzad, Z., & Bräuchler, C. “Trichome micromorphology of Iranian *Stachys* Lamiaceae with emphasis on its systematic implication”, *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 204(5), 371-381, (2009).
- [25] Satıl, F., Kaya, A., Akçiçek, E., & Dirmenci, T. “Nutlet micromorphology of Turkish *Stachys* sect. *Eriostomum* (Lamiaceae) and its systematic implications”, *Nordic Journal of Botany*, 30(3), 352-364, (2012).
- [26] Dönmez, M., Kargıoğlu, M., & Temel, M. “*Stachys palustris* L.’in morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri”, *AKU J. Sci.* 11 (2011) 021001 (1-9), (2011).
- [27] Uysal, İ. “*Stachys cretica* L. subsp. *smyrnaea* Rech Fil. Endemik Taksonunun Morfolojisi, Anatomisi ve Ekolojisi Üzerinde Araştırmalar”, *Ekoloji*, 11(42), 16-20, (2002).
- [28] Erdoğan, E., Akçiçek, E., Selvi, S., & Tümen, G. “Comparative morphological and ecological studies of two *Stachys* species (sect. *Eriostomum*, subsect. *Germanicae*) grown in Turkey”, *African Journal of Biotechnology*, 10(78), 17990-17996, (2013).
- [29] Giuliani, C., & Bini, L. M. “Glandular trichomes as further differential characters between *Stachys* subgenus *Betonica* (L.) Bhattacharjee and *Stachys*

- subgenus *Stachys*”, *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 146(sup1), 1-8, (2012).
- [30] Salmaki, Y., Jamzad, Z., Zarre, S., & Bräuchler, C. “Pollen morphology of *Stachys* (Lamiaceae) in Iran and its systematic implication”, *Flora-Morphology, Distribution, Fuctional Ecology of Plants*, 203(8), 627-639, (2008).
- [31] Vundać, B. “Morphology and distribution of trichomes on leaves in seven Croatian taxa of the genus *Stachys* (Lamiaceae)”, *Source: Phytion (0079-2047) 51 (2011); 161-176. Phytion*, 51(2011), 161-176, (2011).
- [32] Giuliani, C., & Bini, L. M. “Insight into the structure and chemistry of glandular trichomes of *Labiatae*, with emphasis on subfamily *Lamioideae*”, *Plant systematics and evolution*, 276(3-4), 199-208, (2008).
- [33] Falciani, L., Maleci, L., & Mariotti Lippi, M. “Morphology and distribution of trichomes in Italian species of the *Stachys germanica* group (*Labiatae*): a taxonomic evaluation”, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 119(3), 245-256, (1995).
- [34] Dinç, M., & Öztürk, M. “Comparative Morphological, Anatomical, and Palynological Studies on the Genus *Stachys* L. sect. *Ambleia* Bentham (Lamiaceae) Species in Turkey”, *Turkish Journal of Botany*, 32(2), (2008).
- [35] Erkara, P., & Koyuncu, O. “A study of the anatomy and pollen morphology of two economically important species of *Stachys* L.(Lamiaceae) in Turkey”, *J Appl Biol Sci*, 1(3), 49-56, (2007).
- [36] Grujić, S., Duletić-Lausević, S., Džamić, A., & Marin, P. D. “Anatomy and trichome micromorphology of *Stachys scardica* (Griseb.) Hayek (Lamiaceae)”, *Archives of Biological Sciences*, 66(3), 1217-1226. (2014).
- [37] Salmaki, Y., Zarre, S., Lindqvist, C., Heubl, G., & Bräuchler, C. “Comparative leaf anatomy of *Stachys* (Lamiaceae: Lamioideae) in Iran with a discussion on its subgeneric classification”, *Plant Systematics and Evolution*, 294(1-2), 109-125, (2011).

- [38] İçeli M. “Türkiye’de yayılış gösteren endemik *Stachys pumila* ve *Stachys citrina* türleri üzerine karşılaştırmalı anatomik ve mikromorfolojik alışmalar”, Yüksek lisans tezi, *Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı, Konya (2011).
- [39] Tutin, G.T., Heywood, V.H., *Flora Europaea*, Vol. I-V, Cambridge Univ. Press, (1964-1981).
- [40] Baytop, A., “Bitkisel Droğların Anatomik Yapısı”, İstanbul Üniv. Ecz. Fak. Yayınları, İstanbul, (1972).
- [41] Toker M., *Bitki Morfolojisi*, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları, No: 56, (2004).