

**ORTA KARADENİZ BÖLGESİNDE YAYILIŞ
GÖSTEREN *LAPPULA* FABRİCİUS
(BORAGİNACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE
ANATOMİK VE MİKROMORFOLOJİK BİR
ARAŞTIRMA
SERKAN KUŞ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTA KARADENİZ BÖLGESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN *LAPPULA FABRİCIUS*
(BORAGİNACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE ANATOMİK VE
MİKROMORFOLOJİK BİR ARAŞTIRMA

SERKAN KUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

AKADEMİK DANIŞMAN

DOÇ. DR. ÖZNUR ERGEN AKÇİN

ORDU-2011

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 07/ 03 / 2011 tarihinde yapılan sınav ile Biyoloji Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Tuğba ÖZBUCAK

Üye : Yrd. Doç. Dr. Zafer TÜRKMEN

ONAY :

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2011

Yrd. Doç. Dr. Beyhan TAŞ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

**ORTA KARADENİZ BÖLGESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN *LAPPULA*
FABRİCİUS (BORAGİNACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE ANATOMİK VE
MİKROMORFOLOJİK BİR ARAŞTIRMA**

ÖZ

Bu çalışmada Orta Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren *Lappula Fabricius* cinsinin *L. barbata* (Bieb) Gürke, *L. squarrosa* (Retz.) Dumort., *L. microcarpa* (Ledeb.) Gürke. ve *L. patula* (Lehm.) Menyharth. türleri anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmiştir.

Anatomik incelemelerde türlerin kök, gövde ve yapraklarından alınan enine kesitler incelenmiş, türler arasında anatomik yönden karşılaştırmalar yapılmıştır. Taksonların köklerinde periderma kalınlığında, korteks genişliğinde ve öz bölgesinde farklılıklar vardır. Periderma tabakası *L. squarrosa* türünde diğer türlere göre daha kalındır. Korteks tabakası *L. barbata* türünde daha geniş bir alanı kaplar. *L. microcarpa* taksonunda dar parankimatik bir öz bölgesi mevcut iken diğer türlerde öz kısmı ksilem ile doludur. Gövde de korteks genişliği, kambiyum ve öz durumu farklılık göstermektedir. *L. squarrosa* taksonunda korteks diğer taksonlara göre daha geniştir. *L. barbata* taksonunda öz bölgesi diğer taksonlara göre daha geniş bir alanı kaplar. Taksonların yapraklarında tüy yoğunluğu ve mezofil tipi farklılık göstermektedir. *L. patula* taksonunda diğer taksonlara göre daha yoğun örtü tüyü bulunmaktadır. Yaprak mezofil tipi *L. microcarpa* türünde bifasiyal, diğer türlerde ekvifasiyaldir. Ayrıca taksonların yaprak ve meyve yüzeyleri mikromorfolojik olarak incelenmiştir. Yaprak üzerindeki tüylerin tüberkül durumu ve tüberküllerin sayısı, meyve üzerindeki gloşitlerin büyüklüğü ve sıra sayısı ile küçük seta tüylerin yönü önemli özelliklerdir. Türlerin meyve yüzeyleri tuberculate tiptir. Yaprak ve meyvelerin mikromorfolojik özellikleri taksonomik olarak önemli karakterlerdir.

Anahtar kelimeler: Anatomi, Boraginaceae, *Lappula*, Mikromorfoloji, SEM

**ANATOMICAL AND MICROMORPHOLOGICAL INVESTIGATION ON
LAPPULA FABRICIUS (BORAGINACEAE) SPECIES DISTRIBUTED IN
MIDDLE BLACK SEA REGION**

ABSTRACT

In this study, the *L. barbata* (Bieb) Gürke, *L. squarrosa* (Retz.) Dumort., *L. microcarpa* (Ledeb.) Gürke.ve *L. patula* (Lehm.) Menyharth. species of *Lappula* Fabricius genus which has distributed in the Central Black Sea Region have been investigated morphologically and anatomically.

In anatomical investigations, the cross section which have been taken from the root, stem and leaves of the species have been investigated and anatomical comparisons have been carried out between the species. Some differences have been observed in the thickness of periderm, in the width of cortex and the pith region at taxson roots. Periderm layer is thicker in *L. squarrosa* compared to the other species. Cortex layer covers a wide area in *L. barbata* species. While there is a narrow parenchymatic pith area in the *L. microcarpa*, pith consists of xylem elements in the other species. In the stem, the width of cortex, cambium and stuation of pith shows differences. Cortex is wider in the *L. squarrosa* taxon compared to the other taxons. The pith region in *L. barbata* covers a larger region than the other taxa. The dense of hair and type of mesophyll show differences in the leaves of species. There is more dense hair in the *L.patula* compared to the other species. The leaf mesophyll type is bifacial in *L. microcarpa* species and isolateral in the others. The leaf and fruit surface of taxa have been investigated micromorphologically. Whether the hair includes tuberculate on the leaf, the number of tuberculate, the size of glochidate on the fruit and the number of orders with the directon of seta hair are important features. The fruit surfaces of species are tuberculate type.

The micromorphologic features of leaf and fruit are taxonomically important characteristics.

Key Words: Anatomi, Boraginaceae, *Lappula*, Micromorphology, SEM

TEŞEKKÜR

‘Orta Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren *Lappula* Fabricius Türleri Üzerinde Anatomik ve Mikromorfolojik Bir Araştırma’ adlı yüksek lisans tez çalışmamın her aşamasında yakın ilgi gösteren ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, bana danışmanlık ederek, beni yönlendiren ve her türlü olanağı sağlayan değerli hocam sayın Doç. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN’e minnettarlığımı sunarak teşekkür ederim.

Preparat hazırlanması ve arazi çalışmalarında hiçbir zaman beni yalnız bırakmayıp büyük fedakarlıkta bulunan Ordu Üniversitesi Biyoloji Bölümü Yüksek Lisans öğrencisi sayın Mustafa Kemal AKBULUT’a, örneklerin teşhisinde yardımlarını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Mecit VURAL’a, taramalı elektron mikroskobu çalışmalarımı yapmamda yardımcı olan sayın Doç. Dr. Selami CANDAN’a, Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (GAZİ) çalışanlarına, görev yaptığım Perşembe Anadolu Lisesi idarecilerine ve İngilizce öğretmeni sayın Bülent ARIK’a teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmam süresince hiçbir fedakârlığı esirgemeyen aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Serkan KUŞ

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xi
1.GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1.Boraginaceae Familyasının Genel Özellikleri.....	5
2.2. <i>Lappula</i> Fabricius'un Genel Özellikleri.....	6
2.3. <i>Lappula</i> Fabricius Cinsinin Taksonomisi.....	7
2.4. Türkiye'de Yayılış Gösteren <i>Lappula</i> Cinsine Ait taksonlar ve Genel Özellikleri.....	7
2.4.1. <i>Lappula barbata</i> (Bieb) Gürke.....	8
2.4.2. <i>Lappula microcarpa</i> (Ledeb.) Gürke.....	9
2.4.3. <i>Lappula patula</i> (Lehm.) Aschers.ex Gürke.....	10
2.4.4. <i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort.....	11
2.1.MATERYAL VE METOT.....	12
2.1.1.Morfolojik İnceleme Metotları.....	12
2.1.2.Anatomik İnceleme Metotları.....	14
2.1.3.Mikromorfolojik İnceleme Metotları.....	15
4.BULGULAR.....	16
4.1.Morfolojik Bulgular.....	16
4.1.1. <i>Lappula barbata</i> (Bieb) Gürke.....	16
4.1.2. <i>L. microcarpa</i> (Ledeb.) Gürke.....	17
4.1.3. <i>L. patula</i> (Lehm.) Aschers.ex Gürke.....	18
4.1.4. <i>L. squarrosa</i> (Retz.) Dumort.....	20
4. 2. Anatomik Bulgular.....	21
4.2.1. <i>L. barbata</i>	21
4.2.1.1. Kök.....	21

4.2.1.2.Gövde.....	23
4.2.1.3.Yaprak.....	25
4.2.1.4.Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri.....	27
4.2.2. <i>L. microcarpa</i>	30
4.2.2.1. Kök.....	30
4.2.2.2.Gövde.....	31
4.2.2.3.Yaprak.....	33
4.2.2.4. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri.....	35
4.2.3. <i>L. patula</i>	38
4.2.3.1. Kök.....	38
4.2.3.2.Gövde.....	40
4.2.3.3.Yaprak.....	42
4.2.3.4. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri	44
4.2.4. <i>L. squarrosa</i>	48
4.2.4.1. Kök	48
4.2.4.2. Gövde.....	50
4.2.4.3.Yaprak.....	52
4.2.4.4. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri.....	54
4.3. Mikromorfolojik Bulgular.....	58
4.3.1. <i>L. barbata</i>	58
4.3.1.1. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri	58
4.3.1.2. Meyve Özellikleri.....	62
4.3.2. <i>L. microcarpa</i>	66
4.3.2.1. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri.....	66
4.3.2.2. Meyve Özellikleri.....	70
4.3.3. <i>L. patula</i>	73
4.3.3.1. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri.....	73
4.3.3.2. Meyve Özellikleri.....	77
4.3.4. <i>L. squarrosa</i>	80
4.3.4.1. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri.....	80
4.3.4.2. Meyve Özellikleri.....	84
5. TARTIŞMA.....	88
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	99

7. KAYNAKLAR.....	100
8. ÖZ GEÇMİŞ.....	104

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1.1. <i>Lappula</i> türlerinin toplandığı lokaliteler.....	13
Şekil 4.1. <i>Lappula barbata</i> 'nın genel görünüşü.....	16
Şekil 4.1.2.1. <i>Lappula microcarpa</i>	17
Şekil 4.1.3.1. <i>Lappula patula</i> genel görünüm.....	18
Şekil 4.1.3.2. <i>L. patula</i> doğal görünüm.....	19
Şekil 4.1.4.1. <i>Lappula squarrosa</i> doğal görünüm.....	20
Şekil 4.2.1.1.1. <i>Lappula barbata</i> , kök enine kesiti.....	22
Şekil 4.2.1.2.1. <i>Lappula barbata</i> , gövde enine kesiti.....	23
Şekil 4.2.2.2. <i>Lappula barbata</i> , gövde enine kesiti	24
Şekil 4.2.3.1. <i>Lappula barbata</i> 'nın yaprak enine ve orta damar enine kesiti.....	26
Şekil 4.2.1.4.1. <i>Lappula barbata</i> , yaprak üst yüzey stoma ve epiderma görünümü..	28
Şekil.4.2.1.4.2 <i>L. barbata</i> , yaprak üzerindeki basit tüyler.....	28
Şekil 4.2.2.1.1. <i>Lappula micropara</i> ,kök enine kesiti.....	30
Şekil 4.2.2.2.1. <i>Lappula microcarpa</i> , gövde enine kesiti.....	32
Şekil 4.2.2.3.1. <i>Lappula microcarpa</i>	34
Şekil 4.2.2.4.1. <i>Lappula microcarpa</i> , epiderma ve stoma görünümü.....	36
Şekil 4.2.4.2. <i>Lappula microcarpa</i> , yaprak tüyleri.....	36
Şekil 4.2.3.1.1. <i>Lappula patula</i> , kök enine kesiti.....	39
Şekil 4.2.3.2.1. <i>Lappula patula</i> , gövde enine kesiti.....	41
Şekil 4.2.3.3.1. <i>Lappula patula</i> , yaprak enine kesiti.....	43
Şekil 4.2.3.4. 1. <i>Lappula patula</i> , stoma ve epiderma hücreleri.....	45
Şekil 4.2.3.4.2. <i>Lappula patula</i> , örtü tüyleri.....	46
Şekil 4.2.4.1.1. <i>Lappula squarrosa</i> , kök enine kesiti.....	49
Şekil 4.2.4.2.1. <i>Lappula squarrosa</i> gövde enine kesiti ve kısımları.....	51
Şekil 4.2.4.3.1. <i>Lappula squarrosa</i> , yaprak enine kesiti.....	53
Şekil 4.2.4.4.1. <i>L. squarrosa</i> , stoma ve epiderma hücreleri.....	55
Şekil 4.2.4.4.2. <i>Lappula squarrosa</i> 'nın yaprak üzerindeki basit tüyler.....	56
Şekil 4.3.1.1.1. <i>Lappula barbata</i> , yaprak SEM görünümü.....	59
Şekil 4.3.1.1. 2. <i>Lappula barbata</i> basit tüy SEM görünümü.....	60
Şekil 4.3.1.1.3. <i>Lappula barbata</i> , yaprak stoma ve epiderma SEM görünümü.....	61

Şekil 4.3.1.2.1. <i>Lappula barbata</i> , meyve genel görünümü (SEM).....	62
Şekil 4.3.1.2.2. <i>L. barbata</i> , meyve görünümü.....	63
Şekil 4.3.1.2.3 <i>Lappula barbata</i> , meyve (SEM).....	64
Şekil 4.3.1.2.4. <i>Lappula barbata</i> , meyve yüzeyi SEM görünümü.....	65
Şekil 4.3.2.1.1. <i>Lappula microcarpa</i> , SEM görünümü.....	67
Şekil 4.3.2.1.2. <i>Lappula microcarpa</i> , örtü tüyü SEM görünümü.....	68
Şekil 4.3.2.1.3. <i>Lappula microcarpa</i> , epiderma ve stoma SEM görünümü.....	69
Şekil 4.3.2.2.1. <i>Lappula microcarpa</i> , meyve görünümü(SEM).....	70
Şekil 4.3.2.2.2. <i>Lappula microcarpa</i> , meyve görünümü.....	71
Şekil 4.3.2.2.3. <i>Lappula microcarpa</i> , meyve (SEM).....	72
Şekil 4.3.3.1.1. <i>Lappula patula</i> , yaprak SEM görünümü.....	74
Şekil 4.3.3.1.2. <i>Lappula patula</i> , örtü tüyleri SEM görünümü.....	76
Şekil 4.3.3.1.3. <i>Lappula patula</i> , yaprak stoma ve epiderma SEM görünümü.....	76
Şekil 4.3.3.2.1. <i>Lappula patula</i> , meyve genel görünümü (SEM).....	77
Şekil 4.3.3.2.2. <i>Lappula patula</i> , stilus ve gloşit görünümü.....	78
Şekil 4.3.3.2.2. <i>Lappula patula</i> , meyve görünümü (SEM).....	79
Şekil 4.3.4.1.1. <i>Lappula squarrosa</i> , yaprak SEM görünümü.....	81
Şekil 4.3.4.1.2. <i>Lappula squarrosa</i> , yaprak yüzeyindeki tüy çeşitleri.....	82
Şekil 4.3.4.1.3. <i>Lappula squarrosa</i> , yaprak stoma ve epiderma SEM görünümü.....	83
Şekil 4.3.4.2.1. <i>Lappula squarrosa</i> , meyve genel görünümü (SEM).....	84
Şekil 4.3.4.2.2. <i>Lappula squarrosa</i> , meyve görünümü.....	85
Şekil 4.3.4.2.3. <i>Lappula squarrosa</i> , meyvedeki gloşitler (SEM).....	86
Şekil 4.3.4.2.4. <i>Lappula squarrosa</i> , meyve yüzeyi (SEM).....	87

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1.1. <i>Lappula</i> türlerinin toplandığı lokaliteler.....	12
Çizelge 4.2.4.1. <i>L. barbata</i> 'nın yaprak üst ve alt yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri.....	27
Çizelge 4.1.1.1. <i>L. barbata</i> türünün çeşitli organlarındaki hücrelerin boyutları.	29
Çizelge 4.2.4.1. <i>L. microcarpa</i> 'nın yaprak üst ve alt yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri.....	35
Çizelge 4.2.2.1. <i>L. microcarpa</i> türünün çeşitli organlarındaki hücrelerin boyutları.....	37
Çizelge 4.2.3.4.1. <i>L. patula</i> 'nın yaprak üst ve alt yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri.....	44
Çizelge 4.3.5.1. <i>L. patula</i> türünün çeşitli organlarındaki hücrelerin boyutları.....	47
Çizelge 4.2.4.4.1. <i>L. squarrosa</i> 'nın yaprak üst ve alt yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri.....	54
Çizelge 4.2.4.1. <i>L. squarrosa</i> türünün çeşitli organlarındaki boyutları.....	57
Çizelge 5.1. Köklerin karşılaştırmalı anatomik özellikleri.....	94
Çizelge 5.2. Gövdelerin karşılaştırmalı anatomik özellikleri.....	95
Çizelge 5.3. Yaprakların karşılaştırmalı anatomik özellikleri.....	96
Çizelge 5.4.SEM ile çalışılan <i>Lappula</i> taksonlarının yaprak epidermal özellikleri.	97
Çizelge 5.5. Meyvelerin karşılaştırmalı anatomik özellikleri.....	98

1.GİRİŞ

Türkiye, Asya ve Avrupa kıtaları arasında bulunması, çeşitli iklimsel özelliklerin görülmesi, yeryüzü şekli ve yükseltilerin farklı olması, üç farklı fitocoğrafik bölge (Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran- Turan) içermesi nedeni ile zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Türkiye, 12.000'den fazla bitki taksonuna sahiptir. Tüm Avrupa kıtasının 12.000 kadar bitki taksonuna sahip olduğu düşünüldüğünde yurdumuzun bitki örtüsü bakımından nedeni zengin olduğu görülmektedir (Erik ve Tarıkahya, 2004).

Boraginaceae familyası kuzey ve güney yarım kürenin ılıman ve subtropikal alanlarında özellikle Akdeniz bölgesinde yayılış gösterir. Boraginaceae familyası yaklaşık 154 cins ve 2500 tür içeren büyük bir familyadır (Mabberely, 1987).

Rendle (2005), Boraginaceae familyasının esas yayılış merkezinin Akdeniz Bölgesi olduğunu, bununla beraber familya üyelerinin Avrupa ve Asya'nın soğuk bölgeleri ile Kuzey Amerika'nın Pasifik kıyılarında da bulunduğunu belirtmiştir. Güney Yarımkürede familyanın çok yayılışı olmamakla birlikte *Halgania* cinsi Avustralya'da lokal endemik olarak yayılış göstermektedir (Rendle, 2005).

Boraginaceae familyası ülkemizde 34 cins, 331 tür, 16 alttür, 16 varyete olmak üzere toplam 357 takson içermektedir (Yıldırım, 2000; Özhatay, 2006; Binzet ve ark., 2009; Kandemir ve ark., 2010). Boraginaceae familyasına ait bitkilerin çoğu süs bitkisi olarak, baharat olarak ve boya maddesi elde edilmesinde kullanılmaktadır. *Heliotropium* L., *Mertensia* Roth., *Myosotis* L., *Pulmonaria* L., *Echium* L. süs bitkisi olarak yetiştirilen türlerden bazılarıdır (Baki, 2006; Heywood, 1978). *Symphytum* L. cinsine ait *S. officinale* L. türü baharat olarak kullanılmaktadır (Baki, 2006; Heywood, 1978). *Onosma sericeum* Willd. türünün çiçekleri besin maddesi olarak kullanılır. *O. armenum* DC. Ve *O. sericeum* bitkilerinin yaprakları yara ve şişliklerin iyileştirilmesinde kullanılır (Öztürk ve Özçelik, 1991; Baytop, 1994). *O. hispidum* Steven. Bitkisinin köklerinden elde edilen ilaçlar kaşıntı giderici ve yanık tedavi edici olarak kullanılır (Khatoon ve ark. 1994). *O. Bracteosum* Wall. türünün yaprak ve çiçekleri epilepsi tedavisinde kullanılır (Dandekar 1992). *Ehretia rigida* (Thunb.) Druce subsp. *nervifolia* bitkisinin tanelerinden, saplarından ve kuru yapraklarından çay yapılır. *Trichodesma angustifolia* Harv. subsp. *angustifolia* bitkisinin kurutulmuş ve öğütülerek toz haline getirilmiş kökleri soğuk su ile karıştırılarak ishale karşı kullanılır (Baki, 2006; Joffe, 2001). *Trachystemon orientalis* (L.) G. Don bitkisinin çiçekli dalları, yaprakları ve

petiyolleri özellikle Karadeniz Bölgesi'nde sebze olarak tüketilir (Baytop, 1994; Yıldırım, 1994). *Alkanna tinctoria* (L.) Tausch bitkisi tahta, mermer ve ilaç boyamasında kullanılmakla birlikte, şarap imalatı ve kozmetikte de kullanılır (Baki, 2006; Heywood, 1978). *A. orientalis* (L.) Boiss. ve *A. lehmanii* Tineo türlerinin köklerinden kırmızı boya hammaddesi elde edilmektedir (Baytop, 1994; Viney, 1994). *Borago officinalis* L., şifa verici özelliği ve tatlı içecekleriyle ortaçağdan beri kullanılan geleneksel bir bahçe bitkisidir. Günümüzde daha çok etkileyici, parlak mavi çiçekleri ve nektar kaynağı olarak yetiştirilir (Baki, 2006; Heywood, 1978).

Boraginaceae familyası Heliotropiodeae ve Boraginaeae olarak iki alt familyaya ayrılabilir. Stilusun terminal, basit ya da iki loplu olması, uçlara yakın halkalı tüylerin bulunması, drupa tipi meyve ve endospermlili tohumlar Heliotropiodeae alt familyasının genel özellikleridir. *Heliotropium* ve *Tournefortia* cinsleri bu gruba dâhildir. Boraginaeae alt familyasının genel özellikleri ise stilusun ginobazik olması ve 2'li ya da 4'lü nutlet tipi meyve bulunmasıdır. Bu alt familya stilus ve meyve karakterleri bakımından 5 alt bölüme ayrılabilir. Bu bölümler; Cynoglosseae, Eritrichieae, Boragineae, Lithospermeae ve Echieae'dir (Heywood, 1978).

Lappula cinsi Boragineae alt bölümüne dâhildir. Cins Rusya, Orta Asya, Batı Sibirya, Avrupa ve Kuzey Amerika'nın sıcak bölgelerinde geniş bir yayılışa sahiptir. *Lappula* cinsi dünyada yaklaşık 61 türe sahip olup, Türkiye'de yedi tür ile temsil edilmektedir (Jin ve Shi, 2004; Davis, 1978). *Lappula* ismi Latince "lappa" (dikenli kabuk) ve sonuna getirilen "ula" kelimelerinden türemiştir (<http://newmexicoflowers.com/131.14.wfz.pdf.htm>, 15.01.2011).

Lappula taksonu üzerinde yapılan çalışmalar genellikle kimyasal içerikleri ve farmakolojik etkileri üzerine yoğunlaşmıştır. Apaydın (1995) cinsin *L. barbata* (Bieb) Gürke., *L. microcarpa* (Ledeb.) Gürke. ve *L. suquarrosa* (Retz.) Dumort. türlerinin fenolik kimyası üzerine yaptığı çalışmada özellikle meyvedeki fenoliklerin tür ayrımında kullanılabileceğini belirtmiştir.

Tsevegşüren ve Aitzetmüller (1996) Moğolistan'daki Boraginaceae familyasına ait bazı türleri γ -linolenik ve stearidonik asit içerikleri yönünden inceleyerek türler arasındaki akrabalık ilişkisi üzerinde çalışmışlardır. üzerinde incelemiş ve incelebağırsağın ileum kısmındaki kasılma bozukluklarını düzenleyerek ishal oranını azalttığını belirtmişlerdir.

Weizhen ve ark., (2005) *L. squarrosa* türünün farmakolojik dinamiği üzerine çalışmışlardır. Bu bitkinin kapsüllerinden izole edilen ekstraktlarının etkilerini fareler üzerine antibakteriyel etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Shao-yul ve ark., (2005) *L. squarrosa*'dan elde edilen 8 methoxy-4- guinolon-2- karboksilik asit olarak isimlendirilen yeni bir guinolon alkaloidin özellikle *Pseudomonas pyocyoned*, *Pneumo bacillus* ve *Stophylococcus epidermidis* bakterileri üzerine antibakteriyel etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Coppi ve ark., (2006) Akdeniz bölgesindeki Boraginaceae familyasına ait türlerin kromozom çalışmalarında *Lappula sessiliflora* (Boiss). Gürke taksonunun kromozom sayısının $2n=48$ olduğunu belirtmiştir.

Orhan ve ark., (2008) içinde *Lappula barbata* türünde bulunduğu bitki ekstaklarından elde edilen yağ asitlerinin antiviral aktivitelerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Ma ve ark., (2010) *Lappula* cinsinin iki türünün (*L. duplicicarpa* ve *L. semiglabra*) nutlet dimorfizmi üzerinde çalışmışlardır.

Bibalani ve ark., (2010) İran-Shanjan bölgesindeki *L. microcarpa* türünün ortalama gövde biyoması üzerine yaptığı çalışma sonucu bu türün yetiştiği alanlarda toprak kalitesini arttırdığı, özellikle rüzgar erozyonunu önlediği için ekosistemi stabil kıldığını belirtmişlerdir.

Yue ve ark., (2010) *L. squarrosa* taksonunun sulu ekstraktlarının fare dalak lenfositlerinin üretimi ve gelişmesi üzerine yaptığı çalışmada immün sisteminin fonksiyonunu akt4e ederek bağışıklığı arttırdığını belirtmişlerdir.

Lappula cinsi üzerine yapılmış anatomik ve mikromorfolojik yönden bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ayrıca *Flora of Turkey And The East Aegean Islands*'da belirtildiği gibi bu cinsin türlerinin sınıflandırılması tartışmalıdır. Ayrıca *Lappula* cinsinin Türkiyedeki türlerinin doğal yayılış sınırlarının kesin belli olmadığı ve hibritleşmenin mevcut olduğu bilinmektedir (Edmonson, 1978).

Elektron mikroskobu günümüzde anatomik ve morfolojik çalışmalarda yoğun şekilde kullanılmaktadır. Özellikle taksonomide meyve, yaprak ve tohumların mikromorfolojik özellikleri taksonlar arasında farklılıklar ortaya çıkardığı için tercih edilen ve sıkça kullanılan bir yöntemdir (Baki, 2006; Brisson ve Peterson, 1976). SEM'in kullanılması tohum ve meyve yüzeyleri hakkında daha ayrıntılı ve faydalı taksonomik bilgi edinilmesini sağlamıştır (Baki, 2006; Barthlott, 1984; Stace, 1984).

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile birçok bitkinin meyve ve tohumları mikromorfolojik olarak incelenmiş ve mikromorfolojik özelliklerin bitki taksonomisinde önemli oldukları belirtilmiştir (Schuyler, 1971; Walter 1975; Coşkunçelebi ve ark., 2000; Akçin, 2007; 2009).

Bu çalışmada Orta Karadeniz Bölgesinde yayılış gösteren Boraginaceae familyasının *Lappula* cinsine ait *L. barbata* (Bieb) Gürke, *L. squarosa* (Retz.) Dumort., *L. microcarpa* (Ledeb.) Gürke. ve *L. patula* (Lehm.) Menyharth. türleri anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmiş ve daha sonraki çalışmalara fayda sağlaması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Boraginaceae Familyasının Genel Özellikleri

Boraginaceae familyası genellikle mavi, beyaz, pembe ya da sarı renkli ve çoğunlukla böcekler vasıtasıyla tozlaşan çiçeklere sahiptirler. *Symphytum* L. ve *Borago* L. cinsleri ise arılarla tozlaşırlar ve aşağıya doğru asılı durumda çiçeklere sahiptirler.

Familyanın bazı cinslerinde heterostili görülür. *Pulmonaria* L. ve *Echium* L. farklı dişi çiçeklerde heterostili gösteren cinslere örnek olarak verilebilir. Bazı türler ise kendi aralarında uyumsuzdur, yani self sterilite gösterir (Baki, 2006; Heywood, 1978).

Familyaya ait türlerde yapraklar almaşık, stipulsuz, basit, çoğunlukla sık tüy örtüsüne sahiptirler. Çiçek durumunun en son dalları kimoz, kimoz skorpid veya helizoid kimoz, ya da çiçek durumu nadiren tirsoiddir. Kaliks bitişik 5 sepalli, uç kısımlar serbest (5 loplul), nadiren 9 loplul veya düzensiz şekilde dizilidir. Korolla 5 loplul, aktinomorfik veya nadiren zigomorfik, genellikle tüp kısmı belirgin ve uç kısımlar oldukça derin parçalıdır. Korollanın boğaz kısmında genellikle tüylerden oluşan bir kuşak bulunmakta veya boğaz bölgesi pürüzsüz ve tüysüz olmaktadır. Stamen 5 tane petallere bitişik (epipetalus), korolla loplularıyla almaşıktır. Ovaryum üst durumlu, 4 (nadiren 2) odacıklı, stilus ginobazik, nadiren ovaryumun uç kısmına bağlı (terminal), genellikle bölünmemiş, stigma bütün veya 2(-4) lopluludur. Meyve genellikle 4 fındıkçık, 2 mantarsı merikarp ve bir eriksi meyvedir (Davis, 1978). Boraginaceae familyasında gövdede periliberiye lifler çoğunlukla bulunmamakta fakat bazen devamlı bir halka oluşturmaktadır. Pakit genel olarak devamlıdır. Odun yapısı gözenekli veya bazı türlerde yarı gözeneklidir. Perforasyonlar basit, çok nadir olarak retikulattır (Baki, 2006; Özörgücü ve ark., 1991).

Boraginaceae familyasına ait bitkiler genellikle amfistomatiktir. Bitkinin bütün yüzeyi genellikle tüylerle örtülüdür. Özellikle yaprakların hispid tüylerle kaplı olması karakteristiktir. Tüyler örtü tüyü veya örtü ve salgı tüyleri şeklindedir (Watson ve Dallwitz, 1991). Familyaya ait türlerde genellikle anizositik ve anamositik tip stomalar bulunmaktadır (Metcalf ve Chalk, 1979).

2.2. *Lappula* Cinsinin Genel Özellikleri

Bir veya iki yıllık otsu bitkilerdir. Gövdeler değişik dallanmalara sahip, gövde yatık-dik sert tüylü veya yumuşak tüylü; yapraklar sapsız veya kısa saplı, bazal yapraklar bir dereceye kadar gövde yapraklarından daha geniş, aya orta bölgesinden bazal kısma doğru oldukça daralmakta, iki yıllıklarda ise çiçeklenme döneminde çoğunlukla kurumakta; kaliks derin olarak bölünmüş, çiçeklenme döneminde bölünme belirsiz, meyve aşamasında oldukça yatık durumdan dik duruma doğru, sonunda dökülmekte veya kalıcı; korolla koyu gök mavisi, huni biçiminde veya rotat, boğazda kambur şeklinde sarı renkli ek yapılar mevcut; anterler oldukça kısa filamentli, korolla tüpünün ortasına yakın kısımda bitişik ve tüpten dışarıya uzanmaz; stilus tüp içinde, stigma baş şeklinde; fındıkcıklar armut biçimli, ovoid, triangular-deltoid veya trigonal genellikle petiyole yakın bölgede marjinal konumlu olan veya olmayan sivri pürüzlü, tüberkül şeklinde veya kanca (gloşit) şeklinde çok çeşitli yapılar mevcuttur; kanca tüyler dorsal yüzeyde kenarda veya kenara yakın bölgede bir veya daha fazla sıradan meydana gelmiştir; kenar genişlemiş ve kıvrılmış, kalınlaşmış veya değil, kenardaki kanca tüyler tabanda yassılaşılarak ve birleşerek oldukça hiyalin bir kanat veya silindirik bir şekil almış ve serbest kenarın altındaki gloşitler sivrilen silindirik şekilde; stilus meyveyi oluşturan fındıkcıkların arasına gizlenmiş veya belirgin olarak dışarıdadır (Edmondson, 1978).

2.3. *Lappula Fabricius* Cinsinin Taksonomisi

Botanik kodunda (Cronquist, 1981) kabul edilen temel basamaklara göre *Lappula* cinsinin bitkiler âlemindeki yeri;

Alem (Regnum) **Plantae** Bitkiler alemi

Bölüm (Divisio) **Spermatophyta** Tohumlu bitkiler

Sınıf (Classis) **Magnoliopsida** Çift Çenekliler

Takım (Ordo) **Lamiales**

Aile (Familia) **Boraginaceae** Hodangiller

Cins (Genus) ***Lappula***

2.4. Türkiye’de Yayılış Gösteren *Lappula* Cinsine Ait Taksonlar ve Genel Özellikleri

- 1- *Lappula barbata* (Bieb.) Gürke
- 2- *Lappula microcarpa* (Ledeb.) Gürke
- 3- *Lappula patula* (Lehm.) Aschers. ex Gürke
- 4- *Lappula sessiliflora* (Boiss.) Gürke
- 5- *Lappula sipinocarpos* (Forsskal) Aschers. ex O. Kuntze
- 6- *Lappula sinaica* (DC.) Aschers. ex Schweinf.
- 7- *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort.

2.4.1. *Lappula barbata* (Bieb) Gürke.

Syn: *Myosotis barbata* Bieb., *Echinospermum barbatum* Lehm., *E. carriense* Bois, *E. soxotile* Wettst., *Lappula echinata* Gilib var. *carlensis* Kuntze, *L. saxatilis* Kusun.

Bitki iki yıllıktır. Gövde yuvarlak, dik, otsu, çok çeşitli dallanma şekline sahiptir. 15-55 cm uzunluğunda olan gövde sert ve ipeksi tüylerle kaplıdır.

Yapraklar daralan oblanceolattan lineer oblonga doğru, bazal yapraklar çiçeklenme döneminde soluktur. Bazal yapraklar gövde üzerindeki yapraklara göre daha büyüktür. Yapraklar yoğun örtü tüyleri ile kaplıdır. Damarlanma ağsı damarlanma şeklindedir. Çiçek durumu çok dallanmış, çiçekler oldukça pedisellat, pediseller 2 mm uzunluğunda ve meyvede oldukça diktir. Kaliks lobları oldukça daralan lanseolat, meyvede dik – genişleyen durumda; korolla rotat, korolla boyu 1-2 mm, korolla lopları 5-7 mm çapında, koyu mavi renklidir. Meyve nutlettir. Nutletler basık armut biçimli, 3,3 x 1,6 mm çapındadır. Nutletler belirgin şekilde kenarlı 1-(1,3) mm dar saplı gloşitlere sahiptir. Yarısından aşağıda bir iki sıralı 0,3-0.4 mm boyunda daha kısa kanca tüyler mevcuttur. Disk ve sırt yüzey tüberküllü; stilus nutletlerin belirgin şekilde dışındadır (Edmondson, 1978).

ÇİÇEKLENME DÖNEMİ: 5-7. aylar.

TÜRKİYEDE DAĞILIMI: A3 Ankara, A4 Ankara, A5 Çorum, A6 Tokat, A7 Gümüşhane, A8 Erzurum, A9 Kars, B2 Kütahya, B3 Eskişehir, B4 Ankara, B5 Kayseri, B6 S4as, B7 Erzincan, B8 Erzurum, B9 Van, B10 Ağrı, C2 Denizli, C3 Burdur, C4 Konya, C5 Niğde, C6 Adana, C10 Hakkâri.

DÜNYADA DAĞILIMI: Irak, İran, Afganistan, Pakistan, Rusya, Orta Asya

2.4.2.Lappula microcarpa (Ledeb.) Gürke.

Syn: *Echinospermum barbatum* Ledeb., *E. stylosum* Kar. ve Kir., *E. oligachantum* Ledeb.

Bitki iki yıllıktır. Gövde yuvarlak, dik, otsu, çok dallanma şekline sahiptir. 12-35 cm boyunda olan gövde sert ve ipeksi tüylerle kaplıdır.

Yapraklar oblangdan lineere doğru; seyrek yatık setiform tüylerle örtülüdür. Çiçekler oldukça sapsız, meyveler kısa 1-1,5 mm'lik pedisellere sahiptir. Kaliks lobları lineer, dik durumdan açılan duruma doğru ve meyvede dökülür. Korolla infundibular, korolla tüpü 1,7 mm, korolla genişliği 3-4 mm'dir. Meyve nutlettir. Nutletler basık armut biçimli, 2,5x1,3 mm çapındadır. Kuvvetlice kıvrılmış bir kenar ve kenar üzerinden ve altından çıkan 0,15 mm boyunda iki sıra kısa saplı gloşitlere sahip, ek gloşitlerin çoğu tüberkül şeklini almış, disk ve sırt yüzey çok yoğun tüberküllü bir yapıya sahiptir (Edmondson, 1978).

ÇİÇEKLENME DÖNEMİ: 6. ay.

TÜRKİYEDE DAĞILIMI: A5 Kastamonu, B7 Erzincan

DÜNYADA DAĞILIMI: Irak, İran, Afganistan, Pakistan, Rusya, Orta Asya

2.4.3. *Lappula patula* (Lehm.) Aschers. ex Gürke.

Syn: *Echinosperrnum patulum* Lehm., *Myosotis squarrosa* Bieb., *Lappula marginata* Kusn., *Lappula redowskyi* (Hornem.) Greene var. *patula* (Lehm.) Macbr.

Gövde yuvarlak, dik, otsu, çok dallanmış, 8-35 (40) cm boyundadır. Yapraklar lineerden lineer-lanseolata (lanseolat) doğru ya da oblanseolattır. Yaprak üzerindeki tüyler yumuşak keçemsi tüylüden ipeksi tüylüye doğrudur. Çiçek kümesi belirsiz tüysü yapraklıdır.

Çiçekler sapsız, meyve pediselleri 0,8-1 mm uzunluğundadır. Kaliks lobları lineer, meyvede genişleyen durumda ve 7 mm uzunluğundadır. Korolla küçük, korolla tüpü 1-1,5 mm çapındadır.

Meyve nutlettir. Nutletler basık yumurtamsı-armut biçimlidir. Disk düz ya da hafif tüberküllü ya da sivri pürüzlü-siğillidir. Dorsal yüzey düz ya da az tüberküllüdür. Kenar belirgin, kanatlı veya kanatsızdır. Tabanda birleşmiş, düz ve 2 cm uzunluğunda tek sıra gloşit taşır. Stilus nutletler arasında gizlenmiş veya belirgindir (Edmondson, 1978).

ÇİÇEKLENME DÖNEMİ: 5-7. aylar.

TÜRKİYEDE DAĞILIMI: A5 Kastamonu: Tosya, A8 Çoruh, A9 Kars: Tuzluca, B3 Eskişehir: Sivrihisar, B4 Konya, B5 Kayseri, B6 Malatya: Darende, B10 Ağrı: Doğubeyazıt, C5 Niğde, C9 Hakkâri

DÜNYADA DAĞILIMI: Güneybatı Afrika, Orta ve Kuzey Avrupa, Kırım, Kafkasya, Orta Asya, Batı Sibiryâ

2.4.4. *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort.

Syn: *Myosotis lappula* L., *M. squarrosa* Retz., *Lappula echinata* Gilib., *L. myosotis* Moench, Ment., *Echinosperrum lappula* (L.) Lehm., *E. squarrosum* Reichb., *E. ispahanicum* Boiss.

Bitki iki yıllık nadiren tek yıllıktır. Gövde çok dallanmış, 22-55cm boyunda olan gövde seyrek keçemsi kıllıdan çok yoğun yatık keçemsi tüylerle kaplıdır.

Yapraklar lineer-oblongdan daralan lanseolata doğrudur. Çiçeklenme döneminde bazal yapraklar soluktur. Çiçekler sapsız, meyve döneminde pediseller 2 mm uzunluğundadır. Korolla küçük, huni biçimli, 2,5-3 mm boyunda, 2-2,5 mm genişliğindedir.

Meyve nutlettir. Nutletler basık yumurta şeklinde, 2,5-3(4,5) x 2-2,8 mm çapındadır. Gloşitler değişik yoğunlukta ve pozisyonda, fakat kenarda 1,2-2 mm boyunda belirgin bir sıra gloşit sahiptir. Kenarın altındaki gloşitler bir veya iki sıralı, kenardakilere eşit veya kısa, özellikle kaideye yakın olan gloşitler çok kısalmış veya körelmiş; alt kısımlardaki gloşitler genişlemiş ve yassılaştırmış ancak kanat şeklini almamıştır.

Gloşitler arasında ve disk üzerinde tüberküller mevcuttur. Stilus nutletler arasına gizlenmiştir (Edmondson, 1978).

ÇİÇEKLENME DÖNEMİ: 6. ay.

TÜRKİYEDE DAĞILIMI: A1 Çanakkale, A2 İstanbul, A3 Ankara, A5 Çorum, A6 Samsun, A8 Erzurum, A9 Kars, B3 Afyon, B4 Kırşehir, B6 Kahramanmaraş, B7 Erzincan, B10 Ağrı.

DÜNYADA DAĞILIMI: Avrupa, Kafkasya, İran, Afganistan, Pakistan, Orta Asya, Sibirya, Kuzey Amerika.

3. MATERYAL VE METOT

3.1.Morfolojik İnceleme Metotları

Araştırma konusu olarak seçilen *Lappula* türlerine ait örnekler 2010 yılının Mayıs-Temmuz ayları arasındaki dönemde Orta Karadeniz bölgesinin farklı lokalitelerinden toplanmıştır. Türlerin toplandığı lokaliteler Çizelge 3.1.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1.1. *Lappula* türlerinin toplandığı lokaliteler

Tür Adı	Toplandığı Lokaliteler
<i>Lappula barbata</i>	<p>A5 Amasya: Borabay gölü yol kenarı, 1050 m.,14/06/2010, Kuş, 1005.</p> <p>A6 Samsun: Çarşamba Hasan Uğurlu Barajı üzeri yol kenarı, 175 m., 30/05/2010, Kuş, 1001.</p> <p>A6 Samsun: Ladik-Havza yolu yol kenarı, 675 m., 14/06/2010, Kuş, 1004.</p> <p>A6 Tokat: Niksar –Akkuş yol kenarı, 850 m., 13/06/2010, Kuş, 1002.</p>
<i>Lappula microcarpa</i>	<p>A5 Kastamonu: Tosya merkez, bozulmuş çalılıklar, 865 m., 20/07/2010, Kuş, 1008.</p> <p>A5 Sinop: Aşağıdarıçay Köyü kurumuş dere kenarı, 400 m., 20/07/2010, Kuş, 1009.</p> <p>A6 Tokat: Ballıca Mağarası, 1080 m., 13/06/2010, Kuş, 1006.</p> <p>A6 Tokat: Niksar Kalesi alanı, 350 m., 13/06/2010, Kuş, 1003.</p> <p>A6 Samsun: Çarşamba –Hasan Uğurlu Barajı - Erbaa yolu kenarı, 175 m.,30/05/2010, Kuş, 1001.</p>
<i>Lappula patula</i>	<p>A6 Samsun: Havza-Merzifon Yolu kenarı, 700 m., 19/07/2010, Kuş, 1007.</p>
<i>Lappula squarrosa</i>	<p>A6 Samsun: Hasan Uğurlu Barajı üzeri Ardıçlı Köyü yolu kenarı, 190 m., 30/05/2010, Kuş, 1010.</p> <p>Ladik-Havza yol kenarı, 675 m., 14/06/2010, Kuş, 1004.</p>



Şekil 3.1.1. *Lappula* türlerinin toplandığı lokaliteler

● : *L. barbata* ■ : *L. microcarpa* ▲ : *L. patula* ◆ : *L. squarrosa*

Toplanan örnekler herbaryum tekniklerine uygun bir şekilde kurutulup, Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumunda saklanmaktadır. Toplanan bitki örneklerinin tayini Davis (1978)'in "Flora of Turkey and the East Aegean Island" adlı eserin 6. cildinden faydalanılarak yapılmıştır. Ayrıca türler Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Herbaryumu'ndaki örnekler ile karşılaştırılmıştır.

3.2. Anatomik İnceleme Metotları

Lappula cinsine ait bitki örneklerinin anatomik incelenmesi için taze toplanan örnekler % 70'lik alkole konularak fikse edilmiştir. Fikse edilmiş örneklerin kök ve gövdelerinden enine, yapraklarından hem enine hem de yüzeysel kesitler alınmıştır. Kesitler jilet yardımıyla alınmıştır. Alınan kesitler gliserin jelâtin metodu kullanılarak daimi preparat haline getirilmiştir (Vardar, 1982)

Anatomik incelemelerde her dört türün kök, gövde, yaprak kesitlerinde periderma, epiderma, kollenkima, parankima, endoderma hücrelerinin boyutları ile trake ve floem elemanlarının çapları NIS Elements Imaging Software 3.00 SP5 programı kullanılarak ölçülmüş ve türler arasında karşılaştırma yapılmıştır. Ölçümlerin ortalamaları ve standart sapmaları bulunmuş ve çizelge halinde gösterilmiştir (Çizelge 4.1.5.1-4.2.5.1-4.3.5.1-4.4.5.1). Türlerin anatomik çekimleri Nikon FDX-35 marka mikroskop ile yapılmıştır.

Bitkilerdeki stoma âdeti bitkinin aynı yaştaki yapraklarının alt ve üst yüzeylerindeki 1mm²'ye düşen stoma ve epiderma hücre sayıları NIS Elements Imaging Software 3.00 SP5 programı ile sayılarak bulunmuştur. Türlerin yapraklarının alt ve üst yüzeyleri için stoma indeksi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Meidner ve Mansfield, 1968).

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

Burada,

SI = Stoma indeksini

S = Birim alandaki stoma sayısını

E= Birim alandaki epidermis hücresi sayısını ifade etmektedir.

3.3. Mikromorfolojik İnceleme Metotları

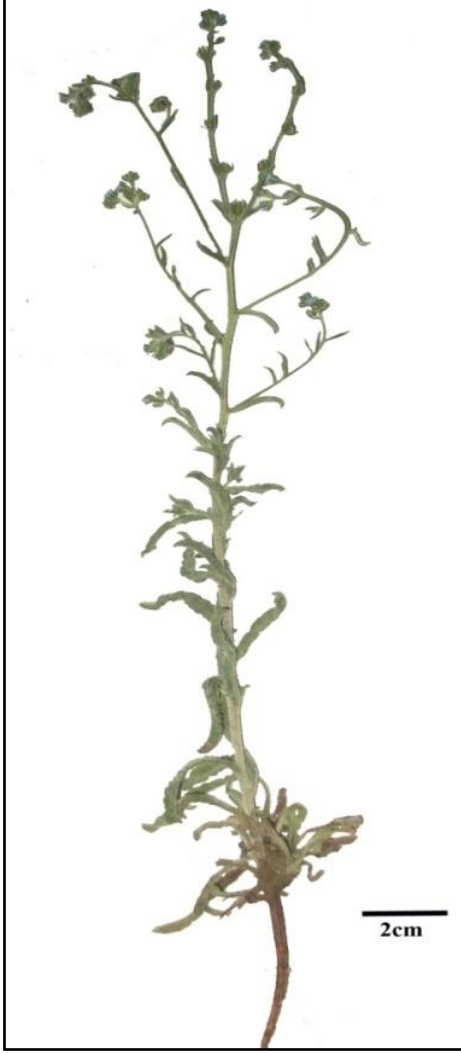
Araştırma konusu olan *Lappula* türlerinin meyve ve yaprak yüzeyleri mikromorfolojik olarak incelenmiştir. Yapraklarda alt ve üst yüzeyde bulunan tüyler, epiderma ve stoma hücreleri, meyvelerde ise meyve yüzey şekilleri, meyvelerin genel görünüşleri ve gloşitlerin yapısı incelenmiştir. Meyve yüzey şekilleri Stearn (1985)'e göre belirlenmiştir. Elektron çekimlerinde herbaryum materyalleri kullanılmıştır.

Elektron mikroskobundaki çekimler için kuru yaprak ve meyve örnekleri çift taraflı karbon bant üzerine yapıştırılarak sabitlenmiştir. Sabitlenen örnekler 12,5 -15 nm altın ile kaplanmıştır. İnceleme ve çekimler Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümüne ait JEOL-JSM 6060 marka taramalı elektron mikroskobu ile (SEM) yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Morfolojik Bulgular

4.1.1. *Lappula barbata* (Bieb) Gürke



Şekil 4.1.1.1. *Lappula barbata* genel görünüm

Çiçeklenme dönemi: 5-7. aylar.

Yetiştirme ortamı: Kayalık, bozulmuş alanlar ve yol kenarları.

Yükseklik: 175-1050m.

4.1.2. *L. microcarpa* (Ledeb.) Gürke



Şekil 4.1.2.1. *Lappula microcarpa* A) Genel görünüm B) Doğal görünüm C) Çiçek

Çiçeklenme dönemi: 6. ay.

Yetiştirme ortamı: kayalık, bozulmuş alanlarda ve stepeldir.

Yükseklik: 175-1080 m.

4.1.3. *L. patula* (Lehm.) Aschers. ex Gürke

Şekil 4.1.3.1. *Lappula patula* genel görünüm



Şekil 4.1.3.2. *L. patula* doğal görünüm

Çiçeklenme dönemi: 5-7. aylar.

Yetiştirme ortamı: Kayalık, bozulmuş alanlar, tepeler, açık alanlar ve yol kenarlarıdır.

Yükseklik: 700 m.

4.1.4. *L. squarrosa* (Retz.) Dumort



Şekil 4.1.4.1. *Lappula squarrosa* doğal görünüm

Çiçeklenme dönemi: 6. ay.

Yetiştirme ortamı: Kayalık ve taşlık arazi, , taşlı-kumlu, bozulmuş yerler.

Yükseklik: 190-675 m.

4.2. Anatomik Bulgular

4.2.1. *L. barbata*

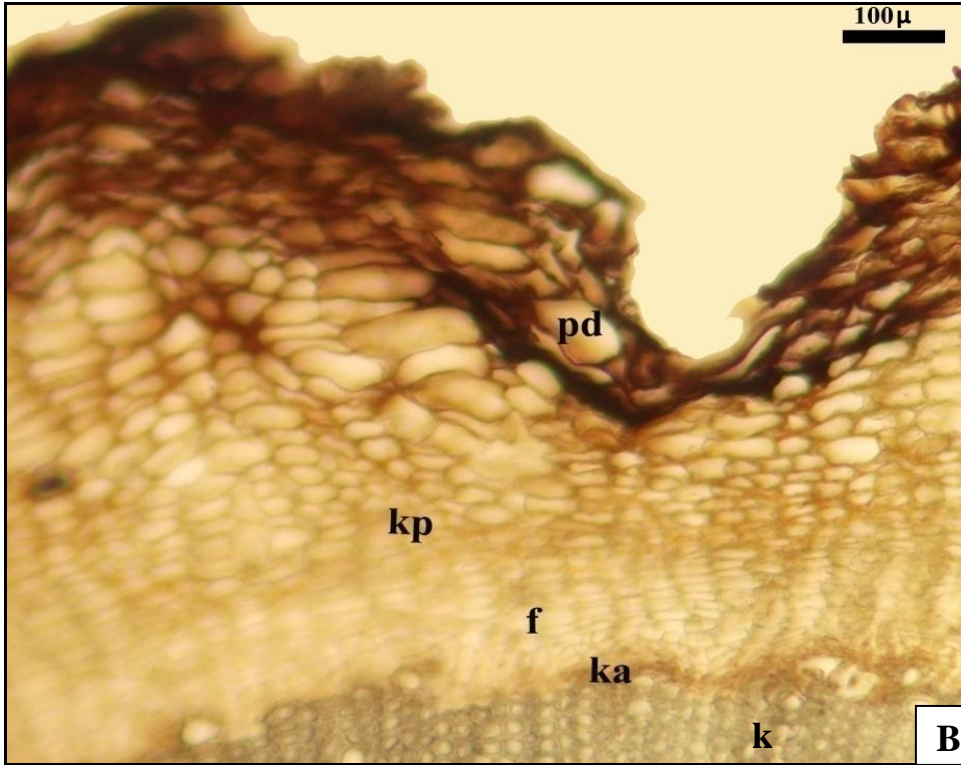
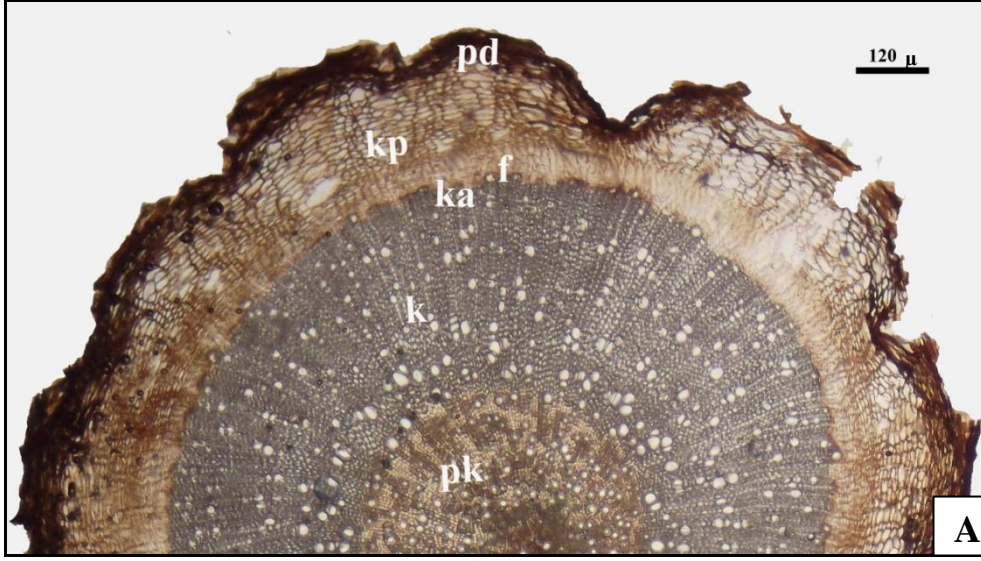
4.2.1.1. Kök

Bitkinin kök enine kesitlerinin en dış kısmında yer yer parçalanmış kalın bir periderma tabakası bulunmaktadır. Periderma 7-9 sıralı bir tabaka halindedir. Periderma hücreleri ortalama $28,93 \pm 2,56 \times 97,77 \pm 7,13 \mu$ ebatlarındadır.

Peridermanın hemen altında 10-13 sıralı parankimatik hücrelerden oluşmuş korteks tabakası bulunmaktadır. Parankima hücreleri ortalama $25,44 \pm 1,77 \times 46,30 \pm 3,97 \mu$ boyutlarında yassılaştırmış hücrelerdir. Parankima hücreleri düzenli bir şekilde sıralanmışlardır ve hücreler floeme doğru yaklaştıkça küçülmektedir.

Korteks parankimasının altında floem tabakası bulunmaktadır. Bu tabaka düzenli sıralar halinde dizilmiş küçük hücrelerden oluşmuştur. Floem hücreleri ortalama $22,68 \pm 1,06 \mu$ büyüklüğündeki hücelere sahiptir. Kambiyum tabakası belirgindir. Floem tabakası 64μ 'luk bir alanı kaplar.

Kambiyumdan sonra gelen ksilem elemanları merkeze kadar inmiş ve öz bölgesi kaybolmuştur. Merkez tamamen ksilem elemanları ile doludur. Sekonder ksilem oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. 2 sıralı öz kolları bulunmaktadır. Trake hücreleri ortalama $51,06 \pm 4,24 \mu$ çapında hücrelerdir (Şekil 4.2.1.1.1.A-B). Merkezi silindirik kök enine kesitinin % 83'lük kısmını kaplamaktadır.



Şekil 4.2.1.1.1. *Lappula barbata*, kök enine kesiti. A) 10X10, B) 10X20
pd: periderma **kp:** korteks parankiması **f:** floem **ka:** kambiyum **k:** ksilem **pk:** primer ksilem.

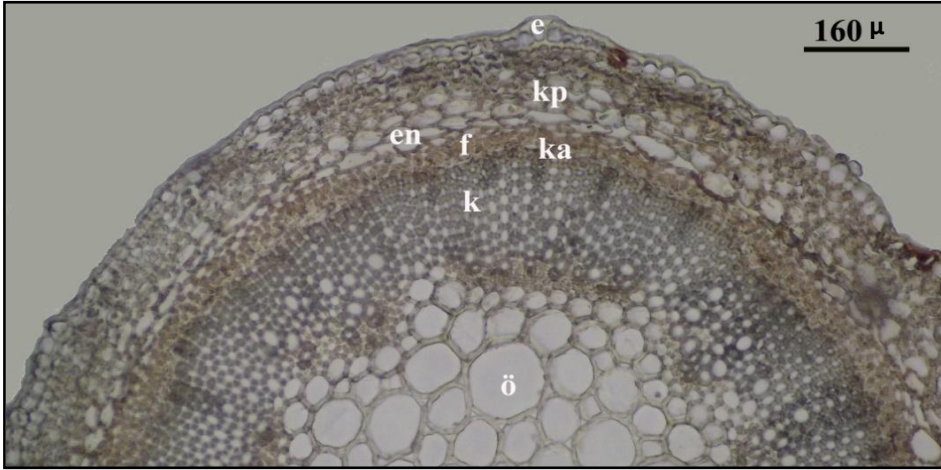
4.2.1.2. Gövde

Gövde enine kesitlerinde en dışta tek sıralı epiderma tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri kalın çeperli, oval şekilli, ortalama $18,17 \pm 1,07 \times 26,51 \pm 1,68 \mu$ büyüklüğündedir. Epiderma üzerinde koruyucu örtü tüyleri vardır.

Epidermanın altındaki kollenkima tabakası köşeli kısımlarda yoğunlaşmaktadır. Köşelerde 8-10 sıralı, ortalama $21,60 \pm 1,19 \mu$ büyüklüğündeki hücrelerden oluşan kollenkima tabakası bulunur (Şekil 4.2.1.2.2.A-B).

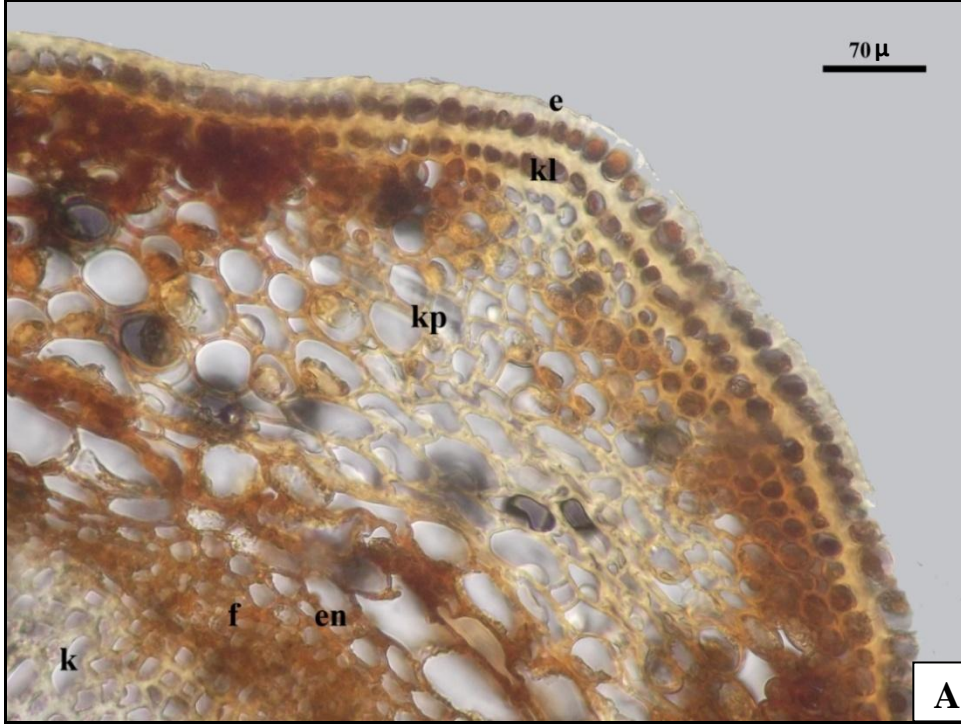
Kollenkima tabakasının hemen altında cortex tabakası bulunur. Bu tabakayı oluşturan parankima hücreleri ortalama $17,69 \pm 1,80 \times 35,49 \pm 2,72 \mu$ büyüklüğünde oval veya dikdörtgenimsi hücrelerdir. Endoderma hücreleri belirgindir. Endoderma hücreleri ortalama $14,11 \pm 0,98 \times 33,15 \pm 2,33 \mu$ büyüklüğündedir.

İletim demetlerinden floem ksileme göre daha dar bir alan kaplamaktadır. Floem hücreleri ortalama $14,79 \pm 1,17 \mu$ çapında küçük hücrelerdir. Kambiyum 1-2 sıralı belirgin bir tabaka halindedir. Ksilem geniş bir alanı kaplamaktadır. Trakeler ortalama $37,04 \pm 2,81 \mu$ çapındadır. Ksilem tabakası gövdenin %10'luk kısmını kapsamaktadır. Merkezde parankimatik bir öz bulunmaktadır (Şekil 4.2.1.2.1). Bu parankima hücrelerinin boyutları merkeze doğru artmakla birlikte ortalama 86μ çapındadır. Öz bölgesi gövde enine kesitinin yaklaşık %84'lük kısmını kaplamaktadır.



Şekil 4.2.1.2.1. *Lappula barbata*, gövde enine kesiti(10x10)

e: epidermis **kp:** cortex parankiması **en:** endodermis **f:** floem **ka:** kambiyum **k:** ksilem **ö:** öz



Şekil 4.2.1.2.2. *Lappula barbata*, gövde enine kesiti A) 10x20 B) 10x40
e: epidermis **kl:** kollenkima **kp:** korteks parankiması **en:** endodermis **f:** floem
k: ksilem

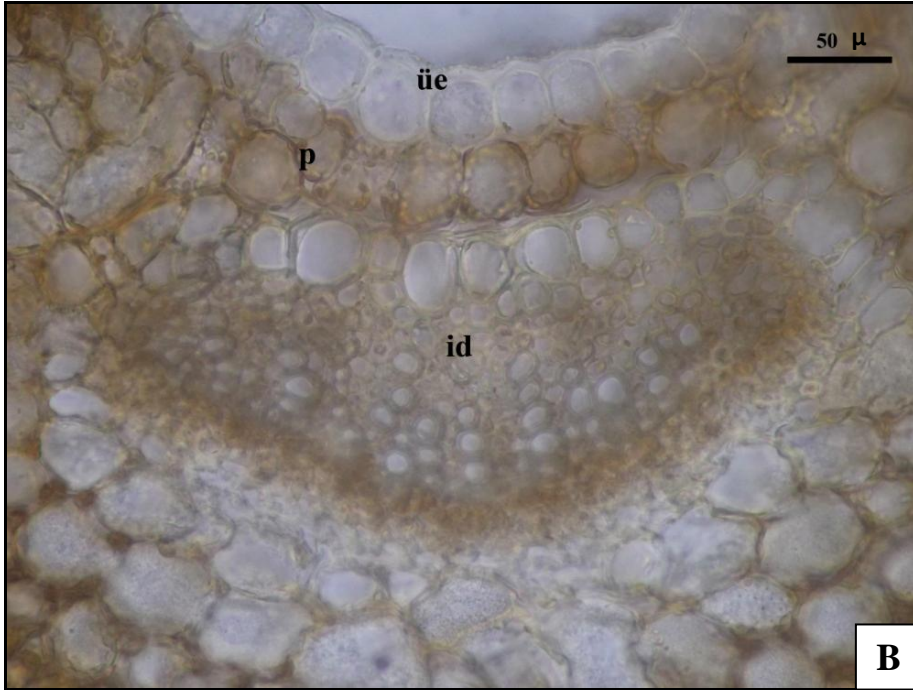
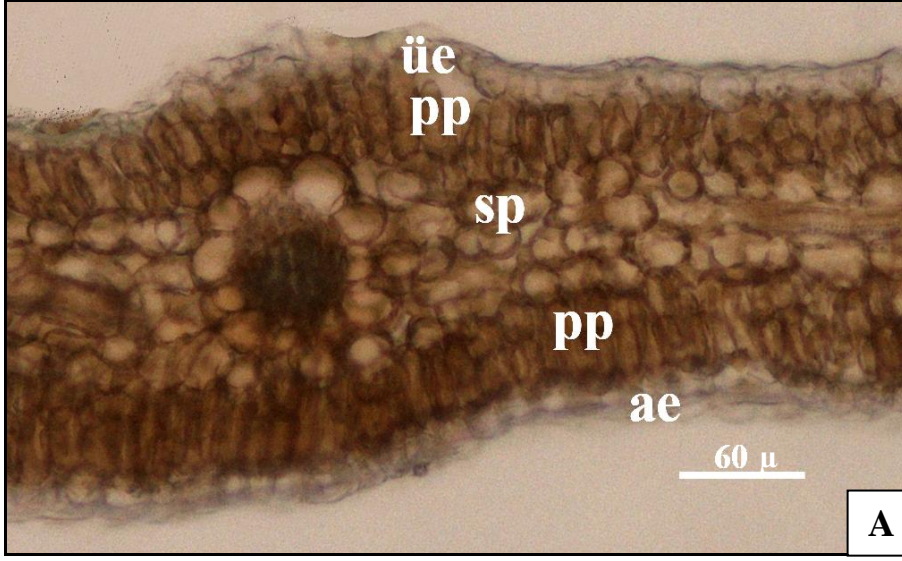
4.2.1.3.Yaprak

Yaprağın alt ve üst yüzeyi tek sıralı epidermis tabakası ile çevrilidir. Alt ve üst epiderma hücrelerinin büyüklükleri birbirinden farklıdır. Alt epiderma hücreleri ortalama $37,47 \pm 3,32 \times 39,92 \pm 2,27 \mu$ ebatlarındadır. Üst epidermiste bulunan hücreler ortalama $32,27 \pm 1,46 \times 32,72 \pm 2,23 \mu$ büyüklüğündedir. Epidermaların üzeri $12,22 - 4,5 \mu$ kalınlığında kütikula tabakası ile kaplıdır. Alt ve üst epidermis üzerinde çok sayıda örtü tüyü bulunmaktadır.

Yapraklar ekvifasiyal tiptedir. Adaksiyal yüzeyde 1-2 sıralı ince, uzun, silindir şeklinde ve bol kloroplast içeren palizat parankiması yer alır. Palizat parankima hücreleri ortalama $37,22 \pm 1,97 \times 54,70 \pm 2,41 \mu$ ebatlarındadır. Sünger parankiması 3-4 sıralı, hücreler arası boşluklara sahip hücrelerden oluşur. Sünger parankiması hücreleri ortalama $32,37 \pm 2,10 \times 64,13 \pm 3,68 \mu$ boyutlarında dikdörtgenimsi veya oval şekilli hücrelerdir. Abaksiyal yüzeyde ise 1(2) sıralı palizat parankiması yer alır. Bu hücreler ortalama $22,93 \pm 1,83 \times 50,51 \pm 3,87 \mu$ ebatlarındadır

Orta damardaki iletim demetleri kolleteraldir. Ksilem bölgesi daha geniş alan kaplamakta ve üst epidermaya bakmaktadır. Floem dar bir alan kaplar. Floemin altında 1-2 sıralı klorenkima hücreleri yer alır. Demetlerin etrafındaki parankimatik kın açıkça görülmektedir.

L. barbata'nın yaprak enine kesitinde üst palizat $86,57 \mu$, sünger parankiması $109,04 \mu$, alt palizat $99,93 \mu$ alan kaplamaktadır (Şekil 4.2.1.3.1-A-B- Çizelge 4.1.5.1.).



Şekil 4.2.1.3.1. *L. barbata*, yaprak A) Yaprak enine kesit (10x10) B) Orta damar (10x20)

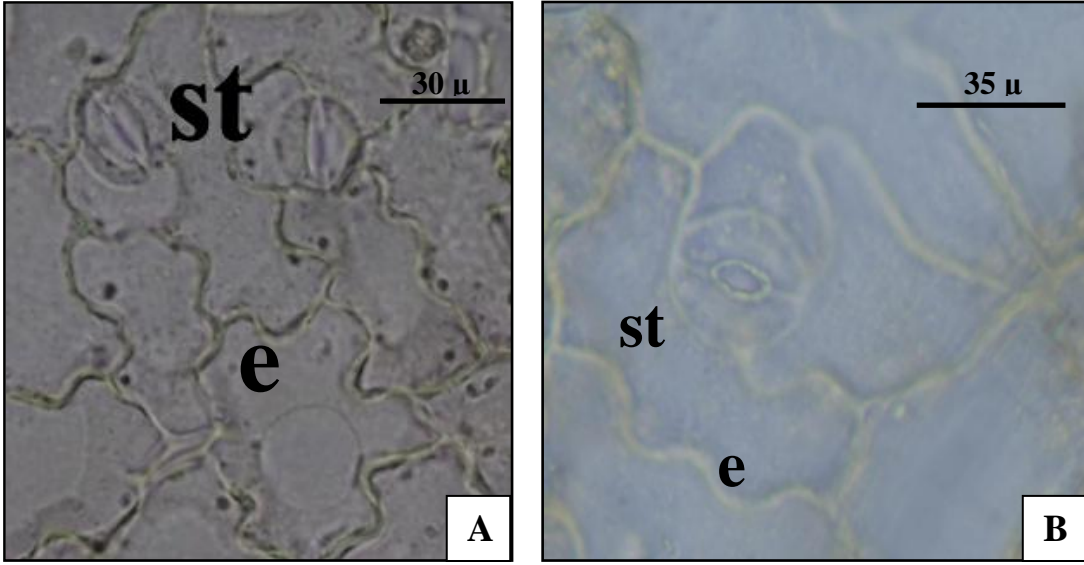
4.2.1.4. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri

L. barbata bitkisinin yapraklarından alınan yüzeysel kesitlerin ışık mikroskopundaki görüntülerine göre yaprak üst ve alt yüzeyinde bulunan epiderma hücreleri dalgalı çepmelidir. Hücrelerin çepperleri kalın ve belirgindir. Yaprığın alt yüzeyinde bulunan epiderma hücrelerin çepperindeki dalgalanma daha fazladır. Yaprığın hem alt hemde üst yüzeyinde stoma bulunmaktadır. Stomalar anizositik ve anomositiktir (Şekil 4.2.1.4.1).

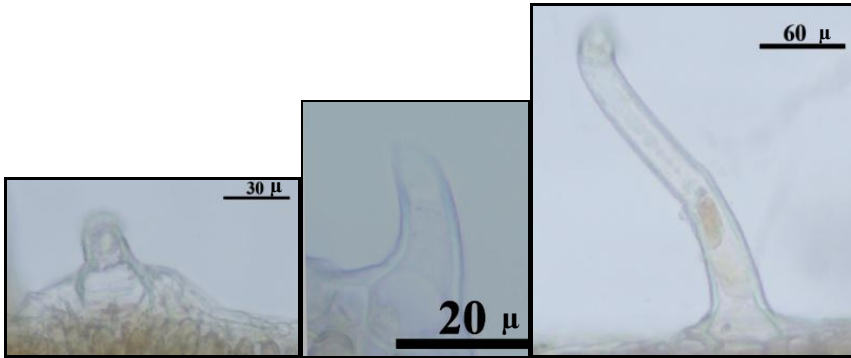
Yaprığın üst yüzeyindeki stomalar ortalama 28,09 μ eninde, 35,79 μ boyundadır. Yaprığın üst yüzeyinde 1 mm²'de ortalama 25 stoma, 75 epiderma hücresi vardır. Yaprığın üst yüzeyi için stoma indeksi 25'dir. Yaprığın alt yüzeyindeki stomalar ortalama 24,70 μ eninde, 31,18 μ boyundadır. Yaprığın alt yüzeyinde 1 mm²'de ortalama 25 stoma, 55 epiderma hücresi vardır. Yaprığın alt yüzeyi için stoma indeksi 31,25'dir (Çizelge 4.2.1.4.1). *L. barbata* bitkisinin yaprakları üzerinde yoğun olarak örtü tüyleri bulunmaktadır. Yaprak hispid (sert) tüylüdür. Tüyler basit tüylerdir (Şekil 4.2.1.4.2).

Çizelge 4.2.1.4.1. *L. barbata*'nın yaprak üst ve alt yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri

	Yaprak üst yüzey ortalama	Yaprak alt yüzey ortalama
Stoma hücre sayısı (1 mm²)	25	25
Epiderma hücre sayısı (1 mm²)	75	55
Stoma hücreleri en (μ)	28,09±1,60	29,16±3,16
Stoma hücreleri boy (μ)	35,79±1,37	31,18±0,92
Stoma indeksi	25	31,25



Şekil 4.2.1.4.1. *L. barbata*, stoma ve epiderma hücreleri A)Üst yüzey B) Alt yüzey 10x40 e: epidermis st: stoma



Şekil.4.2.1.4.2 *L. barbata*, yaprak üzerindeki basit tüyler 10x20

Çizelge 4.2.1.1. *L. barbata* türünün çeşitli organlarındaki hücrelerin boyutları

		En	Boy
		ortalama± SH	
KÖK	Periderma hücreleri	28,93±2,56	97,77±7,13
	Korteks hücreleri	25,44±1,77	46,30±3,97
	Floem hücreleri çap	22,68±1,06	
	Trake hüç. çap	51,06±4,24	
	Epiderma hücreleri	18,17±1,07	26,51±1,68
	Kollenkima hücreleri	21,60±1,19	
GÖVDE	Korteks parankiması hüç.	17,69±1,80	35,49±2,72
	Endodermis hücreleri	14,11±0,98	33,15±2,33
	Floem hücreleri	14,79±1,17	
	Trake hüç. çap	37,04±2,81	
	Öz hüç. çap	86±5,47	
	Üst Epidermis hüç.	32,27±1,46	32,72±2,23
YAPRAK	Alt Epidermis hüç.	37,47±3,32	39,92±2,27
	Üst Palizat parankima hüç.	37,22±1,97	54,70±2,41
	Alt Palizat parankima hüç.	22,93±1,83	50,51±3,87
	Sünger parankiması hüç.	32,37±2,10	64,13±3,68

4.2.2. *L. microcarpa*

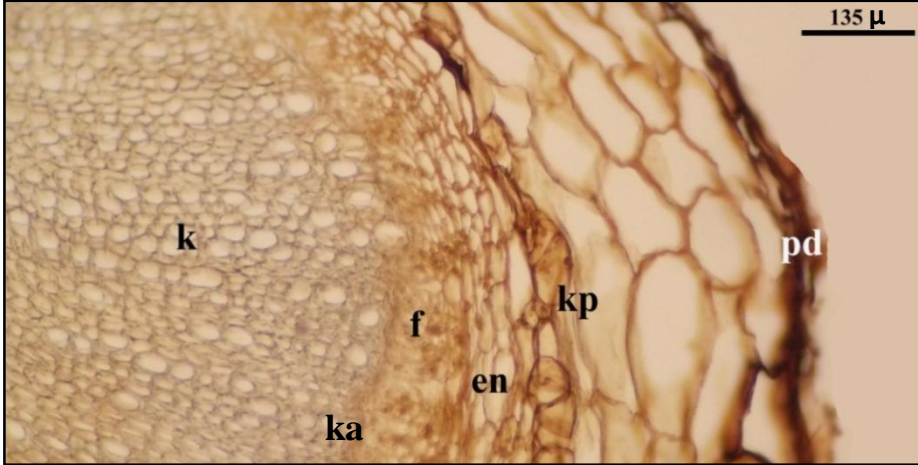
4.2.2.1.Kök

Bitkinin kök enine kesitlerinin en dış kısmında kalın bir periderma tabakası bulunmaktadır. Periderma 1-2 sıralı bir tabaka halindedir. Periderma hücreleri ortalama $72,02 \pm 5,89 \times 170,89 \pm 24,95 \mu$ ebatlarındadır.

Peridermanın hemen altında 6-7 sıralı parankimatik hücrelerden oluşmuş korteks tabakası bulunmaktadır. Parankima hücreleri ortalama $24,73 \pm 2,85 \times 41,55 \pm 4,178 \mu$ boyutlarında yassılaştırmış hücrelerdir. Parankima hücreleri düzenli bir şekilde sıralanmışlardır ve hücreler floeme doğru yaklaştıkça küçülmektedir.

Korteks parankimasının altında floem tabakası bulunmaktadır. Bu tabaka düzenli sıralar halinde dizilimli küçük hücrelerden oluşmuştur. Floem hücreleri ortalama $13,21 \pm 2,50 \mu$ büyüklüğündeki hücelere sahiptir. Kambiyum tabakası belirgindir. Floem tabakası $134,33 \mu$ 'luk bir alanı kaplar (Şekil 4.2.2.1.1).

Kambiyumdan sonra gelen ksilem elemanları merkeze kadar inmiştir. Merkezin büyük bir kısmı ksilem elemanları ile doludur. Sekonder ksilem oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. 2-4 sıralı yer yer 5-6 sıralı öz ışınları bulunmaktadır. Trake hücreleri ortalama $40,03 \pm 2,89 \mu$ çapında hücelerdir. Merkezi silindirik kök enine kesitinin % 86'lık kısmını kaplamaktadır.



Şekil 4.2.2.1.1. *Lappula micropara*, kök enine kesiti 10x20

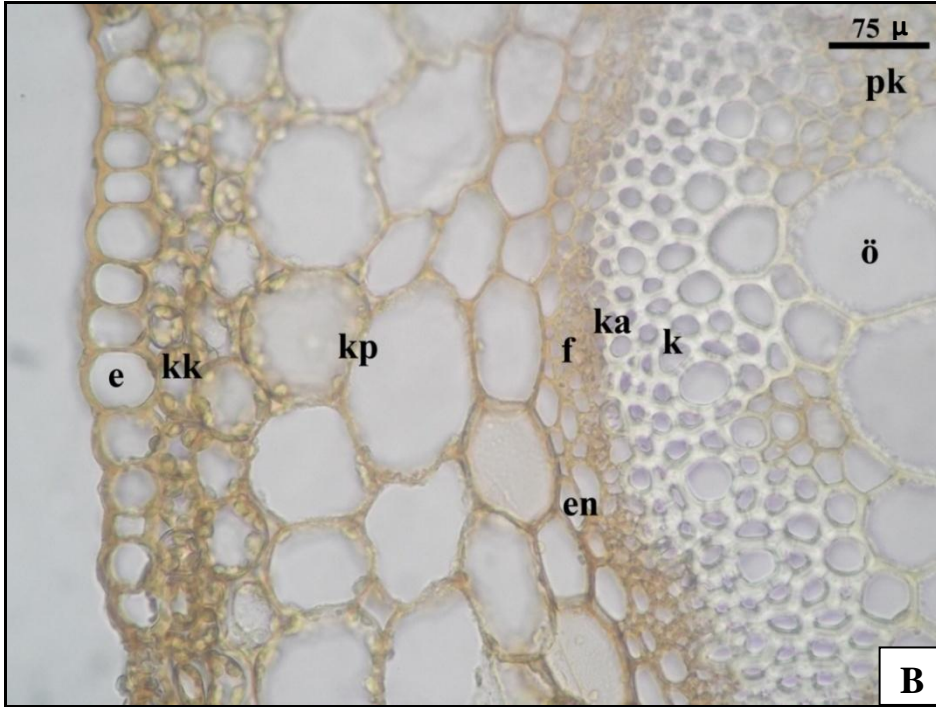
pd: periderm **kp:** korteks parankiması **en:** endodermis **f:** floem **ka:** kambiyum
k: ksilem

4.2.2.2. Gövde

Gövde enine kesitlerinde en dışta tek sıralı epiderma tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri kalın çeperli, oval şekilli, ortalama $36,66 \pm 1,52 \times 30,14 \pm 2,00 \mu$ büyüklüğündedir. Epiderma üzerinde koruyucu örtü tüyleri vardır.

Epidermanın altında 1-2 sıra kloroplastlı klorenkima tabakası yer alır. Klorenkima tabakasının altında kortex tabakası bulunur. Bu tabakayı oluşturan parankima hücreleri ortalama $49,97 \pm 6,20 \times 83,45 \pm 9,35 \mu$ büyüklüğünde oval hücrelerdir. Endoderma hücreleri belirgindir. Endoderma hücreleri ortalama $15,11 \pm 1,08 \times 36,15 \pm 2,45 \mu$ büyüklüğündedir.

İletim demetlerinden floem elamanları ksileme göre daha dar bir alan kaplamaktadır. Floem hücreleri ortalama $14,79 \pm 1,17 \mu$ çapında küçük hücrelerdir. Kambiyum 2(3) sıralı belirgin bir tabaka halindedir. Primer ve sekonder ksilem bulunmaktadır. Trakeler ortalama $23,94 \pm 2,76 \mu$ çapındadır. Ksilem tabakası gövdenin %5'lik kısmını kapsamaktadır. Merkezde parankimatik bir öz bulunmaktadır. Bu parankima hücrelerinin boyutları merkeze doğru artmakla birlikte ortalama $107,55 \pm 8,86 \mu$ çapındadır (Şekil 4.2.2.2.1). Öz bölgesi gövde enine kesitinin yaklaşık %86'lık kısmını kaplamaktadır.



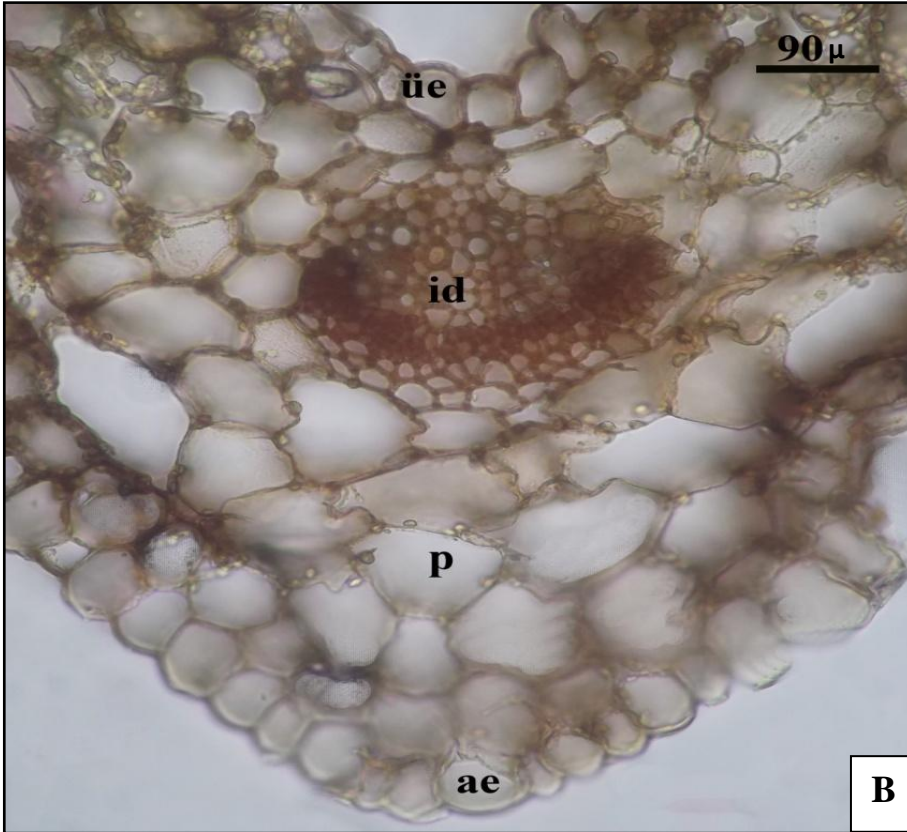
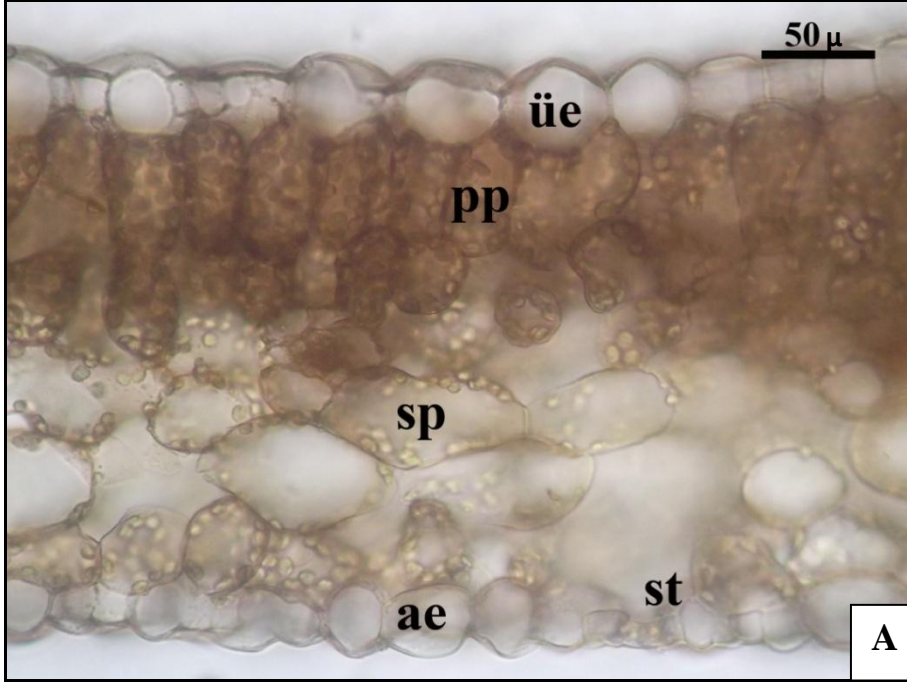
Şekil 4.2.2.2.1. *Lappula microcarpa*, gövde enine kesiti A) 10x4 B) 10x20 e: epidermis
 kk: klorenkima kp: korteks parankiması en: endoderma f: floem ka: kambiyum
 k: ksilem ö: öz

4.2.2.3. Yaprak

Yaprağın alt ve üst yüzeyi tek sıralı epidermis tabakası ile çevrilidir. Alt ve üst epiderma hücrelerinin büyüklükleri birbirine yakın büyüklüktedir. Alt epiderma hücreleri ortalama $45,09 \pm 4,84 \times 37,65 \pm 2,48 \mu$ ebatlarındadır. Üst epidermiste bulunan hücreler ortalama $45,69 \pm 5,78 \times 44,72 \pm 3,28 \mu$ büyüklüğündedir. Epidermaların üzeri $5,36-2,06 \mu$ kalınlığında kütikula tabakası ile kaplıdır. Alt ve üst epidermis üzerinde çok sayıda örtü tüyü bulunmaktadır.

Yaprak bifasiyal tiptedir. Adaksiyal yüzeyde 2 sıralı ince, uzun, silindir şeklinde ve bol kloroplast içeren palizat parankiması yer alır. Palizat parankima hücreleri ortalama $20,85 \pm 1,22 \times 54,07 \pm 2,74 \mu$ ebatlarındadır. Palizat parankima tabakası $120,96 \mu$ 'luk bir alanı kaplar. Abaksiyal yüzeyde 2-3 sıralı, hücreler arası boşluklara sahip hücrelerden oluşan sünger parankiması bulunur. Sünger parankiması hücreleri ortalama $55,15 \pm 5,87 \mu$ çapında oval şekilli hücrelerdir. Sünger parankima tabakası $148,52 \mu$ 'luk bir alanı kaplar (Çizelge 4.2.2.1).

Orta damardaki iletim demetleri kolleteraldir. Ksilem bölgesi daha geniş alan kaplamakta ve üst epidermaya bakmaktadır. Floem dar bir alan kaplar. Floemin altında kloroplastsız parankimatik hücreler yer alır. Demetlerin etrafındaki parankimatik kın açıkça görülmektedir (Şekil 4.2.2.3.1).



Şekil 4.2.2.3.1. *Lappula microcarpa*, yaprak A)Yaprak enine kesiti 10x20 B)Yaprak orta damar 10x20 **üe:** Üst epidermis **id:** İletim demeti **p:** parankima **ae:** alt epidermis **st:** stoma

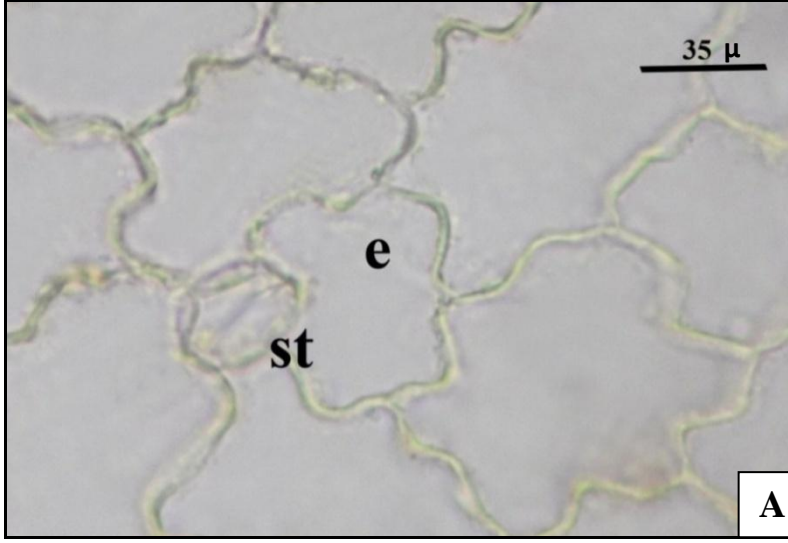
4.2.2.4. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri

L. microcarpa bitkisinin yapraklarından alınan yüzeysel kesitlerin ışık mikroskopundaki görüntülerine göre yaprak üst ve alt yüzeyinde bulunan epiderma hücreleri dalgalı çepmelidir. Hücrelerin çepperleri kalın ve belirgindir. Yaprığın alt yüzeyinde bulunan epiderma hücrelerin çepperindeki dalgalanma daha fazladır. Yaprığın hem alt hemde üst yüzeyinde stoma bulunmaktadır. Stomalar anizositik ve anomositiktir (Şekil 4.2.2.4.1).

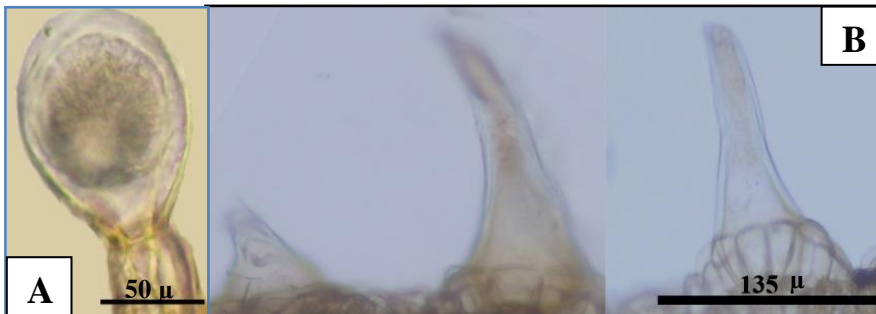
Yaprığın üst yüzeyindeki stomalar ortalama 24,94 μ eninde, 34,14 μ boyundadır. Yaprığın üst yüzeyinde 1 mm²'de ortalama 25 stoma, 40 epiderma hücresi vardır. Yaprığın üst yüzeyi için stoma indeksi 38,46'dır. Yaprığın alt yüzeyindeki stomalar ortalama 29,81 μ eninde, 38,83 μ boyundadır. Yaprığın alt yüzeyinde 1 mm²'de ortalama 30 stoma, 40 epiderma hücresi vardır. Yaprığın alt yüzeyi için stoma indeksi 42,85 'dir (Çizelge 4.2.4.1). *L. microcarpa* bitkisinin yaprakları üzerinde örtü tüyleri bulunmaktadır. Bazı örtü tüylerinin taban kısmında kristaller mevcuttur. Yaprak hispid (sert) tüylüdür. Tüyler basit tüyledir. Az miktarda sapsız (peltat) salgı tüyleri bulunmaktadır (Şekil 4.2.2.4.2).

Çizelge 4.2.2.4.1. *L. microcarpa* 'nın yaprak üst ve alt yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri

	Yaprak üst yüzey ortalama	Yaprak alt yüzey ortalama
Stoma hücre sayısı (1 mm²)	25	30
Epiderma hücre sayısı (1 mm²)	40	40
Stoma hücreleri en (μ)	24,94±1,87	29,81±1,75
Stoma hücreleri boy (μ)	34,14±1,06	38,83±1,04
Stoma indeksi	38,46	42,85



Şekil 4.2.2.4.1. *Lappula microcarpa*, epiderma ve stoma görünümü A)Üst yüzey 10X40
B) Alt yüzey 10X40 e: epidermis st: stoma



Şekil 4.2.4.2. *Lappula microcarpa*, yaprak tüyleri A) Salgı tüyü B) Örtü tüyü 10X40

Çizelge 4.2.2.1. *L. microcarpa* türünün çeşitli organlarındaki hücrelerin boyutları

		En	Boy
		Ortalama ± SH	
KÖK	Periderma hücreleri	72,02±5,89	170,89±24,95
	Korteks hücreleri	24,73±2,85	41,55±4,17
	Floem hücreleri	13,21±2,50	
	Trake hüç. çap	40,03±2,89	
GÖVDE	Epiderma hücreleri	36,66±1,524	30,14±2,00
	Klorenkima hücreleri	20,98±1,38	
	Korteks parankiması hüç.	49,97±6,20	83,45±9,35
	Endodermis hücreleri	15,11± 1,08	36,15 ± 2,45
	Floem hücreleri	14,79±1,17	
	Trake hüç. çap	23,94±2,76	
	Öz hüç. çap	107,55± 8,86	
YAPRAK	Üst Epidermis hüç.	45,69±5,78	44,72±3,28
	Alt Epidermis hüç.	45,09±4,84	37,65±2,48
	Palizat parankiması hüç.	20,85±1,22	54,07±2,74
	Sünger parankiması hüç.	55,15±5,87	

4.2.3. *L. patula*

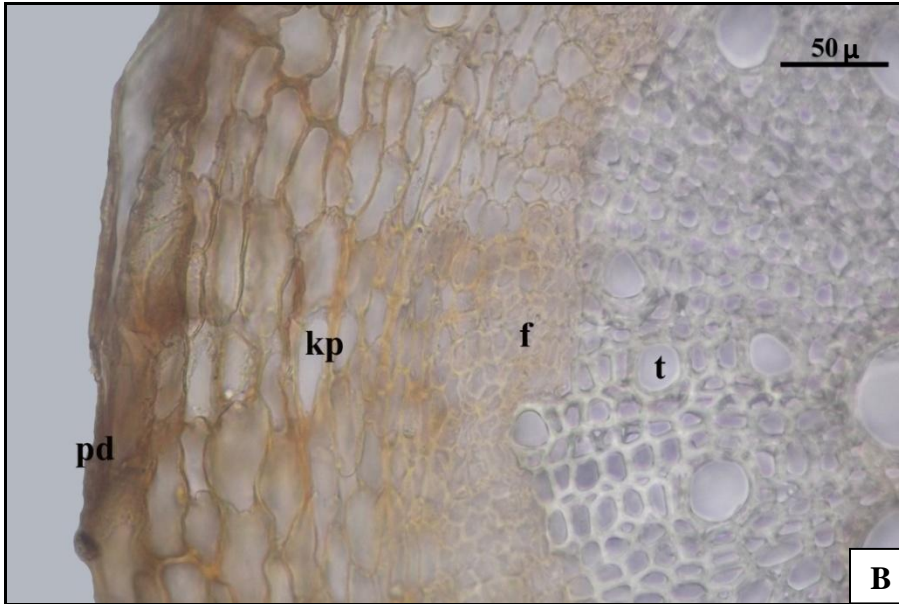
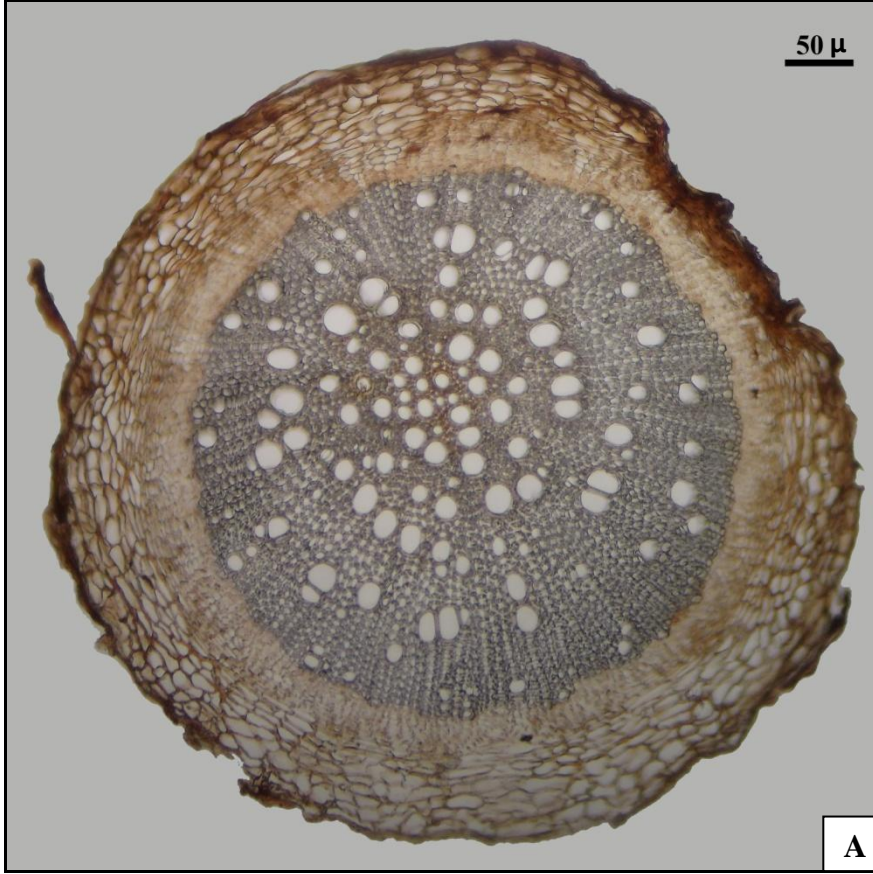
4.2.3.1. Kök

Bitkinin kök enine kesitlerinin en dış kısmında periderma tabakası bulunmaktadır. Periderma 1-2 sıralı bir tabaka halindedir. Periderma hücreleri ortalama $19,57 \pm 2,10 \times 40,58 \pm 4,00 \mu$ ebatlarındadır.

Peridermanın hemen altında 8-10 sıralı parankimatik hücrelerden oluşmuş korteks tabakası bulunmaktadır. Parankima hücreleri ortalama $34,47 \pm 3,88 \times 73,42 \pm 4,28 \mu$ boyutlarında yassılaştırmış hücrelerdir. Parankima hücreleri düzenli bir şekilde sıralanmışlardır ve hücreler floeme doğru yaklaştıkça küçülmektedir.

Korteks parankimasının altında floem tabakası bulunmaktadır. Bu tabaka küçük hücrelerden oluşmuştur. Floem hücreleri ortalama $11,00 \pm 1,95 \mu$ boyundaki hücelere sahiptir. Kambiyum belirgin değildir. Floem 47μ 'luk bir alanı kaplar.

Kambiyumdan sonra gelen ksilem elemanları merkeze kadar inmiş ve öz bölgesi kaybolmuştur. Merkez tamamen ksilem elemanları ile doludur. 1(2) sıra öz kolları bulunur. Trake hücreleri ortalama $42,89 \pm 3,88 \mu$ çapında hücelerdir (Şekil 4.2.3.1.1.A-B). Merkezi silindir kök enine kesitinin % 76'lık kısmını kaplamaktadır.



Şekil 4.2.3.1.1. *Lappula patula*, kök enine kesiti A) 10X4 B) 10x20
 pd: periderm kp: korteks parankiması f: floem t: trake

4.2.3.2. Gövde

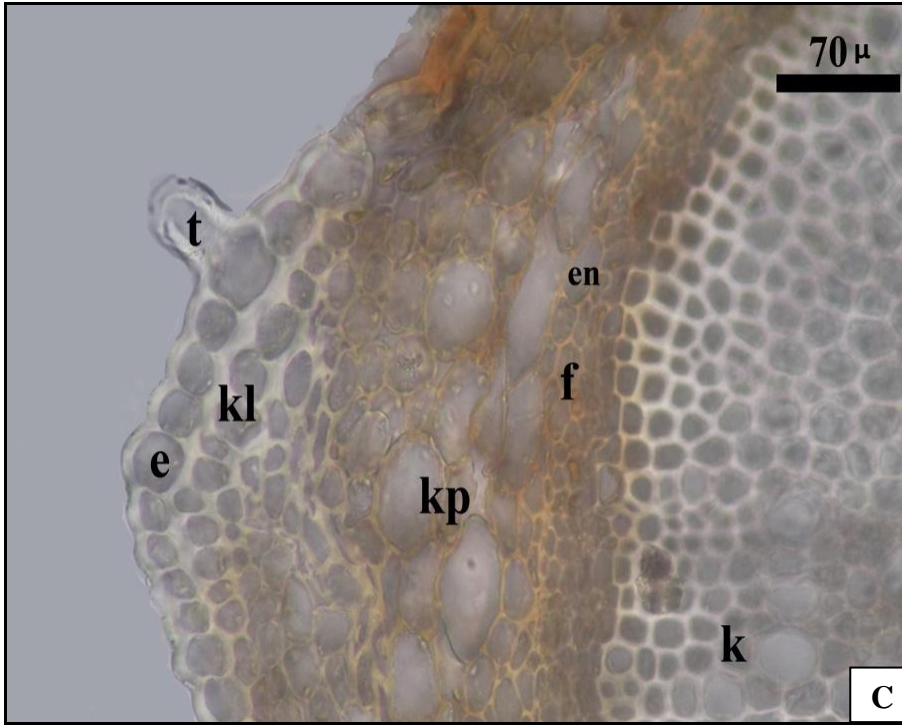
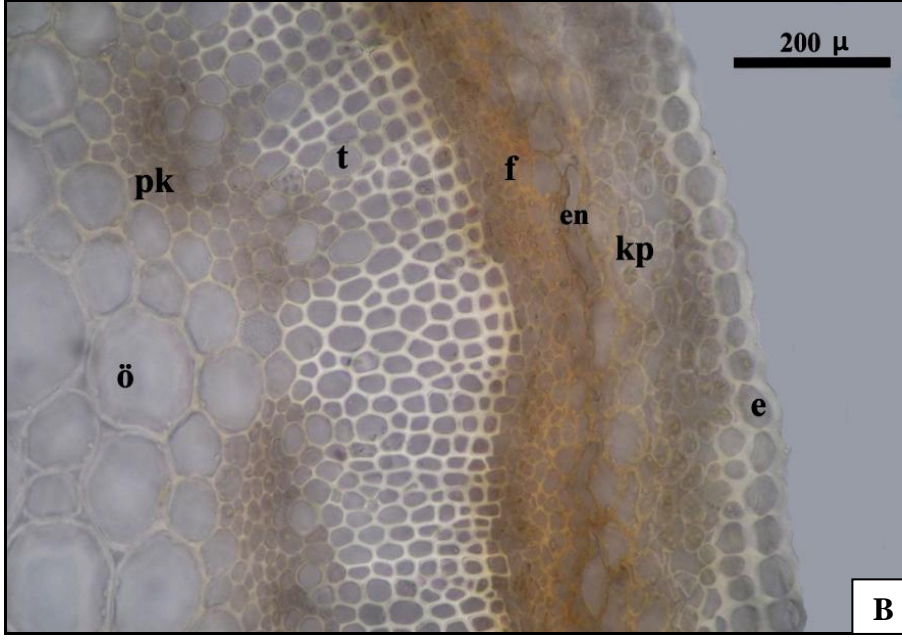
Gövde enine kesitlerinde en dışta tek sıralı epiderma tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri kalın çeperli, oval-dikdörtgen şekilli, ortalama $36,66 \pm 1,52 \times 30,14 \pm 2,00 \mu$ büyüklüğündedir. Epiderma üzerinde koruyucu örtü tüyleri vardır.

Epidermanın altındaki kollenkima tabakası köşeli kısımlarda yoğunlaşmaktadır. Köşelerde 8-10 sıralı, ortalama $20,98 \pm 1,38 \mu$ büyüklüğündeki hücrelerden oluşan kollenkima tabakası bulunur.

Kollenkima tabakasının hemen altında kortex tabakası bulunur. Bu tabakayı oluşturan parankima hücreleri ortalama $49,97 \pm 6,20 \times 83,45 \pm 9,35 \mu$ büyüklüğünde oval şekilli hücrelerdir. Endoderma hücreleri belirgindir. Endoderma hücreleri ortalama $23,23 \pm 2,49 \times 52,47 \pm 5,90 \mu$ büyüklüğündedir.

İletim demetlerinden floem elemanları ksileme göre daha dar bir alan kaplar. Floem hücreleri ortalama $14,79 \pm 1,17 \mu$ çapında küçük, basık hücrelerdir. Kambiyum belirgin değildir. Ksilem geniş bir alanı kaplamaktadır. Trakeler ortalama $23,94 \pm 2,76 \mu$ çapındadır. Ksilem tabakası gövdenin %11'lük kısmını kapsamaktadır. Merkezde parankimatik bir öz bulunmaktadır. Bu parankima hücrelerinin boyutları merkeze doğru artmakla birlikte ortalama $107,55 \pm 8,86 \mu$ çapındadır (Şekil 4.2.3.2.1.A-B-C). Öz bölgesi gövde enine kesitinin yaklaşık %74'lük kısmını kaplamaktadır.





Şekil 4.2.3.2.1. *Lappula patula*, gövde enine kesiti A) 10X 4 B) 10X10 C) 10X20
e: epidermis, **t:** tüy, **kl:** kollenkima **kp:** korteks parankiması **en:** endoderma **f:** floem
k: ksilem

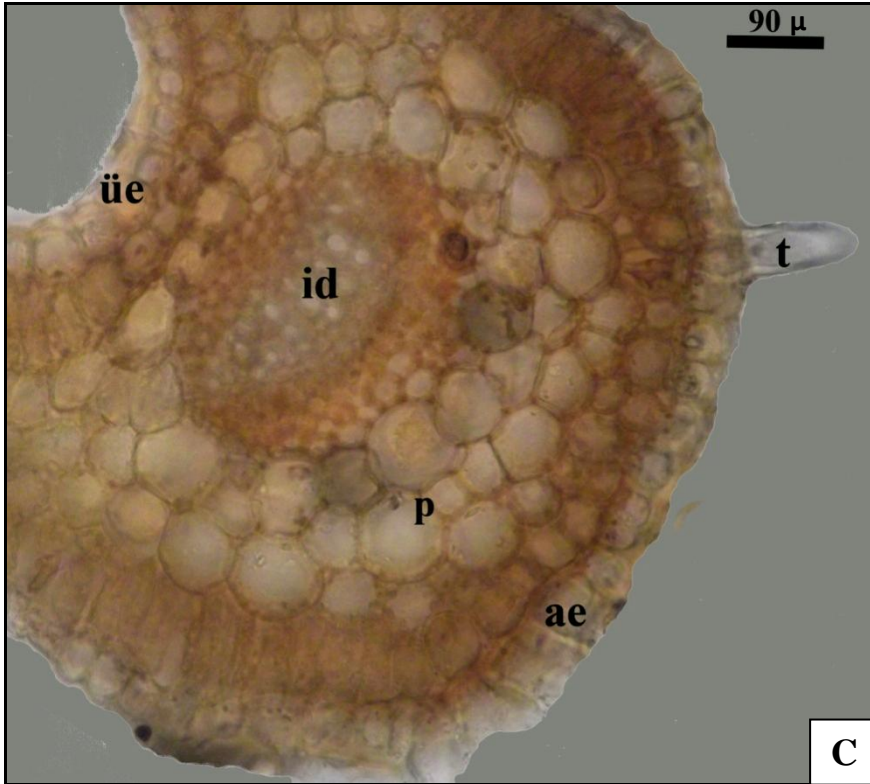
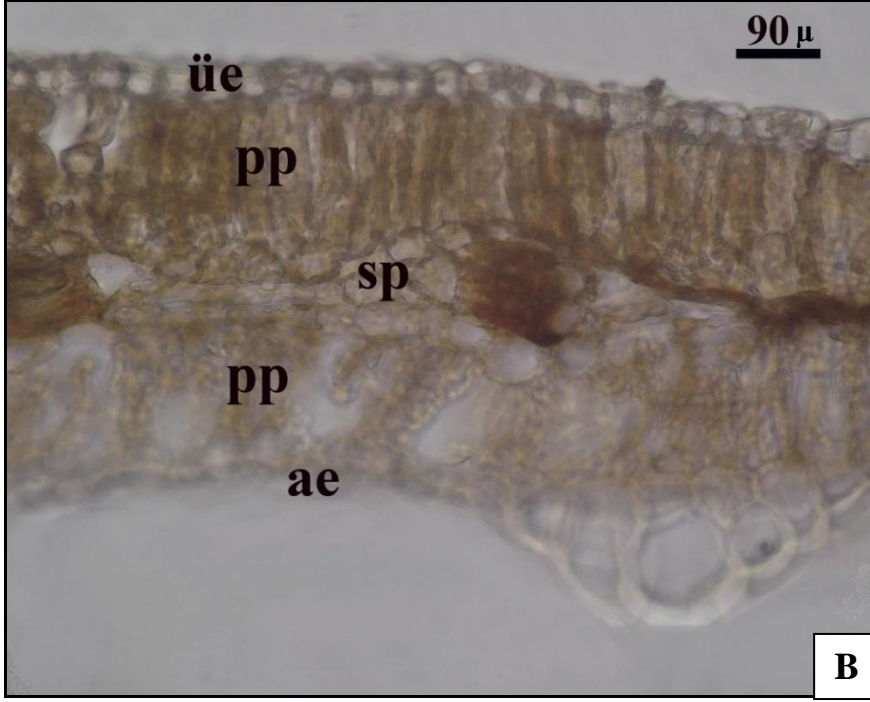
4.2.3.3.Yaprak

Yaprağın alt ve üst yüzeyi tek sıralı epidermis tabakası ile çevrilidir. Alt ve üst epiderma hücrelerinin büyüklükleri birbirine yakın boyuttadır. Alt epiderma hücreleri ortalama $45,09 \pm 4,84 \times 37,65 \pm 2,48 \mu$ oval şekilli hücrelerdir. Üst epidermiste bulunan hücreler ortalama $45,69 \pm 5,78 \times 44,72 \pm 3,28 \mu$ boyundadır. Epidermaların üzeri $3,20-6,32 \mu$ kalınlığında kütikula tabakası ile kaplıdır. Alt ve üst epidermis üzerinde çok sayıda örtü tüyü bulunmaktadır.

Yaprak ekvifasyaldır. Adaksiyal yüzeyde 2 sıralı ince, uzun, silindir şeklinde ve bol kloroplast içeren palizat parankiması yer alır. Palizat parankima hücreleri ortalama $18,93 \pm 0,75 \times 38,24 \pm 1,47 \mu$ ebatlarındadır. Palizat parankima tabakası $38,24 \mu$ 'luk bir alanı kaplar. Sünger parankiması 3(4) sıralı, hücreler arası boşluklara sahip hücrelerden oluşur. Sünger parankiması hücreleri ortalama $55,15 \pm 5,87 \mu$ boyutlarında oval şekilli hücrelerdir. Sünger parankima tabakası $62,16 \mu$ 'luk bir alanı kaplar. Abaksiyal yüzeyde ise 1 sıralı palizat parankiması yer alır. Bu hücreler ortalama $19,84 \pm 1,24 \times 44,94 \pm 3,00 \mu$ ebatlarındadır ve $32,75 \mu$ 'luk alanı kaplar.

Orta damardaki iletim demetleri kolleteraldır. Ksilem bölgesi daha geniş alan kaplamakta ve üst epidermaya bakmaktadır. Floem dar bir alan kaplar. İletim demetlerinin altında kloroplastsız parankimatik hücreler yer alır. Demetlerin etrafındaki parankimatik kın açıkça görülmektedir (Şekil 4.2.3.3.1- Çizelge 4.2.3.1).





Şekil 4.2.3.3.1. *Lappula patula*, yaprak enine kesiti A)10X4 B) 10x20 C) Orta damar 10x20 **üe:** üst epidermis **pp:** palizat parankiması **sp:** sünger parankiması **id:** iletim demeti **p:** parankima **ae:** alt epidermis **t:** tüy

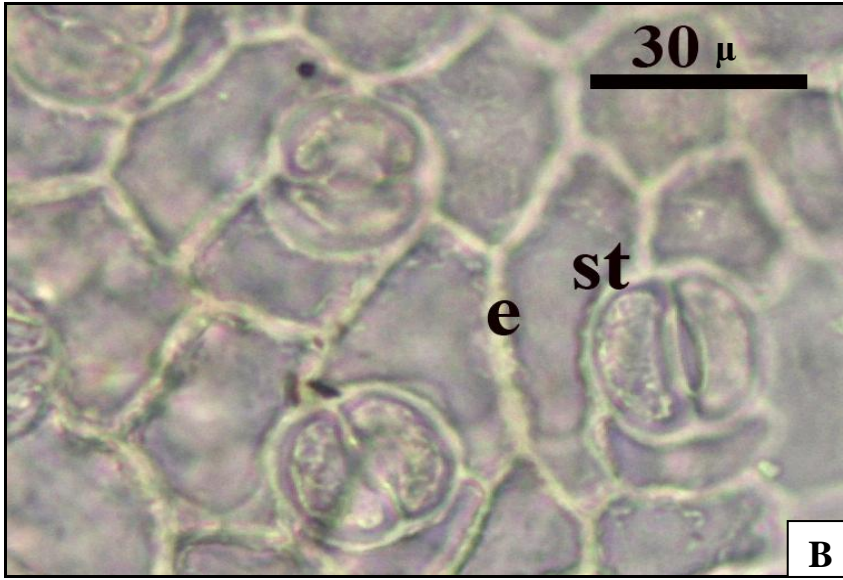
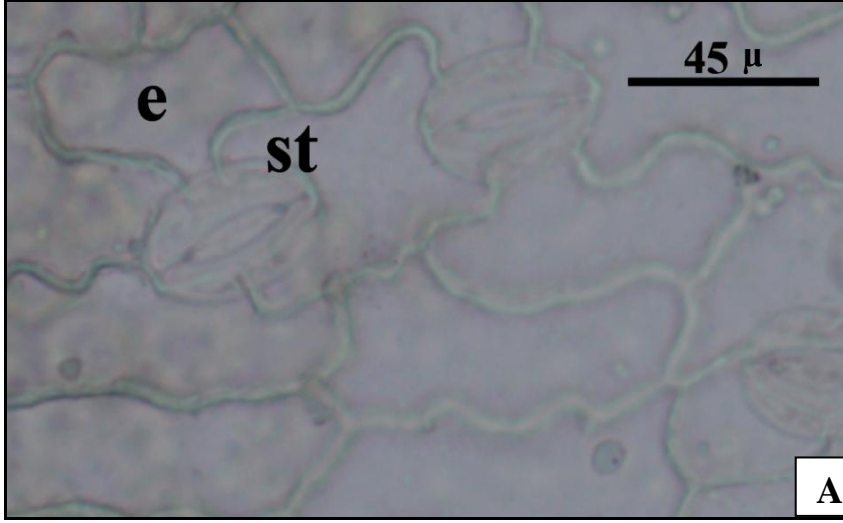
4.2.3.4. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri

L. patula bitkisinin yapraklarından alınan yüzeysel kesitlerin ışık mikroskopundaki görüntülerine göre yaprak üst ve alt yüzeyinde bulunan epiderma hücreleri az dalgalı çeperlidir. Hücrelerin çeperleri kalın ve belirgindir. Yaprığın üst yüzeyinde bulunan epiderma hücrelerin çeperlerindeki dalgalanma daha fazladır. Yaprığın hem alt hemde üst yüzeyinde stoma bulunmaktadır. Stomalar anizositiktir (Şekil 4.2.3.4. 1).

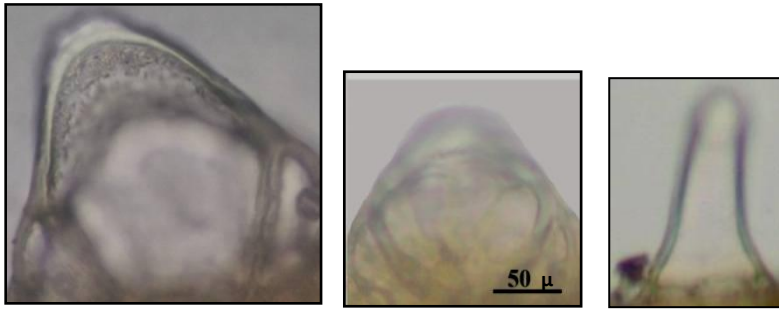
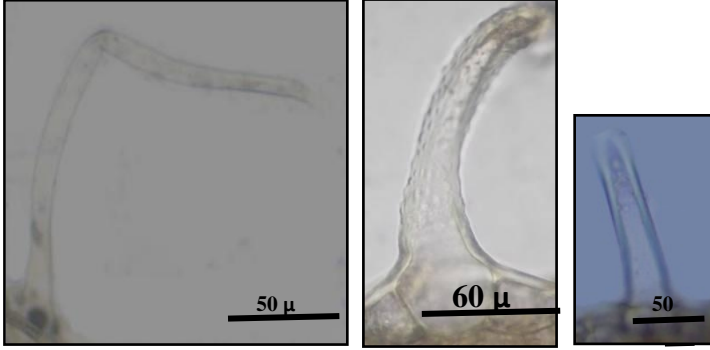
Yaprığın üst yüzeyindeki stomalar ortalama 33,26 μ eninde, 43,63 μ boyundadır. Yaprığın üst yüzeyinde 1 mm²'de ortalama 35 stoma, 115 epiderma hücresi vardır. Yaprığın üst yüzeyi için stoma indeksi 23,33'tür. Yaprığın alt yüzeyindeki stomalar ortalama 25,00 μ eninde, 30,63 μ boyundadır. Yaprığın alt yüzeyinde 1 mm²'de ortalama 40 stoma, 90 epiderma hücresi vardır. Yaprığın alt yüzeyi için stoma indeksi 30,76'dır (Çizelge 4.2.3.4.1). *L. patula* bitkisinin yaprakları üzerinde yoğun örtü tüyleri bulunmaktadır. Yaprak hispid (sert) tüylüdür. Tüyler basit tüyledir (Şekil 4.2.3.4.2-3).

Çizelge 4.2.3.4.1. *L. patula*'nın yaprak üst ve alt yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri

	Yaprak üst yüzey ortalama	Yaprak alt yüzey ortalama
Stoma hücre sayısı (1 mm ²)	35	40
Epiderma hücre sayısı (1 mm ²)	115	90
Stoma hücreleri en (μ)	33,26 \pm 1,42	25,00 \pm 1,65
Stoma hücreleri boy (μ)	43,63 \pm 1,97	30,63 \pm 1,82
Stoma indeksi	23,33	30,76



Şekil 4.2.3.4.1. *Lappula patula*, stoma ve epiderma hücreleri 10x40 A) yaprak üst yüzey B) Yaprak alt yüzey e: epidermis st: stoma



Şekil 4.2.3.4.2. *Lappula patula*, örtü tüyleri 10x20

Çizelge 4.3.5.1. *L. patula* türünün çeşitli organlarındaki hücrelerin boyutları

		En	Boy
		Ortalama ± SH	
KÖK	Periderma hücreleri	19,57±2,10	40,58±4,00
	Korteks hücreleri	34,47±3,88	73,42±4,28
	Floem hücreleri	11,00±1,95	
	Trake hüç. çap	42,89±3,88	
GÖVDE	Epiderma hücreleri	36,66±1,52	30,14±2,00
	Kollenkima hücreleri	20,98±1,387	
	Korteks parankiması hüç.	49,97±6,20	83,45±9,35
	Endodermis hücreleri	23,23±2,49	52,47±5,90
	Floem hücreleri	14,79±1,17	
	Trake hüç. çap	23,94±2,76	
	Öz hüç. çap	107,55± 8,86	
YAPRAK	Üst Epidermis hüç.	45,69±5,78	44,72±3,28
	Alt Epidermis hüç.	45,09±4,84	37,65±2,48
	Üst Palizat parankima hüç.	19,84±1,24	44,94±3,00
	Alt Palizat parankima hüç.	18,93±0,75	38,24±1,47
	Sünger parankima hüç.	55,15±5,87	

4.2.4. *L. squarrosa*

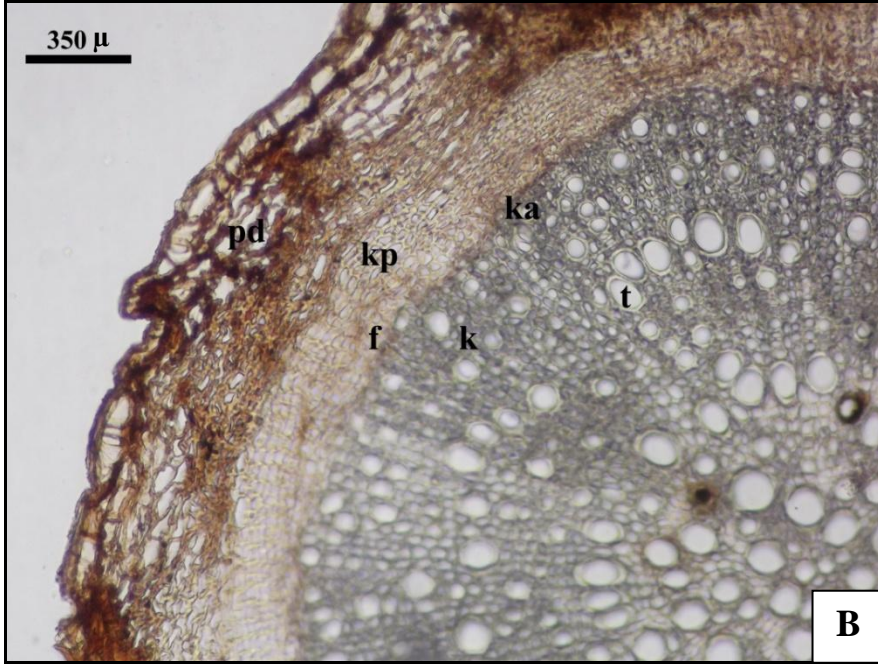
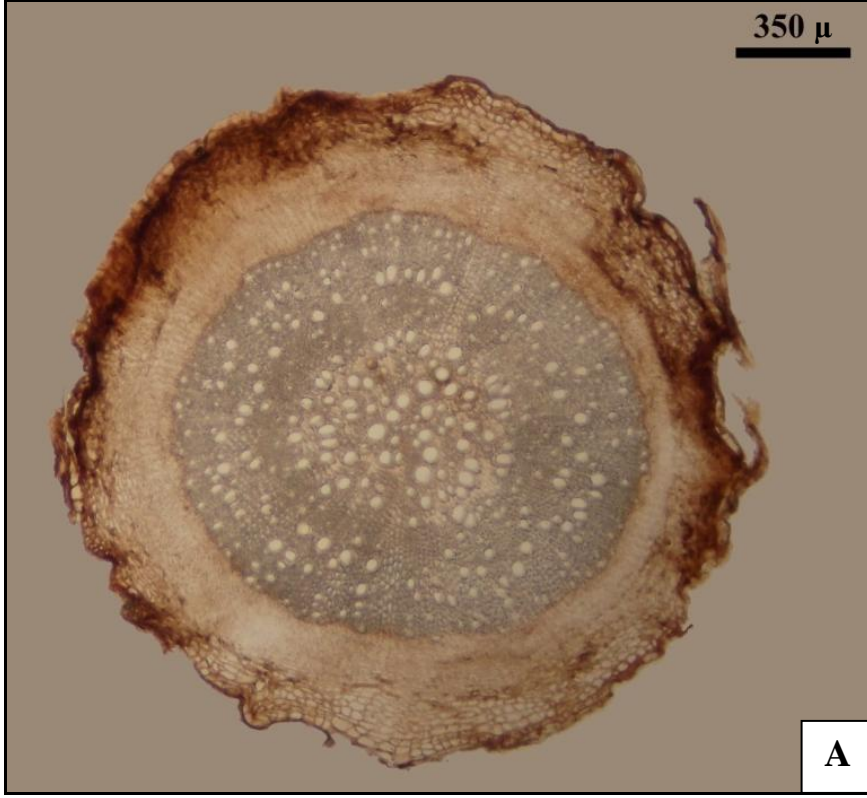
4.2.4.1. Kök

Bitkinin kök enine kesitlerinin en dış kısmında çok tabakalı kalın bir periderma tabakası bulunmaktadır. Periderma hücreleri ortalama $72,02 \pm 5,89 \times 170,89 \pm 24,95 \mu$ ebatlarındadır.

Peridermanın hemen altında 8-10 sıralı, parankimatik hücrelerden oluşmuş korteks tabakası bulunmaktadır. Parankima hücreleri ortalama $22,63 \pm 3,15 \times 40,47 \pm 2,53 \mu$ boyutlarında yassılaştırmış hücrelerdir.

Korteks parankimasının altında floem tabakası bulunmaktadır. Bu tabaka küçük hücrelerden oluşmuştur. Floem hücreleri ortalama $16,51 \pm 1,13 \mu$ büyüklüğündeki hücrelere sahiptir. Kambiyum tabakası belirgindir. Floem tabakası $40,28 \mu$ 'luk bir alanı kaplar.

Kambiyumdan sonra gelen ksilem elemanları merkeze kadar inmiş ve öz bölgesi kaybolmuştur. Merkez tamamen ksilem elemanları ile doludur. Sekonder ksilem oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. 2-4 sıralı öz kolları bulunmaktadır. Trake hücreleri ortalama $48,87 \pm 5,13 \mu$ çapında hücrelerdir (Şekil 4.2.4.1.1.A-B). Merkezi silindirik kök enine kesitinin % 86'lık kısmını kaplamaktadır.



Şekil 4.2.4.1.1. *Lappula squarrosa*, kök enine kesiti A) 10x4 B)10x10
pd : periderm **kp**: korteks parankiması **f**: floem **ka**: kambiyum **k**: ksilem **t**: trake

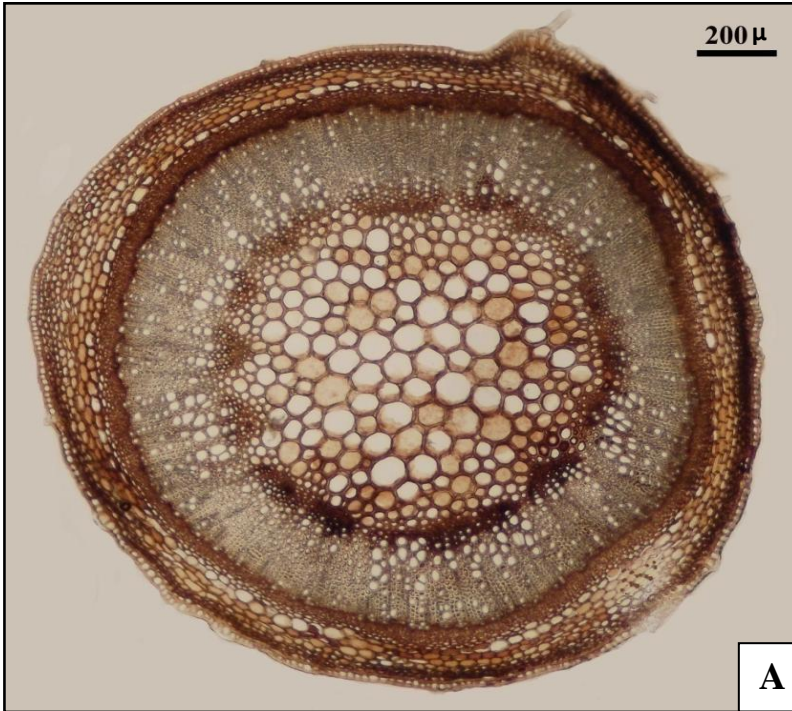
4.2.4.2. Gövde

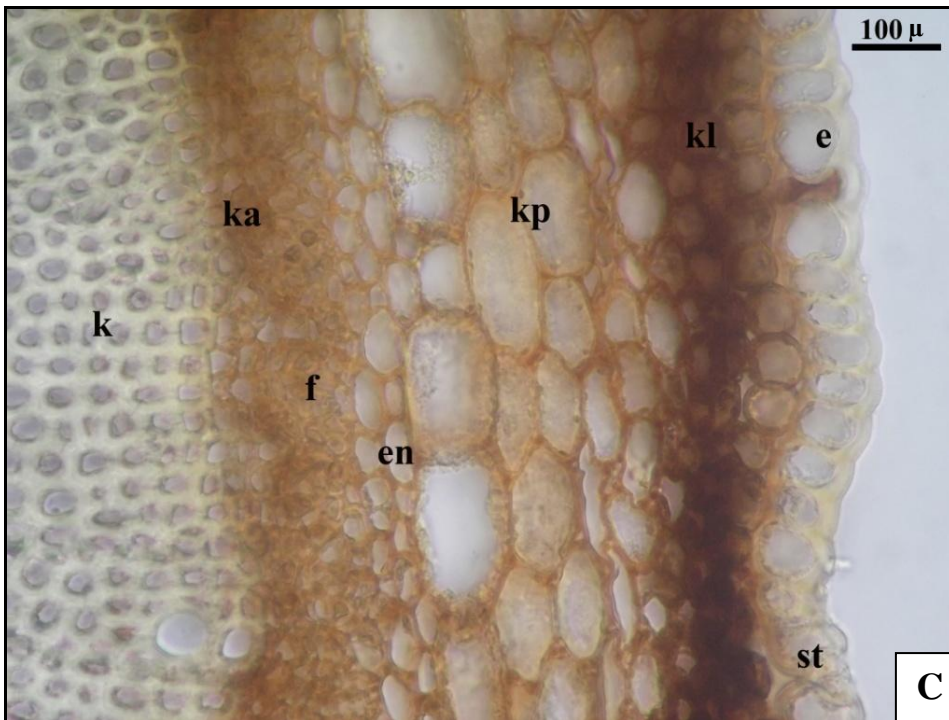
Gövde enine kesitlerinde en dışta tek sıralı epiderma tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri kalın çeperli, oval-dikdörtgen şekilli, ortalama $28,36 \pm 1,18 \times 36,64 \pm 3,16 \mu$ büyüklüğündedir. Epiderma üzerinde koruyucu örtü tüyleri vardır.

Epidermanın altında 2-3 sıralı kollenkima tabası bulunur. Kollenkimayı oluşturan hücreler ortalama $52,00 \pm 5,24 \mu$ çapındadır.

Kollenkima tabakasının hemen altında kortex tabakası bulunur. Bu tabakayı oluşturan parankima hücreleri ortalama $32,90 \pm 1,65 \times 61,45 \pm 6,06 \mu$ büyüklüğünde dikdörtgenimsi hücrelerdir. Endoderma hücreleri belirgindir. Endoderma hücreleri ortalama $18,50 \pm 1,80 \times 43,51 \pm 3,59 \mu$ büyüklüğündedir.

İletim demetlerinden floem ksileme göre daha dar bir alan kaplamaktadır. Floem hücreleri ortalama $14,30 \pm 1,55 \mu$ çapında küçük hücrelerdir. Kambiyum 2-3 sıralı belirgin bir tabaka halindedir. Ksilem geniş bir alanı kaplamaktadır. Trakeler ortalama $39,81 \pm 3,39 \mu$ çapındadır. Ksilem tabakası gövdenin %22'lik kısmını kapsamaktadır. Merkezde parankimatik bir öz bulunmaktadır. Bu parankima hücrelerinin boyutları merkeze doğru artmakla birlikte ortalama $91,46 \pm 11,80 \mu$ çapındadır (Şekil 4.2.4.2.1.A-B-C). Öz bölgesi gövde enine kesitinin yaklaşık %65'lik kısmını kaplamaktadır.





Şekil 4.2.4.2.1. *Lappula squarrosa*, gövde enine kesiti ve kısımları A) 4X10 B)10 X10 C)10X20 e: epidermis kl: kollenkim kp: korteks parankiması en: endodermis f: floem ka: kambiyum k: ksilem t: trake pk: primer ksilem ö: öz

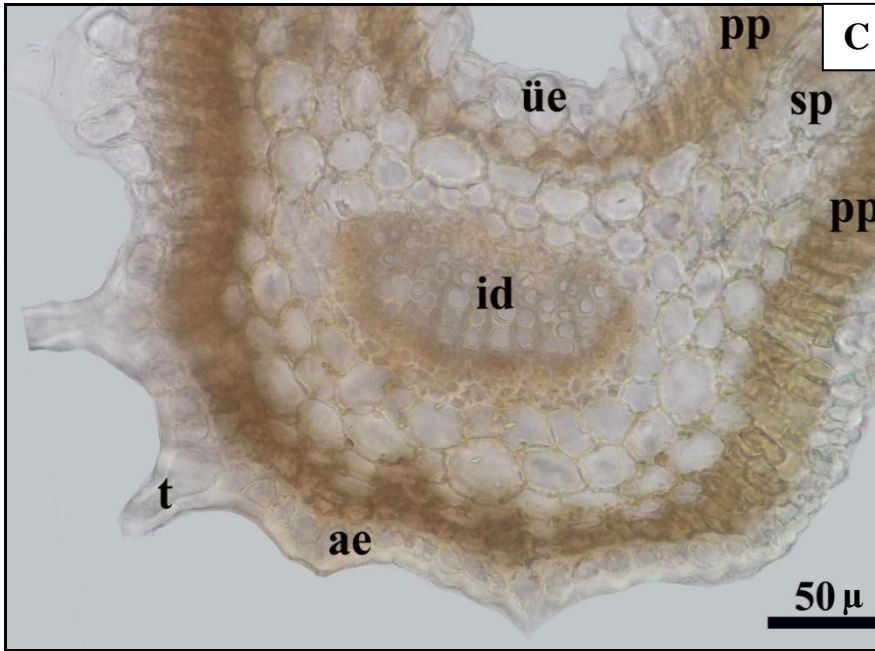
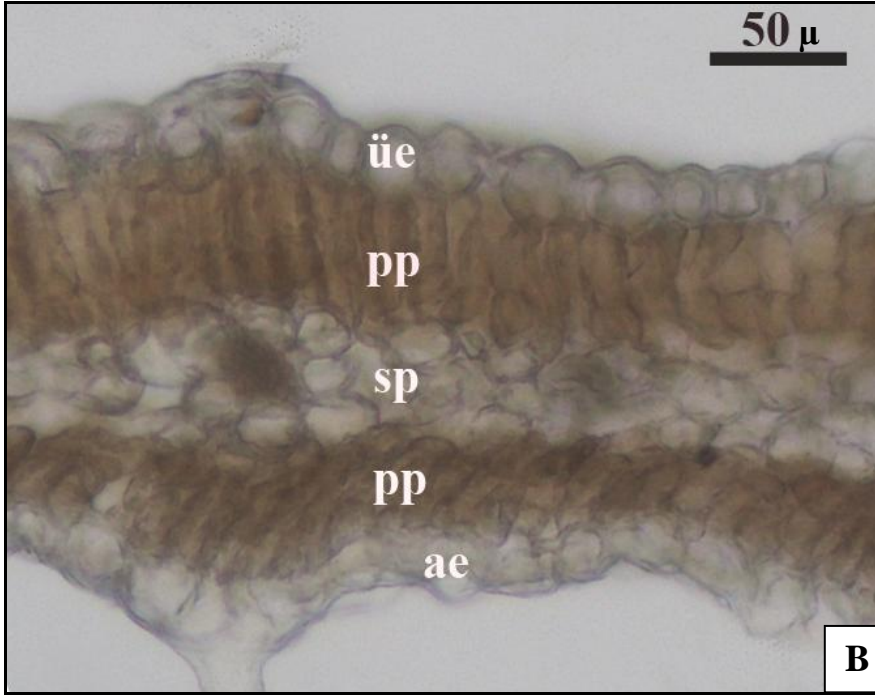
4.2.4.3.Yaprak

Yaprağın alt ve üst yüzeyi tek sıralı epidermis tabakası ile çevrilidir. Alt ve üst epiderma hücrelerinin büyüklükleri birbirine yakın büyüklüktedir. Alt epiderma hücreleri ortalama $37,76 \pm 4,10 \times 62,05 \pm 2,96 \mu$ ebatlarındadır. Üst epidermiste bulunan hücreler ortalama $26,23 \pm 2,82 \times 32,64 \pm 2,22 \mu$ büyüklüğündedir. Epidermaların üzeri $6,20 \mu$ kalınlığında kütikula tabakası ile kaplıdır. Alt ve üst epidermis üzerinde çok sayıda örtü tüyü bulunmaktadır.

Yapraklar ekvifasiyal tiptedir. Adaksiyal yüzeyde 2 sıralı ince, uzun, silindirik şeklinde ve bol kloroplast içeren palizat parankiması yer alır. Palizat parankima hücreleri ortalama $24,50 \pm 1,04 \times 44,18 \pm 2,07 \mu$ ebatlarındadır. Palizat parankima tabakası $55,27 \mu$ 'luk bir alanı kaplar. Sünger parankiması 3 sıralı oval şekilli hücrelerden oluşur. Sünger parankiması hücreleri ortalama $27,84 \pm 2,86 \mu$ boyutlarındadır. Sünger parankima tabakası $113,22 \mu$ 'luk bir alanı kaplar. Abaksiyal yüzeyde ise 2 sıralı palizat parankiması yer alır. Bu hücreler ortalama $24,32 \pm 1,55 \times 59,99 \pm 2,82 \mu$ ebatlarındadır ve $104,13 \mu$ 'luk alanı kaplar.

Orta damardaki iletim demetleri kolleteraldir. Ksilem bölgesi daha geniş alan kaplamakta ve üst epidermaya bakmaktadır. Floem dar bir alan kaplar. Floemin altında 1-2 sıralı klorenkima hücreleri yer alır. Demetlerin etrafındaki parankimatik kın açıkça görülmektedir (Şekil 4.2.4.3.1.A-B-C- Çizelge 4.2.4.1).





Şekil 4.2.4.3.1. *Lappula squarrosa*, yaprak enine kesiti A)10x4 B) 10x20 C) Orta damar 10x20 **üe**: üst epidermis **pp**: palizat parankiması **sp**: sünger parankiması **id**: iletim demetleri **ae**: alt epidermis **kü**: kütikula **t**: tüy

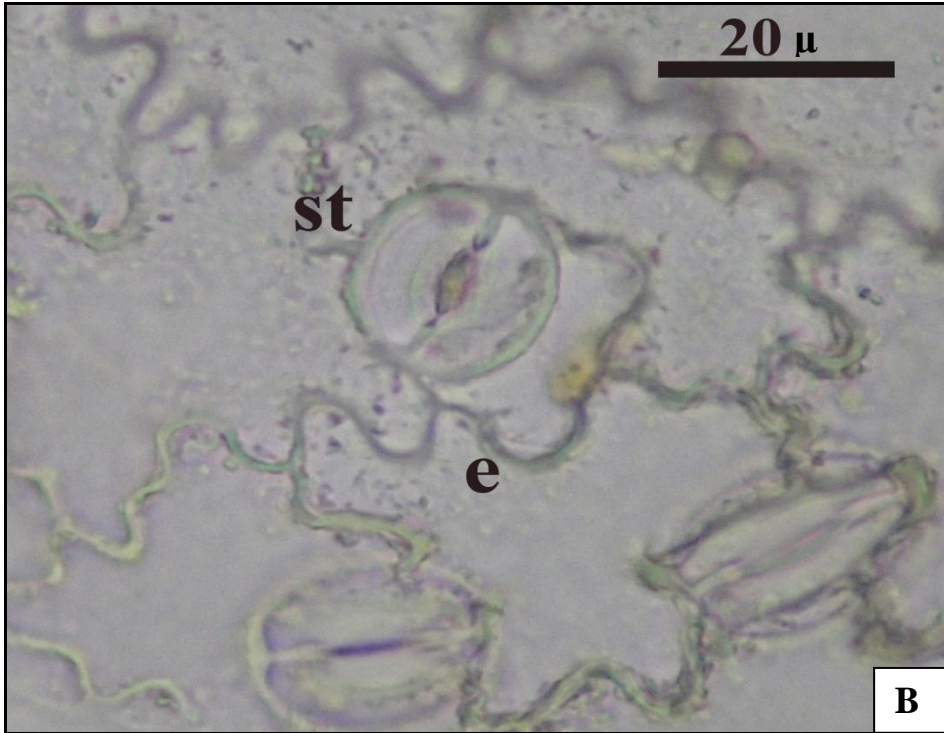
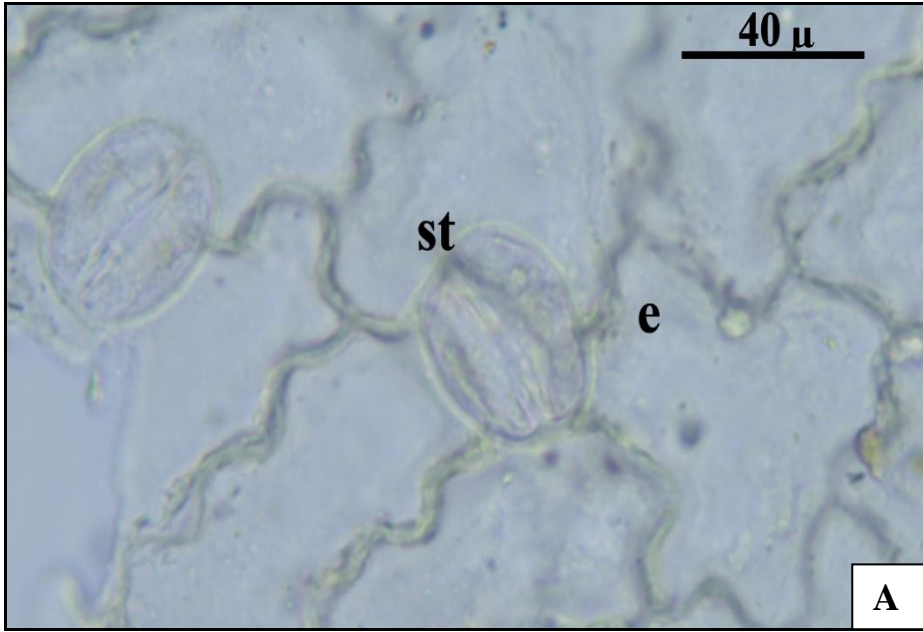
4.2.4.4. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri

L. squarrosa bitkisinin yapraklarından alınan yüzeysel kesitlerin ışık mikroskopundaki görüntülerine göre yaprak üst yüzeyinde bulunan epiderma hücreleri dalgalı çeperlidir. Hücrelerin çeperleri kalın ve belirgindir. Yaprığın üst yüzeyinde bulunan epiderma hücrelerinin çeperlerindeki dalgalanma daha fazladır. Yaprığın hem alt hemde üst yüzeyinde stoma bulunmaktadır. Yaprak alt ve üst yüzeyindeki stomalar anomositik ve anizositik (Şekil 4.2.4.4.1A-B).

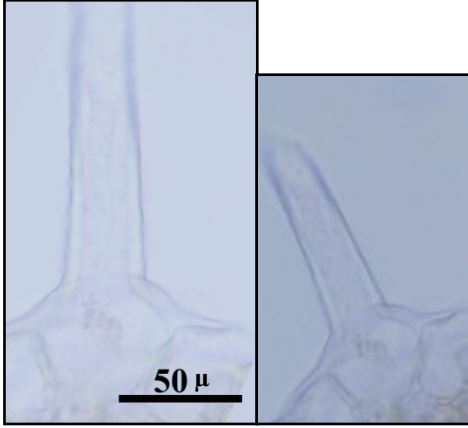
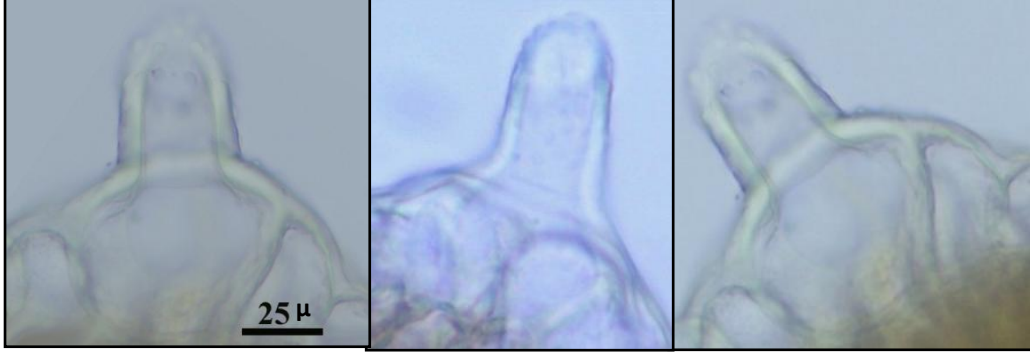
Yaprığın üst yüzeyindeki stomalar ortalama 30,91 μ eninde, 43,79 μ boyundadır. Yaprığın üst yüzeyinde 1 mm²'de ortalama 25 stoma, 110 epiderma hücresi vardır. Yaprığın üst yüzeyi için stoma indeksi 18,51'dir. Yaprığın alt yüzeyindeki stomalar ortalama 32,08 μ eninde, 30,91 μ boyundadır. Yaprığın alt yüzeyinde 1 mm²'de ortalama 20 stoma, 70 epiderma hücresi vardır. Yaprığın alt yüzeyi için stoma indeksi 22,22'dir (Çizelge 4.2.4.4.1). *L. squarrosa* bitkisinin yaprakları üzerinde örtü tüyleri bulunmaktadır. Yaprak hispid (sert) tüylüdür. Tüyler basit tüylerdir (Şekil 4.2.4.4.2.A-B).

Çizelge 4.2.4.4.1. *L. squarrosa*'nın yaprak üst ve alt yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri

	Yaprak üst yüzey ortalama	Yaprak alt yüzey ortalama
Stoma hücre sayısı (1 mm²)	25	20
Epiderma hücre sayısı (1 mm²)	110	70
Stoma hücreleri en (μ)	30,91 \pm 1,01	32,08 \pm 2,05
Stoma hücreleri boy (μ)	43,79 \pm 1,23	30,91 \pm 1,01
Stoma indeksi	18,51	22,22



Şekil 4.2.4.4.1. *L. squarrosa*, stoma ve epiderma hücreleri A) Üst yüzey 10x40 B) Alt yüzey 10x 40



Şekil 4.2.4.4.2. *Lappula squarrosa*, yaprak üzerindeki basit tüyler 10x20

Çizelge 4.2.4.1. *L. squarrosa* türünün çeşitli organlarındaki hücrelerin boyutları

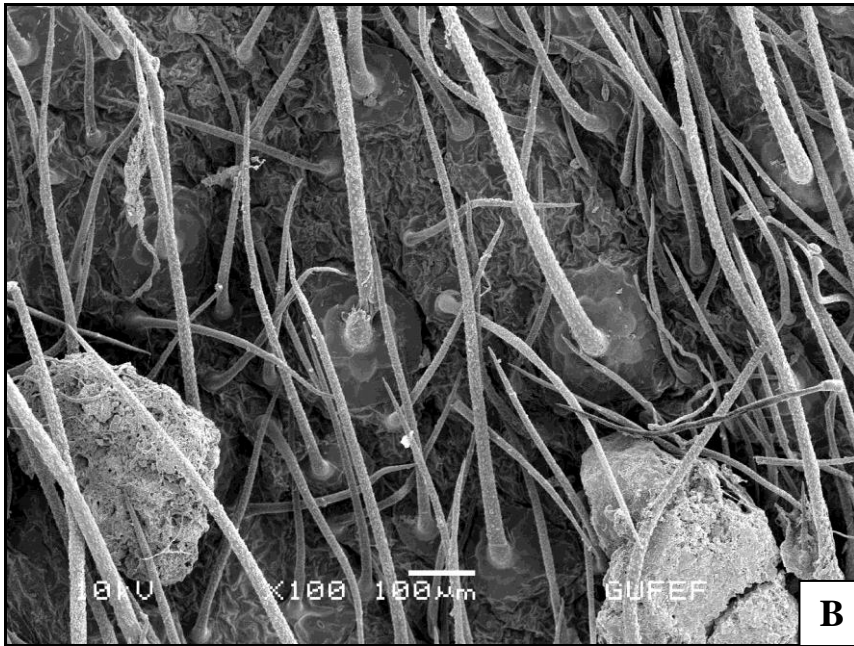
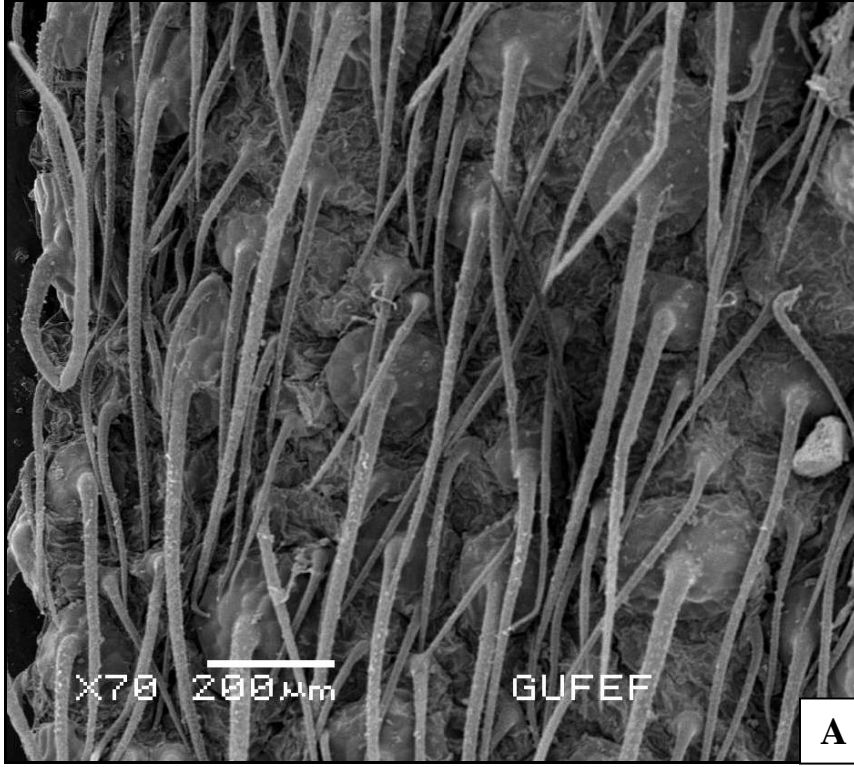
		En	Boy
		Ortalama ± SH	
KÖK	Periderma hücreleri	72,02±5,89	170,89±24,95
	Korteks hücreleri	22,63±3,15	40,47±2,53
	Floem hücreleri	16,51±1,13	
	Trake hüç. çap	48,87±5,13	
GÖVDE	Epiderma hücreleri	28,36±1,18	36,64±3,16
	Kollenkima hücreleri	52,00±5,24	
	Korteks parankiması hüç.	32,90±1,65	61,45±6,06
	Endodermis hücreleri	18,50±1,80	43,51±3,59
	Floem hücreleri	14,30±1,55	
	Trake hüç. çap	39,81±3,39	
	Öz hüç. çap	91,46±11,80	
YAPRAK	Üst Epidermis hüç.	26,23±2,82	32,64±2,22
	Alt Epidermis hüç.	37,76±4,10	62,05±2,96
	Üst Palizat parankima hüç.	24,50±1,04	44,18±2,07
	Alt Palizat parankima hüç	24,32±1,55	59,99±2,82
	Sünger parankiması hüç.	27,84±2,86	

4.3. Mikromorfolojik Bulgular

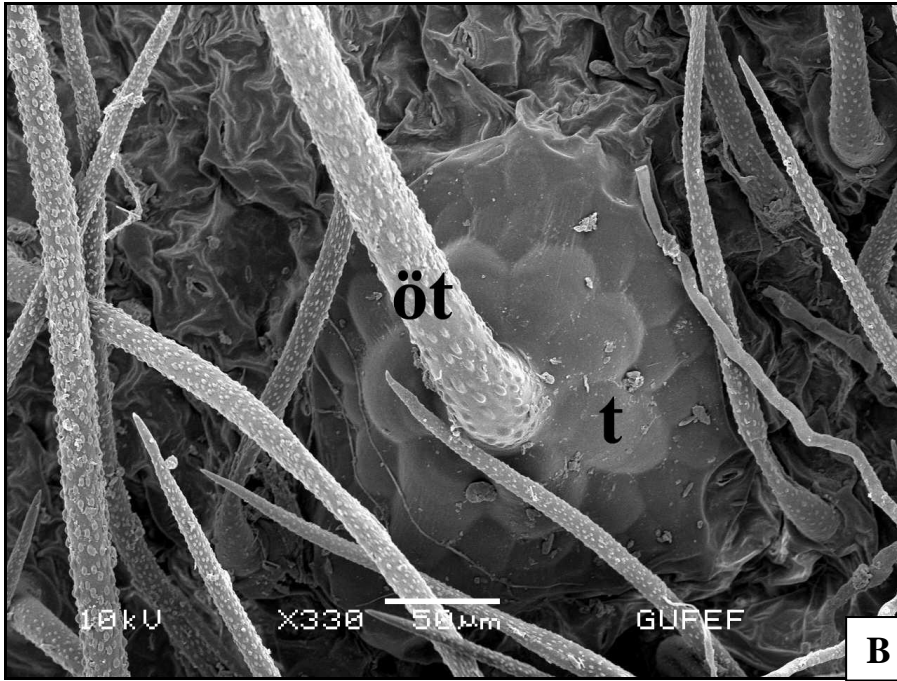
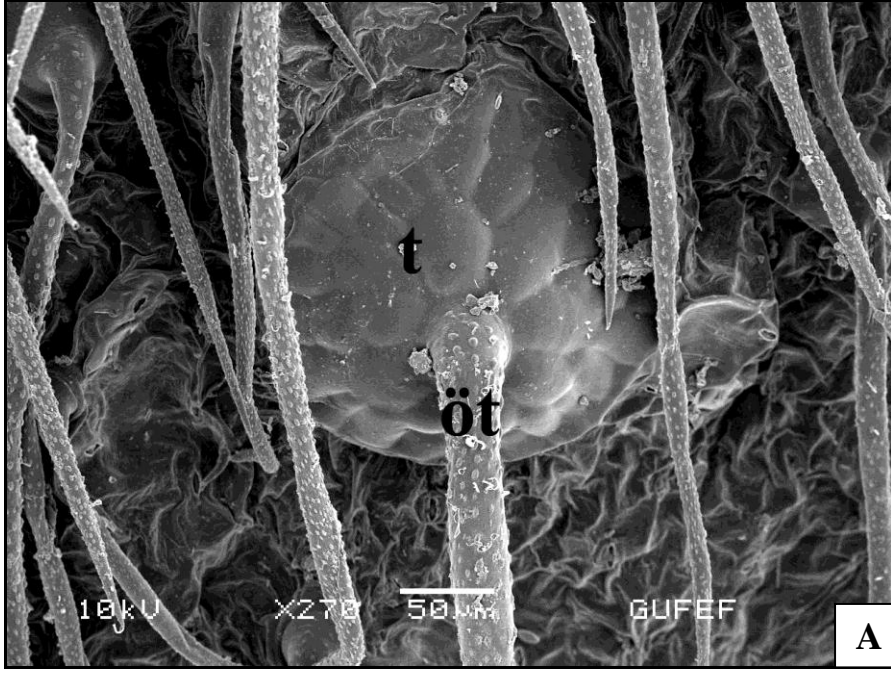
4.3.1. *L. barbata*

4.3.1.1. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri

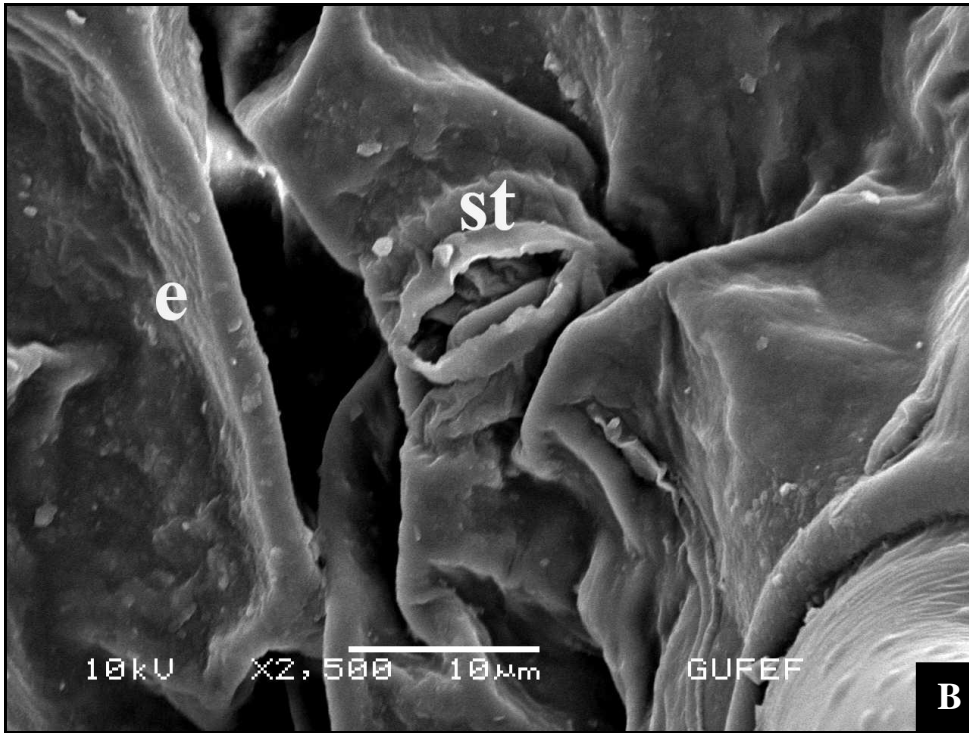
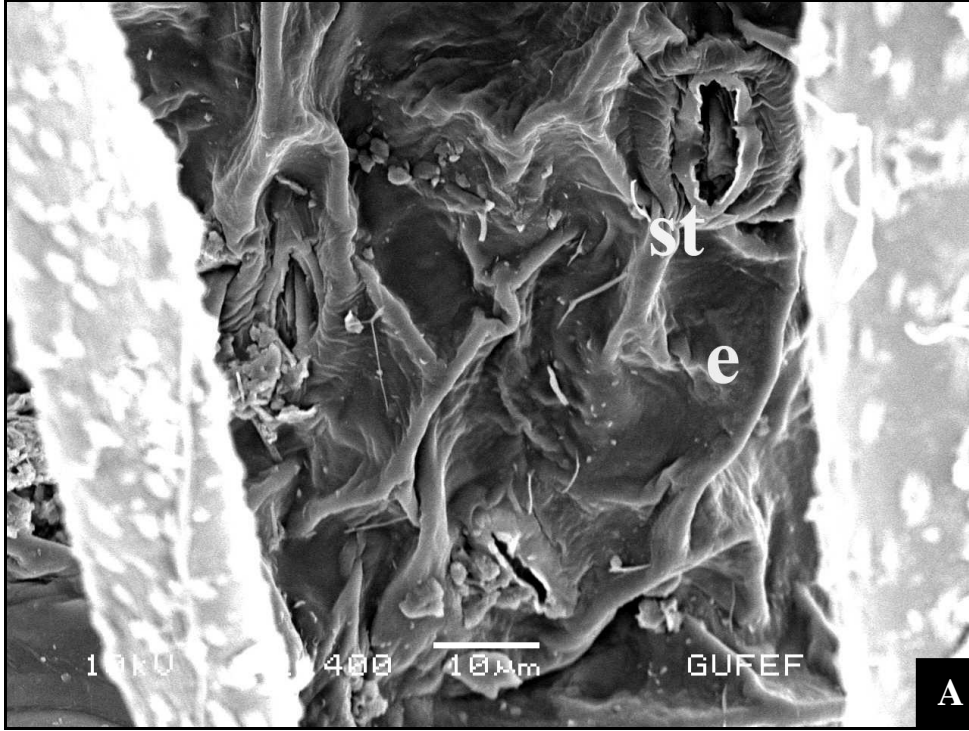
Bitki yapraklarının elektron mikroskobu çekimlerinde alt ve üst yüzeyde basit büyük ve küçük örtü tüyleri bulunmaktadır (Şekil 4.3.1.1.1.A-B). Büyük tüylerin tabanında tüberküller bulunmaktadır. Tüberküller 2-3 sıralı ve belirgin boğumlara sahiptir. Tüylerin üzerinde süslemeler (ornemantasyon) bulunmaktadır (Şekil 4.3.1.1.2.A-B). Epiderma hücrelerinin çeperleri oldukça dalgalıdır. Stomalar epidermis hücreleri arasına gömülü durumdadır. Stoma dış kenarı yükselmiş, peristomal kenar yükselmiş ve kütikular çıkıntılar ile çevrilidir. Stoma açıklığı uzundur. Kütikula tabakasında çizgili ve tanecikli mumsu şekiller bulunmaktadır (Şekil 4.3.1.1.3.A-B).



Şekil 4.3.1.1.1. *Lappula barbata*, yaprak SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey



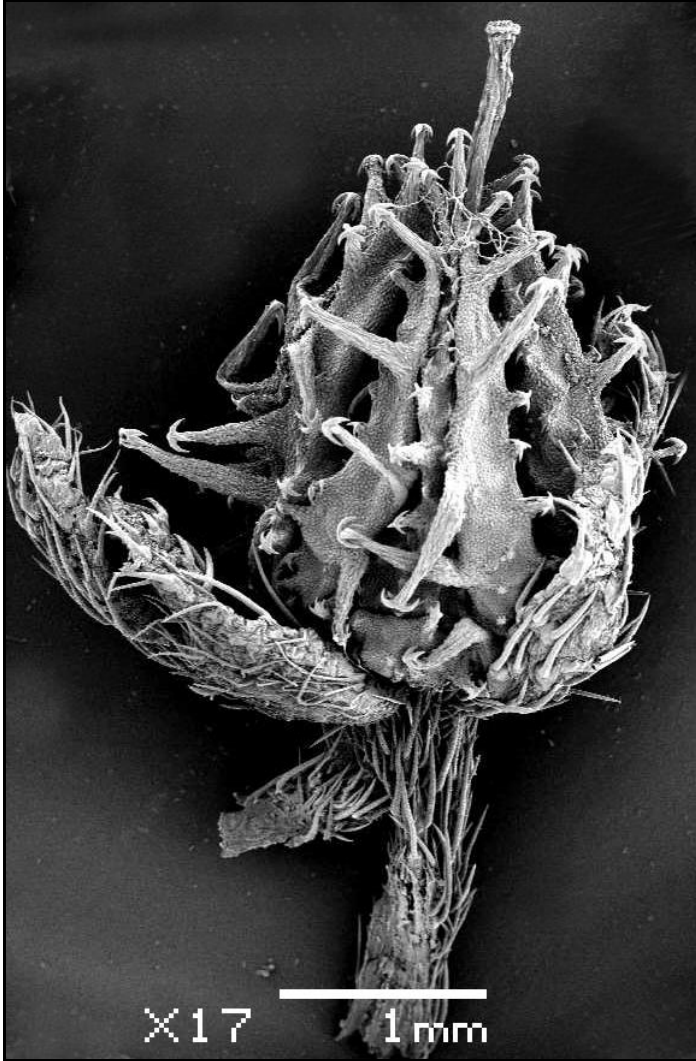
Şekil 4.3.1.1. 2. *Lappula barbata*, basit tüy SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey



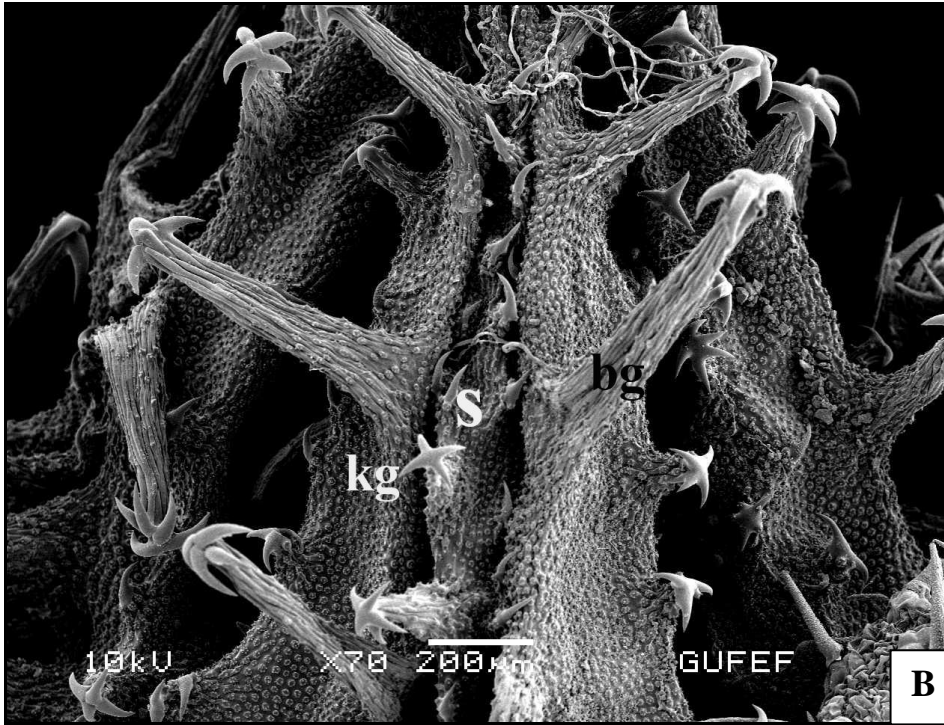
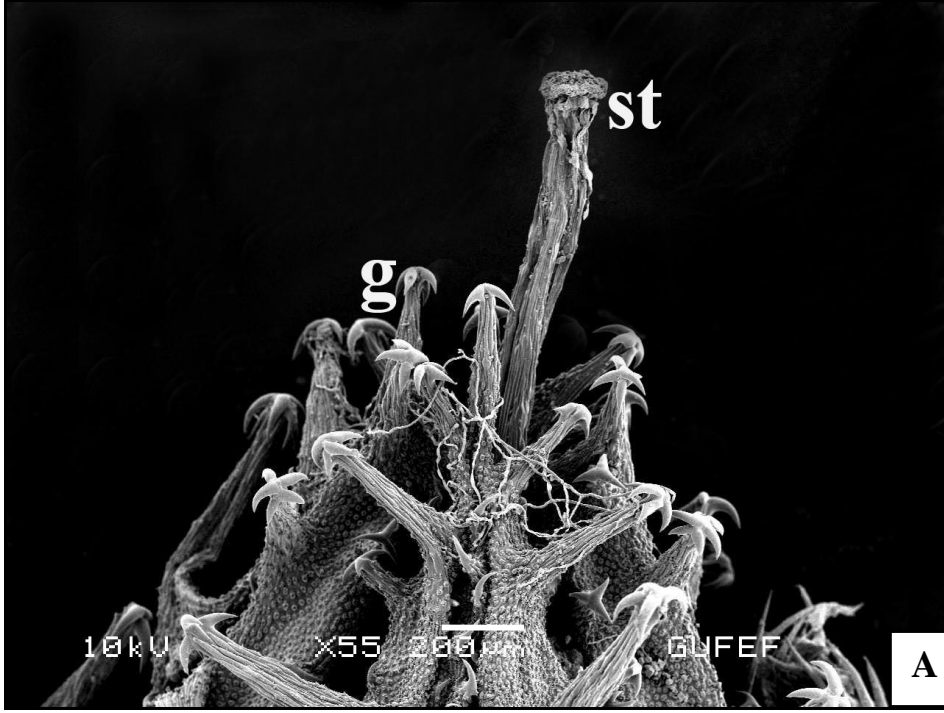
Şekil 4.3.1.1.3. *Lappula barbata*, yaprak stoma ve epidermasının SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey

4.3.1.2. Meyve Özellikleri

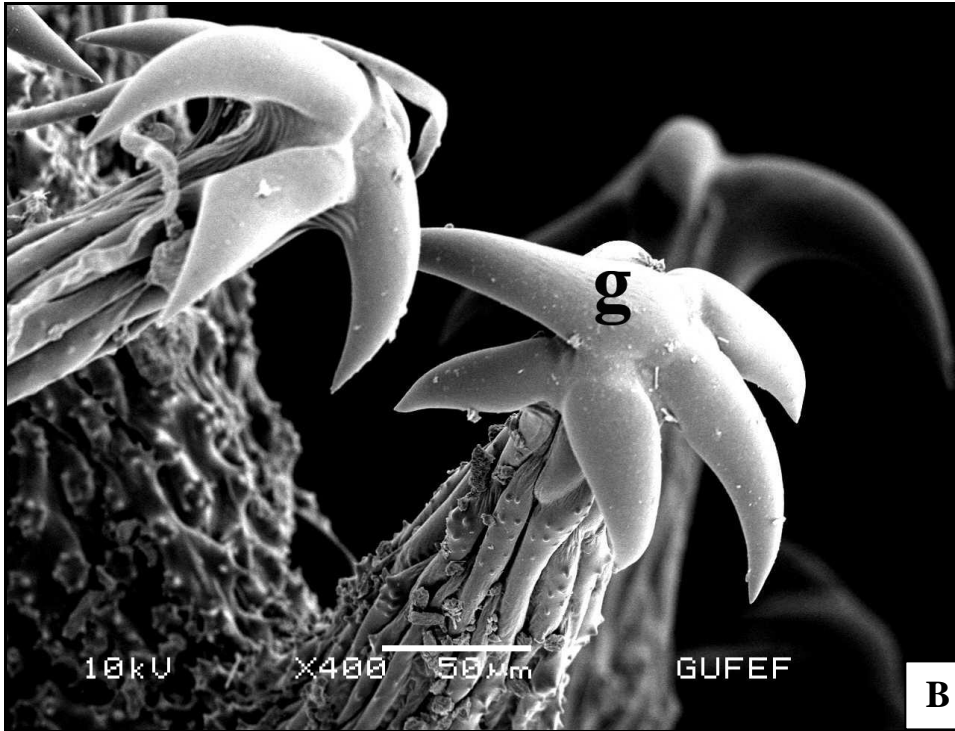
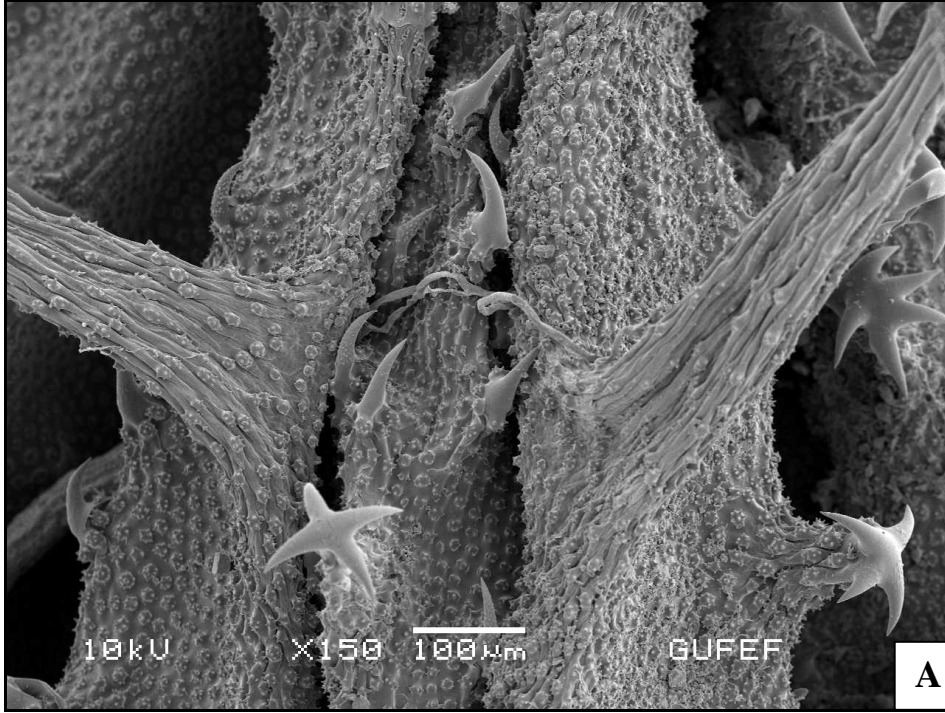
L. barbata bitkisinin meyveleri nutlet tipindedir (Şekil 4.3.1.2.1). Meyva belirgin şekilde kenarlıdır. Kenarda kısa saplı, 4-5 kancalı, küçük gloşitler yer alır. Merkezde ise 5-6 kancalı büyük gloşitler bulunur (Şekil 4.3.1.2.2.A-B). Büyük gloşitlerin arasında küçük seta tüyler ve küçük gloşitler yer alır. Kenardaki seta tüyler stilusa doğru yatık, merkezdeki seta tüyler stilusa dik sağa ve sola doğru yatık, süslemeli ve düz yüzeye sahiptir (Şekil 4.3.1.2.3.A-B). Stilus belirgin olarak görülmektedir. Meyve yüzeyi tuberculate tiptedir. Yüzeyde yoğun tüberküller bulunmaktadır. Tüberküller 3-8 adet kabartılara sahiptir (Şekil 4.3.1.2.4).



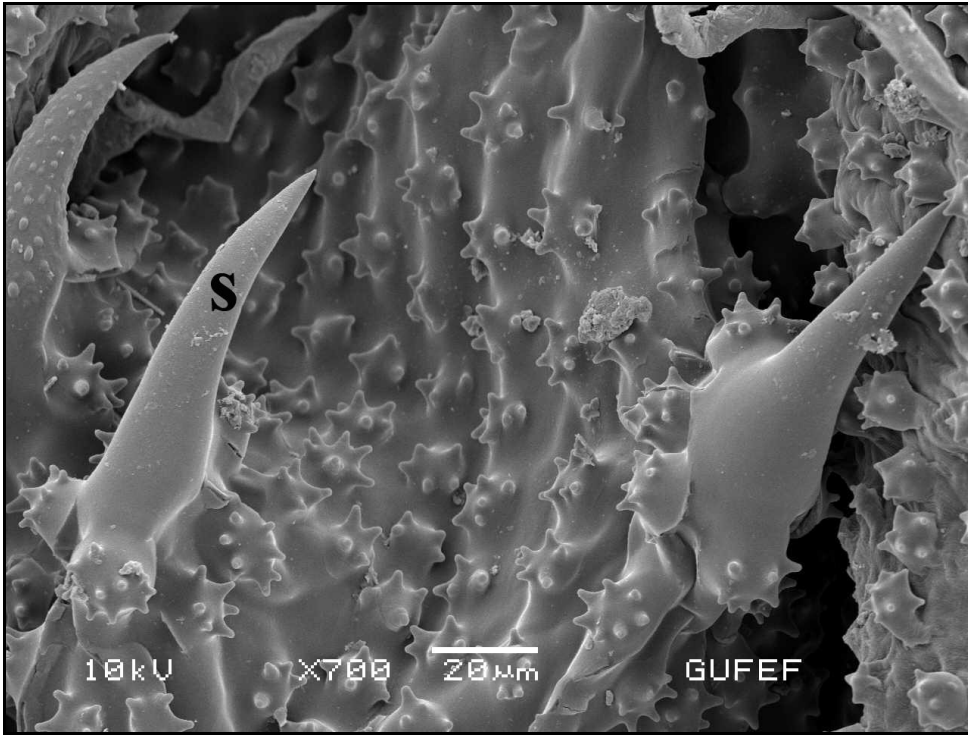
Şekil 4.3.1.2.1. *Lappula barbata*, meyve genel görünümü (SEM)



Şekil 4.3.1.2.2. *L. barbata*, meyve görünümü. A) Stilus B) Gloşitler
 st: stilus g: gloşit bg: büyük gloşit kg: küçük gloşit s: seta tüyler



Şekil 4.3.1.2.3 *Lappula barbata*, meyve (SEM) A) Küçük gloşit ve küçük seta tüyler B) Kancalı büyük gloşitler

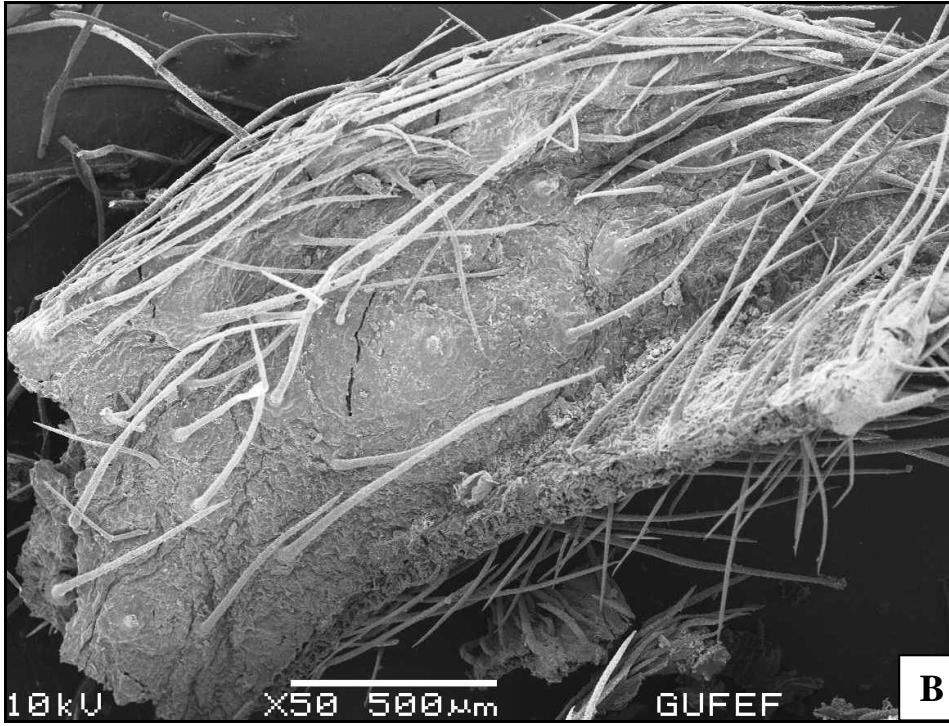
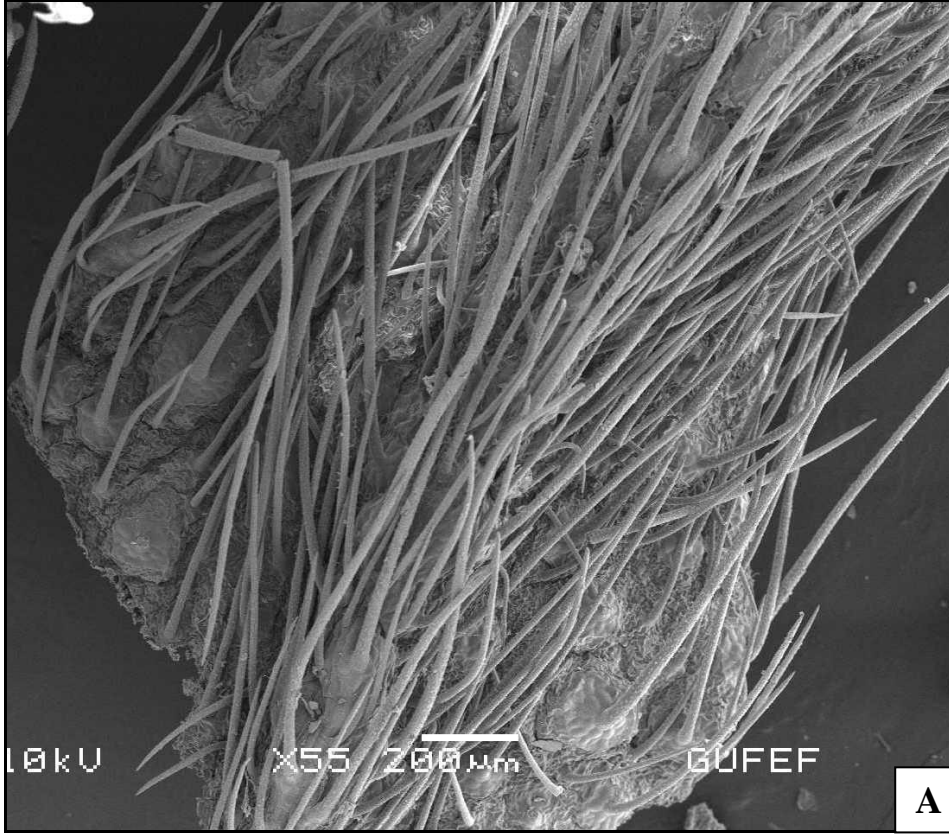


Şekil 4.3.1.2.4. *Lappula barbata*, meyve yüzeyi SEM görünümü

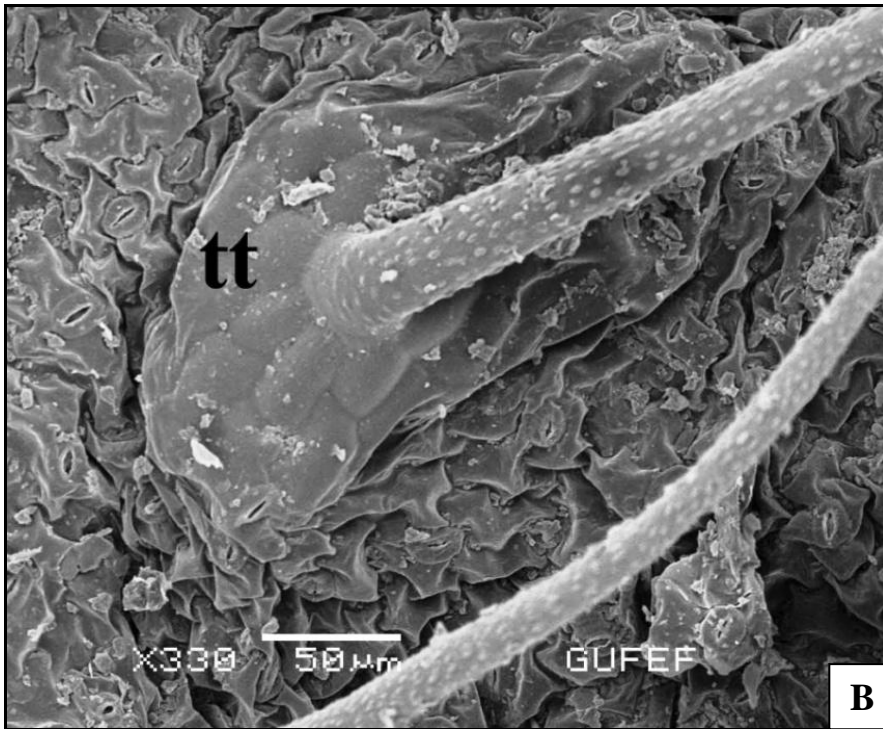
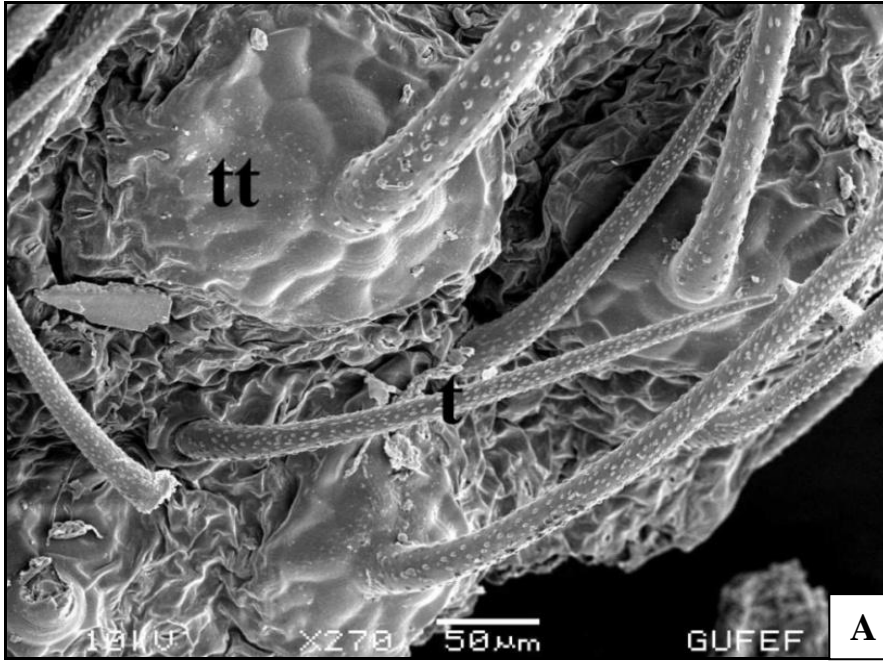
4.3.2. *L. microcarpa*

4.3.2.1. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri

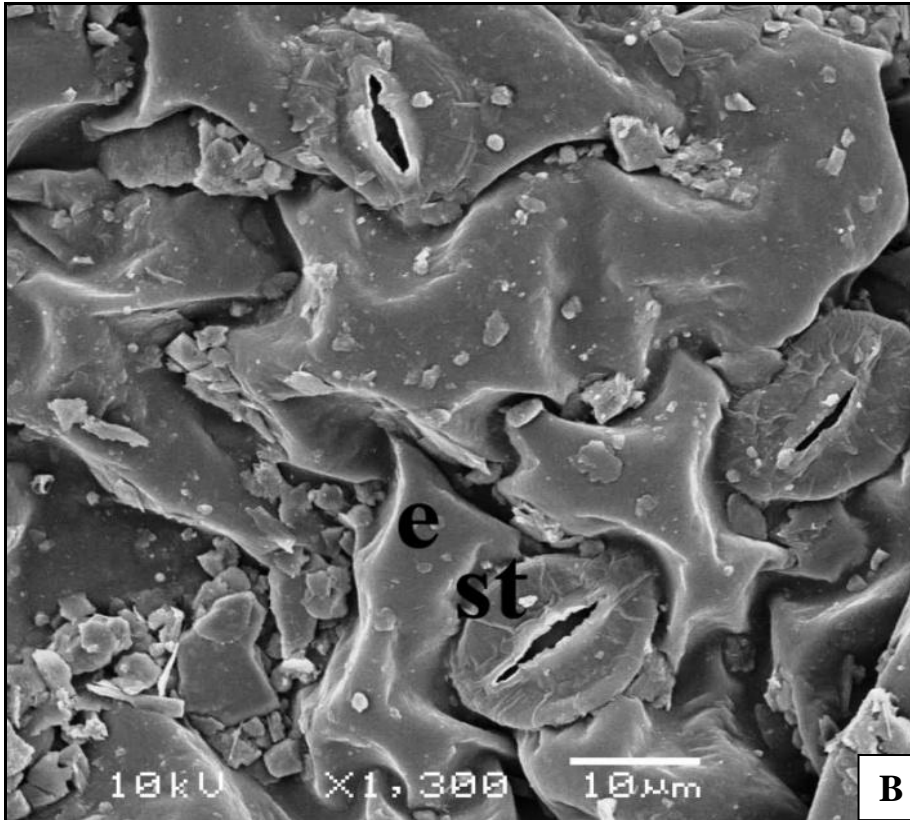
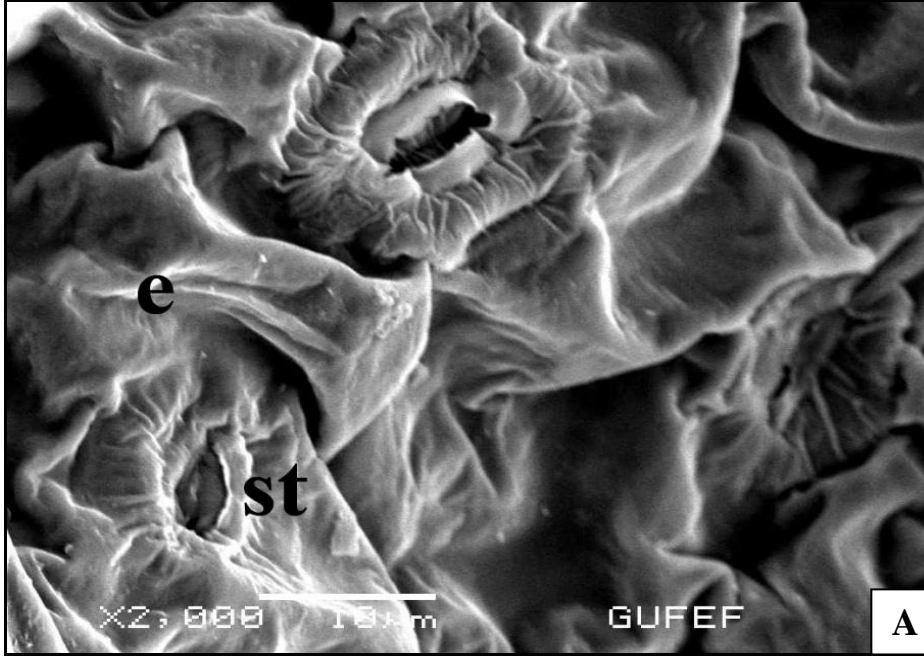
Bitki yapraklarının elektron mikroskobu çekimlerinde yaprak alt ve üst yüzeyinde basit büyük ve küçük örtü tüyleri bulunmaktadır. Yaprak üst yüzeyi alt yüzeye göre daha yoğun tüylerle örtülüdür (Şekil 4.3.2.1.1.A-B). Büyük tüylerin tabanında tüberküller bulunmaktadır. Tüberküller 1-2 sıralı ve belirgin boğumlara sahiptir. Tüylerin üzerinde süslemeler bulunmaktadır (Şekil 4.3.2.1.2.A-B). Üst epiderma hücre çeperleri alt yüzeydekilere göre daha fazla dalgalıdır. Üst yüzeyde stomalar epidermis hücreleri arasına gömülü durumda iken alt yüzeyde stomalar ile epidermis hücreleri ya aynı seviyede ya da daha az gömülü durumdadır. Stomaların dış kenarları yükselmiştir. Peristomal kenar yükselmiş ve buruşuktur. Stoma açıklığı uzun ve dardır. Kütikula tabakası çizgilidir (Şekil 4.3.2.1.3.A-B).



Şekil 4.3.2.1.1. *Lappula microcarpa*, SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey



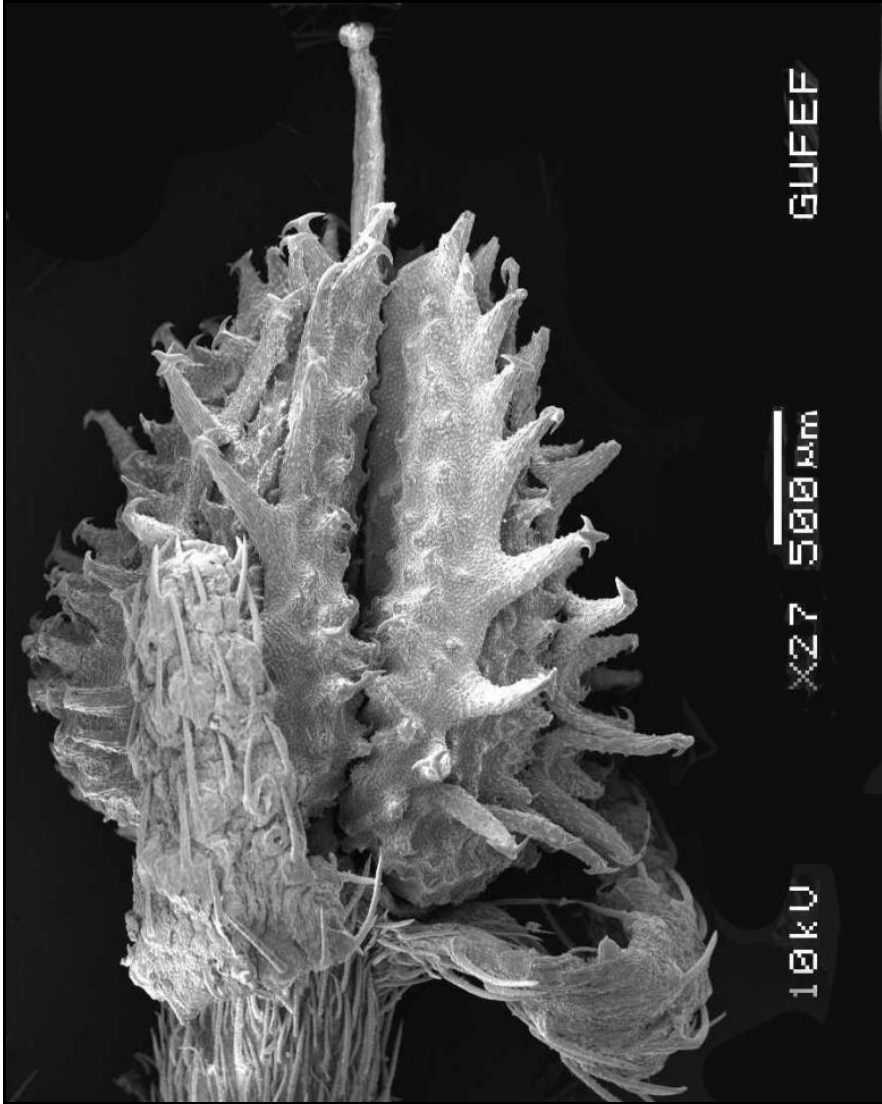
Şekil 4.3.2.1.2. *Lappula microcarpa*, örtü tüyü SEM görünümü A) Üst yüzey B)Alt yüzey t: tüy tt: tüberküller



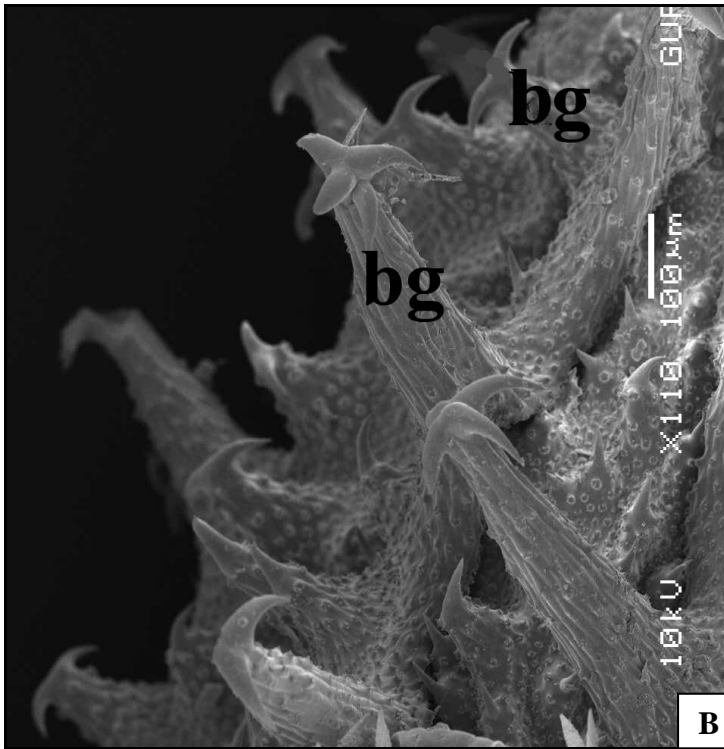
Şekil 4.3.2.1.3. *Lappula microcarpa*, epiderma ve stoma SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey e: epidermis st: stoma

4.3.2.2. Meyve Özellikleri

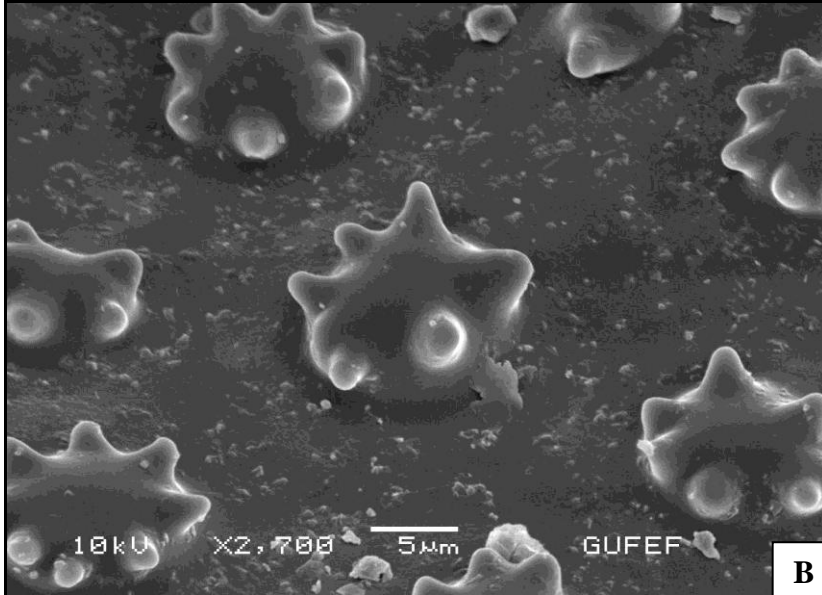
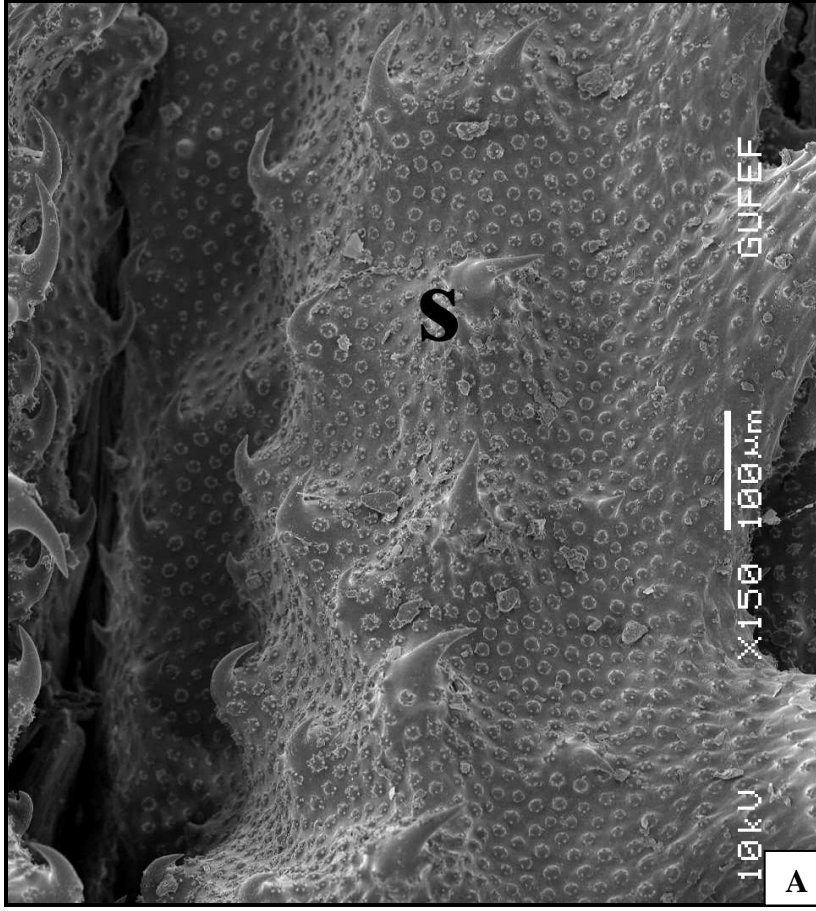
L. microcarpa bitkisinin meyveleri nutlet tipindedir (Şekil 4.3.2.2.1.). Meyva belirgin şekilde kenarlıdır. Kenarda küçük kanca tüyler bulunur. Merkeze doğru 2 sıra halinde, 4 kancalı büyük gloşitler bulunur (Şekil 4.3.2.2.2.). Büyük gloşitlerin arasında sağ tarafa yatık küçük kısa seta tüyler yer alır. Kısa seta tüyler süslü ve düz yüzeye sahiptir. Stilus belirgin olarak görülmektedir. Meyve yüzeyi tuberculate tiptedir. Yüzey çok yoğun tüberküllerle kaplıdır. Tüberküller 5-7 adet kabartılara sahiptir (Şekil 4.3.2.2.3.).



Şekil 4.3.2.2.1. *Lappula microcarpa*, meyve genel görünümü (SEM)



Şekil 4.3.2.2.2. *Lappula microcarpa*, meyve görünümü. A) Stilus B) Gloşitler
 st: stilus g: gloşit bg: büyük gloşit

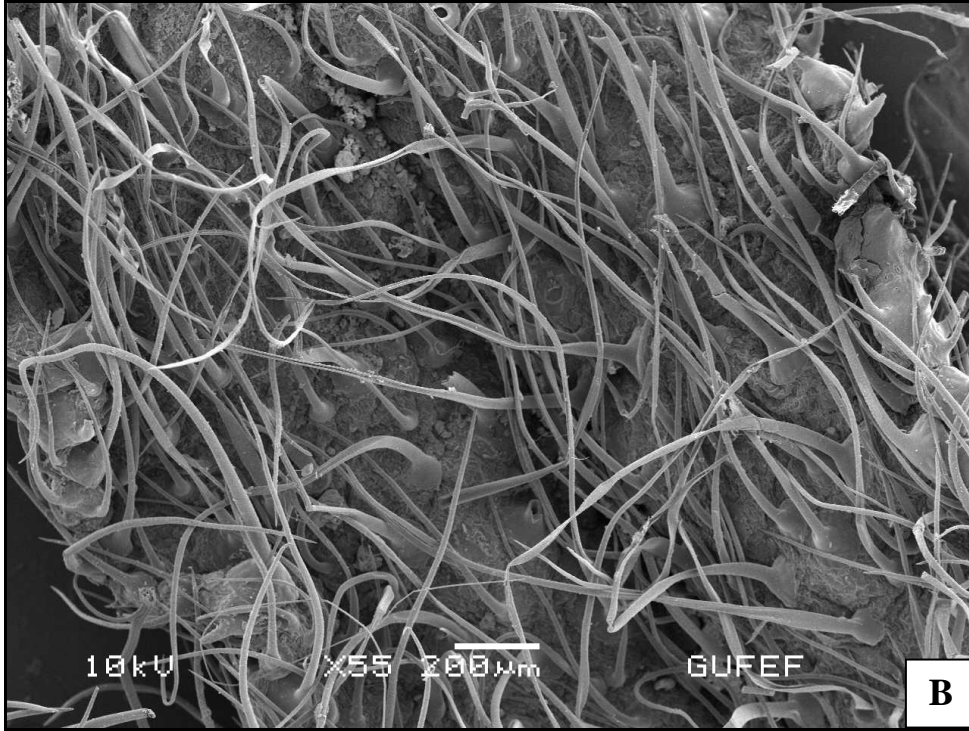
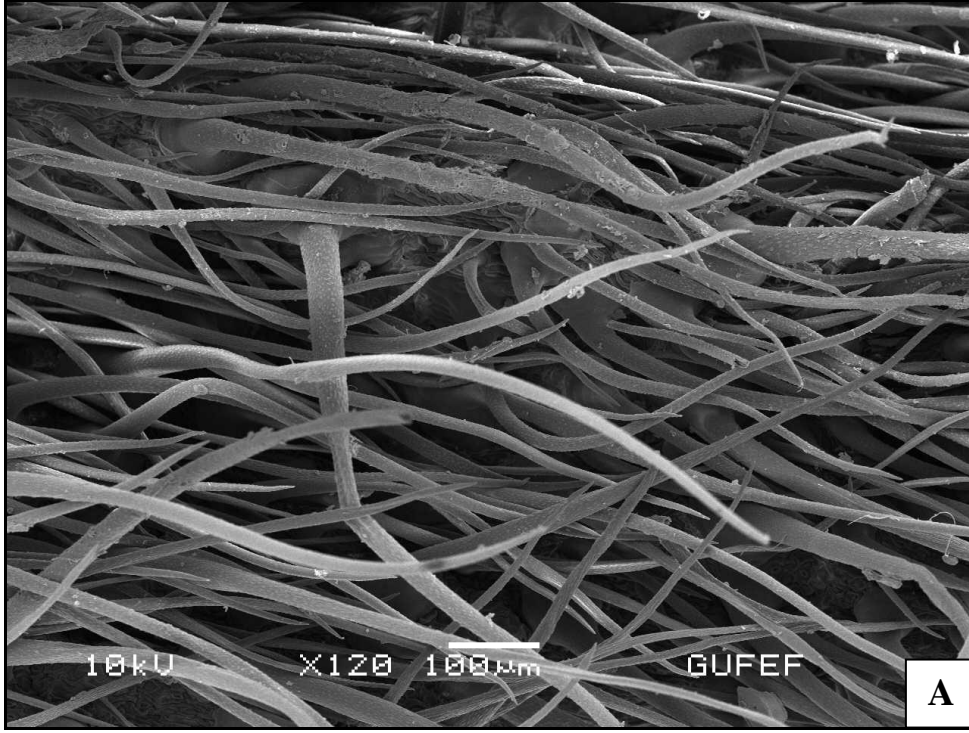


Şekil 4.3.2.2.3. *Lappula microcarpa*, meyve (SEM) A) Küçük seta tüyler B) Meyve yüzeyi. s: küçük seta tüyler

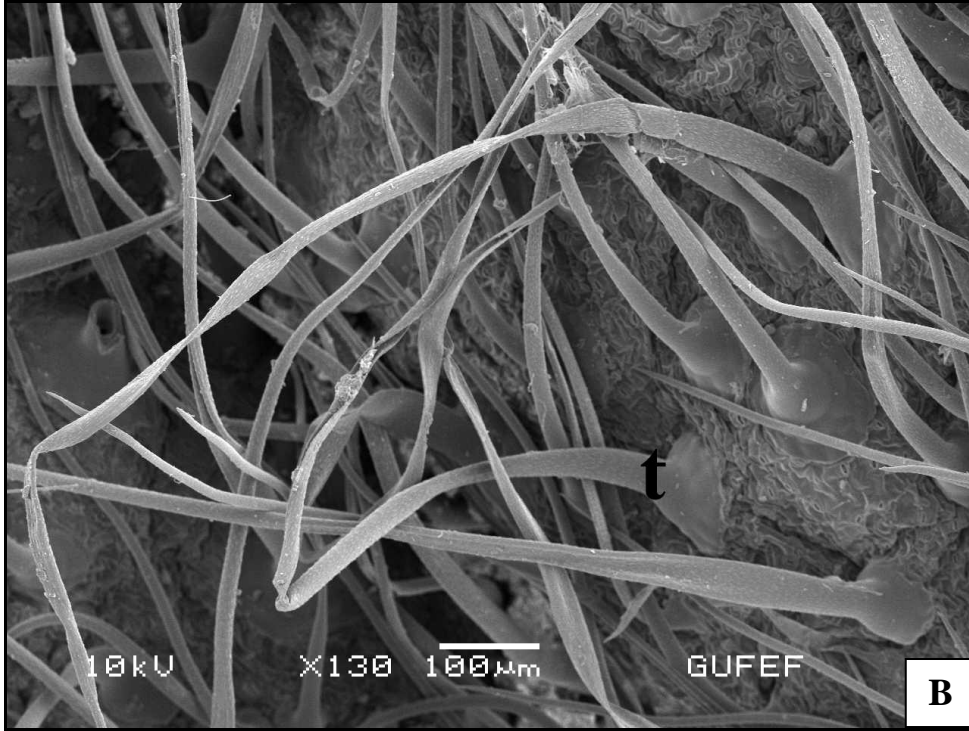
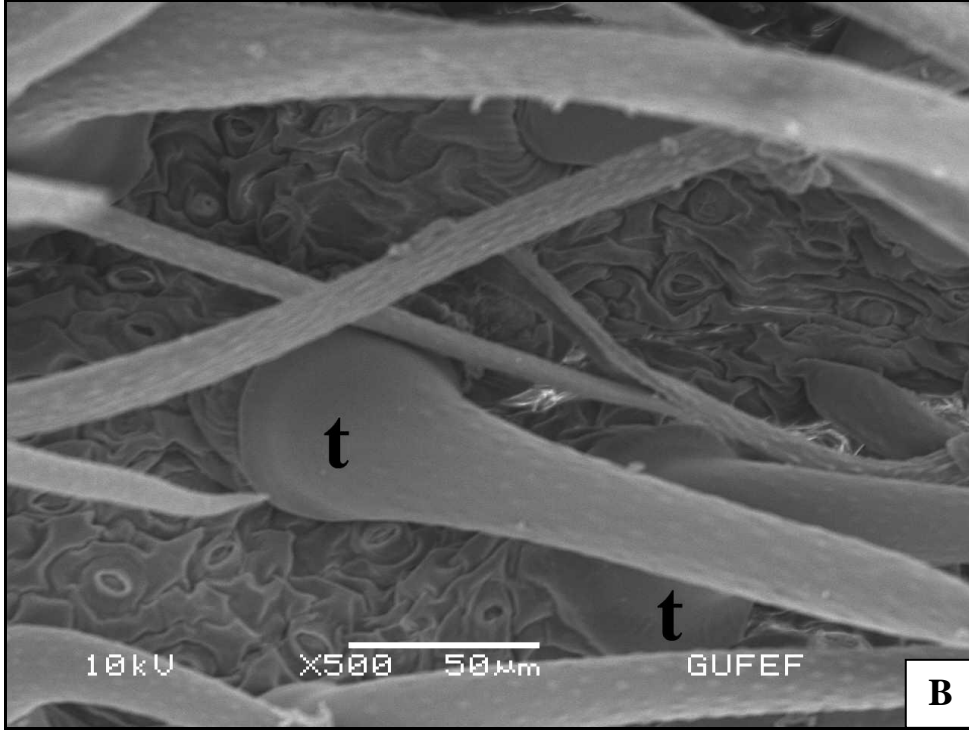
4.3.3. *L. patula*

4.3.3.1. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri

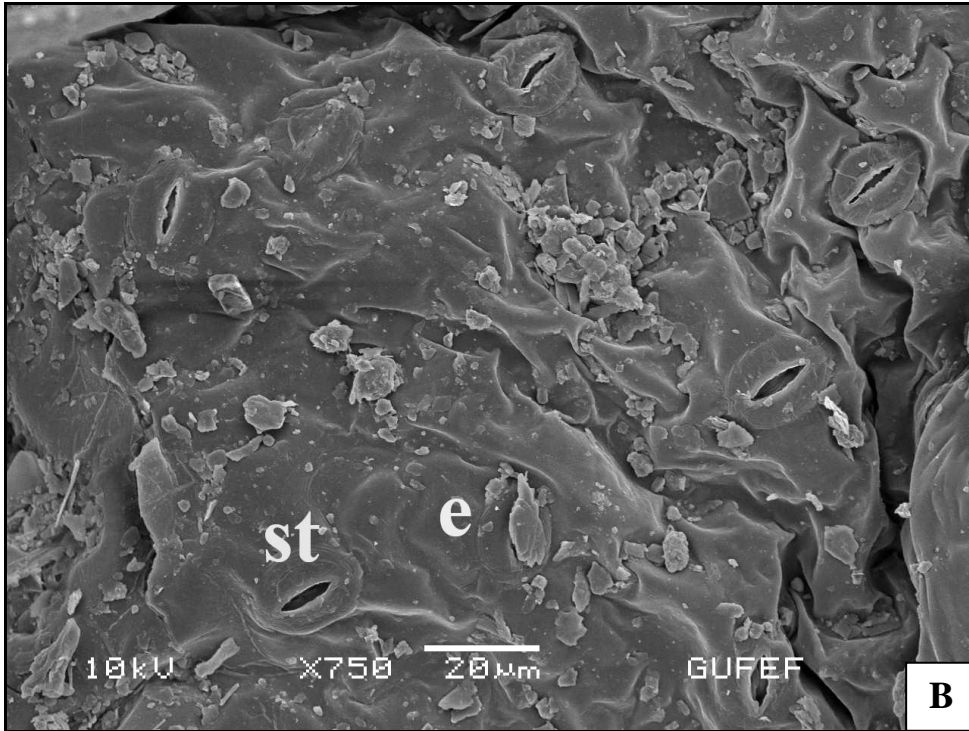
Bitki yapraklarının elektron mikroskobu çekimlerinde basit büyük ve küçük örtü tüyleri bulunmaktadır. Üst yüzey alt yüzeye göre daha yoğun örtü tüyü ile kaplıdır (Şekil 4.3.3.1.1.A-B). Alt yüzeyde bazı tüylerin tabanında tüberküller bulunmaktadır. Tüberküller 1 sıralı ve belirgin boğumlara sahiptir. Üst yüzeyde tüylerin tabanı tüberkülsüzdür. Tüylerin üzerinde süslemeler bulunmaktadır (Şekil 4.3.3.1.2.A-B). Üst yüzeydeki epidemis hücrelerin çeperleri alt yüzeydeki epidermis hücre çeperlerine göre daha fazla dalgalıdır. Stomaların dış kenarları ve peristomal kenar yükselmiş durumdadır. Stoma açıklığı elips şeklinde ve uzundur. Kütikula çizgili ve tanecikli mumsu şekillidir (Şekil 4.3.3.1.3.A-B).



Şekil 4.3.3.1.1. *Lappula patula*, yaprak SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey



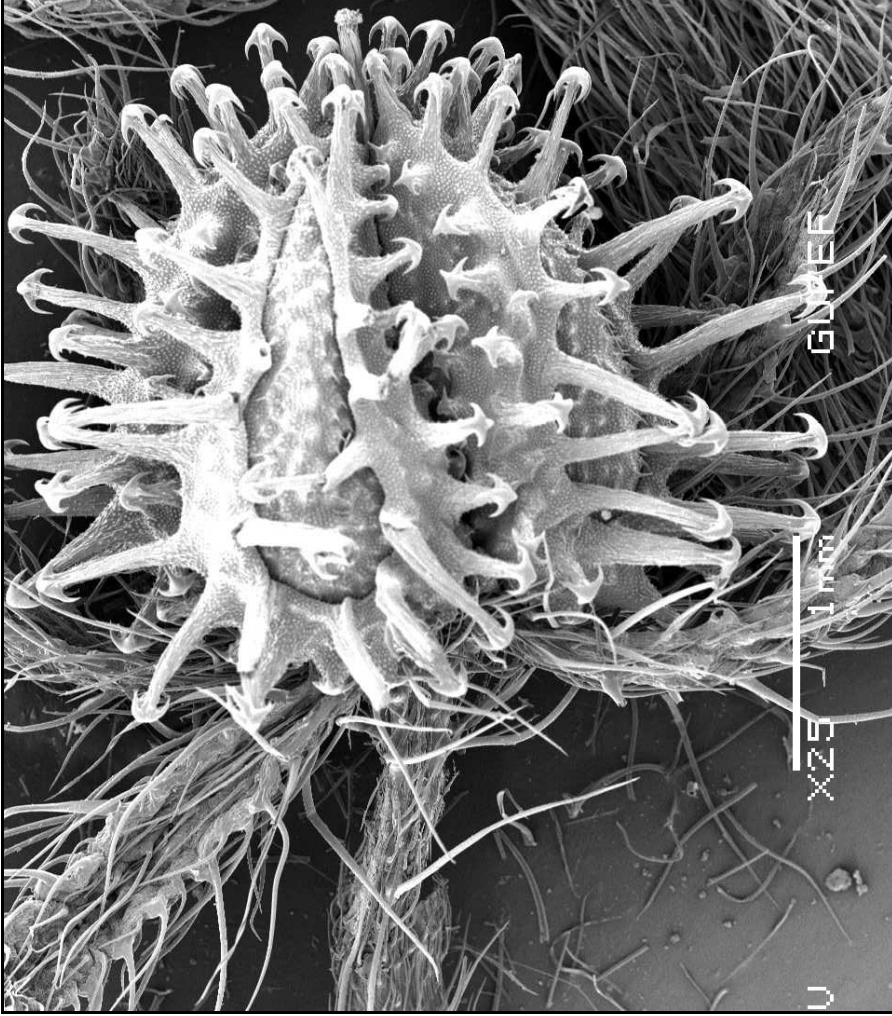
Şekil 4.3.3.1.2. *Lappula patula*, örtü tüyleri SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey
t: tüy



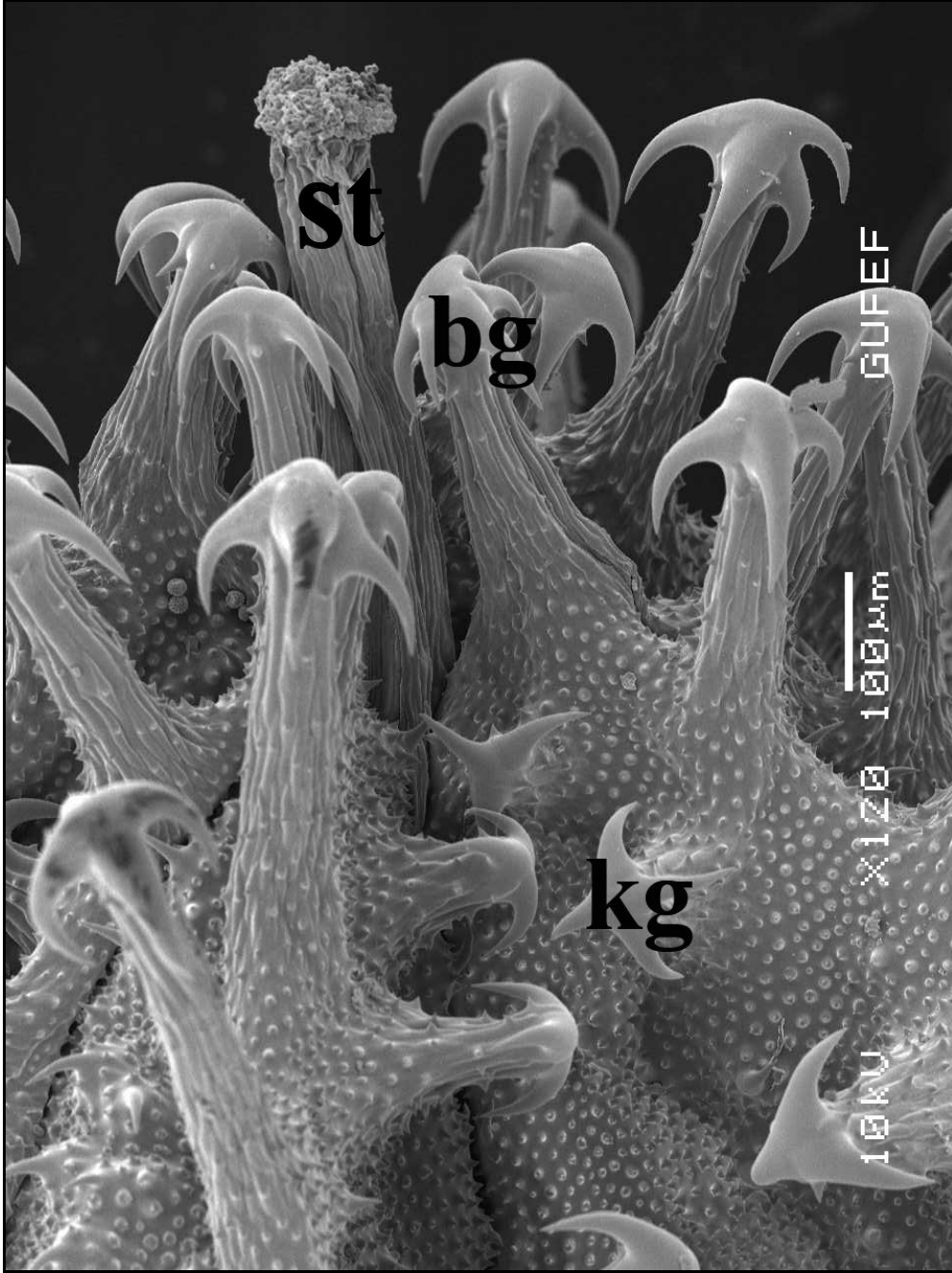
Şekil 4.3.3.1.3. *Lappula patula*, yaprak stoma ve epiderma SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey st: stoma e: epidermis

4.3.3.2. Meyve Özellikleri

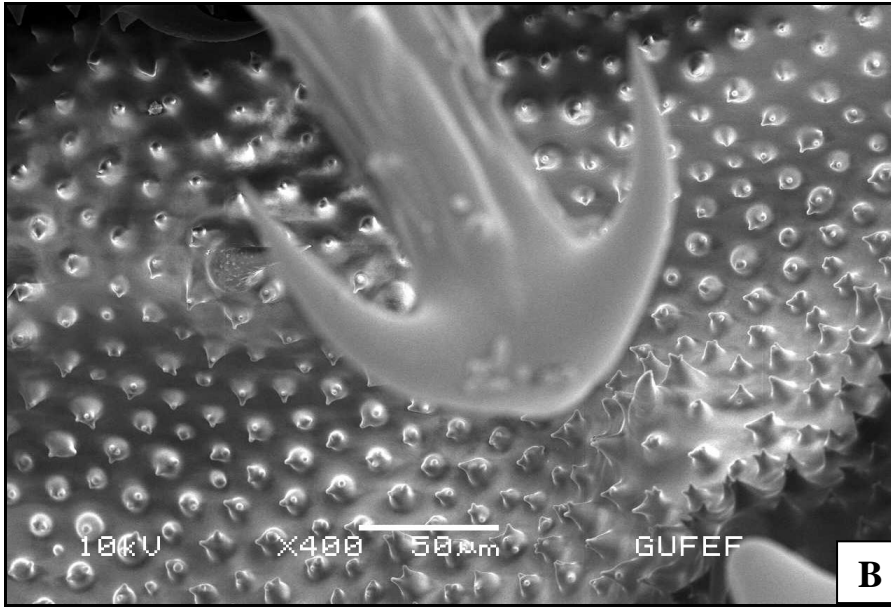
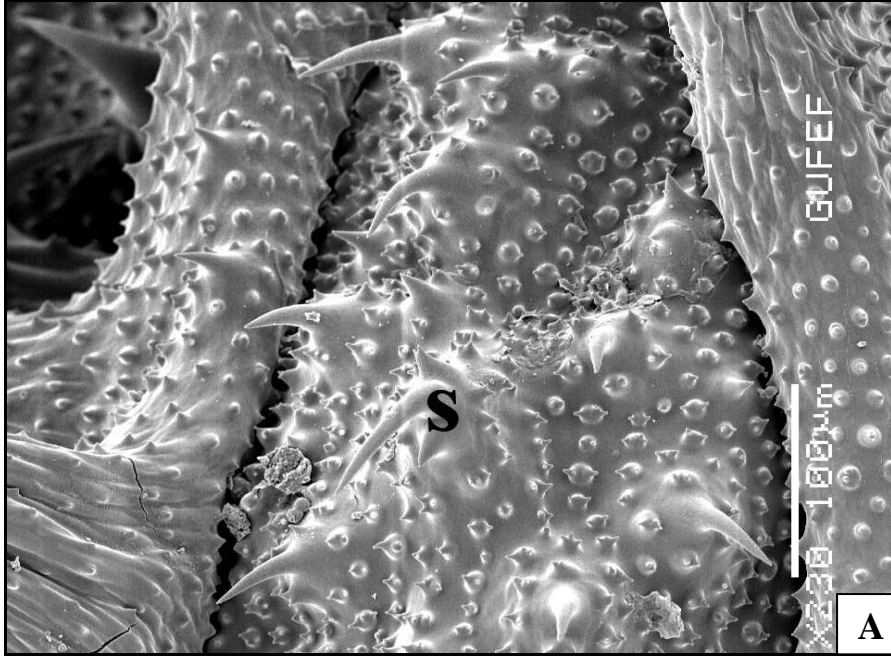
L. patula bitkisinin meyveleri nutlet tipindedir. Meyva belirgin şekilde kenarlıdır. Kenarda kısa saplı, 3-4 kancalı, küçük gloşitler yer alır. Kenardaki küçük gloşitlerden merkeze doğru 2 sıralı, 4-5 kancalı büyük gloşitler bulunur (Şekil 4.3.3.2.1-2). Büyük gloşitlerin arasında stilusa zıt yöne doğru yatık küçük seta tüyler bulunur. Küçük seta tüyler süslü ve düz yüzeye sahiptir. Stilus gloşitler arasında gizlenmiş olup belirgin değildir. Meyve yüzeyi tuberculate tiptedir. Yüzey oldukça yoğun tüberküllüdür. Tüberküller 1-3 adet kabartılara sahiptir (Şekil 4.3.3.2.2).



Şekil 4.3.3.2.1. *Lappula patula*, meyve genel görünümü (SEM)



Şekil 4.3.3.2.2. *Lappula patula*, stilus ve gloşit görünümü
 st: stilus bg: büyük gloşit kg: küçük gloşit



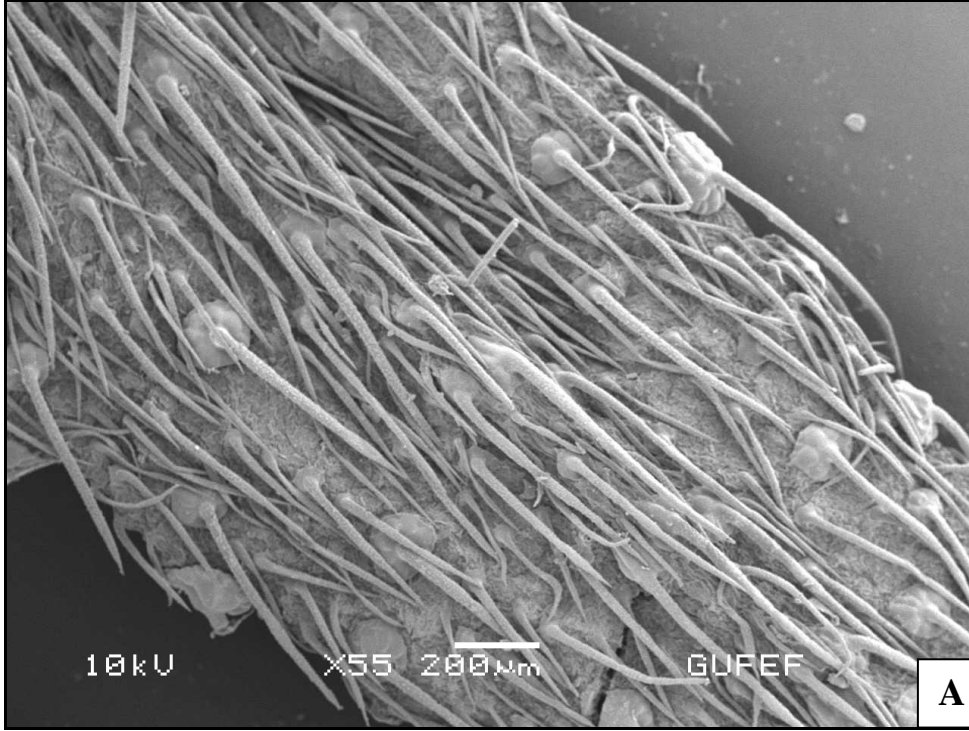
Şekil 4.3.3.2.2. *Lappula patula*, meyve görünümü (SEM) A) Seta tüyler B) Meyve yüzeyi s: kısa seta tüyler

4.3.4. *L. squarrosa*

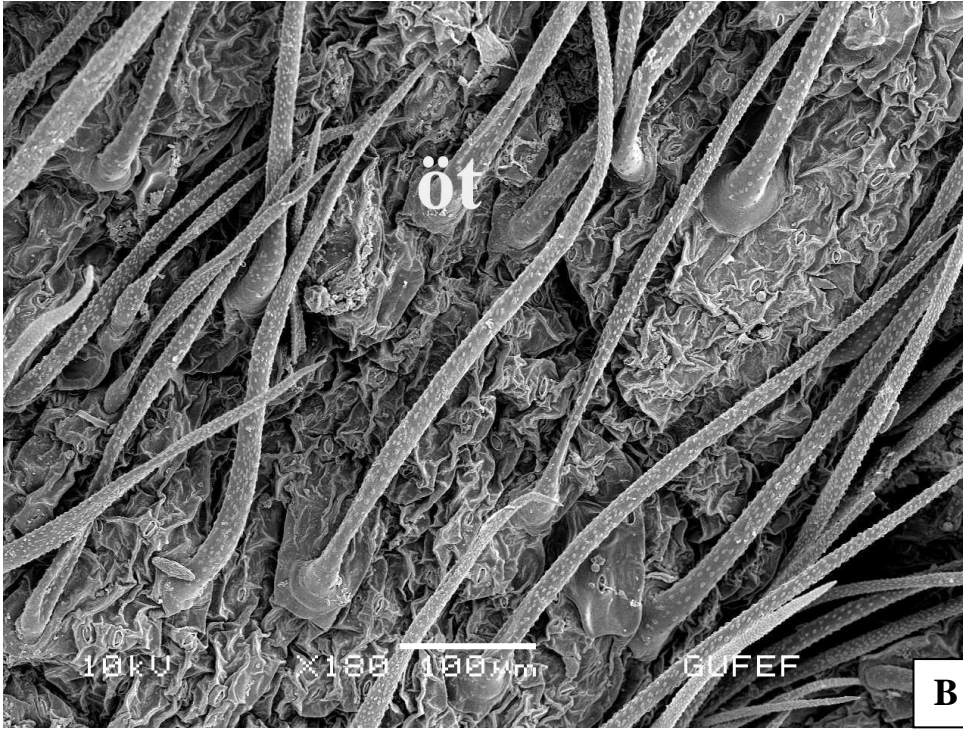
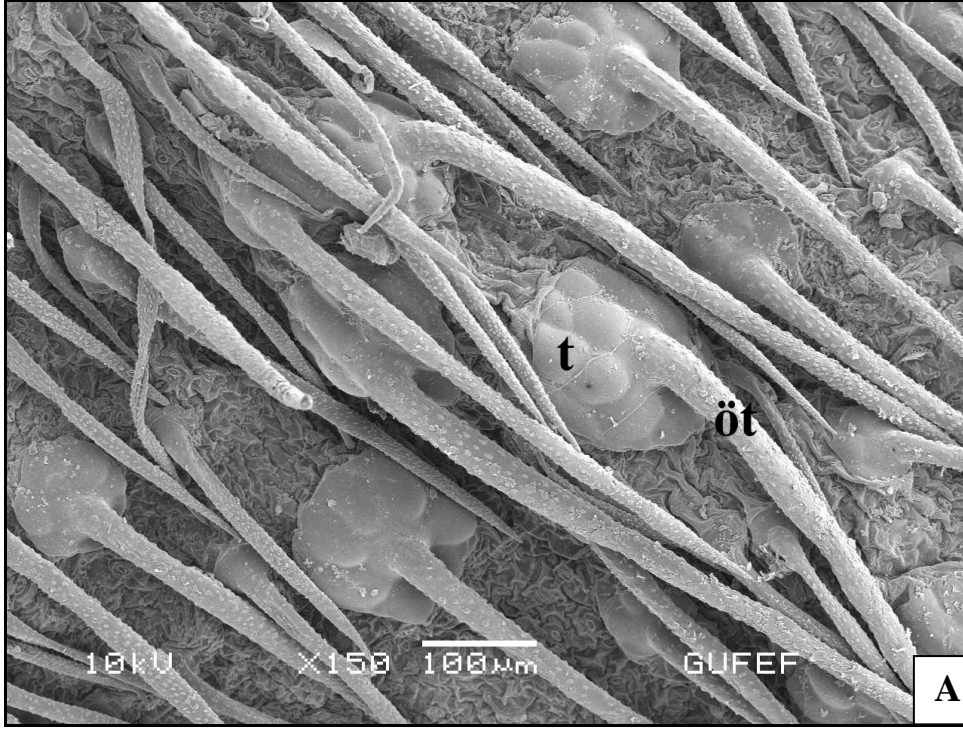
4.3.4.1. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri

Bitki yapraklarının elektron mikroskobu çekimlerinde basit büyük ve küçük örtü tüyleri bulunmaktadır (Şekil 4.3.4.1.1.A-B). Üst yüzeyde büyük tüylerin tabanında tüberküller çok sayıda bulunmaktadır. Alt yüzeyde tabanı tüberküllü olan tüyler az sayıdadır. Tüberküller 1-2 sıralı ve belirgin boğumlara sahiptir. Tüylerin üzerinde süslemeler bulunmaktadır (Şekil 4.3.4.1.2.A-B).

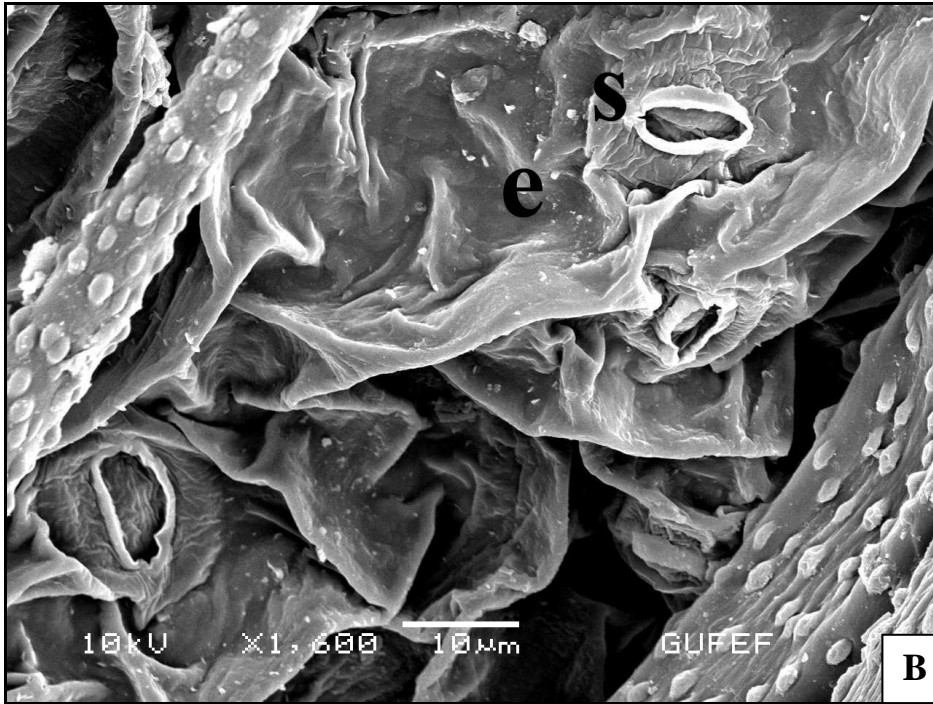
Alt ve üst yüzeydeki epiderma hücrelerinin çeperleri dalgalıdır. Stomalar epidermis hücreleri arasında gömülü durumdadır. Stoma dış kenarları ve peristomal kenarlar yükselmiş durumdadır. Stoma açıklığı uzun ve geniştir. Kütikula çizgili ve mumsu taneciklere sahiptir (Şekil 4.3.4.1.3.A-B).



Şekil 4.3.4.1.1. *Lappula squarrosa*, yaprak SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey



Şekil 4.3.4.1.2. *Lappula squarrosa*, yaprak yüzeyindeki tüy çeşitleri A) Üst yüzey SEM
B) Alt yüzey SEM **öt:** örtü tüyü



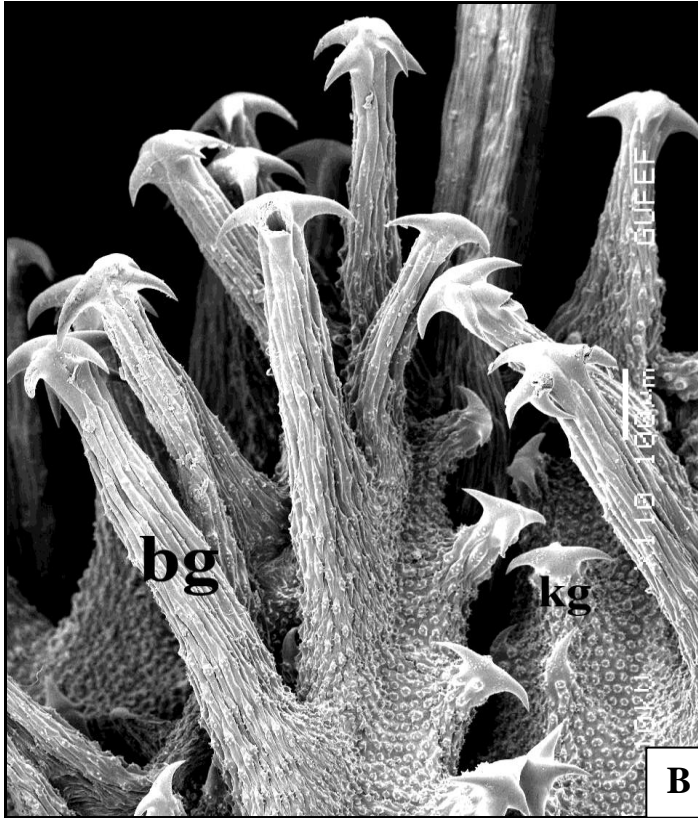
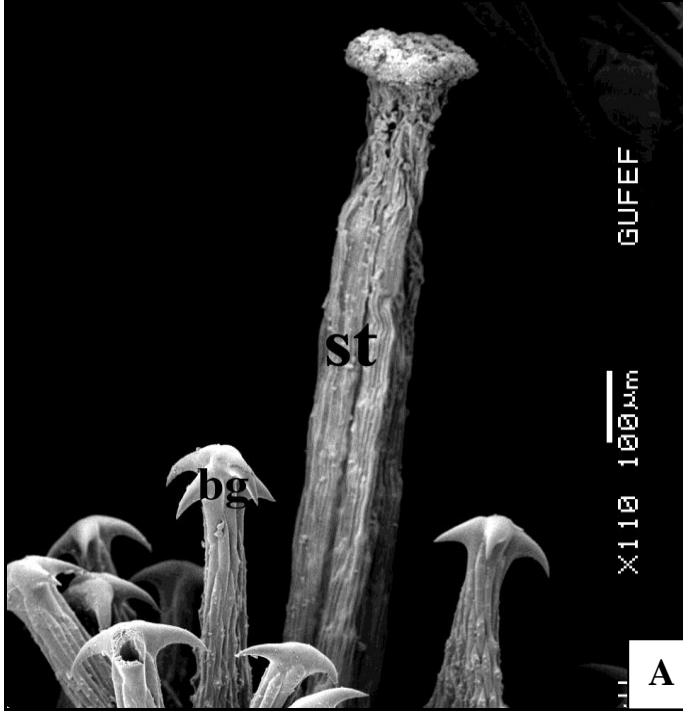
Şekil 4.3.4.1.3. *Lappula squarrosa*, yaprak stoma ve epiderma SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey s: stoma e: epidermis

4.3.4.2. Meyve Özellikleri

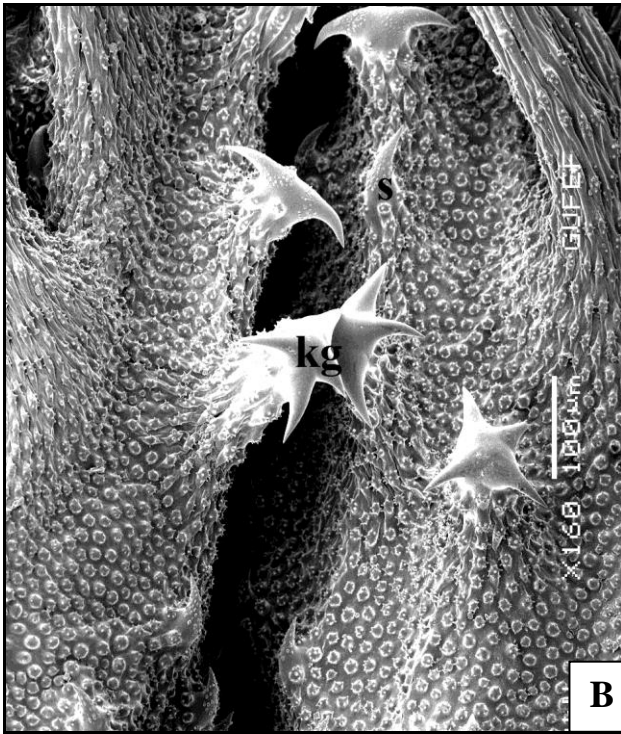
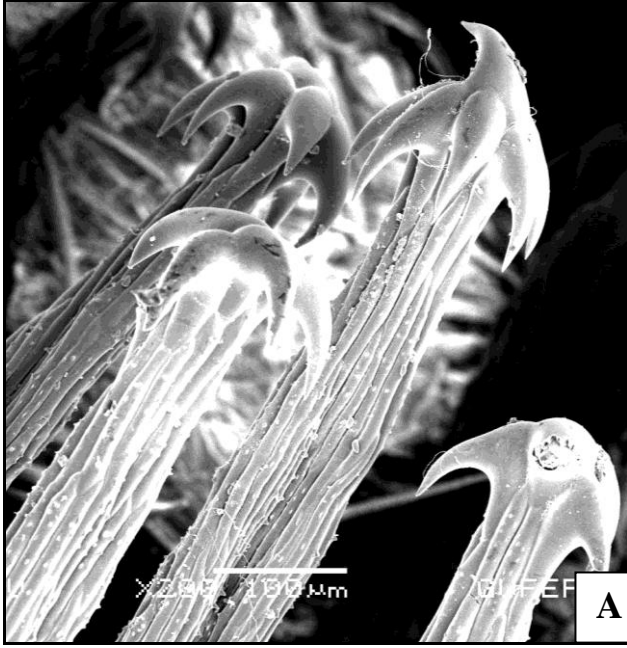
L. squarrosa bitkisinin meyveleri nutlet tipindedir (Şekil 4.3.4.2.1). Meyva belirgin şekilde kenarlıdır. Kenarda küçük gloşitler ve kanca tüyler bulunur. Merkezde 1 sıra halinde 5-6 kancalı büyük gloşitler bulunur (Şekil 4.3.4.2.2.A-B). Küçük gloşitlerin arasında stilus yönüne doğru yatık kısa seta tüyler yer alır. Kısa seta tüyler süslemeli yüzeye sahiptir (Şekil 4.3.4.2.3.A-B). Stilus belirgin olarak görülmektedir. Meyve yüzeyi tuberculate tipindedir. Yüzeyde yoğun tüberküller ile kaplıdır. Tüberküller 2-5 adet kabartılara sahiptir (Şekil 4.3.4.2.4).



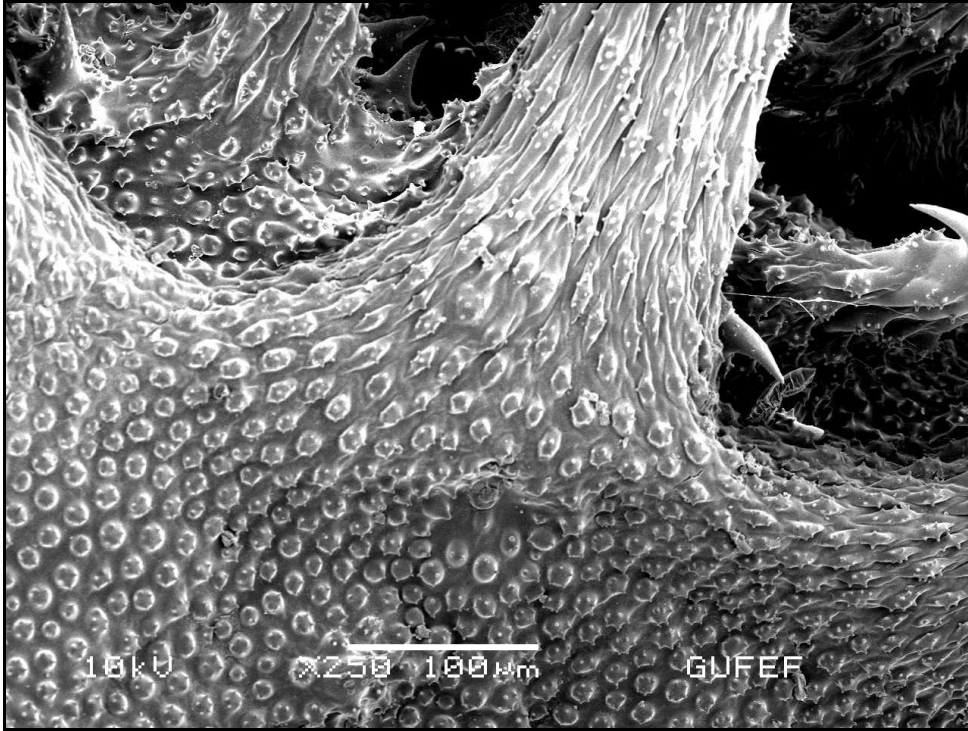
Şekil 4.3.4.2.1. *Lappula squarrosa*, meyve genel görünümü (SEM)



Şekil 4.3.4.2.2. *Lappula squarrosa*, meyve görünümü. A) Stilus B) Gloşitler
 st: stilus bg: büyük gloşit kg: küçük gloşit



Şekil 4.3.4.2.3. *Lappula squarrosa*, meyvedeki gloşitler (SEM) A) Kancalı büyük gloşitler B) küçük gloşitler ve seta tüyler s: kısa seta tüy kg: küçük gloşit



Şekil 4.3.4.2.4. *Lappula squarrosa*, meyve yüzeyi (SEM)

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, Boraginaceae familyasına ait *Lappula* cinsinin Orta Karadeniz Bölgesinde yayılış gösteren *L. barbata*, *L. microcarpa*, *L. patula*, *L. squarrosa* türleri anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmiş ve türler arasındaki benzerlik ve farklılıklar belirlenmiştir.

Araştırmamızda yer alan *Lappula* türlerinin kökleri odunsu yapıdadır ve sekonder kalınlaşma göstermektedir. Sekonder köklerin en dış kısmında periderma tabakası bulunmaktadır. Periderma tabaka sayısı türler arasında farklılık gösterir. En kalın periderma tabakası *L. squarrosa* türünde görülmüştür (Şekil.4.2.4.1.1). En ince periderma tabakası ise *L. patula* türünde gözlenmiştir (Şekil.4.2.3.1.1.). Korteks genelde yassılaştırmış, düzenli hücrelerden oluşur. *L. barbata* türü diğer türlere göre daha geniş kortekse sahiptir (Şekil.4.2.1.1.1). *L. patula* türünde kambiyum belirgin değildir. *L. barbata*, *L. squarrosa* ve *L. microcarpa* türlerinde ise kambiyum belirgin şekilde olup ksilemi floemden net bir şekilde ayırır.

Köklerin öz bölgesi genelde primer ksilem elemanları ile doludur. Yaptığımız çalışmada *L. barbata*, *L. patula* ve *L. squarrosa* türlerinde öz bölgesinin primer ksilem elemanları ile dolu olduğu görülmüştür. *L. microcarpa* türünde ise öz bölgesi parankimatik hücrelerden oluşmuştur (Çizelge 5.1.). Akçin (2000), Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde yayılış gösteren bazı endemik *Onosma* türleri üzerine yaptığı çalışmada *O. bracteosum* Hausskn. & Bornm, *O. isauricum* Boiss & Heldr. , *O. bornmuelleri* Hausskn. türlerinde öz bölgesinin ksilem elemanları ile tamamen dolu olduğunu, *O. stenelobum* Hausskn. ex H. Riedl türünde primer ksilem elemanlarının ortasında parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesinin var olduğunu belirtmiştir. Öz kolları hücre sıra sayısı özellikle Lamiaceae familyasında ayırt edici bir karakterdir (Metcalf ve Chalk, 1972). Özörgücü (1991), Boraginaceae familyasında ışınların bazen katlı, heterojen 2-6(-10) sıralı olduğunu belirtmiştir. Metcalf ve Chalk (1983), Boraginaceae familyasında öz ışınlarının dar veya geniş olabileceğini belirtmiştir. Çalışmamızda *L. barbata*'nın 2, *L. microcarpa*'nın 2-4 yer yer 5-6, *L. patula*'nın 1(2), *L. squarrosa*'nın 2-4 hücre sırasından meydana gelen öz kollarına sahip olduğu görüldü.

İncelenen örneklerden *L. barbata*, *L. patula*, *L. squarrosa* türlerinin köşelerinde yer yer gelişmiş çok tabakalı kollenkima tabakası bulunmaktadır. *L. barbata*'da 8-10 sıralı (Şekil 4.2.1.2.1), *L. patula*'da 5-6 sıralı (Şekil 4.2.3.2.1) olan kollenkima tabakası

L. squarrosa'da 2-3 sıralıdır (Şekil 4.2.4.1.1). *L. microcarpa* türünde epidermis altında kloroplastlı parankima hücreleri olan klorenkima tabakası bulunur (Şekil 4.2.2.2.1). *L. squarrosa* taksonunda geniş bir korteks tabakası bulunurken diğer üç türde dar bir korteks tabakası bulunur. *L. barbata* ve *L. squarrosa*'da kambiyum belirgin, *L. microcarpa*'da az belirgin, *L. patula* belirgin değildir. *L. patula* türünde endodermis belirgin değilken, diğer üç türde belirgin durumdadır. Türlerin gövdesinde çok sayıda kolleteral iletim demeti bulunur. Öz bölgesi *L. patula* türünde oldukça dar, *L. microcarpa*, *L. squarrosa* türlerinde geniş, *L. barbata* türünde oldukça geniş bir alanı kaplar (Çizelge 5.2.).

Boraginaceae familyasında yapraklar genelde ekvifasiyal tiptedir. *Onosma* cinsi üzerinde yapılan çalışmalarda yaprak tipi ekvifasiyal olarak belirlenmiştir (Akçin, 2007; Akçin ve Binzet, 2010). Akçin ve Baki (2009), *Symphytum* cinsine ait türlerde bifasiyal yaprak tipi olduğunu belirtmişlerdir. *Trachystemon orientalis* (Boraginaceae) türünde yaprak mezofil tipinin bifasiyal olduğu bildirilmiştir (Akçin ve ark., 2004). Üzerinde çalışılan türlerde en ince kutikulaya *L. microcarpa* sahiptir. Yaprak *L. microcarpa*'da bifasiyal, *L. barbata*, *L. patula*, *L. squarrosa* türlerinde ekvifasiyal tiptedir. *L. barbata*, *L. patula*, *L. squarrosa* taksonlarında üst palizat 1-2 sıralı, alt palizat 1(2) sıralı, sünger parankiması 3-4 sıralıdır. Türlerin yapraklarında iletim demetleri belirgin bir demet kını ile çevrilidir (Çizelge 5.3.).

Türlerin yaprakları amfistomatiktir. Alt ve üst yüzeyde stoma bulunmaktadır. Özörgücü (1991), Boraginaceae familyasında anomositik tip stoma olduğunu ifade etmiştir. Metcalfe ve Chalk (1979), Boraginaceae familyasında anomositik ve anizositik stoma olduğunu belirtmiştir. Boraginaceae familyasına ait diğer bitkilerde de anizositik ve anomositik tip stomalara rastlanılmıştır. Akçin ve Engin (2005), *Onosma bracteosum*'da, Baki (2006), *Symphytum* türlerinde anizositik ve anomositik, Ulu (2006) *Anchusa* L. türlerinde anomositik tip stoma bulunduğunu belirtmişlerdir. Trease ve Ewvans (1982), stoma sayısının yaprağın yaşı ile değişmesine karşılık, stoma indeksinin sabit olduğunu belirtmişlerdir. Yaprakların stoma indeksleri *L. barbata* türünde üst yüzey için 25, alt yüzey için 31,25, *L. microcarpa* türünde üst yüzey için 38,46, alt yüzey için 42,85, *L. patula* türünde üst yüzey için 23,33, alt yüzey için 30,76, *L. squarrosa* türünde üst yüzey için 18,51, alt yüzey için 22,22'dir. En yoğun stoma, yaprakları bifasiyal tipte olan *L. microcarpa*'da bulunmaktadır. Taksonların alt ve üst yüzeylerinde dalgalı çeperli epiderma hücreleri bulunmaktadır. *L. squarrosa* türünde üst

yüzey epiderma hücreleri alt yüzey epiderma hücrelerine göre daha çok dalgalı iken diğer türlerde alt yüzey hücreleri üst yüzey epiderma hücrelerine göre daha çok dalgalıdır.

Bitki organlarının taramalı elektron mikroskobu ile incelenmesi mikromorfolojik karakterlerdeki farklılıkları ortaya çıkarır (Brisson ve Peterson, 1976). Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile tohumların yüzeylerinin incelenmesi ışık mikroskobu ile fark edilemeyen sonuçların elde edilmesi sağlar (Echlin, 1968). Yapılan çeşitli çalışmalarda tohum ve meyvelerin mikromorfolojileri SEM ile incelenmiş ve çalışmalar sonucunda elde edinilen bilgilerin taksonomi için önemli oldukları vurgulanmıştır (Schlyer, 1971; Walter, 1975; Olgun, 1997). Akçin ve Binzet (2009), 14 *Onosma* cinsinin tohum yüzeylerini SEM ile incelemeleri sonucunda meyve yüzey tipi, vaks ya da süs materyallerinin *Onosma* cinsine ait türlerin sistematğinde faydalı karakterler olduğunu bildirmişlerdir.

SEM ile yapılan incelemeler sonucunda türlerin epidermis hücrelerinin dalgalı bir çeper yapısına sahip olduğu görülmektedir. İncelenen *Lappula* türlerinde genelde yaprak alt yüzeyindeki epidermis hücreleri daha fazla dalgalı çepere sahipken, *L. microcarpa* taksonunda üst yüzey daha dalgalı çeper yapısına sahiptir. Stoma hücreleri epidermis arasına gömülü durumdadır. *L. microcarpa* türünde üst yüzeydekiler epiderma arasına gömülü iken alt yüzeyde epiderma ile aynı seviyede ya da daha az gömülü durumdadır. Çalışılan *Lappula* türlerinde stoma dış kenarları ve peristomal kenarlar yükselmiş durumdadır. *L. microcarpa* türünde peristomal kenar buruşuk durumda iken, *L. barbata* türünde kutikular çıkıntı ile çevrilidir. Stoma açıklıklarında belirgin farklılıklar görülmektedir. *L. barbata* türünde uzun, *L. microcarpa*'da uzun-dar, *L. patula*'da elip-uzun ve *L. squarrosa* türünde uzun ve geniştir. *L. barbata*, *L. patula*, *L. squarrosa* taksonlarında stoma yüzeyindeki kutikula tabakası çizgili ve tanecikli mumsu şekilde iken *L. microcarpa* taksonunda kutikula tabakası çizgili şekildedir. Bu türde mumsu şekiller bulundurmaz. Yaprakların alt ve üst yüzeylerinde kseromorfik tipte stoma hücreleri görülmektedir. Stoma hücreleri genelde epidermis hücrelerinden daha aşağı seviyededir. *L. microcarpa* türünün abaksiyal yüzeyinde bulunan stoma hücreleri epiderma hücreleri ile aynı seviyede ya da daha az gömülüdür (Çizelge 5.4.). Bazı *Onosma* L. türlerinin yaprak epidermal hücrelerinin mikromorfolojik incelenmesi sonucunda dış stoma kenarlarının genelde yükselmiş, peristomal kenarların

yükselmiş, kısa, düz ve üst üste yerleşmiş, stoma açıklığının ise uzun, elips ve dar olarak çeşitlilik gösterdiği belirtilmiştir (Akçin, 2009).

Boraginaceae familyasında hem salgı hemde örtü tüyleri bulunmaktadır (Metcalf ve Chalk,1978). Tüy özellikleri birçok cinsin sınıflandırılmasında kullanılmaktadır. İncelenen *Lappula* türlerinde yoğun şekilde örtü tüyelerine rastlanılmaktadır. Örtü tüyleri tek hücreli, basit, sert ve yumuşaktır. Örtü tüyelerinin bir kısmı üzerinde süslemeler bulunmaktadır. Sert tüylerin dip kısımlarında tüberküller bulunmaktadır. *L. barbata* türündeki tüberküller 2-3 sıralı iken *L. microcarpa* türündeki boğumlar 2 sıralıdır. *L. patula*'da alt yüzeydeki basit tüylerde nadir tüberkül bulunur ve 1 sıralı tüberküle sahip olup üst yüzeyde tüberküller yoktur. *L. squarrosa* türünde üst yüzeyindeki örtü tüyelerinde tüberküller 1 sıralıdır. Pignatti (1982) İtalya'da bulunan *Onosma* türlerinin sınıflandırılmasında tüberküllerin tabaka sayısı ve şeklini kullanmıştır.

Tohum ve meyvelerin morfoloji ve mikromorfolojileri taksonların sistematiğinde kullanılan önemli karakterlerdendir (Lu ve Chen, 1991; Özcan, 2002). İncelenen türlerin meyve tipi nutlettir. *Lappula* cinsinin meyve yüzeyleri üzerindeki farklılıklar türlerin ayırımında kullanılabilir önemli karakterlerdir (Davis, 1978). *L. barbata*, *L. microcarpa*, *L. squarrosa* taksonlarında stilus belirgin durumdadır. *L. patula* türünde ise stilus belirgin değildir. İncelenen türlerin meyve yüzeylerinde büyük ve küçük gloşitler ile setalar bulunmaktadır. Büyük gloşitlerin sıra sayısı ve uç kısmında yer alan kancaların sayısı türlere göre değişiklik göstermektedir. *L. barbata* türünde gloşitler ortaya doğru 2 sıralı ve 5-6 adet kancaya sahiptir. *L. microcarpa* türünde gloşitler 2 sıralı 4 kancalı, *L. patula* türünde gloşitler 2 sıralı 4-5 kancalı, *L. squarrosa* türünde gloşitler 2 sıralı ve 5-6 kancalıdır. Küçük gloşitler *L. barbata* taksonunda kenarlarda 2 sıralı ortada 1 sıralı ve 4 kancalı, *L. patula* taksonunda kenarlarda 1 sıralı 3-4 kancalı, *L. squarrosa* taksonunda kenarlarda ve merkezde 1 sıralı ve 4 kancalıdır. *L. microcarpa* türünde ise küçük gloşitler görülmemektedir. Küçük seta tüyler *L. barbata* taksonunda ortada ve stilusa dik, sağ ve sol tarafa doğru yatık, *L. microcarpa* taksonunda kenarlarda ve ortada stilusa dik sağa doğru yatık, *L. patula* taksonunda ortada stilusa zıt yönde bulunurken, *L. squarrosa* taksonunda ortada bulunup stilusa doğru yatık durumdadır. Bu türde kenarlarda nadiren setalar bulunmaktadır (Çizelge 5.5.). Edmondson (1978), *Lappula* cinsinin teşhis anahtarında *L. patula* için disk yüzeyinin düz, nadiren tüberküllü ya da sivri pürüzlü-siğilli olduğunu belirtmiştir.

Ayrıca yaprak yüzeyi, tüy ve meyve yüzeylerindeki küçük seta tüylerden, tüberküllerin yoğunluğu, kabartı sayıları ile ilgili bilgi verilmemiştir. Bunun nedeni takson meyve yüzeylerinin mikromorfolojik olarak incelenmediğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Coşkunçelebi ve ark. (2000), taramalı elektron mikroskobu ile Karadeniz Bölgesi'ndeki 5 *Ornithogalum* L. (Liliaceae) türünün tohum yüzeylerini çalışmış, çalışmalarının sonucunda taksonomik kriter olarak kullanılabilir bulgular elde etmiştir. Tohum yüzeyi mikromorfolojisinin cinsin türleri için ayırt edici karakter olduğunu belirtmiştir.

İncelenen türlerin meyve yüzeyleri tuberculate tiptedir. Tüberküllerin kabarcık sayıları ve yoğunlukları türler arasında farklılık gösterir. *L. barbata* türünde 3-8 adet kabarcık, *L. microcarpa* türünde 5-7 adet, *L. patula* türünde 1-3 adet ve *L. squarrosa* türünde 2-5 adettir. *L. barbata* ve *L. squarrosa* türlerinde tüberküller yoğun, *L. microcarpa* türünde çok yoğun olarak bulunurken, *L. patula* türünde oldukça yoğundur.

Ulu(2006), *Anchusa* cinsinin fındıkçıkları ile yaptığı çalışmada fındıkçık şekli, fındıkçık yüzeyi üzerindeki damarlanma tipi, papillaların şekli ve düzenlenişinin *Anchusa* cinsinde ayırt edici olduğunu belirtmiştir

Akçin ve Baki (2009), *Symphytum* türlerine ait nutletleri SEM ile incelemiştir. İncelenen *Symphytum* nutletlerinde farklı meyve yüzey tipleri tespit etmiş ve meyve yüzey şekillerindeki farklılıkların *Symphytum* türlerini ayırmada kullanılabilir önemli karakterler olduğunu belirtmişlerdir.

Akçin (2008), *Cynoglossum* L. cinsine ait 4 farklı türün SEM ile incelemesi sonucunda meyve yüzeylerindeki ornemantasyonların ve gloşitlerin türler arasında oldukça farklı olduğu ve *Cynoglossum* türlerinde meyve yüzey tipi, ornemantasyon ve gloşit yapılarının önemli mikromorfolojik karakterler olduğunu belirtmiştir.

Akdoğan (2010), *Myosotis* L. cinsine ait bazı türlerin meyve yüzeylerini SEM ile incelemiş ve bitkilerin sistematüğinde yararlı olduğunu belirtmiştir.

Türkiye'deki bazı endemik *Bupleurum* L. (Umbelliferae) türlerinin meyve ve petal yüzeyleriyle yapılan çalışmada özellikle meyve yüzey mikromorfolojilerinin farklılıklar gösterdiği ve sistematikte kullanılabilirliği belirtilmiştir (Özcan, 2002).

Bobrov ve ark. (2005), *Amborella trichopoda* Baill. (Amborellaceae) bitkisinin meyve yüzeyini SEM ile çalışmışlardır. *Verbascum* L. (Scrophulariaceae) cinsinin

meyve ve tohumlarının mikro karakterleri taramalı elektron mikroskobu ile çalışılmış ve mikromorfolojilerinde farklılıklar ortaya konulmuştur (Juan ve ark., 1997).

Çizelge 5.1. Köklerin karşılaştırmalı anatomik özellikleri

	Periderma alanı	Kortex alanı	Vaskular dokuların Durumu/ kapladığı alan	Kambiyum durumu	Endoderma durumu	Öz bölgesi
<i>L. barbata</i>	Geniş	Daha geniş	Floem dar bir alanı, ksilem Özü kaplar / %83	Belirgin	Belirgin değil	Ksilem elemanları ile dolu
<i>L. microcarpa</i>	Dar	Dar	Floem dar bir alanı, ksilem daha geniş alanı kaplar/ %86	Belirgin	Belirgin	Dar parankimatik bir öz bölgesi bulunmakta
<i>L. patula</i>	Dar	Geniş	Floem dar bir alanı, ksilem Özü kaplar/ %76	Belirgin değil	Belirgin değil	Ksilem elemanları ile dolu
<i>L. squarrosa</i>	Daha geniş	Geniş	Floem dar bir alanı, ksilem Özü kaplar/ %86	Belirgin	Belirgin değil	Ksilem elemanları ile dolu

Çizelge 5.2. Gövdelerin karşılaştırmalı anatomik özellikleri

	Klorenkima	Kollenkima	Kortex alanı	İletim demeti	Endoderma durumu	Kambiyum durumu	Ksilem kapladığı alan	Öz bölgesi/ kapladığı alan
<i>L. barbata</i>	Yok	Var	Dar	Çok sayıda	Belirgin	Belirgin	%10	Çok geniş / %84
<i>L. microcarpa</i>	Var	Var	Dar	Çok sayıda	Belirgin	Az belirgin	%5	Çok Geniş / %86
<i>L. patula</i>	Yok	Var	Dar	Çok sayıda	Belirgin değil	Belirgin değil	%11	Geniş / %74
<i>L. squarrosa</i>	Yok	Var	Geniş	Çok sayıda	Belirgin	Belirgin	%22	Dar / %65

Çizelge 5.3. Yaprakların karşılaştırmalı anatomik özellikleri

	Tüy Yoğunluğu Adakasiyal/ Abaksiyal	Örtü tüyü	Salgı tüyü	Stoma tipi	Kutikula	Mezofil	Ana damar bölgesi
<i>L. barbata</i>	Yoğun/ Yoğun	+	-	Anizositik-anomositik	Çok kalın	Ekvifasiyal	Bir büyük Damar
<i>L. microcarpa</i>	Yoğun/Az yoğun	+	+ Az (sayıda)	Anizositik-anomositik	Kalın	Bifasiyal	Bir büyük Damar
<i>L. patula</i>	Çok yoğun / Yoğun	+	-	Anizositik-anomositik	Kalın	Ekvifasiyal	Bir büyük Damar
<i>L. squarrosa</i>	Yoğun/ Yoğun	+	-	Anizositik-anomositik	Çok kalın	Ekvifasiyal	Bir büyük Damar

Çizelge 5.4. SEM ile çalışılan *Lappula* taksonlarının yaprak epidermal özellikleri

Taksonlar	Stomaların dış kenarları	Peristomal kenar	Stoma açıklığı	Kütikula tabakası / mumsu şekiller
<i>L. barbata</i>	Yükselmiş	Yükselmiş / kütikular çıkıntılar ile çevrili	Uzun	Çizgili / tanecikli
<i>L. microcarpa</i>	Yükselmiş	Yükselmiş / buruşuk	Uzun ve dar	Çizgili/---
<i>L. patula</i>	Yükselmiş	Yükselmiş	Elips-uzun	Çizgili / tanecikli
<i>L. squarrosa</i>	Yükselmiş	Yükselmiş	Uzun - geniş	Çizgili / tanecikli

Çizelge 5.5. Meyvelerin karşılaştırmalı mikromorfolojik özellikleri

	Stilus durumu	Büyük gloşit konumu/ sırası / kanca adedi	Küçük gloşit konumu/ sırası / kanca adedi	Seta tüy özelliği / yönü	Yüzey tüberkül durumu / kabartı adedi
<i>L. barbata</i>	Belirgin	Merkeze doğru/ 2 sıralı/ 5-6	Kenarda /1 sıra -ortada (az)/ 4-5	Süslemeli -düz / Stilus dik sağa ve sola yatık	Tüberküllü/ 3-8 adet
<i>L. microcarpa</i>	Belirgin	Merkeze doğru/ 2 sıralı/ 4	---	süslemeli-düz / Silusa dik sağ yöne yatık	Tüberküllü/ 5-7 adet
<i>L. patula</i>	Belirgin değil	Merkeze doğru/ 2 sıralı/ 4-5	Kenarda/ 1 sıralı/ 3-4	Düz / stilusa zıt yöne yatık	Tüberküllü/ 1-3 adet
<i>L. squarrosa</i>	Belirgin	Merkeze doğru/ 1 sıralı/ 5-6	Kenarda/ 1 sıra/ 4	Süslemeli / Stilus yönüne yatık	Tüberküllü/ 2-5 adet

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada *Lappula* cinsine ait *L. barbata*, *L. microcarpa*, *L. patula* ve *L. squarrosa* taksonları anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmiştir. İncelemeler sonucunda taksonların kök, gövde ve yapraklarının anatomik; meyve ve yapraklarının mikromorfolojik karakterler bakımından türler arası benzerlik ve farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Türler arasındaki farklılıklar *Lappula* cinsine ait taksonların sistematğinde önemlidir.

Üzerinde çalışılan *Lappula* taksonları anatomik olarak incelenmiş olup kökte periderma kalınlığı ve primer öz kolları sıra sayısının, gövdede klorenkima varlığının, yaprakta ise mezofil tipi, palizat parankiması hücrelerinin tabaka sayısı ve stoma indeksinin türler arasında önemli ayırt edici özellikler olduğu tespit edilmiştir.

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile yapılan mikromorfolojik çalışmalarda yaprak yüzeyi, meyve yüzey tipi, gloşitlerin çeşiti, yeri ve sıra sayısı, küçük seta tüylerin yönü, stilusun konumu incelenmiştir. İncelenen *Lappula* taksonlarının yapraklarının mikromorfolojik incelenmesinde tüylerin tüberküllü olması, tüberküllerin sayısı, stoma dış kenarı, peristomal kenar, kutikular katlanmalar ve mumsu tabakanın yapısı açısından farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Taksonların meyve yüzeyinin tuberculate tipte olduğu görülmüştür. Ancak meyve üzerindeki gloşitlerin büyüklüğü ve sıra sayısı, küçük seta tüylerin yönü, stilusun belirgin olma durumunun taksonlar arasında farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Bu özelliklerin *Lappula* cinsine ait taksonların sistematğinde önemli karakterler olduğu belirlenmiştir.

Türlerin anatomik ve mikromorfolojik yönden incelenmesi bitkilerin sistematğinde önemli yararlar sağlamaktadır. Bu nedenle Türkiye’de bulunan diğer *Lappula* türleri de anatomik ve mikromorfolojik yönden araştırılmalıdır. Yapılan çalışmalar ve yeni bulguların ışığında Türkiye’deki *Lappula* cinsinin teşhis anahtarının yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın bundan sonra gerçekleştirilecek çalışmalara fayda sağlaması beklenmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Akçin Ö.E., 2000. Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı Endemik *Onosma* L. (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 124 s.
- Akçin Ö.E., 2004. Endemik *Onosma bormuelleri* Hausskn.'nın Morfolojisi, anatomisi ve Ekolojisi Üzerine Bir Araştırma. Ekoloji 13(51), 13-19.
- Akçin, Ö.E., Kandemir, N., Akçin, Y., 2004. A Morphological and Anatomical Study on a Medicinal and Edible Plant *Trachystemon orientalis* (L.) G. Don (Boraginaceae) in the Black Sea Region. Turk J. Bot., 28, 435-442.
- Akçin, Ö.E., Engin, A., 2005. The Morphological, Anatomical and Ecological Properties of Endemic *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm. (Boraginaceae) Species. Turk J. Bot., 29, 317-325.
- Akçin, Ö.E., 2007. Nutlets micromorphology of some *Onosma* L. (Boraginaceae) species from Turkey. Biologia, 62/6, 684-689.
- Akçin, Ö.E., Baki H., 2009. Fruit coat patterns and morphology properties of seven species of *Symphytum* L. (Boraginaceae) from Turkey. Bangladesh J. Bot. 38(2), 185-188.
- Akçin, Ö.E., Binzet R., 2009. Nutlet size, shape and surface ornamentation in 14 *Onosma* species (Boraginaceae). Acta Bot. Croat. 68(1), 117-126.
- Akçin, Ö.E., Akdoğan, P., Kuş, S., 2009. Bazı *Onosma* L.(Boraginaceae) Türlerinin Yaprak Epidermal Hücrelerinin Mikromorfolojileri. 19. Ulusal Elektron Mikroskopi Kongresi. 22-25 Haziran, Trabzon.
- Akçin, Ö.E., Binzet, R., 2010. The Micromorphological and Anatomical Properties of *Onosma angustissimum* Hausskn.& Bornm. And *O. cassium* Boiss. (Boraginaceae). Bangladesh J. Plant Taxon 17(1), 1-8.
- Akdoğan, P., 2010. Bazı *Myosotis* L. (Boraginaceae) Türlerinin Meyve Yüzeylerinin Mikromorfolojik Olarak İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, 79 s.
- Altınayar, G., 1987. *Bitki Bilimi Terimler Sözlüğü*, DSİ Basım ve Foto-Film İşletme Müdürlüğü Matbaası, 308 s, Ankara.
- Apaydın, Z., 1995. *Lappula* Fabricius (Boraginaceae) Cinsinin Türleri Üzerinde Fenolik Kimyasına Yönelik Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 42 s.
- Baki, H., 2006. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı *Symphytum* L. (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik, Mikromorfolojik ve Anatomik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 63s.
- Barthlott, W., 1984. Microstructural features of seed surfaces. In: Heywood VH., Moore DM, eds. Current concept in plant taxonomy. Reading: University of Reading Academic Press, 95-105.
- Baytop, T., 1994. *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*. Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları, 578 s, Ankara
- Bibalani, G., Joudi, L., Shadkani-Til, H., 2010. Average Stem Biomass of *Lappula microcarpa* in Shanjan Rangelands, East Azerbaijan, Iran. Journal of Biological Sciences, 5, 444-447.

- Bigazii, M., Nardi, E. and Selvi, F., 1997. *Anchusella*, a new genus of Boraginaceae from the Central- Eastern Mediterranean. *Plant Systematic and Evolution* 205, 241-264.
- Binzet, R., 2007. Doğu Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren *Onosma* L. (Boraginaceae) Türlerinin Morfolojik ve Palinolojik Özelliklerinin Nümerik Taksonomisi. Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin, 169 s.
- Binzet, R., Akçin Ö.E., 2009. ‘‘The Morphological and Anatomical Properties Of Two Endemic *Onosma* Species (*O. intertextum* Hub.-Mor. And *O. sieheanum* Hayek),’’ *Acta Botanica Hungarica*, 51 (1-2), 1-9.
- Binzet, R., Orcan, N., 2009. Anatomical and Palynological Investigations on endemic *Onosma mersinana* Riedl. *Pak. J. Bot.*,41(2), 503-510.
- Brisson, JD., Peterson, NL., 1976. A critical review of the use of scanning electron microscopy in the study of seed coat. *Proceedings of the work shop on Plant Science Application of SEM. Inst. Techn. Res. Inst./SEM/ 2*, 477-495.
- Bobrov, A.V.F.CH., Endress, PK., Melikian, AP., Romanov, MS., Sorokin, AN. and Bejerano, AP., 2005. Fruit structure of *Amborella trichopoda* (Amborellaceae), *Bott. J. Of Linn. Soc.*, 148, 265-274.
- BORAGINACEAE—Borage Family. <http://newmexicoflowers.com/131.184.pdf.htm> (15.01.2011)
- Cronquist, A., 1981. *The Evolution and Classification of Flowering Plants*, 2nd . Edition, London.
- Çoşkunçelebi, K., Kandemir, A., Beyazoğlu, O., 2000. Scanning electron microscopic examination of the seeds of *Ornithogalum* (Liliaceae) species distributed in Black Sea Region of Turkey. *Biologia, Bratislava*, 55/4, 397-401.
- Dandekar, UP., Chandra, RS., Dalvi, SS., Joshi, MV., Gokhale, PC., Sharma, AV., 1992. Analysis of a clinically important interaction between phenytoin and shankhapushp, an Ayurvedic preparation. *Journal of Ethnopharmacology*, 35, 285-288.
- Davis, PH.(ED.) 1978. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 6, Edinburgh.
- Echlin, P., 1968. The use of scanning electron microscope in the study of plant and microbial material. *J. Of Royal Microscop Society*, 88, 407-418.
- Edmondson, J. R., 1978. *Lappula*: In: Davis PH, ED. *Flora of Turkey and East Aegean Islands*. Edinburg: Edinburg University Press, 6, 255-261.
- Erik, S., Tarıkahya, B. 2004. *Türkiye Florası Üzerine*. *Kebikeç*. 17, 139-163.
- Heywood, VH., 1978. *Flowering plant of the World*. Oxford, 253-236.
- <http://newmexicoflowers.com/131.14.wfz.pdf.htm>, 15.01.2011.
- Juan, R., Fernandez, I., Pastor, J., 1997. Systematic consideration of microcharacters of fruit and seeds in the genus *Verbascum* (Scrophulariaceae). *Annals of Botany*, 80, 591-598.
- Joffe, P., 2001. *Crete gardening with indigenous plant: a South African guide*. Briza Publications, Pretoria.
- Jin, Y.P., Shi, Y.P., 2004. Terpenoids and steroids from *Lappula anocarpa*. *Govi-Verlag*, 59, 885-888.
- Kandemir, A., Türkmen, Z., 2010. A new species of *Onosma* (Boraginaceae) from eastern Turkey. *Turk J. Bot.*, 34, 277-282.
- Khatoon, S., Mehrotra, S., 1994. Ultramorphology of some boraginaceous taxa used as Ratanjot. *Feddes Repertorium*, 105. 1-2, 61-71.

- Lu, Y.Q., Chen, Y.L., 1991. Seed morphology of *Impatiens* L. (Balsaminaceae) and its taksonomic significance. *Acta Phytotaxonomica Sinica* 29, 252-257.
- Ma, W.B., Zhao, X.J., Tan, D.Y., Baskin, C.C., Baskin, J.M., Xue, J.H., 2010. Nutlet dimorphism in individual flowers of two cold desert annual *Lappula* species (Boraginaceae): implications for escape by offspring in time and space. *Plant Ecol*, 209, 361-374.
- Mabberly, D.J., 1987. *A Plant Book*. Uni. Press, Cambridge.
- Meidner, H., Mansfield, T.A., 1968. *Physiology of stomata*. London: McGraw-Hill.
- Metcalf, C.R. & Chalk, L., 1979. *Anatomy of Dicotyledons I*. Oxford University Press, 276 s, London.
- Metcalf, C.R. and Chalk, L., 1983. *Anatomy of Dicotyledons*. Oxford University Press, Londra.
- Orhan, İ., Deliorman-Orhan, D., Özçelik, B., 2009. Antviral activity and cytotoxicity of lipophilic extracts of various edible plants and their fatty acids. *Food Chemistry*, 115, 701-705.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., 2006. Check-List of Additional Taxa to The Supplement Flora of Turkey III. *Turk J. Bot.*, 30, 281-316.
- Özcan, T., 2002. SEM observation petals and fruit of some Turkish endemic *Bupleurum* L. (Umbelliferae) species. *Bot. J. Linn. Soc.*, 138, 441-449.
- Özörgücü, B., Gemici, Y., Türkan, İ., 1991. *Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi*. Ege Üni. Fen Fak. Yayın no: 129,127 s, İzmir.
- Öztürk, M., Özçelik, H., 1991. *Doğu Anadolunun Faydalı Bitkileri*. 196s, Ankara.
- Pignatti S., 1982. *Flora D'Italia*. 2. Edagricole, Bologna.
- Rendle, A. B., 2005. *Flowering Plants and Their Classification*. Chawla Offset Printes. New Delhi.
- Riedl, H., 1996. Studies in the genus *Lappula* (Boraginaceae) I. *Lappula* in the "Flora Iranica" region. *Ann. Naturhist. Mus. Wien.*, 98, 79-86.
- Schuyler, A.E., 1971. Scanning electron microscopy of achene epidermis in species *Scirpus* (Cyperaceae) and related species. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 123, 29-52.
- Shao-yu, Z., Lin, M., Wen-yuan, G., Wei, J., Hong-quan, D., 2005. A new quinolone alkaloid with antibacterial activity from *Lappula Echinata*. *Chenese Traditional and Herbal Drugs*, 3, 253-284.
- Stace, C.A., 1984. Taxonomic importance of the leaf surface. In: Heywood V.H., Moore D.M., eds. *Current Current concepts in plant taxonomy*. Reading: University of Reading Academic Press. 67 – 94.
- Stearn, W. T., 1985: *Botanical Latin*. Redwood Burn Limited, London.
- Tsevegşüren, N., Aitzetmüller, K., 1996. γ - Linolenic and Stearidonic Acids in Mongolian Boraginaceae. *JAOCs*, 73, 1681-1684.
- Ulu, Ş., 2006. Samsun Çevresinde Yayılış Gösteren Bazı *Anchusa* L. (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik, Taksonomik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 80 s.
- Vardar, Y., 1982. *Botanikte Preparasyon Teknikleri*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Baskı İşleri, 112, İzmir.
- Viney, D.E., 1994. *An Illustrated Flora of North Cyprus*. Koenigstein: Koeltz Scientific Books. 6: 447.
- Yıldırım, Ş., 1994. Karadeniz bölgesinin bir tıbbi ve besin bitkisi *Trachystemon orientalis*. *Ot sistematik Botanik Dergisi*, 1(2), 7-12.

- Yıldırım, Ş., 2000. The chorology of the Turkish species of Boraginaceae family. The Herb Journal of Systematic Botany, 7(2), 257-272.
- Yu, Y., Yang, L., Guo, X.Y., Gao, J., Meng, L., 2010. Effects of water extract from *Lappula echinata* Gilib on mice spleen lymphocyte proliferation, promoting IL-2 and TNF- α invitro. CNKI, 3, 21-26.
- Walter, K.S., 1975. A preliminary study of the achene epidermis of certain *Carex* (Cyperaceae) using scanning electron microscopy. The Michigan Botanist, 14, 67-72.
- Watson, L. and Dalwitz, M.J., 1991. The families of Angiosperm: Automated descriptions, with interact4e identification and information. Retrieval. Aust. Syst. Bot., 4, 681- 695.
- Weizhen, G., Jianhua, G., Shulan, D., 2005. Pharmacodynamic Study of *Lappula Echinata* Gilib Capsule. CNKI, 4, 33-38.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Serkan KUŞ

Doğum Yeri : Ünye

Doğum Tarihi : 14/07/1977

Medeni Hali : Evli

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce –Almanca

Eğitim Durumu

Lise (1992-1995): Ünye Lisesi

Lisans (1996-2000): Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji
Öğretmenliği

Yüksek Lisans (2008-2011): Ordu Üniversitesi Biyoloji Ana Bilim Dalı Botanik Bilim
Dalı

Çalıştığı Kurumlar

(2000-2002): Ordu-Akkuş- Çökek Köyü İ.Ö.O (Müdür Yetkili Sınıf Öğretmeni)

(2002-2003): Şanlıurfa-Siverek- Yukarıtaşlı/Katırkuyu İ.Ö.O (Yedek Subay Öğrt.)

(2003-2004): Ordu-Akkuş- Çökek Köyü İ.Ö.O (Müdür Yetkili Sınıf Öğretmeni)

(2004-2006): Ordu-Akkuş Cumhuriyet Kız P.İ.O. (Sınıf Öğretmeni)

(2006-) : Ordu-Akkuş İ.M.K.B. YİBO (Müdür Yardımcısı)

2006-2011): Ordu-Perşembe Perşembe Anadolu Lisesi (Biyoloji Öğretmeni)

İletişim Bilgileri:

E- posta : serkan_kus0452@hotmail.com