



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Legousia falcata (Ten.) Fritsch *Legousia pentagonia* L.
TÜRLERİNİN MORFOLOJİK, ANATOMİK VE SEM
YÜZEY ANALİZLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Hakan KENDİRLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2019



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Legousia falcata (Ten.) Fritsch *Legousia pentagonia* L.
TÜRLERİNİN MORFOLOJİK, ANATOMİK VE SEM
YÜZEY ANALİZLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Hakan KENDİRLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN

KIRŞEHİR / 2019

Legousia falcata (Ten.) Fritsch, *Legousia pentagonia* L. Türlerinin; Morfolojik, Anatomik ve Sem Analizlerinin Araştırılması adlı bu çalışma 24.06.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN
Bursa Uludağ Üniversitesi
Eğitim Fakültesi



Dr. Öğretim Üyesi İbrahim ERDOĞAN
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Ziraat Fakültesi



Dr. Öğretim Üyesi Ekrem AKTOKLU
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Ziraat Fakültesi

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Hakan KENDİRLİ



ÖNSÖZ

Akademik hayatımın başlangıcından itibaren tüm çalışmalarım boyunca bana yol gösteren yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım sayın Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN'a çalışmalarım sırasında bana her türlü kolaylık, yardım ve desteği sağlayan başta sevgili eşim ve aileme en içtenlikle teşekkür ediyorum.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
TABLO LİSTESİ.....	vii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3. MATERYAL VE METOT	5
3.1. Morfolojik İnceleme Metotları	5
3.2. Anatomik İnceleme Metotları.....	5
3.3. Işık ve Elektron Mikroskobu Yöntemi	6
4. BULGULAR	7
4.1. Morfolojik Bulgular.....	7
4.1.1. <i>Legousia falcata</i>	7
4.1.2. <i>Legousia pentagonia</i>	10
4.2. Anatomik Bulgular	13
4.2.1. <i>Legousia falcata</i>	13
4.2.2. <i>Legousia pentagonia</i>	22
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	32
KAYNAKLAR.....	35
ÖZGEÇMİŞ	38

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 4. 1. <i>Legousia falcata</i> 'nın Genel Görünümü.....	8
Şekil 4. 2. <i>Legousia falcata</i> 'nın Genel Görünümü (çizim).....	9
Şekil 4. 3. <i>Legousia pentagonia</i> 'nın Genel Görünümü.....	11
Şekil 4. 4. <i>Legousia pentagonia</i> 'nın Genel Görünümü (çizim).....	12
Şekil 4. 5. <i>Legousia falcata</i> 'nın Kök Enine Kesiti (10x10).....	13
Şekil 4. 6. <i>Legousia falcata</i> 'nın Gövde Enine Kesiti (10x20).....	14
Şekil 4. 7. <i>Legousia falcata</i> 'nın Yaprak Enine Kesiti (10x20).....	15
Şekil 4. 8. <i>Legousia falcata</i> 'nın Yaprak Alt Yüzey Kesiti A,B (10x40).....	16
Şekil 4. 9. <i>Legousia falcata</i> kaliks enine kesiti (10x20).....	17
Şekil 4. 10. <i>Legousia falcata</i> 'nın Polen Yüzeyi Ax1000, Bx2500.....	18
Şekil 4. 11. <i>Legousia falcata</i> 'nın Polen Yüzeyi Cx5000, Dx1000 Büyütme.....	19
Şekil 4. 12. <i>Legousia falcata</i> 'nın Tohum Yüzeyi Ax100, Bx500 Büyütme.....	20
Şekil 4. 13. <i>Legousia falcata</i> 'nın Tohum Yüzeyi Cx1000, Dx2500 Büyütme.....	21
Şekil 4. 14. <i>Legousia pentagonia</i> 'nın kök enine kesiti (10x10).....	22
Şekil 4. 15. <i>Legousia pentagonia</i> 'nın Gövde Enine Kesiti (10x10).....	23
Şekil 4. 16. <i>Legousia pentagonia</i> 'nın yaprak enine kesiti (10x4).....	24
Şekil 4. 17. <i>Legousia Pentagonia</i> 'nın Yaprak Yüzeysel Kesiti A,B (10x40).....	25
Şekil 4. 18. <i>Legousia pentagonia</i> 'nın Kaliks Enine Kesiti (10x20).....	26
Şekil 4. 19. <i>Legousia pentagonia</i> 'nın Polen Yüzeyi AX1000, BX2500 Büyütme.....	27
Şekil 4. 20. <i>Legousia pentagonia</i> 'nın Polen Yüzeyi CX 5000, DX 10000 Büyütme.....	28
Şekil 4. 21. <i>Legousia pentagonia</i> Tohum Yüzeyi AX100, BX500 Büyütme.....	29
Şekil 4. 22. <i>Legousia pentagonia</i> Tohum Yüzeyi CX1000, DX2500 Büyütme.....	30

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 4. 1. *Legousia falcata* ve *Legousia pentagonia*'nın Anatomik Ölçümleri 31



SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklamalar
%	: yüzde
°C	: santigrat

Kisaltmalar	Açıklamalar
m	: metre
cm	: santimetre
ml	: mililitre
mm	: milimetre
μ	: mikron
μl	: mikrolitre
μm	: mikrometre
gr.	: gram
dk.	: dakika
ark.	: arkadaşları
diğ.	: diğerleri

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Legousia falcata (Ten.) Fritsch *Legousia pentagonia* L. TÜRLERİNİN MORFOLOJİK, ANATOMİK VE SEM YÜZEY ANALİZLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Hakan KENDİRLİ

**Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN

Bu çalışmada Türkiye’de yayılış gösteren *Legousia falcata* (Ten.) Fritsch ve *Legousia pentagonia* L. türleri morfolojik, anatomik, SEM bakımından incelenmiştir. Türlerin iç ve dış morfolojik özellikleri belirlenerek Flora of Turkey and the East Aegean Islands’daki bulgularla ve birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Anatomik incelemelerde türlerin içyapılarında büyük oranda benzerlik olduğu ancak özellikle gövde anatomi ve tohum yüzey yapılarında bazı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca türlerin tohum ve polenleri SEM ile incelenerek tohum ve polen yapısı ve yüzeyi belirlenmiştir.

Mayıs 2019, 38 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Legousia*, Morfoloji, Anatomi, SEM

ABSTRACT

MASTER'S DEGREE

MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL AND SEM SURFACE ANALYSIS OF *Legousia falcata* (Ten.) Fritsch *Legousia pentagonia* L.

Hakan KENDİRLİ

Kirsehir Ahi Evran University
Graduate School of Naturel and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN

In this study, *Legousia falcata* (Ten.) Fritsch and *Legousia pentagonia* L. endemic growing plants in Turkey were investigated morphologically, anatomically and SEM. Inner and outer morphological properties of these species were defined and compared with the findings in Turkey and the East Aegean Islands.

In anatomical studies, it was established that big similarities have been present in inner structure of species but some differences have been determined especially stem anatomy and seed surface.

In addition to these species, seed and pollen structure and surface were determined.

May 2019, 38 pages.

Keywords: *Legousia*, Morphology, Anatomy, SEM

1. GİRİŞ

Ülkemiz birçok bakımdan değerlendirildiğinde bitki çeşitliliği bakımından oldukça zengin bir ülkedir. Türkiye coğrafik konumu, jeolojik yapısı ve iklim özellikleri yönünden zengin bir floraya ve çok fazla sayıda türe sahiptir. Ayrıca endemik bitkiler açısından da dünyanın en dikkat çeken ülkelerinden birisidir. Ülkemizdeki 10754 çiçekli bitki türünden 3708 tanesi endemik olup, bu sayı bütün Avrupa ülkelerinin endemik türlerinin (2500) sayısından daha fazladır. Bu zengin floristik yapısının yanı sıra ülkemiz bazı kültür bitkilerinin gen merkezi olarak düşünülmektedir (Baytop, 1977, Baytop 1984, Davis, 1978).

Campanulaceae familyasının dünyada çok geniş alanlarda yayıldığını ve yaklaşık 90 cins ve 2200 türünün olduğunu belirtilmiştir (Judd ve diğ., 2002).

Campanulaceae familyasının 7 cinsi vardır. (*Campanula* L., *Symphyandra* A. DC., *Asyneuma* Griseb. & Schenk, *Michauxia* L'Herit., *Legousia* Durande., *Jasione* L., *Trachelium* L.) Bu cinsler ait Türkiye'de 138 tür bulunmaktadır. Araştırma konumuzu teşkil eden *Legousia Durande* cinsinin genellikle kuzey yarımkürede olmak üzere dünyada 10, Türkiye'de ise 4 türü doğal olarak yayılış göstermektedir (Alçitepe, 2008).

Alçitepe (2012) *Campanulaceae* familyasının polen yapıları ile ilgili bir çalışmada polen şekli, yapısı ve yüzey ornamentali bakımından birbirine türler arasında yakınlık olduğundan bahsetmiştir. Aynı araştırmacı farklı cinsler arasında farklılıktan da bahsetmiştir.

Gadella (1966) *Campanulaceae* familyası ile yaptığı I ve II nolu çalışmalarında *Campanulaceae* familyasıyla ilgili birçok detaydan bahsetmiştir. *Legousia* cinsinin *Campanula* cinsine yakın olduğu morfolojik benzerliklerinden bahsetmiştir.

Aynı araştırmacı her iki makalesinde *Legousia Durande* türlerinden *Legousia falcata* (Ten.) Fritsch dışında diğerlerinin Avrupa'da geniş yayılış gösterdiğinden de söz etmiştir. Araştırmacı *Legousia hybrida* ve *Legousia pentagonia* L. türlerinin $2n=20$, *Legousia falcata*'nın ise $2n=26$ kromozom sayısına sahip olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışma ile Ülkemizde 4 tür ile temsil edilen *Legousia Durande* cinsinin ekonomik bakımdan değerli iki türü (*Legousia falcata* (Ten.) Fritsch ile *Legousia pentagonia* L.) kapsamlı olarak araştırılmıştır. Yapılan araştırmalarda *Legousia Durande* cinsi hakkında

detaylı bilgiler verilmiş ve Türkiye Florasındaki bilgilerle karşılaştırılmıştır. Araştırma konumuzu oluşturan *Legousia Durande* cinsi hakkında kayıtlarda çok az çalışma mevcuttur. Literatür kayıtlarında cinse ait türler hakkında kapsamlı çalışmalara rastlanmamıştır.

Legousia falcata (Ten.) Fritsch türü halk arasında yöresel olarak eğri kadınaynası, *Legousia pentagonia* L. ise kadınaynası olarak bilinir. Cinsin Türkiye’de 4 türü doğal olarak yayılış gösterir. Diğer iki tür *Legousia hybrida* ve *Legousia speculum-veneris* türleridir. Cinsin türlerinin hiçbiri de endemik değildir. (Davis, 1978).

Campanulaceae familyası özellikle Kuzey Yarıküre’de ve Akdeniz bölgesinde yayılış gösterir, Kısmen kozmopolit olan bu familya 50 kadar cins ve 1000 kadar tür içerir. Tropikal bölgelerde az bulunur, daha çok Akdeniz bölgesinde yaygındır. Türkiye’de 6 cins ve 138 kadar türü bulunur. En zengin cins *Campanula*’dır. Cinslerin tür sayıları: *Campanula* L. 68, *Asyneuma* Griseb et Shenk 12, *Michauxia* L. 4, *Legousia* Durande 4, *Jasione* L. 2’dir. Türlerin fitocoğrafik bölgeler dağılımları ve oranları ise; Bilinmeyenler 16 (% 13), İran- Turan elementi 39 (% 32), Avrupa- Sibiry elementleri 23 (% 19), Akdeniz elementi 43 (% 36) şeklindedir (Uysal 2007).

Özellikle morfolojik özellikleri, anatomik yapıları tohum ve polen yapı ve şekilleri ile ilgili yeterli araştırmalar bulunmamaktadır. Ülkemizde ise Flora of Turkey kayıtları dışında cins ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu araştırma sonucu *Legousia falcata* (Ten.) Fritsch ve *Legousia pentagonia* L. türleri dış morfolojik özellikleri, İç anatomik özellikleri bakımından karşılaştırılmıştır. Türlerin tohum ve polen yapıları, tipleri, yüzey ornamentalleri elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiş ve Türkiye Florasına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Araştırma konumuzu oluşturan *Campanulaceae* familyasına ait *Legousia* Durande ve *Campanula* L. cinsi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır.

Alçıtepe (2012) yaptığı bir çalışmada *Campanulaceae* familyasına bazı türlerin polen ve tohum yüzey ornamentasyonu hakkında çalışma yapmıştır. Bu çalışmaya göre polenlerinin triporat ve sferoidal olduğundan bahsetmiştir.

Mutlu ve Karakuş (2015) *Campanula* cinsine ait yeni bir tür olarak *Campanula malatyaensis* türünü tanıtmışlardır. Bu çalışmada türün oblate-sphaerodial ve triporat yapıda olduğunu ve türün tohum yüzey tipinin retikulat tip 2 olduğunu belirtmiştir.

Missori bir çalışmada *Campanulaceae* familyasına ait bir çalışmada familyaya ait türler üzerinde polen ve tohum yapısı hakkında yüzey yapısının benzerliklerinden bahsetmiştir.

Bigazzi (1986) *Campanulaceae* familyasına dahil olan 16 cinse ait 45 türün yaprak yapılarını ve mezofil hücrelerinin intranükleer yapısı hakkında bilgiler vermiştir. Bu çalışmada araştırma konumuzu teşkil eden *Legousia falcata* ve *Legousia pentagonia* türleri de yer almaktadır.

Khansaria (2012) *Campanula* cinsi üzerinde yaptığı polen çalışmada polen yapısının bazı karakterlerinin farklı cinslerde benzerlik gösterdiğinden bahsetmiştir. Exin yüzey yapısının türler arasında sınırlama yapacağından bahsetmiştir.

Khansaria (2012) *Campanulaceae* familyasına ait çalışmada *Legousia falcata* türünün polen yüzey yapısını rugulate tipte olduğundan bahsetmiştir.

Eddie (1984) familyanın içerisindeki karakterlerin kompleks olduğu ve taxonları tanımlamalarda problemlerden söz etmiştir.

Kovacic (2004) Hırvatistandaki *Campanula* genusunun yayılışı ve mevcut durumu hakkında yaptığı çalışmada cinsin yüzde 30 dan fazla endemik karaktere sahip olduğundan bahsetmiştir.

Duman (1999) *Campanula* cinsine ait yeni bir *Campanula* türü tanımlamış ve *Campanula aktascii* adını verdiği türün içi ve dış morfolojisi hakkında detaylı bilgiler vermiştir.

Gostin (2012) endemik *Campanula carpatica* üzerinde palinolojik bir çalışma yapmıştır.

Erkara ve arkadaşları (2008) deki bir çalışmasında *Campanula* cinsinin bazı türleri hakkında palinolojik bir değerlendirme yaparak bir birleriyle karşılaştırmıştır.



3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırmada, Türkiye’de yayılış gösteren *Legousia* Durande cinsine ait *Legousia falcata* (Ten.) Fritsch ve *Legousia pentagonia* L. türleri morfolojik, anatomik, polen ve tohum yüzey ornamental taramalı yapısı Elektron mikroskobu (SEM) ile incelenerek birbiriyle karşılaştırılmıştır. Her iki türe ait örnekler 2011-2013 yıllarında iekli ve tohum bağlama dönemlerinde yayılış gösterdiği lokalitelerden toplanmıştır. Farklı lokalitelerde toplanan bitki örneklerinin bir kısmı fikse edilerek alkol rneği halinde bir kısmı ise kurutularak herbaryum örnekleri halinde stoklanarak Ahi Evran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’nde saklanmaktadır.

3.1. Morfolojik İnceleme Metotları

Morfolojik incelemeler için toplanan taze ve kuru bitki örnekleri üzerinde incelemeler yapılmış, teşhise yarayan karakterler belirlenerek örneklerde tespit edilen karakterler not edilmiştir. Ölçümler için 20 örnek üzerinde incelemeler yapılmış, karakterlerle ilgili doğru tespitler için maksimum ve minimum sınırlar verilmiştir.

3.2. Anatomik İnceleme Metotları

Anatomik incelemeler için farklı lokalitelerden toplanan türlerin kök, gövde, yaprak, petiyol, kaliks, korolla ve tohumlarından alınan örnekler %70’lik alkolde tespit edilmiştir. Örneklerden parafin metodu uygulanarak mikrotom yardımıyla 10-15 µ kalınlığında enine kesitler alınmıştır. Mikrotom kesitleri için materyal kk parçalar halinde kesilerek sırasıyla %50, %60, %70, %80, %90, %96’lık alkol serilerinde 8’er saat, 1 absolü alkol-1 ksilolde 1 saat ve ksilolde 1 saat bekletilmiştir. Ksilolde bekleme süresi tamamlandıktan sonra beher içerisindeki materyal üzerine çok kk parçalar halinde parafin tanecikleri atılmıştır. Bu işlemden sonra beher içerisindeki materyal etüve konarak burada 24 saat bekletilmiştir. Bu srenin sonunda ksilol dökülerek behere saf parafin ilave edilmiş ve 60°C’de etüvde yaklaşık olarak bir hafta bekletilmiştir. Parafine doyurma işlemi tamamlandıktan sonra bloklar hazırlanmış, daha sonra mikrotomla 10-15 µ kalınlığında şeritler halinde kesitler alınmış ve lamlara yapıştırılmıştır. Bu işlemden sonra lam üzerindeki kesitler sırasıyla ksilol, 1-1 absolü alkol-ksilol, absolü alkol, %96, %90, %80, %70 ve %50’lik alkollerde 5’er dakika, %50’lik alkolde hazırlanan %1’lik Safranin

boyasında 2 saat bekletilmiştir. Daha sonra lam üzerindeki bu kesitler %50, %70, %80, %90, %96'lık alkollerde 5'er dakika, absolü alkol, 1 absolü alkol 1 ksilol ve ksilol serilerinde 5'er dakika bekletilmiştir. Ksilolden sonra boyanan preparatlara 1 damla entellan damlatılarak sürekli hale getirilmiştir. Sürekli preparatlardan Leica DMLB marka mikroskopta değişik büyütmelede dijital fotoğrafları çekilmiştir. Anatomik incelemeler için Metcalfe ve Chalk 1972, İnce 1989 ve Vardar 1987'den yararlanılmıştır.

Kesitler entellan ile kapatılıp, etiketlenerek preparat kutularına yerleştirilmiştir. Preparatlar mikroskopta incelenerek ölçümleri yapılmıştır. Türlerin çiçek ve tohum kısımlarına ait örnekler alınarak polen ve tohum yapılarının detaylı olarak incelenmesi için SEM'de çekimleri yapılmıştır.

3.3. Işık ve Elektron Mikroskobu Yöntemi

Türün olgun meyvelerinden en az 10 tohum örneği olacak şekilde numuneler seçilmiş ve binoküler (Leica) altında tohum boyutları ve rengi belirlenmiştir. Polen şekilleri Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi araştırma laboratuvarında çekilmiştir. Bütün türlerin polen preparatları Wodehouse metoduna göre yapılmıştır. Anterlerden alınan polenler temiz bir lam üzerine konur. Üzerine reçine ve yağların erimesi için % 96'lık alkolden 2-3 damla damlatılır. Preparat ısıtıcı üzerinde alkol buharlaşınca kadar bekletilir. Bazik fuksin ilave edilmiş gliserin-jelâtin'den bir miktar alınarak polenlerin üzerine konur ve erimesi sağlanır. Gliserin jelâtin hazırlanmasında Brawn'ın yöntemi kullanılmıştır: Polenlerin dağıtılması için temiz bir iğne ile karıştırılır, üzerine lamel kapatılır. Lamlar ters çevrilerek iki çubuk üzerine konur ve kurumaya bırakılır. Wodehouse metodu ile hazırlanan preparatlarda polenlerin intin ve protoplazması mevcuttur. Polenler Binoküler Zeiss ışık mikroskobu ile incelenmiştir.

Elektron mikroskobundaki şekiller için herbaryum materyalinden alınan polenler ve tohumlar, üzerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan stap üzerine ve binoküler mikroskop altına yerleştirilmiştir. İletken duruma geçebilmesi ve elektron mikroskop ekranında görüntü verebilmesi için altınla kaplanmıştır. İncelenen polenlerin ve tohumların genel görünüşleri ile ayrıntılı yüzey ornemantasyonlarını gösteren mikro- fotoğrafları Kırıkkale'de çekilmiştir. Tohum yüzey ornamentali yapısı ile ilgili incelemelerde William (1983), Vit ve Agata (2007)'den yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Morfolojik Bulgular

4.1.1. *Legousia falcata* (Ten.) Fritsch

Bitkinin kökü 1-25 cm uzunlukta ve 1-2,5 mm çapındadır. Primer kök üzerinden 1-15 cm uzunlukta çok sayıda sekonder kökler çıkmaktadır. Kökün dış kısmı kahverengi, bir kabukla örtülüdür.

Gövde basit, sarımsı-yeşil renkte, beş belirgin köşeli ve 18-48 cm uzunlukta, 1-3 mm çapındadır. Gövde tüysüz (nadiren tüylü) ve dik konumludur.

Yapraklar yeşil renkli, 1,2-3,5x0,4-1,2 cm boyutlarında, kenarı kör dişli yapıda (crenat)'dır. Yapraklar mızraksı-yumurtamsı (ovate-lanceolate) yapıda, ağsı damarlı ve petiol yok denecek kadar kısadır.

Çiçekler aktinomorf, üstte tek altta gevşek başak (spika) biçimindedir. Kaliks yeşil renkli, uzun sivri uçlu (long-acuminate) şeklidir. Korolla menekşe renkli beş dişlidir. Kaliks lobları mızraksı-uzun, uçları 18-24x1-2 mm boyutlarında, loblar 4-7 mm uzunluğunda, sert kıllı (hispid) tüylüdür.

Korolla menekşe erguvani renginde ve 3-8 mm uzunluktadır. Stamenler 5 tane anterler filamentlerden büyük, 1-3 mm uzunlukta, filamentler tüylüdür. Pistil 1-8 mm uzunluğunda, tüysüzdür.

Meyva kapsüldür. Tohumlar küçük, kahverengi renkli, yumurtamsı-yuvarlak (orbicular-ovoid) biçiminde, 1x1 mm ebatlarındadır.



Şekil 4. 1. *Legousia falcata* 'nın Genel Görünümü.



Şekil 4. 2. . *Legousia falcata*'nın Genel Görünümü (çizim).

4.1.2. *Legousia pentagonia* L.

Bitkinin kökü 1-20 cm uzunlukta ve 1-2 mm çapındadır. Primer kök üzerinden 1-10 cm uzunlukta çok sayıda sekonder kökler çıkmaktadır. Kökün dış kısmı kahverengi, bir kabukla örtülüdür.

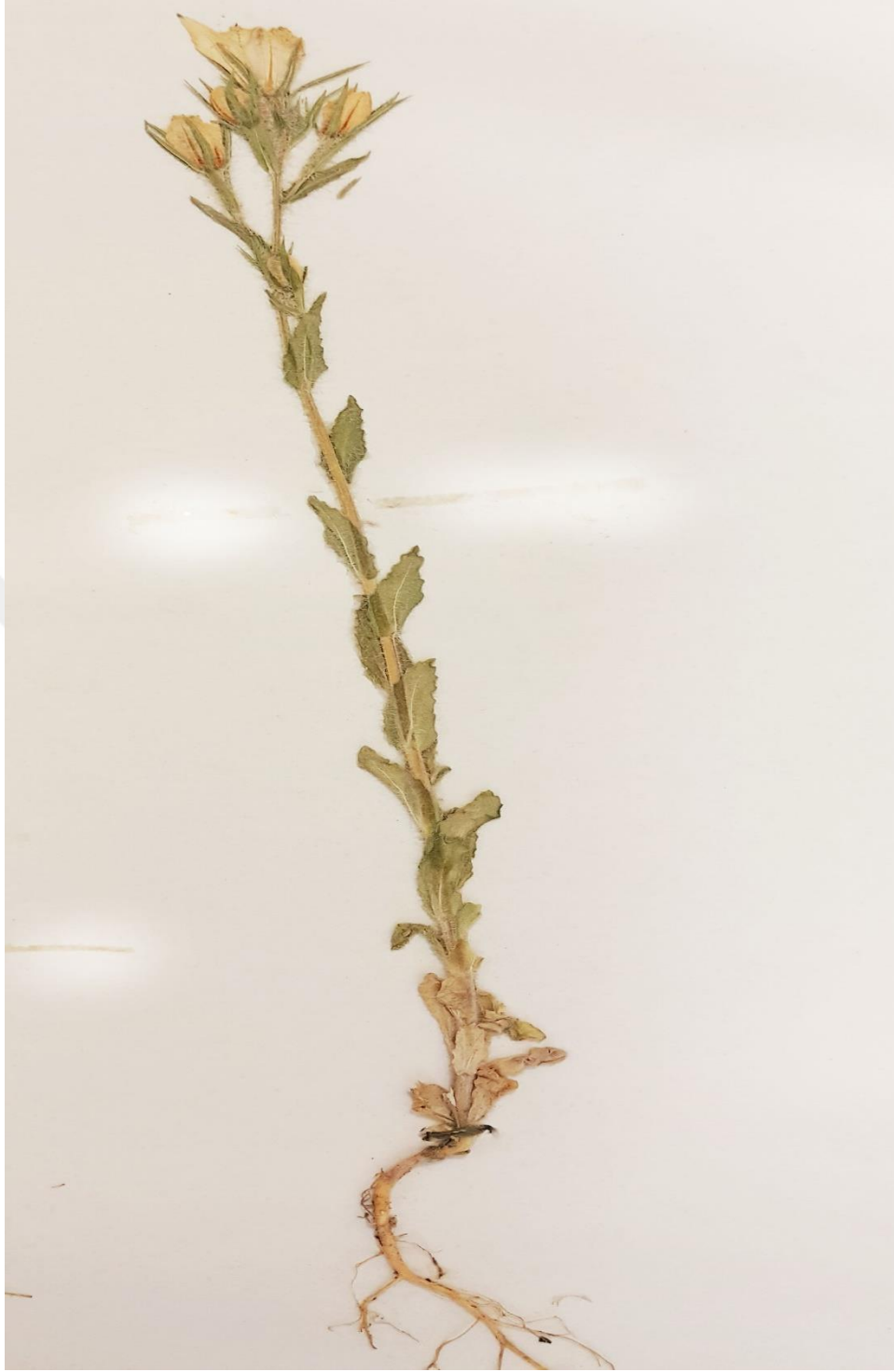
Gövde basit, sarımsı-yeşil renkte, beş köşeli ve 15-35 cm uzunlukta, 1-3 mm çapındadır. Gövde tüylü ve dik konumludur.

Yapraklar yeşil renkli, 08-1,5x0,3-09 cm boyutlarında, kenarı kör dişli yapıda (crenat)'dır. Yapraklar mızraksı-dikdörtgensi (oblong-lanceolate) yapıda, ağsı damarlı ve petiol yok denecek kadar kısadır.

Çiçekler aktinomorf, üstte tek altta gevşek panikula biçimindedir. Kaliks yeşil renkli, geniş çan biçiminde (broadly-campanulate) şeklindedir. Korolla menekşe renkli beş dişlidir. Kaliks lopları mızraksı-uzun, uçları 6-10x1-2 mm boyutlarında, loblar 4-6 mm uzunluğunda, sert kıllı (hispid) tüylüdür.

Korolla beyaz, mavi-menekşe renginde ve 5-15 mm uzunluktadır. Stamenler 5 tane anterler filamentlerden büyük, 1-3 mm uzunlukta, filamentler tüylüdür. Pistil 1-8 mm uzunluğunda, tüysüzdür.

Meyva kapsül 3 bölmelidir. Kapsül 18-32 mm boyutlarında, tohumlar küçük, kahverengi renkli, yuvarlak (orbicular) biçiminde, 1x1 mm ebatlarındadır.



Şekil 4. 3. *Legousia pentagonia*' nın Genel Görünümü.



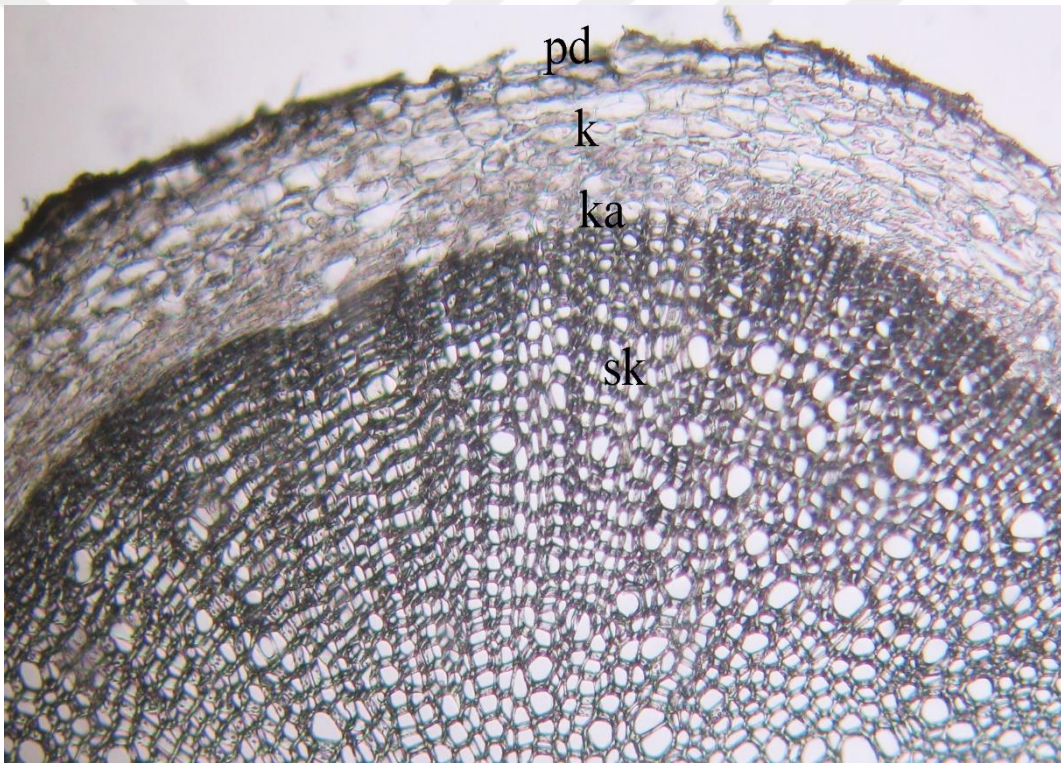
Şekil 4. 4. *Legousia pentagonia*'nın Genel Görünümü (çizim).

4.2. Anatomik Bulgular

4.2.1. *Legousia falcata* (Ten.) Fritsch

4.2.1.1. Kök

Kök enine kesitinde dış kısımda kalın bir periderma tabakası bulunur. Periderm altında 12,5-20 μ çapında parankimatik korteks hücreleri görülmektedir. Floem muntazam 5-8 hücre sıralıdır. Kalburlu boru elemanları belirgindir. Kambiyum 1-2 ezilmiş hücre tabakasından ibarettir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar. Trakeler çok sayıda ve geniş çaplı ve 7,5-25 μ boyutlarındadır (Şekil 4.5).



Şekil 4. 5. *Legousia falcata*'nın Kök Enine Kesiti (10x10). 90 μ

(Pd: periderma, k: korteks, ka: kambiyum, sk: sklerankima.)

4.2.1.2. Gövde

Gövde belirgin beş köşelidir. Köşeler bariz bir şekilde dışa doğru çıkıntı yapmıştır. Dış kısımda 1-2,5 μ kalınlığında kutikula, tek hücre sıralı, dikdörtgen veya kare biçimli bir epiderma tabakası bulunur. Epiderma altında tek sıralı epidermaya benzer düzenli bir tabaka mevcuttur. Epiderma hücrelerinin çapları 10-20 μ ebatlarındadır. Bu tabaka altında belirgin olan 35-75 μ kalınlığında parankimatik korteks yer alır. Gövdenin etrafını kuşatan 2-4 hücre sıralı sklerenkima halkası bulunmaktadır. Kambiyum 1-2 sıralı ezilmiş hücre tabakasından ibarettir. Ksilem trake ve trakeid bakımından zengindir. Trake çapları 15-30 μ 'dur. Merkezde 25-55 μ parankima çaplı geniş bir öz bulunur (Şekil 4.6).

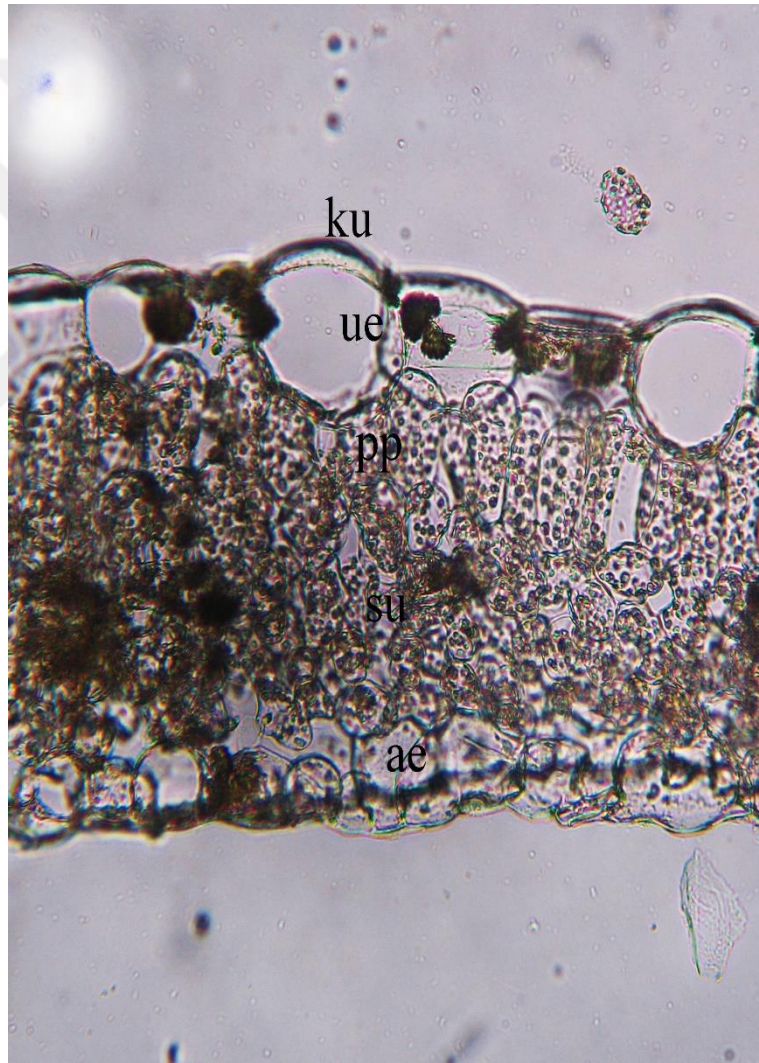


Şekil 4. 6. *Legousia falcata*'nın Gövde Enine Kesiti (10x20). **65 μ**

(E: Epiderma, s: Sklerankima, ö: Öz)

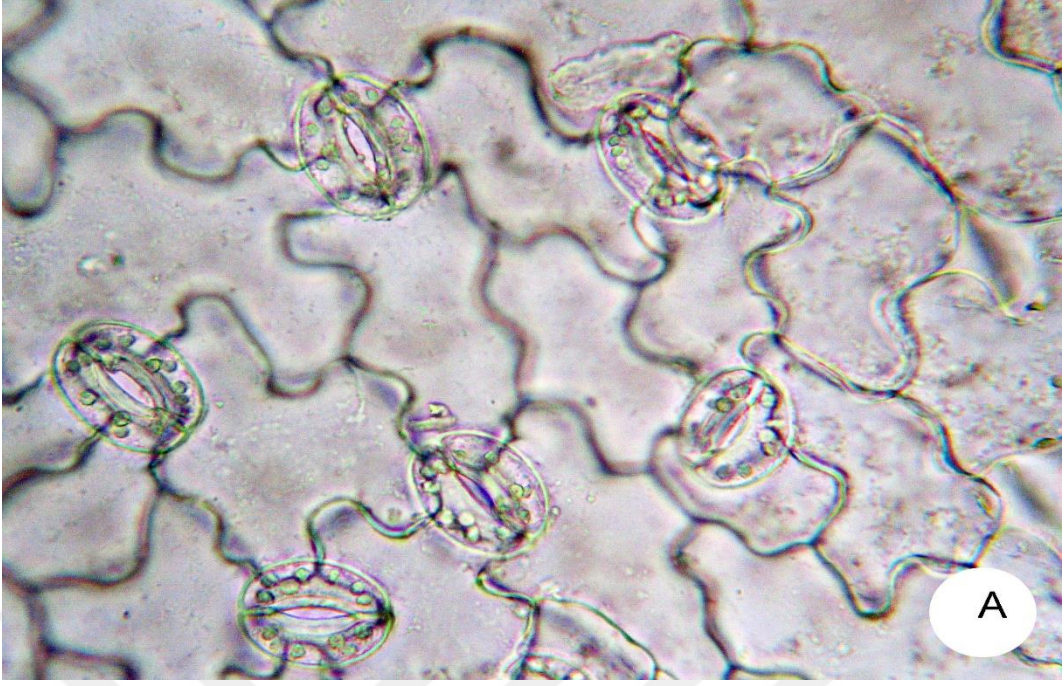
4.2.1.3. Yaprak

Yaprak bifasiyeldir. Yaprığın dış kısmını 3-5,5 μ çapında kalın bir kutikula tabakası sarmaktadır. Kutikula altında basit tüylü üst epiderma tabakası bulunur. Hücrelerinin boyutları değişkendir. Palizat parankiması hücreleri 1-3 sıralı, kalınlığı 40-75 μ arasında değişmektedir. Alt epiderma hücreleri, üst epiderma hücrelerinden daha küçüktür. Demetlerde ksilem ve floem elemanları belirgindir. Yaprak alt yüzeyindeki stoma sayısı üst yüzeyden daha fazladır. Yaprak yüzeysel kesitlerinde türün anomositik tip stomaya sahip olduğu belirlenmiştir (şekil 4.7).



şekil 4. 7. *Legousia falcata*'nın Yaprak Enine Kesiti (10x20).

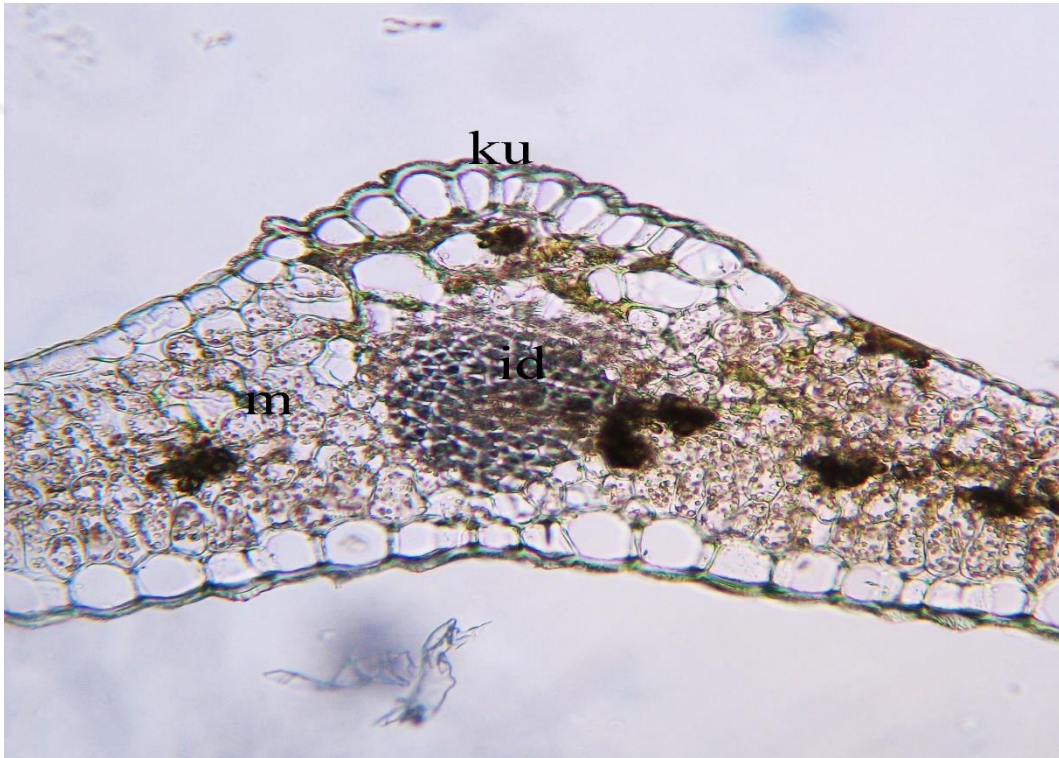
(**Ku**: Kutikula, **ue**: Üst Epiderma, **pp**: Palizat Parankiması, **su**: Sünger Parakiması, **ae**: Alt Epiderma)



Şekil 4. 8. *Legousia falcata*'nın Yaprak Alt Yüzey Kesiti A,B (10x40).

4.2.1.4. Çiçek (Kaliks)

Kaliksın dış kısmını 3-5 μ çapında bir kutikula tabakası kuşatmaktadır. Adaksiyal epidermis hücreleri abaksiyal epidermis hücrelerinden daha uzun ve daha kalındır. Üst ve alt epidermada az sayıda salgı tüyü bulunur. Adaksiyal epidermis hücreleri 22-28 μ boyunda, abaksiyal epidermis hücreleri 10-20 μ boyundadır. Mezofili oluşturan parankima hücrelerinin arasındaki boşluklar oldukça fazladır ve hücrelerde klorofil azdır. Ksilem ve floem bariz şekilde ayırt edilir. İşletim demetinde sklerankima miktarı fazladır (Şekil 4.9).



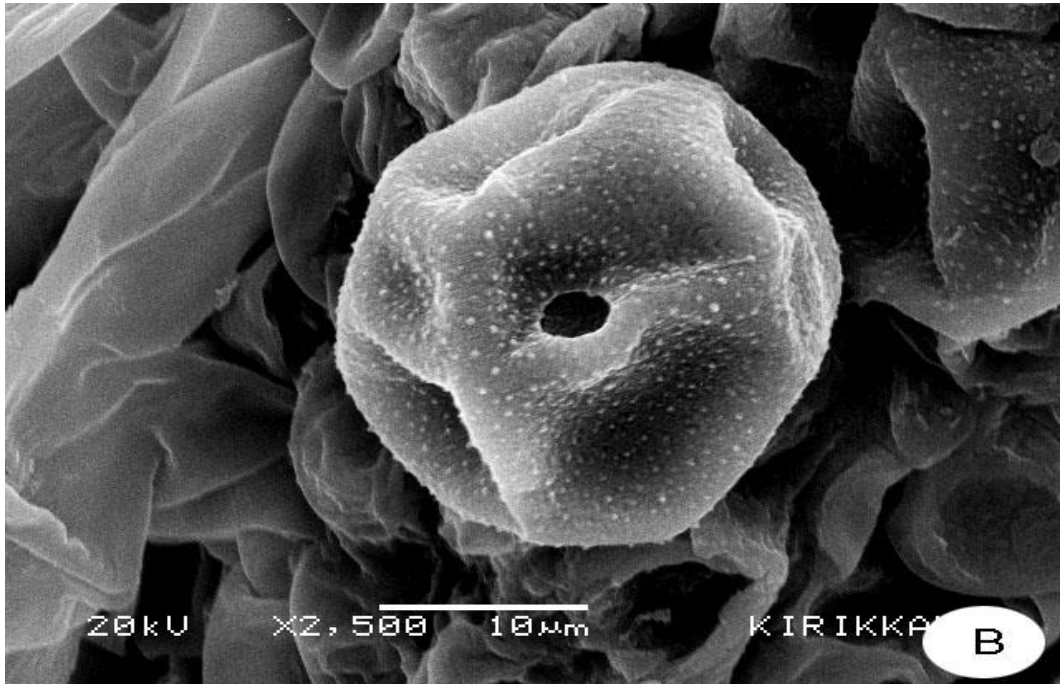
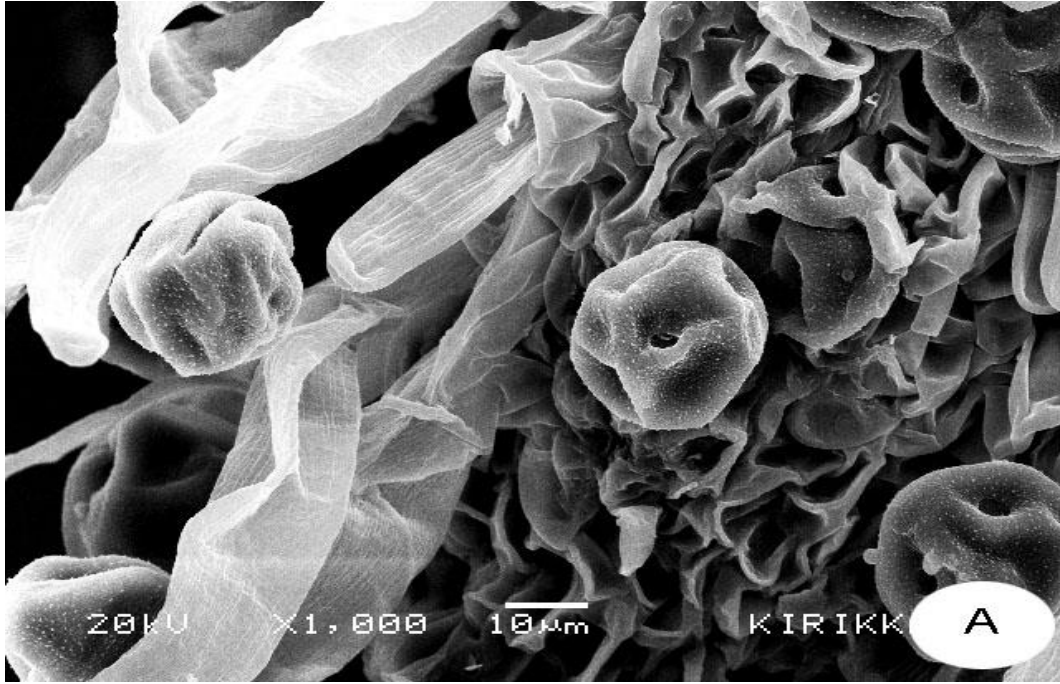
Şekil 4. 9. *Legousia falcata* kaliks enine kesiti (10x20).

50 μ

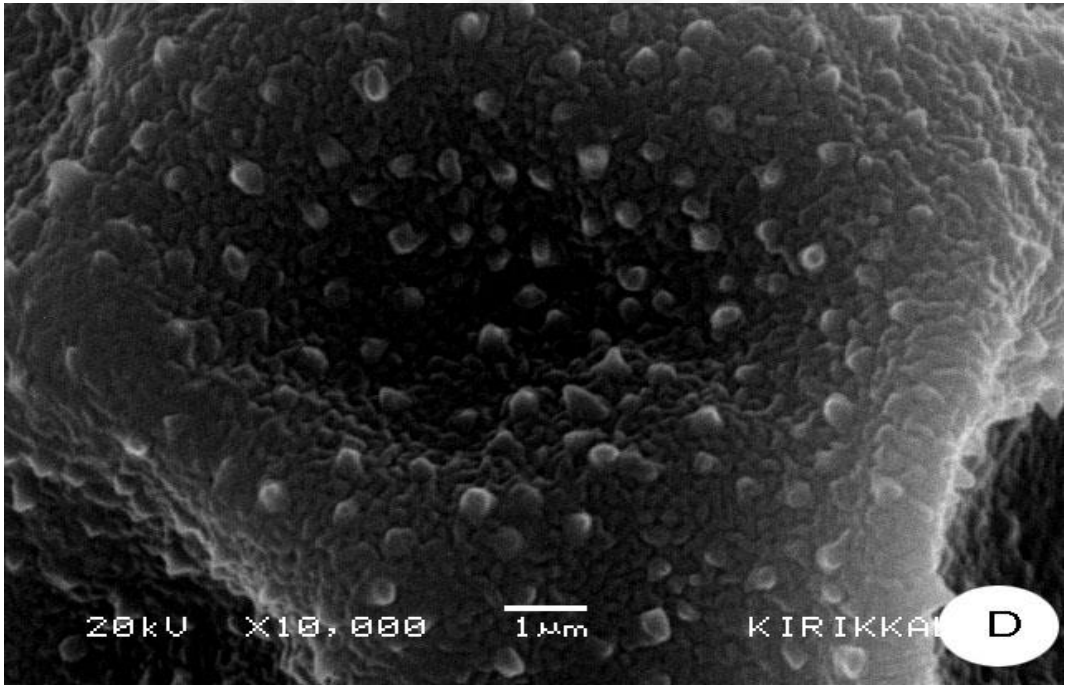
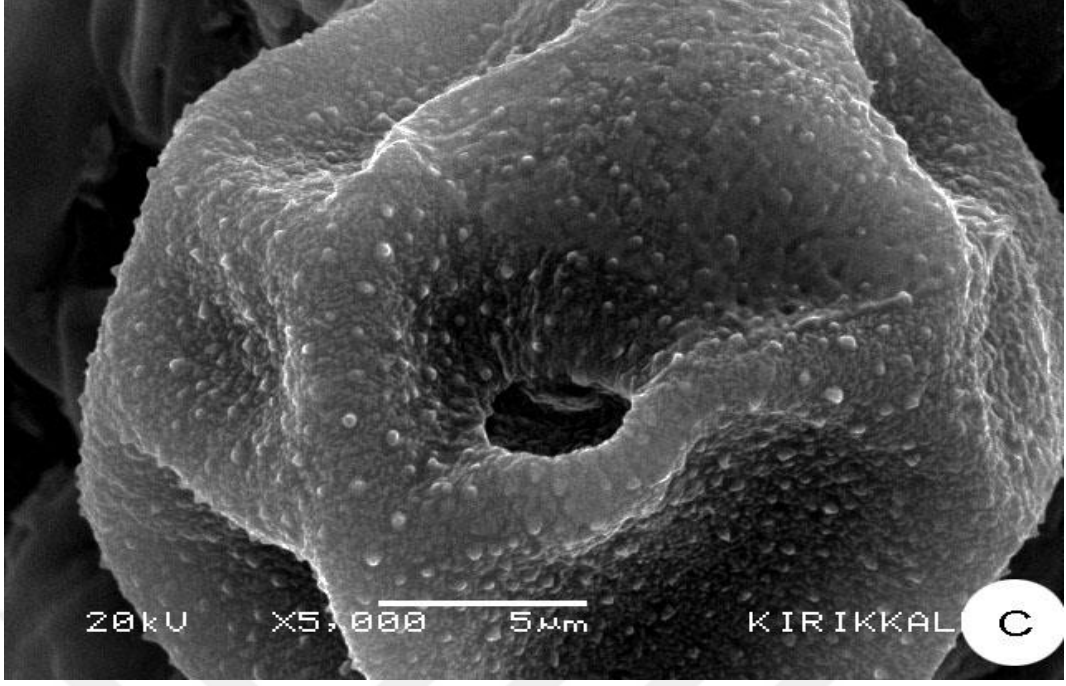
(**Ku:** Kutikula, **id:** İletim Demeti)

4.2.1.5. Polen

Türün polen incelemelerinde polen unit: monad, polen sınıfı: porat, polaritenin izopolar, polen şekli: sferoidal, apertür durumu: porat, stephanoporate ornamentasyonunu ise mikroekinat-rugulate olduğu tespit edilmiştir. Ekinül uzunluğu 0,61-0,84 μm ebatlarındadır.



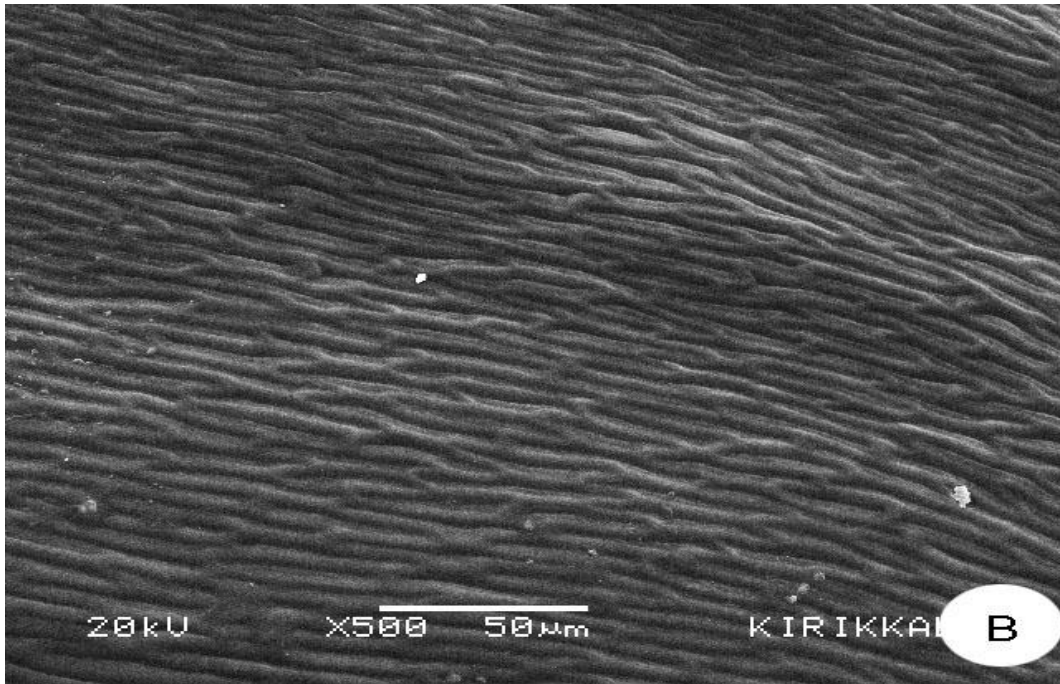
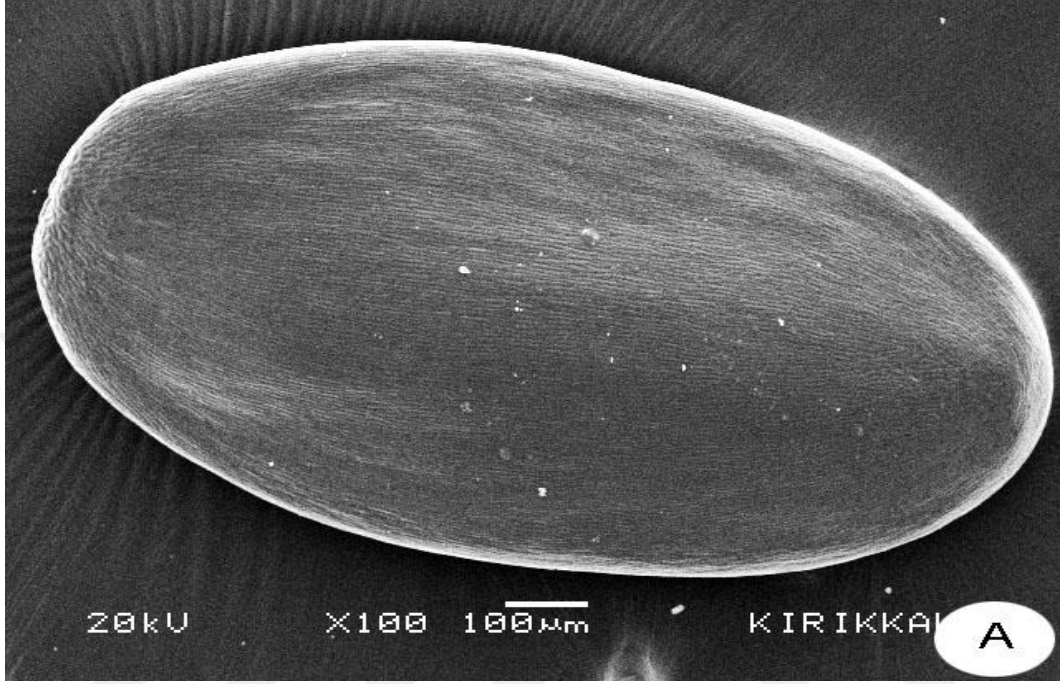
Şekil 4. 10. *Legousia falcata*'nın Polen Yüzeyi Ax1000, Bx2500.



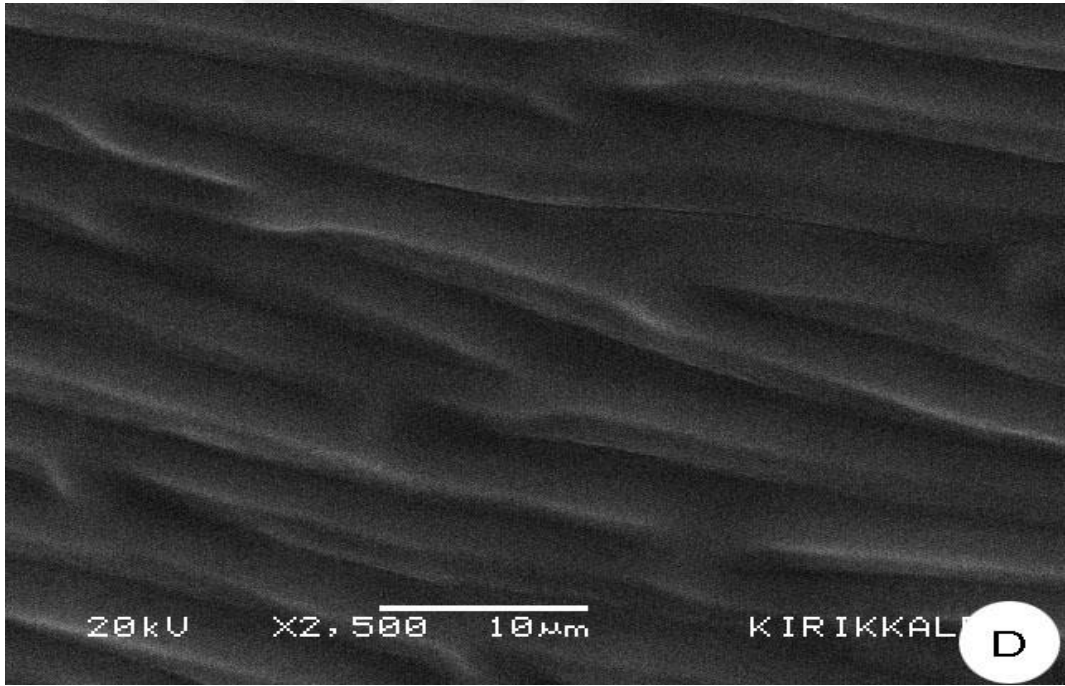
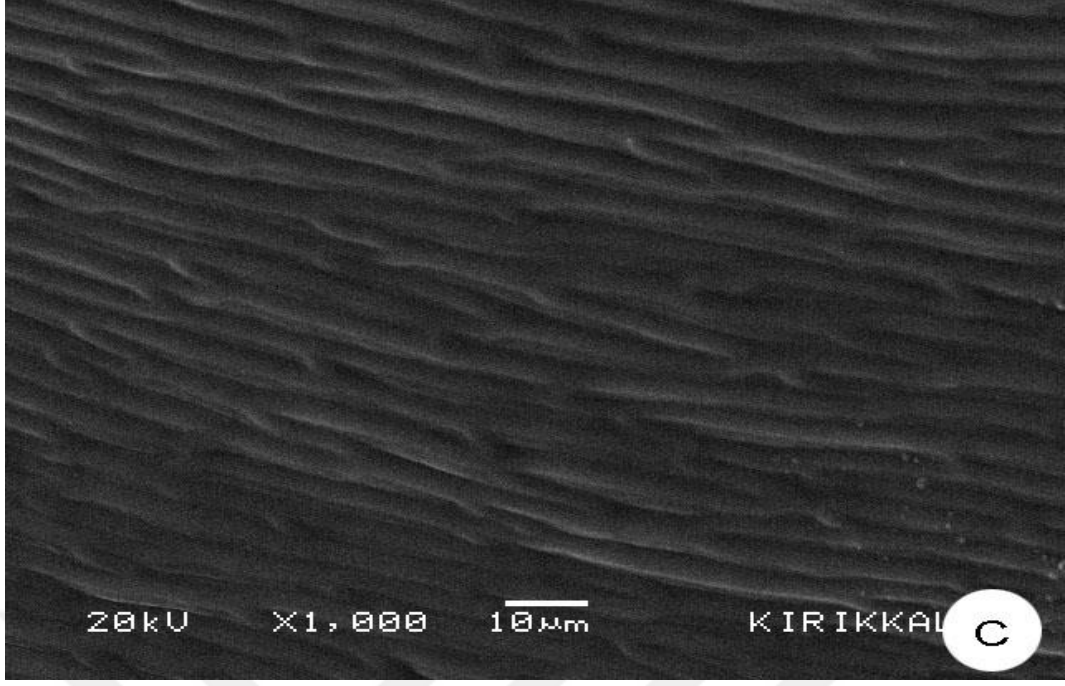
Şekil 4. 11. *Legousia falcata*'nın Polen Yüzeyi Cx5000, Dx1000 Büyütme.

4.2.1.6. Tohum

Tohum SEM kesitlerinde yüzeyin çıkıntılı olmadığı ve damarlı (ribbed) olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4. 12. *Legousia falcata*'nın Tohum Yüzeyi Ax100, Bx500 Büyütme.



Şekil 4. 13. *Legousia falcata*'nın Tohum Yüzeyi Cx1000, Dx2500 Büyütme.

4.2.2. *Legousia pentagonia* L.

4.2.2.1. Kök

Türün kök enine kesitinde dış kısımda çeperleri mantarlaşmış 2-3 sıralı ve dikdörtgen şeklinde peridem tabakası bulunmaktadır. Peridem altında 11-20 μ çapında parankimatik korteks hücreleri görülmektedir. Kambiyum birkaç sıralı, koyu bir tabaka halinde açık şekilde görülmektedir. Sekonder ksilem oldukça geniş alanı kaplar. Sekonder ksilem içerisinde göze çarpan trakeler çok sayıda ve çapları 6,5-22 μ arasında değişmektedir. (Şekil 4.14).

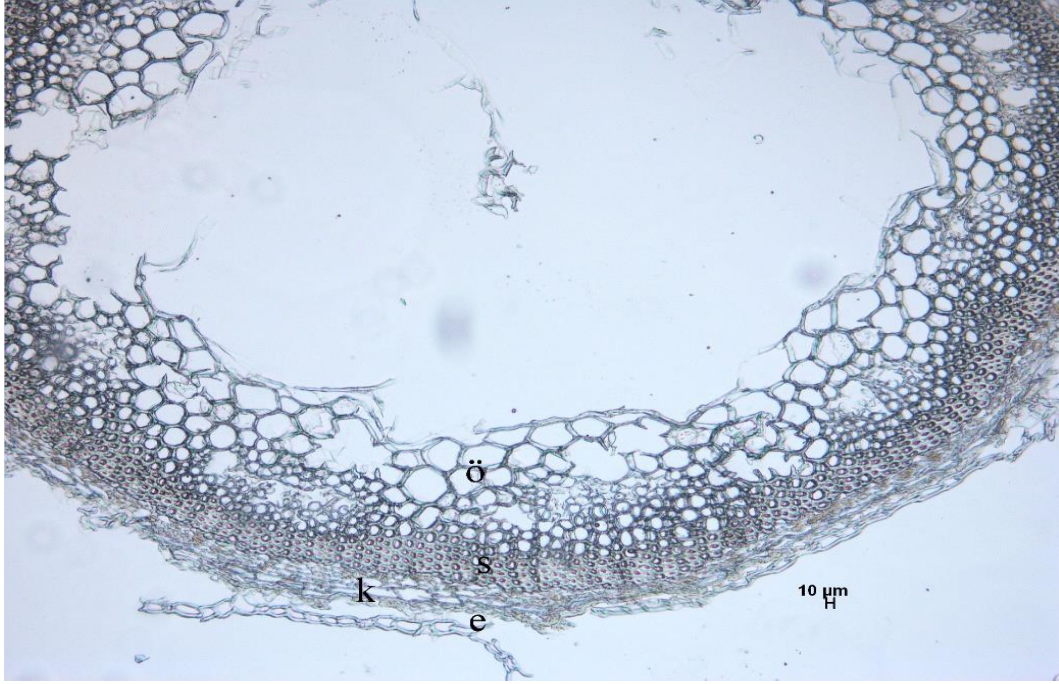


Şekil 4. 14. *Legousia pentagonia*'nın kök enine kesiti (10x10).

(Pd: Periderma, k: Korteks, ka: Kambiyum, sk: Sklerankima)

4.2.2.2. Gövde

Gövde belirgin dört köşeli ve köşeler dışa doğru çıkıntı oluşturmuş, üzerinde çok sayıda örtü tüyü bulunmaktadır. Gövdenin dış kısmında epiderma üzerinde çapı 1-2 μ arasında değişebilen kutikula bulunmaktadır. Epiderma altında köşelerde 2-4 tabakalı levha tipte bir kollenkima tabakası bulunmaktadır. Kollenkima altında hücre sıralı, ince çeperli parankimatik korteks yer alır. Parankima altında 2-5 hücre tabakalı sklerenkima halkası bulunmaktadır. Ksilem içindeki trakelerin çapları 17,5-30 μ arasında değişmektedir. Orta kısımda büyük hücreli, izodiyametik şekilli ve ince çeperli parankima hücrelerinin bulunduğu öz yer alır. Öz bölgesindeki parankima hücreleri 30-50 μ çapındadır (Şekil 4.15).

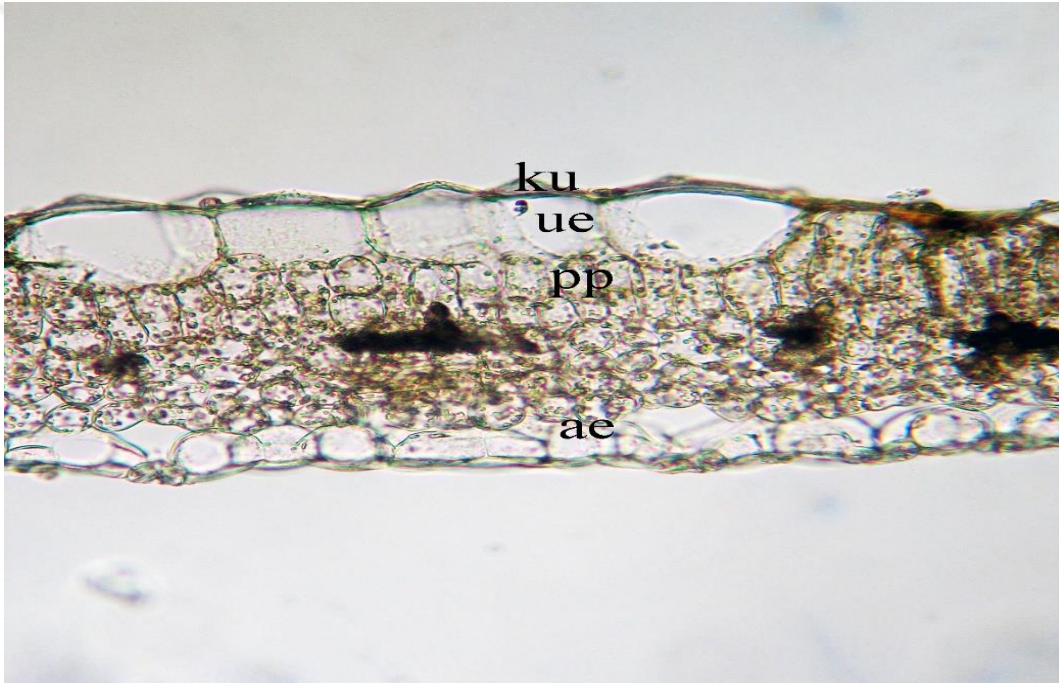


Şekil 4. 15. *Legousia pentagonia*'nın Gövde Enine Kesiti (10x10).

(e: Epiderma, s: Sklerankima, ö: Öz)

4.2.2.3. Yaprak

Yaprağın dış kısmını 2-3,5 μ çapında bir kutikula tabakası kuşatmaktadır. Kutikula altında epiderma hücreleri ince ve uzun olup 10-25 μ boyunda, 10-25 μ genişliğindedir. Üst epiderma hücrelerinin boyutları değişkendir. Yaprak palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat hücre tabakası 20-40 μ genişliğinde ve 2-3 sıralıdır. Alt epiderma hücreleri üst epiderma hücrelerinden daha küçüktür ve 15-35 μ boyunda 15-22,5 μ genişliğindedir. Yaprağın alt ve üst yüzeylerinde yer yer stoma ve stoma altı boşluklarına rastlanmıştır. Anomositik tipte stomalar yaprak alt yüzeyinde yoğun biçimde bulunmaktadır (Şekil 4.16, Şekil 4.17).



Şekil 4. 16. *Legousia pentagonia*'nın yaprak enine kesiti (10x4) .

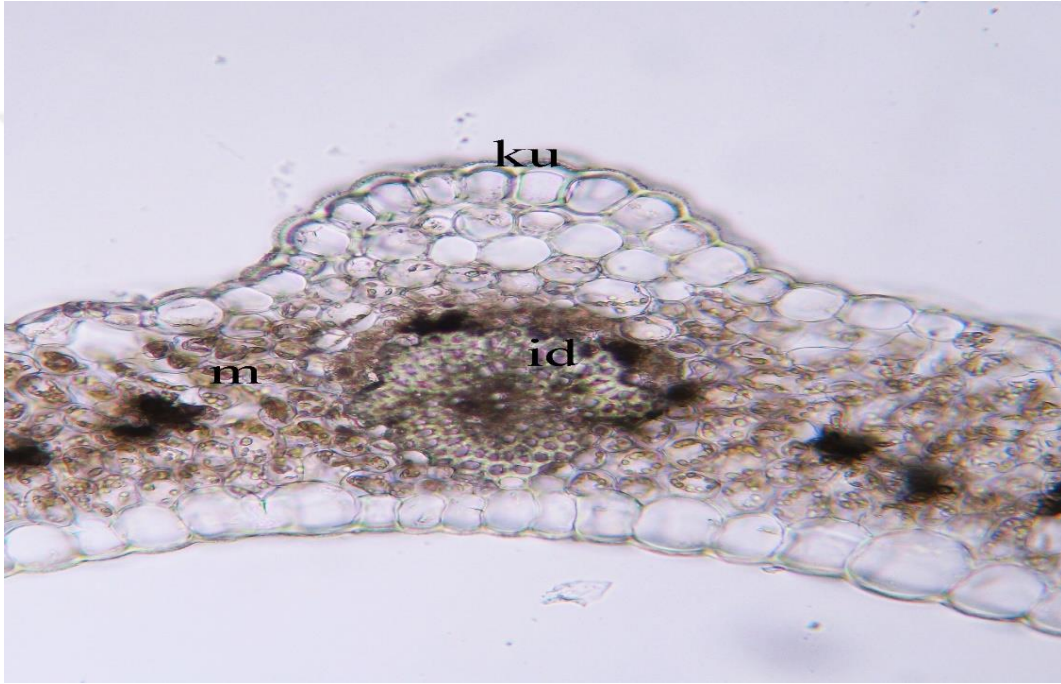
(**Ku:** Kutikula, **ue:** Üst Epiderma, **pp:** Palizat Parankiması, **su:** Sünger Parankiması, **ae:** Alt Epiderma)



Şekil 4. 17. *Legousia pentagonia*'nın Yaprak Yüzeysel Kesiti A,B (10x40).

4.2.2.4. Çiçek (Kaliks)

Kaliks yaprağının dış kısmını 2-3 μ çapında kutikula tabakası kuşatmaktadır. Adaksiyal epidermis hücreleri abaksiyal epidermis hücrelerinden daha büyüktür. Adaksiyal epidermis hücreleri 15-35 μ boyunda abaksiyal epidermis hücreleri 15-22 μ boyundadır. Kaliksin adaksiyal ve abaksiyal epiderması üzerinden çok sayıda tek ve çok hücreli salgı ve örtü tüyleri çıkar. İletim demetleri düzenli ve belirgindir. Mezofil tek tiptir, içerisinde yer yer boşluklar vardır. Epiderma üzerinde yer yer stoma boşlukları vardır (Şekil 4.18).

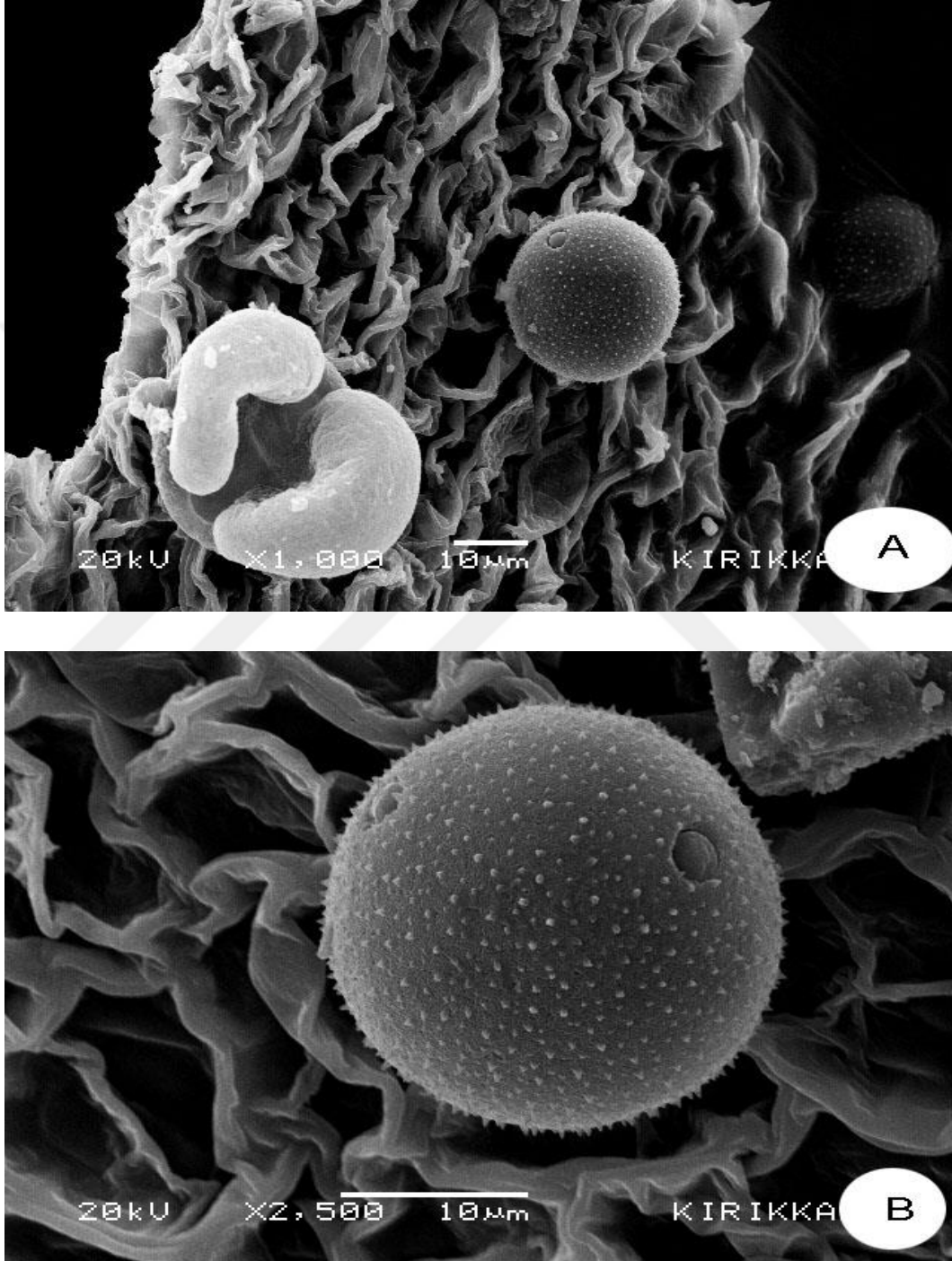


Şekil 4. 18. *Legousia pentagonia*'nın Kaliks Enine Kesiti (10x20).

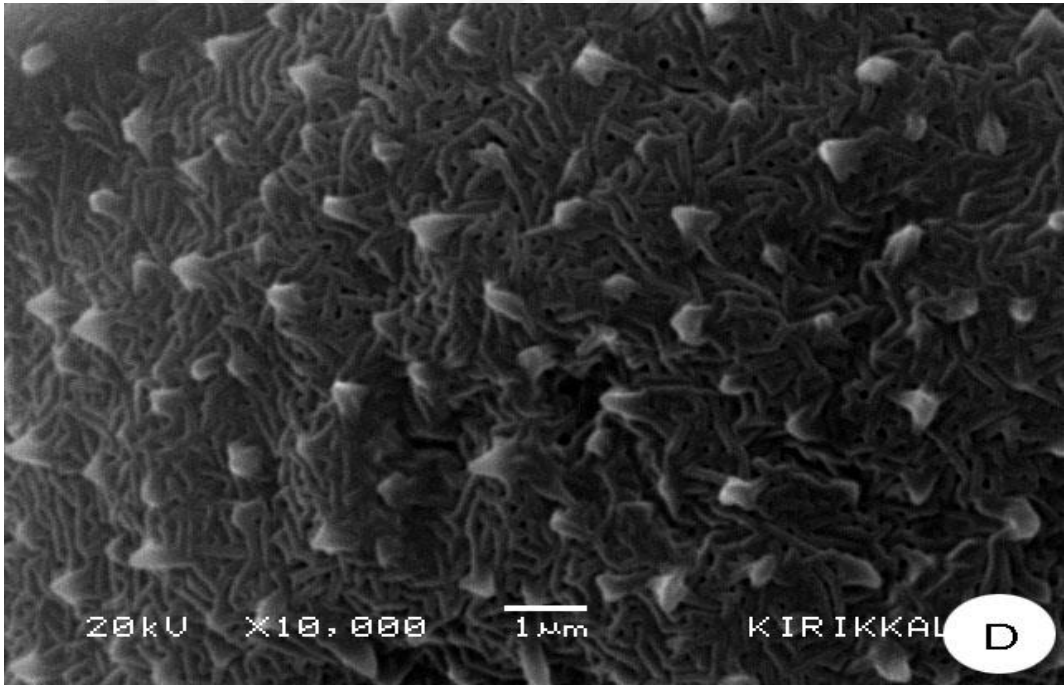
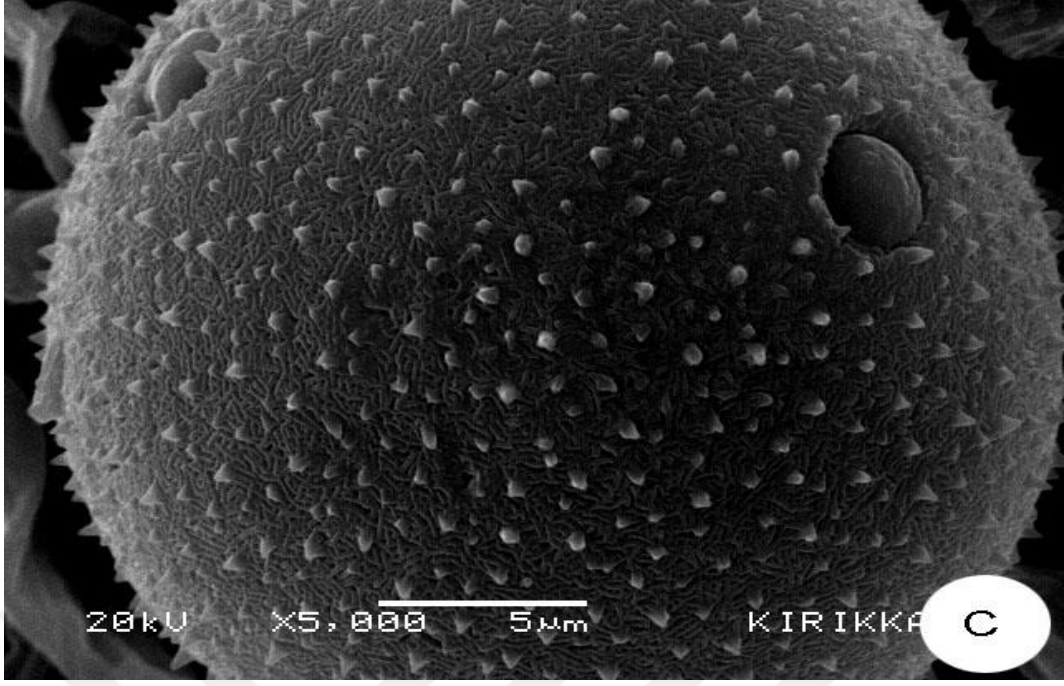
(**Ku:** Kutikula, **m:** Mezofil, **id:** İletim Demeti)

4.2.2.5. Polen

Türün polen incelemelerinde apertür tipinin tripontoporat, şeklinin sferoidal, ornamentasyonunda mikroekinat-rugulate olduğu tespit edilmiştir. Ekinül uzunluğu 0,46-0,59 μm ebatlarındadır.



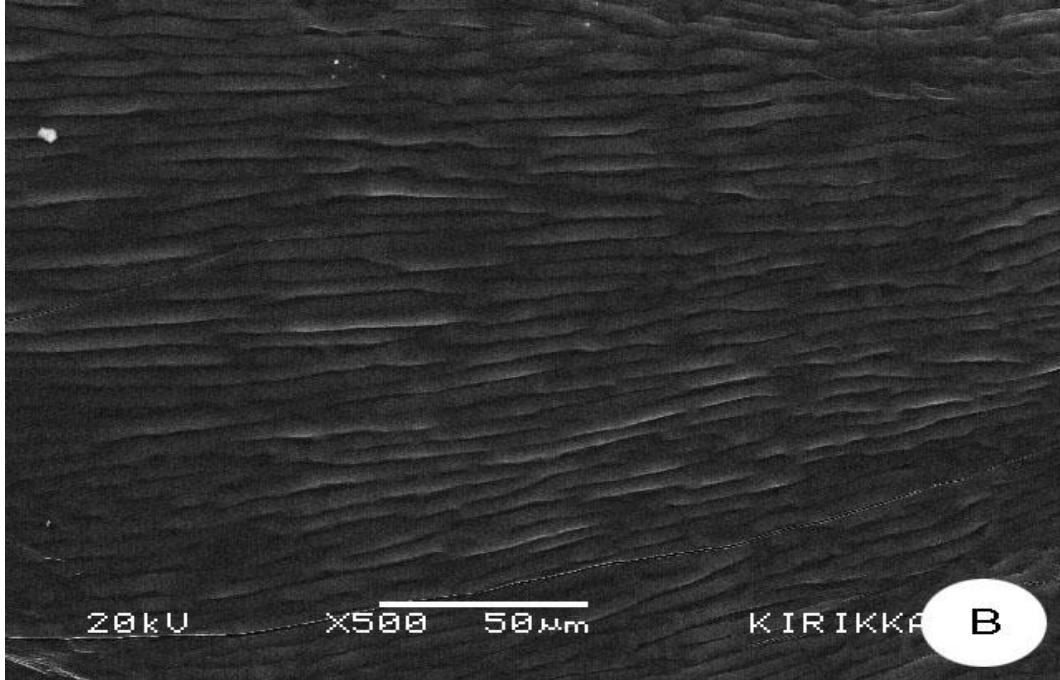
Şekil 4. 19. *Legousia pentagonia*'nın Polen Yüzeyi AX1000, BX2500 Büyütme.



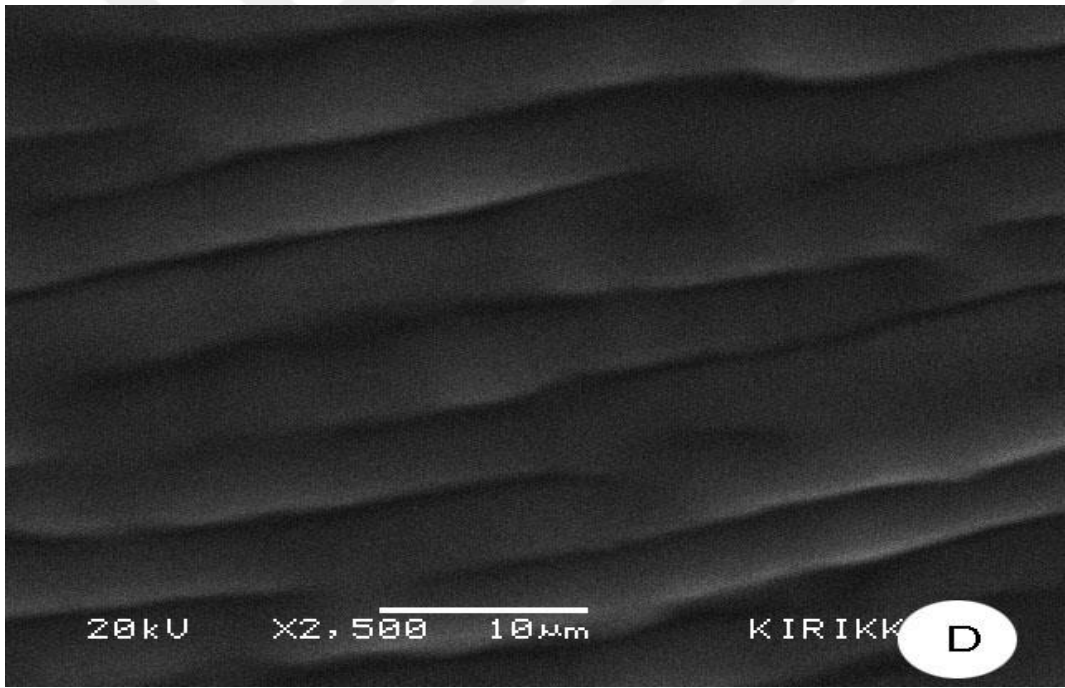
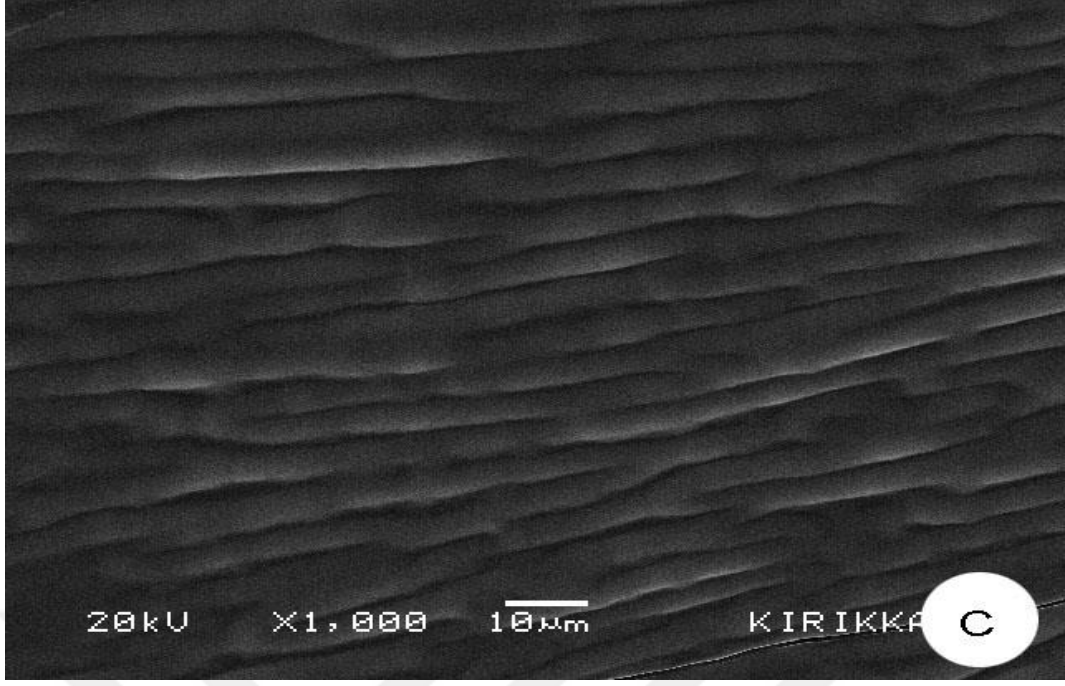
Şekil 4. 20. *Legousia pentagonia*'nın Polen Yüzeyi CX 5000, DX 10000 Büyütme.

4.2.2.6. Tohum

Tohum SEM kesitlerinde yüzeyin bariz çıkıntılı olmadığı ve damarlı (ribbed) olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4. 21. *Legousia pentagonia* Tohum Yüzeyi AX100, BX500 Büyütme.



Şekil 4. 22. *Legousia pentagonia* Tohum Yüzeyi CX1000, DX2500 Büyütme.

Tablo 4. 1. *Legousia falcata* (Ten.) Fritsch ve *Legousia pentagonia* L.'nin Anatomik Ölçümleri

		<i>Legousia falcata</i>				<i>Legousia pentagonia</i>			
		Ölçüm Sayısı	Min (μ)	Max (μ)	Ortalama (μ)	Ölçüm Sayısı	Min (μ)	Max (μ)	Ortalama (μ)
KÖK	Korteks hücre çapı	20	12,5	20	14	20	11	20	13
	Kalburlu boru çapı	20	2,5	7,5	6,5	20	2,5	6,5	5,75
	Trake çapı	20	7,5	25	12	20	6,5	22	8,5
GÖVDE	Kutikula kalınlığı	20	1	2,5	1,70	20	1	2	1,5
	Epiderma çapı	20	10	20	15	20	8	15	12,5
	Kollenkima genişliği	20	10	20	17,5	20	10	22	16
	Öz parankima çapı	20	25	55	45	20	30	50	38
	Trake çapı	20	15	30	22	20	17,5	30	24
	Sklerenkima çapı	20	7,5	15	11,25	20	5	15,5	8,6
YAPRAK	Kutikula kalınlığı	20	3	5,5	3,25	20	2	3,5	2,5
	Üst epiderma boy	20	25	60	42,5	20	15	30	24,2
	Üst epidema en	20	10	30	22,5	20	10	25	20
	Alt epiderma boy	20	10	27,5	16,75	20	10	25	20,75
	Alt epidema en	20	5	8	6,5	20	4	7,5	6,5
	Palizat genişliği	20	40	75	88	20	40	50	45
ÇİÇEK	Kutikula kalınlığı	20	3	5	3,5	20	2	3	2,25
	Adaksiyal epidermis boy	20	22	28	24,5	20	15	35	21,6
	Abaksiyal epidermis boy	20	10	20	15	20	15	22	14

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada Campanulaceae familyasına ait *Legousia* Durande cinsinin Türkiye’de yayılış gösterdiği *Legousia falcata* ve *Legousia pentagonia* türleri morfolojik, anatomik bakımdan incelenmiş Elektron mikroskobu (SEM) ile polen ve tohum şekli, yapısı, rengi ve yüzey ornamentasyon özellikleri belirlenmiştir.

Morfolojik incelemelerde *Legousia* Durande cinsine dahil olan türlerin tayin edilmesinde kaliks ve korolla şekli tohum yapısı, tüylerinin durumu yaprak şekli gibi karakterlerin önemli karakterler olduğu tespit edilmiştir. Bu incelemeler sonucunda *Legousia falcata*’nın gövdesinin genellikle tüsüz, *Legousia pentagonia*’nın ise tüylü yapıda olduğu gözlenmiştir. *Legousia falcata*’nın çiçek durumu spika iken *Legousia pentagonia*’nın panikula çiçek durumuna sahip olduğu korolla renkleri arasında da farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Legousia falcata ve *Legousia pentagonia*’da yaprak kenarlarının kör dişli (crenat), olması gibi özellikler tohum ve polen yapısı ile şekli yüzey (structure) ornamentali ilk olarak araştırmamızda tespit edilmiştir. Morfolojik ölçümlerdeki belirlenen bazı farklılıklar varyasyonlar sonucu meydana gelen değişimlerdir.

Anatomik incelemelerde türün gövde yapısının her iki türde de beş köşeli olduğu ve köşelerden dışa doğru çıkıntılar olduğu görölmüştür, Yine gövde kesitlerinde epiderma altında birkaç sıralı parankima tabakasından sonra muntazam dizilimi tek sıralı epiderma hücrelerinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Araştırmamızda her iki türün yapraklarının bifasiyel tipte palizat ve sünger parankima hücresinden oluştuğu belirlenmiştir. Yaprak yüzeysel kesitlerinde türlerin anomositik tip stomaya sahip oldukları belirlenmiştir. Stomalar yaprağın hem alt hem de üst yüzeyinde bulunur. Yaprak alt yüzeyinde stoma sayısı üst yüzeye göre oldukça fazla olduğu görölmüştür. Türlerin kaliks yüzeysel kesitlerinde ise epiderma hücrelerinin dalgalı bir biçimde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1,1’de görüleceği gibi her iki türün kök, gövde, yaprak ve çiçek kısımlarına ait değişik hücre tipleri üzerinde ölçümler yapılarak birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Tohum yüzeyi incelemelerinde 100, 500, 1000 ve 2500 büyütmelede *Legousia falcata* ve *Legousia pentagonia* türlerinin büyük benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. *Legousia falcata* türünün tohum rengi kahverenginde *Legousia pentagonia* türünün tohumlarının ise koyu kahverengi renkte olduğu ve her iki türe ait tohum yüzey yapısının damarlı (ribbed) tohum yüzeyine sahip olduğu belirlenmiştir. Tohum yüzey yapıları hakkında Akçin ve Binzet (2011)'nin *Onosma* cinsi ile Özkan ve arkadaşlarının (2009) ,(2015) ise *Salvia* ve *Onobrychis* cinslerine ait bazı türler hakkında tohum yüzey çalışmaları bulunmaktadır.

Türlerin polen yapıları ile yaptığımız çalışmalarda polen incelemelerinde *Legousia falcata*'nın polen incelemelerinin monad, polen sınıfı: porat, polaritenin izopolar, polen şekli: sferoidal, apertür durumu: porat, stephanoporate ve ornamentasyonunun ise mikroekinat-rugulate olduğu tespit edilmiştir. Ekinül uzunluğu 0,61-0,84 µm ebatlarındadır.

Legousia pentagonia'da ise apertür tipinin tripontoparat, şeklinin sferoidal, ornamentasyonunda mikroekinat-rugulate olduğu tespit edilmiştir. Ekinül uzunluğu 0,46-0,59 µm ebatlarındadır.

Khansaria (2012), *Campanula* cinsi üzerinde yaptığı polen çalışmasında polen yapılarının bazı karakterlerinin *Legousia*, *Asyneuma*, *Mixchanta* gibi cinslerde benzerlik gösterdiğini ve çalışmasında *Legousia falcata* türünün polen yüzey yapısının rugulate tipte olduğundan söz etmiştir. Bizim çalışmalarımızda da hem *Legousia falcata* ve hem de *Legousia pentagonia* türünün elektron mikroskobu incelemelerinde ornamentasyonunun ise mikroekinat-rugulate olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma konumuzu teşkil eden türler hakkında tohum yüzey yapıları hakkında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmalarımız sonucu *Legousia falcata* ve *Legousia pentagonia* türünün elektron mikroskobu incelemelerinde türün koyu kahverenkli ve yüzey yapısının çıkıntılı olmadığı ve damarlı ribbed olduğu tespit edilmiştir.

Literatür kayıtlarına göre araştırma konumuzu teşkil eden *Legousia Durande* cinsi ve türlerine ait yapılan çalışmalar oldukça az ve sınırlı sayıdadır. Cinsin üzerinde yapılan çalışmalar az olduğu için araştırma konumuzu teşkil eden *Legousia falcata* ve *Legousia pentagonia* türleri üzerinde de detaylı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada Türkiye'de doğal olarak yetişen *Legousia Durande* cinsine ait iki tür *Legousia falcata* ve *Legousia pentagonia* türü morfolojik özellikleri bakımından incelenmiş

ve Flora of Turkey and the east aegean island'daki verilerle karşılaştırılmıştır. Anatomik incelemelerde her iki türün kök, gövde, yaprak ve çiçek anatomileri incelenmiş ve birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Her iki türün polen ve tohum yapıları elektron mikroskopunda incelenerek tipleri, şekilleri ve yüzey yapıları ayrıntılı olarak incelenmiştir ve birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Sonuç olarak bu çalışma ile Campanulaceae familyasına dahil olan *Legousia* Durande cinsine ait *Legousia falcata* (Ten.) Fritsch ve *Legousia pentagonia* L. türlerinin ayrıntılı özellikleri ortaya konulmuştur. Bu araştırma sonucunda sunulan veriler *Legousia* Durande cinsinin bilinirliğini artıracak ve Türkiye Florası'na katkılar sağlayacaktır.



KAYNAKLAR

- Akcin, Ö. E., Binzet R., 2011, *Micromorphological studies on nutlets of some Onosma L. (Boraginaceae) species from Turkey*, Pak J Bot. 43(2),743-752.
- Alçıtepe, E., 2008, *Morphological, anatomical and palynological studies on Asyneuma michauxioides (Campanulaceae)*, Biologia, 63(3), 338-342.
- Alçıtepe, E., 2012, *Comparative pollen morphology of sect. Quinqueloculares (Campanulaceae) in Turkey*, Biologia 67(5), 875-882.
- Avcı, M., 2005, *Çesitlilik ve Endemizm açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü*, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Dergisi, 13, 27-55.
- Baytop, A., 1977, *Farmasotik Botanik*, İstanbul Üniv. Yayınları, İstanbul, 279-282.
- Baytop, T., 1984, *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi*, İstanbul Üniv. Yayınları, İstanbul, 158.
- Brawn, 1960, C.A. *Palynological Techniques*: Baton Rouge, La.,188.
- Bigazzi, M., 1986, *Ultrastructural and cytochemical observations on fibrillar intranuclear inclusions in the family Campanulaceae*. *Caryologia*, vol 39, na, 2,199-210.
- C.R. Hebd. Séanc. Acad. Sci. , Paris, Sér. D. , 284, 1769-1772.
- Davis, P. H., 1978, *Flora of Turkey and the East Aegean Island 6th*, Edinburgh University Press, Edinburgh, 83-86.
- Davis, P.H., Mill, R.R & Tan, K. (edlr.), 1988, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, suppl. 1, Edinburgh Univ. Press, UK. s. 129-131.
- Duman, H.,1999, *Two new species of Campanula L. (Campanulaceae) from SW Turkey*, Edinburgh Journal of Botany 56 (3), 355-360.
- Eddie, W. M. M., 1984, *A systematic study of the genus Musschia Dumortier, with reference to character diversity and evolution in the Campanulaceae - Campanuloideae*.
- Erkara, I.P., Ocak, A. ve Pehlivan, S., 2008, *Polen morphology of some Turkish Campanula spp, and their taxonomic value*, Bangladesh Journal of Botany 37 (1), 33-42.
- Gadella, Th.W. J., 1966, *Some notes on the delimitation of genera in the Campanulaceae I*, 509-523, 26,3.
- Gadella, Th.W.J., 1966, *Some notes on the delimitation of genera in the Campanulaceae II*, 509-523, 26,3.

- Gostin, I. N., 2012, *Micromorphological And Palynological Investigations Regarding The Endemic Species Campanula carpatica Jacq*, Analele Stiintifice ale Universității, Alexandru Ioan Cuza din Iași (serie nouă). Sectiunea II a. Biologie vegetală 58 (2): 47-50.
- İnce, H., 1989, *Bitki Preparasyon Teknikleri*, Ege Üniv. Basımevi, Bornova-İzmir, 127.
- Judd, W.S., Campbell, Ch. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F., Donoghue M. J., 2002, *Plant systematic – a phylogenetic approach*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts, USA.
- Khansaria, E., Zarrea, S., Alizadehb, K., Attara, F., Aghabeigic, F., Salmakia, Y., 1972, *Pollen morphology of Campanula (Campanulaceae) and allied genera in Iran with special focus on its systematic implication*, Flora, 207, 203– 211.
- Kovacic, S., 2004, *The penus Campanula L. (Campanulaceae) in Croatia, circum-Adriatic and west Balkan region*, Acta. Bot. Croat. 63 (2) , 171-202.
- Metcalf, C. R. And Chalk, L., 1972, *Anatomy of Dicotyledon Vol: 1*, Clarendon , Press, Oxford, 502-535.
- M.Sc. Thesis, University of Reading, England.
- Mutlu, B. ve Karakuş, S., 2015, *A new species of Campanula (Campanulaceae) from Turkey*, Phytotaxa, 234, 3, 287-293.
- Özkan M., Aktaş K., Özdemir C., Guerin G., 2009, *Nutlet Morphology and Its Taxonomic Utility In Salvia (Lamiaceae: Mentheae) from Turkey*, Acta Botanica Croatica, 68 (1), 105-115.
- Özkan M., Aktoklu E., Özdemir C., 2015. *Seed Morphology of Genus Hedysarum L. (Fabaceae: Subfamily Papilionoideae: Hedysareae) From Turkey* Plantha Daninha, 33(4), 699-705.
- Shetler S. G., and Morin N. R., 1986, *Seed Morphology in North American Campanulaceae*, *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 73(4), 653-688.
- Shulkina, T. V., Gaskin, J.F., Eddie, V. M. M., 2003, *Morphological Studie, toward an Improved Classification of Campanulaceae*. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 90(4), 576-591.
- Speta F., 1977, *Proteinkörper in Zellkernen: neue Ergebnisse und deren Bedeutung für die Gefäßpflanzen systematik nebst einer Literaturübersicht für die Jahre 1966-1976*, Candollea, 32, 133-163.
- William, T. S., 1983, *Botanical Latin*, Third Edition Revised, David&Charles. ISBN: 9780881926279.
- Wodehouse, R. P., 1935, *Pollen grains*. Mcgraw-Hill Book Company, Inc. New York-London.

Uysal, V., 2007, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumundaki Campanulaceae Familyasının revizyonu, 89 sayfa.

Vardar, Y., 1987, *Botanikte preparasyon teknikleri*, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 62.

Vit, B., Agata, F., 2007, *Atlas of seeds and fruits of central and east-European Flora*.

Yıldırım, H. ve Şenol, S. G., 2014, *Campanula alisan-kilincii* (Campanulaceae), a new species from eastern Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Botany* 38, 22-30.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	HAKAN KENDİRLİ
Doğum Yeri	MERKEZ/KIRŞEHİR
Doğum Tarihi	25.06.1979
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	05058553556
E-Posta Adresi	hakan.kendirli@gmail.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
Fakülte	AMASYA EĞİTİM FAKÜLTESİ
Bölümü	Biyoloji
Mezuniyet Yılı	2001

Yüksek Lisans	
Üniversite	Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Edebiyat Fakültesi
Anabilim Dalı	Biyoloji
Programı	Biyoloji
Mezuniyet Tarihi	2019

Doktora	
Üniversite	-
Enstitü Adı	-
Anabilim Dalı	-
Programı	Program Adı
Mezuniyet Tarihi	-

Makale ve Bildiriler	