

**T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN *CAROPodium* STAPF &
WETTST. (APIACEAE) CİNSİ ÜYELERİNİN ANATOMİK
ÖZELLİKLERİ**

Fatma ULUSOY

**Danışman:
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi**

**Yrd. Doç. Dr. Barış BANİ
Doç. Dr. Talip ÇETER
Doç. Dr. M. Erkan UZUNHİSARCIKLI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

KASTAMONU – 2017

TEZ ONAYI

Fatma ULUSOY tarafından hazırlanan "**Türkiye’de Yayılış Gösteren *Caropodium Stapf & Wettst. (Apiaceae)* Cinsi Üyelerinin Anatomik Özellikleri**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Barış BANI
Kastamonu Üniversitesi

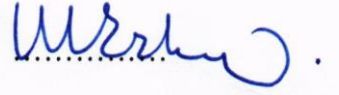


Jüri Üyesi

Doç. Dr. Talip ÇETER
Kastamonu Üniversitesi

Jüri Üyesi

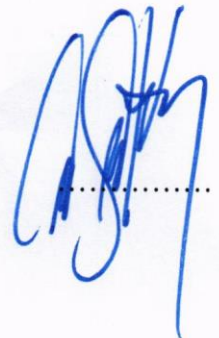
Doç. Dr. M. Erkan UZUNHİSARCIKLI
Gazi Üniversitesi



14/09/2017

Enstitü Müdür V.

Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ



TAAHHÜTNAME

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 her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.

İmza


Fatma ULUSOY

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN *CAROPODIUM* STAPF & WETTST. (APIACEAE) CİNSİ ÜYELERİNİN ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

Fatma ULUSOY
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Barış BANİ

Caropodium cinsi dünyada ve Türkiye'de 5 takson ile temsil edilmektedir. Son zamanlarda yayınlanan ülkemize özgü iki yeni alttür (*C. pterocarpum* subsp. *bilgili* ve *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum*) ile endemizm oranı % 60'dır.

Bu tez çalışmasında, Apiaceae familyasında yer alan *Caropodium* cinsine ait taksonların, kök, gövde, yaprak kını, yaprak ve meyve anatomik özellikleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve bu özelliklerin sistematik açıdan önemi ortaya konmuştur. Anatomik özellikler, taksonlara ait 22 farklı lokaliteden toplanmış örnekler incelenerek ortaya konmuştur. İncelenen taksonların kök, gövde, yaprak kını ve yaprak anatomik kalitatif karakterlerinin genel olarak benzerlik gösterdikleri, ancak meyve anatomisinin diagnostik karakterlere sahip olduğu belirlenmiştir. Kantitatif karakterlerle yapılan istatistik analizler ise, ölçülen 100 karakterden 80'inin taksonlar arasında anlamlı farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, önemli bir başka bulgu ise, *Caropodium* cinsine ait taksonların kök kesitlerinde taş hücrelerinin (sklereidler) bulunmasıdır. Peridermde bu hücrelerin dizilimi ve yoğunluğu türlere göre değişiklik göstermekle birlikte, şu ana kadar yapılan çalışmalarda Apiaceae familyasına ait herhangi bir başka taksonda benzer bir bulguya rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Apiaceae, *Caropodium*, Anatomi, Türkiye

2017, 71 sayfa

Bilim Kodu: 203

ABSTRACT

MSc. Thesis

ANATOMICAL CHARACTERISTICS OF THE TURKISH MEMBERS OF THE GENUS *CAROPodium* (APIACEAE)

Fatma ULUSOY
Kastamonu University
Istitute of Sciences
Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Barış BANİ

Abstract: The genus *Caropodium* is represented by 5 taxa in Turkey and from all over the world. Endemism ratio of the genus in Turkey is 60 % with the additional two new subspecies (*C. pterocarpum* subsp. *bilgili* ve *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum*) which were described recently.

In this study, root, stem, leaf, leaf sheath and fruit anatomical characters of the members of the genus *Caropodium* (Apiaceae) were determined in detail and systematic importance these traits was revealed. Examined samples were collected from 22 different localities. According to the results, the anatomical charactersitics of root, stem, leaf and leaf sheath of all the investigated taxa are resemling in general. However, some distinct features were determined among the fruit anatomical traits. Statistical analyses performed with 100 quantitative characters show that 80 of 100 characters differs among tha taxa. Also, another important finding is presence of sclereids in periderm layers in the transvers sections of roots. Arrangement and density of the seclereids differs among the taxa. Moreover, in the current literatures on Apiaceae, it has not been reported presence of seclereids in root transvers sections

Key Words: Apiaceae, *Caropodium*, Anatomy, Turkey

2017, 71 pages

Science Code: 203

TEŞEKKÜR

Çalıőmamın her aőamasında bana her türlü desteğini esirgemeyen, tecrübe ve yardımlarıyla beni yönlendiren, danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Barış BANİ'ye sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Anatomik çalışmalarda fikir ve eleőtirileriyle beni yönlendiren değerli hocam Sayın Dudu Özlem MAVİ İDMAN'a, laboratuvar çalıőmalarım boyunca yardımını esirgemeyen çalışma arkadaőım Muhammet Ali KARAKAYA'ya, desteğiyle hep yanımda olan arkadaőlarım Seval KARADEMİR, Uğur KARADEMİR ve Gülistan ÖZKUR'a ve son olarak eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan annem Behice ULUSOY'a, babam Selahattin ULUSOY'a ve kardeőim Faruk ULUSOY'a, ayrıca görüő ve önerileri için Doç. Dr. M. Erkan UZUNHİSARCIKLI ve Doç. Dr. Talip ÇETER'e teőekkürlerimi bir borç bilirim.

Bu tez çalışması, TÜBİTAK (Proje No: 114Z094) tarafından desteklenmiőtir.

Fatma ULUSOY
Kastamonu, Eylül, 2017

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ	x
HARİTALAR DİZİNİ	xi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Genus <i>Caropodium</i>	2
1.1.1. <i>C. platycarpum</i>	3
1.1.2. <i>C. haussknechtii</i>	4
1.1.3. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	5
1.1.4. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>bilgili</i>	6
1.1.5. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>sivasicum</i>	7
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1. Materyal	13
3.2. Yöntem.....	15
3.3. Parafin Metodu.....	15
3.3.1. Dehidrasyon (Suyu uzaklaştırma).....	15
3.3.2. Doyurma.....	15
3.3.3. Gömme.....	16
3.3.4. Kesit Alma	16
3.3.5. Boyama	17
3.3.5.1. <i>Boyalardan hazırlanışı</i>	17
3.4. Daimî Preparat Oluşturma ve Görüntüleme.....	18
3.5. Preparatların Ölçümü	18
3.6. Anatomik Karakterlerin Belirlenmesi	19
3.7. Ölçülen Anatomik Karakterler ve İstatistik	20
4. BULGULAR	24
4.1. <i>C. haussknechtii</i>	24
4.1.1. Kök Anatomisi	24
4.1.2. Gövde Anatomisi	25
4.1.3. Yaprak Kıvrımı ve Yaprak Anatomisi.....	26
4.1.4. Meyve Anatomisi	27
4.2. <i>C. platycarpum</i>	28
4.2.1. Kök Anatomisi	28

4.2.2. Gövde Anatomisi	29
4.2.3. Yaprak kını ve Yaprak Anatomisi.....	30
4.2.4. Meyve Anatomisi	31
4.3. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	32
4.3.1. Kök Anatomisi	32
4.3.2. Gövde Anatomisi	33
4.3.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi.....	34
4.3.4. Meyve Anatomisi	35
4.4. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>sivasicum</i>	36
4.4.1. Kök Anatomisi	36
4.4.2. Gövde Anatomisi	37
4.4.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi.....	38
4.4.4. Meyve Anatomisi	39
4.5. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>bilgili</i>	40
4.5.1. Kök Anatomisi	40
4.5.2. Gövde Anatomisi	41
4.5.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi.....	42
4.5.4. Meyve Anatomisi	43
4.6. İstatistiksel Sonuçlar	44
5. TARTIŞMA	53
5.1. Kök Anatomisi	53
5.2. Gövde Anatomisi	55
5.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi.....	55
5.4. Meyve Anatomisi	57
5.5. Kantitatif Karakterler	61
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	63
KAYNAKLAR	64
ÖZGEÇMİŞ	70

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. <i>C. platycarpum</i> 'un genel görünüşü	3
Şekil 1.2. <i>C. haussknechtii</i>	4
Şekil 1.3. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	5
Şekil 1.4. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>bilgii</i>	6
Şekil 1.5. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>sivasicum</i>	8
Şekil 3.1. Dehidrasyon sonunda örneklerin kapalı kaplara alınması.....	16
Şekil 3.2. Parafin blokların oluşturulması.....	16
Şekil 3.3. Parafin bloklardan örnek alma	17
Şekil 3.4. Tamamschian ve Vinogradova (1969)'nın yaptığı çalışmada kullanılan meyve anatomik karakterleri.....	19
Şekil 3.5. Kök karakterleri	20
Şekil 3.6. Gövde, yaprak kını, yaprak ve meyve karakterleri	21
Şekil 4.1. <i>C. haussknechtii</i> kök enine kesiti	25
Şekil 4.2. <i>C. haussknechtii</i> gövde enine kesiti	26
Şekil 4.3. <i>C. haussknechtii</i> kesitleri	27
Şekil 4.4. <i>C. haussknechtii</i> meyve enine kesiti	28
Şekil 4.5. <i>C. platycarpum</i> kök enine kesiti	29
Şekil 4.6. <i>C. platycarpum</i> gövde enine kesiti	30
Şekil 4.7. <i>C. platycarpum</i> kesitleri.....	31
Şekil 4.8. <i>C. platycarpum</i> meyve enine kesiti	32
Şekil 4.9. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i> kök enine kesiti	33
Şekil 4.10. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i> gövde enine kesiti.....	34
Şekil 4.11. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i> enine kesitler	35
Şekil 4.12. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i> meyve enine kesiti.....	36
Şekil 4.13. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>sivasicum</i> kök enine kesiti	37
Şekil 4.14. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>sivasicum</i> gövde enine kesiti	38
Şekil 4.15. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>sivasicum</i> enine kesitleri	39
Şekil 4.16. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>sivasicum</i> meyve enine kesiti	40
Şekil 4.17. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>bilgii</i> kök enine kesiti.....	41
Şekil 4.18. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>bilgii</i> gövde enine kesiti.....	42
Şekil 4.19. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>bilgii</i> enine kesitleri.....	43
Şekil 4.20. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>bilgii</i> merikarp enine kesiti.....	44
Şekil 5.1. <i>Caropodium</i> cinsi üyelerinin köklerindeki sklereidler	53
Şekil 5.2. <i>Caropodium</i> kök kesitlerine ait çizimler	54
Şekil 5.3. <i>Caropodium</i> gövde kesitlerine ait çizimler	56
Şekil 5.4. <i>Caropodium</i> meyve kesitlerine ait çizimler	58
Şekil 5.5. <i>Caropodium</i> meyve kesitlerine ait çizimler	59

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1.1. <i>Caropodium</i> cinsi üyeleri ve endemizm durumları	2
Tablo 3.1. <i>Caropodium</i> cinsine ait örnekler ve lokaliteleri	13
Tablo 3.2. Dehidrasyon (Suyu uzaklaştırma).....	15
Tablo 3.3. Boyama serileri	18
Tablo 3.4. Ölçülen karakterler	22
Tablo 4.1. Kök anatomik karakterleri ve istatistikleri.....	45
Tablo 4.2. Gövde anatomik karakterleri ve istatistikleri.....	46
Tablo 4.3. Yaprak kını anatomik karakterleri ve istatistikleri	49
Tablo 4.4. Yaprak anatomik karakterleri ve istatistikleri.....	50
Tablo 4.5. Meyve anatomik karakterleri ve istatistikleri	51
Tablo 5.1. Bazı önemli meyve anatomik karakterlerinin karşılaştırılması	61

HARİTALAR DİZİNİ

	Sayfa
Harita 1.1. <i>C. platycarpum</i> 'un Türkiye'deki dağılışı.....	3
Harita 1.2. <i>C. haussknechtii</i> 'nin Türkiye'deki dağılışı	4
Harita 1.3. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i> 'un Türkiye'deki dağılışı.....	5
Harita 1.4. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>bilgili</i> 'nin Türkiye'deki dağılışı.....	7
Harita 1.5. <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>sivasicum</i> 'un Türkiye'deki dağılışı.....	7

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmaların açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Kısaltmalar Açıklama

ae	: Alt epidermis (Abaksiyal epidermis)
d	: Demet şapkası (Bundle cap)
did	: Dorsal iletim demeti
dyk	: Dorsal yağ kanalı
ek	: Epidermal kalıntı
en	: Endosperm
end	: Endepidermis
ep	: Epidermis
ept	: Epitegma
f	: Floem
fld	: Felloderm
flm	: Fellem
fln	: Fellojen
fu	: Funikulus
fyk	: Funikular yağ kanalı
id	: İletim demeti
int	: İntegüment
k	: Kütikula
ka	: Karpofor
kl	: Klorenkima
ko	: Korteks
kol	: Kollenkima
ks	: Ksilem
kyk	: Komisural yağ kanalı

oz	: Öz
p	: Parenkima
pl	: Pleenkima
pp	: Palizat parenkiması
pt	: Pterenkima
sk	: Salgı kanalı
skl	: Sklerenkima
sp	: Sünger parenkiması
üe	: Üst epidermis (Adaksiyal epidermis)
vid	: Valleküler iletim demeti
vk	: Vasküler kambiyum
vyk	: Valleküler yağ kanalı
yk	: Yağ kanalı

1. GİRİŞ

Apiaceae (Umbelliferae) familyası tüm dünyada yaklaşık 464 cins ve 3780 tür içermektedir (Calvi vd., 2015). Ülkemizde ise en çok tür içeren 8. büyük familyadır (Davis vd., 1988; Güner vd., 2012). Türkiye’de bu familyaya ait 109 cins ve 450 tür yayılış göstermektedir ve ayrıca endemik tür sayısı 140’tır. Endemizm oranı ise %31’dir (Davis vd., 1972; Güner vd., 2012).

Apiaceae familyası klasik olarak meyveye dayalı morfolojik ve anatomik karakterlere göre sınıflandırılmıştır. Bu familya ile ilgili en önemli sınıflandırmalardan biri, Drude (1898) tarafından yapılmıştır. Drude (1898), Apiaceae’yi Apioideae, Saniculoideae ve Hydrocotyloideae olmak üzere 3 subfamilyaya ayırmıştır. Hydrocotyloideae altfamilyasının karakteristik özellikleri, odunsu endokarpa sahip olması, serbest bir karpofor olmaması ve vallekülde yağ kanalı bulunmamasıdır. Saniculoideae altfamilyasının ayırt edici özellikleri, druze kristalleri içeren parenkimatik endokarpa sahip olması, ekzokarpın scale, prickle, bristle (nadiren düz) gibi çeşitli yapılarla kaplı olması ve primer damarların altında belirgin yağ kanalı bulunmasıdır (vallekülde yağ kanalı bulunmaz). Apioideae altfamilyası ise parenkimatik endokarpa sahip olması, subepidermal katmanlarda sklerenkimatik hücrelerin bulunması, primer damarlara ek olarak vallekülde de yağ kanalı bulunması ile karakterize edilmektedir (Drude, 1898). Ancak son yıllarda yapılan moleküler filogenetik çalışmalarla Apiaceae familyasının familyaiçi sınıflandırılmasında pek çok değişiklik yapılmıştır (Pimenov ve Leonov 1993, Downie vd., 1996a, b, Downie ve Katz Downie 1996, Plunkett vd., 1996b, Plunkett vd., 1997, 2000a, b, c, 2001, Plunkett ve Downie 1999). Plunkett vd., (2004) yapmış oldukları bir çalışmaya göre Hydrocotyloideae polifiletik özelliğinden dolayı geçerliliğini yitirmiş ve ayrıca Azorelloideae ve Mackinlayoideae adında 2 yeni altfamilya tanımlanmıştır. Azorelloideae: meyveleri dorsal basık; primer damarların altında yağ kanalı bulunur, endokarp sert; mezokarpın iç katmanları ligninli ya da parenkimatik, kristaller rombik şekilli; karpeller olgunlukta birbirinden ayrılır. Mackinlayoideae: meyve lateral basık; primer damarların altında oldukça küçük yağ kanalları bulunur ya da hiç yok; endokarp odunsu; mezokarpın iç katmanları ligninli ya da parenkimatik, kristaller rombik şekilli; karpeller olgunlukta birbirinden

ayrılmaz. Günümüzde, Apiaceae'nin kabul edilen 4 alt familyası; Apioideae, Saniculoidea, Azorelloideae ve Mackinlayoideae'dir (Plunket vd., 2004; Heywood vd., 2007).

Bu teze konu olan *Caropodium* cinsi de altfamilya Apioideae içerisinde yer alan Careae tribusunda bulunmaktadır (Koch vd., 2017).

Caropodium dünyada ve Türkiye'de toplam 5 takson ile temsil edilmektedir. Bu taksonlardan 3 tanesi ülkemize endemiktir (Tablo 1.1.) (Hedge ve Lamond, 1972; Koch vd. 2017).

1.1. Genus *Caropodium*

Morfolojik betim: Çokyıllık, otsu bitkiler. Yapraklar 3-6-pinnatisekt; segmentler linear ve mukronat. Gövde yaprakları stipulat. Brakte ve brakteol bulunur. Umbeller poligam. Sepaller belirgin. Petaller beyaz, merkezi yağ kanallı, dış petaller hafifçe radiat. Merikarplar tüysüz, ±silindirik, linear, oblong veya bazen darca üçgen, perikarpta yağ kanalları bulunur, her bir merikarpta 9 adet iletim demeti bulunur, lateral damarlar kanatlı.

Tablo 1.1. *Caropodium* cinsi üyeleri ve endemizm durumları

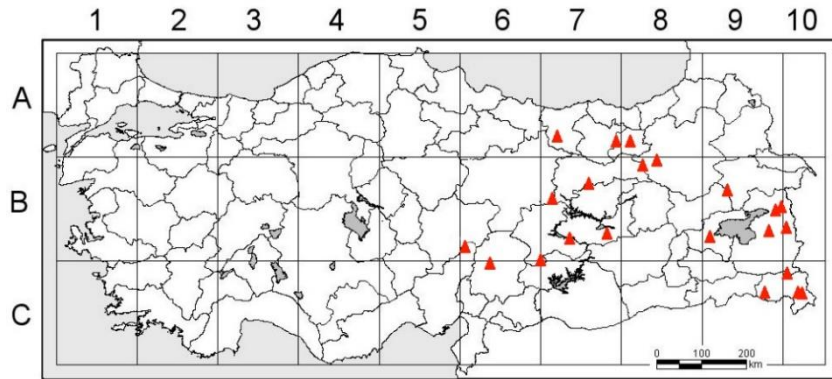
Seksiyon	Takson	Endemizm
<i>Caropodium</i>	<i>C. platycarpum</i> (Boiss. & Hausskn.) Schischkin	-
	<i>C. haussknechtii</i> (Boiss.) Schischkin	*
<i>Stenodiptera</i> (Koso-Pol.) Bani & M.A.Koch	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i> (Boiss.) Schischkin	-
	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>sivasicum</i> (Bani) Bani & M.A.Koch	*
	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>bilgili</i> (Bani) Bani & M.A.Koch	*

1.1.1. *C. platycarpum*

Hayat süresi	: Çok yıllık
Genel görünüş	: Otsu (Şekil 1.1.)
Çiçeklenme	: Mayıs-Haziran
Meyvelenme	: Haziran-Temmuz
Habitat	: Meşelik alanlar, step
Yükseklik	: 1250-2200 m
Fitocoğrafik Element	: İran-Turan elementi
Genel dağılımı	: Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu (Harita 1.1.)



Şekil 1.1. *C. platycarpum*'un genel görünüşü



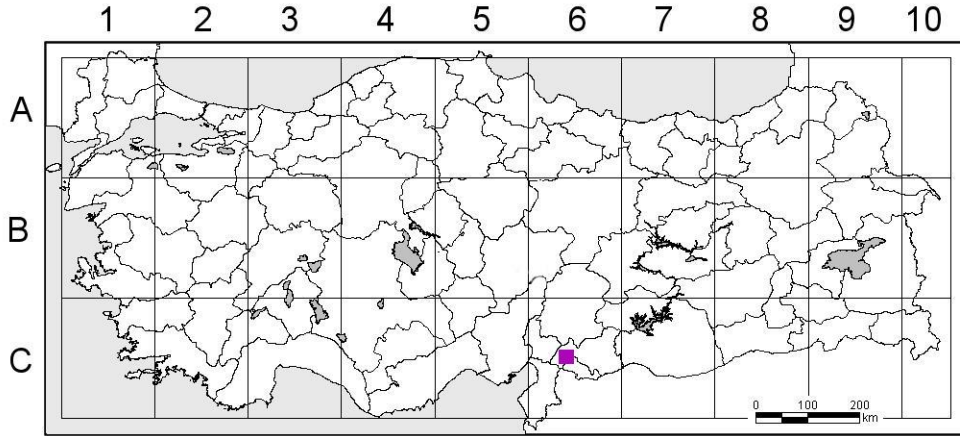
Harita 1.1. *C. platycarpum*'un Türkiye'deki dağılışı

1.1.2. *C. haussknechtii*

- Hayat Süresi** : Çok yıllık
Genel Görünüş : Otsu (Şekil 1.2.)
Çiçeklenme : Nisan-Mayıs
Habitat : Meşelik yamaçlar
Yükseklik : 1100-1219 m
Endemizm : Endemik
Fitocoğrafik Element : İran-Turan elementi
Genel dağılımı : Sadece tip lokalitesinden bilinmektedir (Harita 1.2.)



Şekil 1.2. *C. haussknechtii* meyvesi



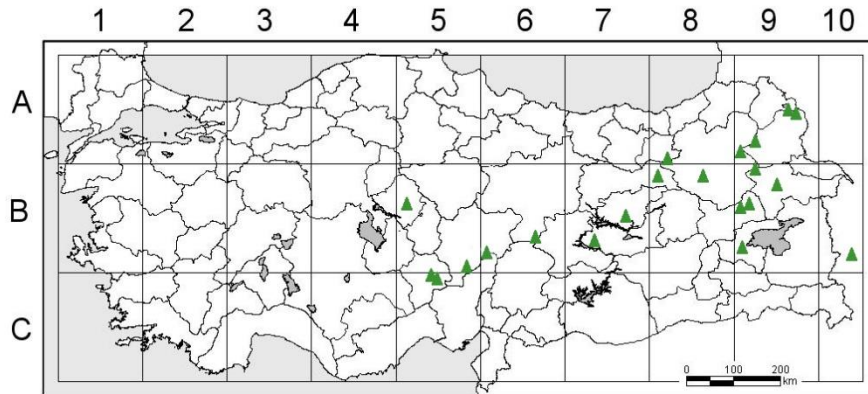
Harita 1.2. *C. haussknechtii*'nin Türkiye'deki dağılışı

1.1.3. *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum*

- Hayat Süresi** : Çok yıllık
Genel Görünüş : Otsu (Şekil 1.3.)
Çiçeklenme : Mayıs-Haziran
Meyvelenme : Haziran-Temmuz
Habitat : Step, taşlı yamaçlar, meşelik altı ve açıklıkları
Yükseklik : 1100-2500 m
Fitocoğrafik Element : İran-Turan elementi
Genel dağılımı : Doğu Anadolu, Orta Anadolu (Harita 1.3.)



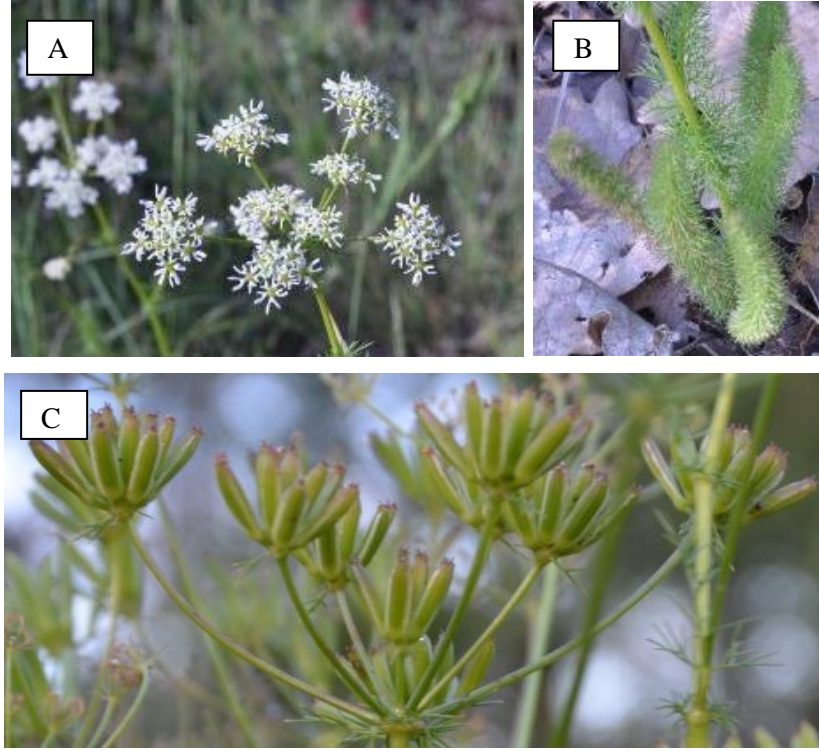
Şekil 1.3. *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum*



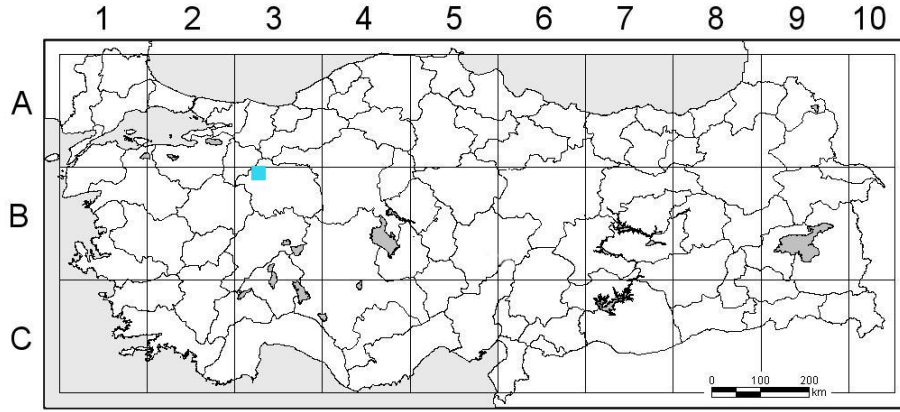
Harita 1.3. *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum*'un Türkiye'deki dağılışı

1.1.4. *C. pterocarpum* subsp. *bilgili*

- Hayat Süresi** : Çok yıllık
Genel Görünüş : Otsu (Şekil 1.4.)
Çiçeklenme : Mayıs-Haziran
Meyvelenme : Haziran-Temmuz
Habitat : Meşelik altları ve açıklıkları.
Yükseklik : 1250-1300 m
Endemizm : Endemik
Fitocoğrafik Element: İran-Turan elementi
Genel dağılımı : Sadece tip lokalitesinden bilinmektedir (Harita 1.4.)



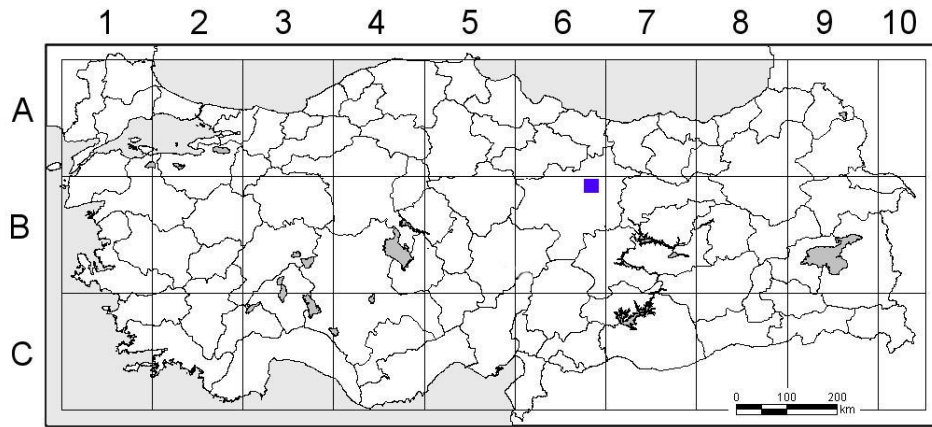
Şekil 1.4. *C. pterocarpum* subsp. *bilgili* A) Çiçekli dönem, B) Taban yaprakları, C) Meyveli dönem



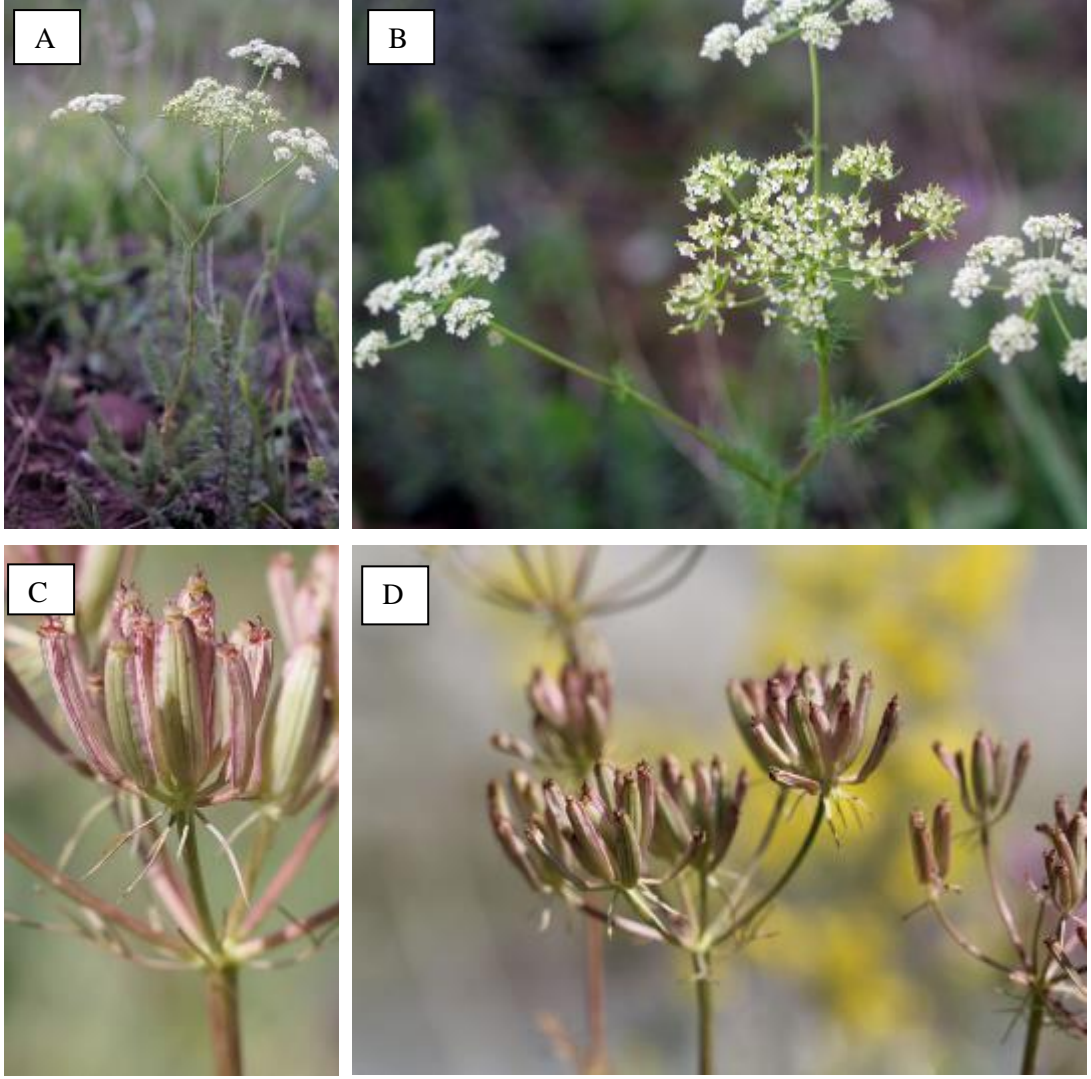
Harita 1.4. *C. pterocarpum* subsp. *bilgili*'nin Türkiye'deki dağılışı

1.1.5. *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum*

- Hayat Süresi** : Çok yıllık
Genel Görünüş : Otsu (Şekil 1.5.)
Çiçeklenme : Mayıs-Haziran
Meyvelenme : Haziran-Temmuz
Habitat : Step
Yükseklik : 1900-1950 m
Endemizm : Endemik
Fitocoğrafik Element: İran-Turan elementi
Genel dağılımı : Sadece tip lokalitesinden bilinmektedir (Harita 1.5.)



Harita 1.5. *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum*'un Türkiye'deki dağılışı



Şekil 1.5. *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum* A-B) Çiçekli dönem. C-D) Meyveli dönem

Bu tez çalışmasında, yukarıda genel özellikleri ve ülkemizdeki dağılışı verilen *Caropodium* cinsine ait taksonların, vejetatif ve meyve anatomik özelliklerinin ayrıntılı bir şekilde ortaya konması amaçlanmıştır. Ayrıca söz konusu anatomik karakterlerin cinsin sistematığıne katkısı araştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

1886 yılında Stapf ve Wettstein adlı araştışıcılar, *Caropodium* adlı bir cins ve bu cinse bağlı *C. meoides* adlı bir de tür tanımlamışlardır (Stapf ve Wettstein, 1886). 1898'de Drude tarafından ortaya konan monograf'ta *Caropodium* Umbelliferae familyası içerisinde Tribus Carineae içerisinde değerlendirilmiştir (Drude, 1898). Ancak Bornmueller 1906'da *C. meoides*'i *Grammosciadium platycarpum*'un sinonimi yapmıştır. Dolayısıyla *Caropodium* cinsi de bu yayında *Grammosciadium* altında sinonime dışurılmıştır (Bornmueller, 1906).

Koso-Poljansky (1915), o zamana kadar yayınlanmış olan tüm bu taksonlar ile ilgili büyük bir çalışma yaparak, daha önce Boissier'in *Grammosciadium* cinsi içerinde kanatlı meyveli olarak ayırdığı grubu (*G. pterocarpum*, *G. haussknechtii* ve *G. platycarpum*) *Stenodiptera* diye isimlendirdiği yeni bir cins altında toplamıştır. Kanatsız meyveli grup ise *Grammosciadium* cinsi altında kalmıştır. Aynı yıl Bordzilovski (1916) Türkiye'den (Kars-Ardahan civarı) toplanan bir örneği *Stenodiptera armena* adıyla yeni bir tür olarak betimlemiştir. Ancak Schischkin, kanatlı meyveli grup *Grammosciadium*'dan farklı herhangi bir cins altında toplanacaksa bile bu *Stenodiptera*'dan ziyade *Caropodium* olmalıdır diyerek, bu cinsi sinonimden canlandırmış ve *Stenodiptera* bu cins altında sinonime dışurılmıştır (Schischkin, 1923). Tamamschian adlı araştışıcı 1968 yılında yayınladığı bir çalışmada *Caropodium armenum*'un *C. pterocarpum*'un sinonimi olduğunu bildirmiş, *C. pterocarpum* var. *schischkinii* adlı bir de yeni takson tanımlamış, ayrıca *Grammosciadium* ve *Caropodium* cinslerinin farklılıklarına vurgu yapmıştır (Tamamschian, 1968).

1969 yılında hala ayrı cinsler olarak kabul edilen *Caropodium* ve *Grammosciadium* taksonları ile ilgili ilk ayrıntılı anatomik ve morfolojik çalışma gerçekleştirilmiş (Tamamschian ve Vinogradova, 1969a), ancak özellikle dar yayılışlı türler ile ilgili çok fazla veri ve toplanmış örnek olmadığı için, taksonlar arasındaki problemler tam olarak özölememiştir.

“*Grammosciadium* and *Caropodium* (Umbelliferae-Apioideae)” adlı eserde, *Caropodium*, subgenus düzeyine indirgenmiş, o zamana kadar yayınlanmış tüm taksonlar *Grammosciadium* altında, subgenus *Grammosciadium* ve subgenus *Caropodium* adlı 2 grupta toplanmıştır. *Caropodium* altcinsinde ise *Caropodium* ve *Stenodiptera* seksiyonları kurulmuş ve seksiyon ayırım anahtarları verilmiştir (Tamamschian ve Vinogradova 1969b, 1970). Vinogradova (1970) önceki yayının hemen ardından taksonların dağılışı haritaları ve ekolojik özelliklerini içeren bir çalışma yayınlamıştır.

G. pterocarpum var. *schischkinii* ve *G. haussknechtii* adlı endemik taksonlar, Türkiye Florasının 4. cildinde, bu cinsi yazan araştırmacılar tarafından *G. pterocarpum*'un sinonimi olarak değerlendirilmişlerdir (Hedge ve Lamond, 1972).

Floramızın 4. cildinin yayınlanmış olduğu 1972 tarihinden sonra bu cins ile ilgili yapılan en önemli araştırma, “The new data on the genus *Grammosciadium* and the systematic position of *Fuernrohria setifolia* (Apiaceae)” adlı çalışmadır (Vinogradova, 1995). Bu çalışmada *Grammosciadium* cinsi kısmi olarak revize edilmiş, *G. pterocarpum* var. *schischkinii* ve *G. haussknechtii* adlı taksonlar sinonimden canlandırılmış ve tür düzeyinde bu cins altındaki yerlerini almışlardır. *Grammosciadium* türleri ve *Fuernrhoria setifolia*'nın meyve anatomisi karakterleri karşılaştırılmıştır. Her iki cinsin Umbelliferae familyasında Apieae tribusunda olması gerektiği vurgulanmıştır.

Bu tarihlerden sonra moleküler sistematik çalışmaların hız kazanmasıyla, *Grammosciadium* (alt cins olarak *Caropodium* dahil)'un da içinde bulunduğu Apioideae alt familyası ile ilgili DNA dizi analiz yöntemlerine dayalı çalışmalar karşımıza çıkmaktadır (Downie vd., 2000b, b, 2001). Downie ve arkadaşlarının 2000 yılında yaptığı bir makalede, Scandiceae tribusunun filogenisi, herbaryum örneklerinden alınan numunelerin, ITS bölgeleri incelenerek ortaya konmuş, bu çalışmada *G. daucoides*, *G. macrodon*, *G. platycarpum*, *G. pterocarpum* ve *G. scabridum* kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre “*Grammosciadium* cinsi monofiletiktir” ve daha önce söylenilenin aksine “*Aegopodium* grubu içerisinde olmalıdır” sonucuna varılmıştır (Downie vd., 2000b). Downie vd. (2001) yılında daha

önceki moleküler verileri kullanarak yaptığı bir çalışmada da *Grammosciadium*'un da içinde bulunduğu *Aegopodium* grubu olarak değerlendirdikleri taksonları, *Careae* tribusu altında vermişlerdir. Daha sonra sırasıyla Papini (2006) ve Papini vd. (2007) yaptıkları moleküler filogeni çalışmalarda, *Grammosciadium* ve yakın akraba taksonların filogenisi, ITS dizi analiz sonuçlarına dayanan veriler ile değerlendirilmiştir. Her iki çalışmada da *Grammosciadium* parafiletik çıkmıştır.

Daha sonra, Bani vd. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, tüm taksonların meyve mikromorfolojik özellikleri belirlenmiş, bu özelliklerin *Grammosciadium* cinsinin taksonomisindeki önemini ortaya koymuşlardır. Yakın zamanda yayınlanan bir makalede ise *Caropodium* altcinsi, *Stenodiptera* seksiyonunda yer alan üyelerin ayrıntılı morfolojik ve anatomik özellikleri belirlenmiş, bu karakterlerle ayrıntılı istatistiksel çalışmalar ve taksonomik düzenlemeler yapılmıştır (Bani vd., 2016). Bu çalışmayla yeni bazı karakterlerin (örn. stipular segmentlerin pedisel boyu), tür veya alttür ayırımındaki önemi ortaya konmuş, ayrıca daha önceden diagnostik karakter olarak kullanılan bazı karakterlerin de (örn. meyve kanatlarının undulate olması) ayırt edici olmadığı saptanmıştır. Sonuç olarak *G. schischkinii*, *G. pterocarpum* altında sinonim yapılmış ve *G. pterocarpum* türüne ait subsp. *sivasicum* ve subsp. *bilgili* adlarıyla iki yeni alttür tanımlanmıştır (Bani vd., 2016a). Bu çalışmalarla birlikte ülkemizde yayılış gösteren toplam takson sayısı 10'a, ülkemiz dışında yayılış gösteren *G. scabridum* ile birlikte ise cinsin dünyadaki toplam takson sayısı 11'e yükselmiştir (Bani vd., 2016a).

Koch vd. (2017) tarafından yapılan son bir çalışmada ise *Grammosciadium*'a ait tüm taksonların moleküler filogenisi ortaya konmuş, bu çalışma ile *Caropodium* yeniden cins düzeyine yükseltilmiştir. Söz konusu makalede *Caropodium*'un cinsiçi sınıflandırması aşağıdaki şekilde verilmiştir.

Genus: *Caropodium* Stapf et Wettst.

Section: *Caropodium*

1. *C. platycarpum* (Boiss. & Hausskn.) Schischkin

Section: *Stenodiptera* (Koso-Pol.) Bani & M.A. Koch

2. *C. haussknechtii* (Boiss.) Schischkin

3. *C. pterocarpum* (Boiss.) Schischkin

3a. *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum*

3b. *C. pterocarpum* subsp. *bilgii* (Bani) Bani & M.A. Koch

3c. *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum* (Bani) Bani & M.A. Koch

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada kullanılan tüm bitki örnekleri, TÜBİTAK tarafından desteklenen “Türkiye’ de Yayılış Gösteren *Grammosciadium* DC. Cinsi (Apiaceae) Üyelerinin, Morfolojik, Anatomik, Palinolojik ve Karyolojik Özellikleri” adlı ve 114Z094 numaralı proje kapsamında, 2012-2014 yılları arasında toplanmıştır (Tablo 3.1.).

Tablo 3.1. Anatomik çalışmalarda kullanılan örnekler ve lokaliteleri

Taksonun Adı	Lokalite
1 <i>C. haussknechtii</i>	C6 Gaziantep: Gaziantep-Nurdağ, yamaçoba köyü, meşelik yamaçlar, 1100 m, 01.05.2013, B.B.6903
2 <i>C. platycarpum</i>	B7 Malatya: Malatya-Elazığ arası, Kale, Kolzuk köyüne 2 km kala, step, 1250 m, 02.06.2012, B.B.6810
3 <i>C. platycarpum</i>	B9 Van: Erek dağı, Gövelek köyü çevresi, step, 2300 m, 09.07.2014, B.B. 6996
4 <i>C. platycarpum</i>	B9 Bitlis: Tatvan-Bitlis, Başhan köyü çevresi, step, 1800 m, 13.06.2012, B.B.6843
5 <i>C. platycarpum</i>	C9 Hakkâri: Hakkâri-Şırnak Ceylanlı köyü, step, 1600m, 19.06.2012, B.B.6850
6 <i>C. platycarpum</i>	C10 Hakkâri: Yüksekova-Şemdinli Haruna geçidi 28.km, step, 1800m,20.06.2012, B.B.6860.
7 <i>C. platycarpum</i>	B7 Elazığ: Maden-Elazığ Tekevler köyü- Piran köyü, meşelik yamaçlar, 1270m, 08.07.2012, B.B.6886.
8 <i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	B7 Elazığ: Baskil, Şahaplı köyünden 1 km sonra, meşe açıklığı, 1300 m, 13.06.2014, B.B. 6976

Tablo 3.1'in devamı

	Taksonun Adı	Lokalite
9	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	B5 Kırşehir: Boztepe-Özbağ, Kervansaray dağı, kuzeydoğu yamaçlar, bozuk orman açıklığı, 1350-1400 m, 18.05.2014, B.B. 6969
10	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	B6 Kayseri: Tomarza, Aslantaş köyü üzeri, Kurubel geçidi, step, 2100 m, 14.06.2014, B.B. 6981
11	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	B7 Tunceli: Pertek-Tunceli, Tunceli'ye 20 km kala, meşelik yamaçlar, 1230 m, 13.06.2014, B.B.6977
12	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	B8 Erzurum: Erzurum-Çat 21. km, Yaylasuyu geçidi, 2099 m, step, 08.07.2014, B.B. 6994
13	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	B9 Bitlis: Tatvan, Nemrut Dağı kalderası, huş çalılığı, 2321 m, 09.07.2014, B.B. 6999
14	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	B9 Van: Erek dağı, Gövelek köyü çevresi, step, 2300 m, 09.07.2014, B.B. 6997
15	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	B4 Kırıkkale: Ballışeyh, Dağ eldeleklisi-Kangal, meşe açıklığı, 1400-1500 m, 11.06.2014, B.B. 6966
16	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	A8 Bayburt: Kopgeçidi, step, 2500 m, 21.07.2013, B.B. 6948
17	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	B5 Niğde: Niğde-Çamardı köyü, Üçkapılı köyü çevresi, step, 1895 m, 08.07.2013, B.B.6926.
18	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	B9 Ağrı: Horasan-Eleşkirt, Tahir köyü üzeri, Tahir geçidi, step, 2400 m, 20.07.2013, B.B.6932
19	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	B9 Ağrı: Hamur'un 2 km güneybatısı, step, 1625 m 05.06.2012, B.B.6825
20	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	B9 Erzurum: Horasan-Karaorgan, 5 km to Karaorgan, step, 2000 m, 05.06.2012, B.B. 6820
21	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>sivasicum</i>	B6 Sivas: Zara, Taşgöze köyü çevresi, step, 1926 m, 07.07.2014, B.B. 6985
22	<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>bilgili</i>	B3 Eskişehir: Yarımca köyü çevresi, meşe açıklığı, 1200 m, 20.06.2014, B.B. 6983

3.2. Yöntem

Arazi çalışmaları sırasında %70'lik alkole alınmış olan örneklerin meyvesi, kökü, gövdesi, yaprağı, yaprak kını, anatomik incelemeler için parafin yöntemi (Johansen, 1944; Algan, 1981; Mavi *et al.*, 2011) modifiye edilerek hazırlanmıştır. Anatomik çalışmalar 5 aşamada tamamlanmıştır. Bunlar; dehidrasyon (suyu uzaklaştırma), doyuma, gömme, kesit alma ve boyamadır.

3.3. Parafin Metodu

3.3.1. Dehidrasyon (Suyu uzaklaştırma)

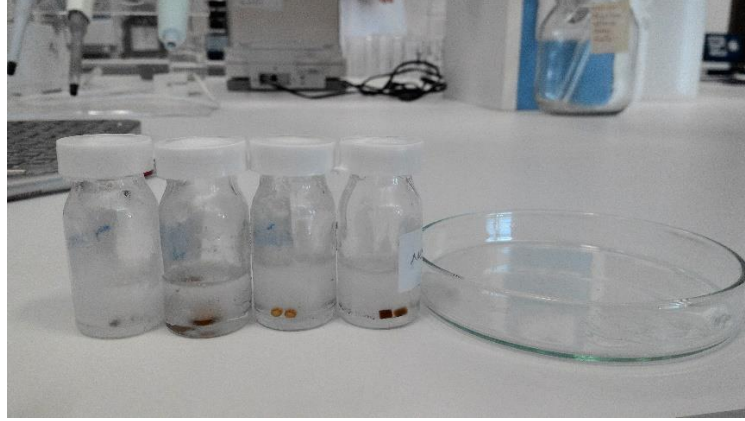
Dehidrasyon işlemi sırasında kullanılan kimyasallar ve bu kimyasallarda tutulma süreleri Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2. *Dehidrasyon (Suyu uzaklaştırma)*

Kimyasal Madde	Süre (Kök, Gövde, Yaprak, Y. Sapı, Meyve)
%80'lik Etil Alkol	20 dk.
%96'lık Etil Alkol	10 dk.
2 Etil Alkol + 1Ksilol	20 dk.
1 Etil Alkol + 1Ksilol	20 dk.
1 Etil Alkol + 2Ksilol	20 dk.
Saf Ksilol	5 dk.

3.3.2. Doyurma

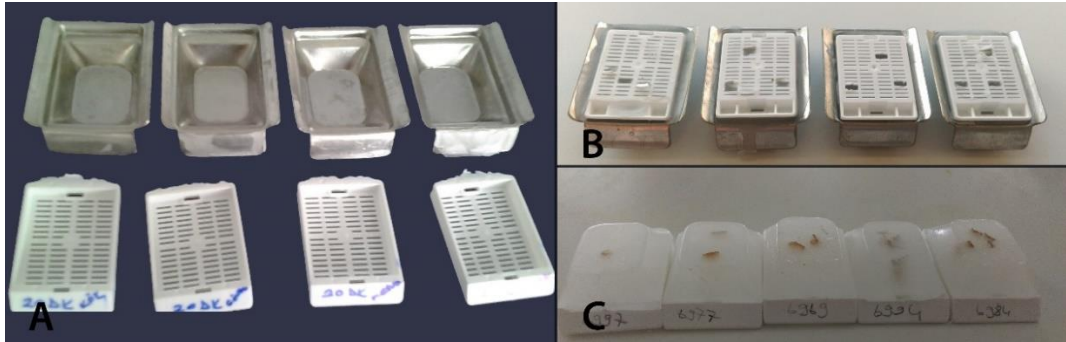
Dehidrasyon aşamalarından geçen numunelerin üzerine ½ oranında parafin eklenerek parafin-ksilol karışımı elde edilmiştir. Ardından kapalı kap içinde 65°C'deki etüve alınmıştır (Şekil 3.1.). Bir gün etüvde bekledikten sonra kabın kapakları açılarak parafin eklemesi yapılmış ve daha sonra örneklerde ksilol kokusu geçene kadar doyurma işlemine devam edilmiştir.



Şekil 3.1. Dehidrasyon sonunda örneklerin kapalı kaplara alınması

3.3.3. Gömme

Parafine doymuş olan örnekler kesime uygun şekilde demir plaklara yerleştirilmiş olup, üzeri eritilmiş parafinle doldurularak parafin bloklar elde edilmiştir (Şekil 3.2.). Parafinler donduktan sonra örnekler 4°C’de muhafaza edilmiş ve kesit alma işlemine geçilmiştir.



Şekil 3.2. Parafin blokların oluşturulması A) kullanılan plakalar ve kasetler B) gömme C) plakalardan çıkarılan örnekler

3.3.4. Kesit Alma

Hazırlanan parafin bloklardan, Thermo marka Shandon Finesse 325 model mikrotomla, 10 ile 12 mikron arasındaki kalınlıklarda kesitler alınmıştır (Şekil 3.3.A). Alınan kesitler önce 50-55 °C’lik su banyosuna konur. Lamların üzerlerine yapıştırıcı madde olarak eşit hacimli gliserin-yumurta karışımı sürüldükten sonra örnekler bu lam üzerine alınmıştır. Örneklerin türü, kesit kalınlığı ve bitkinin hangi organından alındığı da lam üzerine yazıldıktan sonra örnek kurumaya bırakılmıştır.

Tablo 3.3. *Boyama Serileri*

Kimyasal Madde	Süre (Kök, Meyve)	Süre (Gövde, Yaprak, Yaprak Kını)
Saf Ksilolde	3 dakika	3 dakika
3 Ksilol / 1 Etil Alkol	5 dakika	2,5 dakika
2 Ksilol / 2 Etil Alkol	5 dakika	2,5 dakika
1 Ksilol / 3 Etil Alkol	5 dakika	2,5 dakika
%96'lık Etil Alkol	5 dakika	2,5 dakika
%90'lık Etil Alkol	5 dakika	2,5 dakika
Safranin çözeltisinde	5 dakika	5 dakika
%90'lık Etil Alkol	5 dakika	2,5 dakika
Fast-green çözeltisi	0,5 dakika	0,5 dakika
%90'lık Etil Alkol	5 dakika	2,5 dakika

3.4. Daimî Preparat Oluşturma ve Görüntüleme

Preparatlar bu serilerden geçirildikten sonra entellan ile kapatılarak daimî preparat haline getirilmiştir. Daimî preparatlar LEICA DM3000 model binoküler mikroskopta görüntülenip LEICA DFC295 model kamerayla görüntüleri kaydedilmiştir (Şekil 3.3.B).

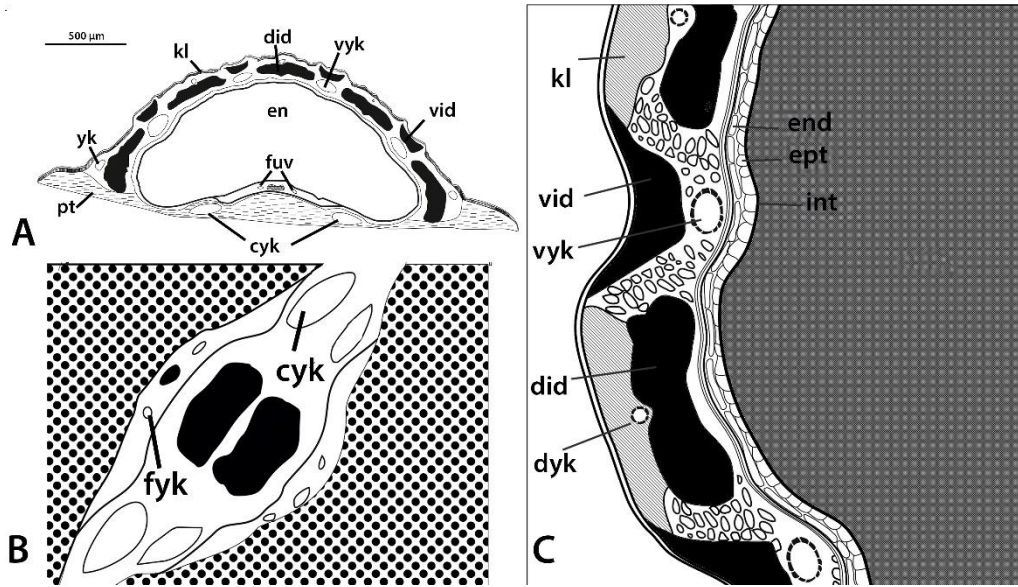
3.5. Preparatların Ölçümü

Ölçümler çekilen görüntüler üzerinden AlaMet (Yrd.Doç.Dr. Şenol ALAN) programı kullanılarak yapılmıştır. Ölçümler, kök kesitlerinde 13 karakter, gövde kesitlerinde 31 karakter, yaprak kını kesitlerinde 13 karakter, yaprak kesitlerinde 10 karakter ve meyve kesitlerinde 33 karakter olmak üzere toplam 100 karakter üzerinde yapılmıştır. Ölçülen bu karakterler Tablo 3.4.'te gösterilmiştir.

3.6. Anatomik Karakterlerin Belirlenmesi

Anatomik karakterlerin belirlenmesinde, Apiaceae familyası ile ilgili yapılmış çeşitli çalışmalardan yararlanılmış, ayrıca taksonların detaylı anatomik özelliklerini ortaya koymak için mümkün olduğunca çok karakter seçilmiştir (Metcalf ve Chalk 1950; Tamamschian ve Vinogradova 1969; Vinogradova, 1995; Mihalik, 2003; Kljuykov vd., 2004; Magee, 2006; Winter vd., 2008; Çil, 2010; Yılmaz, 2010; Zakharova, 2010; Çakır, 2011; Feist vd., 2012; Akpulat ve Ataşlar, 2013; Mısır, 2013; Uruşak ve Kızıllarslan, 2013; Tekin, 2013; Yılmaz ve Tekin, 2013; Akpulat ve Ataşlar, 2014; Erkara ve Tokur, 2004; Kızıllarslan-Hançer ve Akalın, 2014; Özdemir ve Kültür, 2014; Sarı, 2014; Yeşil ve Akalın, 2014; Atiker, 2015; Yılmaz ve Koyuncu 2015; Güner vd., 2016; Liu vd., 2016; Stešević vd., 2016).

Bazı *Caropodium* üyelerinin meyve anatomileri Tamamschian ve Vinogradova (1969) ve Vinogradova (1995) tarafından çalışılmıştır. Bu tez çalışmasında kullanılan meyve anatomisi ile ilgili terminoloji, söz konusu bu iki kaynak temel alınarak verilmiştir (Şekil 3.4.).



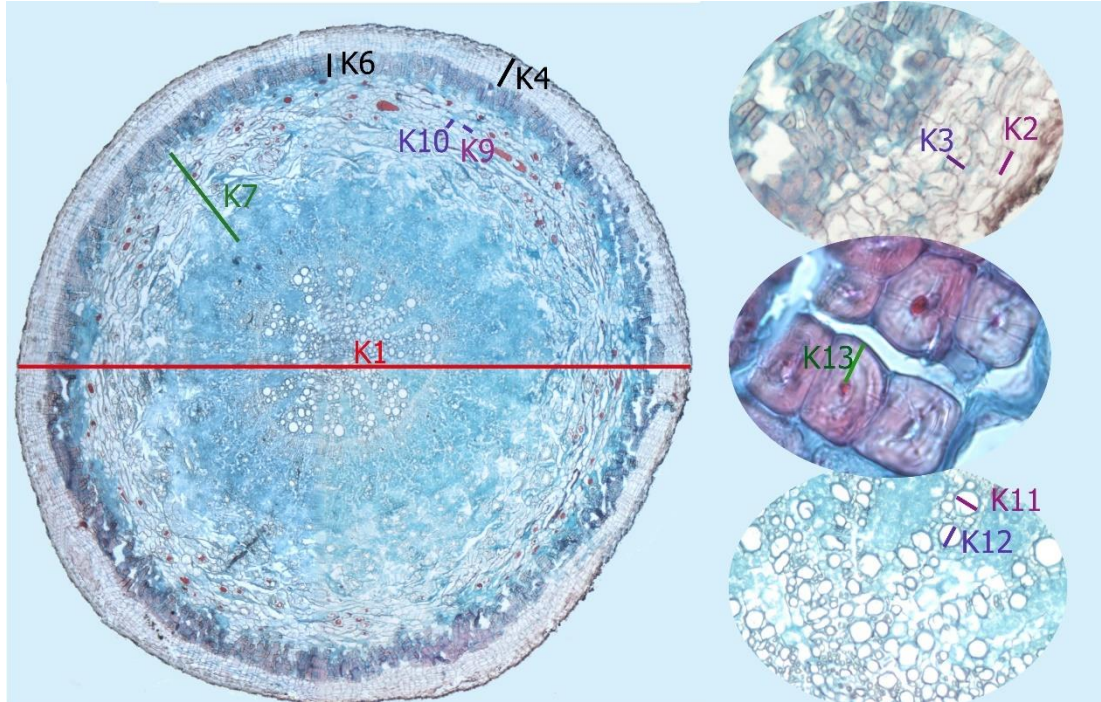
Şekil 3.4. Tamamschian ve Vinogradova (1969)'nın yaptığı çalışmada kullanılan Meyve anatomik karakterleri A) Merikarpının genel görünüşü (*C. platycarpum*), B) Karpofor (*C. platycarpum*), C) Perikarp (*C. platycarpum*)

Herbir farklı lokaliteden toplanmış olan örneklerden alınan enine kesit, Corel DRAW Technical Suite X7 kullanılarak şematize edilmiştir (Şekil 4.21-23.). Kök, gövde, yaprak ve meyve kesitleri ayrı ayrı gruplar şeklinde karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

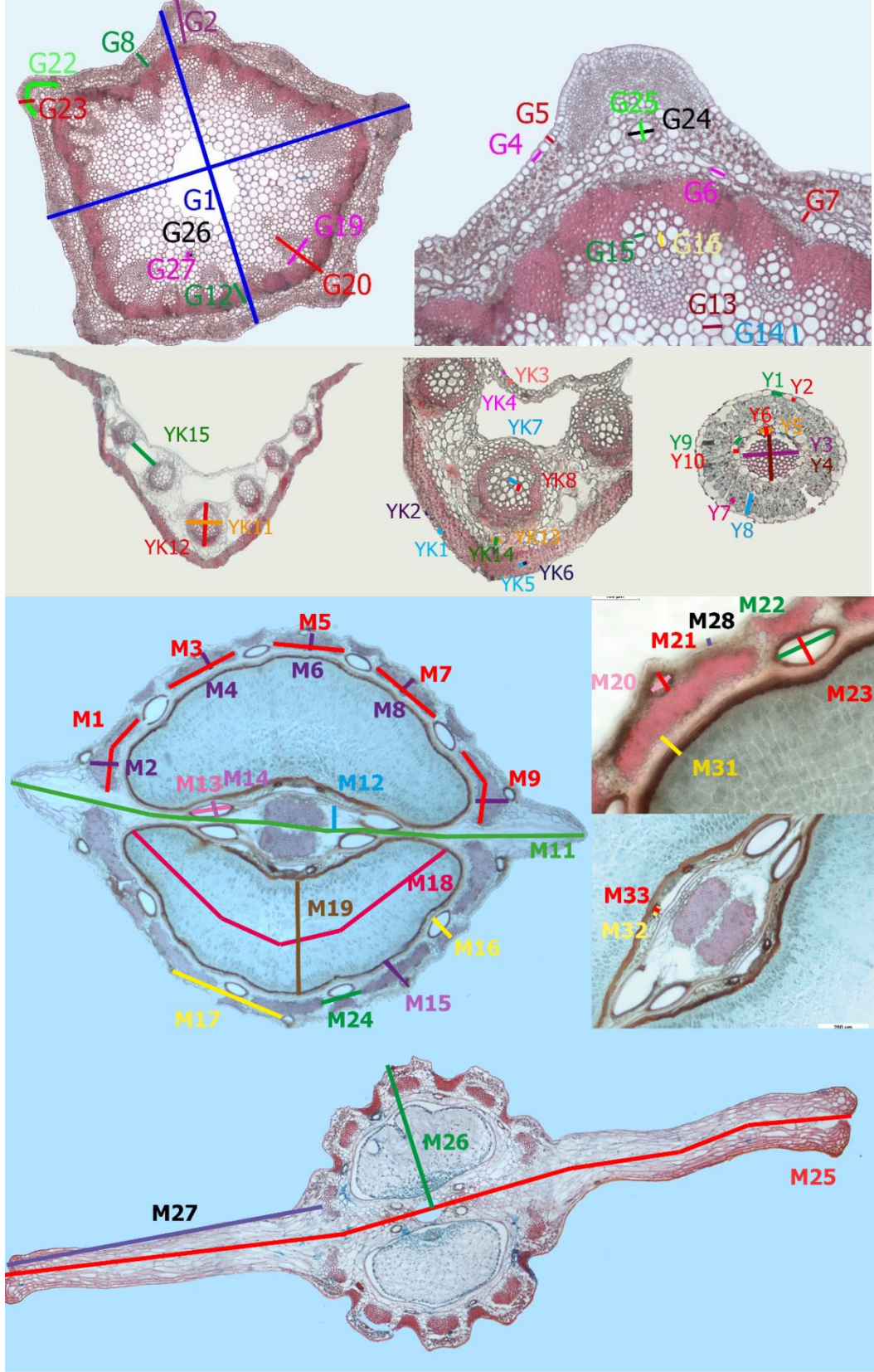
3.7. Ölçülen Anatomik Karakterler ve İstatistik

Çalışmamızda, kalitatif karakterlere ek olarak, kök ile ilgili 13, gövde ile ilgili 31, yaprak ve yaprak kını ile ilgili 25 ve meyveyle ilgili de 31 kantitatif karakter belirlenmiş ve toplamda 100 karakter ölçülmüştür (Tablo 3.4.) ve ölçülen karakterler Şekil 3.5-6.'de gösterilmiştir.

Kök, gövde, yaprak kını, yaprak ve meyve karakterleri 5 ayrı dataset oluşturulmuştur. Datasetlerle IBM SPSS Statistics, Version 20.0 programı kullanılarak MANOVA ve müteakip Tukey testi yapılmıştır.



Şekil 3.5. Kök karakterleri (K1- 13)



Şekil 3.6. Gövde (G1-27), yaprak kını (YK1-15), yaprak (Y1-10) ve meyve karakterleri (M1-M33)

Tablo 3.4. Ölçülen karakterler

No	Karakter	No	Karakter
K1	Kök çapı	G15	Gövde trake hücresi en
K2	Kök felleme hücre en	G16	Gövde trake hücresi boy
K3	Kök felleme hücre boy	G17	Gövde trakeid hücresi en
K4	Kök felleme hücre sayısı	G18	Gövde trakeid hücresi boy
K5	Kök fellojen hücre sayısı	G19	Gövde iletim demeti en
K6	Kök felloderm hücre Sayısı	G20	Gövde iletim demeti boy
K7	Kök korteks kalınlığı	G21	Gövde primer damar kollenkima kalınlığı (hücre sayısı)
K8	Kök korteks hücre sayısı	G22	Gövde primer damar kollenkima kalınlığı en
K9	Kök korteks hücre en	G23	Gövde primer damar kollenkima kalınlığı boy
K10	Kök korteks hücre boy	G24	Gövde primer damardaki yağ kanalları en
K11	Kök trake en	G25	Gövde primer damardaki yağ kanalları boy
K12	Kök trake boy	G26	Gövdede özdeki yağ kanalı en
K13	Kök sklereid çeper kalınlığı	G27	Gövdede özdeki yağ kanalı boy
G1	Gövde çapı	G28	Gövdede özdeki yağ kanalı kenarlarındaki hücre sayısı
G2	Gövde primer damar korteks kalınlığı	G29	Gövde korteksinde toplam yağ kanalı sayısı
G3	Gövde primer damar korteks kalınlığı (hücre sayısı)	G30	Gövdede özde bulunan toplam yağ kanalı sayısı
G4	Gövde epidermis hücresi en	G31	Gövdede toplam iletim demeti sayısı
G5	Gövde epidermis hücresi boy	YK1	Yaprak kını üst epidermis en
G6	Gövde korteks hücresi en	YK2	Yaprak kını üst epidermis boy
G7	Gövde korteks hücresi boy	YK3	Yaprak kını alt epidermis en
G8	Gövde korteks kalınlığı	YK4	Yaprak kını alt epidermis boy
G9	Gövde korteks kalınlığı (hücre sayısı)	YK5	Yaprak kını subepidermal sklerenkimatik hücre en
G10	Gövde sklerenkima hücresi en	YK6	Yaprak kını subepidermal sklerenkimatik hücre boy
G11	Gövde sklerenkima hücresi boy	YK7	Yaprak kını trake en
G12	Gövde sklerenkima kalınlığı (hücre sayısı)	YK8	Yaprak kını trake boy
G13	Gövde öz hücresi en	YK9	Yaprak kını fiber en
G14	Gövde öz hücresi boy	YK10	Yaprak kını fiber boy

Tablo 3.4'ün devamı

No	Karakter	No	Karakter
YK11	Yaprak kını iletim demeti en	M10	Merikarp 5.lateral damar boy
YK12	Yaprak kını iletim demeti boy	M11	Merikarp komisur boyu
YK13	Yaprak kını yağ kanalı en	M12	Merikarp komisur eni
YK14	Yaprak kını yağ kanalı boy	M13	Merikarp komisur yağ kanalı boy
YK15	Yaprak kını iletim demeti arası kalınlık	M14	Merikarp komisur yağ kanalı en
Y1	Yaprak epidermis en	M15	Merikarp primer damar en
Y2	Yaprak epidermis boy	M16	Merikarp vallekül en (valleküler yağ kanalı dahil)
Y3	Yaprak iletim demeti en	M17	Merikarp primer damarlar arası mesafe (dorsal yağ kanalları arası)
Y4	Yaprak iletim demeti boy	M18	Merikarp endosperm boy
Y5	Yaprak yağ kanalı en	M19	Merikarp endosperm en
Y6	Yaprak yağ kanalı boy	M20	Merikarp dorsal yağ kanalı boy
Y7	Yaprak palizat parenkiması en	M21	Merikarp dorsal yağ kanalı en
Y8	Yaprak palizat parenkiması boy	M22	Merikarp valleküler yağ kanalı boy
Y9	Yaprak sünger parenkiması en	M23	Merikarp valleküler yağ kanalı en
Y10	Yaprak sünger parenkiması boy	M24	Merikarpta iletim demetleri arası mesafe (2 primer iletim demeti arası)
M1	Merikarp 1.lateral damar en	M25	Merikarp boyu
M2	Merikarp 1.lateral damar boy	M26	Merikarp en
M3	Merikarp 2.dorsal damar en	M27	Merikarp kanat uzunluğu
M4	Merikarp 2.dorsal damar boy	M28	Merikarp kutikula kalınlık
M5	Merikarp 3.dorsal damar en	M29	Merikarp epidermis en
M6	Merikarp 3.dorsal damar boy	M30	Merikarp epidermis boy
M7	Merikarp 4.dorsal damar en	M31	Merikarp integüment çerçeve kalınlık
M8	Merikarp 4.dorsal damar boy	M32	Merikarp funicular yağ kanalı en
M9	Merikarp 5.lateral damar en	M33	Merikarp funicular yağ kanalı boy

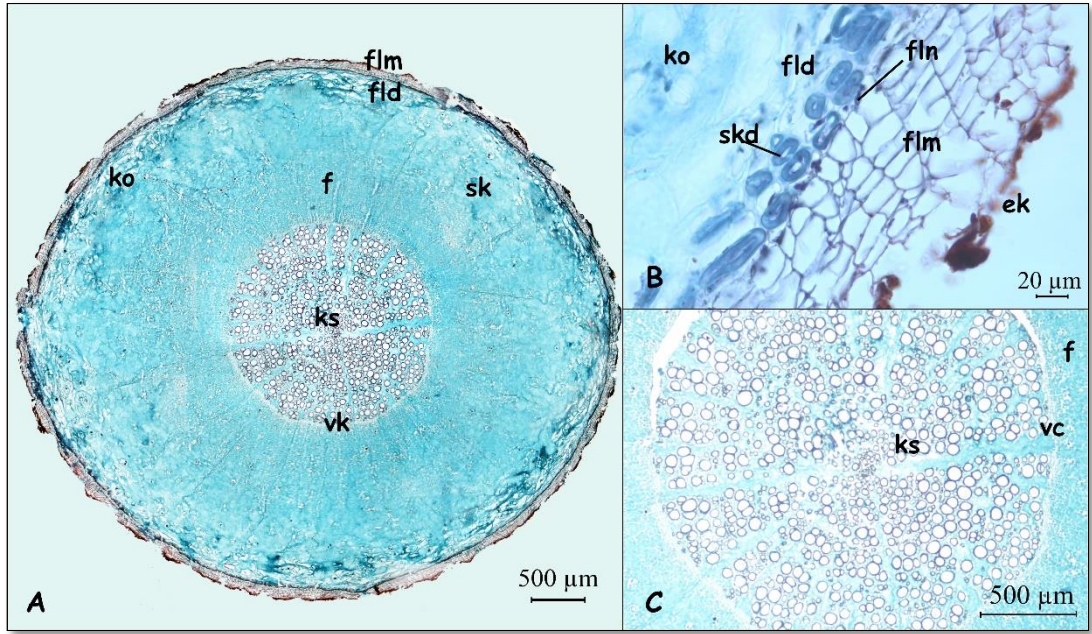
4. BULGULAR

Aşağıda *Caropodium* cinsine ait tüm taksonların kök, gövde, yaprak kını, yaprak ve meyvelerinin anatomik betimleri başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1. *C. haussknechtii*

4.1.1. Kök Anatomisi

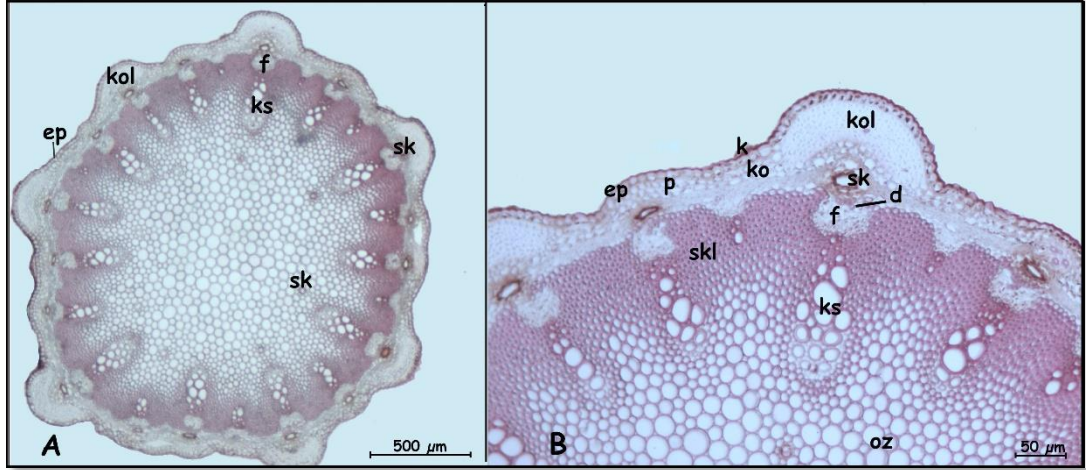
Ortalama $6,30 \pm 0,092$ mm kalınlığındaki *C. haussknechtii* kökü, enine kesitte yuvarlak şekillidir ve en dışta periderm ile çevrilidir (Şekil 4.1.A). 8-10 sıralı ve düzenli dizilmiş hücrelere sahip fellem tabakasının hemen altında, 1-2 sıralı fellojen hücreleri bulunmaktadır. Bu hücreler, yaklaşık 29×11 μm boyutlara ve dikdörtgen bir şekle sahiptir. Ortalama 20×12 μm boyutlara sahip hücrelerden oluşan felloderimde ise yoğun şekilde ve düzensiz dizilmiş 2-3 sıra taş hücreleri bulunmaktadır (Şekil 4.1.B). Bu hücrelerin çeper kalınlıkları yaklaşık $3,16 \pm 0,730$ μm 'dir. $0,66 \pm 1,666$ mm kalınlığındaki korteks, değişken boyutlara sahip hücrelerden meydana gelmektedir ve içerisinde dağınık halde yağ kanalları bulunmaktadır. Korteksin iç kısmını, aralarında 1-2 sıra kambiyum tabakası bulunan, dış tarafta geniş bir floem ve iç tarafta ise nispeten daha dar bir ksilem oluşturmaktadır. Ksilem tabakası yaklaşık 56×61 μm boyutlara sahip, yuvarlak-oval şekilli trake ve birbirinden farklı boyutlarda trakeidlerden oluşmaktadır. Kökün merkezinde ksilem elemanları parenkimatik ışınlarla bölünmüştür (Şekil 4.1.C).



Şekil 4.1. *C. haussknechtii* kök enine kesiti **A**) Genel görünüm (4X) **B**) Periderm (40X) **C**) Öz bölgesi (10X)

4.1.2. Gövde Anatomisi

Enine kesitler ortalama $1,98 \pm 0,108$ mm kalınlığında, yuvarlak şekillidir ve gövdeler damarlı bir yapıya sahiptir. En dışta kütikula, altında tek sıra epidermis hücreleri ile çevrilidir. Epidermisin altında 12-14 sıralı lakün kollenkima hücreleri yer yer yoğunlaşmalar oluşturmuştur ve gövde dışına hafif çıkıntılar (damar) yapmıştır (Şekil 4.2.A). Korteks ortalama $191,4$ µm kalınlığa sahiptir. İçerisinde çeşitli büyüklüklerde parenkima hücreleri ve yaklaşık boyutları $38,1 \times 28,7$ µm olan şizogen yağ kanalları bulundurmaktadır. Bu yağ kanalları, iç kısımlardaki herbir iletim demetinin karşısında birer tane olmak üzere sıralanmıştır. İletim demetleri 12-14 sıralı sklerenkima dokusuna gömülmüş olarak dalgalı-kıvrımlı şekilde tüm gövdeyi çevrelemektedir. Bu iletim demetlerinde epidermise doğru floem, öz bölgesine doğru ksilem ve bunların arasında birkaç sıralı kambiyum dokusu mevcuttur (Şekil 4.2.B). Floem üzerinde birkaç sıralı sklerenkimatik hücreler (demet şapkası-bundle cap) yer almaktadır. Öz bölgesinde şizogen yağ kanalları bulunmaktadır. Öz bölgesi, hücreler arası boşluklara sahip, büyük ve geniş parenkima hücrelerinden oluşmaktadır.



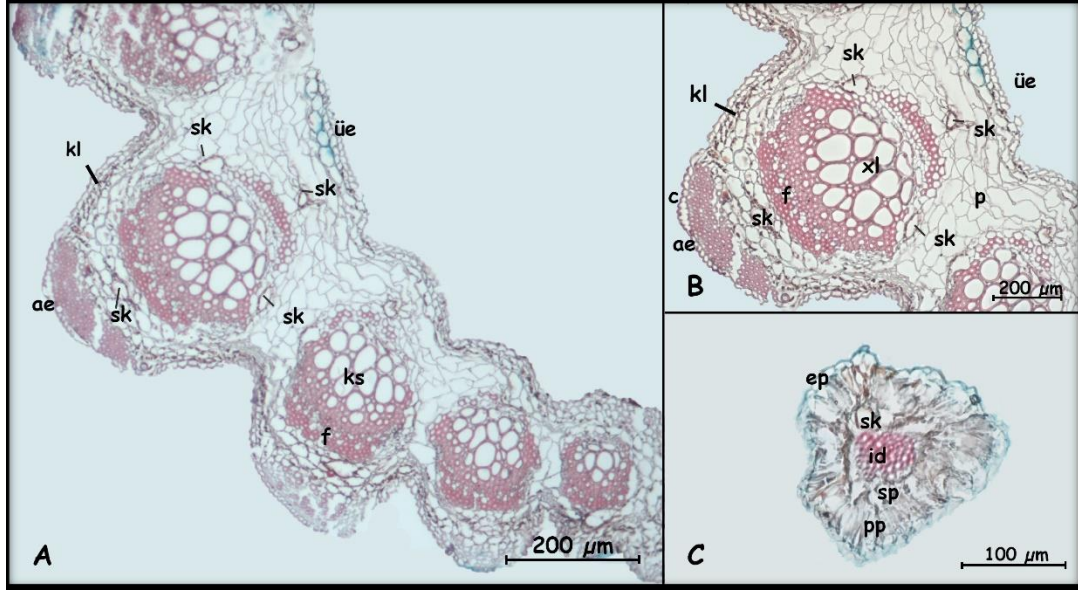
Şekil 4.2. *C. haussknechtii* gövde enine kesiti **A**) Genel görünüm (4X), **B**) 10X.

4.1.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi

Yaprak kınının etrafı kalın bir kütikula ile çevrilidir. Kutikula tabakasının altında tek sıralı ve çeşitli boyutlarda epidermis hücreleri bulunmaktadır. Üst (adaksiyal) epidermis hücreleri, alt (abaksiyal) taraftakilere nazaran daha büyük boyutlardadır. Alt (abaksiyal) epidermis tabakasının hemen altında, 6-7 sıra sklerenkimatik doku ve 1-2 sıra klorenkima tabakası bulunmaktadır. Bu sklerenkima hücreleri, kın boyunca devam etmeyip, sadece iletim demetleri ile epidermis arasında yoğunlaşmıştır (Şekil 4.3.A). Klorenkima tabakası ise sklerenkimatik hücrelerin bulunmadığı kısımlarda bulunmaktadır. Yaprak kını boyunca iletim demetleri, merkezden yan taraflara doğru gidildikçe küçülmektedir ve özellikle merkezi iletim demeti etrafında 4 adet yağ kanalı mevcuttur. İletim demetleri içerisinde, trakeler büyük boyutlu olmalarıyla ayırt edilebilmektedir. İletim demetleri sklerenkima hücreleri ile çevrelenmiştir (Şekil 4.3.B). Yaprak kını içerisinde çeşitli büyüklüklerde ve geniş hücreler arası boşluklara sahip parenkima hücreleri yer almaktadır.

Yaprak segmentlerinden alınan enine kesit, yuvarlağa yakın bir şekle sahiptir. En dışta yaklaşık $15,2 \times 7,1$ µm boyutlara sahip epidermis hücreleri bulunmaktadır ve bu hücreler ince bir kütikula tabakasıyla örtülmüştür. Mezofil tabakası sırasıyla dıştan içe doğru, 1-2 hücre sıralı palizat ve sünger parenkimasından oluşmaktadır. Palizat parenkima hücreleri $13,5 \times 36,9$ µm boyutlara sahipken, sünger parenkima hücreleri ortalama $12,5 \times 10,7$ µm'dir. Merkezde ortalama $66,9 \times 59,9$ µm boyutlarda bir iletim

demeti ve alt tarafta (abaksiyalde) $19,9 \times 8,7 \mu\text{m}$ boyutlarda 1 tane de yağ kanalı bulunmaktadır (Şekil 4.3.C).

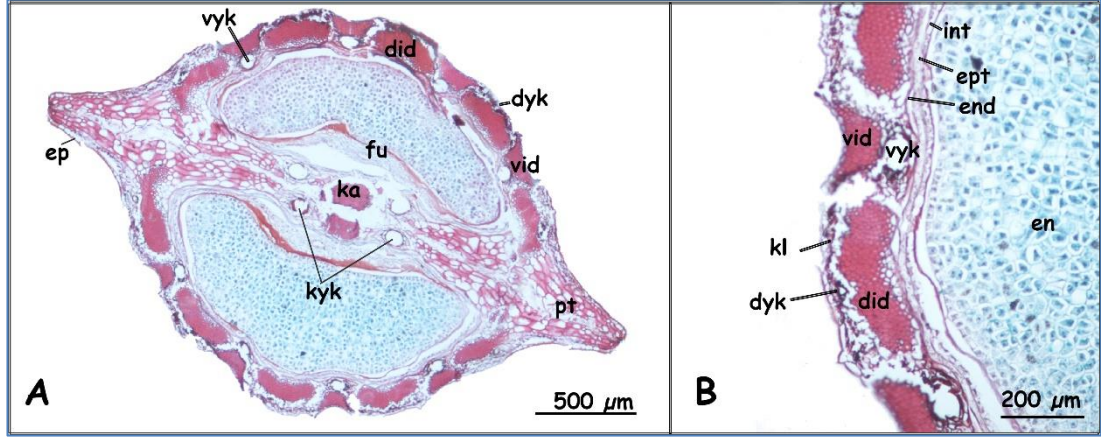


Şekil 4.3. *C. haussknechtii* kesitleri A) Yaprak kını (4X), B) Yaprak kını (10X), C) Yaprak (10X)

4.1.4. Meyve Anatomisi

C. haussknechtii meyvesinin lateral damarları kanatlıdır. İki merikarp arasında karpofor net şekilde ayırt edilebilmektedir. Hafifçe dorsal basıktır. Merikarp yaklaşık olarak $2,64 \times 0,65 \text{ mm}$ boyutlara sahiptir. Meyvenin enine kesitinde, en dışta kalın bir kütikula ve hemen altında tek sıralı bir epidermis tabakası görülmektedir. Perikarpta 3 dorsal, 2 lateral ve 4 vallekular olmak üzere 9 primer iletim demeti vardır (Şekil 4.4.A). Primer iletim demetlerinin kalınlığı ortalama $85,86 \mu\text{m}$ 'dir. Lateral iletim demetleri yaklaşık $479,1 \mu\text{m}$ genişliğinde olan birer kanada sahiptir. Dorsal damarların üst kısmında 1(-2) adet orbikular yağ kanalı bulunurken, lateral damarlarda 2'şer yağ kanalı gözlenmiştir. Yağ kanallarının alt (abaksiyal) tarafında birkaç sıralı klorenkima hücre tabakası görülmektedir. Her bir vallekülde ortalama $64,1 \times 16,4 \mu\text{m}$ boyutlara sahip ve eliptik şekilli birer adet yağ kanalı vardır (Şekil 4.4.B). Perikarp tabakası en içte tek sıralı endepidermis hücreleri ile son bulmaktadır. Perikarpa yapışık halde bulunan tohum, 2 tabakalı integümente sahiptir. Tamamschian ve Vinogradova (1969b) bu tabakalardan dıştakini epitegma ve altındakini de parçalanmış integüment tabakası olarak adlandırmışlardır. İntegüment tabakaları endesperm dokusu ve bu

doku içinde yer alan apikal plesentasyonlu embriyoyu çevrelemektedir. Komisural bölgede $20,6 \times 7,67 \mu\text{m}$ boyutlara sahip 2 adet komisural yağ kanalı bulunmaktadır. Funikular bölgede 1 adet iletim demeti bulunmaktadır.

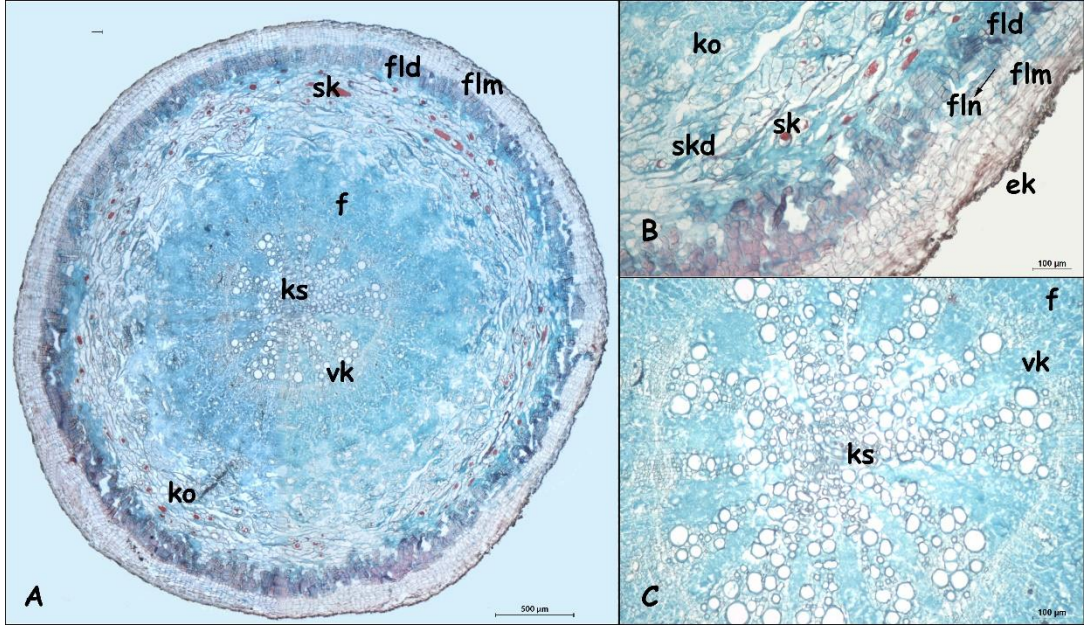


Şekil 4.4. *C. haussknechtii* meyve enine kesiti A) Genel görünüm (4X), B)10X

4.2. *C. platycarpum*

4.2.1. Kök Anatomisi

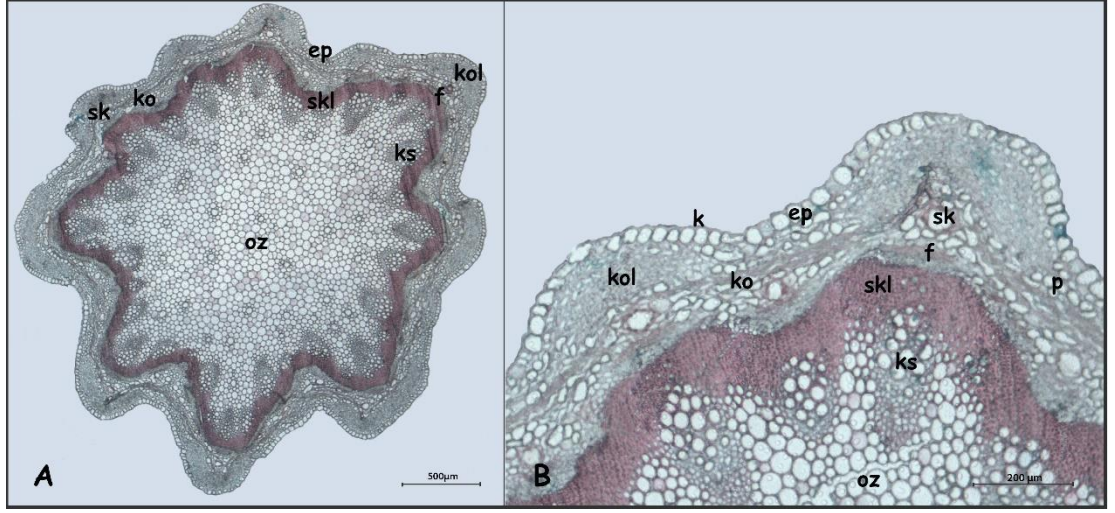
Ortalama $4,33 \pm 0,835$ mm çapa sahip olan *C. platycarpum* kökü, enine kesitte yuvarlak şekillidir ve en dışta periderm ile çevrilidir (Şekil 4.5.A). Fellem tabakası ortalama $32 \times 74 \mu\text{m}$ boyutlara sahip, dikdörtgen şekilli, 8-10 hücre sırasından oluşmaktadır. Fellem tabakasının hemen altında 1-2 hücre sırasından oluşan fellojen tabakası bulunmaktadır. Felloderimde 10-12 sıra taş hücreleri dizilmiştir (Şekil 4.5.B). Bu hücrelerin ortalama kalınlıkları $7,04 \pm 0,404 \mu\text{m}$ 'dir. Bu çok sıralı sklereidlerin altında korteks bulunur ve ortalama $0,83 \pm 0,270$ mm kalınlığındadır. Korteks, yağ kanalları içermekte ve iletim demetlerini çevrelemektedir. Floem ve ksilem 1-2 sıralı belirgin olmayan kambiyum dokusuyla ayrılmıştır. Dış tarafta geniş bir floem, iç tarafta ise ksilem bulunmaktadır. Ksilem tabakası $170 \times 182 \mu\text{m}$ boyutlara sahip, yuvarlak-oval şekilli trake ve farklı boyutlarda trakeidlerden oluşmaktadır. Ayrıca ksilem parenkimatik öz ışınlarıyla bölümlere ayrılmıştır (Şekil 4.5.C).



Şekil 4.5. *C. platycarpum* kök enine kesiti **A**) Genel görünüm (4X), **B**) Periderm (10X) **C**) Öz bölgesi (10X)

4.2.2. Gövde Anatomisi

Enine kesit $3,12 \pm 0,46$ mm çapa sahiptir ve yuvarlak-eliptik şekillidir. En dışta ince bir kütikula ile örtülüdür. Gövde tek sıradan oluşan, ortalama 28×29 µm boyutlara sahip ve kare-dikdörtgen şekilli epidermis ile çevrilidir. Korteks yaklaşık 199,4 µm kalınlığa sahiptir. Kortekste ortalama 39×29 µm boyutlara sahip olan şizogen yağ kanalları ve geniş parenkima hücreleri bulunur (Şekil 4.6.A). Ayrıca kortekste epidermisin hemen altında, 8-10 farklı bölgede lakün kollenkiması hücreleri yoğunlaşmış halde bulunmaktadır. Bu sebepten gövde dışına hafif çıkıntılar(damar) yapmıştır (Şekil 4.6.B). Kortekste salgı kanalları çok sayıdadır ve iletim demetlerinin epidermise bakan kısmında 1'er tane bulunmaktadır. İletim demetleri 11-18 sıralı sklerenkima dokusuna gömülmüş olarak dalgalı-kıvrımlı şekilde tüm gövdeyi çevrelemektedir. İletim demetlerinde ksilem ve floem arasında kalın bir kambiyum bulunmaktadır. Öz bölgesinde çok sayıda şizogen yağ kanalı bulunmaktadır. Öz bölgesinde büyük ve geniş parenkima hücreleri ve bu hücrelerin arasında hücreler arası boşluklar mevcuttur.

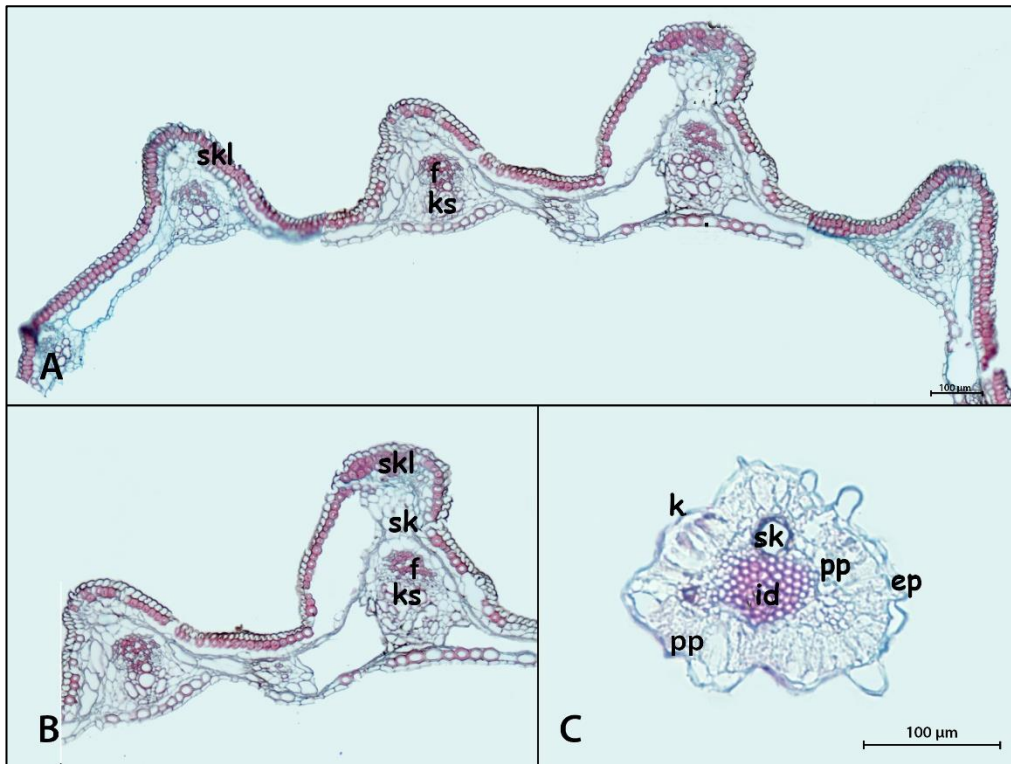


Şekil 4.6. *C. platycarpum* gövde enine kesiti **A)** Genel görünüm (4X), **B)** 10X

4.2.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi

Yaprak kınının etrafı tek sıralı ve farklı boyutlu epidermis ile çevrilidir. Üzeri kalın bir kütikula ile örtülüdür. Üst (adaksiyal) epidermis hücreleri alt (abaksiyal) epidermis hücrelerinden farklı boyutlardadır. Alt (abaksiyal) epidermis tabakasının hemen altında, iletim demetlerinin bulunduğu kısımlarda 4-5 sıra olmak üzere yaprak kını boyunca devam eden 1-2 sıra sklerenkimatik hücre mevcuttur (Şekil 4.7.A). Üstte (adaksiyalde) de iletim demetlerin olduğu kısımda olmak üzere tek sıra sklerenkimatik hücre mevcuttur (Şekil 4.7.B). Ayrıca 2-3 sıralı ve farklı boyutlarda parenkima hücreleri bulunmaktadır. Yaprak kını boyunca iletim demetleri, merkezden yan taraflara doğru gidildikçe küçülmektedir ve özellikle merkezi iletim demeti etrafında 4 adet yağ kanalı mevcuttur. Trakeler büyük boyutludur ve iletim demetlerinin çevresinde çeşitli büyüklüklerde hücreler arası boşluklar yer almaktadır.

Yapraktan alınan enine kesit yuvarlağa yakın bir şekle sahiptir. En dışta yaklaşık 16×9 μm boyutlara sahip epidermis hücreleri bulunmaktadır ve bu hücreler ince bir kütikula tabakasıyla örtülmüştür. Mezofil tabakası sırasıyla dıştan içe doğru, 1-2 hücre sıralı palizat ve sünger parenkimasından oluşmaktadır (Şekil 4.7.C). Palizat parenkimaları 30×19 μm boyutlara sahipken sünger parenkimaları ortalama 14×15 μm boyutlara sahiptir. İç kısımda yaklaşık $67,7 \times 42,9$ μm boyutlarda bir iletim demeti ve $13,5 \times 10,7$ μm boyutlara sahip 1 tane de yağ kanalı bulunmaktadır.

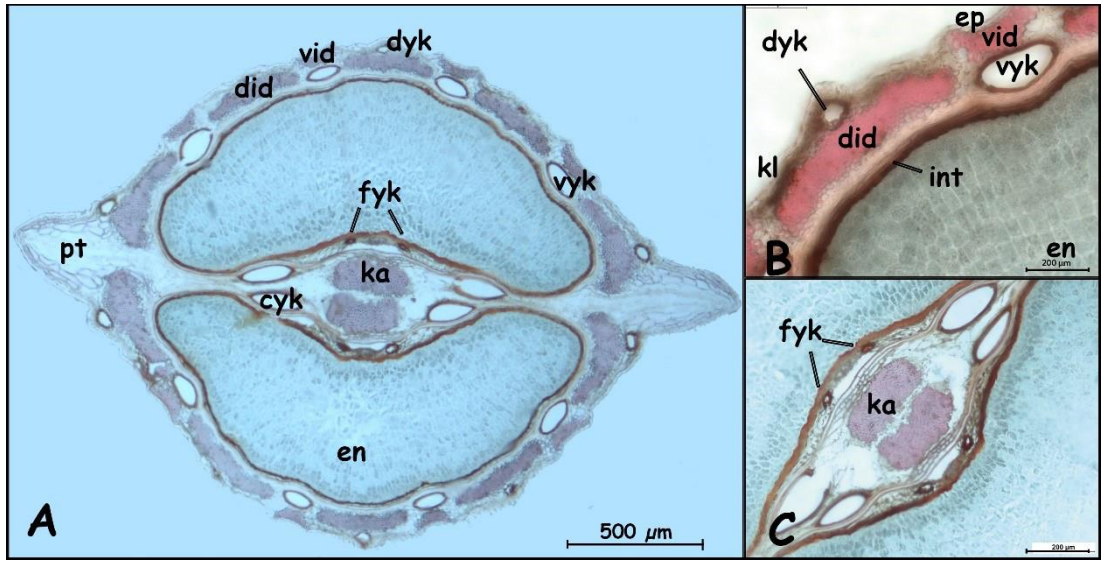


Şekil 4.7. *C. platycarpum* kesitleri **A**) Yaprak kını (4X), **B**) Yaprak kını (10X), **C**) Yaprak (10X)

4.2.4. Meyve Anatomisi

2 homomorfik merikarpa sahip olan *C. platycarpum* meyvesi hafifçe dorsal basıktır. İki merikarp arasında karpofor net şekilde ayırt edilebilmektedir. Merikarp yaklaşık olarak $2,79 \times 0,89$ mm boyutlara sahiptir. Meyvenin enine kesitinde, en dışta kalın bir kütikula ve hemen altında tek sıralı bir epidermis tabakası görülmektedir. Perikarpa 3 dorsal, 2 lateral ve 4 vallekular olmak üzere 9 primer iletim demeti bulunmaktadır. Primer iletim demetlerinin kalınlığı ortalama $219,9$ μm 'dir. Lateral iletim demetleri

yaklaşık $0,50 \pm 0,016$ mm genişliğinde birer kanada sahiptir (Şekil 4.8.A). Dorsal ve lateral iletim demetlerinin epidermise bakan taraflarında 1'er tane büyük orbikular yağ kanalı bulunmaktadır. Yağ kanalının alt (abaksiyal) tarafında 2-3 sıralı klorenkima hücre tabakası görülmektedir. Vallekülde ortalama $142,6 \times 61,1$ μ m boyutlara sahip ve eliptik şekilli birer adet yağ kanalı vardır (Şekil 4.8.B). Bu valleküler yağ kanalı üzerinde hipodermisaltı sklerenkimatik hücreler bulunmaktadır. Perikarp tabakası en içte tek sıralı endepidermis hücreleri ile son bulmaktadır. Perikarpa yapışık halde bulunan tohumun en dışında epitegma ve parçalanmış integüment hücreleri endosperm dokusunu çevrelemektedir. Endosperm hücrelerinde kalsiyum oksalat kristalleri bulunmaktadır. Komisural bölgede $219,9 \times 73,3$ μ m boyutlara sahip 2 adet komisural yağ kanalı bulunmaktadır. Funikular bölgede ise 1 adet iletim demeti ve $33,5 \times 18,8$ μ m boyutlara sahip 2 adet yağ kanalı bulunmaktadır (Şekil 4.8.C).



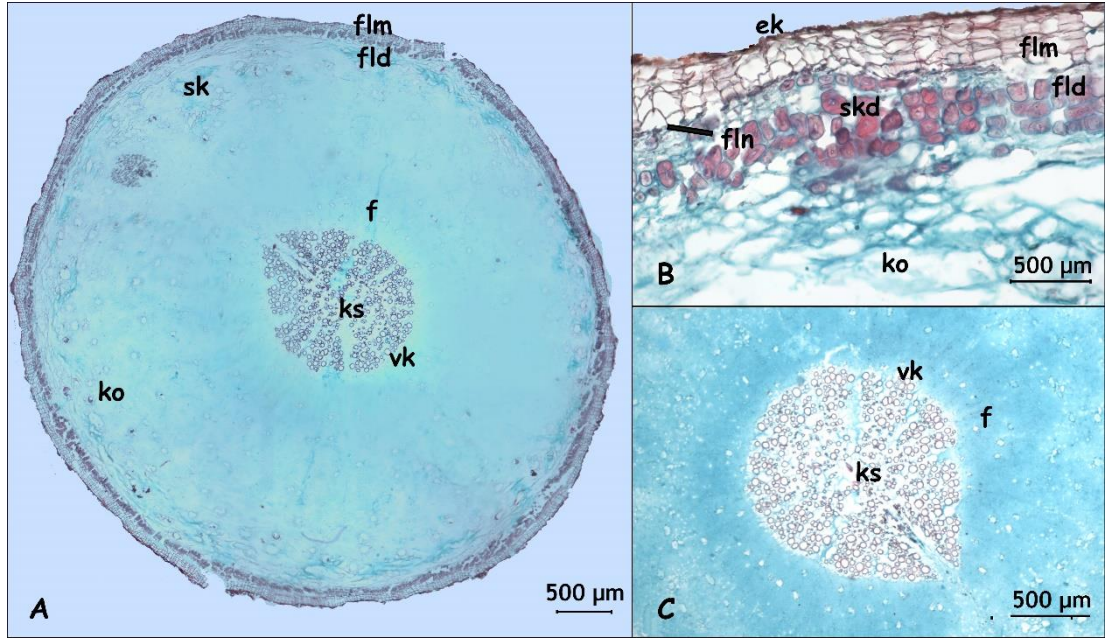
Şekil 4.8. *C. platycarpum* meyve enine kesiti A) Genel görünüm (4X), B)10X, C) 10X

4.3. *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum*

4.3.1. Kök Anatomisi

Kök çapı ortalama $4,08 \pm 1,498$ mm'dir ve yuvarlak şekillidir. En dışta periderm ile çevrilidir. (Şekil 4.9.A). Fellem 3 ile 11 arasında değişen hücre sırasına sahiptir. Bu hücreler 11×25 μ m boyutlara sahip dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşur. Fellojen tabakası 1 sıra hücreden oluşmaktadır. 3 ile 12 arasında değişen hücre sırasından

oluşan felloderimde ortalama $4,54 \pm 0,940 \mu\text{m}$ çeper kalınlığına sahip taş hücrelerine rastlanmaktadır (Şekil 4.9.B). Korteks $1,72 \pm 0,349 \text{ mm}$ kalınlığa sahiptir ve yağ kanalı içerir. Floem ve ksilem 1-2 sıralı belirgin olmayan kambiyum dokusuyla ayrılmıştır. Ksilem tabakası ortalama $42 \times 46 \mu\text{m}$ boyutlara sahip, yuvarlak-oval şekilli trake ve farklı boyutlarda trakeidlerden oluşmaktadır. Ayrıca ksilem elemanları parakimatik ışınlarla bölünmüştür (Şekil 4.9.C).

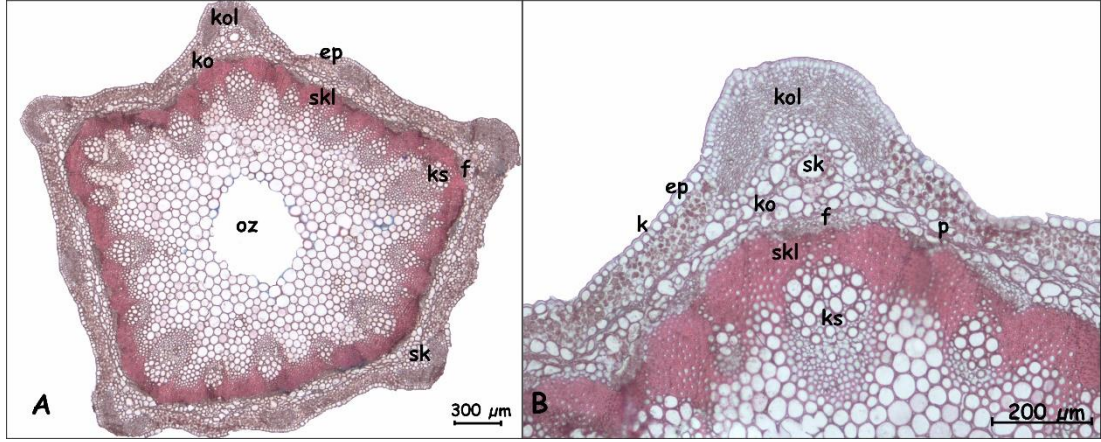


Şekil 4.9. *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum* kök enine kesiti A) Genel görünüm (4X), B) Periderm (10X), C) Öz bölgesi (10X)

4.3.2. Gövde Anatomisi

Enine kesit ortalama $4,10 \pm 0,96 \text{ mm}$ çapa sahiptir ve pentagonal şekillidir. Gövde tek sıradan oluşan, yaklaşık $17 \times 12 \mu\text{m}$ boyutlara sahip epidermis ile çevrilidir. Epidermis kalın bir kütikula ile örtülüdür. Korteks yaklaşık $178,2 \mu\text{m}$ kalınlığa sahiptir. Epidermis altında bazı bölgelerde kümeleşmiş lakün kollenkiması hücreleri, gövde dışına hafif çıkıntılar(damar) yapmıştır (Şekil 4.10.A). Bu kollenkima hücrelerinin yanısıra kortekste ortalama $39 \times 28 \mu\text{m}$ boyutlara sahip olan şizogen yağ kanalları ve parenkimatik hücreler vardır bulunmaktadır. Kortekste salgı kanalları çok sayıdadır. İletim demetleri 8-25 sıralı sklerenkim dokusuna gömülmüş olarak dalgalı-kıvrımlı şekilde tüm gövdeyi çevrelemektedir (Şekil 4.10.B). Öz bölgesinde çok sayıda şizogen yağ kanalı bulunmaktadır. Bu bölgede parenkima hücreleri öze doğru genişlemektedir

hatta bazı kesitlerde öz bölgesi boş görünmektedir. Ayrıca bu parenkima hücrelerinin arasında hücreler arası boşluklar mevcuttur.

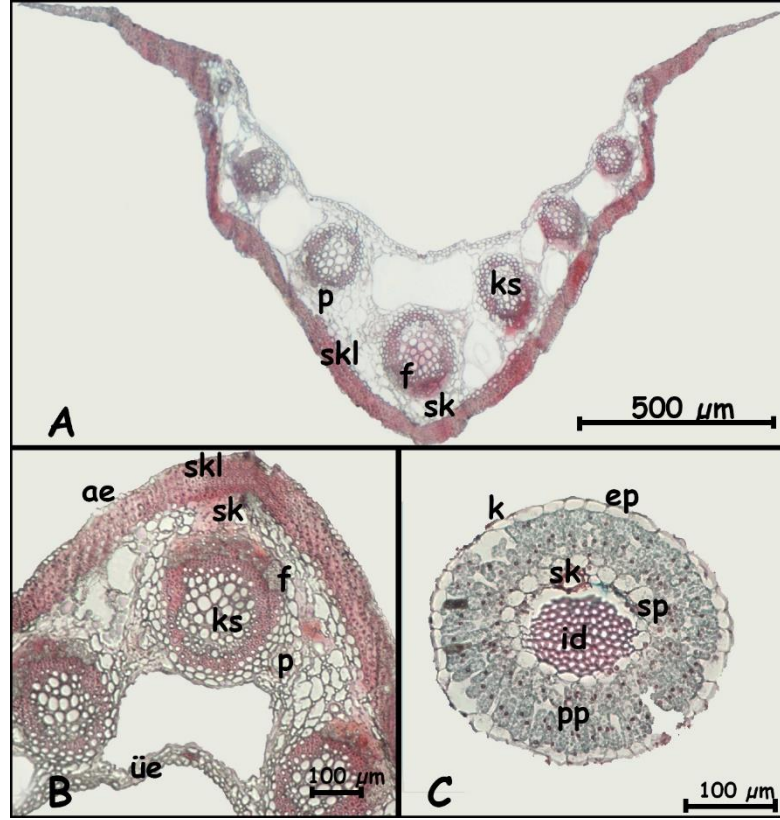


Şekil 4.10. *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum* gövde enine kesiti A) Genel görünüm (4X), B) 10X

4.3.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi

Yaprak kınının etrafı tek sıralı ve farklı boyutlu epidermis ile çevrilidir. Üzeri kalın bir kutikula ile örtülüdür. Üst (adaksiyal) epidermis hücreleri, alt (abaksiyal) epidermis hücrelerinden daha geniş görünmektedir (Şekil 4.11.A). Alt (abaksiyal) epiderminin hemen altında, yaprak kını boyunca devam eden 4-6 sıra sklerenkimatik hücre bulunmaktadır. Yaprak kını boyunca iletim demetleri, merkezden yan taraflara doğru gidildikçe küçülmektedir ve özellikle merkezi iletim demeti etrafında 4 adet yağ kanalı mevcuttur. Bu iletim demetleri aralarında çeşitli büyüklüklerde hücrelerarası boşluklar ve birkaç sıra geniş parenkimatik hücreler vardır (Şekil 4.11.B). Ayrıca iletim demetlerinin etrafı sklerenkimatik demet kınıyla çevrilmiş durumdadır.

Yapraktan alınan enine kesit yuvarlak şekle sahiptir. En dışta farklı boyutlarda epidermis hücreleri bulunmaktadır ve bu hücreler ince bir kutikula tabakasıyla örtülmüştür. Mezofil tabakası sırasıyla dıştan içe doğru, 1-2 hücre sıralı palizat ve sünger parenkimasından oluşmaktadır. İç kısımda 1 adet iletim demeti ve iletim demetinin abaksial tarafında 1 tane de yağ kanalı bulunmaktadır (Şekil 4.11.C).

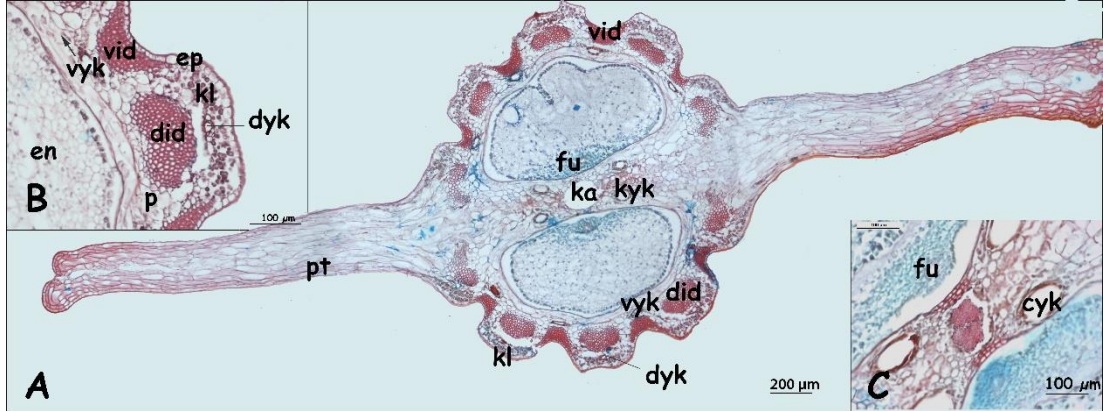


Şekil 4.11. *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum* enine kesitler A) Yaprak kını (4X), Yaprak kını (10X) C) Yaprak (10X)

4.3.4. Meyve Anatomisi

C. pterocarpum meyvesi güçlü dorsal basıktır. Merikarp yaklaşık olarak 4,19×0,93 mm boyutlara sahiptir. Meyvenin enine kesitinde, en dışta kalın bir kutikula ve hemen altında tek sıralı bir epidermis tabakası görülmektedir. Epidermis hücreleri diğer türlere göre daha büyük boyutludur. Perikarpta 3 dorsal, 2 lateral ve 4 vallekular olmak üzere 9 adet primer iletim demeti bulunur (Şekil 4.12.A). Lateral iletim demetlerinin yanlarına doğru uzanan kanatlar ortalama 1,14±0,018 mm genişliğindedir. Primer iletim demetlerinin kalınlığı ortalama 173,1 µm'dir. Dorsal damarların epidermise bakan kısımlarında 1 tane orbikular yağ kanalı bulunurken lateral damarlardan birinde 2 tane yağ kanalı bulunmaktadır. Yağ kanalının epidermise bakan kısımlarında 2-3 sıralı klorenkima hücre tabakası görülmektedir (Şekil 4.12.B). Vallekülde ortalama 89,7×36,8 µm boyutlara sahip ve eliptik şekilli birer adet yağ kanalı vardır. Perikarp tabakası en içte tek sıralı endepidermis hücreleri ile son bulmaktadır. Perikarpa yapışık halde bulunan tohumun en dışında epitegma ve parçalanmış integument tabakası

endosperm dokusunu çevrelemektedir. Endosperm hücrelerinde kalsiyum oksalat kristalleri bulunmaktadır. Komisur bölgesinde $115,3 \times 50,1 \mu\text{m}$ boyutlara sahip 2 adet komisural yağ kanalı bulunmaktadır. Funikulus bölgesinde 1 adet iletim demeti bulunmaktadır (Şekil 4.12.C).

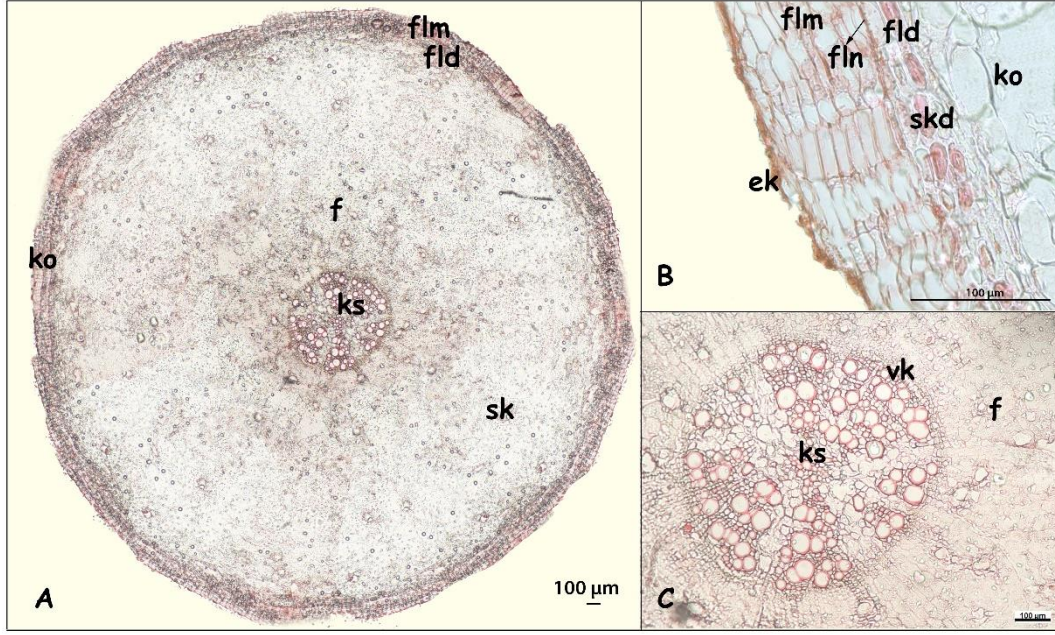


Şekil 4.12. *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum* meyve enine kesiti A) Genel görünüm (4X), B) 10X, C) 10X

4.4. *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum*

4.4.1. Kök Anatomisi

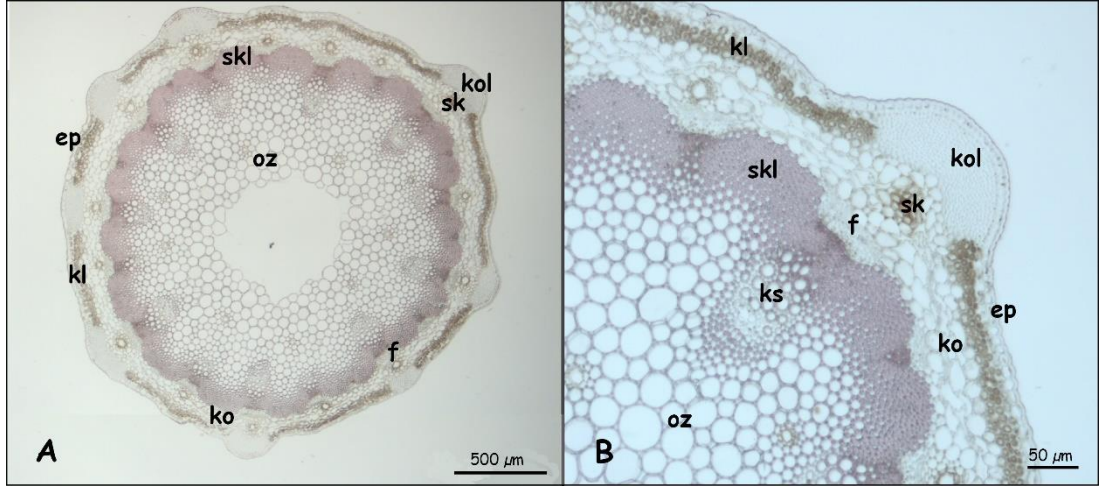
Kök çapı ortalama $4,11 \pm 0,268 \text{ mm}$ 'dir ve yuvarlak şekillidir. En dışta periderm ile çevrilidir (Şekil 4.13.A). Fellem 7 ile 8 arasında değişen, ince çeperli hücre sırasına sahiptir. Bu hücreler ortalama $12 \times 25 \mu\text{m}$ boyutlara sahip dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Bu tabakanın altında bulunan fellojen tabakası 1-2 sıralı hücreden oluşur. 1-2 hücre sıralı felloderimde ayrıca kalın çeperli sklereid hücrelerine rastlanmaktadır. Bu taş hücrelerinin kalınlıkları ortalama $4,56 \pm 1,080 \mu\text{m}$ olarak ölçülmüştür (Şekil 4.13.B). Ortalama $1,76 \pm 0,237 \text{ mm}$ kalınlığındaki korteks çok sayıda yağ kanalı içerir. Floem ve ksilem 1-2 sıralı belirgin olmayan kambiyum dokusuyla ayrılmıştır (Şekil 4.13.C). Dış tarafta geniş bir floem, iç tarafta ise ksilem elemanlarından (trake, trakeid) oluşmaktadır. Ksilem tabakası ortalama $44 \times 48 \mu\text{m}$ boyutlara sahip, yuvarlak-oval şekilli trake ve farklı boyutlarda trakeidlerden oluşmaktadır. Ksilem tabakası parenkimatik ışınlarla bölümlere ayrılmış durumdadır.



Şekil 4.13. *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum* kök enine kesiti **A**) Genel görünüm (4X), **B**) Periderm (10X), **C**) Öz bölgesi (10X)

4.4.2. Gövde Anatomisi

Enine kesit $2,16 \pm 0,10$ mm çapa sahiptir ve yuvarlak şekillidir. Gövde tek sıradan oluşan, ortalama 27×12 μm boyutlara sahip ve kare-dikdörtgen şekilli epidermis ile çevrilidir. Epidermis kalın bir kutikula ile örtülüdür. Epidermisin altında, 8-9 farklı bölgede 10-12 sıra halinde kümeleşmiş lakün kollenkiması hücreleri dışa doğru çıkıntılar(damar) oluşturmuştur (Şekil 4.14.A). Kollenkima hücreleri, gövde boyunca klorenkima hücreleri ile birbirine bağlıdır. Korteks yaklaşık $212,6$ μm kalınlığa sahiptir ve ortalama 35×30 μm boyutlara sahip olan şizogen yağ kanalları bulundurmaktadır. Kortekste salgı kanalları çok sayıdadır ve iletim demetlerinin üst kısmında 1'er tane bulunmaktadır. İletim demetleri 11 sıralı sklerenkima dokusuna gömülmüş olarak dalgalı-kıvrımlı şekilde tüm gövdeyi çevrelemektedir (Şekil 4.14.B). Öz bölgesinde çok sayıda şizogen yağ kanalı, parenkima hücreleri ve bu hücreler arasında hücreler arası boşluklar mevcuttur.

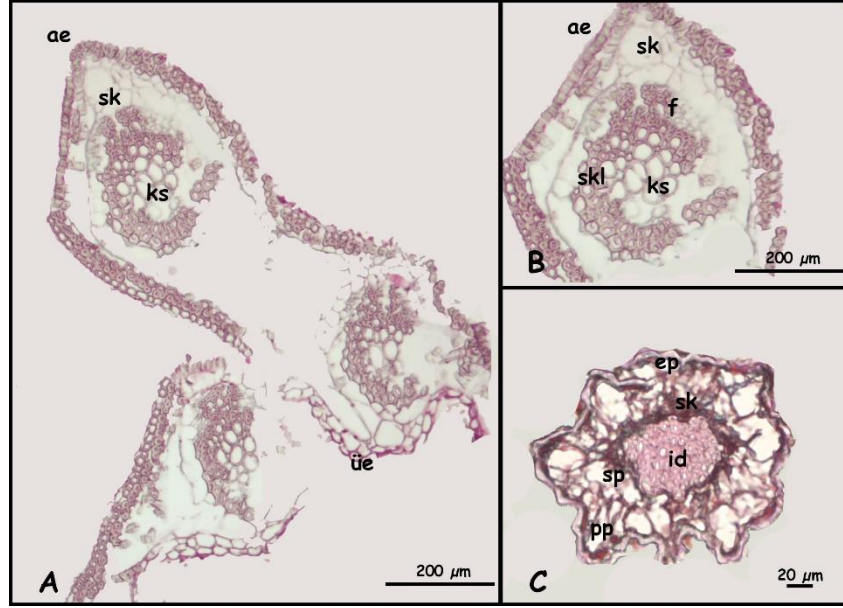


Şekil 4.14. *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum* gövde enine kesiti A) 4X B) 10X

4.4.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi

Yaprak kınının etrafı tek sıralı ve farklı boyutlu epidermis ile çevrilidir. Üst (adaksiyal) epidermis hücreleri, alt (abaksiyal) epidermis hücrelerine göre daha geniş görünmektedir. Alt (abaksiyal) epiderminin hemen altında, 1-2 sıra sklerenkimatik doku tüm yaprak kını boyunca uzanmaktadır (Şekil 4.15.A). Sklerenkimatik demet kını ile çevrili iletim demetleri yaprak kını boyunca farklı boyutlarda dizilir (Şekil 4.15.B). Yaprak kını boyunca iletim demetleri, merkezden yan taraflara doğru gidildikçe küçülmektedir ve özellikle merkezi iletim demeti etrafında 4 adet yağ kanalı mevcuttur. Trakeler büyük boyutludur. Adaksiyalde çeşitli büyüklüklerde hücreler arası boşluklar yer almaktadır.

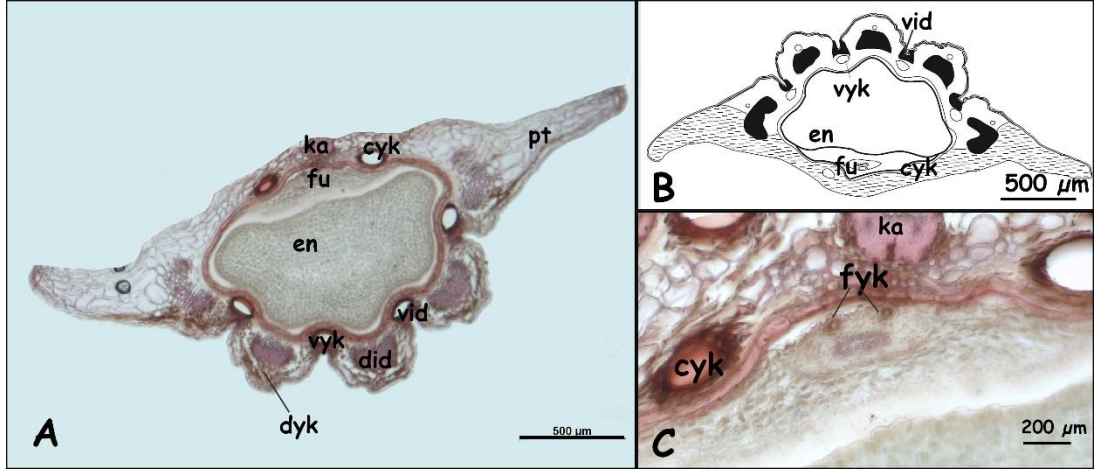
Yapraktan alınan enine kesit yuvarlağa yakın bir şekle sahiptir. En dışta parçalanmış epidermis hücreleri bulunmaktadır ve bu hücreler kalın bir kutikula tabakasıyla örtülmüştür. Mezofil tabakası sırasıyla dıştan içe doğru, 1 hücre sıralı palizat ve sünger parenkimasından oluşmaktadır. Palizat parenkimaları $5,3 \times 25,7$ µm boyutlara sahipken sünger parenkimaları ortalama $7,7 \times 7,7$ µm boyutlara sahiptir. İç kısımda yaklaşık $71,8 \times 51,8$ µm boyutlarda bir iletim demeti ve $6,3 \times 5,4$ µm boyutlarda 1 tane de yağ kanalı bulunmaktadır (Şekil 4.15.C).



Şekil 4.15. *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum* enine kesitleri A) Yaprak kını (4X) B) Yaprak kını (10X), C) Yaprak (40X)

4.4.4. Meyve Anatomisi

Caropodium pterocarpum subsp. *sivasicum* meyvesi hafifçe dorsal basıktır. Meyvenin enine kesitinde, en dışta kalın bir kutikula ve hemen altında tek sıralı bir epidermis tabakası görülmektedir. Perikarpta 3 dorsal ve 2 adet lateral primer iletim demeti çıkıntı yapmıştır. Bunlara ek olarak vallekular bölgede daha küçük iletim demetleri vardır (Şekil 4.16.A). Lateral iletim demetleri devamında yanlara doğru ortalama $0,71 \pm 0,025$ mm genişliğinde kanatlar mevcuttur. Primer damarların üst kısmında 1 tane orbikular yağ kanalı bulunmaktadır. Yağ kanalının alt (abaksiyal) tarafında 2-3 sıralı klorenkima hücre tabakası görülmektedir. Vallekülde geniş ve eliptik şekilli birer adet yağ kanalı vardır. Dorsal yağ kanallarına nazaran, vallekular yağ kanalları daha geniş şekilde gözlenmektedir (Şekil 4.16.B). Perikarp tabakası en içte tek sıralı endepidermis hücreleri ile son bulmaktadır. İki merikarpın birleşim yüzeyi olan komisur adı verilen bölgede 2 adet komisural yağ kanalı mevcuttur (Şekil 4.16. C).

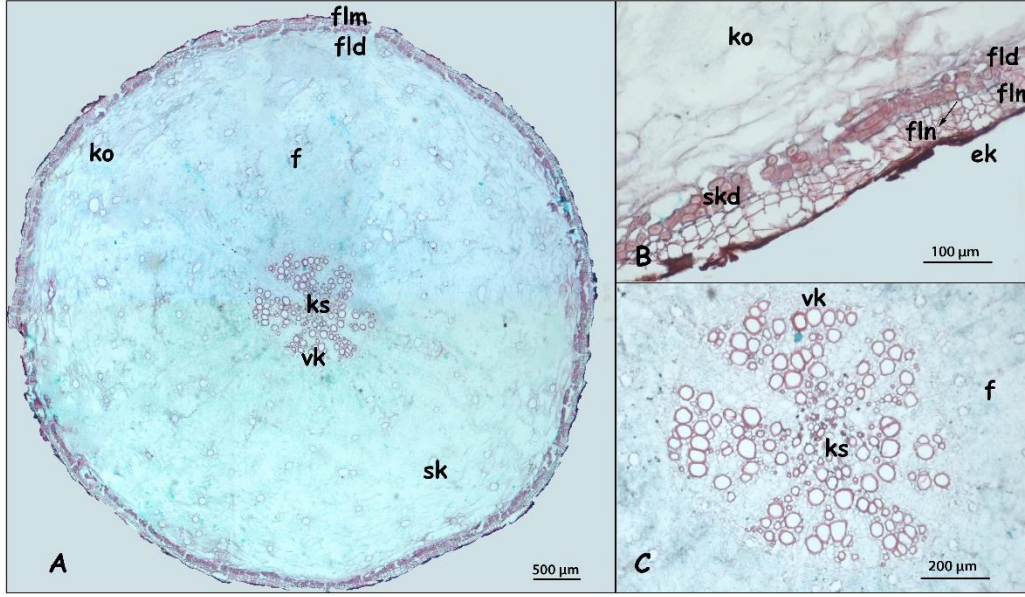


Şekil 4.16. *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum* meyve enine kesiti A) 4X, B) Şematik çizimi C) 10X

4.5. *C. pterocarpum* subsp. *bilgili*

4.5.1. Kök Anatomisi

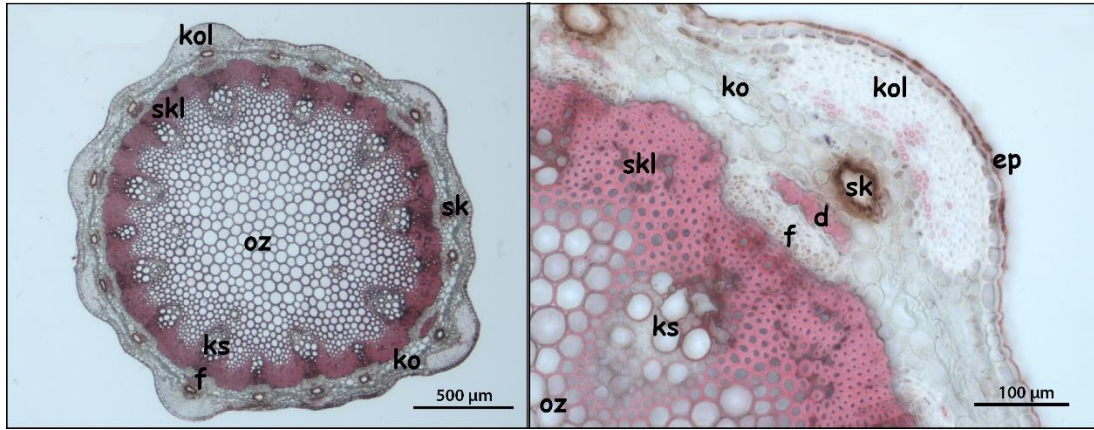
Kök çapı ortalama $2,19 \pm 0,47$ mm'dir ve yuvarlak şekillidir (Şekil 4.17.A). En dışta periderm ile çevrilidir. Fellem 4 ile 6 arasında değişen hücre sırasına sahiptir. Bu hücreler ortalama 18×31 µm boyutlara sahip dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Bu tabakanın altında bulunan fellojen tabakası 1-2 sıralı hücreden oluşur. 1-4 hücre sıralı felloderimde ayrıca kalın çeperli düzensiz dizilmiş sklereid hücrelerine rastlanmaktadır (Şekil 4.17.B). Korteks Ortalama $1,06 \pm 0,237$ mm kalınlığa sahiptir ve çok sayıda yağ kanalı içerir. Floem ve ksilem 1-2 sıralı kambiyum dokusuyla ayrılmıştır. Ksilem tabakası ortalama 49×52 µm boyutlara sahip, yuvarlak-oval şekilli trake ve farklı boyutlarda trakeidlerden oluşmaktadır. Ksilem tabakası parenkimatik öz ışınlarıyla bölümlere ayrılmış durumdadır ve küçük alana sahiptir (Şekil 4.17.C).



Şekil 4.17. *C. pterocarpum* subsp. *bilgilii* kök enine kesiti. **A)** Genel görünüm (4X), **B)** Periderm (10X), **C)** Öz bölgesi (10X)

4.5.2. Gövde Anatomisi

Enine kesit ortalama $2,11 \pm 0,08$ mm çapa sahiptir ve yuvarlak şekillidir. Gövde tek sıradan oluşan, ortalama 23×17 µm boyutlara sahip ve kare-dikdörtgen şekilli epidermis ile çevrilidir. Epidermis kalın bir kutikula ile örtülüdür Epidermis altında bazı bölgelerde kümeleşmiş lakün kollenkiması hücreleri, gövde dışına hafif çıkıntılar(damar) yapmıştır (Şekil 4.18.A). Korteks ortalama 69,24 µm kalınlığa sahiptir ve ortalama 39×29 µm boyutlara sahip olan şizogen yağ kanalları bulunmaktadır. Ayrıca kollenkima tabakasında diğer türlerden farklı olarak sklerenkima hücresi bulunmaktadır (Şekil 4.18.B). Kortekste salgı kanalları çok sayıdadır ve iletim demetlerinin üst kısmında 1'er tane bulunmaktadır. İletim demetleri 11 sıralı sklerenkima dokusuna gömülmüş olarak dalgalı-kıvrımlı şekilde tüm gövdeyi çevrelemektedir. Floem üzerinde birkaç sıralı sklerenkimatik hücreler (demet şapkası-bundle cap) yer almaktadır. Öz bölgesinde çok sayıda şizogen yağ kanalı bulunmaktadır. Öz bölgesi hücre arası boşlukları olan geniş parenkimatik hücrelerden ve şizogen yağ kanallarından oluşur.

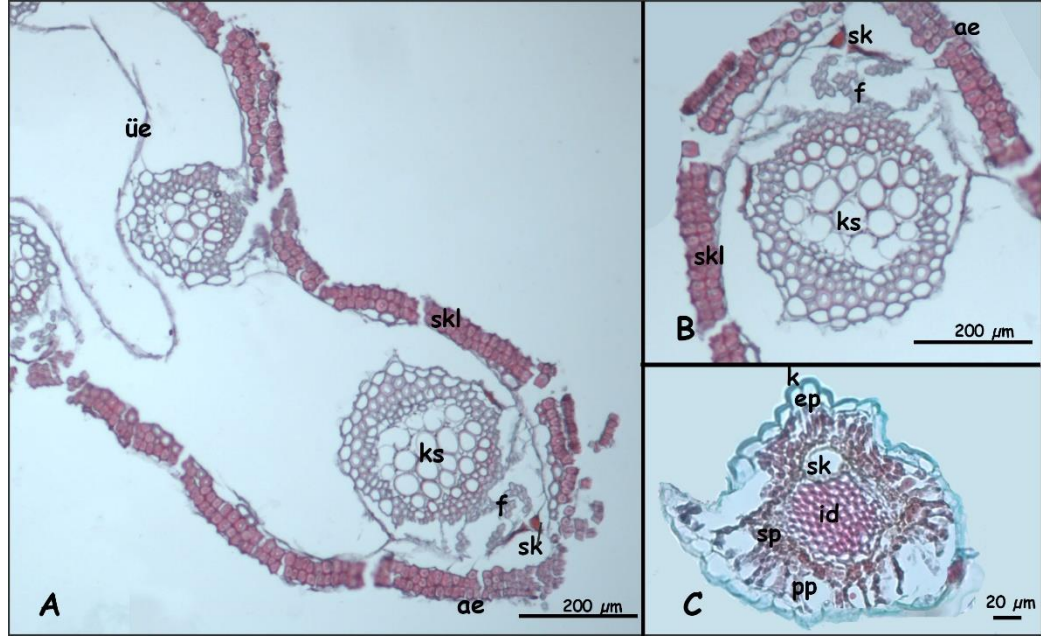


Şekil 4.18. *C. pterocarpum* subsp. *bilgii* gövde enine kesiti A) Genel görünüm (4X), B) 10X

4.5.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi

Yaprak kınının etrafı tek sıralı ve farklı boyutlu epidermis ile çevrilidir. Üzeri kalın bir kutikula ile örtülüdür. Alt (abaksiyal) epidermisin hemen altında, yaprak kını boyunca devam eden 2 sıra sklerenkimatik hücre ve 2-3 sıralı büyük parenkima hücresi bulunmaktadır. Yaprak kını boyunca iletim demetleri, merkezden yan taraflara doğru gidildikçe küçülmektedir ve özellikle merkezi iletim demeti etrafında 4 adet yağ kanalı mevcuttur (Şekil 4.19.A). Trakeler büyük boyutludur ve iletim demetlerinin çevresinde çeşitli büyüklüklerde hücrelerarası boşluklar yer almaktadır. Ayrıca iletim demetlerinin etrafı sklerenkimatik demet kını ile çevrilmiş durumdadır (Şekil 4.19.B).

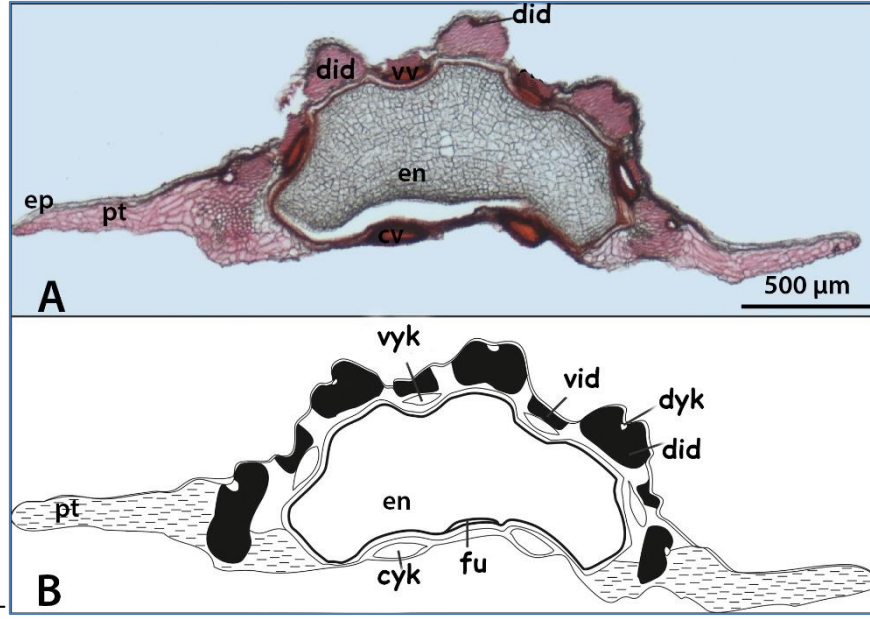
Yapraktan alınan enine kesit yuvarlağa yakın bir şekle sahiptir. En dışta yaklaşık $13,8 \times 8,5 \mu\text{m}$ boyutlara sahip epidermis hücreleri bulunmaktadır ve bu hücreler ince bir kutikula tabakasıyla örtülmüştür. Mezofil tabakası sırasıyla dıştan içe doğru, 1 hücre sıralı palizat ve sünger parenkimasından oluşmaktadır. Palizat parenkimaları $9,1 \times 24,6 \mu\text{m}$ boyutlara sahipken sünger parenkimaları ortalama $7,7 \times 7,7 \mu\text{m}$ boyutlara sahiptir. İç kısımda ortalama $71,8 \times 51,8 \mu\text{m}$ boyutlarda bir iletim demeti ve $7,3 \times 6,7 \mu\text{m}$ boyutlarda 1 tane de yağ kanalı bulunmaktadır (Şekil 4.19.C).



Şekil 4.19. *C. pterocarpum* subsp. *bilgili* enine kesitleri **A**) Yaprak kını (4X), **B**) Yaprak kını (10X), **C**) Yaprak (40X)

4.5.4. Meyve Anatomisi

C. pterocarpum subsp. *bilgili* meyvesi dorsal basıktır. Merikarp ortalama olarak $3,06 \times 0,83$ mm boyutlara sahiptir. Meyvenin enine kesitinde, en dışta kutikula ve hemen altında tek sıralı bir büyük boyutlu epidermis tabakası görülmektedir. Perikarpda bariz çıkıntılar oluşturmuş 5 primer iletim demeti bulunmaktadır (3 dorsal, 2 lateral). Primer iletim demetlerinin kalınlığı ortalama $165,1 \mu\text{m}$ 'dir. İletim demetlerinin etrafında parenkima hücresi büyük ve parçalanmış şekildedir. Lateral iletim demetleri ortalama $0,66 \pm 0,024$ mm genişliğinde birer kanada sahiptir. Primer damarların epidermise bakan kısmında 1 tane orbikular yağ kanalı bulunmaktadır (Şekil 4.20.A). Yağ kanalları bariz şekilde iletim demetine gömülü halde bulunmaktadır. Valleküllerde epidermis ile yağ kanalları arasında hipodermis altı sklerenkimatik doku mevcuttur. Perikarp tabakası en içte tek sıralı endepidermis hücreleri ile son bulmaktadır. Komisur bölgesinde $167,6 \times 67,7 \mu\text{m}$ boyutlara sahip 2 adet komisural yağ kanalı bulunmaktadır. Ayrıca komisural yağ kanalının alt kısmında pleenkima bulunmamakla birlikte çok incedir. Funikulus çok küçük yapıdadır ve 1 adet iletim demeti bulundurmaktadır (Şekil 4.20.B).



Şekil 4.20. *C. pterocarpum* subsp. *bilgili* merikarp enine kesiti **A**) 4X, **B**) Şematik çizimi

4.6. İstatistiksel Sonuçlar

Tablo 3.4.'te gösterilen karakterlere ait ölçümler üzerinde Manova analizi ve Tukey testi yapılmıştır. Bu analizler sonucunda karakterlere ait ortalama±standart sapma, minimum-maksimum ve bunların %95 güven aralığı değerleri hesaplanmış ve taksonlar arasında anlamlı farklılık gösteren karakterler saptanmıştır. Taksonlar arasında kök (6 karakter), gövde (26 karakter), yaprak kını (12 karakter), yaprak (8 karakter) ve meyve (28 karakter) karakterleri bakımından toplam 84 karakterde anlamlı farklılıklar saptanmıştır (Tablo 4.1-5.).

Tablo 4.1. Kök anatomik karakterleri ve istatistikleri

Karakterler		<i>C.platycarpum</i> N=50	<i>C.haussneki</i> N=10	<i>C.pterocarpum</i> N=100	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>sivasicum</i> N=10	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>bilgili</i> N=10
K1	Ort.±Std.	4578,8±662,0	6303,7±97,8	4311,5±1390,2	4111,0±268,3	2198,7±47,4
	Min.-Max.	3631-5719,7	6101-6396	1031-5741	3655-4390	2152,0-2291,0
	%95 CI	4282,0-4875,6	5640,1-967,3	4076,9-4546,1	3447,4-4774,6	1535,1-2862,3
K2*	Ort.±Std.	15,15±22,7 ^B	11,0±2,0 ^A	11,2±4,7 ^A	12,0±3,7 ^A	18,2±5,7 ^{AB}
	Min.-Max.	15,2-22,72	8,2-14,2	2,6-25,8	7,6-19,7	9,1-28,8
	%95 CI	26,4-37,4	-1,2-23,3	7,0-15,6	-0,3-24,2	5,9-30,
K3	Ort.±Std.	31,9±34,1	28,8±6,8	25,0±23,5	25,1±8,3	31,5±4,8
	Min.-Max.	7,5-125,9	19,4-39,6	11,2-243,9	12,1-37,9	22,7-37,9
	%95 CI	59,0-88,6	-4,2-61,	12,8-36,2	-7,9-58,2	-1,5-64,
K4*	Ort.±Std.	30,3±34,8 ^{AB}	9,0±0,84 ^C	7,4±2,6 ^{BC}	9,0±0,0 ^C	4,0±0,0 ^A
	Min.-Max.	34,8-37,87	7-10	4-12	9-9	4-4
	%95 CI	5,4-6,6	7,6-10,	7,1-8,1	7,6-10,3	2,6-5,3
K5	Ort.±Std.	1,0±0,0	1,0±0,0	1,0±0,0	1,0±0,0	1,0±0,0
	Min.-Max.	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
	%95 CI	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
K6*	Ort.±Std.	8,0±8,0 ^B	2,5±0,53 ^A	5,8±3,8 ^B	2,0±0,0 ^A	2,0±0,0 ^A
	Min.-Max.	8-8	2-3	1-12	2-2	2-2
	%95 CI	6,9-8,7	0,5-4,5	5,3-6,7	0,0-4,0	0,0-4,0
K7*	Ort.±Std.	6,0±1,4 ^A	656,8±166,6 ^A	694,4±358,9 ^A	2154,5±237,9 ^B	1064,3±197,1 ^A
	Min.-Max.	4-8	428-943	157-1763	1831-2586	784-1309
	%95 CI	720,7-955,0	394,8-918,8	648,3-833,6	1892,5-2416,5	802,3-1326,3
K8	Ort.±Std.	1,0±1,0	7,0±0,0	10,6±6,5	11,0±0,8	8,0±0,0
	Min.-Max.	7-0	7-7	6-28	10-12	8-8
	%95 CI	8,5-11,2	4,0-10,	9,6-11,7	8,1-14,0	5,0-11,0
K9*	Ort.±Std.	1,0±0,0 ^B	105,0±25,6 ^{AB}	59,4±32,9 ^{AB}	41,5±13,4 ^A	46,2±6,9 ^{AB}
	Min.-Max.	1-1	79,5-167	17,2-169,8	22,7-66,7	36,4-56,8
	%95 CI	105,2-153,2	51,3-158,5	31,4-69,3	-12,1-95,1	-7,4-99,8
K10	Ort.±Std.	9,0±9,0	45,1±11,1	38,8±20,9	32,1±8,5	45,4±19,3
	Min.-Max.	9-9	30,3-60,6	3-126,9	19,7-43,9	28-95,5
	%95 CI	60,8-83,4	19,8-70,4	24,2-42,1	6,8-57,4	20,1-70,7
K11	Ort.±Std.	7,80±2,42	55,7±7,2	41,7±9,6	43,9±8,9	49,2±6,1
	Min.-Max.	4-10	45,5-68,2	19,2-73,1	27,3-53	40,9-59,1
	%95 CI	113,6-176,6	-14,8-126,1	17,2-67,0	-26,5-114,4	-21,2-119,7
K12	Ort.±Std.	1394,0±1407,0	61,4±6,77	46,3±12,6	48,3±9,2	52,0±7,1
	Min.-Max.	1190-1157	53-72	22,4-100	34,8-59,1	42,4-60,6
	%95 CI	119,6-190,8	-18,2-141,0	18,8-75,1	-31,3-127,9	-27,6-131,6
K13*	Ort.±Std.	837,9±565,2 ^B	3,2±0,7 ^A	5,0±2,2 ^A	4,6±1,1 ^A	4,4±1,0 ^A
	Min.-Max.	36,5-1832	2,5-4,6	1,5-11,6	3,4-7,1	3,4-6,3
	%95 CI	15,2-22,9	-5,5-11,8	1,5-7,6	-4,01-13,2	-4,2-13,0

Tablo 4.2. Gövde anatomik karakterleri ve istatistikleri

Karakterler		<i>C.platycarpum</i> N=30	<i>C.haussnekti</i> N=10	<i>C.pterocarpum</i> N=90	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>sivasicum</i> N=10	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>bilgili</i> N=10
G1*	Ort.±Std.	1983,7±236,7 ^B	3129,0±100,4 ^A	2047,0±71,0 ^A	2164,9±224,6 ^{AB}	2119,0±224,6 ^{AB}
	Min.-Max.	3631-5719,7	1,82-2,2	1,58-2,57	2,05-2,36	2-2,22
	%95 CI	1516,5- 450,8	2930,8-327,2	1906,8-187,1	1721,7-2608,1	1675,8-2562,2
G2	Ort.±Std.	190,6±38,9	281,7±16,5	178,2±11,7	212,6±36,9	227,9±36,9
	Min.-Max.	7,5-125,9	152,9-223,8	48,5-388	149,2-257,4	186,5-272,3
	%95 CI	113,9-267,4	249,1-314,3	155,2-201,2	139,8-285,5	155,1-300,8
G3*	Ort.±Std.	10,9±1,7 ^{AB}	18,6±0,7 ^A	15,9±0,5 ^B	11,0±1,6 ^A	15,0±1,6 ^{AB}
	Min.-Max.	14,2-335,9	10-12	8-25	10-12	14-16
	%95 CI	7,6-14,2	17,2-20,0	14,9-16,8	7,9-14,1	11,9-18,1
G4*	Ort.±Std.	18,7±2,4 ^C	27,8±1,0 ^A	16,9±0,7 ^A	26,9±2,3 ^{BC}	22,6±2,3 ^{AB}
	Min.-Max.	4-8	12,6-25,2	6-29,9	24,3-29,9	13,4-28,4
	%95 CI	13,9-23,4	25,8-29,8	15,5-18,3	22,5-31,4	18,1-27,0
G5*	Ort.±Std.	10,3±2,4 ^C	29,4±1,0 ^A	12,3±0,7 ^{AB}	12,1±2,3 ^{AB}	17,2±2,3 ^B
	Min.-Max.	1-1	7,46-14,45	3,73-33,58	8,21-16,04	9,7-21,64
	%95 CI	5,6-15,1	27,3-31,4	10,9-13,7	7,6-16,6	12,8-21,7
G6*	Ort.±Std.	20,5±4,2 ^C	45,8±1,8 ^A	22,7±1,3 ^{AB}	35,1±4,0 ^{BC}	24,3±4,0 ^{AB}
	Min.-Max.	4-10	17,25-27,9	7,46-55,97	16,79-61,19	18,65-29,85
	%95 CI	12,2-28,7	842,3-49,3	20,2-25,2	27,2-2,9	16,4-32,1
G7*	Ort.±Std.	18,0±3,8 ^B	36,9±1,6 ^A	17,0±1,2 ^A	22,2±3,6 ^{AB}	14,1±3,6 ^A
	Min.-Max.	36,5-1832	10,72-24,25	4,48-33,58	16,04-27,23	7,46-22,38
	%95 CI	10,4-25,6	33,7-40,2	14,7-19,2	15,0-29,4	6,9-21,3
G8*	Ort.±Std.	45,2±37,2 ^B	226,1±15,8 ^A	125,3±11,2 ^{AB}	172,9±35,3 ^B	69,2±35,3 ^A
	Min.-Max.	7-14	42,37-50,84	28-540	141,6-208,3	48,87-97,74
	%95 CI	-28,2-118,6	194,9-257,2	103,2-47,3	103,2-242,6	-0,4-138,9
G9*	Ort.±Std.	6,0±1,6 ^C	10,7±0,7 ^{AB}	9,7±0,5 ^{BC}	4,0±1,6 ^A	13,0±1,6 ^C
	Min.-Max.	20,9-733	6-6	3-23	4-4	13-13
	%95 CI	2,8-9,2	9,3-12,0	8,7-10,7	0,9-7,1	9,9-16,1
G10	Ort.±Std.	5,0±2,7	13,1±1,1	8,4±0,8	6,7±2,5	5,8±2,5
	Min.-Max.	18,2-290,1	5,04-5,04	3,01-99,24	4,12-8,99	3,76-6,77
	%95 CI	-0,3-10,3	10,9-15,3	6,8-10,0	1,7-11,7	0,8-10,8
G11*	Ort.±Std.	6,9±1,8 ^B	16,0±0,8 ^A	8,5±0,5 ^{AB}	6,0±1,7 ^A	7,0±1,7 ^A
	Min.-Max.	26,9-778,8	6,9-6,9	3,73-17,29	4,12-7,49	6,02-11,27
	%95 CI	3,3-10,5	14,5-17,5	7,4-9,6	2,6-9,4	3,6-10,4
G12*	Ort.±Std.	13,0±1,3 ^B	14,8±0,5 ^{AB}	14,6±0,4 ^{AB}	11,0±1,2 ^A	11,0±1,2 ^A
	Min.-Max.	25,4-916,3	13-13	8-25	11-11	11-11
	%95 CI	10,5-15,5	13,7-15,9	13,8-15,4	8,6-13,4	8,6-13,4
G13	Ort.±Std.	48,6±5,6	54,1±2,4	45,8±1,7	54,5±5,3	53,0±5,3
	Min.-Max.	4,6-99,3	34,11-76,75	11,19-89,55	44,77-70,89	37,31-78,35
	%95 CI	37,5-59,6	49,4-58,8	42,5-49,1	44,0-65,0	42,5-63,5
G14	Ort.±Std.	43,1±4,8	49,1±2,0	38,2±1,4	47,0±4,5	39,6±4,5
	Min.-Max.	23,88-82,08	29,85-53,3	11,19-70,14	26,11-70,89	22,38-67,16
	%95 CI	33,6-52,6	45,1-53,1	35,4-41,1	38,0-56,0	30,6-48,5

Tablo 4.2'nin devamı

Karakterler		<i>C.platycarpum</i> N=30	<i>C.haussnekti</i> N=10	<i>C.pterocarpum</i> N=90	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>sivasicum</i> N=10	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>bilgili</i> N=10
G15*	Ort.±Std.	34,1±2,9 ^{AB}	32,3±1,2 ^B	25,5±0,9 ^{AB}	22,8±2,8 ^A	25,2±2,8 ^A
	Min.-Max.	14,92-55,97	25,58-40,51	6,72-51,49	15,67-29,85	15,67-37,31
	%95 CI	28,3-39,9	29,9-34,8	23,8-27,2	17,3-28,2	19,8-30,7
G16*	Ort.±Std.	40,8±3,0 ^B	37,0±1,3 ^B	25,7±0,9 ^A	26,4±2,8 ^A	26,2±2,8 ^A
	Min.-Max.	16,41-70,89	29,85-46,90	11,19-41,04	21,64-30,59	16,41-33,58
	%95 CI	34,9-46,6	34,5-39,5	23,9-27,4	20,9-32,0	20,6-31,7
G17*	Ort.±Std.	5,8±21,4 ^C	16,6±9,1 ^A	10,4±6,4 ^{BC}	810,9±20,3 ^C	7,1±20,3 ^{AB}
	Min.-Max.	7,1-30,1	5,8-5,5	4,9-22,9	9,0-9,0	3,8-9,0
	%95 CI	-36,5-48,1	-1,4-34,5	-2,3-23,1	770,8-851,0	-33,0-47,2
G18*	Ort.±Std.	9,7±2,6 ^C	22,5±1,1 ^{AB}	10,4±0,8 ^{ABC}	13,0±2,4 ^{BC}	7,6±2,4 ^A
	Min.-Max.	7,1-63,9	9,7-9,7	5,3-22,6	13,0-13,0	6,0-9,8
	%95 CI	4,6-14,8	20,3-24,6	8,9-11,9	8,2-17,8	2,8-12,4
G19*	Ort.±Std.	279,3±37,8 ^B	432,6±16,1 ^A	272,0±11,4 ^A	258,6±35,9 ^A	322,4±35,9 ^{AB}
	Min.-Max.	186,5-824,6	155,6-341,1	22,4-444,0	167,9-365,6	250,0-402,9
	%95 CI	204,6-353,9	400,9-464,3	249,6-294,4	187,7-329,4	251,5-393,2
G20*	Ort.±Std.	111,1±15,1 ^B	174,2±6,4 ^A	116,3±4,5 ^A	110,8±14,4 ^A	154,4±14,4 ^{AB}
	Min.-Max.	89,6-350,7	68,2-142,8	52,2-309,7	70,9-160,4	89,6-272,3
	%95 CI	81,2-140,9	161,5-186,8	107,3-125,3	82,5-139,1	126,1-182,8
G21*	Ort.±Std.	37,3±4,1 ^A	39,4±1,8 ^{AB}	39,1±1,2 ^{AB}	35,1±3,9 ^{AB}	44,4±3,9 ^B
	Min.-Max.	11,2-71,0	22,4-52,2	15,4-67,2	18,7-44,8	36,6-48,5
	%95 CI	29,1-45,5	36,0-42,9	36,6-41,5	27,3-42,8	36,7-52,1
G22*	Ort.±Std.	27,0±3,8 ^A	28,8±1,6 ^{AB}	26,7±1,1 ^{AB}	29,9±3,6 ^{AB}	31,4±3,6 ^B
	Min.-Max.	7,5-53,2	14,9-44,8	7,5-63,4	14,9-44,8	22,4-37,3
	%95 CI	19,5-34,5	25,6-32,0	24,4-28,9	22,7-37,0	24,3-38,5
G23*	Ort.±Std.	18,0±1,4 ^C	34,2±0,6 ^{AB}	20,7±0,4 ^B	15,0±1,3 ^A	18,0±1,3 ^{AB}
	Min.-Max.	22,0-39,0	18,0-18,0	16,0-26,0	15,0-15,0	18,0-18,0
	%95 CI	15,3-20,7	33,1-35,3	19,9-21,5	12,4-17,6	15,4-20,6
G24*	Ort.±Std.	12,9±1,3 ^A	11,1±0,5 ^C	10,0±0,4 ^{AB}	12,0±1,2 ^{BC}	10,0±1,2 ^{AB}
	Min.-Max.	4-22	12-14	6-15	12,0-12,0	10,0-10,0
	%95 CI	10,4-15,4	10,0-12,2	9,2-10,8	9,6-14,4	7,6-12,4
G25	Ort.±Std.	237,6±128,4	749,3±54,5	428,7±38,5	341,6±121,8	406,0±121,8
	Min.-Max.	126,9-1733,0	206,2-259,8	100-2270,0	266,6-441,6	274,4-484,9
	%95 CI	-15,8-490,9	641,8-856,8	352,7-504,7	101,3-582,0	165,6-646,3
G26*	Ort.±Std.	67,2±14,3 ^A	98,0±6,1 ^A	86,1±4,3 ^{AB}	124,1±13,5 ^B	89,8±13,5 ^{AB}
	Min.-Max.	31,3-195,4	45,2-81,9	29,3-212,0	100,0-141,6	78,9-105,2
	%95 CI	39,0-95,3	86,0-109,9	77,7-94,6	97,4-150,9	63,1-116,6
G27*	Ort.±Std.	22,0±4,4 ^{AB}	29,7±1,9 ^A	32,0±1,3 ^{AB}	22,4±4,2 ^{AB}	35,1±4,2 ^B
	Min.-Max.	7,5-59,7	11,2-33,6	15,4-55,2	14,9-33,6	26,1-38,0
	%95 CI	13,3-30,7	26,0-33,4	29,4-34,6	14,1-30,7	26,8-43,4
G28*	Ort.±Std.	22,0±4,4 ^{AB}	29,7±1,9 ^A	32,0±1,3 ^{AB}	22,4±4,2 ^{AB}	35,1±4,2 ^B
	Min.-Max.	7,5-59,7	11,2-33,6	15,4-55,2	14,9-33,6	26,1-38,0
	%95 CI	13,3-30,7	26,0-33,4	29,4-34,6	14,1-30,7	26,8-43,4

Tablo 4.2'nin devamı

Karakterler		<i>C.platycarpum</i> N=30	<i>C.haussnekti</i> N=10	<i>C.pterocarpum</i> N=90	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>sivasicum</i> N=10	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>bilgili</i> N=10
G29*	Ort.±Std.	8,0±1,1 ^B	7,5±0,5 ^A	8,4±0,3 ^{AB}	9,0±1,0 ^{AB}	9,0±1,0 ^{AB}
	Min.-Max.	8-11	8-8	6,0-11,0	9,0-9,0	9,0-9,0
	%95 CI	5,9-10,1	6,6-8,4	7,8-9,0	7,0-11,0	7,0-11,0
G30*	Ort.±Std.	17,0±3,2 ^B	24,8±1,4 ^A	16,6±1,0 ^A	19,0±3,0 ^A	17,0±3,0 ^A
	Min.-Max.	18-52	17-17	10,0-24,0	19,0-19,0	17,0-17,0
	%95 CI	10,7-23,3	22,1-27,5	14,7-18,5	13,0-25,0	11,0-23,0
G31*	Ort.±Std.	11,0±2,5 ^C	19,8±1,1 ^B	8,4±0,8 ^{AB}	4,0±2,4 ^A	5,0±2,4 ^A
	Min.-Max.	6-37	11-11	5,0-20,0	4,0-4,0	5,0-5,0
	%95 CI	6,1-16,0	17,7-21,9	6,9-9,9	-0,7-8,7	0,3-9,7

Tablo 4.3. Yaprak kını anatomik karakterleri ve istatistikleri

Karakterler		<i>C.platycarpum</i> N=30	<i>C.haussnekti</i> N=10	<i>C.pterocarpum</i> N=60	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>sivasicum</i> N=10	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>bilgili</i> N=10
YK1	Ort.±Std.	15,4±1,0	12,7±1,7	15,9±0,7	15,5±1,7	11,2±1,7
	Min.-Max.	34,6-7,5	15,7-9	58,2-6,7	26,5-9	15,7-6
	%95 CI	13,5-17,3	9,4-16,0	14,5-17,2	12,2-18,9	7,9-14,6
YK2*	Ort.±Std.	13,2±0,5 ^C	6,4±0,8 ^A	9,7±0,3 ^B	11,4±0,8 ^{BC}	4,6±0,8 ^A
	Min.-Max.	19,4-6	8,2-4,5	28,4-3	19,4-6,7	6-3,4
	%95 CI	12,3-14,2	4,7-8,0	9,0-10,3	9,8-13,1	3,0-6,2
YK3*	Ort.±Std.	22,5±0,9 ^C	10,0±1,5 ^A	16,7±0,6 ^B	21,5±1,5 ^B	16,1±1,5 ^C
	Min.-Max.	46,6-12,7	14,2-4,5	29,1-9	29,9-14,7	22,5-10,1
	%95 CI	20,8-24,2	7,1-12,9	15,5-17,9	18,6-24,4	13,2-19,0
YK4*	Ort.±Std.	11,1±0,8 ^C	5,0±1,4 ^A	9,4±0,6 ^{AB}	11,3±1,4 ^C	9,5±1,4 ^{AB}
	Min.-Max.	31,3-3	6-3,7	19,4-4,5	14,1-7,6	12,7-8,2
	%95 CI	9,5--12,8	2,27,9	8,2-10,5	8,5-14,2	6,6-12,4
YK5*	Ort.±Std.	9,8±0,9 ^{AB}	5,1±1,6 ^A	9,8±0,7 ^{AB}	16,0±1,6 ^C	12,3±1,6 ^{BC}
	Min.-Max.	28,4-6	6,7-3,7	17,6-3,1	24,7-10,2	16,3-8,1
	%95 CI	7,9-11,6	1,8-8,3	8,4-11,1	12,7-19,2	9,0-15,5
YK6*	Ort.±Std.	9,1±0,8 ^B	3,5±1,5 ^A	9,0±0,6 ^B	8,6±1,5 ^B	8,5±1,5 ^B
	Min.-Max.	20,9-9	4,5-1,5	17,6-3	11,9-4,3	12,7-5,6
	%95 CI	7,5-10,8	0,6-6,4	7,8-10,1	5,7-11,5	5,6-11,4
YK7*	Ort.±Std.	18,3±1,1 ^A	28,7±2,0 ^B	21,9±0,8 ^A	19,9±2,0 ^A	22,4±2,0 ^{AB}
	Min.-Max.	35,8-8,2	44-11,2	39,6-5,2	25-14,1	31,3-10,4
	%95 CI	16,0--20,5	24,8-32,6	20,3-23,5	16,0-23,8	18,5-26,3
YK8*	Ort.±Std.	19,0±1,2 ^A	34,9±2,0 ^B	24,3±0,8 ^A	18,3±2,0 ^A	23,5±2,0 ^A
	Min.-Max.	42,1-9	47-17,2	43,5-5,2	29,9-10,9	28,4-13,4
	%95 CI	16,7-21,3	30,9-38,9	22,7-25,9	14,3-22,2	19,5-27,4
YK9*	Ort.±Std.	6,9±0,4 ^{AB}	5,9±0,7 ^{AB}	7,7±0,3 ^B	5,3±0,7 ^A	7,8±0,7 ^B
	Min.-Max.	11,1-3	8,2-2,2	15,7-2,2	7,6-2,7	10,4-4,5
	%95 CI	6,0-7,7	4,4-7,4	7,1-8,3	3,8-6,7	6,3-9,3
YK10*	Ort.±Std.	5,6±0,4 ^{AB}	4,7±0,7 ^A	7,8±0,3 ^B	4,7±0,7 ^A	7,5±0,7 ^B
	Min.-Max.	9-2,1	6-2,2	14,9-3,1	6,5-3,3	11,9--4,5
	%95 CI	4,8-6,3	3,4-6,0	7,2-8,3	3,4-6,1	6,18,8
YK11	Ort.±Std.	187,6±9,4	204,7±16,3	186,9±6,7	158,9±16,3	154,7±16,3
	Min.-Max.	319,5-83,6	228,3-175,3	302,9-18,7	180,7-134	219,4-91
	%95 CI	169,0-206,3	172,3-237,1	173,7-200,1	126,5-191,3	122,4-187,1
YK12	Ort.±Std.	217,9±7,3	222,0±12,7	218,2±5,2	210,7±12,7	189,2±12,7
	Min.-Max.	336,8-123,1	247,7-196,2	301,4-91	223-201,3	258,2-120,8
	%95 CI	203,4-232,4	196,9-247,1	208,0-228,5	185,6-235,7	164,1-214,3
YK13*	Ort.±Std.	43,3±1,7 ^C	29,5±3,0 ^B	43,5±1,2 ^C	28,6±3,0 ^B	17,6±3,0 ^A
	Min.-Max.	59,1-22,4	35,8--24,6	72,8-17,2	34,3-22,4	20,9-14,9
	%95 CI	39,9-46,7	23,6-35,3	41,1-45,8	22,7-34,4	11,7-23,5
YK14*	Ort.±Std.	26,8±1,8 ^C	18,2±3,1 ^{BC}	20,8±1,3 ^{BC}	7,8±3,1 ^A	13,0±3,1 ^{AB}
	Min.-Max.	16,4-40,9	14,2-22,4	4,5-59,7	4,5-13,4	9-17,9
	%95 CI	23,2-30,4	12,0-24,5	18,3-23,4	1,5-14,0	6,7-19,2
YK15*	Ort.±Std.	380,9±33,6 ^B	64,1±58,2 ^A	324,1±23,7 ^B	213,4±58,2 ^{AB}	209,2±58,2 ^{AB}
	Min.-Max.	126,8-1007	55,2-70,9	58,2-722,3	123,8-340,2	135,8-301,4
	%95 CI	314,4-447,4	-51,1-179,3	277,1-371,2	98,2-328,6	94,0-324,4

Tablo 4.4. Yaprak anatomik karakterleri ve istatistikleri

Karakterler		<i>C.platycarpum</i> N=50	<i>C.haussnekti</i> N=10	<i>C.pterocarpum</i> N=100	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>sivasicum</i> N=10	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>bilgili</i> N=10
Y1*	Ort.±Std.	15,2±1,6 ^B	16,1±0,7 ^B	17,6±0,5 ^B	9,9±1,6 ^A	13,8±1,6 ^{AB}
	Min.-Max.	20,9-10,4	25,6-9,0	38,8-5,6	19,4-4,9	16,4-10,4
	%95 CI	12,1-18,3	14,7-17,5	16,6-18,5	6,7-13,0	10,7-16,9
Y2*	Ort.±Std.	7,0±0,8 ^B	8,5±0,3 ^{AB}	7,7±0,2 ^B	4,9±0,8 ^A	8,5±0,8 ^B
	Min.-Max.	8,6-5,6	4,9-15,0	17,2-3,7	6,7-3,4	11,9-6,0
	%95 CI	5,5-8,5	7,8-9,2	7,2-8,1	3,4-6,4	7,0-10,0
Y3	Ort.±Std.	66,9±7,2	67,7±3,2	73,4±2,3	71,8±7,2	72,0±7,2
	Min.-Max.	94,0-31,3	23,3-125,1	120,2-35,8	79,1-67,2	81,3-60,4
	%95 CI	52,8-81,0	61,4-74,0	68,9--77,9	57,7-86,0	57,9-86,1
Y4	Ort.±Std.	59,9±6,5	42,9±2,9	60,2±2,0	52,1±6,5	49,6±6,5
	Min.-Max.	88,1-32,5	19,1-66,2	113,1-30,6	54,5-49,3	53,7-45,5
	%95 CI	47,1-72,6	37,2-48,6	56,2-64,3	39,3-64,8	36,8-62,3
Y5*	Ort.±Std.	19,9±1,7 ^B	13,5±0,8 ^C	17,2±0,6 ^{BC}	6,3±1,7 ^A	20,4±1,7 ^C
	Min.-Max.	26,1-15,7	6,7-28,6	28,4-4,5	7,8-4,1	22,4-18,7
	%95 CI	16,5-23,4	12,0-15,0	16,1-18,3	2,9-9,8	17,0-23,9
Y6*	Ort.±Std.	8,7±1,6 ^B	10,7±0,7 ^{AB}	12,9±0,5 ^{BC}	5,4±1,6 ^A	15,8±1,6 ^C
	Min.-Max.	11,2-5,2	4,5-30,1	27,6-3,7	6,7-3,7	17,9-14,2
	%95 CI	5,6-11,9	9,2-12,1	11,9-13,9	2,2-8,5	12,7-19,0
Y7*	Ort.±Std.	13,5±1,7 ^C	30,0±0,7 ^B	8,2±0,5 ^{AB}	5,3±1,7 ^A	9,0±1,7 ^{AB}
	Min.-Max.	19,4-11,2	9,7-49,6	17,2-2,2	9,3-2,2	11,9-6,0
	%95 CI	10,2-16,8	28,5-31,5	7,2-9,3	2,0-8,6	5,7-12,2
Y8*	Ort.±Std.	36,9±3,0 ^A	18,6±1,4 ^B	25,3±1,0 ^A	25,7±3,0 ^A	24,6±3,0 ^A
	Min.-Max.	48,5-26,1	2,6-54,5	40,3-13,9	29,9-20,5	28,4-18,7
	%95 CI	30,9-42,8	15,9-21,2	23,4-27,2	19,7-31,6	18,7-30,6
Y9*	Ort.±Std.	12,5±1,5 ^B	14,2±0,7 ^B	10,9±0,5 ^{AB}	7,7±1,5 ^A	7,3±1,5 ^A
	Min.-Max.	20,1-8,2	5,6-36,1	21,6-4,1	10,4-5,2	10,5-4,9
	%95 CI	9,6-15,5	12,9-15,6	10,0-11,9	4,7-10,6	4,4-10,3
Y10*	Ort.±Std.	10,7±2,1 ^B	14,7±0,9 ^{AB}	9,7±0,7 ^{AB}	7,7±2,1 ^A	6,7±2,1 ^A
	Min.-Max.	13,4-6,7	4,9-45,1	17,6-4,5	10,4-5,2	9,0-4,5
	%95 CI	6,6-14,9	12,8-16,5	8,4-11,0	3,5-11,8	2,6-10,9

Tablo 4.5. Meyve anatomik karakterleri ve istatistikleri

Karakterler		<i>C.platycarpum</i> N=50	<i>C.haussnekti</i> N=10	<i>C.pterocarpum</i> N=110	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>sivasicum</i> N=10	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>bilgili</i> N=10
M1	Ort.±Std.	332,1±26,4	316,9±11,8	256,3±7,9	273,6±26,4	299,6±26,4
	Min.-Max.	184,2-424,8	320,3-351,8	127,8-447,3	236,8-296,9	263,1-338,3
	% 95 CI	280-384,3	293,6-340,3	240,5-272	221,5-325,8	247,4-351,7
M2*	Ort.±Std.	48,1±9 ^{CD}	124,8±4 ^A	80,7±2,7 ^B	112,4±9 ^C	149,6±9 ^D
	Min.-Max.	63,9-172,9	31,6-58,6	30,1-161,6	90,2-131,5	112,7-259,3
	% 95 CI	30,4-65,8	116,9-132,8	75,4-86	94,7-130,1	131,9-167,3
M3*	Ort.±Std.	282,5±22,7 ^C	311,2±10,2 ^{BC}	207,7±6,8 ^A	203,3±22,7 ^A	238,7±22,7 ^{AB}
	Min.-Max.	139-421	270,6-288,7	105,2-306,4	191,7-210,5	214,2-255,6
	% 95 CI	237,7-327,3	291,2-331,3	194,2-221,2	158,6-248,1	193,9-283,5
M4*	Ort.±Std.	70,4±11,2 ^A	95,2±5 ^A	85,7±3,4 ^A	103,7±11,2 ^A	175,5±11,2 ^B
	Min.-Max.	45,1-142,8	54,1-84,2	30,1-187,9	75,2-191,7	112,7-248,1
	% 95 CI	48,3-92,5	85,4-105,1	79,1-92,4	81,7-125,8	153,4-197,6
M5*	Ort.±Std.	306,6±22,1 ^B	295±9,9 ^B	210,7±6,7 ^A	223,3±22,1 ^A	253±22,1 ^{AB}
	Min.-Max.	139-402,2	297,7-318,7	109-278,1	206,7-236,8	221,8-274,4
	% 95 CI	262,9-350,2	275,5-314,5	197,5-223,9	179,6-266,9	209,3-296,6
M6*	Ort.±Std.	86,5±10,1 ^A	99,5±4,5 ^A	82±3,1 ^A	111,2±10,1 ^A	153,3±10,1 ^B
	Min.-Max.	48,9-146,6	61,7-97,7	22,6-187,9	94-127,8	124-176,6
	% 95 CI	66,5-106,4	90,6-108,5	76-88,1	91,2-131,2	133,3-173,3
M7*	Ort.±Std.	307±21,3 ^B	306,4±9,5 ^B	205,3±6,4 ^A	233,4±21,3 ^A	262±21,3 ^{AB}
	Min.-Max.	142,8-424,8	300,7-312,7	112,7-296,9	221,8-248,1	233-281,9
	% 95 CI	265,1-348,9	287,6-325,2	192,6-217,9	191,5-275,4	220-303,9
M8*	Ort.±Std.	69,3±10,5 ^A	93,7±4,7 ^A	80,2±3,2 ^A	141,7±10,5 ^B	157,1±10,5 ^B
	Min.-Max.	37,6-127,8	40,6-84,2	37,6-184,2	116,5-233	116,5-266,9
	% 95 CI	48,7-90	84,5-103	73,9-86,4	121-162,3	136,4-177,8
M9*	Ort.±Std.	320,1±25,9 ^{AB}	301,8±11,6 ^B	264,4±7,8 ^{AB}	279,3±25,9 ^{AB}	236,8±25,9 ^A
	Min.-Max.	82,7-417,2	306,7-330,8	120,3-469,9	233-345,8	199,2-270,6
	% 95 CI	268,9-371,3	278,9-324,7	248,9-279,8	228,1-330,4	185,6-288
M10*	Ort.±Std.	52,9±11,5 ^B	118,9±5,1 ^A	83,9±3,5 ^{AB}	113,1±11,5 ^B	193,6±11,5 ^C
	Min.-Max.	67,7-157,8	37,6-67,7	37,6-203	94-131,5	135,3-244,3
	% 95 CI	30,2-75,6	108,8-129,1	77-90,7	90,4-135,8	170,9-216,3
M11*	Ort.±Std.	2637,2±400,7 ^A	2719,2±179,2 ^A	4179,6±120,8 ^B	2995,8±400,7 ^{AB}	3060,5±400,7 ^{AB}
	Min.-Max.	2477--2969	2609,7-2665,5	1380-6432,1	2936-3052	3015-3086
	% 95 CI	1846,73427,7	2365,7-3072,7	3941,3-4418	2205,3-3786,3	2270-3851
M12*	Ort.±Std.	54,7±17,7 ^C	171,7±7,9 ^A	114,7±5,3 ^B	157,8±17,7 ^{BC}	129,7±17,7 ^{BC}
	Min.-Max.	33,8-255,6	48,1-61,7	33,8-322,5	135,3-187,9	101,5-169,1
	% 95 CI	19,8-89,6	156,1-187,3	104,2-125,3	122,9-192,7	94,8-164,5
M13*	Ort.±Std.	20,6±13,3 ^{CD}	142,4±6 ^A	115,3±4 ^{BC}	86,5±13,3 ^B	167,6±13,3 ^D
	Min.-Max.	90,2-240,6	15-27,1	30,1-236,4	75,2-97,7	154,1-180,4
	% 95 CI	-5,7-46,9	130,7-154,2	107,4-123,3	60,2-112,7	141,3-193,9
M14*	Ort.±Std.	7,7±7,8 ^C	81,9±3,5 ^A	50,1±2,3 ^B	51,5±7,8 ^B	67,7±7,8 ^{BC}
	Min.-Max.	33,8-109	4,5-15	18,8-134,4	33,8-63,9	48,9-154,1
	% 95 CI	-7,7-23	75,1-88,8	45,5-54,8	36,2-66,8	52,3-83

Tablo 4.5'in devamı

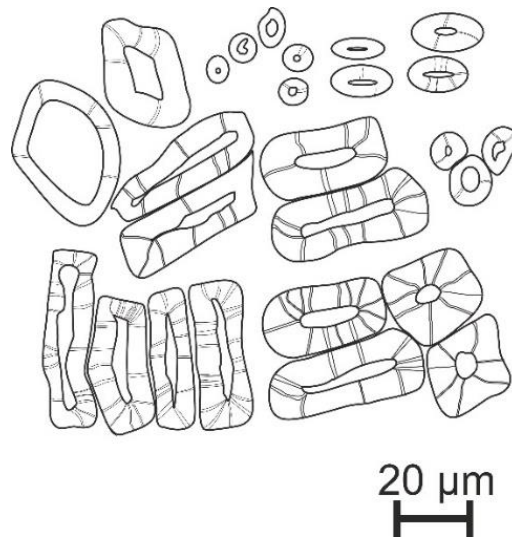
Karakterler		<i>C.platycarpum</i> N=50	<i>C.haussnekti</i> N=10	<i>C.pterocarpum</i> N=110	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>sivasicum</i> N=10	<i>C.ptero. subsp.</i> <i>bilgili</i> N=10
M15*	Ort.±Std.	85,9±24,7 ^C	283,3±11 ^A	173,1±7,4 ^B	260,1±24,7 ^C	165±24,7 ^B
	Min.-Max.	124-503,7	72,2-94,7	97,7-313,8	229,3-285,7	139-195,4
	%95 CI	37,1-134,6	261,5-305,1	158,4-187,8	211,4-308,8	116,2-213,7
M16*	Ort.±Std.	78,5±15,3 ^B	198,4±6,8 ^A	111,3±4,6 ^A	111,2±15,3 ^A	91,3±15,3 ^A
	Min.-Max.	75,2-289,4	64,7-88,7	52,6-240,6	78,9-135,3	67,7-109
	%95 CI	48,4-108,6	185-211,9	102,2-120,3	81,1-141,3	61,2-121,4
M17*	Ort.±Std.	110,9±41,9 ^B	480±18,8 ^A	498,3±12,6 ^B	492,4±41,9 ^B	526,3±41,9 ^B
	Min.-Max.	199,2-804,5	82,7-160,9	253,1-789,4	368,4-567,6	488,7-590,2
	%95 CI	28,2-193,7	443-517	473,3-523,2	409,7-575,2	443,5-609
M18	Ort.±Std.	1432,1±96,4	1397,3±43,1	1144,1±29,1	1235,7±96,4	1233,8±96,4
	Min.-Max.	1161-1763	1412,5-1458,5	611,5-1781	1199-1259	1199-1259
	%95 CI	1241,9-1622,2	1312,3-1482,3	1086,8-1201,4	1045,5-1425,9	1043,6-1424
M19*	Ort.±Std.	471,3±40,2 ^A	554,4±18 ^A	587±12,1 ^A	842±40,2 ^B	495,8±40,2 ^A
	Min.-Max.	327-635,3	445,8-491,3	300,7-853,3	763,1-1240	462,4-518,7
	%95 CI	391,9-550,7	518,9-589,9	563,1-610,9	762,6-921,4	416,4-575,2
M20*	Ort.±Std.	142,5±6,5 ^B	48,6±2,9 ^C	25,6±2 ^A	34,4±6,5 ^{AB}	32,8±6,5 ^{AB}
	Min.-Max.	11,3-109	81,5-243,9	10,3-59,1	21,1-43,7	28,2-40,4
	%95 CI	129,7-155,3	42,8-54,3	21,7-29,4	21,5-47,2	20-45,7
M21*	Ort.±Std.	21,8±3,8 ^B	40±1,7 ^A	18,8±1,2 ^A	28,9±3,8 ^{AB}	18±3,8 ^A
	Min.-Max.	7,5-75,2	16,5-27,1	4,2-71,4	20,2-37,1	9,9-27,7
	%95 CI	14,3-29,4	36,6-43,4	16,5-21,1	21,3-36,5	10,4-25,6
M22*	Ort.±Std.	64,1±8,6 ^A	129,8±3,8 ^B	89,7±2,6 ^A	89,1±8,6 ^A	131,5±8,6 ^B
	Min.-Max.	94-206,7	52,6-76,7	30,1-174,7	78,9-101,5	112,7-150,3
	%95 CI	47,1-81	122,2-137,4	84,6-94,8	72,1-106,1	114,6-148,5
M23*	Ort.±Std.	16,4±5 ^C	75,8±2,2 ^A	36,8±1,5 ^B	47,8±5 ^B	41±5 ^B
	Min.-Max.	18,8-109	9-21,1	11,3-102,1	37,6-60,2	33,8-48,9
	%95 CI	6,5-26,2	71,4-80,2	33,9-39,8	37,9-57,6	31,1-50,8
M24	Ort.±Std.	249,7±27,9	213,2±12,5	251,7±8,4	253,3±27,9	253,3±27,9
	Min.-Max.	90,2-488,7	237,5-257,1	120,3-440,8	225,5-293,2	218-278,1
	%95 CI	194,6-304,8	188,5-237,8	235,1-268,3	198,2-308,4	198,2-308,4
M25*	Ort.±Std.	2637,2±401,6 ^A	2719,2±179,6 ^A	4186,7±121,1 ^B	2995,8±401,6 ^{AB}	3060,5±401,6 ^{AB}
	Min.-Max.	2477-2969	2609,7-2665,5	1380-6432,1	2936-3052	3015-3086
	%95 CI	1844,9-3429,5	2364,9-3073,5	3947,8-4425,6	2203,5-3788,1	2268,2-3852,8
M26*	Ort.±Std.	645,2±91,4 ^{AB}	906,7±40,9 ^A	933,5±27,6 ^{AB}	1181,9±91,4 ^B	828,2±91,4 ^A
	Min.-Max.	124-1172	624-664,6	522,5-1372	1124-1218	774,4-879,6
	%95 CI	464,8-825,6	826-987,4	879,1-987,8	1001,5-1362,3	647,8-1008,5
M27*	Ort.±Std.	479,1±132,2 ^A	487,2±59,1 ^A	1145,1±39,9 ^B	718,8±132,2 ^A	668,7±132,2 ^A
	Min.-Max.	45,6-383,4	379,5-536,5	10,2-2090	687,9-774,4	639-706,7
	%95 CI	218,2-739,9	370,5-603,8	1066,5-1223,8	457,9-979,6	407,9-929,6
M30	Ort.±Std.	14,9±4,4	12,8±2	16,7±1,3	14,3±4,4	7,2±4,4
	Min.-Max.	6,5-5,4	21,1-45,9	6,6-185	16,1-35,4	15-23,5
	%95 CI	6,2-23,6	8,9-16,7	14,1-19,4	5,5-23	-1,5-16
M31*	Ort.±Std.	22,1±2,3 ^B	29,2±1 ^{AB}	22,3±0,7 ^{AB}	27,8±2,3 ^B	18,3±2,3 ^A
	Min.-Max.	5,8-5,6	11,3-20,3	4,2-80,6	7,5-34,4	4,7-11,3
	%95 CI	17,6-26,7	27,2-31,2	20,9-23,7	23,2-32,3	13,7-22,8

5. TARTIŞMA

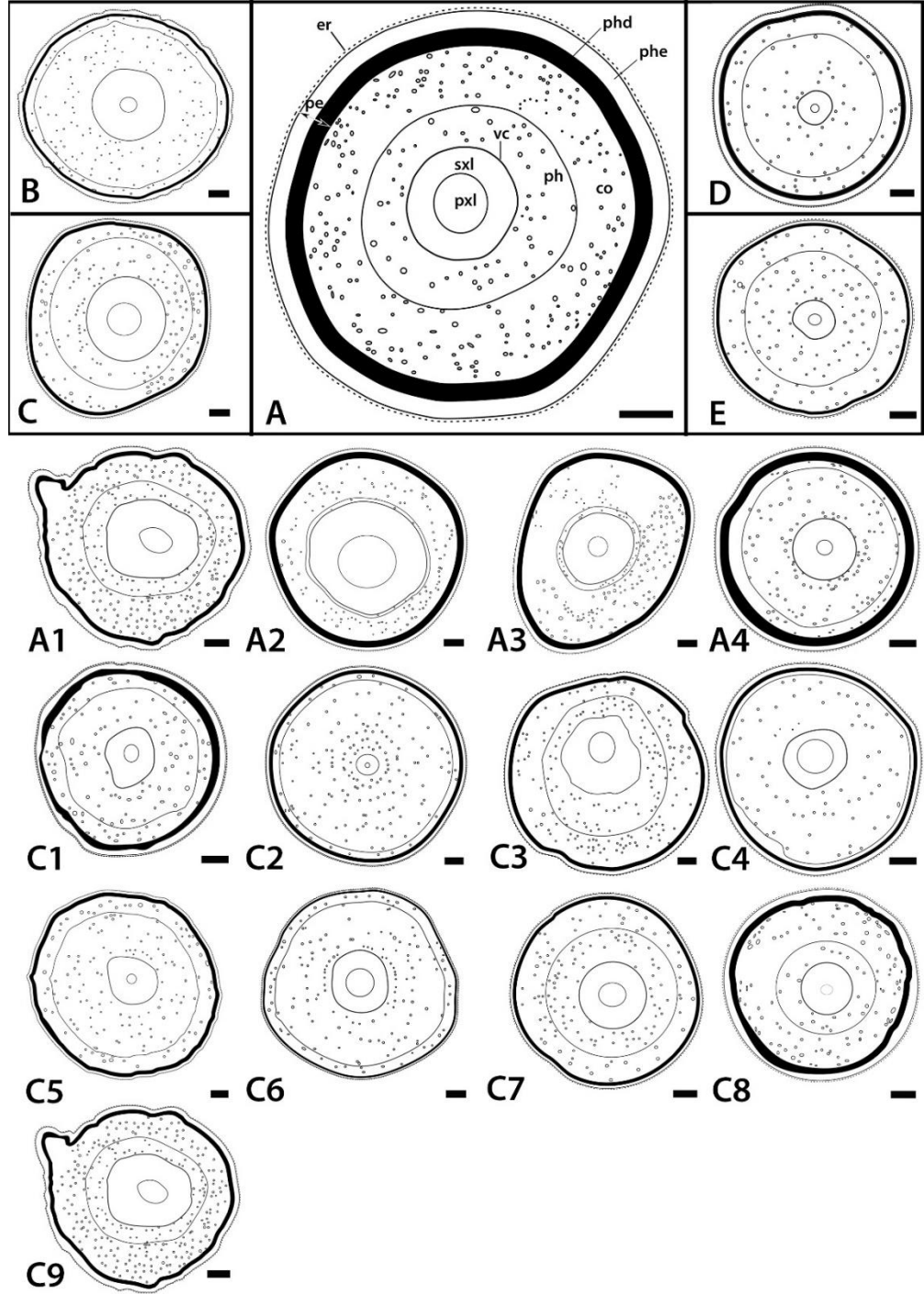
Yapılan bu çalışma sonucunda 5 taksona ait 22 lokaliteden toplanmış örneklerin kök, gövde, yaprak kını, yaprak ve meyve anatomik özellikleri, alınan enine kesitler ile ortaya konmuştur.

5.1. Kök Anatomisi

Köklerden alınan enine kesitler incelendiğinde, tüm taksonların kökleri tipik olarak yuvarlak şekillidir. Kesitlerin en dış kısımlarında kalın bir periderm tabakası bulunmaktadır. Bu tabaka felle, fellojen ve felloderm olmak üzere iç kısımdan oluşmaktadır. Fellojen tabakası tüm kesitlerde standart olarak 1 hücre sırasından oluşurken, felle ve fellojen tabakaları hemen her lokaliteden alınan kök örnekleri için farklı sayıda hücrelerden meydana gelmektedir. Ancak bu karakterler, taksonlar arasında herhangi bir ayırım yapmaya olanak tanımamaktadır. Kök kesitlerinde saptanan en önemli karakter, felloderm tabakasında merkezi silindiri halka şeklinde çevreleyen sklereid hücreleridir (Şekil 5.1.). *Caropodium* üyelerinde bu taş hücrelerinin bulunması, cins düzeyinde ayırıcı özelliğe sahip önemli bir diagnostik karakter olarak düşünülmektedir. Tez çalışmaları sırasında ortaya konan bu bulgu, ayrı bir makale şeklinde tarafımızdan yayınlanmıştır (Ulusoy vd. 2017) (Şekil 5.2.).



Şekil 5.1. *Caropodium* cinsi üyelerinin köklerindeki sklereidler (Ulusoy vd., 2017)



Şekil 5.2. *Caropodium* kök kesitlerine ait çizimler **A-A4**) *C. platycarpum* (B.Bani 6843, B.Bani 6986, B.Bani 6810, B.Bani 6850, B.Bani 6843) **B**) *C. haussknechtii* (B.Bani 6903) **C-C9**) *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum* (B.Bani 6976, B.Bani 6969, B.Bani 6981, B.Bani 6977, B.Bani 6994, B.Bani 6820, B.Bani 6999, B.Bani 6997, B.Bani 6966, B.Bani 6825) **D**) *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum* (B.Bani 6985) **E**) *C. pterocarpum* subsp. *bilgili* (B.Bani 6983), Scale=500 µm (Ulusoy vd., 2017)

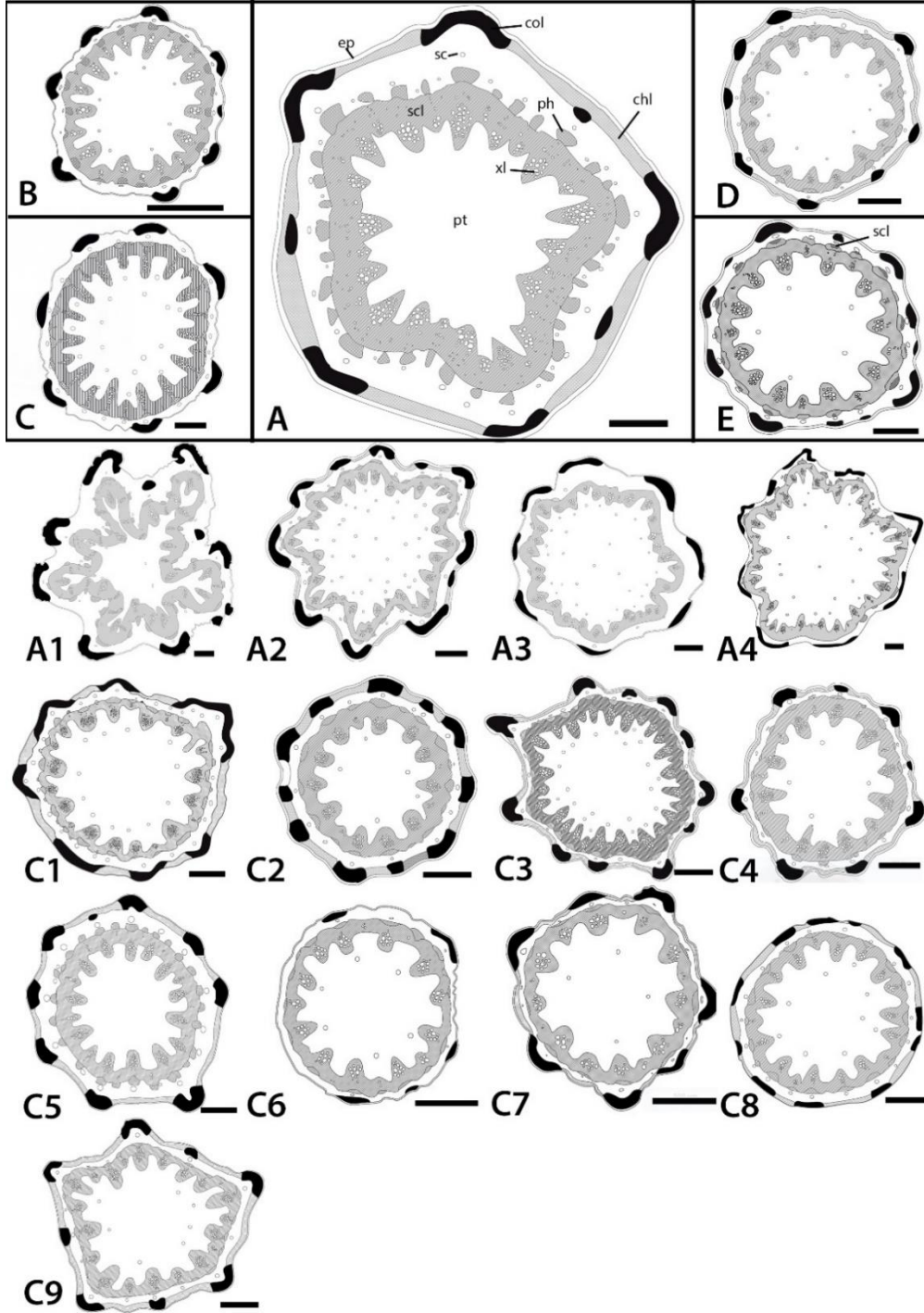
5.2. Gövde Anatomisi

Lakün kollenkimalarının oluşturduğu çıkıntılar (damar), tüm taksonlara ait gövde kesitlerinde bulunmaktadır. Gövde damarları arasında ise klorenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri halka şeklinde birleşmiş olup sklerenkimaya gömülü halde bulunmaktadır. Ayrıca kesitlerimizde floemler üzerinde sklerenkima hücrelerine rastlanmıştır. Bu hücreler demet şapkası (bundle cap) olarak adlandırılmaktadır (Simpson, 2012) (Şekil 5.3.).

5.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi

Tüm taksonlarda yaprak kını, tek sıralı ve farklı boyutlu epidermis hücreleriyle çevrilidir. Üzeri kalın bir kutikula ile örtülüdür. Üst (adaksiyal) epidermis hücreleri, alt (abaksiyal) epidermis hücrelerinden daha geniş görünmektedir. Alt (abaksiyal) epidermin hemen altında, sklerenkimatik hücreler bulunmaktadır. Yaprak kını boyunca iletim demetleri, merkezden yan taraflara doğru gidildikçe küçülmektedir ve özellikle merkezi iletim demeti etrafında 4 adet yağ kanalı mevcuttur. Bu iletim demetleri aralarında çeşitli büyüklüklerde hücrelerarası boşluklar ve parenkimatik hücreler bulunmaktadır. Ayrıca iletim demetlerinin etrafı sklerenkimatik demet kınıyla çevrilmiş durumdadır. Yaprak kını anatomik karakterleri bakımından taksonlar arasında herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır.

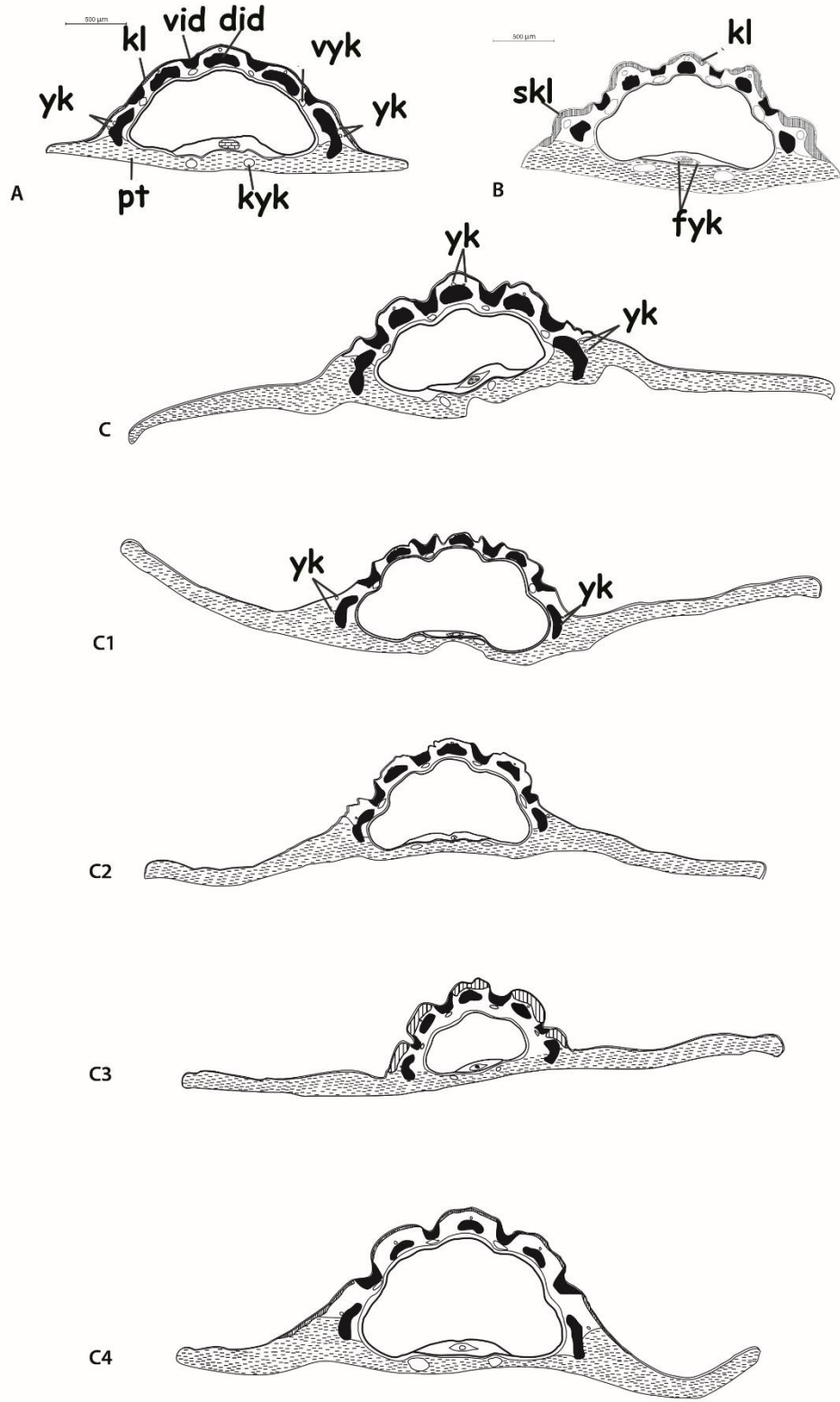
Yaprak segmentlerinden alınan enine kesitler tüm lokalitelerde yuvarlak şekle sahiptir. En dışta farklı boyutlarda epidermis hücreleri bulunmaktadır ve bu hücreler ince bir kutikula tabakasıyla örtülmüştür. Mezofil tabakası sırasıyla dıştan içe doğru, palizat ve sünger parenkimalarından oluşmaktadır. İç kısımda 1 adet iletim demeti ve iletim demetinin alt (abaksiyal) tarafında 1 tane de yağ kanalı bulunmaktadır. Yapraktan alınan kesitleri üzerinde yaptığımız incelemeler sonucunda taksonlar arasında herhangi bir farklılık saptanmamıştır.



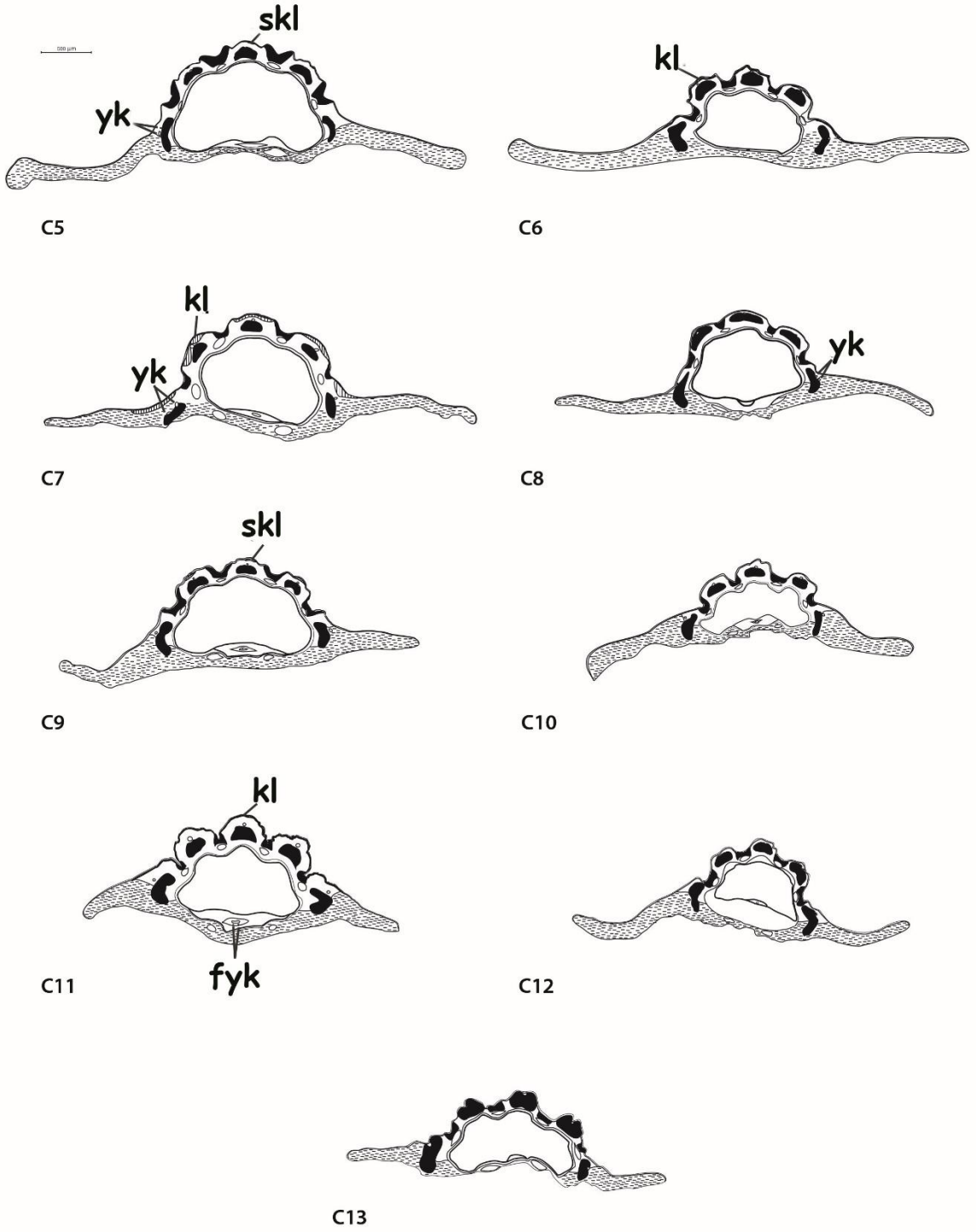
Şekil 5.3. *Caropodium* gövde kesitlerine ait çizimler **A-A4**) *C. platycarpum* (B.Bani 6843, B.Bani 6886, B.Bani 6810, B.Bani 6850, B.Bani 6996) **B**) *C. haussknechtii* (B.Bani 6903) **C-C9**) *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum* (B.Bani 6976, B.Bani 6969, B.Bani 6981, B.Bani 6977, B.Bani 6994, B.Bani 6820, B.Bani 6999, B.Bani 6997, B.Bani 6966, B.Bani 6825) **D**) *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum* (B.Bani 6985) **E**) *C. pterocarpum* subsp. *bilgili* (B.Bani 6983), Scale=500 µm

5.4. Meyve Anatomisi

Caropodium cinsi üyelerinin meyveleri dorsal basıktır. Meyvenin enine kesitinde, en dışta kalın bir kutikula ve hemen altında tek sıralı bir epidermis tabakası görülmektedir. Perikarpta 3 dorsal, 2 lateral ve 4 vallekular olmak üzere 9 adet iletim demeti bulunur. Lateral iletim demetlerinde bulunan kanatlar taksonlara göre farklılık ihtiva etmektedir. *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum* meyvelerinin kanatları diğer taksonlara göre daha uzundur (Şekil 5.4-7.). Meyve kanatlarının genişliği taksonlar arasında farklılık göstermemektedir. Dorsal damarların epidermise bakan kısımlarında 1 adet orbikular yağ kanalı bulunmaktadır. Lateral damarların üst kısımlarında da 0-3 adet orbikular yağ kanalına rastlanmıştır. Bu yağ kanalları, *C. haussknechtii*'de standart olarak 1'er adettir. *C. pterocarpum* subsp. *pterocarpum*'da genellikle tek tarafta 2 adet, nadiren her iki lateral damar üzerinde 1'er tane bulunmaktadır. Diğer taksonlarda ise iki lateral damarda da birer tane yağ kanalı yer almaktadır. Ayrıca *C. platycarpum* türünde bu yağ kanalları diğerlerine göre büyük boyutludur. Taksonları arasında ayırt edici olmayan ancak bazı kesitlerde primer damarların üst taraflarında klorenkima tabakaları saptanmıştır. Vallekülde eliptik şekilli birer adet yağ kanalı vardır. Perikarp tabakası en içte tek sıralı endepidermis hücreleri ile son bulmaktadır. Perikarpa yapışık halde bulunan tohumun en dışında epitegma ve parçalanmış integument tabakası, endosperm dokusunu çevrelemektedir. Endosperm hücrelerinde kalsiyum oksalat kristalleri bulunmaktadır. Komisural bölgede 2 adet komisural yağ kanalı ve funikulus bölgesinde 1 adet iletim demeti yer almaktadır. Ayrıca *C. platycarpum* ve *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum* meyvelerinin funiculusunda diğerler taksonlardan farklı olarak 2 adet yağ kanalı gözlenmiştir. Bu yağ kanalları *C. platycarpum*'da funikular iletim demetinin yanında bulunurken *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum*'da funikular iletim demetinin altına yer almaktadır ve taksonomik açıdan önemli bir karakterdir (Tablo 5.1.). Bani vd. (2016b) tarafından önemli meyve karakterleri ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.



Şekil 5.4. *Caropodium* meyve kesitlerine ait çizimler A) *C. haussknechtii*, B) *C. platycarpum*, C1-4) *C. pterocarpum*



Şekil 5.5. *Caropodium* meyve kesitlerine ait çizimler **C5-10,12)** *C. pterocarpum*, **C11)** *C. pterocarpum* subsp. *sivasicum*, **C13)** *C. pterocarpum* subsp. *bilgili*



Şekil 5.6. *Caropodium* meyveleri (Bani vd., 2016)

Tablo 5.1. Bazı önemli meyve anatomik karakterlerinin karşılaştırılması

Taksonlar	Funikular yağ kanalı	Dorsal damarların üzerindeki yağ kanalı sayısı	Lateral damarların üzerindeki yağ kanalı sayısı
<i>C. haussknechtii</i>	Yok	1	1
<i>C. platycarpum</i>	Var- funikular iletim demetinin yanında	1-3	1-3
<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>pterocarpum</i>	Yok	1-2	1-2
<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>sivasicum</i>	Var- funikular iletim demetinin altında	1	1
<i>C. pterocarpum</i> subsp. <i>bilgii</i>	Yok	1	1

5.5. İstatistik

MANOVA analizi ve Tukey testi kök, gövde, yaprak kını, yaprak ve meyve karakterleri için benzer sonuçlar ortaya koymuş, her bir organın aynı karakterlerinde istatistiksel farklılıklar olduğu saptanmıştır.

İstatistiksel sonuçlara göre, kök karakterleri içinde taksonlar arasında anlamlı farklılık gösteren 6 karakter saptanmıştır. Bu karakterler, “Kök felleme hücre en”, “Kök felleme hücre sayısı”, “Kök felloderm hücre sayısı”, “Kök korteks kalınlığı”, “Kök korteks hücre en” ve “Kök sklereid çeper kalınlığı”dır.

MANOVA, 31 gövde karakterinden 26’sında farklılıklar ortaya koymuş ve sonuçlar aynı şekilde Tukey testi ile doğrulanmıştır. Taksonlar arasında herhangi istatistiksel bir fark göstermeyen karakterler “Gövde primer damar korteks kalınlığı”, “Gövde sklerenkima hücresi en”, “Gövde öz hücresi en”, “Gövde öz hücresi boy”, “Gövde trake hücresi en”, “Gövde primer damardaki yağ kanalları boy”, “Gövdede özdeki yağ kanalı en” karakterleridir.

MANOVA ve Tukey testi sonucu, yaprak kını karakterlerinden 3'ü dışında geriye kalan 12'sinde anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. Bunlar, "Yaprak kını üst epidermis boy", "Yaprak kını alt epidermis en", "Yaprak kını alt epidermis boy", "Yaprak kını subepidermal sklerenkimatik hücre en", "Yaprak kını subepidermal sklerenkimatik hücre boy", "Yaprak kını trake en", "Yaprak kını trake boy", "Yaprak kını fiber en", "Yaprak kını fiber boy", "Yaprak kını yağ kanalı en", "Yaprak kını yağ kanalı boy", "Yaprak kını iletim demeti arası kalınlık"tır.

Yaprakta ise "Yaprak epidermis en", "Yaprak epidermis boy", "Yaprak yağ kanalı en", "Yaprak yağ kanalı boy", "Yaprak palizat parenkiması en", "Yaprak palizat parenkiması boy", "Yaprak sünger parenkiması en", "Yaprak sünger parenkiması boy" olmak üzere 8 karakter, taksonlar arasında farklılık gösteren karakterlerdir.

Meyvede 31 karakterden, 28'i taksonlar arasında istatistiksel farklar ortaya koymuştur. Geriye kalan 3 karakter, "Merikarp epidermis boy", "Merikarp 1.lateral damar en", "Merikarp epidermis boy" karakterleri herhangi bir ayırıcı özelliğe sahip değildir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İncelenen taksonların kök, gövde, yaprak kını ve yaprak anatomilerinin birbirlerine genel olarak benzerlik gösterdikleri görülmüştür. Ancak özellikle köklerde rastlanan taş hücrelerinin *Caropodium* cinsi için diagnostik bir karakter olduğu saptanmıştır. Yapılan literatür araştırmaları sonucu, Apiaceae familyasında yer alan herhangi bir taksonda böyle bir özelliğin varlığına dair herhangi bir kanıt rastlanmamıştır. Kalitatif karakterler arasında en önemli diagnostik karakterler meyvede saptanmıştır. Kök gövde ve yaprak karakterleri taksonlar arasında farklılık göstermemektedir. Ancak kantitatif karakterlerle yapılan istatistik analizler, ölçülen karakterlerin (vejetatif ve meyve karakterleri) çoğu için taksonlar arasında anlamlı farklılıklar ortaya çıkarmıştır.

Yaptığımız bu çalışma ile, Apiaceae taksonomisinde geleneksel olarak sıklıkla kullanılan kalitatif meyve karakterlerine ek olarak, vejetatif anatomik karakterlerin de taksonomik açıdan önemli olabileceği sunucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akpulat, H. A., ve Ataşlar, E. (2014). The anatomical structure of endemic *Peucedanum graminifolium* Boiss. (Apiaceae/Umbelliferae). *Journal of Faculty Pharmacy of Istanbul University*, 44(2), 225-232.
- Algan, G. (1981). Microtechnics for the Plant Tissues. *Publication of Fırat Univ. Science & Art Faculty, Number:1*, İstanbul.
- Atiker, Ş. (2015). Türkiye *Falcaria* Fabr. ve *Gongylosciadium* Rech. F. (Apiaceae) cinslerinin moleküler, morfolojik, anatomik ve palinolojik yönden araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Bani, B., Mavi, Ö., ve Adıgüzel, N. (2011). Morphological and Anatomical Notes on a Local Endemic Species: *Grammosciadium confertum* Hub.-Mor. & Lamond (Umbelliferae). *Biological Diversity and Conservation*, 4 (1), 1-6.
- Bani, B. ve Koch, M.A. (2015). A new subspecies of *Grammosciadium macrodon* Boiss. (Apiaceae) from Turkey. *Phytotaxa* 224 (3): 267–275. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.224.3.5>.
- Bani, B., Ulusoy, F., Karakaya, M.A. ve Koch, M.A. (2016a). Taxonomic implications from morphological and anatomical studies in the section *Stenodiptera* from the genus *Grammosciadium* (Apiaceae). *Phytokeys* 68:73–89. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.68.9089>.
- Bani, B., Karakaya, M.A. ve Çeter, T. (2016b). Fruit micromorphological characters of the genus *Grammosciadium* DC. (Apiaceae) in Turkey. *Phytotaxa* 246 (3): 184–191. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.246.3.2>.
- Boissier, E. (Eds), (1867-1888). *Flora Orientalis* Vol. I-V. Geneve- Basile- Lyon.
- Bornmüller JFN (1906). *Plantae Straussianae sive enumeratio plantarum a Th. Strauss annis in Persia occidentali collectarum. Beihefte zum Botanischen Centralblatt* 19: 1–260.
- Calvi, C.I., Teruel, F.E., ve Downie, S.R. (2015). The role of the Southern Hemisphere in the evolutionary history of Apiaceae, a mostly North temperate plant family. *Journal of Biogeography*. doi: 10.1111/jbi.12651.
- Çakır, Z. (2011). *Nepeta L.* cinsi *oxynepepa* seksiyonuna dahil olan taksonlar üzerinde karşılaştırmalı anatomik çalışmalar. Yüksek lisans tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.

- Çil, H. (2010). *Heracleum* L. (Apiaceae) cinsine ait bazı türlerin anatomik özelliklerinin sistematik açıdan karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Davis, P. H. (1965-1985). *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Vol. 1-9, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Davis, P.H., (1972). Umbelliferae. Engler ve Prantl (Eds.), *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, Vol. 4 (pp. 265-266). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Davis PH, Tan K ve Mill RR (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 10, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Downie, S. R. ve Katz-Downie D. S. (1996). A molecular phylogeny of Apiaceae subfamily Apioideae: evidence from nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences. *American Journal of Botany* 83(2): 234-251.
- Downie, S. R., Katz-Downie, D. S. ve Cho, K.J. (1996a). Phylogenetic analysis of Apiaceae subfamily Apioideae using nucleotide sequences from the chloroplast rpoC1 intron. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 6(1): 1-18.
- Downie, S. R. and D. S. Katz-Downie (1996b). A molecular phylogeny of Apiaceae subfamily Apioideae: evidence from nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences. *American Journal of Botany* 83(2): 234-251.
- Downie, S. R., Watson, M. F., K. Spalik, ve Katz-Downie, D. S. (2000a). Molecular systematics of Old World Apioideae (Apiaceae): relationships among some members of tribe Peucedaneae sensu lato, the placement of several island-endemic species, and resolution within the apioid superclade. *Canadian Journal of Botany* 78: 506-528.
- Downie, S. R., Katz-Downie, D. S., ve Spalik, K. (2000b). A phylogeny of Apiaceae tribe Scandiceae: evidence from nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences. *American Journal of Botany* 87: 76-95.
- Downie, S. R., Katz-Downie, D. S., ve Watson, M. F. (2000c). A phylogeny of the flowering plant family Apiaceae based on chloroplast DNA rpl16 and rpoC1 intron sequences: towards a suprageneric classification of subfamily Apioideae. *American Journal of Botany* 87: 273-292.
- Downie, S.R., Plunkett, G.M., Watson, M.F., Spalik, K., Katz-Downie, D.S., Valiejo-Roman, C.M., Terentieva, E.I., Troitsky, A.V., Lee, B.-Y., Lahham, J., ve El-Oqlah, A. (2001). Tribes and clades within Apiaceae subfamily Apioideae: the contribution of molecular data, 301–330, Edinburgh: *Edinburgh Journal of Botany*.
- Drude, C.G.O. (1898). Umbelliferae. Engler, A. ve Prantl, K. (Eds.) *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* 3(8), (pp. 149–192). W. Engelmann, Leipzig.

- Erkara, İ. P., ve Tokur, S. (2004). Morphological and anatomical investigations on some *Hypericum* L. species growing naturally in and around Eskisehir. *Trakya Univ. J Sci*, 5(2), 97-105.
- Feist, M. A. E., Downie, S. R., Magee, A. R., ve Liu, M. R. (2012). Revised generic delimitations for *Oxyopolis* and *Ptilimnium* (Apiaceae) based on leaf morphology, comparative fruit anatomy, and phylogenetic analysis of nuclear rDNA ITS and cpDNA trnQ-trnK intergenic spacer sequence data. *Taxon*, 61(2), 402-418.
- Güner, A. (2012). Apiaceae. Menemen, Y., Duran, A., Demirelma, H., Duran, A., Sağıroğlu, M., Saya, Ö., Doğan Güner, E., ve Bağcı, Y. (Eds.). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Güner, E. D., Tekşen, M., ve Bani, B. (2016). *Oenanthe millefolia* (Umbelliferae), a new species record for the Turkish and Greek Flora. *PhytoKeys*, 70, 31.
- Hedge IC, Lamond JM (1972). *Grammosciadium* DC. In: Davis PH (Ed.) *Flora of Turkey and East Aegean islands*. vol 4. Edinburgh University Press, Edinburgh, 318–321.
- Heywood, V. H., Brummitt, R. K., Culham, A., ve Seberg, O. (2007). *Flowering plant families of the world*. Ontario, Canada: Tirefly Books.
- Johansen, D. A. (1944). *Plant Microtechnique*. McGraw-Hill, New York.
- Kızılarıslan-Hançer, Ç. ve Akalın, E. (2014). Anatomical and micromorphological studies on an unknown vegetable in Turkey, *Smyrnum olusatrum* L. (Apiaceae). *Journal of Faculty Pharmacy of Istanbul University*, 44(2), 193-199.
- Kljuykov EV, Liu M, Ostroumova TA, Pimenov MG, Tilney PM, Van Wyk B-E. (2004). Towards a standardized terminology for taxonomically important morphological characters in the Umbelliferae. *S Afr J Bot* 70: 488–496.
- Koch, M.A., Bani, B., German, D.A., Huang, X.C. (2017). Phylogenetics, phylogeography and vicariance of polyphyletic *Grammosciadium* (Apiaceae: Careae) in Anatolia. *Botanical Journal of the Linnean Society* (online basıldı). <https://doi.org/10.1093/botlinnean/box051>.
- Koso-Poliansky B.M. (1915). A revision of The Oriental Genus *Grammosciadium* DC. *Journal Russe de Botanique* 1 (2): 1–22.
- Liu, M., Van Wyk, B. E., Tilney, P. M., Plunkett, G. M., Lowry II, P. P., ve Magee, A. R. (2016). The Phylogenetic Significance of Fruit Structural Variation in the Tribe Heteromorpheae (Apiaceae). *Pak. J. Bot*, 48(1), 201-210.

- Magee, A. R. (2006). A taxonomic study of the Cape species of *Peucedanum* (Apioideae, Apiaceae), *University of Johannesburg*, Johannesburg, South Africa.
- Mavi, D. Ö., Doğan, M., Cabi E. (2011). Comparative leaf anatomy of the genus *Hordeum* L. (Poaceae). *Turkish Journal of Botany* 35: 357–368.
- Menemen, Y., ve Stephen, L. (2001). Comparative fruit studies in a group of tribe *Peucedaneae* (Umbelliferae). *Israel Journal of Plant Sciences*, 49(2), 135-146.
- Mısır, F. T. (2013). *Bupleurum heldreichii* Boiss. & Bal. ve *Bupleurum lophocarpum* Boiss. & Bal. türleri üzerine morfolojik ve anatomik bir araştırma, Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Özdemir, E., ve Kültür, Ş. (2014). Fruit anatomy of some Apiaceae plant species Aladağlar/Turkey. *Journal of Faculty Pharmacy of Istanbul University*, 44(2), 215-223.
- Papini, A. (2006). The systematic position of *Chamaesciadium* C.A. Meyer (Umbelliferae) on the basis of nuclear ITS sequence. *Flora Mediterranea* 16: 45–55.
- Papini, A., Banci, F. ve Nardi, E. (2007). Molecular evidence of polyphyletism in the plant genus *Carum* L. (Apiaceae). *Genetics and Molecular Biology* 30: 475–482.
- Pimenov, M. G., ve Leonov, M. V. E. (1993). The genera of the Umbelliferae: a nomenclator. *Royal Botanic Gardens, Kew*.
- Plunkett, G. M., Soltis, D. E., ve Soltis, P. S. (1996). Higher level relationships of Apiales (Apiaceae and Araliaceae) based on phylogenetic analysis of rbcL sequences. *American Journal of Botany*, 499-515.
- Plunkett, G., Soltis, D., ve Soltis, P. (1997). Clarification of the relationship between Apiaceae and Araliaceae based on matK and rbcL sequence data. *American Journal of Botany*, 84(4), 565-565.
- Plunkett, G. M. and S. R. Downie (1999). Major lineages within Apiaceae subfamily Apioideae: a comparison of chloroplast restriction site and DNA sequence data. *American Journal of Botany* 86: 1014-1026.
- Sarı, İ. (2014)., *Eryngium ilex* P. H. Davis (Apiaceae) Türünün Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzincan.
- Schischkin, BA (1923). On the genus *Stenodiptera* Kos.-Pol. *Notulae Systematicae ex Herbario Horti Botanici Petropolitani* 4(4): 29–30.

- Simpson, M.G. (2012). Bitki Anatomisi ve Fizyolojisi. Çeviri Eds. Zeki Aytaç, *Bitki Sistematigi*. 2. Baskı, (pp. 526-527). Ankara: Nobel Yayıncılık. ISBN: 978-605-133-350-2.
- Stapf, O. ve Wettstein, R. (1886). *Caropodium*. in: Stapf, O. (Ed.) Die botanischen Ergebnisse der Polak'schen Expedition nach Persien im Jahre 1882. *Plantae collectae a Dre. J.E. Polak et Th. Pichler, II. Theil. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Wien. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse 51(2): 317–318.*
- Stešević, D., Božović, M., Tadić, V., Rančić, D., ve Stevanović, Z. D. (2016). PCE Plant-part anatomy related composition of essential oils and phenolic compounds in *Chaerophyllum coloratum*, a Balkan endemic species. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 220, 37-51.
- Tamamschian S.G. (1968). On some relationships in the floras of Transcaucasica, Anatolia and Iran-I. *Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh* 28(2): 203.
- Tamamschian, S.G. ve Vinogradova, V.M. (1969a). A contribution to the taxonomy of the genus *Grammosciadium* DC. (Umbelliferae). *Botanicheskii Zhurnal (Leningrad)* 54: 1197–1212. Russian.
- Tamamschian, S.G. ve Vinogradova, V.M. (1969b). *Grammosciadium* and *Caropodium* (Umbelliferae-Apioideae). *Taxon* 18: 546–548. <https://doi.org/10.2307/1218383>
- Tamamschian, S.G. ve Vinogradova, V.M. (1970). *Grammosciadium* and *Caropodium*. *Taxon* 19: 652. <https://doi.org/10.2307/1218982>.
- Tekin, M. (2013). Türkiye’de Yayılış Gösteren *Anthriscus* Pers. (Apiaceae/Umbelliferae) Cinsinin Revizyonu. Doktora Tezi, *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sivas.
- Ulusoy, F., Karakaya, M. A., Mavi-İdman, D. Ö., ve Bani, B. (2017). A new diagnostic character in the roots of the genus *Grammosciadium* DC. (Apiaceae). *Phytotaxa*, 292(2), 150-160.
- Uruşak, E. A., ve Kızıllarlan, Ç. (2013). Fruit anatomy of some *Ferulago* (Apiaceae) species in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 37(3), 434-445.
- Vinogradova, V.M. (1970). *Grammosciadium* DC. (Umbelliferae) an endemic Antasian genus. *Botanicheskii Zhurnal* 55: 54–60.
- Vinogradova, V.M. (1995). The new data on the genus *Grammosciadium* and the systematic position of *Fuernrohria setifolia* (Apiaceae). *Botanicheskii Zhurnal (Leningrad)* 80: 91–99.

- Yeşil, Y. ve Akalın, E. (2014). A morphological and anatomical study of *Lecokia cretica* (Apiaceae). *Journal of Faculty Pharmacy of Istanbul University*, 44(2), 201-206.
- Yılmaz, G. (2010). Türkiye’de yetişen *Heptaptera* cinsi türleri (Umbelliferae) üzerinde farmasötik botanik yönünden araştırmalar. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Yılmaz, G. ve Tekin, M. (2013). Anatomical and Palynological Studies on *Chaerophyllum astrantiae* and *C. aureum* in Turkey. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 41(2), 355.
- Yılmaz, G. ve Koyuncu, M. (2015). Morphology and anatomy of stems-leaves *Heptaptera* Marg. & Reuter (Apiaceae) species growing in Türkiye. *Biological Diversity and Conservation*, 8(3).65-79.
- Winter, P. J., Magee, A. R., Phephu, N., Tilney, P. M., Downie, S. R., ve van Wyk, B. E. (2008). A new generic classification for African peucedanoid species (Apiaceae). *Taxon*, 57(2), 347-364.
- Zakharova, E. A. (2010). Morphological evidence of polyphyletic nature of traditional *Carum* (Apiaceae-Apioideae). *Plant Diversity and Evolution*, 128(3-4), 409-421.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatma ULUSOY
Doğum Yeri ve Yılı : Ayancık 1991
Medeni Hali : Bekâr
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : fatma_ulusoy_37@hotmail.com
Tel : 0539 498 51 27
Adres : İsmailbey Mah. Kışla Cad. Truva Kitabevi üzeri Kat:2 D:8
Merkez/KASTAMONU



Eğitim Durumu

Lise : 10 Aralık Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi- Bilişim
Teknolojileri (2006-2010)
Lisans : Kastamonu Üniversitesi- Biyoloji Bölümü (2010-2014)
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi- Biyoloji Bölümü (2014-halen)

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Kastamonu Dr. Münif İslamoğlu Devlet Hastanesi- Stajyer
İş Yeri : Kastamonu Rehabilitasyon Hastanesi- Stajyer

Yayınları

Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler (SCI & SSCI & Arts and Humanities)

1. Bani, B., Ulusoy, F., Karakaya, M.A., Koch, M.A., (2016). Taxonomic implications from morphological and anatomical studies in the section Stenodiptera from the genus *Grammosciadium* (Apiaceae). *PhytoKeys*: 68(2):73-89. Doi: 10.3897/phytokeys.68.9089.

2. Ulusoy, F., Karakaya, M.A., Mavi İdman D.Ö., Bani, B., (2017), A new diagnostic character in the roots of the genus *Grammosciadium* DC. (Apiaceae). *Phytotaxa* 292(2):150. Doi: 10.11646/phytotaxa.292.2.2.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (*Proceedings*) basılan bildiriler

1. Ulusoy, F., Karakaya, M.A., Mavi İdman, D.Ö., Bani, B., (2016). Anatomical and Morphological Properties of *Grammosciadium haussknechtii*, Ekoloji 2016 Uluslararası Adnan Aldemir Sempozyumu (16-19 May), pp.117, Kars.
2. Ulusoy, F., Mavi İdman D.Ö., Karakaya, M.A., Bani, B., (2016). Root Anatomy of the Genus *Grammosciadium* D.C. Subgenus *Caropodium* (Stapf&Wettstein) Tamasch. & V.M. Vinogr.”, Symposium on EuroAsian Biodiversity, (23-27 May), pp.546, Antalya-Türkiye.
3. Çeter, T., Bani, B., Ulusoy, F., (2016). *Caropodium altcinsi* (*Grammosciadium*, Apiaceae) türlerinin polen mikromorfolojilerinin incelenmesi, III. Aerobiyojoloji, Palinoloji ve Alerjik Hastalıklarda Son Yenilikler Sempozyumu (5-7 Kasım), pp.60, Kastamonu.
4. Karakaya, M.A., Ulusoy, F., Mavi İdman D.Ö., Bani, B., (2017). Stem anatomical characterization of the genus *Grammosciadium* DC. (Apiaceae) in Turkey, BEWS2017, (3-5 Nisan), pp.140, Antalya.

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

1. Karakaya, M.A., Ulusoy, F., Mavi İdman D.Ö., Bani, B., (2016). “*Grammosciadium macrodon* Boiss. subsp. *nezaketae* Bani Türünün Anatomik Özellikleri”, Ulusal Botanik- Bitki Bilimi Kongresi, (23-26 Aralık), pp.72, Konya.