

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

**TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN *GRAMMOSCIADIUM* DC.
(APIACEAE) CİNSİNE AİT TAKSONLARIN ANATOMİK
ÖZELLİKLERİ**

Muhammet Ali KARAKAYA

**Danışman:
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi**

**Doç. Dr. Barış BANİ
Doç. Dr. Talip ÇETER
Dr. Öğr. Üyesi Bilal ŞAHİN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

KASTAMONU – 2018

TEZ ONAYI

Muhammet Ali KARAKAYA tarafından hazırlanan "**Türkiye’de Yayılış Gösteren Grammosciadium DC. (Apiaceae) Cinsine Ait Taksonların Anatomik Özellikleri**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Ana Bilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Doç. Dr. Barış BANI
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Talip ÇETER
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Bilal ŞAHİN
Çankırı Karatekin Üniversitesi

25/05/2018

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.


Muhammet Ali KARAKAYA

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN *GRAMMOSCIADIUM* DC. (APIACEAE) CİNSİNE AİT TAKSONLARIN ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

Muhammet Ali KARAKAYA
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Barış BANİ

Grammosciadium cinsi, son zamanda yayınlanan *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* ile birlikte dünya üzerinde 5, Türkiye’de ise toplam 4 taksona sahiptir.

Bu tez çalışmasıyla, Apiaceae familyasında yer alan *Grammosciadium* cinsine ait Türkiye’de yayılış gösteren taksonların kök, gövde, yaprak, yaprak kını ve meyve anatomik özellikleri incelenmiş ve bu özelliklerin sistematik açıdan önemi ortaya konmuştur. İncelenen örnekler ülkemizin çeşitli yerlerindeki, 22 farklı lokaliteden toplanmıştır.

Bu tez çalışmasındaki en önemli bulgulardan biri, kökteki felloderm hücrelerinin sklerenkimatik hücrelerden oluşmasıdır. Bu karakter *Grammosciadium* ve *Vinogradovia* cinslerini *Caropodium* cinsinden ayırmaktadır. Tür düzeyinde ayırt edici en önemli karakterlerden biri de *G. macrodon* subsp. *nezaketiae*’ye ait yaprak kınlarının abaksiyalinde diğerlerinden farklı olarak sklerenkimaya rastlanmamasıdır. Ayrıca meyve karakterlerinin türler arasında oldukça net farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. *G. cornutum* meyvesi diğer tüm taksonlardan (5) farklı olarak 9 iletim demetine sahiptir. *G. macrodon* subsp. *nezaketiae*’de ise meyvelerin valleküler bölgeleri, kollenkimalardan oluşan çıkıntılara sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Apiaceae, *Grammosciadium*, anatomi, Türkiye

2018, 70 sayfa

Bilim Kodu: 203

ABSTRACT

MSc. Thesis

ANATOMICAL PROPERTIES OF THE MEMBERS OF THE GENUS *GRAMMOSCIADIUM* (*GRAMMOSCIADIUM* DC., APIACEAE) IN TURKEY

Muhammet Ali KARAKAYA
Kastamonu University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Barış BANİ

Abstract: The genus *Grammosciadium* is represented by 5 taxa from all over the world and 4 taxa in Turkey with recently published *G. macrodon* subsp. *nezaketiae*.

Vegetative (root, stem, leaf sheath and leaf segment) and fruit anatomical characters of the members of the genus *Grammosciadium* were determined and the taxonomic importance of these characters were exhibited. All samples were collected from 22 different localities from Turkey.

The one of the most important findings is presence of sclerenchymatic cells in phelloderm layers of the root sections. This character discriminates the genera *Grammosciadium* and *Vinogradovia* from the genus *Caropodium*. The another diagnostic character at species level is absence of sclerenchymatic cells in abaxial side of leaf sections in *G. macrodon* subsp. *nezaketiae*. Moreover, fruit anatomical sections include quite distinct traits. *G. cornutum* has 9 vascular bundles in sections of mericarps in contrast to all others which have 5 vascular bundles. Also *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* has collenchymatic cells in vallecular regions of mericarp sections.

Key Words: Apiaceae, *Grammosciadium*, anatomy, Turkey

2018, 70 pages

Science Code: 203

TEŞEKKÜR

Gerekli yardım, tavsiye ve yönlendirmeleriyle, tezimin gerçekleştirilmesinde, başından sonuna kadar deneyimlerinden yararlandığım danışmanım Sayın Doç. Dr. Barış BANI'ye katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Anatomik çalışmalarında tavsiye ve yardımlarıyla beni yönlendiren değerli hocam Sayın Duda Özlem MAVİ İDMAN'a, yüksek lisans eğitimim boyunca, bilgi birikimi ve destekleriyle yanımda olan Kastamonu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim görevlilerine, bu tezin meydana getirilmesinde, karşılaştığım problemlerin çözümünde, yardım, tavsiyeleri ve katkılarından dolayı değerli çalışma arkadaşım, Fatma ULUSOY'a, son olarak, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan babam Ramazan, annem Müzeyyen, kardeşim Nuriye Zeynep'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, bu tez çalışması TUBİTAK (proje no: 114Z094) tarafından desteklenmiştir.

Muhammet Ali KARAKAYA
Kastamonu, Mayıs, 2018

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. <i>Grammosciadium</i> Cinsinin Genel Özellikleri	2
1.2. <i>Grammosciadium</i> Üyelerinin Sınıflandırılması ve Ülkemizdeki Dağılışı	3
1.2.1. <i>G. daucoides</i>	4
1.2.2. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i>	5
1.2.3. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</i>	6
1.2.4. <i>G. cornutum</i>	7
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Yöntem	14
3.3. Parafin Metodu	14
3.3.1. Dehidrasyon (Suyu uzaklaştırma).....	14
3.3.2. Doyurma	15
3.3.3. Gömme	16
3.3.4. Kesit alma	16
3.3.5. Boyama	16
3.3.5.1. <i>Boyaların Hazırlanışı</i>	17
3.4. Daimi Preparat Oluşturma ve Görüntüleme	17
3.5. Preparatların Ölçümü	18
3.6. Anatomik Yorumların Yapılması.....	18
3.7. Ölçülen Anatomik Karakterler ve İstatistik.....	19
4. BULGULAR.....	25
4.1. <i>G. daucoides</i>	25
4.1.1. Kök Anatomisi.....	25
4.1.2. Gövde Anatomisi	26
4.1.3. Yaprak Kıvrımı ve Yaprak Anatomisi	26
4.1.4. Meyve Anatomisi.....	27
4.2. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</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>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</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>G. cornutum</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. İstatistiksel Sonuçlar.....	40
5. TARTIŞMA	48
5.1. Kök Anatomisi	48
5.2. Gövde Anatomisi.....	50
5.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi	52
5.4. Meyve Anatomisi	53
5.5. İstatistik	56
5.5.1. Manova Analizi ve Tukey Testi	56
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	60
KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ	68

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. <i>G. daucooides</i>	4
Şekil 1.2. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i>	5
Şekil 1.3. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</i> meyveleri	6
Şekil 1.4. <i>G. cornutum</i> meyveleri	7
Şekil 3.1. Dehidrasyon sonunda örneklerin kapalı kaplara alınması	15
Şekil 3.3. Preparatların görüntülenmesi	18
Şekil 3.4. Tamamschian ve Vinogradova (1969)'nın yaptığı çalışmada kullanılan meyve anatomik karakterleri anatomik karakterleri	19
Şekil 3.5. Kök karakterleri	20
Şekil 3.6. Gövde karakterleri	20
Şekil 3.7. Yaprak kını ve yaprak karakterleri	22
Şekil 3.8. Meyve karakterleri	23
Şekil 4.1. <i>G. daucooides</i> kök enine kesiti	25
Şekil 4.2. <i>G. daucooides</i> gövde enine kesiti	26
Şekil 4.3. <i>G. daucooides</i> enine kesitleri	27
Şekil 4.4. <i>G. daucooides</i> meyve enine kesiti	28
Şekil 4.5. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i> kök enine kesiti	29
Şekil 4.6. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i> gövde enine kesiti	30
Şekil 4.7. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i> enine kesitleri	31
Şekil 4.8. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i> meyve enine kesiti	32
Şekil 4.9. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</i> kök enine kesiti	33
Şekil 4.10. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</i> gövde enine kesiti	34
Şekil 4.11. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</i> enine kesitleri	35
Şekil 4.12. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</i> meyve enine kesiti	36
Şekil 4.13. <i>G. cornutum</i> kök enine kesiti	37
Şekil 4.14. <i>G. cornutum</i> gövde enine kesiti	38
Şekil 4.15. <i>G. cornutum</i> enine kesitleri	39
Şekil 4.16. <i>G. cornutum</i> meyve enine kesiti	40
Şekil 5.1. <i>Grammosciadium</i> kök kesitlerine ait çizimler	49
Şekil 5.2. <i>Grammosciadium</i> gövde kesitlerine ait çizimler	51
Şekil 5.3. Yaprak kınında taksonları gruplandıran ve ayıran karakterler	52
Şekil 5.4. <i>Grammosciadium</i> meyve kesitlerine ait çizimler	54
Şekil 5.5. <i>Grammosciadium</i> meyve kesitlerine ait çizimler	55
Şekil 5.6. Taksonları gruplandıran ve ayıran karakterler	58
Şekil 5.7. Taksonları gruplandıran ve ayıran karakterler	59

TABLULAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1. <i>Grammosciadium</i> 'a ait örnekler ve lokaliteleri	13
Tablo 3.2. Dehidrasyon (Suyu uzaklaştırma).....	15
Tablo 3.3. Boyama serileri	17
Tablo 3.4. Ölçülen kök karakterleri	20
Tablo 3.5. Ölçülen gövde karakterleri.....	21
Tablo 3.6. Ölçülen yaprak kını karakterleri	22
Tablo 3.7. Ölçülen yaprak karakterleri	23
Tablo 3.8. Ölçülen meyve karakterleri.....	23
Tablo 4.1. Kök anatomik karakterleri ve istatistikleri.....	41
Tablo 4.2. Gövde anatomik karakterleri ve istatistikleri.....	42
Tablo 4.3. Yaprak kını anatomik karakterleri ve istatistikleri	44
Tablo 4.4. Yaprak anatomik karakterleri ve istatistikleri.....	45
Tablo 4.5. Meyve anatomik karakterleri ve istatistikleri	46
Tablo 5.1. Önemli bazı meyve anatomik karakterlerinin karşılaştırılması	56

HARİTALAR DİZİNİ

	Sayfa
Harita 1.1. <i>Grammosciadium</i> üyelerinin ülkemizdeki dağılışı	3
Harita 1.2. <i>G. daucoides</i> 'in ülkemizdeki dağılışı.....	4
Harita 1.3. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i> 'un ülkemizdeki dağılışı	5
Harita 1.4. <i>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</i> 'nin ülkemizdeki dağılışı.....	6
Harita 1.5. <i>G. cornutum</i> 'un ülkemizdeki dağılışı.....	7



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

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	Funikular bölge
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
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	Valleküler yağ kanalı

1. GİRİŞ

Ülkemiz, sahip olduğu farklı iklim ve habitat tipleri, engebeli bir topografya, jeolojik, jeomorfolojik çeşitlilikler ile üç bitki coğrafyası bölgesinin kesişim yerinde bulunması gibi nedenlerden dolayı oldukça zengin bir bitkisel çeşitliliğe sahiptir (Davis, 1965, Erik ve Tarıkahya, 2004).

Türkiye’de ki bu yüksek bitkisel çeşitlilik, ülkemizi birçok botanikçi için ilgi odağı haline getirmiştir. P.H. Davis 1938 yılından itibaren ülkemizde araştırmalarda bulunmuştur ve bu araştırmaların sonucu olarak 9 ana ve 1 ek ciltten oluşan “Flora of Turkey and The East Aegean Island” adlı eseri yayınlamıştır. Bu eserin ilk cildini 1965 yılında, son cildi ise 1988 yılında tamamlamıştır (Davis vd., 1965, Erik ve Tarıkahya, 2004). Türkiye Florası’nın yayınlandığı dönemlerden sonra, ülkemizde floristik çalışmalar hız kazanmış, Türk botanikçilerin sayısında önemli bir artış olmuştur. Buna bağlı olarak da 2000 yılında, Türkiye Florası’nın 2. ek cildi olan 11. cilt yayınlanmıştır (Güner vd. 2000).

Yukarıda bahsi geçen eserlerin yayınlanmasından sonra, ülkemiz florası ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmış, sahip olduğumuz zengin bitkisel çeşitliliğin tam olarak ortaya konması ve taksonomik problemlerin çözülmesi adına pek çok eser ortaya konmuştur. Yapılan bu çalışmalarla birlikte Türkiye’nin sahip olduğu toplam takson sayısı 11707’ye yükselmiştir. Endemizm oranı %31,82’dir (Güner vd. 2012). Ülkemizdeki sistematik botanik çalışmalarının hız kazanması ile pek çok cinsin taksonomik revizyonu yapılmaya başlanmıştır, bazıları tamamlanmıştır. Özellikle taksonomik problemlere odaklanmış olan botanikçiler, yaptıkları revizyonlarda, morfolojik karakterlere ek olarak çalıştıkları grupların sistematikğine katkı sağlayacak, anatomik, palinolojik ve son yıllarda da DNA sekanslarını kullanmaya başlamışlardır.

Tez çalışmamıza konu olan *Grammosciadium* cinsi de ülkemizin en çok takson içeren 8. familyası olan Apiaceae familyasındandır. Türkiye’de bu familyaya ait 109 cins ve yaklaşık 450 tür yayılış göstermektedir ve ayrıca endemik tür sayısı 140’tır (Davis vd., 1972; Güner vd., 2012). Bu tez çalışması, hala devam etmekte olan *Grammosciadium*

cinsinin revizyonu kapsamında planlanmıştır. Elde edilen sonuçlar ile çalışmanın amacı doğrultusunda, *Grammosciadium* cinsinin taksonomik revizyonuna oldukça önemli katkılar sağlanmış, taksonların kök, gövde, yaprak ve meyve anatomik karakterleri ayrıntılı bir şekilde ortaya konmuştur. Ayrıca bu karakterlerin sistematik açıdan önemi belirlenmiştir.

1.1. *Grammosciadium* Cinsinin Genel Özellikleri

Grammosciadium Türkçe’de “Kami” ismiyle bilinmektedir. Cinsin lektotipi *G. daucoides* türüdür (Pimenov ve Tikhomirov 1979). Üyelerinin yayılış alanı Irak, İran, Gürcistan, Doğu, Güneydoğu ve Orta Anadolu olan *Grammosciadium* cinsi, İran-Turan fitocoğrafik bölgesi için endemik cinslerden bir tanesidir (Davis vd., 1972; Takhtajan 1986). Habitat olarak ormanlık alanlar, yüksek dağ stepleri ve çayırılık alanları tercih ederken, 1000 m’nin üzerinde yetişmektedirler. Cinsine ait taksonların çiçeklenme zamanları genel olarak Nisan-Haziran aylarıdır.

Morfolojik betim: Çok yıllık, otsu bitkiler. Yapraklar 3-5-pinnatisekt; segmentler linear ve uç kısmında mukronat. Gövde yaprakları stipulat. Umbel ışınları tabanda sertleşmiş. Brakte ve brakteol mevcut. Umbelluleler polygamous. Meyve sapları genelde olgunlukta kalınlaşır ve tabanda sertleşmiş. Sepaller belirgin. Petaller beyaz, merkezi yağ kanallı, dış petaller hafifçe radiat. Merikarplar tüysüz, linear-oblong. Primer damarlar 5 adet, sekonder damarlar 4 adet filiform (*G. cornutum*) ya da mevcut değil.

1.2. *Grammosciadium* Üyelerinin Sınıflandırılması ve Ülkemizdeki Dağılışı

Familya : Apiaceae (Umbelliferae)

Cins : *Grammosciadium* DC. (Harita 1.1.)

Seksiyon: *Grammosciadium*

1: *G. daucoides* DC.

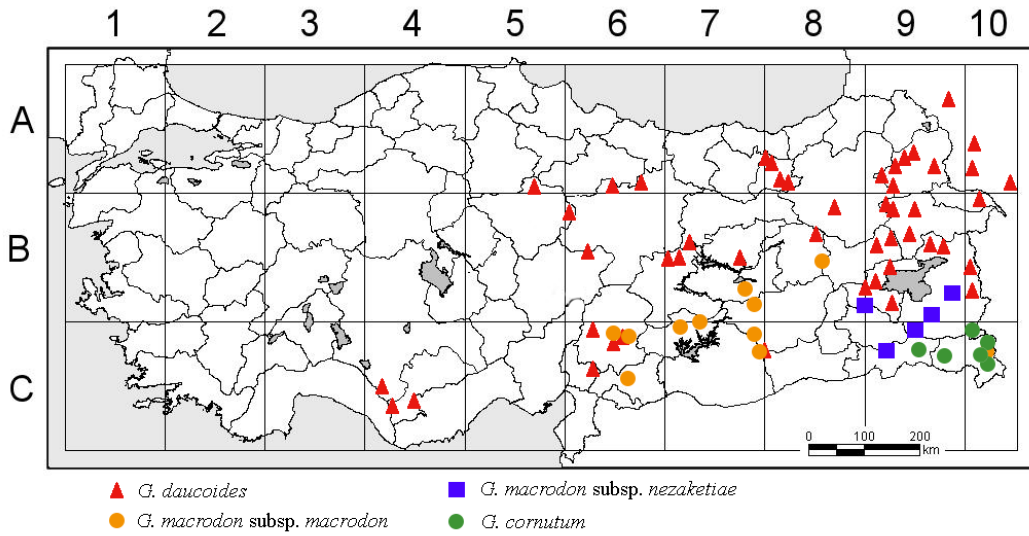
Seksiyon: *Macrodon* Koso-Pol.

2 : *G. macrodon* Boiss. subsp. *macrodon*

3 : *G. macrodon* Boiss. subsp. *nezaketiae* Bani

Seksiyon: *Ceratodon* Tamamsch. & V.M.Vinogr.

4 : *G. cornutum* (Nábělek) C.C.Townsend



Harita 1.1. *Grammosciadium* üyelerinin ülkemizdeki dağılışı

1.2.1. *G. daucooides*

Hayat süresi: Çok yıllık

Genel görünüş: Otsu (Şekil 1.1.)

Çiçeklenme: Mayıs-Haziran

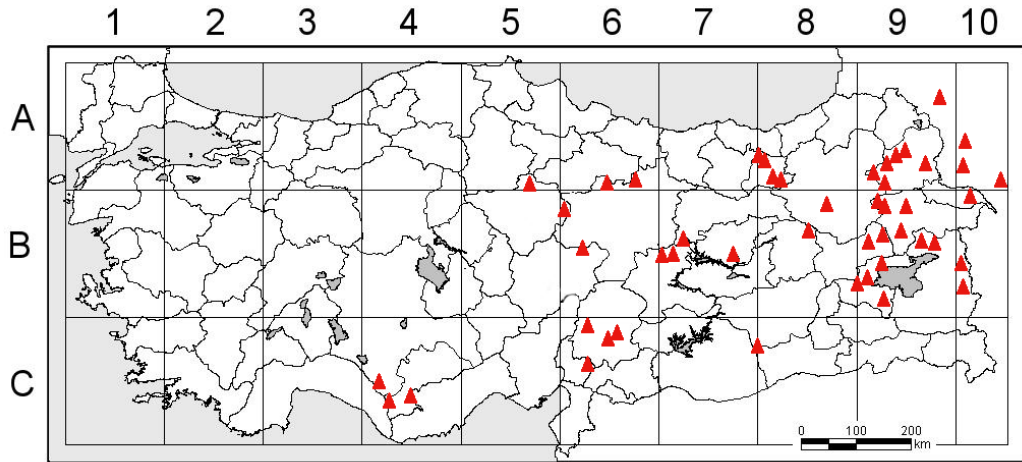
Meyvelenme: Haziran-Temmuz

Habitat: Step, meşe açıklıkları, nemli çayırlar

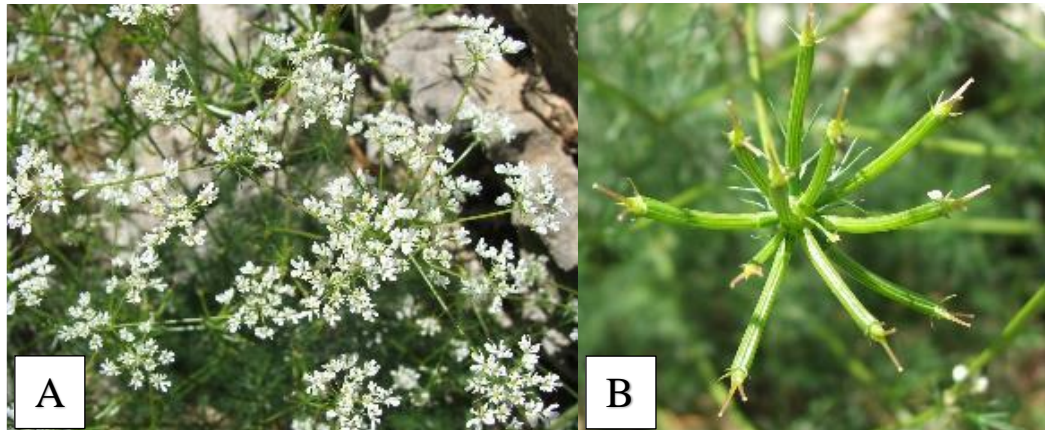
Yükseklik: 1200-2400 m

Fitocoğrafik Element: İran-Turan Elementi

Genel dağılımı: Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Orta Anadolu, Gürcistan, Ermenistan, İran, Irak, Suriye (Harita 1.2.)



Harita 1.2. *G. daucooides*'in ülkemizdeki dağılışı



Şekil 1.1. *G. daucooides* A) Çiçekler B) Meyveler

1.2.2. *G. macrodon* subsp. *macrodon*

Hayat süresi: Çok yıllık

Genel görünüş: Otsu (Şekil 1.2.)

Çiçeklenme: Mayıs

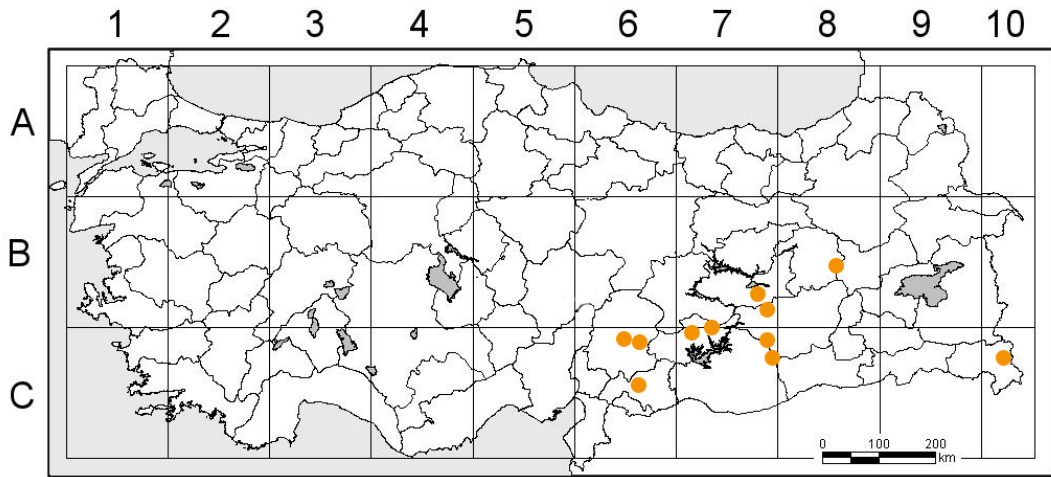
Meyvelenme: Haziran-Temmuz

Habitat: Step, meşelik alanlar

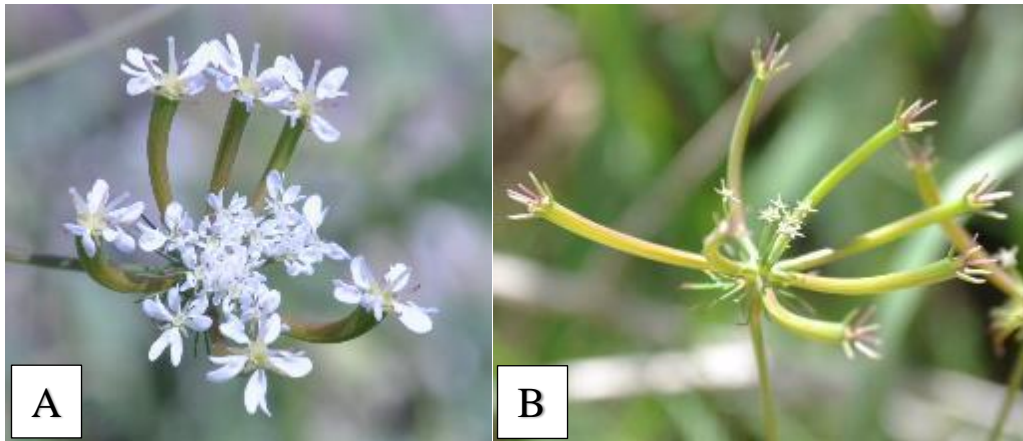
Yükseklik: 1000-2000 m

Fitocoğrafik Element: İran-Turan Elementi

Genel dağılımı: Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, Irak, İran (Harita 1.3.)



Harita 1.3. *G. macrodon* subsp. *macrodon*'un ülkemizdeki dağılışı



Şekil 1.2. *G. macrodon* subsp. *macrodon* A) Çiçekler B) Meyveler

1.2.3. *G. macrodon* subsp. *nezaketiae*

Hayat süresi: Çok yıllık

Genel görünüş: Otsu (Şekil 1.3.)

Çiçeklenme: Mayıs-Haziran

Meyvelenme: Haziran-Temmuz

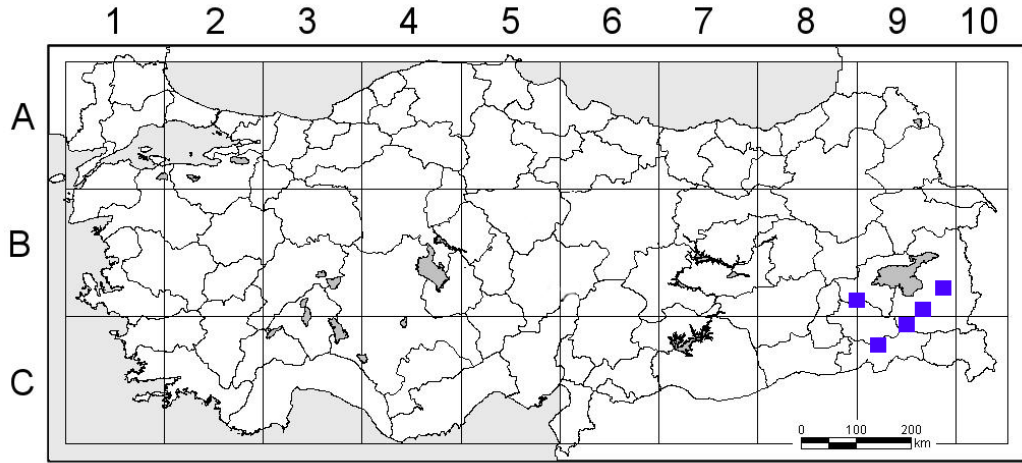
Habitat: Meşe açıklıkları, step

Yükseklik: 1350-2000 m

Endemizm: Endemik

Fitocoğrafik Element: İran-Turan Elementi

Genel dağılımı: Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu (Harita 1.4.)



Harita 1.4. *G. macrodon* subsp. *nezaketiae*'nin ülkemizdeki dağılışı



Şekil 1.3. *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* meyveleri

1.2.4. *G. cornutum*

Hayat süresi: Çok yıllık

Genel görünüş: Otsu (Şekil 1.4.)

Çiçeklenme: Mayıs-Haziran

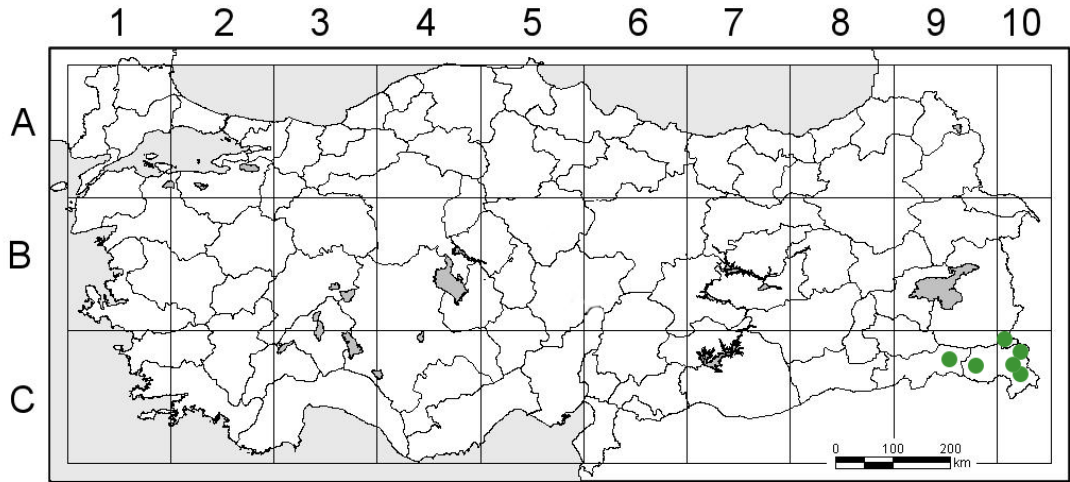
Meyvelenme: Haziran-Temmuz

Habitat: Step

Yükseklik: 1400-2200 m

Fitocoğrafik Element: İran-Turan Elementi

Genel dağılımı: Güneydoğu Anadolu, Irak (Harita 1.5.)



Harita 1.5. *G. cornutum*'un ülkemizdeki dağılışı



Şekil 1.4. *G. cornutum* meyveleri

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Grammosciadium cinsi Tournefort'un kolleksiyonunda bulunan 2 türe (aynı yayında betimlenmiş olan *G. daucooides* ve *G. meoides* adlı türler) dayandırılarak, De Candolle tarafından 1829 yılında tanımlanmıştır (De Candolle, 1829). Boissier, 1844 yılında, *G. meoides*'i *Chaerophyllum* cinsine transfer etmiş ve *Grammosciadium* cinsine dahil ettiği *G. scabridum*, *G. szowitsii*, *G. aucheri*, *G. macrodon*, *G. pterocarpum* adlı türleri tanımlamıştır (Boissier, 1844). Flora Orientalis adlı anıtsal eserini 1872 yılında yayımlayan Boissier, bu çalışmasında *G. longilobum*, *G. haussnechtii* ve *G. platycarpum* adını verdiği 3 yeni tür daha tanımlayarak, daha önce yayınladığı *G. szowitsii* adlı türü de *G. daucooides*'in sinonimi olarak kabul etmiştir. Boissier aynı eserinde *Grammosciadium* cinsini, meyvesi kanatlı olanlar ve kanatsızlar olmak üzere büyük 2 gruba ayırmıştır. Kanatsız meyveli olan grup içerisinde *G. daucooides*, *G. aucheri*, *G. scabridum*, *G. longilobum*, *G. macrodon* türleri bulunurken, kanatlı meyveli grup içinde de *G. pterocarpum*, *G. haussnechtii* ve *G. platycarpum* adlı taksonlar yer almıştır (Boissier, 1872). 1886 yılında Stapf ve Wettstein, *Caropodium* adlı bir cins ve bu cinse bağlı *C. meoides* adlı bir de tür tanımlamışlardır (Stapf, 1886). Sintenis'in 1890 yılında Erzincan, Kemaliye'den topladığı bir örnek, Freyn tarafından *G. aucheri* subsp. *pauciradiatum* adıyla yeni bir alt tür olarak tanımlanmıştır (Freyn ve Sintenis, 1892). 1898'de Drude tarafından ortaya konan monograf'ta *Grammosciadium* ve daha sonradan Stapf ve Wettstein tarafından tanımlanan *Caropodium* farklı cinsler olarak kabul görmeye devam etmiş ve Umbelliferae familyası içerisinde farklı tribuslara konmuşlardır (Tribus Scandicineae ve Carineae) (Drude 1898). Ancak Bornmueller 1906'da, *C. meoides*'i *G. platycarpum*'un sinonimi yapmıştır. Dolayısıyla *Caropodium* cinsi de bu yayında sinonime düşürülmüştür (Bornmueller, 1906).

Koso-Poljansky (1915), o zamana kadar yayınlanmış olan tüm bu taksonlar ile ilgili büyük bir çalışma yaparak, daha önce Boissier'in kanatlı meyveli olarak ayırdığı gruba giren *G. pterocarpum*, *G. haussnechtii* ve *G. platycarpum* adlı türleri *Stenodiptera* diye isimlendirdiği yeni bir cins kurarak, bu cinse transfer etmiştir. Kanatsız meyveli grup ise *Grammosciadium* altında kalmıştır. Ancak daha sonra *Caropodium*

sinonimden canlandırılarak, *Stenodiptera* bu cins altında sinonime düşürülmüştür (Schischkin, 1923). *G. macrodon* var. *cornutum* ismiyle Nabelek (1923) tarafından tanımlanan bir takson Townsend (1966) tarafından tür düzeyine çıkarılmıştır. Aynı yayında *G. aucheri*, *G. aucheri* subsp. *pauciradiatum*, *G. scabridum* ve *G. longilobum* adlı türler *G. daucoides*'in sinonimi olarak kabul edilmiştir. Bu yayında, meyvedeki iletim demeti sayısının tür ayırımında önemli olduğu vurgulanmıştır (Townsend, 1966). Tamamschian adlı araştırmacı 1968 yılında yayınladığı bir çalışmada *C. pterocarpum* var. *schischkinii* adlı yeni bir 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 çözülememiştir. Örneğin bu yayında, *G. macrodon* ve *G. cornutum* türlerinin morfolojik olarak, sepal boyu, sepallerin geriye kıvrılıp kıvrılmaması ve sepal uçlarının uncinat olup olmamasına göre bir ayırım yapmışlar, anatomik olarak da, meyvedeki iletim demeti sayısının *G. macrodon*'da 5, *G. cornutum*'da 9 olduğunu belirtmişlerdir.

Grammosciadium and *Caropodium* (Umbelliferae-Apioidea) adlı eserde, *Caropodium* subgenus düzeyine indirgenmiş, o zamana kadar yayınlanmış tüm taksonlar *Grammosciadium* altında, subgenus *Grammosciadium* ve subgenus *Caropodium* adlı 2 grupta toplanmıştır. Ayrıca 1. subgenus altında *Grammosciadium*, *Macrodon* ve *Stenodiptera*, 2. subgenus altında ise *Caropodium* ve *Stenodiptera* seksiyonları kurulmuş ve seksiyon ayırım anahtarları verilmiştir (Tamamschian ve Vinogradova 1969b, 1970). Vinogradova (1970) önceki yayının hemen ardından taksonların dağılım haritaları ve ekolojik özelliklerini içeren bir çalışma yayınlamıştır. Türkiye'den toplanarak 1971 yılında bilim dünyasına tanıtılan *G. confertum* adlı lokal endemik bir tür ile *Grammosciadium*'daki takson sayısı 9'a ulaşmıştır (Hedge vd, 1971).

Türkiye Florasının 4. cildinde, özellikle *G. macrodon*, *G. cornutum* ve *G. confertum*'un az sayıda materyale dayanarak betimlendiği, bu taksonlar ile ilgili ayrıntılı çalışmalar yapılması ve bol miktarda meyveli ve çiçekli örneklerin toplanması gerektiği vurgulanmıştır (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 *Fuernrohrria setifolia* (Apiaceae)" adlı çalışmadır (Vinogradova, 1995). Bu çalışmada *Grammosciadium* cinsi kısmi olarak revize edilmiş, *G. confertum* için de yeni bir seksiyon (Sect. *Heterocarpum*) kurulmuştur. Daha önce Hedge ve Lamond (1972) tarafından *G. pterocarpum*'un sinonimi olarak kabul edilmiş olan *G. pterocarpum* var. *schischkinii* ve *G. haussknechtii* adlı taksonlar sinonimden canlandırılmış ve tür düzeyinde bu cins altındaki yerlerini almışlardır. *Grammosciadium* türleri ve *Fuernrohrria setifolia*'nın meyve anatomisi karakterleri karşılaştırılmıştır. Her iki cinsin Umbelliferae familyasında Apieae tribusunda olması gerektiği vurgulanmıştır. Araziden materyal toplanmadan yapılan bu çalışmada yukarıda özetlenen problemlerin çözümü konusunda herhangi bir öneri ortaya konamamış ve mevcut yanlışlıklar aynen sürdürülmüştür.

Bu tarihlerden sonra moleküler sistematik çalışmaların hız kazanmasıyla, *Grammosciadium*'un da içinde bulunduğu Apioideae alt familyası ile ilgili DNA dizi analiz yöntemlerine dayalı çalışmalar karşımıza çıkmaktadır (Downie vd., 2000a, 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. daucooides*, *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., 2000a). 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 ITS dizi analiz sonuçlarına dayanan

veriler değerlendirilmiştir. Her iki çalışmada da *Grammosciadium* parafiletik çıkmıştır.

Daha sonra, 2015 yılında, *G. macrodon*'a ait Van, Bitlis, Şırnak bölgelerinde yayılış gösteren popülasyonların, tipik *G. macrodon*'lardan farklı olduğu saptanmış, kaliks, meyve morfolojisi ve anatomisi karakterlerinden yararlanılarak, söz konusu popülasyonlar subsp. *nezaketiae* adıyla yeni bir alttür olarak tanımlanmıştır (Bani vd. 2015). Bani vd. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, tüm taksonların meyve mikromorfolojik özellikleri belirlenmiş, bu özelliklerin *Grammosciadium* cinsinin taksonomisindeki önemi ortaya konmuştur.

Koch vd (2017) tarafından yapılan son bir çalışmada *Grammosciadium*'a ait tüm taksonların moleküler filogenisi ortaya konmuştur. Bu çalışma ile *G. confertum* ve subgenus *Caropodium*, *Grammosciadium*'dan ayrılarak cins düzeyine yükseltilmiştir. Söz konusu makalede *Grammosciadium*'un cinsiçi sınıflandırması aşağıdaki şekilde verilmiştir.

Genus: *Grammosciadium* DC.

Section: *Grammosciadium*

1. *G. daucoides* DC.
2. *G. scabridum* Boiss.

Section: *Macrodon* Koso-Pol.

3. *G. macrodon* Boiss.
- 3a. *G. macrodon* subsp. *macrodon*
- 3b. *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* Bani

Section: *Ceratodon* Tamamsch. & V.M.Vinogr.

4. *G. cornutum* (Nábělek) C.C.Towns.

Tüm bu çalışmalar, komşu ülke florası ve son çıkan check-listler değerlendirildiğinde, *Grammosciadium* cinsi dünyada 5 ülkemizde ise 4 takson ile temsil edilmektedir (Post, 1838-1909; Komarov, 1950; Hedge ve Lamond, 1972; Tamamschian, 1987; Vinogradova, 1995; Pimenov ve Leonov, 2004; Özhatay ve Kültür, 2006; Özhatay vd., 2009, 2011, 2013, 2017; Ghazanfar ve Edmonson, 2013, Koch vd., 2017).



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. *Grammosciadium* 'a ait örnekler ve lokaliteleri

	Taksonun Adı	Lokalite
1	<i>G. daucoides</i>	B7 Erzincan: Kemaliye-Arapgir Kırkgöz mesire yeri çevresi, çayır, 1357 m, 04.06.2012, B.B. 6816
2	<i>G. daucoides</i>	A9 Kars: Karaorgan-Sarıkamış 7. km, çayır, 2050m, 05.06.2012, B.B.6821
3	<i>G. daucoides</i>	B9 Muş: Malazgirt, Tatlıca-Alyar köyleri, step, 1580m, 09.06.2012, B.B. 6826
4	<i>G. daucoides</i>	B9 Ağrı: Hamur’un 2km güneybatısı, step, 1650m, 04.07.2012, B.B. 6871
5	<i>G. daucoides</i>	A8 Bayburt: Erzurum-Bayburt Kopaltı Aşağı Kop Köyü üstü, step, 2380 m, 04.07.2012, B.B. 6876
6	<i>G. daucoides</i>	A8 Bayburt: Bayburt-Gümüşhane Vavuk geçidi Güvercinlik köyü, step, 1870 m, 05.07.2012, B.B. 6877
7	<i>G. daucoides</i>	C6 Kahramanmaraş: Çağlayancerit Engizek mahallesi üstü Zorkun yaylasına çıkarken, tarla kenarı, 1500-1550m, 19.05.2014, B.B.6959a
8	<i>G. daucoides</i>	B6 Kayseri: Aslantaş-Işıklar köyü, 1700 m, step, 21.05.2014, B.B. 6963
9	<i>G. daucoides</i>	C4 Konya: Hadim, meşelik yamaçlar, 1500 m, 22.05.2014, B.B. 6964
10	<i>G. daucoides</i>	B7 Tunceli: Pertek, step, 1250 m, 13.06.2014, B.B. 6978
11	<i>G. daucoides</i>	B6 Sivas: Zara Taşgöze köyü, step, 1926 m, 02.07.2014, B.B. 6984
12	<i>G. daucoides</i>	B9 Bitlis: Adilcevaz-Çanak yayla – Harmantepe, Çanak yaylaya 14km kala, step, 2263 m, 09.07.2014, B.B. 6998
13	<i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i>	C7 Adıyaman: Adıyaman-Çelikhan arası, Mutluca köyü sapağına 2-3 km kala, meşelik yamaç, 1250 m, 02.05.2013, B.B. 6908

Tablo 3.1. 'in devamı

	Taksonun Adı	Lokalise
14	<i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i>	B9 Diyarbakır: Karacadağ-Alaçimen, meşelik yamaç, 1240m, 06.05.2013, B.B.6917
15	<i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i>	B7 Elazığ: Maden, Pinhan köyü çevresi, meşelik yamaçlar, 1345 m, 03.05.2013, B.B.6915
16	<i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i>	C6 Kahramanmaraş: Çağlayancerit, tarla kenarı, 2000m, 19.05.2014, B.B. 6958
17	<i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i>	B8 Bingöl: Solhan-Muş, Solhan'dan 5 km sonra, meşelik yamaçlar, 1600 m, 09.07.2014, B.B. 7000
18	<i>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</i>	B9 Bitlis: Bitlis-Diyarbakır, Buzlupınar tesislerinden sonra, Karınca köyü üzeri, meşelik-kayalık yamaçlar, 1350 m, 13.06.2012, B.B.6844
19	<i>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</i>	B9 Van: Erek, Gövelek Köyü civarı, step, 2300 m, 09.07.2014, B.B.6995
20	<i>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</i>	B9 Van: Görentaş Köyü-Gevaş, step, c2000 m, 10.06.2012, B.B.6837
21	<i>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</i>	B9 Van: Çatak, Dalbastı-Şeytan deresi, meşelik yamaçlar, 1450m, 10.06.2012, B.B.6832
22	<i>G. cornutum</i>	B10 Hakkâri: Yüksekova-Esendere Dilezi geçidi, nemli-sulak yerler, 2200 m, 20.06.2012, B.B.6857

3.2. Yöntem

Arazi 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), doyurma, 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. Kını, Meyve)
%80'lik Etil Alkol	20 dk
%96'lık Etil Alkol	10 dk
2 Etil Alkol + 1 Ksilol	20 dk
1 Etil Alkol + 1 Ksilol	20 dk
1 Etil Alkol + 2 Ksilol	20 dk
Saf Ksilol	5 dk

3.3.2. Doyurma

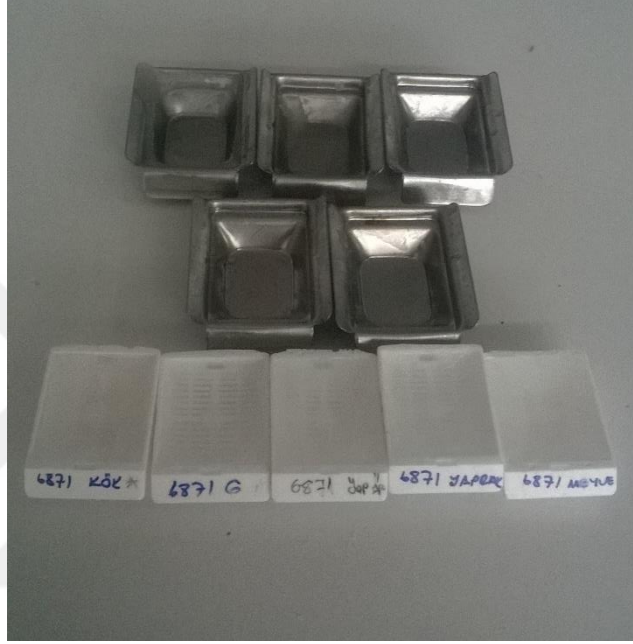
Dehidrasyon aşamalarından geçen numunelerin üzerine ½ oranında parafin eklenerek parafin-ksilol karışımı elde edilmiştir. Ardından kapalı kap içinde 65°C'deki etüve alınmıştır (Şekil 3.1.). Bir gün etüvde bekledikten sonra kabın kapakları açılarak parafin eklemesi yapılmış ve daha sonra örneklerde ksilol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



Şekil 3.1. Dehidrasyon sonunda örneklerin kapalı kaplara alınması

3.3.3. Gömme

Parafine doymuř olan örnekler kesime uygun şekilde demir plaklara yerleřtirilmiř olup, üzeri eritilmiř parafinle doldurularak parafin bloklar elde edilmiştir (şekil 3.2.). Parafinler donduktan sonra rnekler 4°C’de muhafaza edilmiş ve kesit alma işlemine geçilmiřtir.



şekil 3.2. Parafin blokların yapılması A) kullanılan plakalar ve kasetler B) plakalardan çıkarılan rnekler

3.3.4. Kesit alma

Hazırlanan parafin bloklardan, Thermo marka Shandon Finesse 325 model mikrotomla, 10 ile 12 mikron arasındaki kalınlıklarda kesitler alınmıştır. Alınan kesitler önce 50-55 °C ’lik su banyosuna konur. Lamaların üzerlerine yapıştırıcı madde olarak eşit hacimli gliserin-yumurta akı 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.

3.3.5. Boyama

Kuruyan rnekler bir gün sonra Tablo 3.3.’de gösterilen serilerden geçirilmiřtir. Kullanılan boyalar: Safranin, Fast green

Tablo 3.3. *Boyama serileri*

Kimyasal Madde	Süre (Kök, Meyve)	Süre (Gövde, Yaprak, Yaprak Kıvı)
Saf Ksilol	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 çözeltisi	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

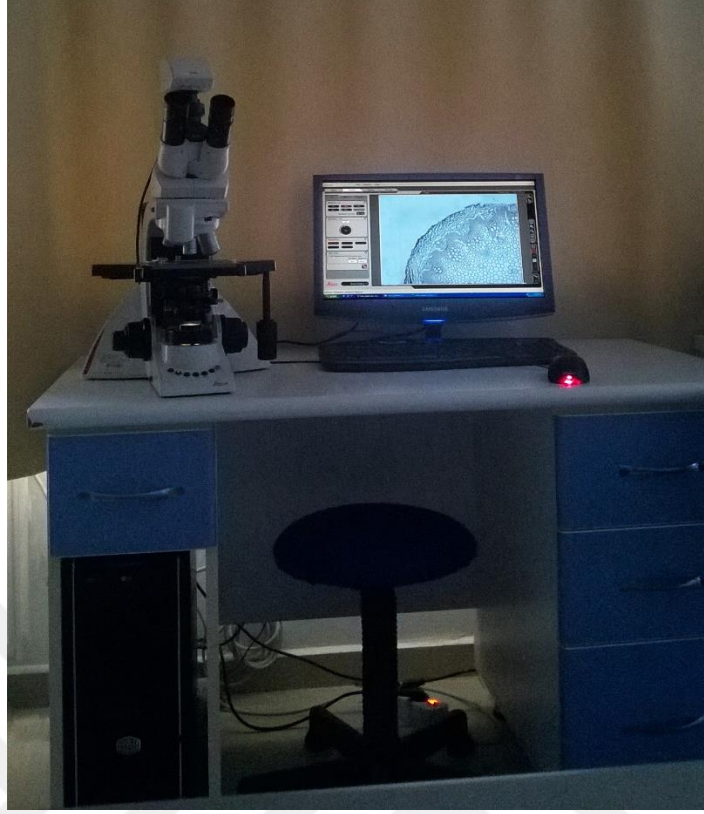
3.3.5.1. Boyaların Hazırlanışı:

Safranin 1 ml sıvı safranin boyası % 50'lik etil alkol ile 100 ml'ye tamamlanır.

Fast green 0,2 g fast green boya tartılarak 100 ml % 95'lik etil alkol içerisinde çözeltisi hazırlanır.

3.4. Daimi Preparat Oluşturma ve Görüntüleme

Preparatlar bu serilerden geçirildikten sonra entellan ile kapatılarak daimi preparat haline getirilmiştir. Daimi preparatlar LEICA DM3000 model mikroskopta görüntülenip LEICA DFC295 model kamera ile fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Preparatların görüntülenmesi

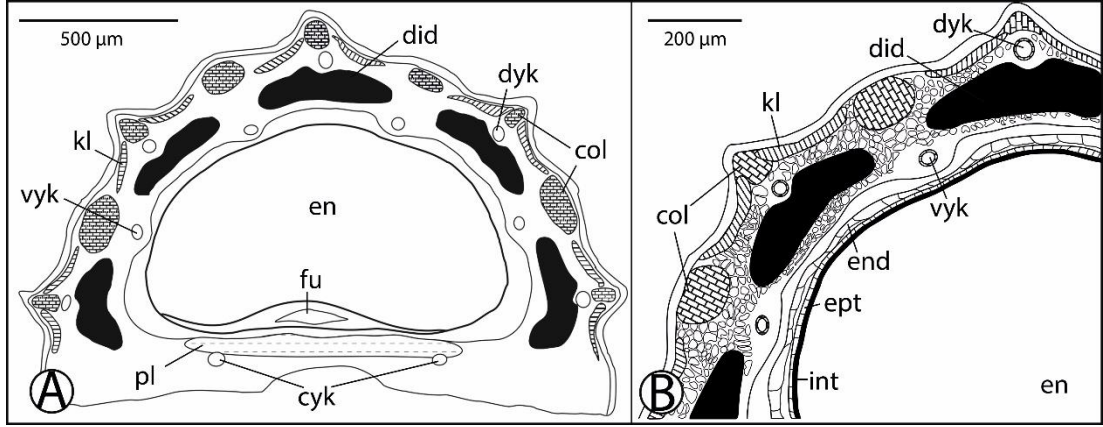
3.5. Preparatların Ölçümü

Kaydedilen görüntüler üzerinden AlaMet (Yrd. Doç. Dr. Şenol ALAN) programı kullanılarak ölçüm yapılmıştır.

3.6. Anatomik Yorumların Yapılması

Anatomik kesitlerin yorumlanmasında bu cinse ait daha önce yapılmış olan anatomik çalışmalardan (Tamamschian ve Vinogradova, 1969; Bani vd., 2011) ve genel Apiaceae anatomisi konusunda yapılmış yayın, tez ve kitaplardan yararlanılmıştır (Metcalf ve Calk 1950; Mihalik, 2003; Bani vd., 2011; Akpulat ve Ataşlar, 2013).

Bazı *Grammosciadium* 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.).



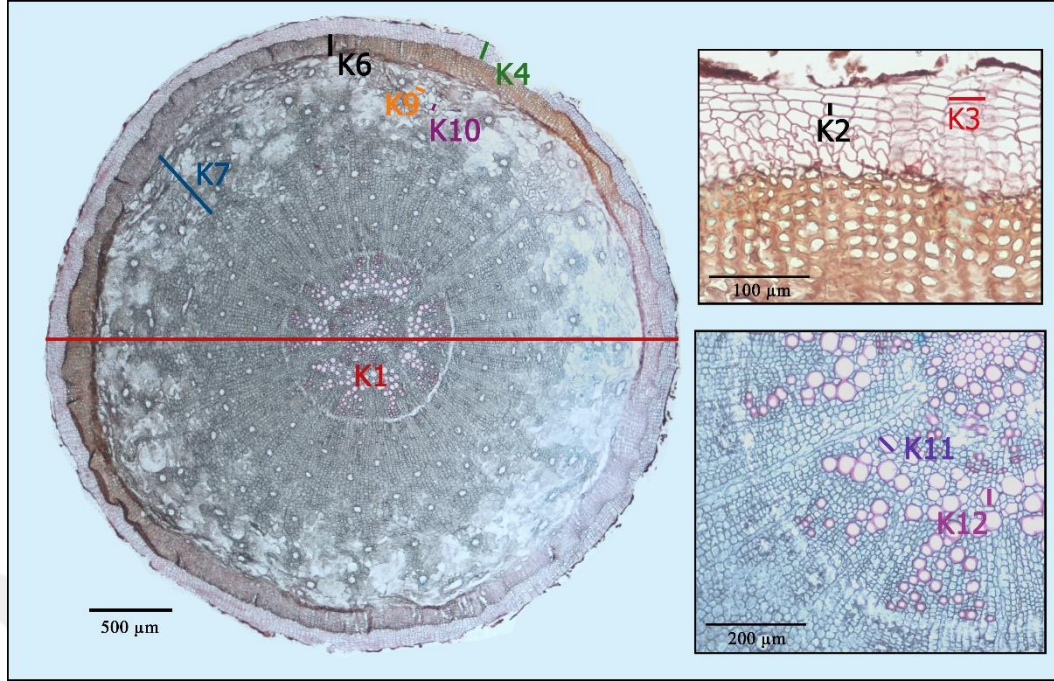
Şekil 3.4. Tamamschian ve Vinogradova (1969)'nın yaptığı çalışmada kullanılan meyve anatomik karakterleri **A**) Merikarpının genel görünüşü (*G. macrodon* subsp. nezaketiae), **B**) Perikarp (*G. macrodon* subsp. nezaketiae)

Herbir farklı lokaliteye ait örneklerin enine kesitleri, Corel DRAW Technical Suite X7 kullanılarak şematize edilmiştir (Şekil 5.1-5).

3.7. Ölçülen Anatomik Karakterler ve İstatistik

Çalışmamızda, kök (12 karakter), gövde (31 karakter), yaprak kını (15 karakter), yaprak (10 karakter) ve meyve (30 karakter) ile ilgili toplam 98 kantitatif karakter belirlenmiş ve ölçülmüştür (Tablo 3.5.-8.). Ölçülen bu karakterler Şekil 3.5-8.'de gösterilmiştir.

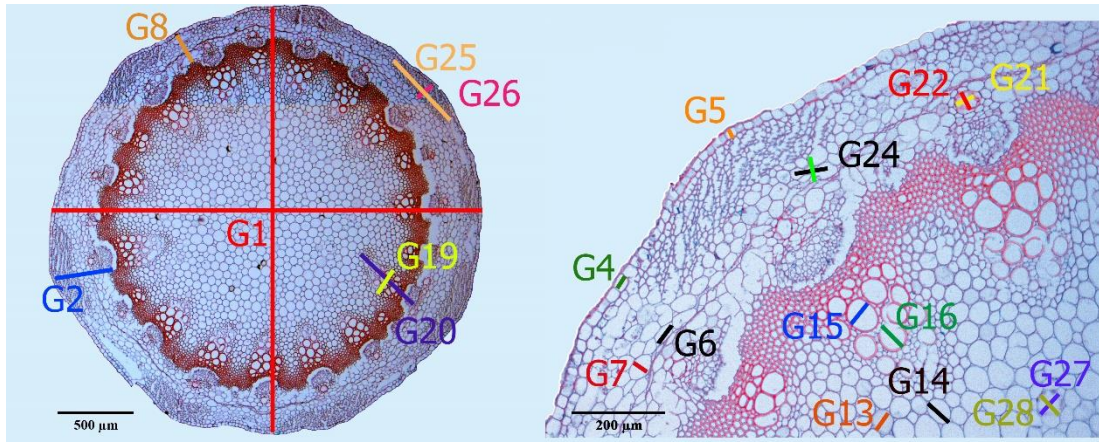
Kök, gövde, yaprak kını, yaprak ve meyve karakterleri için datasetler oluşturulmuştur. Bu datasetlerle IBM SPSS Statistics, Version 20.0 programı kullanılarak Manova ve Tukey testi yapılmıştır.



Şekil 3.5. Kök karakterleri (K1- 12)

Tablo 3.4. Ölçülen kök karakterleri

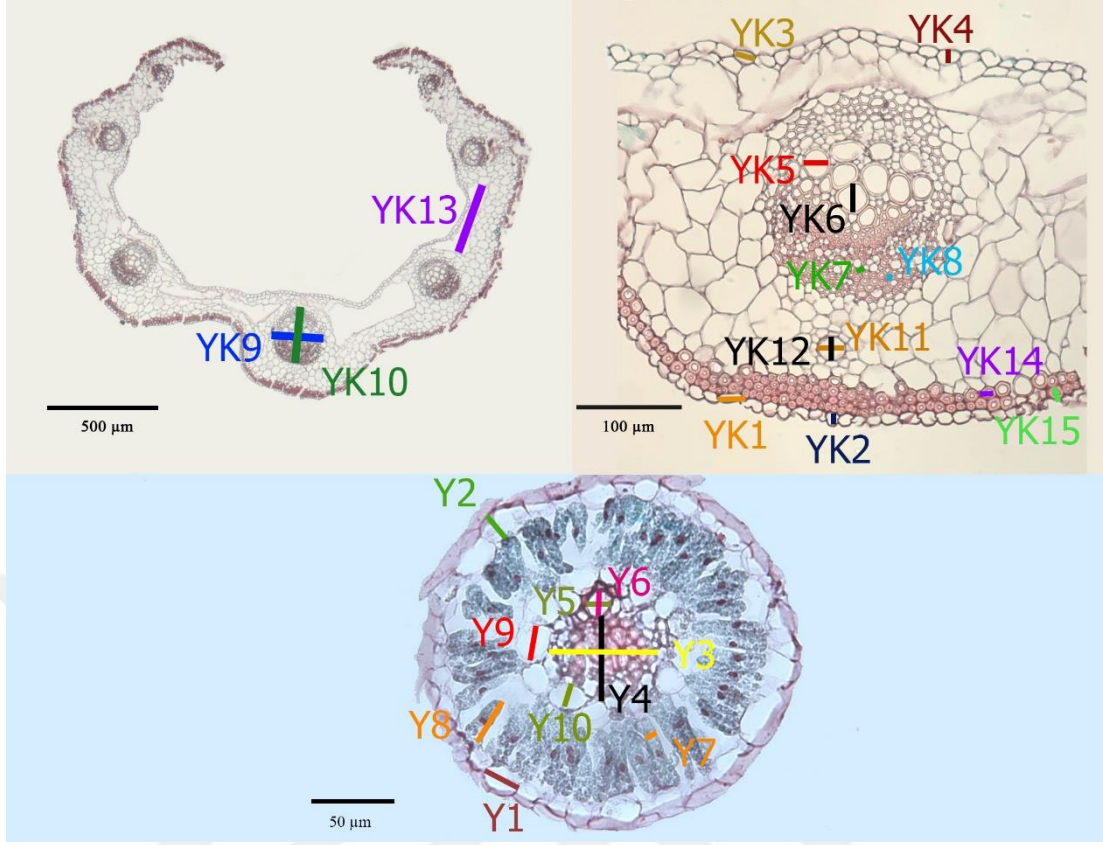
No	Karakter	No	Karakter
K1	Kök çapı	K7	Kök korteks kalınlığı
K2	Kök fellem hücre eni	K8	Kök korteks hücre sayısı
K3	Kök fellem hücre boyu	K9	Kök korteks hücre eni
K4	Kök fellem hücre sayısı	K10	Kök korteks hücre boyu
K5	Kök fellogen hücre sayısı	K11	Kök trake eni
K6	Kök felloderm hücre sayısı	K12	Kök trake boyu



Şekil 3.6. Gövde karakterleri (G1- 28)

Tablo 3.5. Ölçülen gövde karakterleri

No	Karakter	No	Karakter
G1	Gövde çapı	G17	Gövde trakeid hücresi eni
G2	Gövde primer damar korteks kalınlığı	G18	Gövde trakeid hücresi boyu
G3	Gövde primer damar korteks kalınlığı (hücre sayısı)	G19	Gövde iletim demeti eni
G4	Gövde epidermis hücresi eni	G20	Gövde iletim demeti boyu
G5	Gövde epidermis hücresi boyu	G21	Gövde primer damardaki yağ kanalları eni
G6	Gövde korteks hücresi eni	G22	Gövde primer damardaki yağ kanalları boyu
G7	Gövde korteks hücresi boyu	G23	Gövdede toplam iletim demeti sayısı
G8	Gövde korteks kalınlığı	G24	Gövde primer damar kollenkima kalınlığı (hücre sayısı)
G9	Gövde korteks kalınlığı (hücre sayısı)	G25	Gövde primer damar kollenkima kalınlığı eni
G10	Gövde sklerenkima hücresi eni	G26	Gövde primer damar kollenkima kalınlığı boyu
G11	Gövde sklerenkima hücresi boyu	G27	Gövdede özdeki yağ kanalı eni
G12	Gövde sklerenkima kalınlığı (hücre sayısı)	G28	Gövdede özdeki yağ kanalı boyu
G13	Gövde öz hücresi eni	G29	Gövdede özdeki yağ kanalı kenarlarındaki hücre sayısı
G14	Gövde öz hücresi boyu	G30	Gövde korteksinde toplam yağ kanalı sayısı
G15	Gövde trake hücresi eni	G31	Gövdede özde bulunan toplam yağ kanalı sayısı
G16	Gövde trake hücresi boyu		



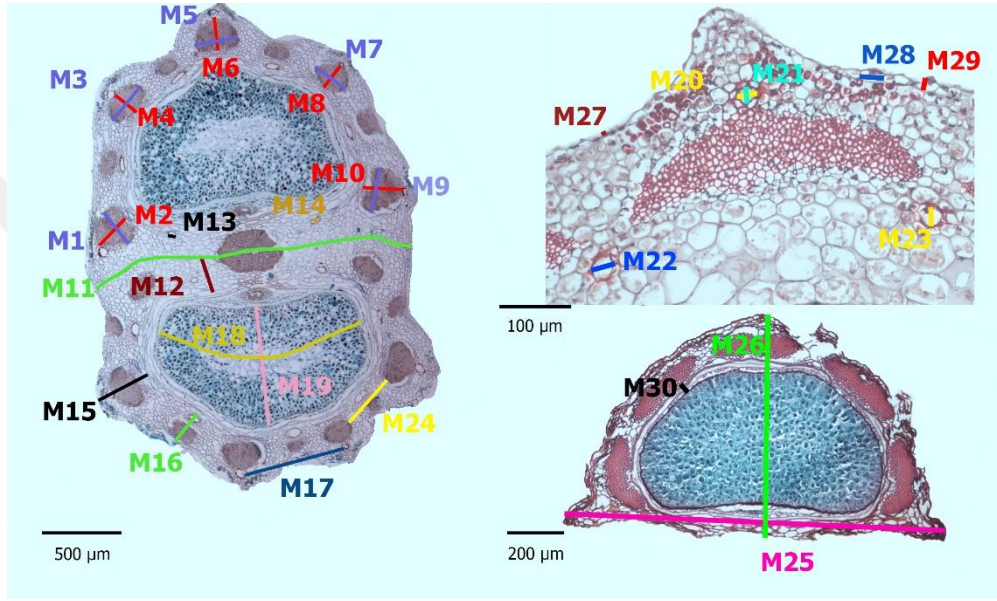
Şekil 3.7. Yaprak kını (YK1-15) ve yaprak (Y1-10) karakterleri

Tablo 3.6. Ölçülen yaprak kını karakterleri

No	Karakter	No	Karakter
YK1	Yaprak kını üst epidermis eni	YK9	Yaprak kını iletim demeti eni
YK2	Yaprak kını üst epidermis boyu	YK10	Yaprak kını iletim demeti boyu
YK3	Yaprak kını alt epidermis eni	YK11	Yaprak kını yağ kanalı eni
YK4	Yaprak kını alt epidermis boyu	YK12	Yaprak kını yağ kanalı boyu
YK5	Yaprak kını trake eni	YK13	Yaprak kını iletim demeti arası kalınlığı
YK6	Yaprak kını trake boyu	YK14	Yaprak kını subepidermal sklerenkimatik hücre eni
YK7	Yaprak kını fiber eni	YK15	Yaprak kını subepidermal sklerenkimatik hücre boyu
YK8	Yaprak kını fiber boyu		

Tablo 3.7. Ölçülen yaprak karakterleri

No	Karakter	No	Karakter
Y1	Yaprak epidermis eni	Y6	Yaprak yağ kanalı boyu
Y2	Yaprak epidermis boyu	Y7	Yaprak palizat parenkiması eni
Y3	Yaprak iletim demeti eni	Y8	Yaprak palizat parenkiması boyu
Y4	Yaprak iletim demeti boyu	Y9	Yaprak sünger parenkiması eni
Y5	Yaprak yağ kanalı eni	Y10	Yaprak sünger parenkiması boyu



Şekil 3.8. Meyve karakterleri (M1-M31)

Tablo 3.8. Ölçülen meyve karakterleri

No	Karakter	No	Karakter
M1	Merikarp 1.lateral damar eni	M11	Merikarp komisural bölge boyu
M2	Merikarp 1.lateral damar boyu	M12	Merikarp komisural bölge eni
M3	Merikarp 2.dorsal damar eni	M13	Merikarp komisural bölge yağ kanalı boyu
M4	Merikarp 2.dorsal damar boyu	M14	Merikarp komisural bölge yağ kanalı eni
M5	Merikarp 3.dorsal damar eni	M15	Merikarp primer damar eni
M6	Merikarp 3.dorsal damar boyu	M16	Merikarp vallekül eni (valleküler yağ kanalı dahil)
M7	Merikarp 4.dorsal damar eni	M17	Merikarp primer damarlar arası mesafe (dorsal yağ kanalları arası)
M8	Merikarp 4.dorsal damar boyu	M18	Merikarp endosperm boyu
M9	Merikarp 5.lateral damar eni	M19	Merikarp endosperm eni
M10	Merikarp 5.lateral damar boyu	M20	Merikarp dorsal yağ kanalı boyu

Tablo 3.8' in devamı

M21	Merikarp dorsal yağ kanalı eni	M26	Merikarp eni
M22	Merikarp valleküler yağ kanalı boyu	M27	Merikarp kutikula kalınlığı
M23	Merikarp valleküler yağ kanalı eni	M28	Merikarp epidermis eni
M24	Merikarpta iletim demetleri arası mesafe (2 primer iletim demeti arası)	M29	Merikarp epidermis boyu
M25	Merikarp boyu	M30	Merikarp integüment kalınlığı

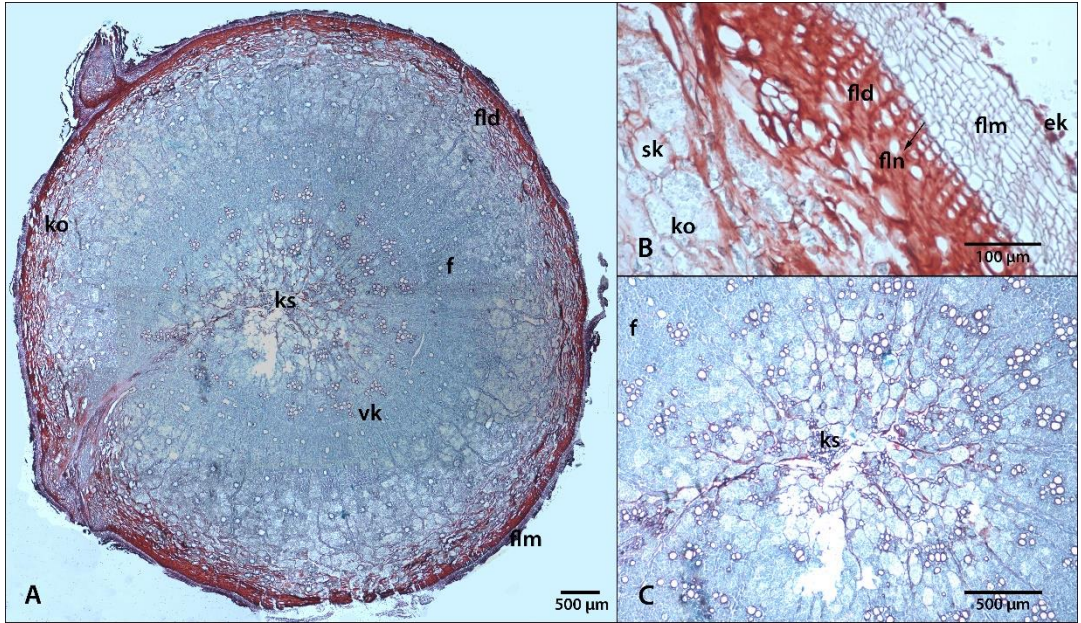


4. BULGULAR

4.1. *G. daucooides*

4.1.1. Kök Anatomisi

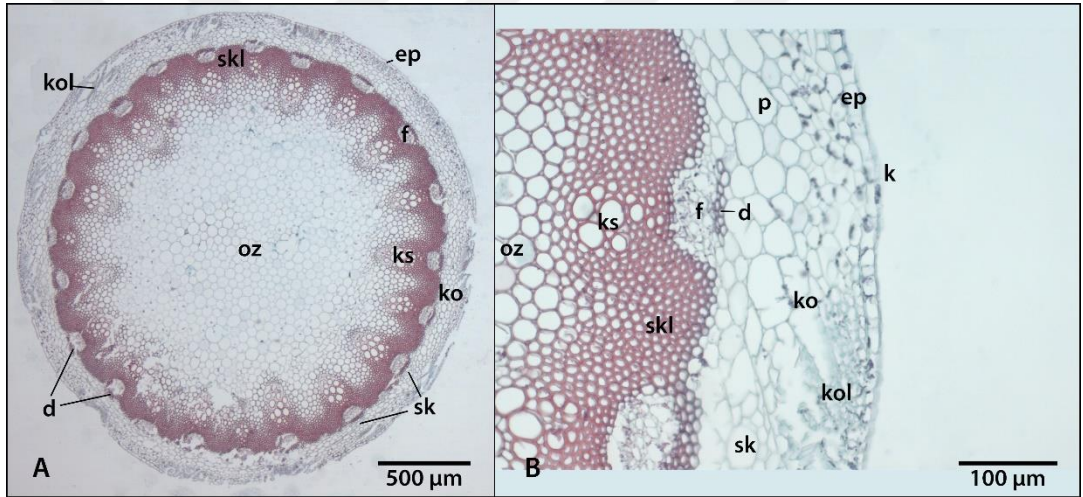
Enine kesiti yuvarlak şekilli olan kök, $5,49 \pm 1,22$ mm çapında ve en dışta periderm ile çevrilidir (Şekil 4.1.A). Fellem 4-13 hücre sırasından oluşmaktadır. Bu hücreler $10,5 \times 22,7$ μm boyutlara ve dikdörtgen şekle sahiptir. Bu tabaka tek sıralı fellogen ile fellodermden ayrılır. Felloderm ise 2-7 hücre sırası arasında değişen, kalın çeperli sklerenkimatik hücrelerden oluşur (Şekil 4.1.B). Ortalama $0,43 \pm 0,026$ mm kalınlığa sahip korteks, parenkimatik hücreler, yağ kanalları ve iletim demetlerinden oluşmaktadır. Korteks tabakasından sonra daha iç kısımlarda iletim demetleri ve öz bölgesi yer almaktadır. İletim demetleri, geniş bir floem halkası, oldukça ince bir kambiyum dokusu ve ksilem tabakalarından meydana gelmektedir (Şekil 4.1.C). Ksilem tabakası, $35,5 \times 38,9$ μm boyutlarda, yuvarlak-oval şekilli trake ve trakeidlerden oluşmaktadır. Ayrıca ksilemin bulunduğu kısım parenkima ışınlarıyla bölümlere ayrılmıştır.



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

4.1.2. Gövde Anatomisi

Enine kesit, yuvarlak şekilli ve $2,74 \pm 0,070$ mm çapındadır. En dışta kütikula ve $16,62 \times 10,90$ μm genişliğe sahip, tek sıralı epidermis ile çevrilidir. Hemen altında kortekste 16-48 adet şizogen yağ kanalı ve 12-26 sıralı parenkima hücreleri bulunmaktadır. Ayrıca bu yapılara ek olarak epidermisin altında 6-19 hücre sırasından oluşan ve $177,51 \times 178,74$ μm genişliğe sahip kollenkima tabakası yer almaktadır. İletim demetleri tüm gövdeyi çevrelemektedir (Şekil 4.2.A). Ksilem; trake, trakeid ve sklerenkima liflerinden oluşmaktadır. Floem üzerinde ise 2-9 sıralı demet şapkası (bundle cap) hücreleri bulunmaktadır (Şekil 4.2.B). Öz bölgesinde ise şizogen yağ kanalları ve $51,37 \times 51,99$ μm genişlikte parenkima hücreleri yer almaktadır.



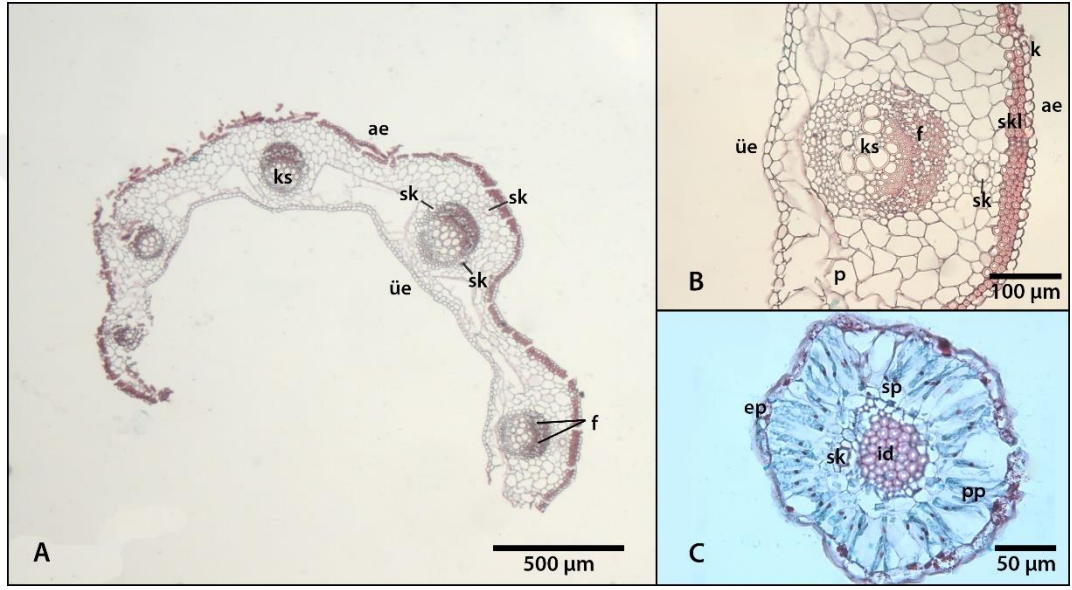
Şekil 4.2. *G. daucooides* gövde enine kesiti A) Genel görünüm (4X) B) 10X

4.1.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi

Yaprak kını enine kesiti, tek sıralı ve çeşitli büyüklüklerde olabilen epidermis ile çevrilidir. İki sıralı üst epidermis (adaksiyal epidermis) hücreleri, tek sıralı alt epidermis (abaksiyal epidermis) hücrelerine göre daha geniştir (Şekil 4.3.A). Alt epidermisin (abaksiyal epidermis) üzerinde, yaprak kını boyunca 1-7 sıralı sklerenkimatik hücreler bulunmaktadır. Bu tabakanın üstünde 9-16 sıralı parenkima hücreleri yer almaktadır. (Şekil 4.3.B). Yaprak kını boyunca iletim demetleri, merkezden yan taraflara doğru gidildikçe küçülmektedir. Bu iletim demetlerinin alt epidermise bakan tarafında birer adet, orta damarlarda bulunan iletim demetinin

yanlarında ise iki adet yağ kanalı bulunmaktadır. Ayrıca iletim demetleri arasında çeşitli büyüklüklerde hücreler arası boşluk mevcuttur.

Yaprak segmentlerinden alınan enine kesitte, en dışta kalın bir kütikula ve tek sıralı epidermis hücreleri yer almaktadır (Şekil 4.3.C). Mezofilde 1-2 hücre sıralı palizat ve sünger parenkiması bulunmaktadır. Yaprığın merkezinde ise bir adet iletim demeti ve bu iletim demetinin etrafında bir adet yağ kanalı yer almaktadır.



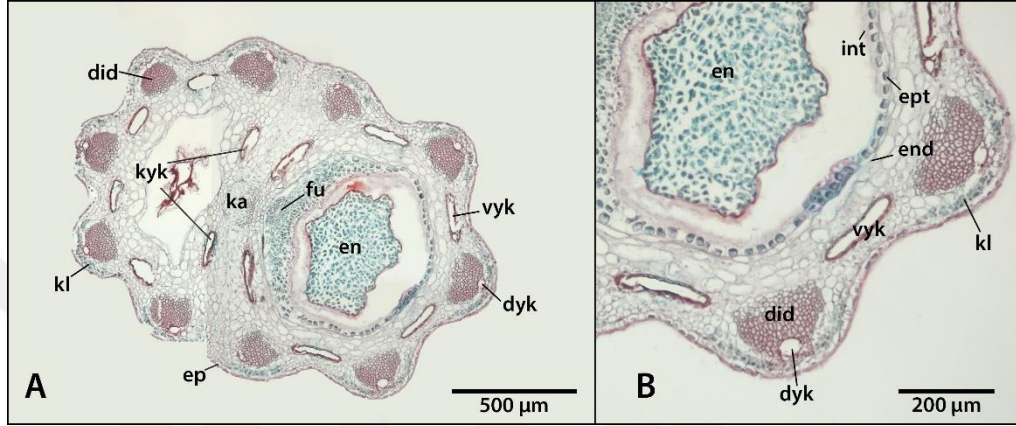
Şekil 4.3. *G. daucooides* enine kesitleri A) Yaprak kını (4X) B) Yaprak kını (10X) C) Yaprak (10X)

4.1.4. Meyve Anatomisi

Merikarp enine kesiti ortalama $1631,2 \times 1037,0$ µm büyüklüğe sahiptir. Kesitin en dışında ince bir kütikula ve hemen altında tek sıralı bir epidermis tabakası yer almaktadır. Perikarpta 3 dorsal ve 2 adet lateral olmak üzere 5 primer iletim demeti çıkıntı oluşturmuştur.

Primer iletim demetlerinin kalınlığı ortalama 225,2 µm'dir (Şekil 4.4.A). Dorsal ve lateral iletim demetlerinin epidermise bakan taraflarında birer adet orbikular yağ kanalı ve bu yağ kanalları ile epidermis arasında üç sıralı klorenkima tabakası bulunmaktadır. Valleküler bölgede ortalama $173,59 \times 36,56$ µm boyutlarda, eliptik valleküler yağ kanalları mevcuttur. Perikarp tabakası en içte tek sıralı endepidermis hücreleri ile son bulmaktadır. Perikarpa yapışık halde bulunan tohum iki tabakalı integümente sahiptir.

Bu tabakalar dışta epitegma ve hemen altında parçalanmış integüment tabakası olarak adlandırılmıştır (Şekil 4.4.B). İntegüment tabakaları endosperm dokusunu ve bu doku içinde embriyoyu çevrelemektedir. Komisur bölgesinde 2 adet eliptik şekilli, geniş komisural yağ kanalı bulunmaktadır. Funikular bölgede bir adet iletim demeti yer almaktadır.

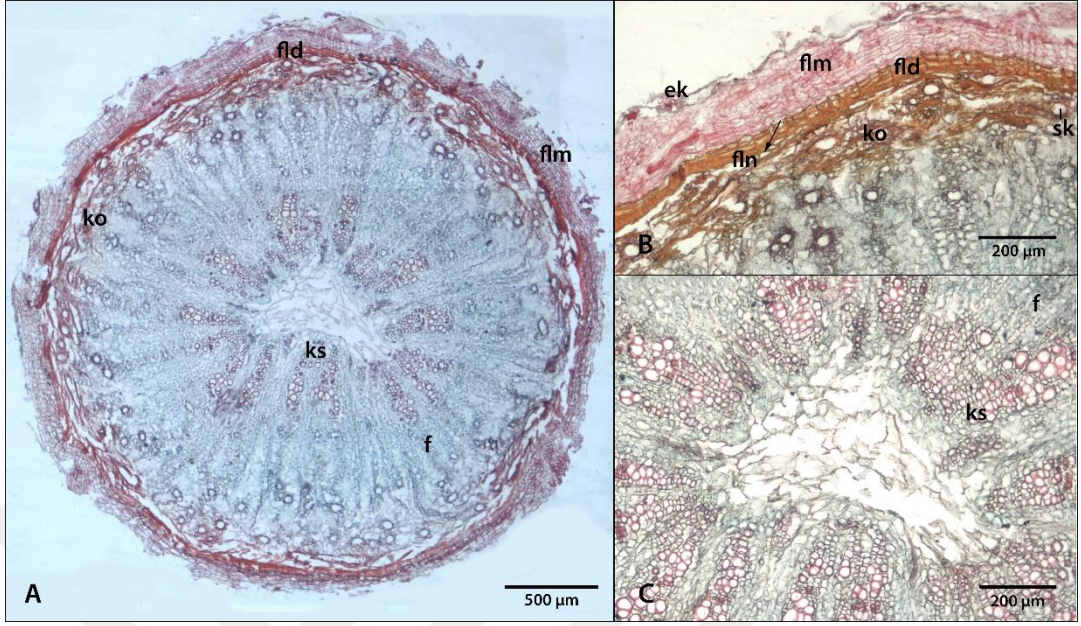


Şekil 4.4. *G. daucooides* meyve enine kesiti A) Genel görünüm (4X) B) 10X

4.2. *G. macrodon* subsp. *macrodon*

4.2.1. Kök Anatomisi

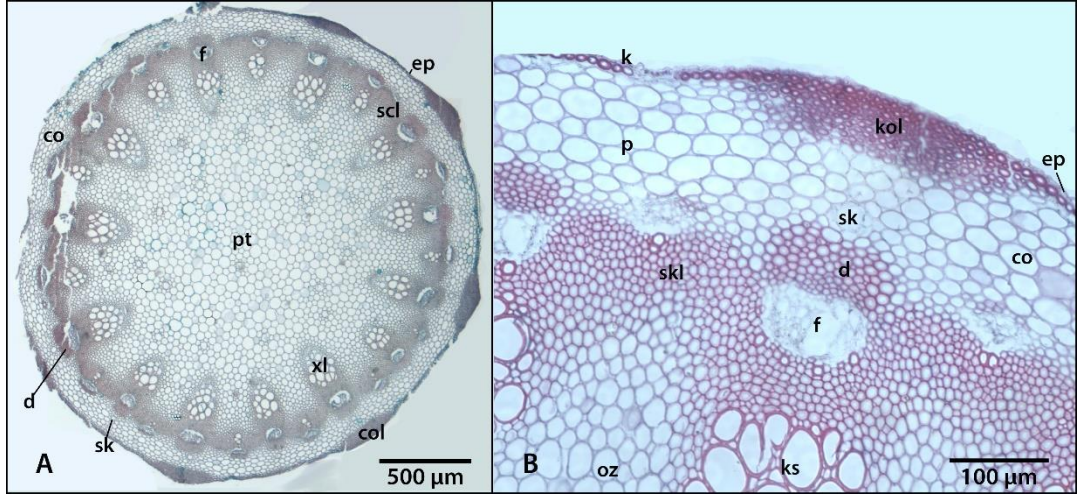
Enine kesiti yuvarlak şekilli olan kök, $5,00 \pm 1,81$ mm çapında ve en dışta periderm ile çevrilidir (Şekil 4.5.A). Fellem 5-11 hücre sırasından oluşmaktadır. Bu hücreler $10,8 \times 24,9$ µm boyutlara ve dikdörtgen-kare şekle sahiptir. Bu tabaka tek sıralı fellojen ile fellodermden ayrılır. Felloderm ise 4-11 hücre sırası arasında değişen, kalın çeperli sklerenkimatik hücrelerden oluşur (Şekil 4.5.B). Ortalama $0,45 \pm 0,025$ mm kalınlığa sahip korteks, parenkimatik hücreler, yağ kanalları ve iletim demetlerinden oluşmaktadır. Korteks tabakasından sonra daha iç kısımlarda iletim demetleri ve öz bölgesi yer almaktadır. İletim demetleri, geniş bir floem halkası, oldukça ince bir kambiyum dokusu ve ksilem tabakalarından meydana gelmektedir (Şekil 4.5.C). Ksilem tabakası $38,02 \times 38,85$ µm boyutlarda, yuvarlak-oval şekilli trake ve trakeidlerden oluşmaktadır. Ayrıca ksilemin bulunduğu kısım öz ışınlarıyla bölümlere ayrılmıştır.



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

4.2.2. Gövde Anatomisi

Enine kesit, yuvarlak şekilli ve $1,88 \pm 0,104$ mm çapındadır. En dışta kütikula ve $12,46 \times 5,46$ µm genişliğe sahip, tek sıralı epidermis ile çevrilidir. Hemen altında kortekste 10-22 adet şizogen yağ kanalı ve 10-23 sıralı parenkima hücreleri bulunmaktadır. Ayrıca bu yapılara ek olarak epidermisin altında 6-8 hücre sırasından oluşan ve $242,14 \times 78,63$ µm genişliğe sahip kollenkima tabakası yer almaktadır. İletim demetleri tüm gövdeyi çevrelemektedir (Şekil 4.6.A). Ksilem trake, trakeid ve sklerenkima liflerinden oluşmaktadır. Floem üzerinde ise 3-9 sıralı demet şapkası (bundle cap) hücreleri bulunmaktadır (Şekil 4.6.B). Öz bölgesinde ise şizogen yağ kanalları ve $38,05 \times 37,05$ µm genişlikte parenkima hücreleri yer almaktadır.

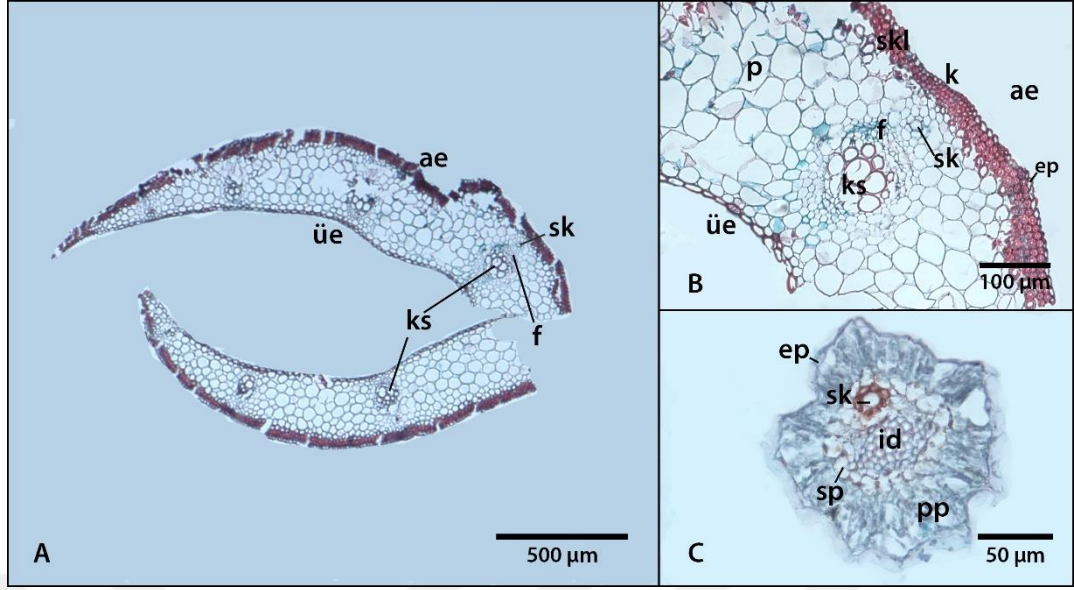


Şekil 4.6. *G. macrodon* subsp. *macrodon* gövde enine kesiti A) Genel görünüm (4X) B) 10X

4.2.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi

Yaprak kını enine kesiti, tek sıralı ve çeşitli büyüklüklerde olabilen epidermis ile çevrilidir. İki sıralı üst epidermis (adaksiyal epidermis) hücreleri, tek sıralı alt epidermis (abaksiyal epidermis) hücrelerine göre daha geniştir (Şekil 4.7.A). Alt epidermisin (Abaksiyal epidermis) üzerinde, yaprak kını boyunca 2-9 sıralı sklerenkimatik hücreler bulunmaktadır. Bu tabakanın üstünde 7-16 sıralı parenkima hücreleri yer almaktadır (Şekil 4.7.B). Yaprak kını boyunca iletim demetleri, merkezden yan taraflara doğru gidildikçe küçülmektedir. Bu iletim demetlerinin alt epidermise bakan tarafında birer adet ve orta damarlarda bulunan iletim demetinin yanlarında ise iki adet yağ kanalı bulunmaktadır. Ayrıca iletim demetleri arasında çeşitli büyüklüklerde hücreler arası boşluk mevcuttur.

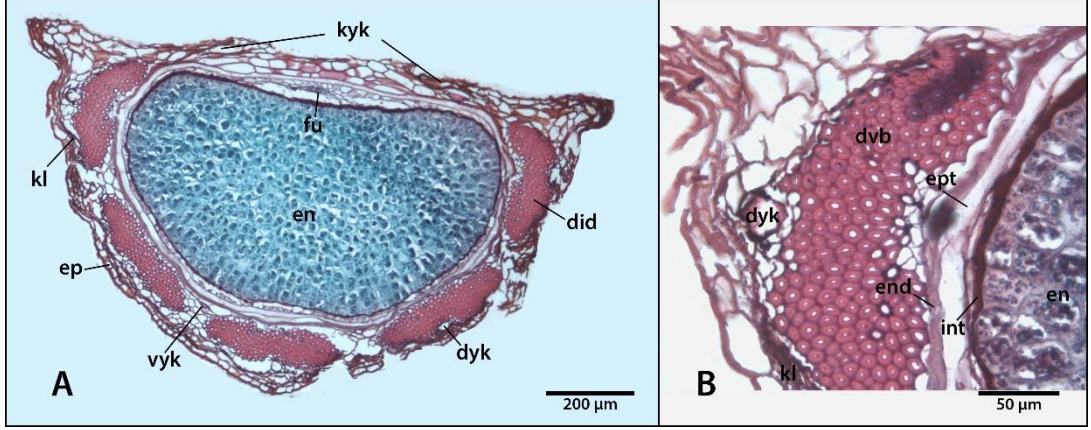
Yaprak segmentlerinden alınan enine kesitte, en dışta kalın bir kütikula ve tek sıralı epidermis hücreleri yer almaktadır (Şekil 4.7.C). Mezofilde 1-2 hücre sıralı palizat ve sünger parenkiması bulunmaktadır. Yaprığın merkezinde ise bir adet iletim demeti ve bu iletim demeti etrafında bir adet yağ kanalı yer almaktadır.



Şekil 4.7. *G. macrodon* subsp. *macrodon* enine kesitleri A) Yaprak kını (4X) B)Yaprak kını (10X) C)Yaprak (40X)

4.2.4. Meyve Anatomisi

Merikarp enine kesiti ortalama $1687,5 \times 985,5 \mu\text{m}$ büyüklüğe sahiptir. Kesitin en dışında ince bir kütikula ve hemen altında tek sıralı bir epidermis tabakası yer almaktadır. Perikarpa 3 dorsal ve 2 adet lateral olmak üzere 5 primer iletim demeti çıkıntı yapmıştır. Primer iletim demetlerinin kalınlığı ortalama $223,86 \mu\text{m}$ 'dir (Şekil 4.8.A). Dorsal ve lateral iletim demetlerinin epidermise bakan taraflarında birer adet orbikular yağ kanalı ve bu yağ kanalları ile epidermis arasında üç sıralı klorenkima tabakası bulunmaktadır. Klorenkima tabakası dorsal yağ kanalının iki tarafında yoğunlaşmış şekilde bulunur. Valleküler bölgede ortalama $41,68 \times 29,09 \mu\text{m}$ boyutlarda, eliptik valleküler yağ kanalları mevcuttur. Perikarp tabakası en içte tek sıralı endepidermis hücreleri ile son bulmaktadır. Perikarpa yapışık halde bulunan tohum iki tabakalı integümente sahiptir. Bu tabakalar dışta epitegma ve hemen altında parçalanmış integüment tabakası olarak adlandırılmıştır (Şekil 4.8.B). İntegüment tabakaları endosperm dokusunu ve bu doku içinde embrioyu çevrelemektedir. Komisur bölgesinde 2 adet eliptik şekilli, geniş komisural yağ kanalı bulunmaktadır. Funikular bölgede bir adet iletim demeti bulunmaktadır.

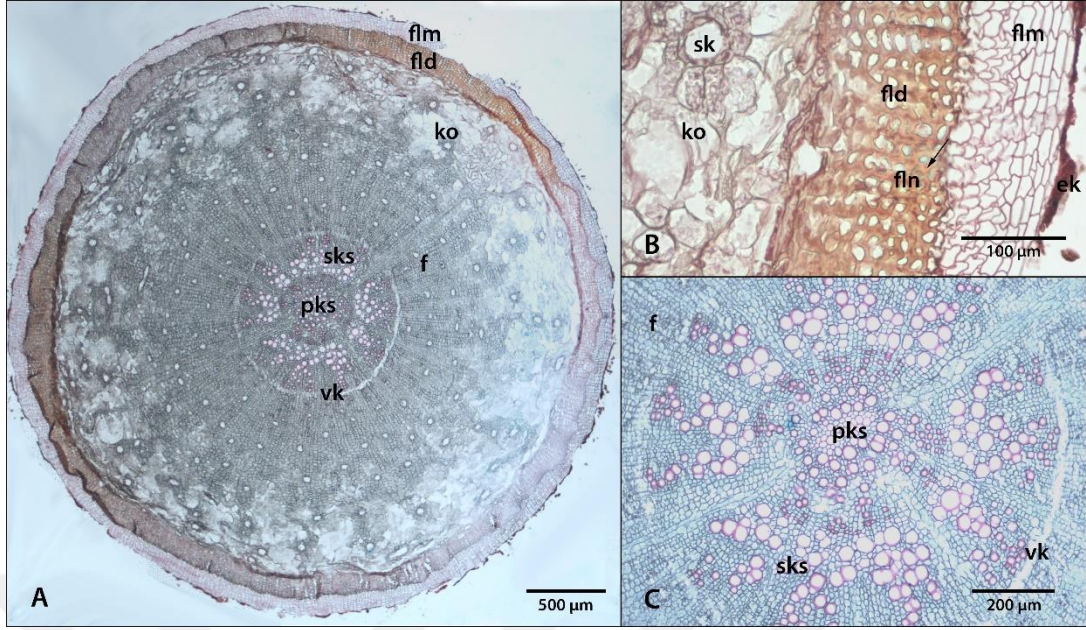


Şekil 4.8. *G. macrodon* subsp. *macrodon* meyve enine kesiti A) 4X B) Dorsal damar (10X)

4.3. *G. macrodon* subsp. *nezaketiae*

4.3.1. Kök Anatomisi

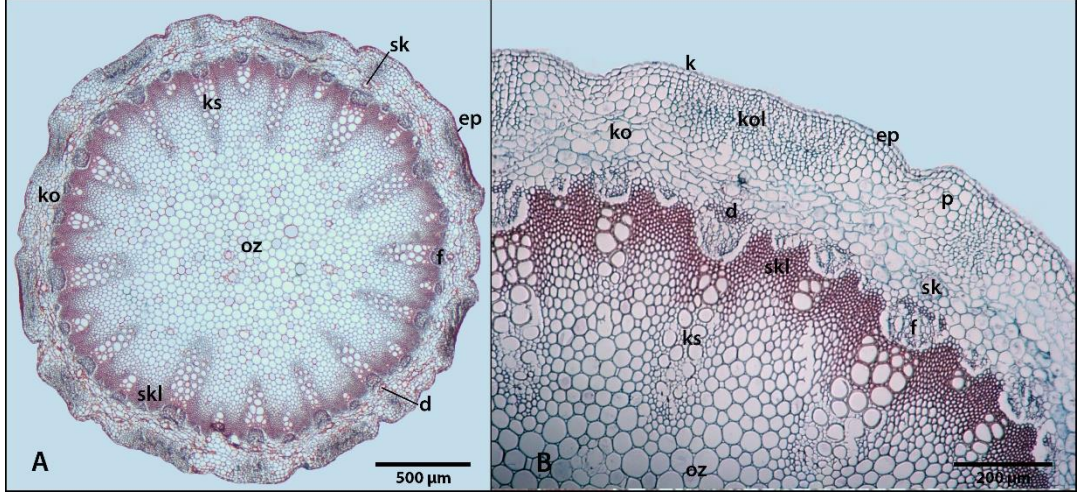
Enine kesiti yuvarlak şekilli olan kök, $4,00 \pm 0,475$ mm çapında ve en dışta periderm ile çevrilidir (Şekil 4.9.A). Fellem 6-12 hücre sırasından oluşmaktadır. Bu hücreler $9,8 \times 26,6$ µm boyutlara ve dikdörtgen şekle sahiptir. Bu tabaka tek sıralı fellogen ile fellodermden ayrılır. Felloderm ise 4-13 hücre sırası arasında değişen, kalın çeperli sklerenkimatik hücrelerden oluşur (Şekil 4.9.B). Ortalama $0,64 \pm 0,18$ mm kalınlığa sahip kortekste, parenkimatik hücreler, yağ kanalları ve iletim demetleri vardır. Korteks tabakasından sonra daha iç kısımlarda iletim demetleri ve öz bölgesi yer almaktadır. İletim demetleri, geniş bir floem halkası, 1-2 sıralı belirgin kambiyum dokusu ve ksilem tabakalarından meydana gelmektedir (Şekil 4.9.C). Primer ksilem ile sekonder ksilem belirgin şekilde ayırt edilebilmektedir. Ksilem tabakası $35,2 \times 36,7$ µm boyutlara sahip, yuvarlak-oval şekilli trake ve trakeidlerden oluşmaktadır. Ayrıca ksilemin bulunduğu kısım parenkima ışınlarıyla bölümlere ayrılmıştır.



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

4.3.2. Gövde Anatomisi

Enine kesit, yuvarlak şekilli ve $2,08 \pm 0,455$ mm çapındadır. En dışta kütikula ve $17,27 \times 9,72$ µm genişliğe sahip, tek sıralı epidermis ile çevrilidir. Hemen altında kortekste 12-22 adet şizogen yağ kanalı ve 9-15 sıralı parenkima hücreleri bulunmaktadır. Ayrıca bu yapılara ek olarak epidermisin altında 9-16 hücre sırasından oluşan ve $153,15 \times 298,15$ µm genişliğe sahip kollenkima tabakası yer almaktadır. İletim demetleri tüm gövdeyi çevrelemektedir (Şekil 4.10.A). Ksilem trake, trakeid ve sklerenkima liflerinden oluşmaktadır. Floem üzerinde ise 3-5 sıralı demet şapkası (bundle cap) hücreleri bulunmaktadır (Şekil 4.10.B). Öz bölgesinde ise şizogen yağ kanalları ve $35,24 \times 35,55$ µm genişlikte parenkima hücreleri yer almaktadır.

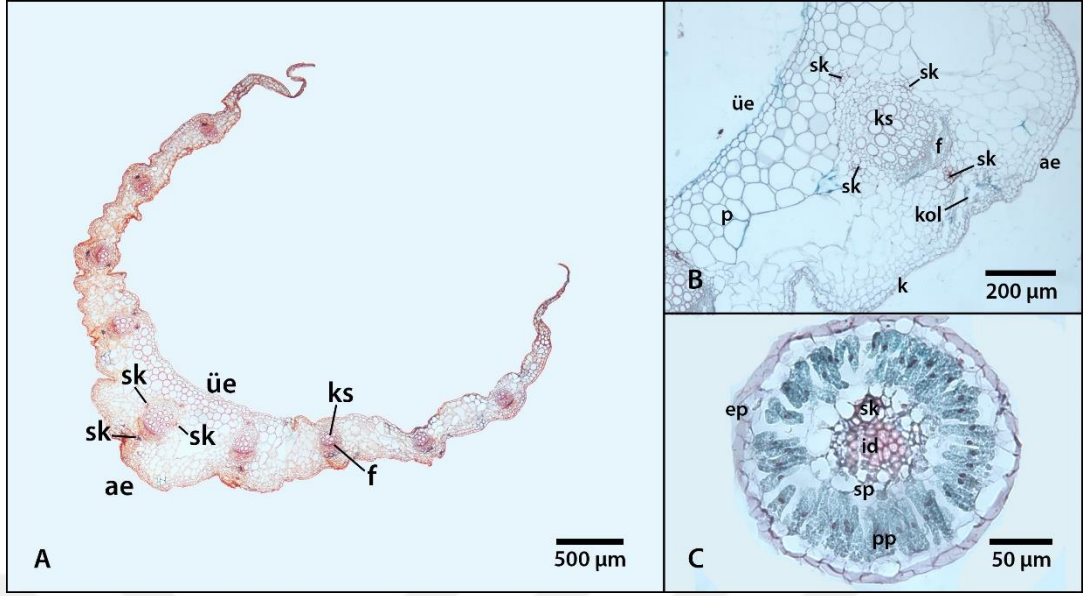


Şekil 4.10. *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* gövde enine kesiti A) Genel görünüm (4X) B)10X

4.3.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi

Yaprak kını enine kesiti, tek sıralı ve çeşitli büyüklüklerde olabilen epidermis ile çevrilidir. İki sıralı üst epidermis (adaksiyal epidermis) hücreleri, tek sıralı alt epidermis (abaksiyal epidermis) hücrelerine göre daha geniştir (Şekil 4.11.A). Alt epiderminin (Abaksiyal epidermis) üzerinde, yaprak kını boyunca 7-10 sıralı kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Bu tabakanın üstünde 10-19 sıralı parenkima hücreleri yer almaktadır. (Şekil 4.11.B). Yaprak kını boyunca iletim demetleri, merkezden yan taraflara doğru gidildikçe küçülmektedir. Bu iletim demetlerinin alt epidermise bakan tarafında birer adet ve orta damarlarda bulunan iletim demetinin yanlarında ise iki adet yağ kanalı bulunmaktadır. Ayrıca iletim demetleri arasında çeşitli büyüklüklerde hücreler arası boşluk mevcuttur.

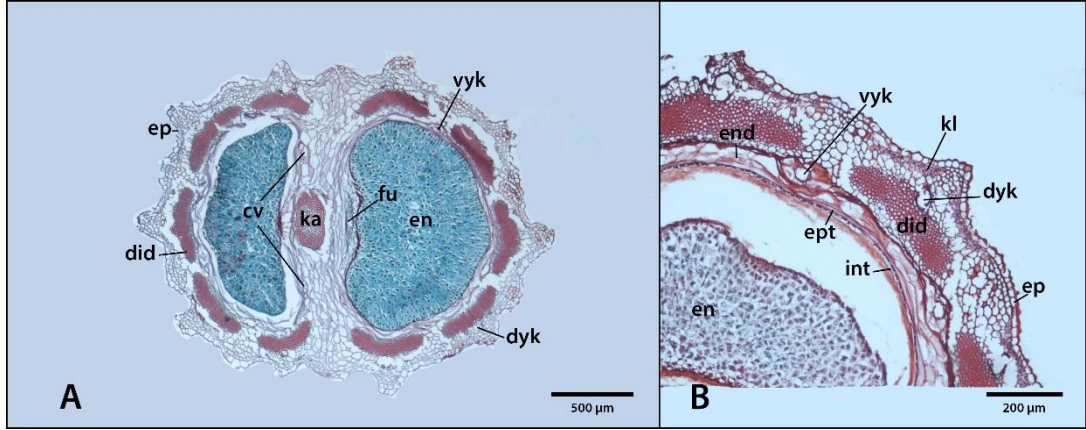
Yaprak segmentlerinden alınan enine kesitte, en dışta kalın bir kütikula ve tek sıralı epidermis hücreleri yer almaktadır (Şekil 4.11.C). Mezofilde 1-2 hücre sıralı palizat ve sünger parenkiması bulunmaktadır. Yaprığın merkezinde ise bir adet iletim demeti ve bu iletim demeti etrafında bir adet yağ kanalı yer almaktadır.



Şekil 4.11. *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* enine kesitleri A) Yaprak kını (4X) B)Yaprak kını (10X) C)Yaprak (40X)

4.3.4. Meyve Anatomisi

Merikarp enine kesiti ortalama $1723,5 \times 1599,2$ μm büyüklüğe sahiptir. Kesitin en dışında ince bir kütikula ve hemen altında tek sıralı bir epidermis tabakası yer almaktadır. Perikarpta 3 dorsal ve 2 adet lateral olmak üzere 5 primer iletim demeti çıkıntı yapmıştır. Primer iletim demetlerinin kalınlığı ortalama $248,4$ μm 'dir (Şekil 4.12.A). Primer iletim demetlerinin epidermise bakan taraflarında birer adet orbikular yağ kanalı bulunmaktadır. Yağ kanallarının iki yanında 2-3 hücre sıralı klorenkima tabakası ve bu iki tabakanın arasında ise küçük bir alanda kollenkima tabakası mevcuttur. Valleküler bölgede ortalama $56,3 \times 38,3$ μm boyutlarda, eliptik valleküler yağ kanalları mevcuttur. Perikarp tabakası en içte tek sıralı endepidermis hücreleri ile son bulmaktadır. Perikarpa yapışık halde bulunan tohum iki tabakalı integümente sahiptir. Bu tabakalar dışta epitegma ve hemen altında parçalanmış integüment tabakası olarak adlandırılmıştır (Şekil 4.12.B). İntegüment tabakaları endosperm dokusunu ve bu doku içinde embriyoyu çevrelemektedir. Komisur bölgesinde 2 adet eliptik şekilli, geniş komisural yağ kanalı bulunmaktadır. Funikular bölgede bir adet iletim demeti bulunmaktadır.

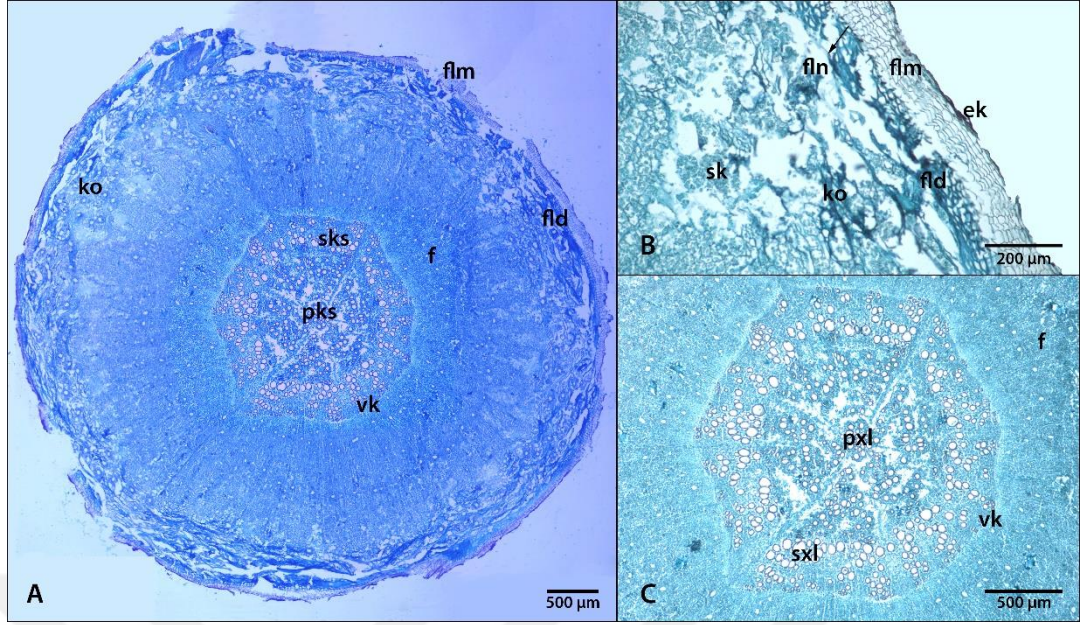


Şekil 4.12. *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* meyve enine kesiti A) Genel görünüm (4X) B)10X

4.4. *G. cornutum*

4.4.1. Kök Anatomisi

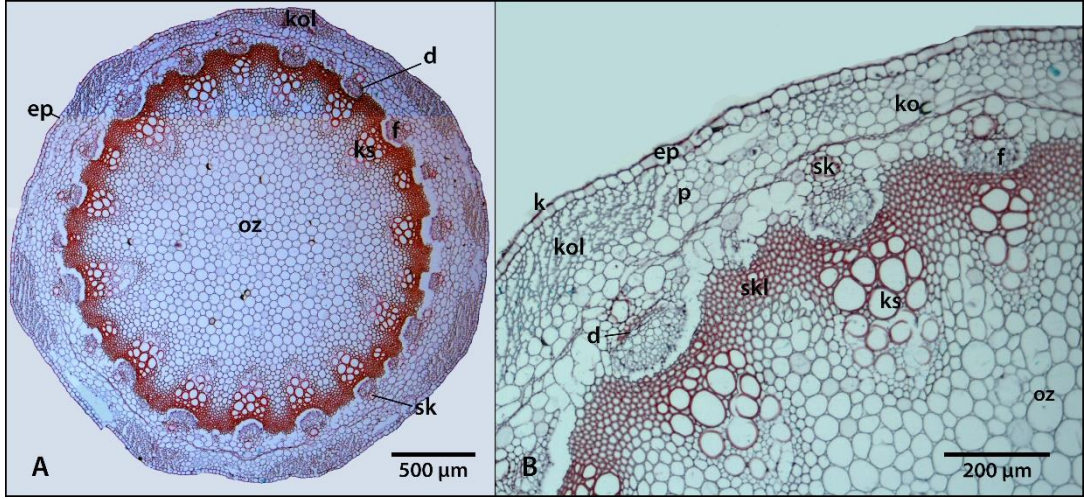
Enine kesiti, yuvarlak şekilli olan kök, $5,70 \pm 1,71$ mm çapında, en dışta periderm ile çevrilidir (Şekil 4.13.A). Fellem 8-11 hücre sırasından oluşmaktadır. Bu hücreler $12,9 \times 19,3$ µm boyutlara ve dikdörtgen şekle sahiptir. Bu tabaka tek sıralı fellogen ile fellodermden ayrılır. Felloderm ise 6-8 hücre sırası arasında değişen, sklerenkimatik hücrelerden oluşur (Şekil 4.13.B). Ortalama $0,44 \pm 0,059$ mm kalınlığa sahip korteks, parenkimatik hücreler, yağ kanalları ve iletim demetlerinden oluşmaktadır. Korteks tabakasından sonra daha iç kısımlarda iletim demetleri ve öz bölgesi yer almaktadır. İletim demetleri, geniş bir floem halkası, 1-2 sıralı belirgin kambiyum dokusu ve ksilem tabakalarından meydana gelmektedir (Şekil 4.13.C). Primer ksilem ile sekonder ksilem belirgin şekilde ayırt edilebilmektedir. Ksilem tabakası $44,3 \times 61,0$ µm boyutlarda, yuvarlak-oval şekilli trake ve trakeidlerden oluşmaktadır. Ayrıca ksilemin bulunduğu kısım öz ışınlarıyla bölümlere ayrılmıştır.



Şekil 4.13. *G. cornutum* kök enine kesiti A) Genel görünüm (4X) B) Periderm (10X) C) Öz bölgesi (10X)

4.4.2. Gövde Anatomisi

Enine kesit, yuvarlak şekilli ve $2,83 \pm 0,031$ mm çapındadır. En dışta kütikula ve $28,83 \times 20,64$ µm genişliğe sahip, tek sıralı epidermis ile çevrilidir. Hemen altında kortekste 20-21 adet şizogen yağ kanalı ve 16-17 sıralı parenkima hücreleri bulunmaktadır. Ayrıca bu yapılara ek olarak epidermisin altında 9-10 hücre sırasından oluşan ve $129,15 \times 499,95$ µm genişliğe sahip kollenkima tabakası yer almaktadır. İletim demetleri tüm gövdeyi çevrelemektedir (Şekil 4.14.A). Ksilem trake, trakeid ve sklerenkima liflerinden oluşmaktadır. Floem üzerinde ise 3-7 sıralı demet şapkası (bundle cap) hücreleri bulunmaktadır (Şekil 4.14.B). Öz bölgesinde ise şizogen yağ kanalları ve $51,84 \times 48,83$ µm genişlikte parenkima hücreleri yer almaktadır.

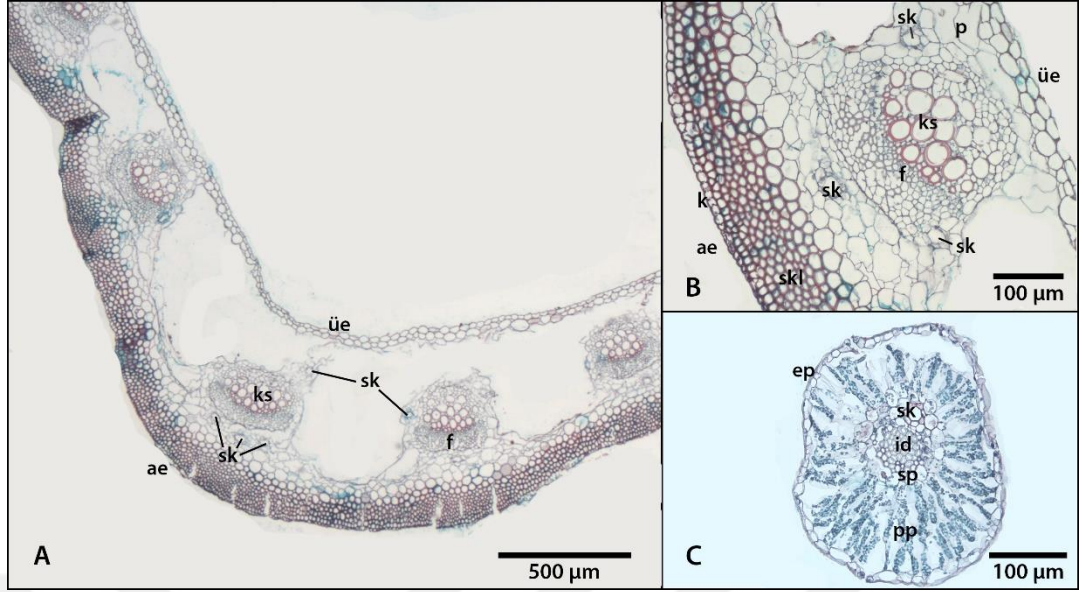


Şekil 4.14. *G. cornutum* gövde enine kesiti A) Genel görünüm (4X) B) 10X

4.4.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi

Yaprak kını enine kesiti, tek sıralı ve çeşitli büyüklüklerde olabilen epidermis ile çevrilidir. İki sıralı üst epidermis (adaksiyal epidermis) hücreleri, tek sıralı alt epidermis (abaksiyal epidermis) hücrelerine göre daha geniştir (Şekil 4.15.A). Alt epiderminin (Abaksiyal epidermis) üzerinde, yaprak kını boyunca 2-9 sıralı sklerenkimatik hücreler bulunmaktadır. Bu tabakanın üstünde 11-13 sıralı parenkima hücreleri yer almaktadır. (Şekil 4.15.B). Yaprak kını boyunca iletim demetleri, merkezden yan taraflara doğru gidildikçe küçülmektedir. Bu iletim demetlerinin alt epidermise bakan tarafında birer adet, orta damarlarda bulunan iletim demetinin yanlarında ise iki adet yağ kanalı bulunmaktadır. Ayrıca iletim demetleri arasında çeşitli büyüklüklerde hücreler arası boşluk mevcuttur.

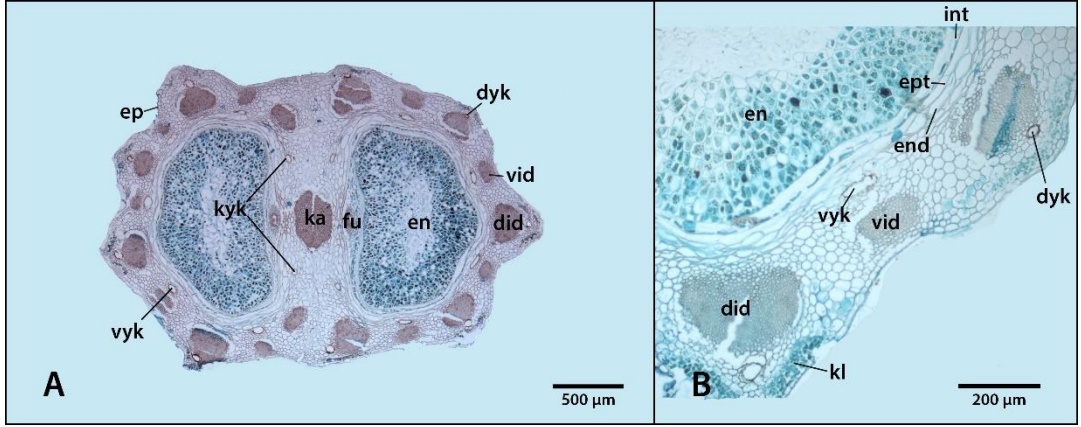
Yaprak segmentlerinden alınan enine kesitte, en dışta kalın bir kütikula ve tek sıralı epidermis hücreleri yer almaktadır (Şekil 4.15.C). Mezofilde 2-3 hücre sıralı palizat ve 1-2 hücre sıralı sünger parenkiması bulunmaktadır. Yaprığın merkezinde ise bir adet iletim demeti ve bu iletim demeti etrafında bir adet yağ kanalı yer almaktadır.



Şekil 4.15. *G. cornutum* enine kesitleri A) Yaprak kımı (4X) B)Yaprak kımı (10X) C)Yaprak (10X)

4.4.4.Meyve Anatomisi

Merikarp enine kesiti ortalama $2333,6 \times 1550,8$ μm büyüklüğe sahiptir. Kesitin en dışında ince bir kütikula ve hemen altında tek sıralı bir epidermis tabakası yer almaktadır. Perikarpta, 3'ü dorsal, 2'si lateral, 4'ü valleküler olan 9 primer iletim demeti bulunur. Primer iletim demetlerinin kalınlığı ortalama $318,8$ μm 'dir (Şekil 4.16.A). Dorsal ve lateral iletim demetlerinin epidermise bakan taraflarında birer adet orbikular yağ kanalı ve bu yağ kanalları ile epidermis arasında 5 sıralı klorenkima tabakası bulunmaktadır. Valleküler bölgede, valleküler iletim demetlerinin altında ortalama $99,9 \times 23,5$ μm boyutlarda, eliptik valleküler yağ kanalları mevcuttur. Perikarp tabakası en içte tek sıralı endepidermis hücreleri ile son bulmaktadır. Perikarpa yapışık halde bulunan tohum iki tabakalı integümente sahiptir. Bu tabakalar dışta epitegma ve hemen altında parçalanmış integüment tabakası olarak adlandırılmıştır (Şekil 4.16.B). İntegüment tabakaları endosperm dokusunu ve bu doku içinde embriyoyu çevrelemektedir. Komisur bölgesinde 2 adet eliptik şekilli, geniş komisural yağ kanalı bulunmaktadır. Funikular bölgede bir adet iletim demeti bulunmaktadır.



Şekil 4.16. *G. cornutum* meyve enine kesiti A) Genel görünüm (4X) B) 10X

4.5. İstatistiksel Sonuçlar

Anatomik kesitler üzerinde yapılan ölçümler üzerinde Manova analizi ve Tukey testi yapılarak karakterlere ait ortalama±standart sapma, minimum- maksimum ve bunların %95 güven aralığı değerleri hesaplanmıştır. Analizler sonucunda taksonlar arasında anlamlı farklılık gösteren karakterler saptanmıştır. Manova analizi sonucunda, kök (9 karakter), gövde (23 karakter), yaprak kını (11 karakter), yaprak (9 karakter) ve meyve (29 karakter) karakterleri bakımından toplam 81 karakterde anlamlı farklılık saptanmıştır (Tablo 4.1-5.). Tukey analizi de benzer sonuçlar vermiştir (Tablo 4.1-5.).

Tablo 4.1. Kök anatomik karakterleri ve istatistikleri

Karakterler		<i>G. macrodon</i>			<i>G. cornutum</i> N=10
		<i>G. daucooides</i> N=110	subsp. <i>macrodon</i> N=50	subsp. <i>nezaketiae</i> N=40	
K1	Ort ±Std	5488,4 ±121,7	4997,7 ±180,6	4002,3 ±201,9	5686,0 ±403,7
	min-mak	2629,0-7958,3	3091-8216,8	3344-5171,3	5406,57-5916,96
	95% CI	5248,4-5728,4	4641,7-5353,7	3604,4-4400,3	4890,0-6481,9
K2*	Ort ±Std	10,53 ±0,28 ^A	10,84 ±0,41 ^{AB}	9,57 ±0,46 ^A	12,85 ±0,93 ^B
	min-mak	5,60-19,80	6,03-16,95	6,03-14,64	8,22-16,44
	95% CI	9,98-11,08	10,02-11,66	8,65-10,48	11,02-14,67
K3*	Ort ±Std	22,65 ±0,71 ^{AB}	24,93 ±1,05 ^B	25,01 ±1,17 ^B	19,34 ±2,34 ^A
	min-mak	10,60-52,63	14,69-47,55	16,57-42,20	13,42-23,84
	95% CI	21,26-24,04	22,87-26,99	22,70-27,31	14,73-23,95
K4*	Ort ±Std	8,55 ±0,24 ^{AB}	7,70 ±0,36 ^A	9,63 ±0,40 ^B	9,50 ±0,81 ^{AB}
	min-mak	4,00-13,00	5,00-11,00	6,00-12,00	8,00-11,00
	95% CI	8,07-9,03	6,99-8,41	8,83-10,42	7,91-11,09
K5	Ort ±Std	1,00 ±0,00	1,00 ±0,00	1,00 ±0,00	1,00 ±0,00
	min-mak	1,00-1,00	1,00-1,00	1,00-1,00	1,00-1,00
	95% CI	1,00 -1,00	1,00 -1,00	1,00 -1,00	1,00 -1,00
K6*	Ort ±Std	4,67 ±0,19 ^A	7,80 ±0,28 ^{BC}	9,00 ±0,31 ^C	7,00 ±0,62 ^B
	min-mak	2,00-7,00	4,00-11,00	4,00-13,00	6,00-8,00
	95% CI	4,31-5,04	7,26-8,35	8,39-9,61	5,78-8,22
K7*	Ort ±Std	434,45 ±25,61 ^A	452,97 ±37,99 ^{AB}	643,57 ±42,47 ^B	435,64 ±84,94 ^A
	min-mak	74,07-1504,35	152,80-1192,70	404,30-941,18	368,51-551,90
	95% CI	383,96-484,94	378,08-527,86	559,84-727,30	268,18-603,10
K8*	Ort ±Std	16,23 ±0,63 ^A	16,50 ±0,94 ^{AB}	15,00 ±1,05 ^A	21,00 ±2,09 ^B
	min-mak	8,00-30,00	8,00-32,00	10,00-23,00	20,00-22,00
	95% CI	14,98-17,47	14,66-18,35	12,94-17,06	16,87-25,13
K9*	Ort ±Std	28,49 ±1,27 ^A	20,46 ±1,89 ^A	45,72 ±2,11 ^B	26,82 ±4,22 ^A
	min-mak	5,69-72,94	11,30-36,17	23,44-85,03	17,48-40,99
	95% CI	25,99-31,00	16,74-24,17	41,57-49,88	18,51-35,14
K10	Ort ±Std	25,90 ±0,96 ^B	33,71 ±1,43 ^C	33,31 ±1,59 ^C	16,15 ±3,19 ^A
	min-mak	12,05-61,49	18,08-65,10	17,48-60,93	9,04-23,51
	95% CI	24,01-27,79	30,90-36,52	30,17-36,46	9,87-22,43
K11*	Ort ±Std	35,46 ±1,12 ^A	38,02 ±1,67 ^{AB}	35,18 ±1,86 ^A	44,25 ±3,72 ^B
	min-mak	14,31-58,77	13,39-68,40	14,06-52,24	32,55-66,31
	95% CI	33,25-37,68	34,74-41,31	31,51-38,85	36,90-51,59
K12*	Ort ±Std	38,92 ±1,17 ^A	38,85 ±1,74 ^A	36,73 ±1,94 ^A	61,00 ±3,88 ^B
	min-mak	21,53-74,75	10,71-73,03	21,09-60,28	39,78-83,19
	95% CI	36,61-41,23	35,43-42,28	32,90-40,56	53,35-68,66

Tablo 4.2. Gövde anatomik karakterleri ve istatistikleri

Karakterler	<i>G. macrodon</i>				<i>G. cornutum</i> N=10
	<i>G. daucooides</i> N=110	subsp. <i>macrodon</i> N=50	subsp. <i>nezaketiae</i> N=40		
G1*	Ort ±Std	2735,4 ±70,3 ^B	1874,7 ±104,3 ^A	2074,7 ±116,6 ^A	2830,5 ±233,2 ^B
	min-mak	1669,0-4337,2	958,9-2879,0	1388,0-2671,0	2795,0-2902,0
	95% CI	2596,8-2874,0	1669,1-2080,3	1844,7-2304,6	2370,7-3290,3
G2*	Ort ±Std	183,66 ±7,63 ^A	179,38 ±11,31 ^A	159,62 ±12,65 ^A	261,80 ±25,29 ^B
	min-mak	72,00-501,60	82,70-348,20	67,77-235,30	245,40-295,00
	95% CI	168,63-198,70	157,09-201,68	134,69-184,55	211,94-311,66
G3*	Ort ±Std	17,86 ±0,39 ^B	16,60 ±0,58 ^B	12,50 ±0,65 ^A	16,50 ±1,30 ^B
	min-mak	12,00-26,00	10,00-23,00	9,00-15,00	16,00-17,00
	95% CI	17,09-18,63	15,46-17,74	11,22-13,78	13,94-19,06
G4*	Ort ±Std	16,62 ±0,42 ^B	12,46 ±0,62 ^A	17,27 ±0,69 ^B	28,83 ±1,39 ^C
	min-mak	7,18-28,03	7,52-23,84	7,83-34,33	20,59-39,68
	95% CI	15,80-17,45	11,24-13,68	15,91-18,64	26,10-31,56
G5*	Ort ±Std	10,90 ±0,28 ^B	5,46 ±0,41 ^A	9,72 ±0,46 ^B	20,64 ±0,93 ^C
	min-mak	3,13-17,18	3,32-11,53	4,82-18,07	16,07-27,12
	95% CI	10,35-11,45	4,65-6,28	8,81-10,63	18,82-22,47
G6*	Ort ±Std	28,68 ±1,19	24,02 ±1,77	28,27 ±1,98	27,63 ±3,95
	min-mak	6,53-67,02	10,90-46,64	12,39-51,12	20,59-39,68
	95% CI	26,33-31,03	20,54-27,51	24,37-32,17	19,83-35,42
G7*	Ort ±Std	24,04 ±1,06 ^{AB}	16,26 ±1,57 ^A	27,30 ±1,76 ^{BC}	35,11 ±3,52 ^C
	min-mak	6,24-58,43	7,52-27,61	9,71-55,55	22,60-49,23
	95% CI	21,95-26,14	13,16-19,36	23,83-30,77	28,18-42,05
G8*	Ort ±Std	176,57 ±8,09 ^A	119,11 ±12,00 ^A	172,08 ±13,42 ^A	242,44 ±26,83 ^B
	min-mak	81,15-561,40	79,23-203,80	66,56-249,40	159,80-307,60
	95% CI	160,62-192,52	95,45-142,77	145,63-198,53	189,54-295,34
G9*	Ort ±Std	10,36 ±0,27 ^B	7,30 ±0,40 ^A	9,50 ±0,44 ^B	10,50 ±0,89 ^B
	min-mak	6,00-20,00	6,00-8,00	5,00-12,00	10,00-11,00
	95% CI	9,84-10,89	6,52-8,08	8,63-10,37	8,75-12,25
G10*	Ort ±Std	6,43 ±1,08 ^A	7,20 ±1,77 ^A	7,62 ±1,79 ^A	10,78 ±3,58 ^B
	min-mak	3,71-14,06	3,08-10,0	2,71-17,69	6,70-14,73
	95% CI	4,30-8,56	6,69-7,70	4,08-11,15	3,71-17,85
G11*	Ort ±Std	9,03 ±0,28 ^A	9,10 ±0,41 ^A	10,77 ±0,46 ^{AB}	11,65 ±0,92 ^B
	min-mak	4,51-16,07	4,62-14,28	4,52-19,95	9,38-15,40
	95% CI	8,48-9,58	8,29-9,91	9,86-11,68	9,83-13,47
G12	Ort ±Std	14,86 ±0,32 ^B	11,00 ±0,48 ^A	10,00 ±0,54 ^A	9,00 ±1,08 ^A
	min-mak	8,00-27,00	8,00-15,00	7,00-13,00	8,00-10,00
	95% CI	14,22-15,50	10,05-11,95	8,94-11,06	6,88-11,12
G13*	Ort ±Std	51,37 ±1,80 ^{BC}	38,05 ±2,67 ^{AB}	35,24 ±2,98 ^A	51,84 ±5,97 ^C
	min-mak	18,75-96,41	10,64-68,42	10,38-70,95	31,34-71,74
	95% CI	47,83-54,92	32,79-43,31	29,36-41,12	40,08-63,60
G14*	Ort ±Std	51,72 ±1,9 ^C	37,05 ±2,61 ^{AB}	35,55 ±2,92 ^A	48,83 ±5,83 ^{BC}
	min-mak	20,76-96,5	9,72-67,66	14,06-68,94	31,34-65,71
	95% CI	47,95-55,48	31,90-42,19	29,80-41,30	37,33-60,32
G15*	Ort ±Std	29,14 ±0,87 ^A	29,00 ±1,29 ^A	30,36 ±1,45 ^A	46,32 ±2,89 ^B
	min-mak	17,57-61,29	7,40-50,00	15,07-51,20	32,15-60,28
	95% CI	27,42-30,86	26,45-31,55	27,51-33,21	40,61-52,02

Tablo 4.2'nin devamı

Karakterler		<i>G. macrodon</i>			<i>G. cornutum</i> N=10
		<i>G. daucooides</i> N=110	subsp. <i>macrodon</i> N=50	subsp. <i>nezaketiae</i> N=40	
G16*	Ort ±Std	32,01 ±1,05 ^A	33,07 ±1,55 ^A	33,05 ±1,74 ^A	52,55 ±3,47 ^B
	min-mak	15,93-63,67	7,40-70,76	15,57-62,65	32,15-76,36
	95% CI	29,94-34,07	30,01-36,13	29,63-36,48	45,70-59,39
G17*	Ort ±Std	9,30 ±0,41 ^A	10,68 ±0,61 ^A	12,38 ±0,68 ^A	17,42 ±1,36 ^B
	min-mak	4,66-20,58	2,31--26,92	6,03-20,48	13,26-22,30
	95% CI	8,49-10,11	9,49-11,88	11,04-13,71	14,75-20,09
G18*	Ort ±Std	9,66 ±0,52	13,34 ±0,76	12,12 ±0,85	13,14 ±1,71
	min-mak	4,22-18,78	2,78-42,30	4,02-18,67	9,65-19,89
	95% CI	8,65-10,68	11,83-14,84	10,44-13,81	9,77-16,51
G19*	Ort ±Std	189,39 ±10,00 ^{AB}	254,20 ±14,83 ^B	147,56 ±16,59 ^A	177,28 ±33,17 ^A
	min-mak	64,59-676,60	162,40-430,70	92,10-234,90	106,50-230,60
	95% CI	169,67-209,11	224,96-283,45	114,86-180,26	111,88-242,68
G20*	Ort ±Std	355,66 ±15,42 ^B	124,12 ±22,87 ^A	339,55 ±25,57 ^B	340,64 ±51,15 ^B
	min-mak	67, 66-954,30	66,16-219,20	145,60-494,40	213,10-457,30
	95% CI	325,25-386,06	79,02-169,21	289,13-389,96	239,80-441,48
G21*	Ort ±Std	45,70 ±1,69 ^B	36,66 ±2,50 ^{AB}	32,31 ±2,80 ^A	43,65 ±5,59 ^{AB}
	min-mak	15,07-116,50	18,04-60,03	14,40-55,22	37,54-53,29
	95% CI	42,38-49,02	31,72-41,59	26,79-37,82	32,63-54,68
G22*	Ort ±Std	27,77 ±1,08 ^A	33,17 ±1,61 ^{AB}	26,39 ±1,80 ^A	37,62 ±3,59 ^B
	min-mak	11,94-63,90	18,04-60,03	13,38-43,84	32,70-44,81
	95% CI	25,63-29,91	30,00-36,34	22,84-29,93	30,54-44,71
G23*	Ort ±Std	28,81 ±0,75 ^B	20,40 ±1,12 ^A	22,18 ±1,25 ^A	21,00 ±2,49 ^A
	min-mak	19,00-48,00	10,00-32,00	13,00-32,00	20,00-21,00
	95% CI	27,33-30,29	18,20-22,60	19,72-24,63	16,08-25,92
G30*	Ort ±Std	26,23 ±0,65 ^B	15,80 ±0,96 ^A	16,78 ±1,08 ^A	20,50 ±2,15 ^A
	min-mak	16,00-48,00	10,00-22,00	12,00-22,00	20,00-21,00
	95% CI	24,95-27,51	13,90-17,70	14,65-18,90	16,26-24,74

Tablo 4.3. Yaprak kını anatomik karakterleri ve istatistikleri

Karakterler		<i>G. macrodon</i>			<i>G. cornutum</i> N=10
		<i>G. daucooides</i> N=80	subsp. <i>macrodon</i> N=50	subsp. <i>nezaketiae</i> N=40	
		YK1*	Ort ±Std min-mak 95% CI	11,02 ±0,50 ^A 4,51-22,96 10,04-12,01	
YK2*	Ort ±Std min-mak 95% CI	6,31 ±0,34 ^A 2,63-12,03 5,63-6,98	8,17 ±0,43 ^{AB} 2,26-18,04 7,32-9,03	10,16 ±0,48 ^B 3,76-19,61 9,20-11,12	6,67 ±0,97 ^A 6,02-7,52 4,76-8,58
YK3*	Ort ±Std min-mak 95% CI	23,36 ±0,93 ^{AB} 9,02-54,65 21,52-25,20	20,17 ±1,18 ^A 7,52-31,57 17,85-22,50	28,15 ±1,32 ^B 14,28-49,62 25,56-30,75	21,40 ±2,63 ^A 18,60-24,43 16,21-26,60
YK4*	Ort ±Std min-mak 95% CI	10,77 ±0,53 ^A 4,51-27,32 9,72-11,83	9,70 ±0,67 ^A 3,44-26,31 8,37-11,03	16,55 ±0,75 ^B 8,75-43,60 15,06-18,03	7,54 ±1,51 ^A 6,02-9,77 4,56-10,51
YK5	Ort ±Std min-mak 95% CI	19,83 ±0,68 ^{AB} 6,02-34,58 18,48-21,18	23,60 ±0,86 ^{BC} 13,53-37,59 21,89-25,30	25,49 ±0,96 ^C 16,54-40,60 23,59-27,40	16,69 ±1,93 ^A 10,52-24,06 12,88-20,50
YK6*	Ort ±Std min-mak 95% CI	21,84 ±0,79 ^B 4,96-34,70 20,28-23,40	27,64 ±1,00 ^C 13,53-36,09 25,67-29,61	28,16 ±1,12 ^C 15,03-42,10 25,95-30,37	16,09 ±2,24 ^A 9,02-24,06 11,67-20,50
YK7	Ort ±Std min-mak 95% CI	6,46 ±0,21 ^A 3,76-11,27 6,04-6,88	6,65 ±0,27 ^A 3,01-11,42 6,11-7,18	8,82 ±0,30 ^B 4,51-16,95 8,23-9,42	7,69 ±0,61 ^{AB} 5,99-10,32 6,50-8,89
YK8*	Ort ±Std min-mak 95% CI	6,18 ±0,21 ^A 3,01-9,02 5,78-6,59	6,38 ±0,26 ^A 2,26-10,82 5,87-6,89	7,87 ±0,29 ^B 3,01-14,21 7,29-8,44	6,76 ±0,58 ^{AB} 4,99-8,66 5,61-7,91
YK9*	Ort ±Std min-mak 95% CI	191,37 ±6,09 ^B 72,18-292,30 179,35-203,39	169,62 ±7,70 ^B 104,50-315,70 154,41-184,83	152,74 ±8,61 ^B 61,51-243,60 135,74-169,74	90,49 ±17,23 ^A 55,63-117,20 56,49-124,49
YK10*	Ort ±Std min-mak 95% CI	225,60 ±6,55 ^C 112,70-396,10 212,67-238,53	218,05 ±8,29 ^{BC} 138,30-292,40 201,69-234,40	175,68 ±9,26 ^B 77,92-248,80 157,40-193,97	103,70 ±18,53 ^A 73,68-118,70 67,13-140,26
YK11*	Ort ±Std min-mak 95% CI	37,10 ±1,50 ^C 22,55-61,53 34,14-40,07	26,56 ±1,90 ^{AB} 10,52-56,86 22,81-30,31	31,14 ±2,13 ^{BC} 2,19-59,90 26,95-35,34	19,85 ±4,25 ^A 16,54-22,55 11,46-28,23
YK12*	Ort ±Std min-mak 95% CI	30,46 ±1,20 ^C 12,03-53,84 28,10-32,83	18,00 ±1,52 ^{AB} 6,02-34,44 15,00-20,99	23,84 ±1,70 ^{BC} 2,19-36,95 20,49-27,18	11,43 ±3,39 ^A 9,02-15,03 4,73-18,12
YK13*	Ort ±Std min-mak 95% CI	366,34 ±16,93 ^B 19,54-741,30 332,94-399,75	285,94 ±21,41 ^{AB} 106,00-457,10 243,68-328,19	280,65 ±23,94 ^{AB} 68,35-503,70 233,41-327,89	230,92 ±47,87 ^A 218,00-276,60 136,44-325,40

Tablo 4.4. Yaprak anatomik karakterleri ve istatistikleri

Karakterler		<i>G. macrodon</i>			<i>G. cornutum</i> N=10
		<i>G. daucooides</i>	subsp. <i>macrodon</i>	subsp. <i>nezaketiae</i>	
		N=110	N=50	N=40	
Y1*	Ort ±Std	7,79 ±0,25 ^A	8,70 ±0,38 ^A	10,69 ±0,42 ^B	7,65 ±0,84 ^A
	min-mak	3,39-13,26	3,77-14,77	5,17-21,96	3,85-11,55
	95% CI	7,29-8,29	7,95-9,44	9,86-11,52	5,99-9,32
Y2*	Ort ±Std	15,69 ±0,57 ^A	15,86 ±0,84 ^A	20,48 ±0,94 ^B	12,69 ±1,88 ^A
	min-mak	4,86-34,16	7,87-38,58	7,23-41,98	8,54-17,91
	95% CI	14,57-16,81	14,19-17,52	18,62-22,34	8,97-16,41
Y3*	Ort ±Std	72,57 ±2,02 ^B	61,69 ±2,99 ^{AB}	50,97 ±3,34 ^A	55,64 ±6,69 ^A
	min-mak	29,84-133,2	42,95-89,92	24,09-68,42	54,25-57,94
	95% CI	68,60-76,55	55,79-67,58	44,38-57,56	42,46-68,82
Y4*	Ort ±Std	52,93 ±1,28 ^{AB}	51,30 ±1,90 ^{AB}	43,75 ±2,12 ^A	54,30 ±4,24 ^B
	min-mak	19,59-83,79	32,9-70,08	28,85-52,44	51,07-56,93
	95% CI	50,41-55,45	47,57-55,04	39,57-47,93	45,95-62,66
Y5*	Ort ±Std	22,46 ±0,66 ^B	12,50 ±0,98 ^A	12,54 ±1,10 ^A	17,93 ±2,20 ^B
	min-mak	12,8-47,22	4,52-19,02	8,83-17,65	16,41-18,75
	95% CI	21,15-23,77	10,56-14,44	10,37-14,71	13,59-22,27
Y6*	Ort ±Std	19,19 ±0,57 ^C	9,57 ±0,84 ^A	13,24 ±0,94 ^{AB}	17,03 ±1,88 ^{BC}
	min-mak	9,29-36,17	4,37-17,7	8,37-17,43	15,9-18,42
	95% CI	18,07-20,30	7,91-11,22	11,39-15,09	13,33-20,72
Y7*	Ort ±Std	5,09 ±0,13 ^B	4,04 ±0,20 ^A	6,88 ±0,22 ^C	7,14 ±0,44 ^C
	min-mak	3,01-8,74	2,15-7,79	2,85-10,76	5,84-8,29
	95% CI	4,83-5,36	3,65-4,43	6,44-7,31	6,27-8,01
Y8	Ort ±Std	28,24 ±0,86 ^B	20,99 ±1,27 ^A	33,70 ±1,42 ^B	43,01 ±2,84 ^C
	min-mak	12,66-53,93	9,88-45,24	19,59-52,31	33,72-51,24
	95% CI	26,55-29,92	18,49-23,49	30,90-36,49	37,41-48,60
Y9*	Ort ±Std	12,45 ±0,38 ^B	8,57 ±0,56 ^A	11,68 ±0,63 ^B	17,85 ±1,25 ^C
	min-mak	4,19-25,71	3,77-17,75	4,35-21,31	12,81-21,47
	95% CI	11,70-13,19	7,47-9,68	10,45-12,92	15,39-20,32
Y10*	Ort ±Std	11,65 ±0,34 ^B	8,85 ±0,50 ^A	13,57 ±0,56 ^B	18,38 ±1,12 ^C
	min-mak	3,68-24,26	3,18-13,41	6,87-23,27	16,95-20,91
	95% CI	10,99-12,32	7,87-9,84	12,46-14,67	16,18-20,59

Tablo 4.5. Meyve anatomik karakterleri ve istatistikleri

Karakterler		<i>G. macrodon</i>			
		<i>G. daucooides</i>	<i>G. macrodon</i>		<i>G. cornutum</i>
		<i>N=90</i>	subsp. <i>macrodon</i> <i>N=40</i>	subsp. <i>nezaketiae</i> <i>N=40</i>	<i>N=10</i>
M1*	Ort ±Std	139,67 ±4,96 ^A	260,40 ±7,45 ^B	333,71 ±7,45 ^C	285,72 ±14,89 ^B
	min-mak	101,50-198,00	196,40-416,10	244,60-468,10	245,30-305,20
	95% CI	129,87-149,47	245,70-275,09	319,01-348,40	256,33-315,11
M2*	Ort ±Std	106,07 ±1,69 ^C	63,71 ±2,54 ^A	82,00 ±2,54 ^B	162,12 ±5,07 ^D
	min-mak	76,57-136,40	38,28-97,21	63,25-99,87	147,90-174,10
	95% CI	102,74-109,41	58,71-68,72	77,00-87,01	152,11-172,13
M3*	Ort ±Std	143,36 ±6,26 ^A	378,68 ±9,38 ^C	427,77 ±9,38 ^D	263,49 ±18,76 ^B
	min-mak	82,70-240,60	236,00-563,90	375,90-484,90	236,80-281,90
	95% CI	131,02-155,70	360,16-397,19	409,26-446,29	226,46-300,52
M4*	Ort ±Std	86,30 ±2,30 ^B	59,94 ±3,46 ^A	88,98 ±3,46 ^B	173,24 ±6,91 ^C
	min-mak	45,11-135,30	41,35-81,20	63,90-120,30	142,80-289,40
	95% CI	81,76-90,85	53,12-66,76	82,16-95,79	159,60-186,88
M5*	Ort ±Std	155,77 ±7,77 ^A	385,22 ±11,66 ^C	470,82 ±11,66 ^D	300,71 ±23,32 ^B
	min-mak	60,15-259,30	234,50-537,50	364,60-657,80	266,90-319,50
	95% CI	140,43-171,11	362,21-408,23	447,81-493,83	254,69-346,73
M6*	Ort ±Std	86,68 ±2,48 ^B	59,09 ±3,72 ^A	95,86 ±3,72 ^B	159,34 ±7,43 ^C
	min-mak	37,59-154,10	31,57-93,23	52,63-142,80	150,30-169,10
	95% CI	81,79-91,56	51,76-66,43	88,53-103,20	144,67-174,01
M7*	Ort ±Std	143,78 ±6,23 ^A	399,46 ±9,34 ^C	408,79 ±9,34 ^C	231,53 ±18,68 ^B
	min-mak	71,42-203,00	285,70-582,70	308,20-511,20	210,50-255,60
	95% CI	131,46-156,07	381,03-417,89	390,36-427,21	194,67-268,39
M8*	Ort ±Std	88,19 ±2,55 ^B	56,63 ±3,83 ^A	89,21 ±3,83 ^B	148,81 ±7,65 ^C
	min-mak	30,07-154,10	33,08-82,70	41,35-120,30	131,50-169,10
	95% CI	83,15-93,22	49,08-64,18	81,66-96,76	133,71-163,91
M9*	Ort ±Std	140,54 ±6,98 ^A	312,99 ±10,47 ^B	380,75 ±10,47 ^C	297,71 ±20,94 ^B
	min-mak	75,18-184,20	187,90-458,60	221,80-541,30	281,90-304,50
	95% CI	126,76-154,31	292,33-333,65	360,08-401,41	256,39-339,04
M10*	Ort ±Std	96,92 ±1,85 ^B	64,27 ±2,77 ^A	88,60 ±2,77 ^B	159,34 ±5,54 ^C
	min-mak	56,39-157,80	34,58-106,70	56,39-118,40	146,60-191,70
	95% CI	93,28-100,57	58,80-69,73	83,13-94,06	148,41-170,27
M11*	Ort ±Std	1631,22 ±46,32 ^A	1687,55 ±69,48 ^A	1723,48 ±69,48 ^A	2333,60 ±138,97 ^B
	min-mak	954,80-2240,00	1067,00-2943,00	1398,00-2075,00	2320,00-2358,00
	95% CI	1539,80-1722,63	1550,42-1824,68	1586,35-1860,60	2059,35-2607,85
M12	Ort ±Std	139,88 ±4,51 ^{AB}	129,11 ±6,77 ^A	165,89 ±6,77 ^B	142,66 ±13,54 ^{AB}
	min-mak	43,60-266,90	57,14-218,00	109,60-263,10	115,30-196,50
	95% CI	130,98-148,79	115,76-142,47	152,54-179,25	115,95-169,37
M13*	Ort ±Std	160,52 ±3,92 ^B	52,30 ±5,87 ^A	39,13 ±5,87 ^A	53,68 ±11,75 ^A
	min-mak	71,42-281,90	37,42-78,94	19,54-67,66	51,12-57,14
	95% CI	152,79-168,25	40,71-63,89	27,54-50,72	30,50-76,86
M14*	Ort ±Std	33,68 ±1,24 ^B	23,40 ±1,85 ^A	23,33 ±1,85 ^A	32,93 ±3,71 ^B
	min-mak	7,52-71,42	11,97-40,41	15,03-31,95	30,07-37,59
	95% CI	31,24-36,12	19,75-27,06	19,67-26,98	25,62-40,24
M15*	Ort ±Std	225,22 ±9,58 ^A	223,86 ±14,36 ^A	248,36 ±14,36 ^A	318,77 ±28,73 ^B
	min-mak	112,70-406,00	124,00-424,80	15,03-451,10	286,30-384,60
	95% CI	206,32-244,12	195,51-252,21	220,02-276,71	262,08-375,46

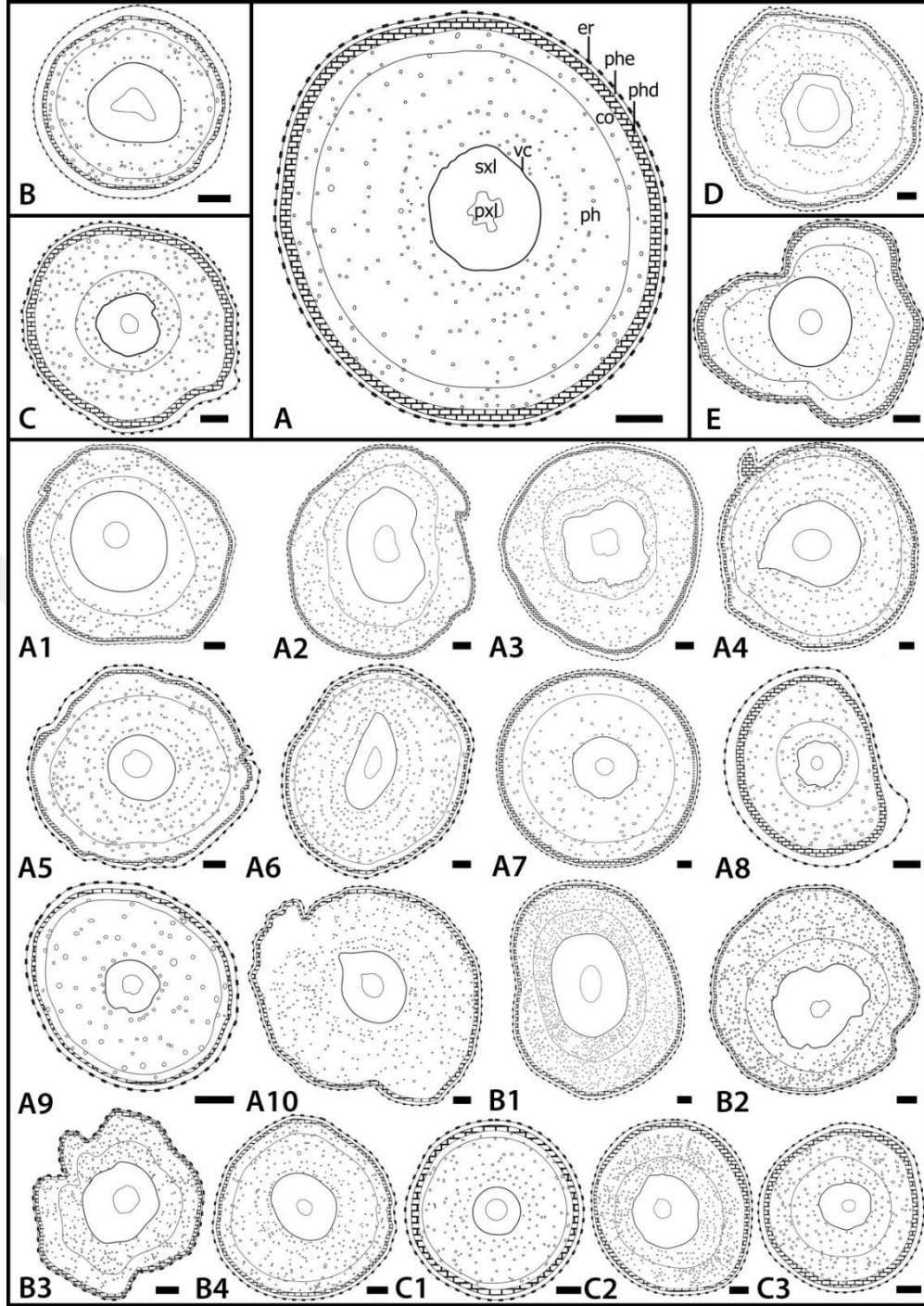
Tablo 4.5'in devamı

Karakterler	<i>G. macrodon</i>				<i>G. cornutum</i> N=10
	<i>G. daucooides</i> N=90	subsp. <i>macrodon</i> N=40	subsp. <i>nezaketiae</i> N=40		
M16*	Ort ±Std	162,72 ±7,32 ^B	209,62 ±10,97 ^B	208,47 ±10,97 ^B	110,66 ±21,95 ^A
	min-mak	93,98-251,80	112,70-436,00	19,54-327,00	89,74-153,80
	95% CI	148,29-177,16	187,96-231,28	186,81-230,12	67,34-153,97
M17*	Ort ±Std	592,69 ±12,46 ^B	555,07 ±18,69 ^B	590,19 ±18,69 ^B	448,42 ±68,30 ^A
	min-mak	380,40-879,60	329,30-838,30	478,10-857,10	345,10-532,9
	95% CI	568,10-617,28	518,18-591,95	553,30-627,07	399,56-497,28
M18*	Ort ±Std	1080,44 ±35,52 ^A	1123,28 ±53,28 ^A	1031,60 ±53,28 ^A	1632,40 ±106,56 ^B
	min-mak	554,80-1759,00	672,10-1812,00	567,60-1368,00	1598,00-1653,00
	95% CI	1010,34-1150,54	1018,12-1228,43	926,45-1136,75	1422,10-1842,70
M19*	Ort ±Std	663,60 ±18,42 ^A	647,74 ±27,63 ^A	684,66 ±27,63 ^A	879,44 ±55,27 ^B
	min-mak	386,40-1003,00	359,30-1150,00	515,00-928,50	786,30-935,80
	95% CI	627,24-699,96	593,21-702,28	630,12-739,19	770,37-988,51
M20*	Ort ±Std	27,29 ±2,34 ^A	55,97 ±3,50 ^B	40,16 ±3,50 ^{AB}	41,02 ±7,00 ^{AB}
	min-mak	10,52-58,64	7,52-131,50	24,06-64,25	31,33-56,98
	95% CI	22,68-31,89	49,06-62,88	33,25-47,08	27,20-54,84
M21*	Ort ±Std	17,03 ±1,30 ^A	28,57 ±1,95 ^{BC}	34,24 ±1,95 ^C	20,51 ±3,89 ^{AB}
	min-mak	6,02-42,60	5,16-67,66	18,04-53,31	14,24-31,33
	95% CI	14,47-19,59	24,73-32,41	30,41-38,08	12,83-28,18
M22*	Ort ±Std	173,59 ±5,40 ^C	41,68 ±8,09 ^A	51,42 ±8,09 ^A	99,98 ±16,19 ^B
	min-mak	56,39-353,30	12,88-63,15	16,54-97,74	81,19-123,90
	95% CI	162,94-184,24	25,70-57,65	35,45-67,40	68,03-131,93
M23*	Ort ±Std	36,56 ±1,48 ^B	29,09 ±2,21 ^{AB}	34,09 ±2,21 ^B	23,50 ±4,43 ^A
	min-mak	15,03-66,16	9,45-55,63	16,64-63,90	17,09-29,91
	95% CI	33,64-39,47	24,72-33,46	29,72-38,46	14,76-32,24
M24*	Ort ±Std	419,37 ±10,46 ^B	91,46 ±15,69 ^A	112,61 ±15,69 ^A	906,34 ±31,39 ^C
	min-mak	206,70-642,80	8,59-229,30	11,27-297,70	824,70-1004,00
	95% CI	398,72-440,01	60,49-122,43	81,64-143,58	844,40-968,28
M25*	Ort ±Std	1631,22 ±46,32 ^A	1687,55 ±69,48 ^A	1723,48 ±69,48 ^A	2333,60 ±138,97 ^B
	min-mak	954,80-2240,00	1067,00-2943,00	1398,00-2075,00	2320,00-2358,00
	95% CI	1539,80-1722,63	1550,42-1824,68	1586,35-1860,60	2059,35-2607,85
M26*	Ort ±Std	1036,97 ±36,07 ^A	985,48 ±54,10 ^A	1599,20 ±54,10 ^B	1550,80 ±108,21 ^B
	min-mak	702,20-1421,00	597,20-1687,00	928,50-2519,00	1500,00-1598,00
	95% CI	965,78-1108,15	878,71-1092,26	1492,42-1705,97	1337,25-1764,35
M27*	Ort ±Std	5,84 ±0,30 ^B	4,48 ±0,44 ^B	3,85 ±0,44 ^{AB}	2,27 ±0,88 ^A
	min-mak	1,13-18,79	2,10-10,52	1,84-6,77	1,50-2,99
	95% CI	5,26-6,42	3,61-5,35	2,98-4,72	0,52-4,01
M28*	Ort ±Std	26,71 ±1,32	26,27 ±1,98	23,58 ±1,98	26,86 ±3,96
	min-mak	9,20-82,70	11,27-76,69	11,27-47,84	22,55-31,57
	95% CI	24,10-29,32	22,36-30,19	19,67-27,49	19,04-34,69
M29*	Ort ±Std	11,63 ±0,54	12,38 ±0,81	12,69 ±0,81	11,88 ±1,62
	min-mak	5,36-26,31	6,02-25,56	5,26-27,34	7,52-13,53
	95% CI	10,57-12,70	10,78-13,98	11,09-14,28	8,69-15,07
M30*	Ort ±Std	25,72 ±1,09	23,02 ±1,64	25,06 ±1,64	23,15 ±3,28
	min-mak	6,87-67,66	3,01-42,10	13,67-48,12	18,04-30,07
	95% CI	23,57-27,88	19,78-26,25	21,83-28,30	16,68-29,62

5. TARTIŞMA

5.1. Kök Anatomisi

Tüm taksonların köklerinin en dışında periderm tabakası bulunmaktadır. Periderm tabakası felle, fellogen ve felloderm olmak üzere üç tabakadan oluşmaktadır. Felle tabakası her taksonda ortalama olarak 4-12 hücre sırasından meydana gelmektedir. Tüm taksonların felloderm tabakası sklerenkimatik hücrelerden meydana gelmektedir. Korteks hücreleri değişken büyüklükte ve şekillerdedir. Aralarında çok sayıda yağ kanalları bulunmaktadır. İletim demetleri 1-2 sıralı belirgin kambiyum dokusuyla ayrılmıştır. Dış tarafta geniş bir floem, iç tarafta ise ksilem bulunmaktadır. Trake ve trakeidden oluşan ışınsal dizimli ksilem kolları, parenkimatik hücrelerle birbirlerinden ayrılmaktadır. Kalitatif karakterler bakımından taksonlar arasında belirgin farklar bulunmamaktadır (Şekil 5.1.).

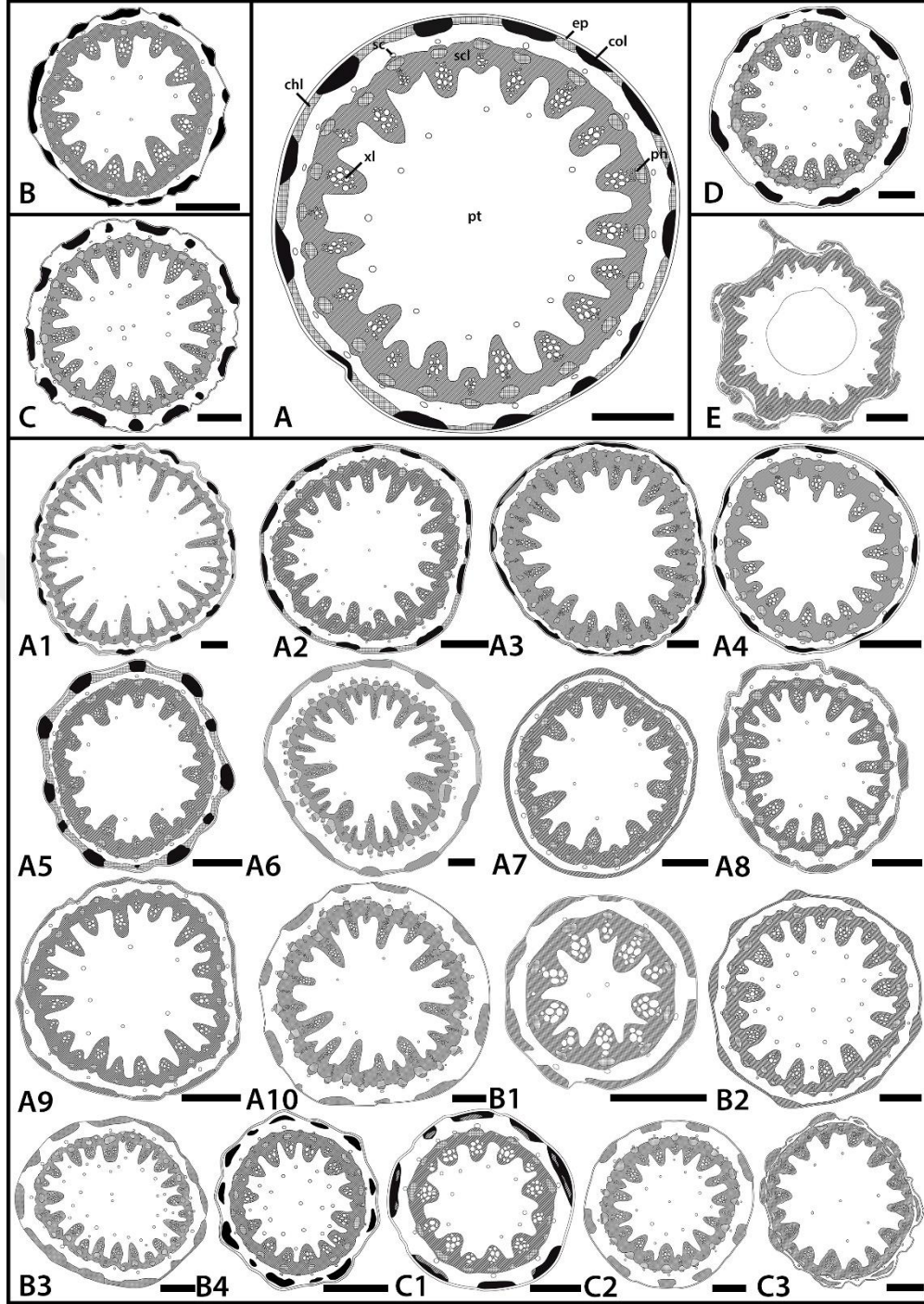


Şekil 5.1. *Grammosciadium* kök kesitlerine ait çizimler **A-A10)** *G. daucooides* (B.Bani 6876, B.Bani 6816, B.Bani 6821, B.Bani 6826, B.Bani 6871, B.Bani 6877, B.Bani 6963, B.Bani 6964, B.Bani 6978, B.Bani 6984, B.Bani 6998) **B-B4)** *G. macrodon* subsp. *macrodon* (B.Bani 6908, B.Bani 6917, B.Bani 6915, B.Bani 6958, B.Bani 7000) **C-C3)** *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* (B.Bani 6837, B.Bani 6844, B.Bani 6832, B.Bani 6995) **D)** *G. cornutum* (B.Bani 6857) **E)** *G. confertum* (B.Bani 6204) Scale=500µm (Ulusoy vd., 2016)

5.2. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesitleri, tüm taksonlarda genellikle yuvarlak şekildedir. Korteks tabakasına bakıldığında, her olgun iletim demetinin üzerinde bir adet yağ kanalı bulunmaktadır. Tüm taksonlarda, korteks tabakasında öz bölgesine doğru genişleyen parenkima hücreleri saptanmıştır ve iletim demetleri, sklerenkima hücreleri ile birbirine bağlanmış halde gövde boyunca sıralanmışlardır. Ayrıca korteks tabakası ve floem arasında sklerenkima hücreleri bulunmaktadır. Öz bölgesinde, hücrelerarası boşluklar içeren geniş parenkima hücreleri ve şizogen yağ kanalları bulunmaktadır. Bu yağ kanalları, taksonların lokalitelerine göre incelendiğinde, *G. daucoides*'te her büyük iletim demetinin altında bir yağ kanalı bulunurken, diğer taksonlarda yağ kanalı düzensiz bir dağılım göstermiştir. Ayrıca öz bölgesinde hiç yağ kanalı bulundurmayan örnekler de mevcuttur. (Şekil 5.2.).

Alınan enine kesitler incelendiğinde, tüm gövdelerde benzer yapılar gözlenmiş ve taksonlar arasında herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır.



Şekil 5.2. *Grammosciadium* gövde kesitlerine ait çizimler **A-A10**) *G. daucooides* (B.Bani 6821, B.Bani 6816, B.Bani 6826, B.Bani 6871, B.Bani 6876, B.Bani 6877, B.Bani 6963, B.Bani 6964, B.Bani 6978, B.Bani 6984, B.Bani 6998) **B-B4**) *G. macrodon* subsp. *macrodon* (B.Bani 6958, B.Bani 6908, B.Bani 6915, B.Bani 6917, B.Bani 7000) **C-C3**) *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* (B.Bani 6837, B.Bani 6844, B.Bani 6832, B.Bani 6995) **D**) *G. cornutum* (B.Bani 6857) **E**) *G. confertum* (B.Bani 6204) Scale=500 µm

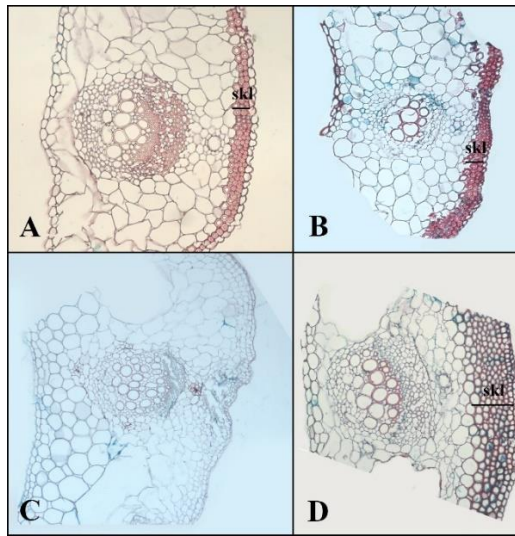
5.3. Yaprak Kını ve Yaprak Anatomisi

Benzer bir şekilde tüm kesitlerde en dışta kütikula ve hemen altında tek sıralı epidermis hücreleri yer almaktadır. Epidermisin hemen altında yaprak kınlarının abaksiyalinde ya sklerenkimatik doku ya da klorenkima dokusu bulunmaktadır. Bu tabakanın altında yer alan parenkima dokusu, özellikle iletim demetleri arasında yer yer geniş hücrelerarası boşluklar saptanmıştır. Yaprak kını boyunca iletim demetleri, merkezden yan taraflara doğru gidildikçe küçülmektedir. Merkezi iletim demetinin etrafında dört adet yağ kanalı görülmektedir.

G. macrodon subsp. *nezaketiae* hariç, diğer taksonlara ait yaprak kınlarının abaksiyalinde sklerenkima tabakası bulunmaktadır (Şekil 5.3).

Yaklaşık olarak tüm kesitlerde yuvarlak ya da yuvarlağa yakın bir şekle sahip yaprak segmentleri, kalın bir kütikula tabakası ve hemen altında yer alan epidermis hücreleri ile çevrelenmektedir. Palizat ve sünger parenkimaları iletim demetine kadar olan bölümü doldurmaktadır. Merkezdeki iletim demetinin etrafında ise bir adet yağ kanalı gözlenmiştir.

Yapraktan alınan enine kesitler incelendiğinde, genel olarak benzer yapılar gözlenmiş ve taksonlar arasında herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır.



Şekil 5.3. Taksonların yaprak kınındaki sklerankima dokusu bakımından karşılaştırılması A) *G. daucoides* B) *G. macrodon* subsp. *macrodon* C) *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* D) *G. cornutum*

5.4. Meyve Anatomisi

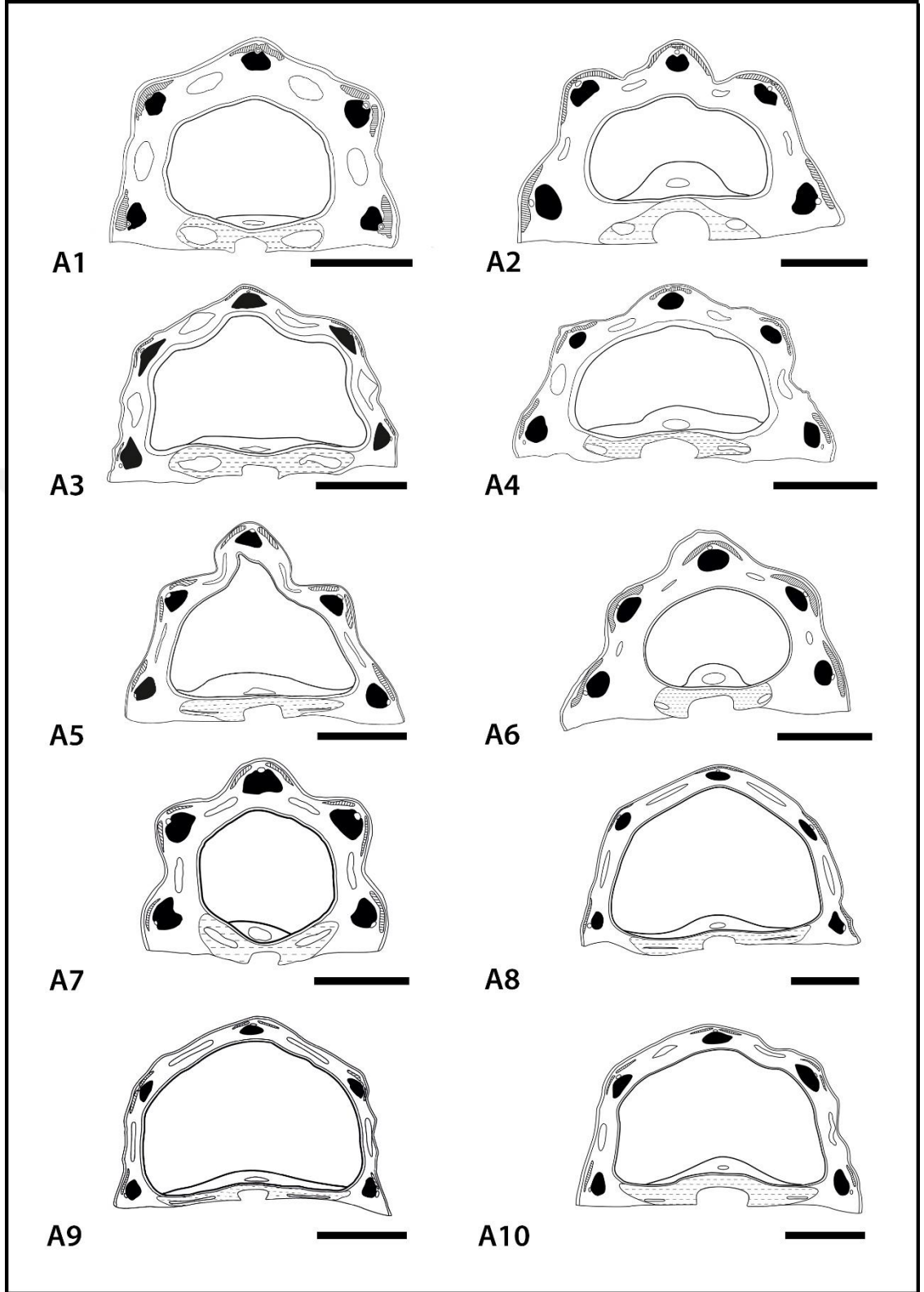
Tüm taksonlarda meyveler, en dışta ince bir kutikula tabakası ve altında bir sıralı epidermis hücreleriyle çevrelenmiştir.

Dokuz iletim demetine sahip olan *G. cornutum*'un aksine, *G. daucoides*, *G. macrodon* subsp. *macrodon* ve *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* meyvelerinde iki lateral, üç dorsal olmak üzere toplam beş iletim demeti bulunmaktadır. Bu iletim demetleri *G. daucoides*'te üçgenimsi-elipsoidal şekildedir. *G. macrodon* subsp. *macrodon* ve *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* de ise eliptik şekildedir (Tablo 5.1).

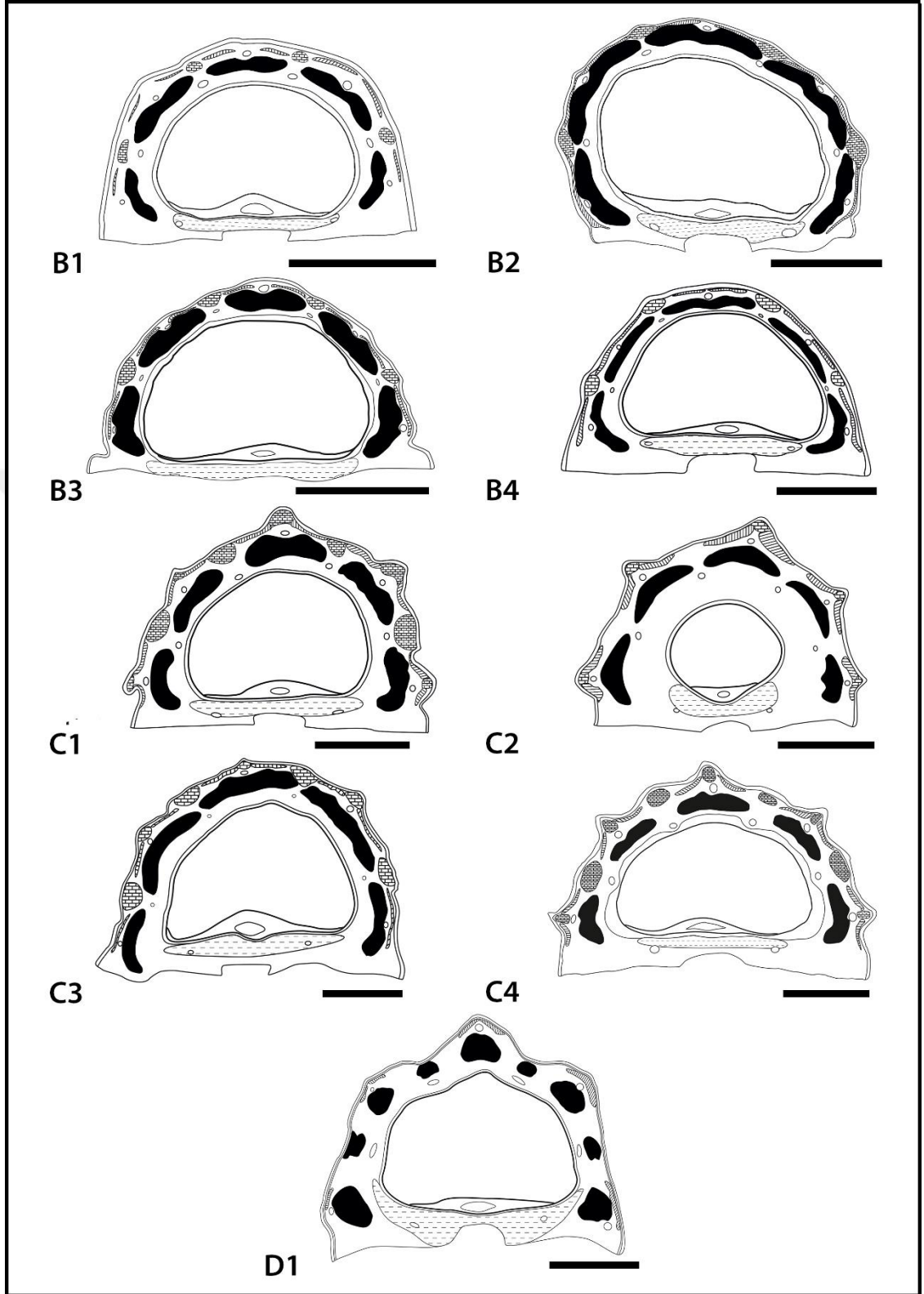
İletim demetlerinin üzerinde klorenkima tabakası yer almaktadır. *G. daucoides*'te klorenkima tabakası dorsal damarların uç kısmında oyuk benzeri bir şekil alır. *G. macrodon* subsp. *macrodon*'da ise ince bir şerit halinde iletim demetinin üzerinde bulunmaktadır. *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* ve *G. cornutum* taksonlarında ise klorenkima tabakası yağ kanalı üzerinde kesintiye uğramış olsa da iletim demeti üzerinde yer almaktadır.

İletim demetleri arasında yağ kanalları bulunmaktadır. Yağ kanallarının çapları, taksonlar arasında farklılık göstermektedir ve çapı en büyük olandan en küçük olana doğru taksonlar şu şekilde sıralanmaktadır; *G. daucoides*, *G. cornutum*, *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* ve *G. macrodon* subsp. *macrodon*. Tüm taksonlarda, perikarp tabakası en içte tek sıralı endepidermis hücreleri ile son bulmaktadır. Endospermin çevresinde epitegma ve parçalanmış integüment tabakası bulunur (Şekil 5.4-5.).

Tüm taksonların komisural bölgesinde 2 adet yağ kanalı bulunmaktadır. Bu yağ kanalları büyüklükleri büyükten küçüğe sırasıyla; *G. daucoides*, *G. macrodon* subsp. *macrodon*, *G. cornutum* ve *G. macrodon* subsp. *nezaketiae*'dir.



Şekil 5.4. *Grammosciadium* meyve kesitlerine ait çizimler **A1-A9** *G. daucoides* (B.Bani 6816, B.Bani 6826, B.Bani 6871, B.Bani 6876, B.Bani 6877, B.Bani 6963, B.Bani 6964, B.Bani 6978, B.Bani 6984, B.Bani 6998)
Scale=500 µm



Şekil 5.5. *Grammosciadium* meyve kesitlerine ait çizimler **B1-B4** *G. macrodon* subsp. *macrodon* (B.Bani 6908, B.Bani 6917, B.Bani 6915, B.Bani 7000) **C1-C4** *G. macrodon* subsp. *nezaketiae* (B.Bani 6844, B.Bani 6832, B.Bani 6995, B.Bani 6837) **D1** *G. cornutum* (B.Bani 6857) Scale=500µm.

Tablo 5.1. Önemli bazı meyve anatomik karakterlerinin karşılaştırılması

Taksonlar	İletim demeti sayısı	İletim demeti şekli	Valleküler bölgede kollenkima	Valleküler bölgede yağ kanalı şekli	Dorsal damarların üzerinde kollenkima	Dorsal damarların üzerinde çıkıntı
<i>G. daucooides</i>	5	Yuvarlak	Yok	Uzun-ince	Yok	Yok
<i>G. macrodon</i> subsp. <i>macrodon</i>	5	Eliptik	Var	Eliptik	Yok	Yok
<i>G. macrodon</i> subsp. <i>nezaketiae</i>	5	Eliptik	Var	Yuvarlak	Var	Var
<i>G. cornutum</i>	9	Yuvarlak	Yok	Eliptik	Yok	Yok

5.5. İstatistik

Manova analizi ve Tukey testi kök, gövde, yaprak kını, yaprak ve meyve karakterleri için benzer sonuçlar ortaya koymuştur.

5.5.1. Manova Analizi ve Tukey Testi

Kök karakterleri için, taksonlar arasında anlamlı farklılık gösteren 9 karakter saptanmıştır. Farklılık göstermeyen karakterler, “Kök çapı”, “Kök fellogen hücre sayısı”, “Kök korteks hücre boyu”dur. Tukey testine göre 10 karakter taksonlar arasında anlamlı farklılıklara sahiptir ve farklılık göstermeyenler “Kök çapı” ve “Kök fellogen hücre sayısı”dır.

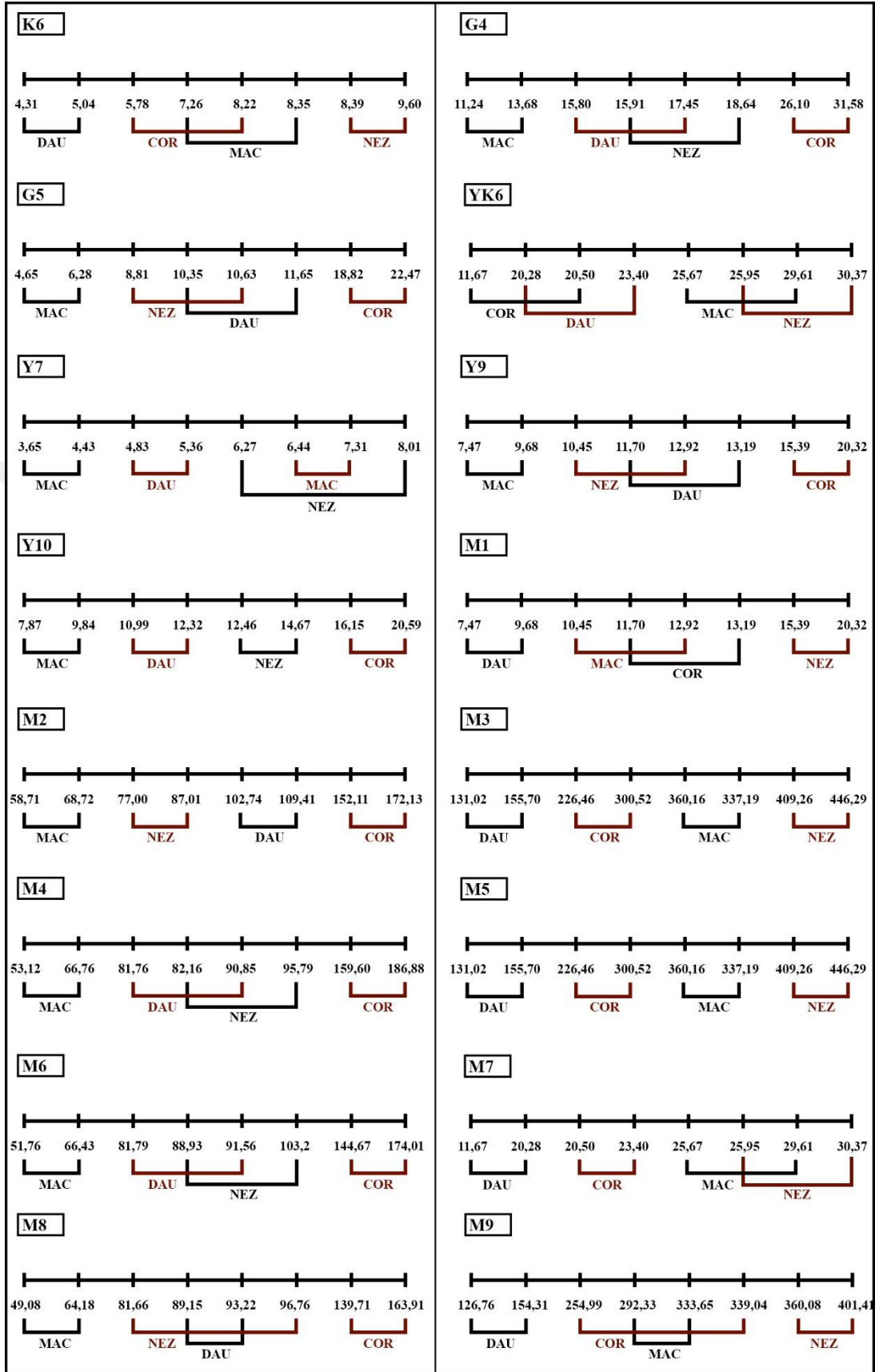
Gövde karakterleri için, taksonlar arasında anlamlı farklılık gösteren 23 karakter saptanmıştır. Farklılık göstermeyen karakter, “Gövde sklerenkima kalınlığı (hücre sayısı)”dır. Tukey testine göre ise 22 karakter belirlenmiştir ve farklılık göstermeyen karakterler, “Gövde korteks hücresi eni”, “Gövde trakeid hücresi boyu”dur.

Yaprak kını karakterleri için, taksonlar arasında anlamlı farklılık gösteren 11 karakter saptanmıştır. Farklılık göstermeyen karakterler, “Yaprak kını trake eni”, “Yaprak kını fiber eni”dir. Tukey testinde ise tüm karakterler anlamlı farklılıklar göstermektedir.

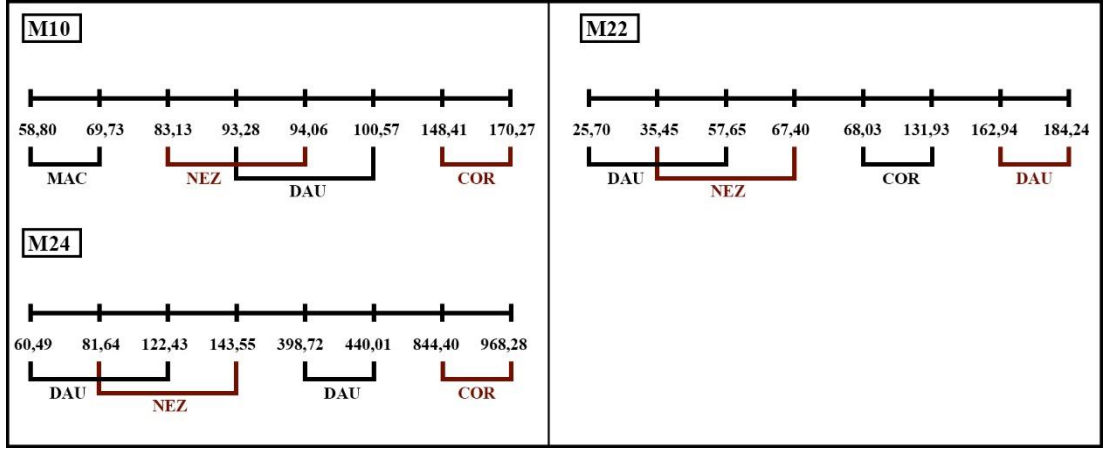
Yaprak karakterleri için, taksonlar arasında anlamlı farklılık gösteren 9 karakter saptanmıştır. Farklılık göstermeyen karakter, “Yaprak palizat parenkiması boyu”dur. Tukey testinde ise tüm karakterler anlamlı farklılıklar göstermektedir.

Meyve karakterleri için, taksonlar arasında anlamlı farklılık gösteren 29 karakter saptanmıştır. Farklılık göstermeyen karakter, “Merikarp komisural bölge eni”dir. Tukey testi ise 27 karakterin anlamlı farklılıklar gösterdiğine işaret etmektedir. Farklılık göstermeyen karakterler, “Merikarp epidermis eni”, “Merikarp epidermis

Ölçülen 98 karakterden 82’sinin anlamlı farklılıklar gösterdiği istatistiksel olarak ortaya konmuş olsa da, bu karakterlerin maksimum ve minimum değerleri dikkate alındığında, taksonlar arasında ayırım yapamadıkları gözlenmiştir. Bu nedenle, yapılan ekstrem ölçümler, %95 güven aralığı değerleri dikkate alınarak çıkarıldığında, 19 karakterin, taksonlar arasında net bir ayırım yapabildiği yada onları grupladığı belirlenmiştir (Şekil 5.6-7.).



Şekil 5.6. Taksonları gruplandırın ve ayıran karakterler



Şekil 5.7. Taksonları gruplandıran ve ayıran karakterler



6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Enine kesitlerden elde edilen sonuçlar, anatomik karakterlerin türler üzerinde ayırt edici özelliklerini ortaya koyabilmek açısından oldukça çarpıcıdır.

Grammosciadium taksonlarının kök anatomilerinde, peridermin felloderm bölgesinde sık ve düzenli dizilmiş, türlere göre sıra sayısı değişen sklerenkimatik hücreler gözlenmiştir. Tüm gövde kesitlerinde, epidermis altında kollenkima hücreleri yer yer çıkıntılar oluşturmaktadır. *G. macrodon* subsp. *nezaketiae*'ye ait yaprak kınlarının abaksiyalinde diğerlerinden farklı olarak sklerenkimaya rastlanmamıştır. *G. macrodon* subsp. *nezaketiae*'ye ait meyvelerin valleküler bölgeleri, kollenkimalardan oluşan çıkıntılara sahip olması açısından diğer taksonlardan ayrılmıştır.

Ayrıca istatistiksel sonuçlar 82 karakterin taksonlar arasında farklılıklar gösterdiğini, 19 karakterin %95'lik güven aralığı değerleri ile taksonları birbirinden ayırdığını ortaya konmuştur.

Yapılan bu çalışmayla, Apiaceae taksonomisinde sıklıkla kullanılan geleneksel kalitatif meyve karakterlerine ek olarak, vejetatif anatomik karakterlerinde taksonomik açıdan önemli olabileceği sonucuna 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, PE. (1844). *Plantae aucherianae, adjunctis nonnullis e regionibus Mediterraneis et Orientalibus aliis cum novarum specierum descriptione, Umbelliferae. Annales des Sciences naturelles, Botanique* 3: 66–68.
- Boissier, E. (Eds), (1867-1888). *Flora Orientalis* Vol. I-V. Geneve- Basile- Lyon.
- Boissier, E. (1872). *Flora Orientalis. Vol 2*. Geneva: H. Georg.
- 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 *oxynepeta* 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.
- De Candolle, A.P. (1829). Mémoire sur la famille des Ombellifères. Candolle AP, *Collection de mémoires pour servir à l'histoire du règne vegetal* 5. Paris, 1–84.
- 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 Apioidae: the contribution of molecular data, 301–330, Edinburg: *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 *Oxypolis* 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.
- Frey, J. (1892). *Plantae novae Orientales. Österreichische botanische Zeitschrift*, 42(7), 235-242.
- Ghazanfar, S. A., ve Edmondson, J. R. (2013). Flora of Iraq 2. *Royal Botanic Gardens, Kew*, London, 180-185.
- 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, I. C., Lamond, J. M., & Mathews, V. A. (1971). Materials for a flora of Turkey: XXV. Some new species of Umbelliferae. *Notes Royal Botanic Garden Edinburgh*, 31(1), 75-79.
- Hedge, I. C., & Lamond, J. M. (1972). *Grammosciadium* DC. *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, 4, (pp. 318-321). Edinburgh: Edinburgh University Press.
- 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, *Smyrniolum olusatrum* L. (Apiaceae). *Journal of Faculty Pharmacy of Istanbul University*, 44(2), 193-199.

- Kljuykov, E. V., Liu, M., Ostroumova, T.A., Pimenov, M.G., Tilney, P.M., 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>.
- Komarov, V. L. (1950). Flora of the USSR 16. *Isdatel'stvo Akademii Nauk SSR*. Moskov-Leningrad.
- 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* (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.
- Nábělek, F. (1923). Iter Turcico-Persicum, part I. *Publ. Fac. Sci. Univ. Masaryk (Brno)*, 35, 124.
- 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.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. (2006). Check-list of Additional Taxa to The Supplement Flora of Turkey III. *Turkish Journal of Botany*, 30, 281-316.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., & Aslan, S. (2009). Check-list of Additional Taxa to The Supplement Flora of Turkey IV. *Turkish Journal of Botany*, 33, 191-226.
- Özhatay, F. N., Kültür, Ş., Gürdal, M. B. (2011). Check-list of Additional Taxa to The Supplement Flora of Turkey V. *Turkish Journal of Botany*, 35, 589-624.

- Özhatay, N., Kültür Ş., Gürdal B. (2013). Check-list of Additional Taxa to The Supplement Flora of Turkey VI. *Journal of Faculty Pharmacy of Istanbul University*, 43(1), 33-82.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, B. (2017). Check-list of Additional Taxa to The Supplement Flora of Turkey VIII. *Journal of Faculty Pharmacy of Istanbul University*, 47(1), 31-46.
- 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*.
- Pimenov, M. G., & Leonov, M. V. (2004). The Asian Umbelliferae Biodiversity Database (ASIUM) with Particular Reference to South-West Asian Taxa. *Turkish Journal of Botany*, 28(1-2), 139-145.
- 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.
- Post, G. E. (1838-1909). *Flora of Syria, Palestine, and Sinae*. (pp. 351). Beyrut: Syrian Protestant College.
- 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 Sistematiği*. 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. (1987). *Grammosciadium* DC. In: Rechinger K.H. (ed.). *Flora Iranica*, Vol. 162, (pp. 96-100). Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz.
- 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.
- Townsend, C. C. (1966). Notes on the Umbelliferae of Iraq: III. *Kew Bulletin*, 20(1), 77-85.
- 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 Antasitan 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 : Muhammet Ali KARAKAYA
Doğum Yeri ve Yılı : Araç 18.07.1993
Medeni Hali : Bekâr
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : muhammet_ali_karakaya@hotmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Kastamonu Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi – Elektrik-Elektronik Teknolojileri (2007- 2011)
Lisans : Kastamonu Üniversitesi – Biyoloji Bölümü (2011- 2015)
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi – Biyoloji Bölümü (2015- halen)

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Batı Karadeniz Elektronik Taah. San. ve Tic. Ltd. Şti. Aselsan & Aspilsan – Haz-Tem (2009) Stajyer
İş Yeri : Batı Karadeniz Elektronik Taah. San. ve Tic. Ltd. Şti. Aselsan & Aspilsan – Haz-Tem (2010) Stajyer
İş Yeri : Kastamonu Halk Sağlığı Laboratuvarı – Haz-Eyl (2014) Stajyer

Yayınları

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

Bani, B., Karakaya, M.A. ve Çeter, T. (2016). 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>.

Bani, B., Ulusoy, F., Karakaya, M.A. ve Koch, M.A. (2016). 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>.

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.

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

Çeter, T., Bani, B., Ulusoy, F., (2016). *Caropodium* altcinsi (*Grammosciadium*, Apiaceae) türlerinin polen mikromorfolojilerinin incelenmesi, III. Aerobiyoloji, Palinoloji ve Alerjik Hastalıklarda Son Yenilikler Sempozyumu (5-7 Kasım), pp.60, Kastamonu.

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.

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.

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

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.69, Konya.

