

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

(DOKTORA TEZİ)

***POLYGONATUM* MILL., *PARIS* L. VE *VERATRUM* L.
CİNSLERİ ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK
ARAŞTIRMALAR**

YETER YEŞİL

**DANIŞMAN
PROF. DR. NERİMAN ÖZHATAY**

**FARMASÖTİK BOTANİK ANABİLİM DALI
FARMASÖTİK BOTANİK PROGRAMI**

İSTANBUL-2013

TEZ ONAYI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmasötik Botanik Anabilim Dalı Farmasötik Botanik Programında Yeter Yeşil tarafından hazırlanan Polygonatum Mill., Paris L. ve Veratrum L. Cinsleri Üzerinde Farmasötik Botanik Araştırmalar başlıklı Doktora tezi, yapılan tez sınavında Jürimiz tarafından başarılı bulunarak kabul edilmiştir.

16 / 05 / 2013

Tez Sınav Jürisi

Ünvanı Adı Soyadı (Üniversitesi, Fakültesi, Anabilim Dalı)

İmzası

1.Prof. Dr. Neriman Özhatay (İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı)

2.Prof. Dr. Ertan Tuzlacı (Marmara Üniv., Eczacılık Fakültesi,
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı)

3.Prof. Dr. Ali Hikmet Meriçli (Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,
Farmakognozi Anabilim Dalı)

4.Doç. Dr. Emine Akalın (İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı)

5.Doç. Dr. Şükran Kültür (İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı)

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Yeter Yeşil



ITHAF

Aileme ithaf ediyorum...

TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca bilgisi ve birikimiyle beni yönlendiren, ilgisini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, anabilim dalı başkanımız danışman hocam Sayın Prof. Dr. Neriman Özhatay'a,

Tezin anatomi bölümünde yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen hocam Sayın Doç. Dr. Emine Akalın'a,

Polygonatum örneklerini incelememe izin veren ve rahat bir çalışma ortamı sunmak için her türlü özveriyi gösteren AEF, ANK, BATU, GAZİ, HUB, HUEF, ISTF, ISTO, K, KATU herbaryumlarının sayın yetkililerine,

Tezin morfoloji kısmının yazım hatalarının belirlenmesinde yardımcı olan Uzm. Mustafa Keskin'e

Tezin yazım hatalarının belirlenmesinde yardımcı olan, çalışmalarımın her aşamasında desteğini esirgemeyen Dr. Mine Koçyiğit'e ve yazım hatalarının belirlenmesinde yardımcı olan Uzm. Çağla Kızıllarslan'a

Tezimin fitokimyasal çalışmaları sırasında yardımcı olan Dr. Mehmet Boğa ve Dr. Esra Eroğlu Özkan'a ve antimikrobiyal çalışmalar sırasında yardımcı olan Uzm. Emel Mataracı'ya

Tez çalışmam sırasında desteğini gördüğüm anabilim dalımız öğretim üyelerinden Sayın Doç. Dr. Şükran Kültür'e, lisansüstü öğrencilerine ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Arazi bölgeleri çalışmalarımda beni yalnız bırakmayan ve yardımlarını esirgemeyen Uzm. Alen Osançlıoğlu, Bahadır Sağlam, Uzm. Sezgin Esen, Leyla Esen, Ahmet Alışık, Şener Doğru ve isimlerini buraya yazamadığım emeği geçen herkese,

Arazi çalışmaları sırasında *Polygonatum* örneklerini toplayan Uzm. Mehmet Tekin, Uzm. Serpil Demirci ve emekli Öğrt. Hulusi Kütük'e,

Tezin yazımı sırasında teknik destek sağlayan M. Azad Yeşil'e,

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 5923

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	İİ
BEYAN.....	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
İTHAF.....	İV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ	Xİİ
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	XIX
ÖZET	XXİ
ABSTRACT.....	XXİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
1.1. <i>Paris</i> L., <i>Polygonatum</i> Mill. ve <i>Veratrum</i> L.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
<i>Asparagaceae</i> A. L. Jussieu familyası ve sistematikteki yeri.....	3
2.1. <i>Polygonatum</i> Miller.	5
2.1.1. Karyolojik Çalışmalar	9
2.1.2. Anatomik çalışmalar	10
2.1.3. Etnobotanik kullanılımı.....	11
2.1.4. Farmokolojik çalışmalar	14
2.1.5. Kimyasal çalışmalar	15
<i>Melanthiaceae</i> Batsch. Familyası.....	16
2.2. <i>Paris</i> L. Cinsi	17
2.2.1. Genel Bilgiler	17
2.2.2. Karyolojik Bilgiler	19
2.2.3. Anatomik çalışmalar	21
2.2.4. Etnobotanik kullanılımı.....	21
2.2.5. Kimyasal içerik	21
2.2.6. Farmakolojik çalışmalar	21
2.3. <i>Veratrum</i> L. Cinsi	22
2.3.1. Karyolojik çalışmalar	30

2.3.2. Anatomik çalışmalar	30
2.3.3. Etnobotanikteki yeri.....	30
2.3.4. Kimyasal İçeriği.....	32
2.3.5. Farmakolojik etkileri.....	33
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	35
3.1. Morfolojik İncelemeler	35
3.2. Anatomik İncelemeler.....	37
3.3. Karyolojik İncelemeler	40
3.4. Fitokimyasal Ön incelemeler	44
3.4.1. Flavonoid Bileşik Aranması.....	44
3.4.2. Antrasen Türevleri Aranması.....	45
3.4.3. Saponin aranması:	45
3.4.4. Şişme İndisi (Müsilaj Aranması)	45
3.4.5. Tanen Türevlerinin Aranması	45
3.4.6. Kardiyotonik Glikozit Aranması.....	45
3.4.7. Alkaloid Aranması	46
3.4.8. Antimikrobiyal Aktivite Araştırmaları.....	46
3.4.8.1. Ekstrelerin Hazırlanması	46
3.4.8.2. Antimikrobiyal aktivite tayini	47
4. BULGULAR.....	48
4.1. MORFOLOJİK BULGULAR	48
4.1.1. <i>Polygonatum</i> Miller Cinsinin Morfolojik Özellikleri	48
4.1.1.1. <i>Polygonatum glaberrimum</i> C. Koch.	50
4.1.1.2. <i>Polygonatum latifolium</i> (Jacq.) Desf.....	57
4.1.1.3. <i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	64
4.1.1.4. <i>Polygonatum orientale</i> Desf.	71
4.1.1.5. <i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.....	89
4.1.2. <i>Paris</i> L. Cinsinin Morfolojik Özellikleri	99
4.1.2.1. <i>Paris incompleta</i> Bieb.....	100
4.1.2.2. <i>Paris quadrifolia</i> L.....	107
4.1.3. <i>Veratrum</i> L. Cinsinin Morfolojik Özellikleri.....	114
4.1.3.1. <i>Veratrum album</i> L.....	115
4.2. KARYOLOJİK BULGULAR	122

4.2.1. <i>Polygonatum</i> Türlerinin Karyolojisi	122
4.2.1.1. <i>Polygonatum glaberrimum</i> C. Koch	122
4.2.1.2. <i>Polygonatum latifolium</i> (Jacq.) Desf.....	123
4.2.1.3. <i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	124
4.2.1.4. <i>Polygonatum orientale</i> Desf.	125
4.2.1.5. <i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.....	126
4.2.1. <i>Paris</i> türlerinin karyolojisi	128
4.2.1.1. <i>Paris incompleta</i> Bieb.....	128
4.2.1.2. <i>Paris quadrifolia</i> L.....	131
4.2.1. <i>Veratrum album</i> türünün Karyolojisi.....	132
4.3. ANATOMİK BULGULAR	134
4.3.1. <i>Polygonatum</i> L.....	134
4.3.1.1. <i>Polygonatum orientale</i> Desf. Türünün Genel Anatomisi	134
4.3.1.2. <i>Polygonatum glaberrimum</i> C. Koch. Türünün Genel Anatomisi	153
4.3.1.3. <i>Polygonatum latifolium</i> (Jacq.) Desf. Türünün Genel Anatomisi.....	167
4.3.1.4. <i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All. Türünün Genel Anatomisi	181
4.3.1.5. <i>Polygonatum verticillatum</i> L. Türünün Genel Anatomisi.....	195
4.3.2. <i>Paris</i> L.....	209
4.3.2.1. <i>Paris quadrifolia</i> L.....	209
4.3.2.2. <i>Paris incomplete</i> M. Bieb. Türünün Anatomisi	224
4.3.3. <i>Veratrum</i> L.....	235
4.3.3.1. <i>Veratrum album</i> L.	235
4.4. Fitokimyasal Ön Denemeler Bulguları	252
4.5. Antimikrobiyal Aktivite Tayini Sonuçları	254
5. TARTIŞMA	255
5.1. Morfolojik Bölüm	255
5.1.1. <i>Polgonatum</i> Mill.	255
5.1.2. <i>Paris</i> L.....	263
5.1.3. <i>Veratrum</i> L.....	263
5.1.4. Tehlike Kategorileri	268
5.2. Karyolojik Sonuçlar	269
5.2.1. <i>Polygonatum</i> Mill.	269
5.2.2. <i>Paris</i> L.....	269

5.2.3. <i>Veratrum</i> L.....	269
5.3. Anatomik Bölüm.....	271
5.3.1. <i>Polygonatum</i> Mill.	271
Türkiye’de yayılış gösteren <i>Polygonatum</i> Mill. türlerine ait anatomik teşhis anahtarı	271
5.3.2. <i>Paris</i> L.....	276
Türkiye’de yayılış gösteren <i>Paris</i> L. türlerine ait anatomik tür teşhis anahtarı.....	276
5.3.3. <i>Veratrum</i> L.....	278
5.4. Kimyasal Bölüm	282
5.5. Antimikrobiyal Aktivite Tayini Bölümü	282
KAYNAKLAR	283
ÖZGEÇMİŞ	307

TABLOLAR LISTESİ

Tablo 2-1: <i>Liliaceae</i> 'den ayrılan familyalar ve cins sayıları	3
Tablo 2-2: <i>Asparagaceae</i> A. L. Jussieu familyasında yer alan Cinsler.	4
Tablo 2-3: Tamura'nın gruplandırmasına göre <i>Polygonatum</i> cinsinin morfolojik ve karyolojik özellikleri.	6
Tablo 2-4: Melanthiaceae familyasında yer alan cinsler.	16
Tablo 2-5: Loesener tarafından yapılan <i>Veratrum</i> sınıflandırması.	24
Tablo 2-6: Nakai tarafında Japonya'da yetişen <i>Veratrum</i> türlerinin sınıflandırması.	25
Tablo 3-1: Karyolojik incelemelerde kullanılan örneklerin ISTE numaraları ve toplandığı lokaliteler	43
Tablo 3-2: Kimyasal İncelemelerde kullanılan örneklerin herbarium numaraları	44
Tablo 3-3: <i>Paris</i> ve <i>Polygonatum</i> türlerinin rizomlarından ekstre hazırlanırken kullanılan drog miktarları.	47
Tablo 4-1: <i>P. verticillatum</i> ve <i>P. sibiricum</i> türleri arasındaki farklar.....	97
Tablo 4-2: <i>Veratrum album</i> ve <i>V. nigrum</i> türleri arasındaki farklar	121
Tablo 4-3: Ardahan'dan toplanan <i>Polygonatum glaberrimum</i> 'un örneklerinin kromozom özellikleri.....	122
Tablo 4-4: Kırklareli-Demirköy'den toplanan <i>Polygonatum latifolium</i> 'un örneklerinin kromozom özellikleri.....	123
Tablo 4-5: Kırklareli-Demirköy'den toplanan <i>Polygonatum multiflorum</i> örneklerinin kromozom özellikleri.....	125
Tablo 4-6: Kütahya-Gediz'den toplanan <i>Polygonatum orientale</i> örneklerinin kromozom özellikleri	126
Tablo 4-7: Rize-Çamlıhemşin'den toplanan <i>P. verticillatum</i> örneklerinin kromozom özellikleri	127
Tablo 4-8: Trabzon-Maçka'dan toplanan <i>Paris incompleta</i> örneklerinin kromozom özellikleri	128
Tablo 4-9: Rize-Çamlıhemşin'den toplanan <i>Paris incompleta</i> örneklerinin kromozom özellikleri	129
Tablo 4-10: Artvin-Murgul'dan toplanan <i>Paris incompleta</i> örneklerinin kromozom özellikleri	130

Tablo 4-11: Ardahan-Posof'dan toplanan <i>Paris quadrifolia</i> örneklerinin kromozom özellikleri	131
Tablo 4-12: Ardahan'dan toplanan <i>Veratrum album</i> örneklerinin kromozom özellikleri	133
Tablo 4-13: Fitokimyasal ön deneme sonuçları.....	252
Tablo 4-14: İn vitro antibakteriyel ve antifungal aktiviteleri	254
Tablo 5-1: <i>Polygonatum</i> türlerinin, bu çalışma ile belirlenen ve türleri ayırt etmek için kullanılacak morfolojik özellikleri.....	255
Tablo 5-2: Türkiye'de yetişen <i>Polygonatum</i> türlerinin morfolojik özellikleri.....	261
Tablo 5-3: Türkiye'de yetişen <i>Polygonatum</i> türlerinin morfolojik özellikleri.....	262
Tablo 5-4: Taksonların Türkiye Florası ve çalışmamıza göre karşılaştırılması	265
Tablo 5-5: Türkiye'de yetişen <i>Paris</i> türlerinin morfolojik özellikleri.....	266
Tablo 5-6: Türkiye'de yetişen <i>Paris</i> türlerinin morfolojik özellikleri.....	266
Tablo 5-7: Türlerin tehlike kategorileri.	268
Tablo 5-8: <i>Paris</i> , <i>Polygonatum</i> ve <i>Veratrum</i> cinslerinin Türkiye'de yetişen türlerinin somatik kromozom sayıları.....	270
Tablo 5-9: <i>Paris</i> , <i>Polygonatum</i> ve <i>Veratrum</i> türlerinin yaprak kalınlığı, yaprak enine ve yüzeysel kesit.....	280
Tablo 5-10: <i>Polygonatum</i> , <i>Paris</i> ve <i>Veratrum</i> türlerinin skapus, rizom ve kök özellikleri	281

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: <i>Polygonatum</i> ve yakın cinslerin plastid moleküler analizi.	6
Şekil 2-2: A <i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All., B <i>Heteropolygonatum ogisui</i> Tamura ve Xu, C <i>Disporopsis pernyi</i> (Hua) Diels.	8
Şekil 2-3: a. Bizans Hıristiyan Kilisesinde yer alan Süleyman'ın Mührü (M.S. 600) b. <i>Polygonatum</i> çiçeğinin üstten görünümü ve yıldız, c. <i>Polygonatum</i> rizomundaki boğum.	13
Şekil 2-4: <i>Trillium grandiflorum</i> (Michx.) Salisb.	18
Şekil 2-5: <i>Paris</i> türlerinde görülen rizom ve bitkinin gelişme şekli.	19
Şekil 2-6: <i>Veratrum</i> cinsinde görülen yaprak varyasyon özellikleri.	24
Şekil 2-7: Plastid ve nüklear ribozomal DNA ile yapılan bir moleküler analiz sonucu.	26
Şekil 2-8: A <i>Veratrum album</i> L., B <i>Amianthium muscivomicum</i> (Walter) A. Gray, C <i>Anticlea sibirica</i> (L.) Kunth.	27
Şekil 2-9: <i>Veratrum</i> cinsinde görülen morfolojik varyasyonlar.	28
Şekil 2-10. <i>Veratrum</i> cinsinin nüklear ribozomal DNA ile yapılan bir moleküler analiz sonucu.	29
Şekil 2-11: Steroidal iskelet ve zincir yapısı.	32
Şekil 2-12. Veratridin'in kimyasal yapısı.	32
Şekil 2-13. Cevadin'in kimyasal yapısı.	33
Şekil 3-1: <i>Polygonatum</i> türlerinin ayrıntılı morfolojik incelemesi yapılırken kullanılan yaprak ve pedunkul karşılaştırma yöntemi.	37
Şekil 3-2: Anatomik incelemeler için kullanılan bitki örnekleri.	38
Şekil 3-3: Karyolojik İncelemelerin yapılması.	40
Şekil 3-4: Karyolojik incelemeler için kullanılan rizomların ekildiği saksılar.	40
Şekil 3-5: Stebbins'in karyotip gruplamasında kullandığı tablo.	41
Şekil 4-1: <i>Polygonatum glaberrimum</i> türünün, A genel görünüm, B çiçek.	50
Şekil 4-2: <i>Polygonatum glaberrimum</i> türünün, A habitatı, B bitki genel görünümü.	51
Şekil 4-3: <i>Polygonatum glaberrimum</i> türünün Türkiye'deki yayılışı.	52
Şekil 4-4: <i>Polygonatum glaberrimum</i> türünün tip örneği.	53
Şekil 4-5: <i>Polygonatum glaberrimum</i> türünün çizimi.	54
Şekil 4-6: <i>Polygonatum glaberrimum</i>	56
Şekil 4-7: <i>Polygonatum latifolium</i> türünün doğal habitatından fotoğrafı.	57

Şekil 4-8: <i>Polygonatum latifolium</i> türünün A habitatı, B genel görünümü.....	58
Şekil 4-9: <i>Polygonatum latifolium</i> türünün Türkiye’deki yayılışı.....	59
Şekil 4-10: <i>Polygonatum latifolium</i> türünün’un tip örneğinin fotoğrafı.....	60
Şekil 4-11: <i>Polygonatum latifolium</i> türünün çizimi.	61
Şekil 4-12: <i>Polygonatum multiflorum</i> türünün; A genel görünüm, B çiçek.....	64
Şekil 4-13: <i>Polygonatum multiflorum</i> türünün A habitatı, B bitki genel görünümü.	65
Şekil 4-14: <i>Polygonatum multiflorum</i> türünün Türkiye’deki yayılışı.	67
Şekil 4-15: <i>Polygonatum multiflorum</i> türünün lektotip örneği.....	68
Şekil 4-16: <i>Polygonatum multiflorum</i> türünün çizimi.	69
Şekil 4-17: Toprak yüzeyine çıkmış <i>Polygonatum multiflorum</i> türünün rizomları.....	70
Şekil 4-18: <i>Polygonatum orientale</i> türünün; A genel görünüm, B çiçek	72
Şekil 4-19: <i>Polygonatum orientale</i> türünün A habitatı, B çiçek.....	72
Şekil 4-20: <i>Polygonatum orientale</i> türünün Türkiye’de yayılışı.	84
Şekil 4-21: <i>Polygonatum orientale</i> türünün ilk örneğinin Claude Aubriet tarafından yapılan çizimi.....	85
Şekil 4-22: <i>Polygonatum orientale</i> türünün çizimi.....	86
Şekil 4-23: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün; A genel görünüm, B çiçek	89
Şekil 4-24: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün habitat.....	90
Şekil 4-25: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün Türkiye’deki yayılış haritası.	93
Şekil 4-26: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün tip örneğinin fotoğrafı.	94
Şekil 4-27: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün.....	95
Şekil 4-28: Demirkuş’un kaydının çizimi ve herbarium örneği; a bitki genel görünümü, b çiçek gesiti.	97
Şekil 4-29: <i>Polygonatum sibiricum</i> türünün Claudia Aubret tarafında yapılan ilk çizimi.	98
Şekil 4-30: <i>Paris incompleta</i> türünün yetiştirme ortamı.	101
Şekil 4-31: <i>Paris incompleta</i> türünün Türkiye’deki yayılış haritası.....	102
Şekil 4-32: <i>Paris incompleta</i> türünün genel morfolojik görünümü.....	105
Şekil 4-33: <i>Paris quadrifolia</i> türünün yetiştirme ortamı.....	108
Şekil 4-34: <i>Paris quadrifolia</i> türünün Türkiye’deki yayılış haritası.	109
Şekil 4-35: <i>Paris quadrifolia</i> türünün lektotip örneği.	110
Şekil 4-36: <i>Paris quadrifolia</i> türünün genel morfolojik görünümü.	111
Şekil 4-37: 5 yapraklı <i>Paris quadrifolia</i> örneği.....	112

Şekil 4-38: <i>Veratrum album</i> türünün A genel görünüm, B erdişi çiçek C erkek çiçek.	115
Şekil 4-39: <i>Veratrum album</i> türünün habitat.	116
Şekil 4-40: <i>Veratrum album</i> türünün Türkiye'deki yayılış haritası.	118
Şekil 4-41: <i>Veratrum album</i> türünün tip örneğinin fotoğrafı.	119
Şekil 4-42: <i>Veratrum album</i> türünün çizimi.	120
Şekil 4-43: Ardahan'dan toplanan <i>Polygonatum glaberrimum</i> 'un A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı.	122
Şekil 4-44: Kırklaerli-Demirköy'den toplanan <i>Polygonatum latifolium</i> A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı	123
Şekil 4-45: Kırklareli-Demirköy'den toplanan <i>Polygonatum multiflorum</i> A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı.	124
Şekil 4-46: Kütahya-Gediz'den toplanan <i>Polygonatum orientale</i> örneklerinin kromozom özellikleri.	125
Şekil 4-47: Rize-Çamlıhemşin'den toplanan <i>Polygonatum verticillatum</i> A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı	126
Şekil 4-48: Trabzon-Maçka'dan toplanan <i>Paris incompleta</i> 'nın A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı.	128
Şekil 4-49: Rize-Çamlıhemşin'den toplanan <i>Paris incompleta</i> 'nın metafazdaki A somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı	129
Şekil 4-50: Artvin-Murgul'dan toplanan <i>Paris incompleta</i> 'nın A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı.	130
Şekil 4-51: Ardahan-Posof'dan toplanan <i>Paris quadrifolia</i> 'nın A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı.	131
Şekil 4-52: Ardahan'dan toplanan <i>Veratrum album</i> A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı.	132
Şekil 4-53: <i>Polygonatum orientale</i> türünün yaprak enine kesitinin çizimi.	135
Şekil 4-54: <i>Polygonatum orientale</i> türünün yaprak enine kesiti.	136
Şekil 4-55: <i>Polygonatum orientale</i> türünün yaprak alt yüzeyinde ve skapusta görülen tüyler.	137
Şekil 4-56: <i>Polygonatum orientale</i> türünün yaprak yüzeysel kesitinin çizimi.	138
Şekil 4-57: <i>Polygonatum orientale</i> türünün yaprak yüzeysel kesit ve enine kesitte görülen kristaller.	138
Şekil 4-58: <i>Polgonatum orientale</i> türünün skapus enine kesitinin çizimi.	140

Şekil 4-59: <i>Polgonatum orientale</i> türünün skapus enine kesiti.	141
Şekil 4-60: <i>Polgonatum orientale</i> türünün skapus enine kesiti.	142
Şekil 4-61: <i>Polgonatum orientale</i> türünün skapus enine kesiti.	143
Şekil 4-62: <i>Polgonatum orientale</i> türünün rizom enine kesitinin çizimi.....	145
Şekil 4-63: <i>Polgonatum orientale</i> türünün rizom enine kesiti.....	146
Şekil 4-64: <i>Polgonatum orientale</i> türünün rizom enine kesiti.....	147
Şekil 4-65: <i>Polgonatum orientale</i> türünün rizom enine kesiti.....	148
Şekil 4-66: <i>Polgonatum orientale</i> türünün kök enine kesiti.	150
Şekil 4-67: <i>Polygonatum orientale</i> türünün kök enine kesiti.	151
Şekil 4-68: <i>Polygonatum orientale</i> türünün kök enine kesiti.	152
Şekil 4-69: <i>Polgonatum glaberrimum</i> türünün yaprak enine kesiti.....	154
Şekil 4-70: <i>Polgonatum glaberrimum</i> türünün yaprak yüzeysel kesiti.	155
Şekil 4-71: <i>Polgonatum glaberrimum</i> türünün skapus enine kesiti.....	157
Şekil 4-72: <i>Polgonatum glaberrimum</i> türünün skapus enine kesiti.....	158
Şekil 4-73: <i>Polgonatum glaberrimum</i> türünün skapus enine kesiti.....	159
Şekil 4-74: <i>Polgonatum glaberrimum</i> türünün rizom kesiti.	161
Şekil 4-75: <i>Polgonatum glaberrimum</i> türünün rizom enine kesiti.	162
Şekil 4-76: <i>Polgonatum glaberrimum</i> türünün rizom enine kesiti.	163
Şekil 4-77: <i>Polygonatum glaberrimum</i> türünün kök enine kesiti.	165
Şekil 4-78: <i>Polygonatum glaberrimum</i> türünün kök enine kesiti.	166
Şekil 4-79: <i>Polgonatum latifolium</i> türünün yaprak enine kesiti.	168
Şekil 4-80: <i>Pi latifolium</i> türünün yaprağından örtü tüyü.	169
Şekil 4-81: <i>Polygonatum latifolium</i> türünün yaprak yüzeysel kesitin çizimi.	169
Şekil 4-82: <i>Polygonatum latifolium</i> türünün skapusundan örtü tüyü.	170
Şekil 4-83: <i>Polgonatum latifolium</i> türünün skapus enine kesiti.	171
Şekil 4-84: <i>Polgonatum latifolium</i> türünün skapus enine kesiti.	172
Şekil 4-85: <i>Polgonatum latifolium</i> türünün skapus enine kesiti.	173
Şekil 4-86: <i>Polgonatum latifolium</i> türünün rizom enine kesiti.....	175
Şekil 4-87: <i>Polgonatum latifolium</i> türünün rizom enine kesiti.....	176
Şekil 4-88: <i>Polgonatum latifolium</i> türünün rizom enine kesiti.....	177
Şekil 4-89: <i>Polygonatum latifolium</i> türünün kök enine kesiti.	179
Şekil 4-90: <i>Polygonatum latifolium</i> türünün kök enine kesiti.	180
Şekil 4-91: <i>Polygonatum multiflorum</i> türünün yaprak enine kesiti.....	182

Şekil 4-92: <i>Polgonatum multiflorum</i> türünün yaprak yüzeysel kesiti	183
Şekil 4-93: <i>Polgonatum multiflorum</i> türünün skapus enine kesiti.....	185
Şekil 4-94: <i>Polgonatum multiflorum</i> türünün skapus enine kesiti.....	186
Şekil 4-95: <i>Polgonatum multiflorum</i> türünün skapus enine kesiti.....	187
Şekil 4-96: <i>Polgonatum multiflorum</i> 'un rizom enine kesiti.	189
Şekil 4-97: <i>Polgonatum multiflorum</i> türünün rizom enine kesiti.	190
Şekil 4-98: <i>Polgonatum multiflorum</i> türünün rizom enine kesiti.	191
Şekil 4-99: <i>Polygonatum multiflorum</i> türünün kök enine kesiti.....	193
Şekil 4-100: <i>Polygonatum multiflorum</i> türünün kök enine kesiti.....	194
Şekil 4-101: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün yaprak enine kesiti.	196
Şekil 4-102: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün yapraklarında yer alan tüyler.	197
Şekil 4-103: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün yaprak yüzeysel kesiti.	197
Şekil 4-104: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün skapusunda görülen örtü tüyleri.....	198
Şekil 4-105: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün skapus enine kesiti.	199
Şekil 4-106: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün skapus enine kesiti.	200
Şekil 4-107: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün skapus enine kesiti.	201
Şekil 4-108: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün rizom enine kesiti.....	203
Şekil 4-109: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün rizom enine kesiti.....	204
Şekil 4-110: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün rizom enine kesiti.....	205
Şekil 4-111: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün kök enine kesiti.	207
Şekil 4-112: <i>Polygonatum verticillatum</i> türünün kök enine kesiti	208
Şekil 4-113: <i>P. quadrifolia</i> türünün yaprak anadamarının enine kesiti.....	210
Şekil 4-114: <i>P. quadrifolia</i> türünün yaprak enine kesiti.....	211
Şekil 4-115: <i>Paris quadrifolia</i> türünün yaprak yüzeysel kesiti.	212
Şekil 4-116: <i>Paris puadrifolia</i> türünün skapus enine kesiti.	214
Şekil 4-117: <i>Paris puadrifolia</i> türünün skapus enine kesiti.	215
Şekil 4-118: <i>Paris puadrifolia</i> türünün skapus enine kesiti.	216
Şekil 4-119: <i>Paris quadrifolia</i> türünün rizom enine kesiti.	218
Şekil 4-120: <i>Paris quadrifolia</i> türünün rizom enine kesiti	219
Şekil 4-121: <i>Paris quadrifolia</i> türünün rizom enine kesiti.	220
Şekil 4-122: <i>Paris quadrifolia</i> türünün kök enine kesiti.	222
Şekil 4-123: <i>Paris quadrifolia</i> türünün kök enine kesiti.	223
Şekil 4-124: <i>Paris incomplete</i> türünün yaprak enine kesiti.....	225

Şekil 4-125: <i>Paris incomplete</i> türünün, A yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis; B alt epidermis; C damarlararası alanın enine kesiti.	226
Şekil 4-126: <i>Paris incompleta</i> türünün skapus enine kesiti.	228
Şekil 4-127: <i>Paris incomplete</i> türünün skapus enine kesiti.	229
Şekil 4-128: <i>Paris incomplete</i> türünün rizom enine kesiti.	231
Şekil 4-129: <i>Paris incompleta</i> türünün rizom enine kesiti.	232
Şekil 4-130: <i>Paris incompleta</i> türünün kök enine kesiti.	234
Şekil 4-131: <i>Veratrum album</i> türünün yaprak enine kesiti.	236
Şekil 4-133: <i>Veratrum album</i> türünün yaprak enine kesiti.	237
Şekil 4-133: <i>V. album</i> türünün yaprak enine kesiti.	238
Şekil 4-134: <i>V. album</i> türünün yaprak enine kesiti.	239
Şekil 4-135: <i>V. album</i> türünün yaprağında görülen örtü tüyleri.	239
Şekil 4-136: <i>V. album</i> türünün yaprak yüzeysel kesiti.	240
Şekil 4-137: <i>Veratrum album</i> türünün skapus enine kesitinde çizimi.	242
Şekil 4-138: <i>Veratrum album</i> türünün skapus enine kesiti.	243
Şekil 4-139: <i>Veratrum album</i> türünün skapus enine kesiti.	244
Şekil 4-140: <i>Veratrum album</i> türünün yaprak seviyesindeki skapus enine kesiti.	246
Şekil 4-141: <i>Veratrum album</i> türünün yaprak seviyesindeki skapus enine kesiti.	247
Şekil 4-142: <i>Veratrum album</i> türünün kök enine kesiti.	249
Şekil 4-143: <i>V. album</i> türünün kök enine kesiti.	250
Şekil 4-144: <i>V. album</i> türünün kök enine kesiti.	251
Şekil 5-1: <i>Polygonatum</i> türlerinin rizom morfolojileri.	256
Şekil 5-2: <i>Polygonatum</i> türlerinin pedunkul morfolojileri.	257
Şekil 5-3: <i>Polygonatum</i> türlerinin çiçek morfolojileri.	258
Şekil 5-4: <i>Paris incomplete</i> ve <i>P. quadrifoli</i> türlerinin karşılaştırmalı morfolojik çizimleri.	264
Şekil 5-5: <i>Polygonatum</i> , <i>Paris</i> ve <i>Veratrum</i> türlerinin Türkiye’de yayılış haritası.	267
Şekil 5-6: <i>Polygonatum</i> türlerinin yaprak enine kesitleri.	273
Şekil 5-7: <i>Polygonatum</i> taksonlarının yüzeysel kesitte üst epidermis hücreleri.	273
Şekil 5-8: <i>Polygonatum</i> taksonlarının yüzeysel kesitte alt epidermis hücreleri.	274
Şekil 5-9: <i>Polygonatum</i> türlerinin skapus enine kesitleri.	275
Şekil 5-10: <i>Polygonatum</i> türlerinin kök enine kesitlerinde merkezi silindirler.	275
Şekil 5-11: <i>Paris</i> türlerinin yaprak yüzeysel anatomisi.	276

Şekil 5-12: <i>Paris</i> türlerinin skapus enine kesitleri.....	277
Şekil 5-13: <i>Paris</i> türlerinin rizom enine kesitleri.	277
Şekil 5-14: <i>Veratrum album</i> türünün yaprak kesitleri	278
Şekil 5-15: <i>Veratrum album</i> türünün skapus ve kök enine kesiti.	279

SEMBOLLER / KISALTMALAR LISTESİ

!: yazar tarafından görülen örnek

AEF: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (Ankara)

ANK: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (Ankara)

Asia.: Asiatica

Ask. %: Asimetrik oran (toplam uzun kol boyutunun bütün kromozomların toplam boyutuna oranı)

ATCC: Kalite kontrol mikroorganizmaları

BATU: Batum Botanik Bahçesi Herbaryumu

BGBM: Berlin Botanik Bahçesi ve Herbaryumu (Berlin, Almanya)

BM: National History Museum (British Museum) (Londra, İngiltere)

d.s.: deniz seviyesi

E: Edinburgh Herbaryumu

f.: figure

FI: Floransa Herbaryumu (Floransa, İtalya)

FL.: Flora

G: Cenevre Herbaryumu (Cenevre, İsviçre)

GAZI: Gazi Üniversitesi Herbaryumu (Ankara)

holo: holotip

HUB: Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (Ankara)

Ic.: icon

IPCN: International Plant Code Nomenclature

ISTE: İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (İstanbul)

ISTF: İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (İstanbul)

ISTO: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu (İstanbul)

IUCN: The International Union for Conservation of Nature

iso: isotip

K: KEW Royal Botanical Garden Herbaryumu (Londra, İngiltere)

KATO: Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu

KATÜ: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu

MNHL: Muséum National d'Histoire Naturelle (Doğa Tarihi Müzesi-Paris)

MİK: Minimum Inhibitory Concentration (Minimum İnhibitör Konsantrasyonu)

nom. inval.: nomen invalidum (geçersiz ad)

P: Paris Herbaryumu (Paris, Fransa)

S-LINN: Swedish Museum of Natural History Linnean Herbarium (İsveç Doğa Tarihi Müzesi-Linné Herbaryumu)

sect.: seksiyon

ser: series

subsp.: alt tür

Syn.: Sinonim

Turco: Turcomania

VANF: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (Van)

var: varyete

Y. Al. Fl.: Yer aldığı Floralar

μ: micron

ÖZET

Yeşil, Y. (2013). *Polygonatum* Mill., *Paris* L. ve *Veratrum* L. Cinsleri Üzerinde Farnasötik Botanik Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farnasötik Botanik ABD. Doktora Tezi. İstanbul.

Bu çalışma, *Polygonatum* Mill., *Paris* L. ve *Veratrum* L. cinslerine ait Türkiye’de yetişen türlerin morfolojik, karyolojik, anatomik, fitokimyasal ön denemeler ve mikrobiyal aktivite özelliklerine dayanan bir revizyondur. *Polygonatum* (5 tür), *Paris* (2 tür), *Veratrum* (1 tür) cinsleri Türkiye’de yayılış gösteren, tıbbi ve ekonomik öneme sahip cinslerdir.

Bu çalışmada, Temmuz 2009- Temmuz 2012 tarihleri arasında yapılan arazi çalışmaları sonucunda toplanan kuru ve taze materyal üzerinde incelemeler yapılmıştır. Arazi gözlemleri, toplanan 180 örnek (140 *Polygonatum*, 30 *Paris* ve 10 *Veratrum*) ve incelenen yaklaşık 600 herbaryum örneğine dayanarak Türkiye’de *Paris* cinsinde 2 tür, *Veratrum* cinsinde 1 tür, *Polygonatum* cinsinde 5 tür olduğu ve Türkiye Florası’na kayıtlı *Polygonatum sibiricum* Redouté türünün Türkiye’de yetişmediği, bulunduğu belirlenmiştir.

Taksonların detaylı arazi gözlemlerine dayanan dekripsiyonları yapılmış ve fotoğraf ve şekillerle desteklenmiş; taksonların yayılışları haritalar üzerinde gösterilmiştir.

Karyotip analizleri, kök ucu hücrelerinden ezme preparat metoduyla hazırlanan mitoz preparatları üzerinde yapılmıştır.

<i>Polygonatum glaberrimum</i> C.Koch (2n=20)	<i>Polygonatum verticillatum</i> L. (2n=28)
<i>Polygonatum latifolium</i> (Jacq.) Desf.(2n=20)	<i>Paris incompleta</i> M. Bieb.(2n=10)
<i>Polygonatum multiflorum</i> L. (2n=18)	<i>Paris quadrifolia</i> L. (2n=20)
<i>Polygonatum orientale</i> Desf. (2n=18)	<i>Veratrum album</i> L. (2n=32)

Daha önce yapılmış anatomik çalışmaları bulunmayan *Polygonatum*, *Paris* ve *Veratrum* türlerinin yaprak (enine ve yüzeysel), skapus, rizom (*Polygonatum* ve *Paris*) ve kök anatomileri incelenmiş ve ayrıntılı çizimleri yapılmış, mikroskopta fotoğrafları çekilmiş ve elde edilen veriler doğrultusunda anatomik özelliklere dayanan tür tayin anahtarı hazırlanmıştır.

Polygonatum ve *Paris* türlerinin rizomları üzerinde yapılan fitokimyasal ön denemelerde, *Polygonatum* türlerinin saponin, müsilaaj ve bazı türlerin kardiyotonik glikozit bileşikleri; *Paris* türlerinin ise saponin, müsilaaj ve tanen taşıdığı saptanmıştır.

Polygonatum ve *Paris* türlerinin antimikrobiyal aktivite çalışmaları sonucunda *Polygonatum verticillatum* ve *Paris incompleta* türlerinin etanol ekstraktlarının *Candida albicans* ATCC 10231'e karşı aktivite gösterdikleri tespit edilmiştir. *P.multiflorum* ve *P. verticillatum* türlerine ait ekstraktların ise *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228'e karşı zayıf bir etkisi saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Polygonatum*, *Paris*, *Veratrum*, Türkiye, Revizon

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 5923.

ABSTRACT

Yeşil, Y. (2013). Pharmaceutic Botanical Investigation on *Polygonatum* Mill., *Paris* L., *Veratrum* L. Genera in Turkey, Istanbul University, Institute of Health Science, Department of Pharmaceutical Botany. PhD. Thesis. İstanbul.

In this study a revision of *Polygonatum* Mill., *Paris* L. and *Veratrum* L. have been prepared based on morphological, anatomical (leaf surface and transversal section; scape, rhizome and root transversal section), karyological (karyotype) characteristics, phytochemical preliminary testes and antimicrobial activities. The genera *Polygonatum* (5 species), *Paris* (2 species) and *Veratrum* (1 species) occur in Turkey are important in point of view medicinally and economically.

Studies were carried out on the dried and fresh material collected from wild habitat during July 2009- 2012. 180 plant specimens (*Polygonatum* 140, *Paris* 30 and *Veratrum* 10) were collected from field survey and about 600 herbarium specimens were examined. At the result of the study, the genus *Polygonatum* is represented by 5 species, *Paris* by 2 species and *Veratrum* by only 1 species. Although *Polygonatum sibiricum* is recorded in the flora of Turkey according to our studies it is not grow in Turkey.

The detailed description of all examined taxa have been given, with drawings, photographs and distribution maps.

The karyotypes analyses were carried out on mitotic metaphase obtained from root tip cells by squash method. Chromosome numbers and karyotypes of samples collected from different localities were determined.

<i>Polygonatum glaberrimum</i> C.Koch (2n=20)	<i>Polygonatum verticillatum</i> L. (2n=28)
<i>Polygonatum latifolium</i> (Jacq.) Desf. (2n=20)	<i>Paris incompleta</i> M. Bieb. (2n=10)
<i>Polygonatum multiflorum</i> L. (2n=18)	<i>Paris quadrifolia</i> L. (2n=20)
<i>Polygonatum orientale</i> Desf. (2n=18)	<i>Veratrum album</i> L. (2n=32)

Anatomical characteristics of leaf, scape, rhizome and root of the all examined species have been investigated for the first time. Additionally microphotographs and drawings were given. A dichotomic identification key of the species was contacted based on anatomical characteristics

Phytochemical preliminary analyzes have been carried on the rhizomes of *Polygonatum* and *Paris* species. According to results rhizomes of *Polygonatum* species contains saponin, musilage and cardiogenic glycosides and rhizomes of *Paris* species contains saponin, musilage and tannin.

After antimicrobial activities study, ethanol extract of *Polygonatum verticillatum* and *Paris incompleta* have been determined activities against *Candida albicans* ATCC 10231. The extract of *P. multiflorum* and *P. verticillatum* species have been determined weak activities against *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

Key Words: *Polygonatum*, *Paris*, *Veratrum*, Turkey, Revision.

The present work was supported by the Research Fund of Istanbul University. Project No. 5923

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. *Polygonatum* Mill. *Paris* L. ve *Veratrum* L.

Ülkemizde *Paris* L. cinsinin 2 türü, *Polygonatum* Mill. cinsinin 6 türü ve *Veratrum* L. cinsinin 1 türü kayıtlıdır (Miller 1984; Güner ve ark. 2012). Bu cinslerin tür sayısının az olması ve çoğunun 1500 m ve üstündeki yüksekliklerde, ormanlık ve açıklık alanlarda yetişmeleri nedeniyle üzerinde yeterli araştırmalar yapılmamıştır. “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” adlı eserde yer alan deskripsiyonları ve yayılışlarından sonra 30 yıllık süreçte belirlenen yeni kayıtlar ve türlerin mevcut popülasyonlarındaki değişimleri ve bu türlerin güncel durumlarının saptanmasının yanında türler üzerinde detaylı anatomik ve karyolojik araştırmalar yapılmadığı için taksonomik revizyonunun yapılmasının Türkiye florasına katkı olacağı düşünülmüştür.

Bu çalışma *Paris incompleta* M. Bieb. ve sonradan yeni kayıt olarak eklenen *P. quadrifolia* L. (Terzioğlu ve ark. 2008) türlerinin farklarının belirlenmesi, *Polygonatum glaberrimum* C. Koch ile *P. officinale* All., *P. hirtum* (Bosc ex Poiret) Pursh. ile *P. latifolium* (Jacq.) Desf. ve *P. orientale* Desf. ile *P. polyanthemum* (Bieb.) Link türlerinin taksonomik durumlarını açığa kavuşturmak, *P. sibiricum* Redouté diye Türkiye Florasına kaydedilen türün yerinde incelenmesi, tür tayininin sinonim olması nedeniyle sürekli bir karışıklığa neden olmaktadır. Bu çalışma bu karışıklığın giderilmesi ve Suplement II’de (Güner ve ark. 2000) yer alan *P. sibiricum* türünün tayininin şüpheli olması, türün daha önce toplandığı belirtilen lokaliteden toplanıp kontrol edilmesi gerekliliği; çok eski tarihlerde ve yetersiz toplamalar sonucu uygun materyaller ile çalışılmadığından “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” adlı eserde verilen eksik bilgilerin güncellenmesi, ayrıntılı morfolojik ve anatomik çalışmaların yanında, karyolojik çalışmalar ile sonradan yapılan taksonomik çalışmaların tekrar değerlendirilmesine yöneliktir.

Bu araştırmada ulaşılmak istenen hedefler şu şekilde belirlenmiştir;

- ✱ Mümkün olduğu kadar uygun ve fazla örnek toplanarak, mevcut olabilecek tür içi varyasyonların belirlenmesi ve deskripsiyonlardaki eksiklerin giderilmesi.
- ✱ *Polygonatum* cinsindeki tür tayin anahtarında karşılaşılan sorunların çözülmesi, yapılacak yeni tür tayin anahtarı ile türlerin daha kolay teşhis

edilebilmesi ve taksonlara ait fotoğraflar ve çizimler verilerek kullanıcıya kolaylık sağlanması.

- * Mümkün olduğu kadar fazla örnek toplanarak, mevcut olabilecek tür içi karyolojik varyasyonların belirlenmesi, kromozom sayılarının saptanması, karyoyiplerinin çıkarılması ve kromozom boyutlarının ölçülmesi.
- * *P. glaberrimum* ile *P. officinale*, *P. hirtum* ile *P. latifolium* ve *P. orientale* ile *P. polyanthemum* türlerinin sinonim olması nedeniyle yaşanan karışıklığın giderilmesi,
- * Türkiye Florasının Supplement II’de yer alan *P. sibiricum* türünün şüpheli durumunun düzeltilmesi ve mevcut *P. verticillatum* türü ile birbirinden ayıran belirli karakterlerin ortaya konulması.
- * *Paris*, *Polygonatum* ve *Veratrum* cinslerinin bu araştırmada yeni belirlenen ve ülkede şimdiye kadar yapılan flora çalışmalarının taranması ile derlenen lokalitelerine dayalı, her birinin ve ikisinin yayılışına ilişkin haritaların hazırlanması.
- * *Paris*, *Polygonatum* ve *Veratrum* cinslerinin yaprak, skapus, rizom ve kök anatomilerinin çalışması, bu cinslerin ayrıntılı ve karşılaştırmalı anatomisinin yapılması ve *Paris* ve *Polygonatum* türlerinin anatomik karakterlere dayanan tayin anahtarlarının hazırlanması.

2. GENEL BİLGİLER

Asparagaceae A. L. Jussieu familyası ve sistematikteki yeri

Liliaceae familyası çok farklı özelliklere sahip bitkileri kapsayan yapay bir familya iken son yıllarda yapılan moleküler çalışmalar sonucu 12 familyaya ayrılmıştır. Bunlardan 8'i ülkemizde en az bir cins ile temsil edilmektedir (Tablo 2-1) (Reveal ve Chase 2011).

Tablo 2-1: *Liliaceae*'den ayrılan familyalar ve cins sayıları.

Familya	Cins Sayısı	Türkiye'de bulunan cinsler
<i>Alstroemeriaceae</i> Dumort.	4	-
<i>Amaryllidaceae</i> Juss.	79	5
<i>Asparagaceae</i> Juss.	143	20
<i>Blandfordiaceae</i> R. Dahlgren & Clifford	1	-
<i>Colchicaceae</i> DC.	15	1
<i>Hypoxidaceae</i> R. Br.	10	-
<i>Ixioliriaceae</i> (Pax) Nakai	1	1
<i>Liliaceae</i>	16	5
<i>Melanthiaceae</i> Batsch	17	2
<i>Smilacaceae</i> Vent.	2	1
<i>Tecophilaeaceae</i> Leyb.	9	-
<i>Xanthorrhoeaceae</i> Dumort.	24	6

Asparagaceae familyasındaki 143 cins arasında ülkemizde yer alan 19 cins, 81 tür ile temsil edilmektedir. Aşağıda yer alan Tablo 2-2 de bu cinslerin isimleri yer almaktadır.

**Tablo 2-2: Asparagaceae A. L. Jussieu familyasında yer alan Cinsler (143 cins),
*Türkiye’de yetişen cinsleri göstermektedir (www.theplantlist.com).**

<i>Acanthocarpus</i> Lehm. <i>Agave</i> L.* <i>Albuca</i> L. <i>Aloe</i> L. <i>Alrawia</i> (Wendelbo) K. Perss. & Wendelbo <i>Androstephium</i> Torr. <i>Anemarrhena</i> Bunge <i>Anthericum</i> L. * <i>Aphyllanthes</i> L. <i>Arnocrinum</i> Endl. ex Lehm. <i>Arthropodium</i> R. Br. <i>Asparagus</i> L.* <i>Aspidistra</i> Ker Gawl. <i>Astroloba</i> Uitew. <i>Barnardia</i> Lindl. <i>Beaucarnea</i> Lem. <i>Bellevia</i> Lapeyr.* <i>Beschorneria</i> Kunth <i>Bessera</i> Schult. <i>Bloomeria</i> Kellogg <i>Bowiea</i> Harv. Ex Hook. f. <i>Brimeura</i> Salisb. <i>Brodiaea</i> Sm. <i>Calibanus</i> Rose <i>Camassia</i> Lindl. <i>Campylandra</i> Baker <i>Chamaescilla</i> F. Muell. ex Benth. <i>Chamaexeros</i> Benth. <i>Chlorogalum</i> Kunth <i>Chlorophytum</i> Ker Gawl. <i>Chortolirion</i> A. Berger <i>Clara</i> Kunth <i>Clintonia</i> Raf. <i>Comospermum</i> Rauschert <i>Convallaria</i> L.* <i>Cordyline</i> Comm. ex R. Br. <i>Corynotheca</i> F. Muell. ex Benth. <i>Danae</i> Medik.*	<i>Dandya</i> H. E. Moore <i>Dasyilirion</i> Zucc. <i>Daubenya</i> Lindl. <i>Diamena</i> Ravenna <i>Dichelostemma</i> Kunth <i>Dichopogon</i> Kunth <i>Diora</i> Ravenna <i>Dipcadi</i> Medik. <i>Disporopsis</i> Hance <i>Disporum</i> Salisb. <i>Diuranthera</i> Hemsl. <i>Dracaena</i> Salisb <i>Drimia</i> Jacq.* <i>Drimiopsis</i> Lindl. ex Paxton <i>Drymophila</i> R. Br. <i>Echeandia</i> Ortega <i>Eremocrinum</i> M.E. Jones <i>Eriospermum</i> Jacq. <i>Eucharis</i> Planch. <i>Eucomis</i> L'Hér. <i>Eustrephus</i> R. Br. <i>Fessia</i> Speta* <i>Furcraea</i> Vent. <i>Fusifilum</i> Raf. <i>Gasteria</i> Duval <i>Hagenbachia</i> Nees & Mart. <i>Hastingsia</i> S. Watson <i>Haworthia</i> Duval <i>Hensmania</i> W. Fitzg. <i>Herpolirion</i> Hook. f. <i>Herreria</i> Ruiz & Pav. <i>Herreriopsis</i> H. Perrier <i>Hesperaloe</i> Engelm. <i>Hesperocallis</i> A. Gray <i>Hesperoyucca</i> (Engelm.) Baker <i>Hessea</i> Herb. <i>Heteropolygonatum</i> M.N. Tamura & Ogisu	<i>Hodgsoniola</i> F. Muell. <i>Hosta</i> Tratt. <i>Hyacinthella</i> Schur* <i>Hyacinthoides</i> Medk. <i>Hyacinthus</i> L.* <i>Lachenalia</i> Salisb. <i>Lapiedra</i> Lag. <i>Laxmannia</i> R. Br. <i>Ledebouria</i> Roth <i>Leopoldia</i> Parl. <i>Leucocrinum</i> Nutt. ex A. Gray <i>Liriope</i> Lour. <i>Lomandra</i> Labill. <i>Maianthemum</i> F.H. Wigg. <i>Manfreda</i> Salisb. <i>Massonia</i> Thunb. ex Houtt. <i>Merwillia</i> Speta <i>Milla</i> Cav. <i>Muilla</i> S. Watson ex Benth. <i>Murchisonia</i> Brittan <i>Muscari</i> Mill.* <i>Myrsiphyllum</i> Willd. <i>Namophila</i> U. Müll.-Doblies & D. Müll.-Doblies <i>Neobakeria</i> Schltr. <i>Nolina</i> Michx. <i>Ophiopogon</i> Ker Gawl. <i>Ornithogalum</i> L.* <i>Oziroea</i> Raf. <i>Paradisea</i> Mazzucato <i>Peliosanthes</i> Andrews* <i>Petronymphe</i> H. E. Moore Rolfe <i>Polianthes</i> L. <i>Polygonatum</i> Mill.* <i>Prochnyanthes</i> S. Watson <i>Prospero</i> Salisb.*	<i>Pseudogaltonia</i> (Kuntze) Engl. <i>Pseudomuscari</i> Garbari & Greuter <i>Pseudoprospero</i> Speta <i>Puschkinia</i> Adams.* <i>Reineckea</i> Kunth <i>Resnova</i> Van der Merwe <i>Rohdea</i> Roth <i>Romnaldia</i> P.F. Stevens <i>Ruscus</i> L.* <i>Sansevieria</i> Thunb. <i>Schizobasis</i> Baker <i>Schizocarpus</i> Van der Merwe <i>Schoenolirion</i> Torr. <i>Scilla</i> L.* <i>Semele</i> Kunth <i>Sowerbaea</i> Sm. <i>Speirantha</i> Baker <i>Spetaea</i> Wetschnig & Pfosser <i>Streptopus</i> Michx. <i>Terminalis</i> Medik. <i>Theropogon</i> Maxim. <i>Thysanotus</i> R. Br. <i>Trichopetalum</i> Lindl. <i>Tricyrtis</i> Wall. <i>Trihesperus</i> Herb. <i>Triteleia</i> Douglas ex Lindl. <i>Triteleopsis</i> Hoover <i>Tupistra</i> Ker Gawl. <i>Uvularia</i> L. <i>Veltheimia</i> Gled. <i>Xerolirion</i> A.S. George <i>Yucca</i> L.* <i>Zagrosia</i> Speta
--	--	---	---

2.1. *Polygonatum* Miller.

Polygonatum Miller. türleri kuzey yarıkürenin boreal zonlarında sıcak ılıman bölgelerde yetişmekte ve dünyada 57 tür ile temsil edilmektedir (Tamura 1997a). Miller (1754), *Polygonatum* ismini, **poly** çok **gonate** ise parça ya da eklem anlamına geldiği için çok eklemli olarak nitelendirmiştir (Tamura 1997a).

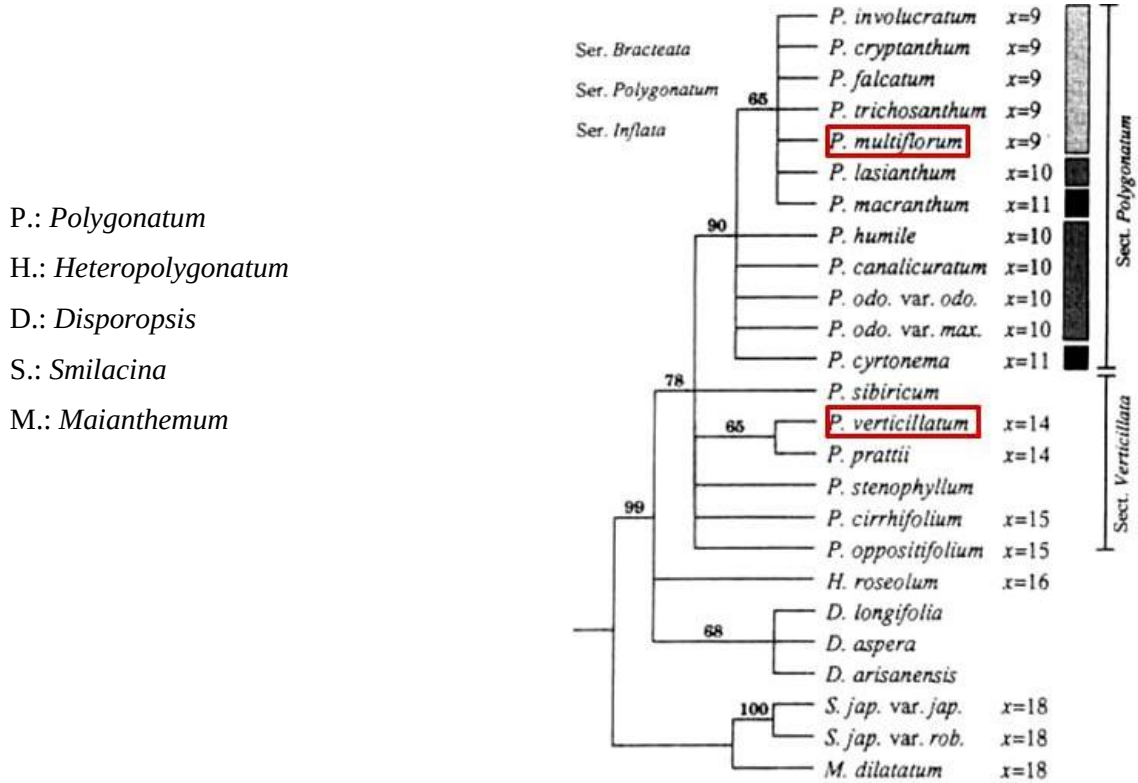
Polygonatum cinsi birçok florada ve bazı yayınlarda Convallariaceae (Dahlgreen ve ark. 1985; Wendelbo 1990; Stearn 1980) familyasında bazılarında Liliaceae (Komarov 1935; Stojanov ve Stefanov 1948; Strid 1991) familyasında yer almaktadır. Fakat en son yapılan moleküler çalışmalar sonucunda (Seberg ve ark. 2012; Reveal ve Chase 2011) Asparagaceae familyasında yer verilmektedir. *Polygonatum* cinsi yaprak dizilişi, periant boyutu, braktenin mevcut olup olmadığına ve kromozom taban sayısına göre 3 seksiyona ayrılmıştır; sect. ***Polygonatum***, sect. ***Oppocitifolia*** ve sect. ***Verticillata*** (Baker 1875; Abramova 1965; Tang 1978; Jeffrey 1979; Tamura 1990; Chang ve Kim 1999).

Tamura (1993a) cinsi 2 seksiyona ayırmıştır; sect. ***Polygonatum*** ve sect. ***Verticillata*** Baker. Seksiyon ***Polygonatum*** alternat yapraklı, kalın filamentli, polen ekzinleri porlu (perforated) türleri kapsamaktadır. Kromozom taban sayısı $x = 9, 10, 11$ 'dir ve karyotipleri temel olarak metasentrik ve submetasentrik kromozomlar içerir. Seksiyon ***Verticillata*** çoğunlukla karşılıklı ya da vertisillat yapraklı, ince filamentli, polen ekzinleri çoğunlukla retukulat olan türleri kapsamaktadır. Kromozom taban sayısı $x = 14$ ya da 15 'dir ve karyotipleri çoğunlukla uzun subtelosentrik ve kısa metasentrik kromozomlar içerir (Tamura 1993a; 1993b). Tamura (1993a) *Polygonatum* cinsini üç seriye ayırmıştır, **ser. *Bracteata*** L. Abramova, **ser. *Polygonatum*** ve **ser. *Inflata*** (Satake) M.N. Tamura. Ser. ***Bracteata***'da filamentler üst kısımlarda kalınlaşmış ve kromozom taban sayısı $x = 9$ 'dir; **ser. *Polygonatum*** filamentler ya kalınlaşmamış ya da kalınlaşma ortada görülür, kromozom taban sayısı $x = 10$ 'dur ve **ser. *Inflata*** filamentler alt kısımda şişkinleşmiş ve kromozom taban sayısı $x = 11$ (Tamura 1991; 1993a; 1993b) (Tablo 2-3)'dur.

Tablo 2-3: Tamura'nın (1991, 1993a, 1993b, 1997a) gruplandırmasına göre *Polygonatum* cinsinin morfolojik ve karyolojik özellikleri.

Sect.	Yaprak dizilişi	Filaments	Polen eksin	Kromozom
Sect. <i>Polygonatum</i> Ser. <i>Bracteata</i>	alternat	Kalın, genellikle üst kısımda kalınlaşmış	Perforat	x = 9 metasentrik ve submetasentrik
Sect. <i>Polygonatum</i> Ser. <i>Polygonatum</i>	alternat	Kalın, genellikle ortada kalınlaşmış ya da kalınlaşmamış	Perforat	x = 10 metasentrik ve submetasentrik
Sect. <i>Polygonatum</i> Ser. <i>Inflata</i>	alternat	Kalın, altkısımda kalınlaşmış	perforat	x = 11 metasentrik ve submetasentrik
Sect. <i>Verticillata</i>	çoğunlukla karşılıklı ya da vertisillat	İnce, -	Çoğunlukla retikulat	x = 14 x = 15 çoğunlukla uzun subtelosentrik ve kısa metasentrik

Polygonatum sect. *Polygonatum* ile karşılaştırıldığında Sect. *Verticillata* için moleküler sinapomorfiler bulunmamasına karşın Sect. *Verticillata*'nın morfoloji ve karyolojisinin birbirini desteklemesi (Tamura 1993a), Tamura ve arkadaşları (1997b)'nin yaptığı çalışmada monofilik bir seksiyon olduğunu doğrular (Şekil 2-1).



Şekil 2-1: *Polygonatum* ve yakın cinslerin plastid moleküler analizi (Tamura ve ark. 1997b).

Polygonatum, *Disporopsis* Hance, *Smilacina* Desf., ve *Maianthemum* Wigg. ile birlikte tribus Polygonateae'de yer alır. ***Disporopsis*** Güney Asya'nın sıcak-ılıman zonunda yetişir ve 6 tür içerir. ***Smilacina*** Kuzey Amerika ve Orta Amerika'nın Tropik Dağları'nda ve Asya'nın boreal zonlarından sıcak-ılıman alanlarında yetişir ve 25 tür içerir. ***Maianthemum*** Kuzey yarıkürenin boreal zonlarında soğuk-ılıman bölgelerde yetişir ve 3 tür içerir. Tribus Polygonateae, horizontal olarak sürünen, etli ve simpodial rizomu, dağınık yapraklı bir sürgünü, dallanmamış uzun topraküstü gövdesi, pedisellat, hipogin ve sinkarp bir ovaryumunun olması karakteristik özelliklerindendir. 2 gruba da ayrılabilir; 1. grup ***Polygonatum*** ve ***Disporopsis*** ve 2. grup ***Smilacina*** ve ***Maianthemum***'u içerir. İlk grup pseudoterminal bir yapraklı gövde, çiçek durumları koltuklarında, birleşik tepalli, filamentler tepallere çok ya da az birleşmiş, linear-oblong anterli ve ***Disporopsis***'in ***Polygonatum***'dan farkı bir koronasının bulunmasıdır. Sonraki grup terminal bir çiçek durumlu, çoğunlukla serbest tepal ve filamentli, oblong-orbicular anterli ve ***Maianthemum***, ***Smilacina***'den her halkasında ikişer çiçekli ve kordat yapraklı olması ile ayrılır.

Tamura ve arkadaşlarının (1997a) Çin'in Guangxi Bölgesi'nde ***Convallaria*** cinsine benzeyen; boncuk dizisi şeklinde etli horizontal rizomlu, topraküstü gövdesi uzun, yaprakları düşücü, derimsi, basit, alternat dizilişli; çiçek durumu gövde üzerinde, 2 çiçekli, tepede aşağı sarkık, pembe pediselli, birleşik tepalli, filamentleri tepallere birleşik, anter lanseolat, pistil sinkarp olan bir bitki keşfetmiştir. Bu karakterler tribus Polygonateae'nin ***Polygonatum*** ve ***Disporopsis*** grubunun özelliklerini göstermektedir. Taksonun koronası yok ***Disporopsis***'den çok ***Polygonatum***'a benzemektedir. ***Polygonatum***'dan farkı dimorfik stamenli, imbrikat (kiremitsi) tepalli, tepedeki çiçek durumuna ilaveten eksende de çiçekli olmasıdır. Bu nedenle bu örnek yeni bir cinsin tip örneği olarak kabul edilmiş ve ***Heteropolygonatum roseolum*** olarak tanımlanmıştır.

Tamura ve arkadaşları'nın (1997b) yaptığı moleküler çalışmalar ***Polygonatum***, ***Disporopsis*** ve ***Heteropolygonatum*** cinslerinin bir monofiletik grup olduğunu desteklemektedir. Aynı zamanda ***Disporopsis*** ve ***Heteropolygonatum***'un az ya da çok çiçeğinin olması ile monofiletik bir ***Polygonatum***'dan ayrılabilir. ***Disporopsis*** ve ***Heteropolygonatum***'un düzenlenmesi cins seviyesinde ***Polygonatum***'dan farklı olduklarını ve parafiletik bir ***Polygonatum*** olmadığını göstermektedir. ***Heteropolygonatum***'un filogenetik ilişkileri halen tamamen çözülmemiştir (Şekil 2 – 2).



Şekil 2-2: A *Polygonatum multiflorum* (L.) All. (Ross Craig 1972), B *Heteropolygonatum ogisui* Tamura ve Xu (Tamura ve Xu 2001), C *Disporopsis pernyi* (Hua) Diels (Wu ve Raven 2002).

Polygonatum türleri Flora of Turkey and the East Aegean Islands'da (Miller 1984; Güner ve ark. 2000) Liliaceae familyasında yer almaktadır. APG III (Reveal ve Chase 2011) referans alınarak hazırlanan Türkiye Bitkileri Listesi-Damarlı Bitkiler (Güner ve ark. 2012) adlı eserde ise Asparagaceae familyası içindedir.

2.1.1. Karyolojik Çalışmalar

Polygonatum cinsi ile ilgili çok sayıda karyolojik çalışma yapılmıştır (IPCN). Hasegawa (1933) ilk çalışmayı yapan araştırmacılardandır; Suomalainen (1947) ve Therman (1950, 1953a, 1953b, 1956) Avrupa ve Amerika'dan toplanan bazı örnekleri kapsamlı olarak çalışmışlardır. Eigsti (1942) ve Kawano ve Iltis (1963) Amerika'da yetişen *P. commutatum*'u, Mehra ve Pathania (1960) Hindistan'ın Batı Himalayalar bölgesindeki türleri çalışmışlardır. Çinde yetişen *Polygonatum* türlerinin sitolojileri çok sayıda araştırmacı tarafından çalışılmıştır (Li ve ark. 1980; Fang 1984; Wang ve ark. 1987; Yang ve ark. 1988; 1992; Chen 1989; Hong ve Zhu 1990; Wang ve ark. 1991). Bu çalışmalarda kromozom sayıları ve karyotipik varyasyonları kaydedilmiştir.

Suomalainen (1947) tarafından kromozom sayılarına bakmadan Sect. *Polygonatum*'un karyotipini 2 gruba ayrılmıştır. 2 uzun satellitli kromozom çifti taşıyan *Latifolium*-tip ve bir uzun ve bir kısa satellitli kromozom çifti taşıyan *Officinale*-tip. Fakat bu sınıflandırma Tamura ve arkadaşları (1997a)'nın yaptığı moleküler çalışmada desteklenmemektedir.

Ser. *Bracteate* ($x = 9$) monofiletik bir grup iken **ser. *Inflata*** ($x = 10$) ve **ser. *Polygonatum*** ($x = 11$) polyfiletik gruplardır. Kromozom sayıları ve moleküler çalışmaya bakıldığında $x = 10$ ve $x = 11$ kromozm sayılı ve filamentin karakterleri türlerin evrimleşmeye devam ettiğini gösterdiği kanısına varmışlardır.

Stebbins'in (1971) sınıflandırmasına göre *Polygonatum* türlerinin karyotipi 4 gruba ayrılır, bunlar; 2B, 3B, 2C ve 3C gruplarıdır. 2B grubunun karyoyipi diğer gruplara göre daha simetriktr. 3B grubunun karyoyipi asimetriktr. 2C grubu 2B ve 3B ile karşılaştırıldığında daha çok subtelosentrik kromozomun bulunduğu ve kromozom kollarının oranının daha büyük olduğu görülmektedir. Karyotipi daha asimetriktr. 3C ise karyotipi en çok asimetriklik gösteren gruptur (% 74,73). Kromozomların yarısı subtelosentriktr (Deng ve ark. 2009). Vaskular bitkilerin bazı gruplarında yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda evrimsel yönelimin kromozom boyutu ya da karyotipik çeşitliliğin artması ile doğru orantılı olduğu kabul görülmektedir (Stebbins 1971).

Kromozom kollarının oranı ve boyutları dikkate alınırsa *Polygonatum* cinsinde karyotipin evrimsel yönelimi 2B'den 3C'ye doğru olduğu düşünülebilir (Deng ve ark. 2009).

Yapılan sitolojik çalışmalarda alternat yapraklı türler daha kısa ve karyotipleri daha simetrik ve çoğu ataları ile aynı karakterleri taşırlar (plesiyomorfik); karşılıklı ya da vertisillat yapraklı türler daha uzun ve karyotipleri daha asimetrik, çoğu türetilmiş karakterleri taşırlar. Disiploidi *Polygonatum* cinsinin karyotipinde ana evrimsel yöntem olarak önerilebilir ve Wang ve arkadaşlarının (1987) da düşündüğü gibi evrimsel yönelimin karyotipik asimetriye doğru olduğu söylenebilir (Deng ve ark. 2009).

Deng ve arkadaşları (2009) Çin'de yetişen 16 *Polygonatum* türünün farklı lokalitelerde toplanan örneklerinin karyotiplerini incelemişlerdir. Tamura (1995)'nin kromozom sayıları ve filament yüzey özelliklerini temel alarak yaptığı sınıflandırmasını destekleyerek 2 gruba ayırmışlardır; grup *Alternatifolia* ve grup *Verticillata*. Polen morfolojik çalışmaları da bu çalışmayı desteklemektedir (Deng ve ark. 2007). Grup *Alternatifolia* türlerinin ekzin ornamentasyonu ve grup *Verticillata*'da yer alan *P. verticillatum*'un ornamentasyonu çoğunlukla tektir. Fakat bu grubun diğer türlerinde çoğunlukla kompleks bir ornamentasyona sahiptirler. Bu çalışmada *P. verticillatum* türünün 3 ayrı lokalitede toplanan örneklerinin karyotipi verilmiştir; kromozom sayılarının aynı olmasına rağmen satellit sayısı ve kol oranlarının büyük oranda farklılık gösterdiği görülmektedir; $2n = 30 = 8m + 14sm(2SAT) + 8st(2SAT)$; $2n = 30 = 18m(2SAT) + 2sm(2SAT) + 8ts + 2t$; $2n = 30 = 18m + 2sm + 10st(1SAT)$.

Weiss-Schneeweiss ve Jang (2003) *P. latifolium* türünün kromozom sayısını $2n = 20$ olarak kaydetmiş ve kromozomlarının çoğunun metasentrik ve submetasentrik ve kromozom çiftinin (2 ve 4) ise ikincil boğumlu olduklarını belirtmişlerdir.

2.1.2. Anatomik çalışmalar

Çin'de yetişen *Polygonatum* türleri ile yapılan karşılaştırmalı yaprak anatomisi çalışmasında yaprak kalınlık farklarından dolayı enine kesitte mezofil dokusunda farklılıklar görüldüğü kaydedilmiştir. Epidermisin ince bir kütikula ile çevrili olduğu, kare şeklinde hücrelerden oluşan bir sıralı bir tabaka olduğunu ve üst yüzeyde tüylerin bulunmadığı gözlenmiştir. Mezofil dokusunda sünger ve palizat farklılaşmasının olmadığını, rafit veya diğer kristallerin görüldüğünü, yaprak yüzeysel kesitlerde epidermis hücrelerinin dikdörtgen, yuvarlağa yakın veya düzensiz şekilde olduğu ve üst ve alt epidermis hücre şekillerinin türleri ayırmakta kullanılan özellikler olabileceği

kaydedilmiştir. Bununla beraber stoma boyutunun da belirgin bir özellik olduğu belirtilmiştir (Zheng ve ark. 1999; Li ve ark. 2005). *Polygonatum* türlerinin yaprak anatomisi dışında yapılan anatomik çalışmaları bulunmamaktadır.

2.1.3. Etnobotanik kullanımı

Polygonatum türlerinin halk arasında kullanılışı uzun bir geçmişe dayanmaktadır. İlk bilgiler M.S. 220 yıllarında, Çin’de ‘Mingyi Bielu’ adlı kaynakta kaydedilmiştir. 1590 yılında yazılan Ünlü Çin tıbbi kitabı ‘Bencao gangmu’da *Polygonatum* türleri için Li Shizhen tarafından ‘toprağın özünü alan ilk tonik’ tanımlaması yapılmıştır. *Polygonatum* türlerinin M.S. 618–907 yıllarında ‘Shiliao Bencao’ ve ‘Jiuhuang Bencao’ adlı çalışmalarda gıda olarak kullanıldıkları kaydedilmiştir. Çin tıbbında *Polygonatum* türleri antipiretik, antitüsif, kardiyotonik, yatıştırıcı, diüretik, enerji verici, hipoglemik, sedatif, tonik ve kuru öksürük ve tüberküloz gibi akciğer rahatsızlıklarında da kullanılmaktadır (Jiang 1977; 1986; Xinqi ve Tamura 2000). Aynı zamanda antibakteryal ve antifungal aktiviteleri de bulunmaktadır (Alluri ve ark. 2006).

P. verticillatum’un taze rizomlarında hazırlanan şurup humma, tüberküloz ve yanıklarda (Amrit 2006), başka bitkilerle karıştırılıp diüretik ve ürin sistemi ağrılarında kullanılmaktadır (Ballabh ve ark. 2008). Bazı etnobotanik çalışmalarda emoliyan, afrodisyak, pitta (hava) ve vata (ateş)’yı düzenleyici, iştah artırıcı ve tonik olarak, süt salınımını arttırıcı olarak ve zayıflıkta kullanılmaktadır (Ghayus 2004). Khan ve arkadaşlarının (2010) yaptığı *P. verticillatum*’un analjezik etkisi ile ilgili çalışmada herhangi bir analjezik etkisi olmadığı kanıtlanmıştır.

Wujisguleng ve arkadaşlarının (2012) hazırladığı çalışmada *Polygonatum* cinsinin yaygın olarak yetiştiği Çin’de 15 tür gıda olarak kullanılmaktadır. Bunlar 5 farklı şekilde (içecek, meze, sebze, kuru gıda ve baharat) kullanılmaktadır. Özellikle sebze olarak tüketilmektedirler. Bitkilerin özellikle rizomları en çok kullanılan kısımlarıdır.

İçecek olarak şarap ya da likör veya çay yerine kullanılmaktadır. Şarabının hazırlanması için rizomlar bir ay pirinç şarabında bekletilir. Bu şarabın saç renklerinde koyulaşmaya ve parlaklaşmaya neden olduğu kaydedilmiştir. Aynı zamanda bazı türlerin rizomlarının likör ve şekerde 6 ay bekletilip gazlı bez ile sürdükten sonra içildiği, yorgunluk azaltıcı, cildi nemlendirici ve güzelleştirici gibi etkilerinin bulunduğu kaydedilmiştir (Wujisguleng ve ark. 2012). Mongolya’da *Polygonatum*

türlerinin rizomlarının yenmesi insanların güçlü ve uzun yıllar yaşamayı sağladığına inanılmaktadır (Khasbagan ve Sheng 2000).

Çin’de toz haline getirilip şeker veya bal ile karıştırılıp tüketilmekte ya da toz haline getirilip tatlılarda baharat gibi kullanılmaktadır

Polygonatum türleri geleneksel Çin Tıbbında *Rhizoma Polygonati* adıyla bilinmekte ve böbrekleri çalıştırmak, akciğerleri nemlendirmek gibi özellikleri olduğu kaydedilmiştir. Yerel Çin halkı *Polygonatum*’u gıda olarak tüketmenin bağışıklık sistemini güçlendirdiğine ve yaşam süresini uzattığına inanmaktadır (Wujisguleng ve ark. 2012).

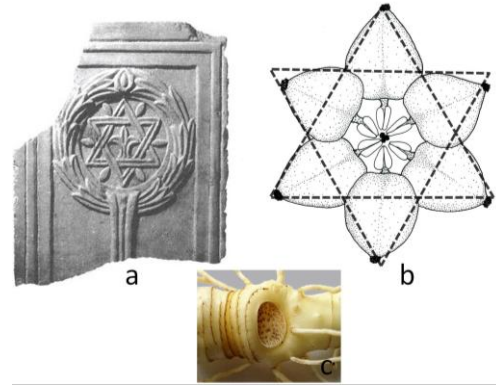
Pakistan’da *Polygonatum multiflorum* ve *Polygonatum verticillatum* ‘Saat Ashee’ olarak bilinir ve toprakaltı kısmı menstruasyon ağrılarında, uterus tümöründe, şişkinlik gibi rahatsızlıklarda kullanılır. Bazı insanlar köklerini süt ve hayvansal yağ ile tonik olarak kullanır (Khan ve Khaton 2008). Hindistan’da *Polygonatum verticillatum* Mahamaida olarak isimlendirilir ve toprakaltı kısmı Urino-genital rahatsızlıklarda ve rahatlatıcı (sinirsel) olarak kullanılır (Bisht ve Badoni 2009). Aynı zamanda Meda olarak da isimlendirilir ve tonik olarak kullanılır (Shankar ve Rawat 2006).

Çin’de *P. sibiricum* yaprakları ve rizomları pişirilerek yenir, rizomları nişastaca zengindir, rizomları; antibakterial, antifungal, antiromatizmal, antiseptik, yatıştırıcı, kuvvet verici, damar genişletici, kan basıncını düşürücü etkisi bulunmaktadır, arterosklerosisi önler ve yağların karaciğerden süzülmesini sağlar. Aynı zamanda tüberküloz ve kronik bronşitin neden olduğu kuru öksürüğü tedavi etmek, yorgunluk ve iştahsızlık gibi durumlarda kullanılır (Duke 1985).

Hindistan’da *Polygonatum verticillatum*, Salam-misri olarak bilinir ve Geleneksel Hint Tıbbının en iyi bilinen şekli olan Ayurveda’da (ayur: yaşam, veda: bilim; yaşam bilimi) geçen ve gençleştirici, kuvvet verici, böbrek ve idrar yolları rahatsızlıklarında kullanılır, 8 drogdan oluşan bir karışıma eklenmektedir. İtalya’da *P. multiflorum* ve *P. officinale* atlarda solunum güçlüğünde kullanılır (Pandey ve ark. 2006).

Polygonatum bitkilerinin meyvelerinin gıda olarak tüketildiği ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır, fakat *P. sibiricum* türünün bütün kısımlarının (rizom, yaprak, çiçek ve meyve) yenebilir olduğu çok eski halk kaynaklarına dayanmaktadır. Son zamanlarda *P. sibiricum*’un tohumları ile ilgili yapılan çalışmada tohumlarının yenilebileceği belirtilmiştir. (Li ve ark. 2009).

Polygonatum türlerinin en yaygın ismi Soloman's seal'dir (Tamura 1998), Süleyman'ın mührü anlamına gelmektedir. Burada Adı geçen Süleyman'ın Hazreti Süleyman (M.Ö. 970-931) olduğu bilinmektedir. Hazreti Süleyman'ın mühürü içiçe geçmiş 2 üçgenin oluşturduğu yıldız (Şekil 2-3 a) şeklindedir ve *Polygonatum* türlerinin çiçeklerinin üstten görünümü yıldızı anımsattığı için bu ismin kullanıldığını (Şekil 2-3 b) ya da rizomlarındaki boğumların (Şekil 2-3 c) mührü benzetilmesi nedeniyle Süleyman'ın Mührü olarak adlandırıldığını düşündürmektedir.



Şekil 2-3: a. Bizans Hristiyan Kilisesinde yer alan Süleyman'ın Mührü (M.S. 600) b. *Polygonatum* çiçeğinin üstten görünümü ve yıldız, c. *Polygonatum* rizomundaki boğum.

Türkiye'de *Polygonatum* türleri Mühürotu, Kurtpençesi, Dolamotu (Baytop 1984; 1994; Tuzlacı 2006), Boğumluca otu, Mührüsüleyman (Baytop 1984; 1994; Eminağaoğlu 2012; Tuzlacı 2006) ve Yandak (Demirci 2010) adları ile bilinmektedir. Türkiye Bitkileri Listesi'nde adlı eserde (Güner ve ark. 2012) *P. glaberrimum*, köse boğumluca, *P. latifolium* kılıklı boğumluca, *P. multiflorum*, mührüsüleyman, *P. orientale*, boğumluca ve *P. verticillatum*, bolboğum olarak adlandırılmıştır. Rizomları dâhilen hafif kabız, romatizma ve gut ağrılarını giderici olarak, kandaki şeker hastalığına karşı (Baytop 1984; 1994), cinsel gücü artırıcı olarak (Baytop 1984; 1994; Demirci 2010) ve çocuğu olmayan kadınlarda (Demirci 2010) kullanılmaktadır. Haricen rizomlarının dekoksiyonu veya taze köklerin ezilmesi ile elde edilen lapa, çibanların olgunlaştırılıp açılmasını sağlamak amacıyla pansuman halinde kullanılmaktadır (Baytop 1984; 1994).

Ülkemizde ise *P. orientale* türünün Osmanlı Devleti zamanında rizomları bal ve polen taneleri ile karıştırılıp bir karışım halinde afrodisyak olarak kullanıldığı bilinmektedir (Yeşilada ve Houghton 1991). Yaptığımız arazi çalışmalarında Kütahya'nın Gediz ilçesinde *P. orientale* türünün rizomlarının kurutulup toz haline getirildikten sona bal ile karıştırılıp afrodisyak olarak kullanıldığını kaydettik.

2.1.4. Farmakolojik çalışmalar

Farmakolojik araştırmalar *Polygonatum* türlerinin antihiperglemik, antikanser, analjezik, antipiretik, diüretik, antimalaryal, antioksidan, antimikrobiyal, fitotoksik gibi etkileri kaydedilmiştir (Khan ve ark. 2012a).

Antidiyabetik etkisi

Araştırmacılar *P. odoratum*'dan izole edilmiş steroidal glikozitlerin insüline etkisini ve salgılamasının yanısıra glukoz kullanıma etkilerini araştırmışlardır. Sonuçlarda % 90 pankreas nakli yapılmış farelerde, glukoz alımını ve kullanımını artırarak, insülin direncini azaltmak suretiyle bileşik antihiperglisemik potansiyelini göstermiştir. Ancak, bileşiğin insülin salgılanması üzerinde herhangi bir etkisi görülmemiştir (Choi ve Park 2002). Bunun dışında *P. odoratum* bitkisinin toplam flavonoid içeriğinin antidiyabetik karakteri (Shu ve ark. 2009) hayvan deneyleri ile yapılmış literatürlerde kaydedilmiştir. *P. sibiricum*'un kökleri önemli α -glycozidaz inhibisyon faaliyeti sergilediği ve bu yüzden bu bitkilerin Geleneksel Çin Tıbbında antidiyabetik aktivite mekanizması tanımlanmıştır (Gao ve ark. 2008).

Antikanser etkisi:

Bir çok çalışma *Polygonatum* türlerinin hücrelerin nomal ölüm aktivasyonundaki rolünü desteklemektedir (Liu ve ark. 2005; 2009a; 2009b). *Polygonatum* türlerinden izole edilen saponinlerin çoğunun sitotoksik aktiviteye sahip olduğu bilinmektedir (Jin ve ark. 2004; Ahn ve ark. 2006).

Antimikrobiyal etkisi

P. verticillatum'un, Gram pozitif ve Gram negatif de dahil çeşitli patojenik suşlara karşı mikrobiyal aktivitesi bilinmektedir. Ancak ekstresi Gram negatif patojenlere karşı belirgin hassasiyet göstermektedir. *Polygonatum* türlerinden izole edilmiş ikincil metabolitlerin farklı patojenlere karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği bilinmektedir (Khan ve ark. 2012a). *Polygonatum* türlerinin sulu ekstresi çeşitli insan patojeni bakterilere (*S. typhi*, *S. aureus* ve *M. tuberculosis*) karşı etkili olduğu kanıtlanmıştır (Hou ve Jin 2005).

Antioksidan etkisi

Polygonatum türlerinin antioksidan etkisi ile bilinen bir antioksidan olan E vitamininin (Jeon ve ark. 2004) etkisi karşılaştırıldığında, sonuçları hiperkolesterolemik tavşanlarda yapılan çalışmada *Polygonatum* ekstrelerinin savunma sistemini destekleyen farklı fizyolojik faktörlere müdahale ettiğini ortaya çıkarmaktadır. Az

miktarda E vitamini konsantrasyonu antioksidan potansiyeli daha da arttırmaktadır (Jeon ve ark. 2004). Çeşitli ağırlarda *P. verticillatum* türünün rizom ve topraküstü kısımlarından hazırlanan etanolik ekstreleri ağrı hafifletme etkileri göstermektedir (Khan ve ark. 2010; 2011).

Antipiretik etkisi

P. verticillatum türlerinin rizomlarının ve topraküstü kısımlarının etanolik ekstreleri hipertermic gösteren sıçanlarda yüksek antipiretik etki göstermiştir. Toprak üstü kısımlarının daha etkili olduğu gözlenmiştir (Khan ve ark. 2012b).

Antimalaryal etkisi

P. verticillatum'un rizomlarının ekstreleri antiparazitik etki gösterdiği halde, antimalaryal etki göstermemiştir (Khan ve ark. 2012d; 2013a).

Besin analizleri

P. verticillatum'un ekstreleri, mikro ve makro besin konsantrasyonları göstermiştir. Ekstreler önemli miktarda Zn, Fe, Cu, Cr, Mn, Ni içermektedir (Khan ve ark. 2012c). Sonuçlar makro besinlerin belirgin konsantrasyonlarının bitkinin rizomlarından hazırlanan ekstrelerde bulunduğunu kanıtlamıştır. Toprak üstü kısımları ise Zn, Fe, Cu, Mn, Cr ve Ni mikro besinlerini içermektedir (Saeed ve ark. 2010).

Afrodizyak etkisi

Polygonatum verticillatum türünün yaprak ekstreleri, seksüel aktivitesi olmayan erkek sıçanlarda yapılan çalışmada belirgin etkiler göstermiştir (Kazmi ve ark. 2012).

Kardiyotonik etkisi

Polygonatum sibiricum türünün rizom ekstreleri ile sıçanlarda yapılan çalışmalarda kardiyotonik etki gösterdiği kaydedilmiştir (Hirai ve ark. 1997).

2.1.5. Kimyasal çalışmalar

Polygonatum cinsi genel olarak; şeker, tanen, saponin ve müsilaj taşımaktadır (Baytop 1984). *P. verticillatum* rizomlarında spinostenol ve furostanol glikozitleri ve farmakolojik bir araştırma sonucu otsu formunda az miktarda kardiyotonik glikozitlere rastlanmıştır (Pandey 2006). *P. verticillatum*'un kurutulmuş rizomlarından yapılan çalışmalarda yaklaşık % 1,5 oranında steroidal saponin yapıdaki diosgenin elde edilmiştir. Çiçekli halinde saponin oranı % 9 iken meyveli halinde % 6,2 ye inmektedir (Yeşilada 1987). *P. latifolium* ve *P. multiflorum*'da diosgenin glikoziti (Yeşilada ve Houghton 1991; Pandey 2006; Singh ve Kaushal 2007), *P. multiflorum*'da ayrıca tigogenin (Yeşilada ve Houghton 1991), *P. orientale* 'da smilagenin glikoziti, *P.*

officinale'nin olgun meyvelerinden tiramin izole edilmiştir, tohumları büyük oranda saponin taşır, köklerinden saponin hidroliziyle sapogenin formu (Pandey 2006), *P. polyanthemum* dan smilagenin ve tigogenin, *P. officinale* türünden diosgenin ve 25R-furost-5-en-3,22,26 - tirol elde edilmiştir. *P. orientale* nin taze rizomlarından 2 steroidal bileşik izole edilmiştir; bunlar skeptrumgenin glikozit ve akrogenin glikozitleridir (Yeşilada ve Houghton 1991). *P. multiflorum* türünün taze yapraklarından hazırlanan ekstresinden C-Galaktosiloflavonlar elde edilmiştir (Chopin ve ark. 1977).

Melanthiaceae Batsch. Familyası

Paris L. ve *Veratrum* L. cinslerinin içinde yer aldığı Melianthiaceae familyası Angiosperm Phylogeny Group (APG 1998)'a göre, 5 tribusa ayrılır. Kuzey Yarıkürenin ılıman arktik bölgelerine kadar, çoğunlukla ormanlık ya da alpin bölgelerde yetişen çok yıllık bitkilerdir (Zomlefer ve ark. 2001).

Melanthiaceae familyası 17 cins (Tablo 2-4), 186 tür ve 222 takson içermektedir.

Tablo 2-4: Melanthiaceae familyasında yer alan cinsler ([www.theplantlist](http://www.theplantlist.org)), Türkiye’de yetişen cinsler * ile belirtilmiştir.

<i>Amianthium</i> A. Gray <i>Anticlea</i> Kunth <i>Chamaelirium</i> Wild. <i>Chionographis</i> Maxim. <i>Helonias</i> L. <i>Heloniopsis</i> A. Gray <i>Isidrogalvia</i> Ruiz & Pav. <i>Melanthium</i> L. <i>*Paris</i> L.	<i>Schoenocaulon</i> A. Gray <i>Stenanthium</i> (A. Gray) Kunth <i>Toxicoscordion</i> Rydb. <i>Trillium</i> L. <i>*Veratrum</i> L. <i>Xerophyllum</i> Michx. <i>Ypsilandra</i> Franch. <i>Zigadenus</i> Michx.
--	--

2.2. *Paris* L. Cinsi

2.2.1. Genel Bilgiler

Paris L. cinsi dünyada Avrupa'dan Uzak Doğu'ya kadar yayılış gösteren 24 tür ile temsil edilmektedir (Stearn ve ark. 1980; Li 1986; Li ve ark. 1988; Jacquemyn ve ark. 2008). Cinsin gen merkezi Çin'in Güneybatısında bulunan Yunnan Guizhou Plato'sudur ve burada 22 *Paris* türü (12 tür endemik) yetişmektedir (Li ve ark. 1988, 1998; Li 1998; Liang ve Soukup 2000).

Paris cinsi Stearn (1980), Miller (1984), Takhtajan (1997), Liang ve Soukup 2000 tarafından Liliaceae ve Kubitzki (1988) tarafından Trilliaceae familyasında yer verilmiştir.

Trilliaceae familyası, Liliales (Hutchinson 1973; Thorne 1983; 1992; Kubitzki 1988) ya da Smilacales (Takhtajan 1980), Dioscoreales (Dahlgren ve ark. 1985; Takhtajan 1987) ya da monotipik Trilliales takımında (Takhtajan 1997) yer almıştır. Morfolojik karakter analizleri Trilliaceae familyasının Smilacaceae familyasına yakın ve Liliales takımında (Goldblatt 1995) ya da Stemonaceae familyasına yakın olup Stemonales takımında olduğunu göstermektedir (Stevenson & Loconte 1995). Yapılan bazı moleküler çalışmalar (Chase ve ark. 1995, Davis 1995, Kato ve ark. 1995, Kato ve ark. 1996) Trilliaceae familyası ile Melanthiaceae (*Veratrum* ve *Amianthium*) familyasının bazı üyeleri ile beklenmedik akrabalıklarını oraya çıkarmaktadır. En son Seberg ve arkadaşlarının yaptıkları (2012) Asparagales takımının moleküler çalışmalarında ve APG III çalışmaları sonucunda *Paris* cinsine Melanthiaceae familyasında yer verilmektedir (Reveal ve Chase 2011).

Mevcut sınıflandırmalar (Hara 1969; Takhtajan 1983; Li 1984b; Li ve ark. 1998; Mitchell 1987; 1988) *Paris* cinsinin sınırını belirleyememektedir. Hara (1969) *Paris* cinsini 3 seksiyona ayırmıştır: **Seksiyon Paris**, **Seksiyon Kinugosa** (Tategawi & Suto) Hara ve **Seksiyon Euthyra** (Salisb.) Franch. Takhtajan (1983) *Paris* cinsini meyve tipleri, ovaryum şekli, tohum morfolojisi ve rizom şekline dayanarak üç cinse ayırmıştır: **Paris sensu stricto**, **Kinugasa** Tategawi & Suto ve **Daiswa** Rafinesque-Schmaltz. Li (1984b; 1998) Hara'nın (1969) çalışmasını temel olarak *Paris* cinsini tek bir cins olarak kabul etmiş plasentalaşmanın eksende ya da tamamen eksende veya yan plasentalaşma olmasına göre 2 alt cinse ayırmıştır: **Subgenus Paris** (11 tür) ve **Subgenus Daiswa** (Raf.) H. Li (13 tür). Subgenus Daiswa (Raf.) H. Li 5 seksiyon içerir: **seksiyon Dunnianae** H. Li (1 tür); **seksiyon Euthyra** (Salisb.) Franch. (8 tür); **seksiyon**

Marmorate H. Li (2 tür); **seksiyon Fargesianae** H. Li (1 tür); **seksiyon Thibeticae** H. Li (1 tür). Subgenus *Paris* 3 seksiyon içermektedir: Seksiyon *Paris* (5 tür); **Seksiyon Axiparis** H. Li (5 tür); **Seksiyon Kinugasa** (Tategawi & Suto) Hara (5 tür). Yun Heng (2007), Li'nin (1984a; 1998) *Paris* cinsini tek bir cins olarak kabul etmesini desteklemiştir, çünkü nükleer ITS ve plastid *psbA-trnH* ve *trnL-trnF* DNA dizilerinin analiz sonuçları *Paris* cinsini güçlü istatistiksel desteklerle bir monofiletik grup olarak göstermiştir. Bu sonuç *Paris* cinsinin üç cins olarak kabulünden ziyade *Paris* cinsinin sınıflandırmasının yalnız bir cins olarak kabulünü haklı çıkarmıştır (Ji ve ark. 2006).

Aynı zamanda yapılan bazı kladistik analizler, morfolojik (Kawano ve Kato ve ark. 1995) (Şekil 2-4) ve moleküler çalışmalar (*rbcL* Kato ve arkadaşları 1995; *rdcL*, *matK* ve 18S-26S nrDNA'nın ITS'I, Osaloo ve Kawano 1999; *trnL-F* ve *rbcL*, Rudall ve ark. 2000) *Paris* cinsinin Trilliaceae familyasında bulunan *Trillium* cinsine benzediği ortaya çıkmaktadır.

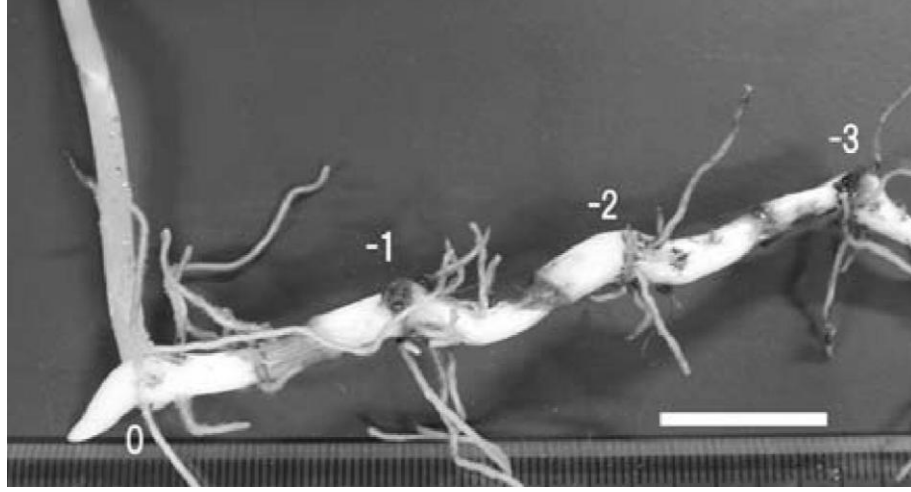
Paris cinsi ile ilgili yapılan ilk moleküler çalışmalar genetik yapısı, taksonomik ilişkileri ve DNA barkodlama çalışmaları olduğu bilinmektedir (Zhang 2006; Zhao 2010; Zhu 2010).

Zhang ve arkadaşlarının (2011) Çin'de yetişen *Paris* türlerinin morfolojik farklılıklarını belirlemek için yaptıkları çalışmada öncelikle yaprak sayısı ve şekli, yaprak boyutları, çiçekte tepal sayısı ve stamen özellikleri gibi ayırt edici karakterlerin önemine değinmişlerdir.



Şekil 2-4: *Trillium grandiflorum* (Michx.) Salisb.

Paris türlerinde rizom ana ekseninde uçta devamlı olarak büyür ve skapusun çıktığı kısım o yıl gelişen rizom boğumudur, bir önceki boğum bir önceki yılın ve 2 önceki ise 2 yıl öncesinin skapus çıkaran boğumudur (Narita ve Takahashi 2008) (Şekil 2-5).



Şekil 2-5: *Paris* türlerinde görülen rizom ve bitkinin gelişme şekli (Narita ve Takahashi 2008), ölçüm 2 cm.

2.2.2. Karyolojik Bilgiler

Genom boyunun evrimi ile poliploidi, heterokromatin, morfolojik karakterlerdeki adaptasyon değişimleri, ekolojik faktörler ve taksonomi arasında ilişkiler kurulmaya çalışılmaktadır (Ohri 1998; Plummer ve ark. 2003; Schubert 2007). Bu nedenle son yıllarda kromozom sayılarının belirlenmesi yanında genom boyutlarının karşılaştırılması da önem kazanmıştır. Yapılan çalışmalara göre polyploidi ile genom miktarı arasında bir ilişki yoktur (Ohri 1998). Genom boyunun farklılığında, poliploidi ve tekrarlanan DNA dizisinin birikimi sıklıkla bir RNA üzerinden geri aktarılması sağlanır (Bennett ve Leitch 2005; Parisod 2009). Poliploidi genom duplikasyonu boyunca ve sonrasında görülen işlevsel ve yapısal düzeyde genomun yeniden düzenlenmesine neden olur, bunlardan bazıları genom boyutundaki değişiklikleri artırır (Bennett ve Leitch 2005). Karyolojik çalışmalarda kromozomların morfolojisi ve sayılarının yanısıra satellit denilen işlevi anlaşılamamış, anlamsız diziler olarak tanımlanan yapıların baz dizilimlerinin karşılaştırılması temeline dayanan çalışmalar ve hibritleşme durumu hakkında değerlendirme yapılabilmektedir (Pich ve ark. 1996). Hibritleşme konusunda en sık kullanılan yöntem bantlama yöntemidir, özellikle telomerik ve sentromerik bölgelerde C-bantlarının oluşturulması, interkalar bölgede ise G-bantlarının oluşturulması yöntemleri ile hibritleşme durumuna açıklık getirilebilmektedir (Miyamoto 1990).

Dünya üzerinde yer alan 24 *Paris* türünün tamamının kromozomları sayılmış ve karyotipi yapılmış (IPCN, Haga 1934; Kurabayashi 1952; Gu ve Na 1986; Gu 1984; 1988; Gu ve Li 1988; Wang 1989) ve bazılarının C-bantlamaları oluşturulmuştur (Miyamoto ve Kurita 1990; Miyamoto ve ark. 1992; Uchino ve Wang 1996; 1997; Wang ve Uchino 1998). İlk yapılan kromozom çalışmalarında taban sayısı $x = 6$ olarak belirlenmiştir (Atkinson 1899; Ernst 1902; Lee 1925). Daha sonra Gogoth ve Stow (1930)'un Japonya'da yetişen birkaç ve iki yabancı tür ile yaptıkları çalışmada, Tribe Parideae'nın di-, tr- ve tetraploid türler içerdiğini ve taban sayısının $x = 5$ olduğunu belirlemişlerdir. Fakat *Paris japonica* tek octoploid ($8x = 2n = 40$) türüdür (Haga 1934). Pellicer ve arkadaşları (2010) tarafında yapılan gen boyutu ölçme çalışmasında *Paris japonica*'nın en büyük ökaryotik genoma sahip olduğu görülmektedir. *Paris* cinsinde bulunan taksonlar B kromozom ve satellit sayılarında çok farklılık göstermektedir (Hai-Xia ve ark. 2011).

Paris incompleta türünün diploid ve kromozom sayısının $2n = 10$ olduğu bilinmektedir (Federov 1969; Gagnidze ve ark. 1985; Myakoshina ve ark. 2002; Myakoshina 2006; Punina 2005). Karyotipi ilk kez Weiss-Schneeweiss (2003) tarafından yayınlanmıştır. Bu çalışmada kromozom uzunluğu ve kromatin maddesinin dağılımı aynı türde farklı bireyler arasında hemen hemen bütün kromozom çiftleri ve özellikle ilk çiftte farklılık gözlemlendiği ve tek bireyde polimorfizm homolog kromozomların en uzun ve en kısa olanların oranı aynı zamanda çalışılan türlerin karyotipinde de saptandığı kaydedilmiştir.

Paris quadrifolia türü daha önce yapılan karyolojik çalışmalarda kromozom sayısı $2n = 20$ ile tetraploid olduğu görülmektedir (Tischler 1934; Gotoh 1933; 1937; Geitler 1938; Darlington 1941; Löve ve Löve 1944; Pölya 1950; Skalińska ve arkadaşları 1957; Sorsa 1962; Kartashova ve ark. 1974; Malakhova ve ark. 1979; Kozlova 1979; Arohonka 1982; Laane ve Lie 1985; Lavrenko ve Serditov 1987; Laane 1990; Hollingsworth ve ark. 1992; Měsíček 1992; Radionov ve ark. 1999; Punina ve ark. 2000; Myakoshina ve ark. 2002; Punina 2005; Myakoshina 2006). Kromozom kollarının ortalama uzunluğu 5, 5 ve 9,5 μ arasında değişmektedir (Darlington 1941). Kartashova ve arkadaşları (1974) $2n = 15$ ve 30 olarak da saymışlardır. Bjerketvedt ve Laane (1982) ve Malla ve arkadaşlarının (1979) yaptıkları çalışmalarda $2n = 20 + 0-2B$, 10B olarak sayılmıştır.

2.2.3. Anatomik çalışmalar

Paris türlerinin rizomları ile yapılan anatomik çalışmalarda iletim demetleri merkezde birleşip bir halka oluşturmakta, kısa mesafede birleşmekte ya da hiç birleşmeyip dağınık bir şekilde yer almasının türler arasında fark yarattığı bilinmektedir. Halka şeklinde birleşmiş ya da kısa mesafelerde birleşmiş iletim demetlerinin etrafında tek sıralı bir endodermis tabakası yer almaktadır (Xue ve ark. 2009).

2.2.4. Etnobotanik kullanımı

Paris türlerinin rizomları Çin geleneksel Tıbbı'nda "Chonglou" olarak isimlendirilir ve travmatik yaralar, yılan ısırıkları, apse, kabakulak ve meme iltihaplarını ve kanser tedavisinde (Tang 2003; Huang 2005), baş ağrısı, sinir ağrısı, yüksek tansiyon ve migren ağrıları (Nohara ve ark. 1982; Gruenwald ve ark. 2000), mikrobiyal enfeksiyonlar, kanamalar, yılan akrep zehirlenmelerinde kullanılmaktadır (Vassilopoulos 2008; Harborne 1997).

Ülkemizde *Paris incompleta* türü Tilki Üzüümü (Baytop 1994; Eminağaoğlu 2012, Güner 2012), *P. quadrifolia* türü ise Horoz hayası olarak da bilinmektedir (Baytop 1994; Güner ve ark. 2012). Trabzon-Hamsiköy çevresinde zehirli bir bitki olarak tanınmakta ve kullanımı ile ilgili bilgi bulunmamaktadır (Baytop 1994).

2.2.5. Kimyasal içerik

Steroid al saponinler en büyük etken bileşikleridir (Jacquemyn ve ark. 2008; Ma ve ark. 2009). *Paris polyphylla* türünün kimyasal içeriğine bakıldığında rizomların polyfilin D ve formosanin C olarak bilinen steroid al saponinleri taşıdığı görülmüştür (Xiao ve ark. 2009; Wang ve ark. 2007; Lee ve ark. 2005; Shuli ve ark. 2011).

Paris quadrifolia pennogenin glikozitlerini, 1-dehidrotrillenogenin, esdisteron ve bir kaempferol glikoziti içermektedir (Nohara 1982; Gruenwald 2000).

2.2.6. Farmakolojik çalışmalar

Paris türlerinden izole edilen saponinlerin sitotoksik etkiye sahip olduğu bilinmektedir. *P. polyphylla*'dan izole edilen saponinler farelerde lösemi hücrelerinde ve insanlarda oral epitelyum kanseri hücrelerinde in vitro ortamda test edilmiştir. Diğer çalışmalar *P. polyphylla* 'dan izole edilen polyphyllin D'nin göğüs kanseri tedavisinde kullanılabileceğini (Cheung 2005, Yun ve ark. 2007) ve aynı bitkiden elde edilen Saponin II'nin insan yumurtalık kanserinde apoptozise neden olduğu göstermektedir

(Xiao ve ark. 2012). *P. formosana*'dan antitümör aktivite gösteren başka bir saponin olan, formosanin-C izole edilmiştir (Wu 1990).

Paris dahil diğer Monokotiledonlarda görülen diosgenin insan kemik tümörü hücrelerinde (Moalic 2001), insan lösemisi hücrelerinde, habis tümör hücrelerinde ve gırtlak kanseri hücrelerinde (Corbière 2004) sitotoksik aktivite göstermektedir.

P. quadrifolia 'dan elde edilen bileşikler insan promiyelositik lösemi hücreleri ve insan boyun salgı bezleri tümör hücrelerine belirgin bir şekilde aktivite gösterdiği görülmüştür (Stefanowicz-Hajduk 2011).

2.3. *Veratrum* L. Cinsi

Veratrum cinsi Türkiye Florası'nda Liliaceae familyasında yer almasına rağmen (Edmondson 1984) son yıllarda yapılan sistematik ve moleküler çalışmalarda Melianthaceae familyasına dahil edilmiştir (Seberg ve ark. 2012; Reveal ve Chase 2011).

Melanthieae tribusunun en geniş cinsi olan *Veratrum* cinsi yaklaşık 45 tür ile temsil edilmektedir. *Veratrum* türleri özellikle habitat karakterleri, yapraklar, tepaller ve periantal nektaryumlarda morfolojik olarak çeşitlilikler göstermektedirler. Bitkiler ılıman Kuzey Amerika ve Kuzey Ilmandan Arktik Avrasya'ya kadar ve geniş bir yayılış aralığında (sıklıkla alpin); kayalık tundra, bataklık gölge, çayır, nehir kenarları ve yoğun nemli yamaçları içeren yaprak döken ormanlarda yayılış göstermektedir. *Veratrum* Melanthieae tribusunda bulunan diğer cinslerden vejetatif kısımlarında bulunan dallanmış tüyler ve geniş kanatlı tohumlar olmak üzere iki özelliğinden dolayı ayrılmaktadır.

Veratrum cinsinin orjini ve en büyük çeşitlilik merkezi Doğu Asya'dır. 45 türün 8 endemik türü Doğu Asya'da yetişmektedir. Bu çeşitlilik merkezinde iki çiçek rengi (siyah-mor ve beyaz-yeşil) ve iki eşeylilik oluşmuştur (Liao ve ark. 2007; Takahashi 2000). En yaygın olarak görülen türler *V. album*, *V. nigrum*, *V. viride* ve *V. maackii*'dir (Liao ve ark. 2007).

Veratrum cinsi karışık bir sürece sahiptir ve tamamen ya da kısmen *Melathium* cinsi altında tanımlanmıştır (Kupchan 1956; Zimmerman 1958; Bodkin 1978; Mathew 1989; Zomlefer 1997). *Veratrum* cinsi aynı zamanda resmen (Loesener 1926; 1927; 1928; Nakai 1937a; 1937b) ve gayri resmi (Baker 1880; Zimmerman 1958; Kupchan 1956) birkaç subgenus, seksiyon ve subseksiyona ayrılmıştır. Ayrıca bütün bu spesifik

ve tür içi ayırımlar problemlidir; büyük bir ihtimalle hibritleşme ve poliploidi yaygınlığı da görülmektedir (Zomlefer 2003).

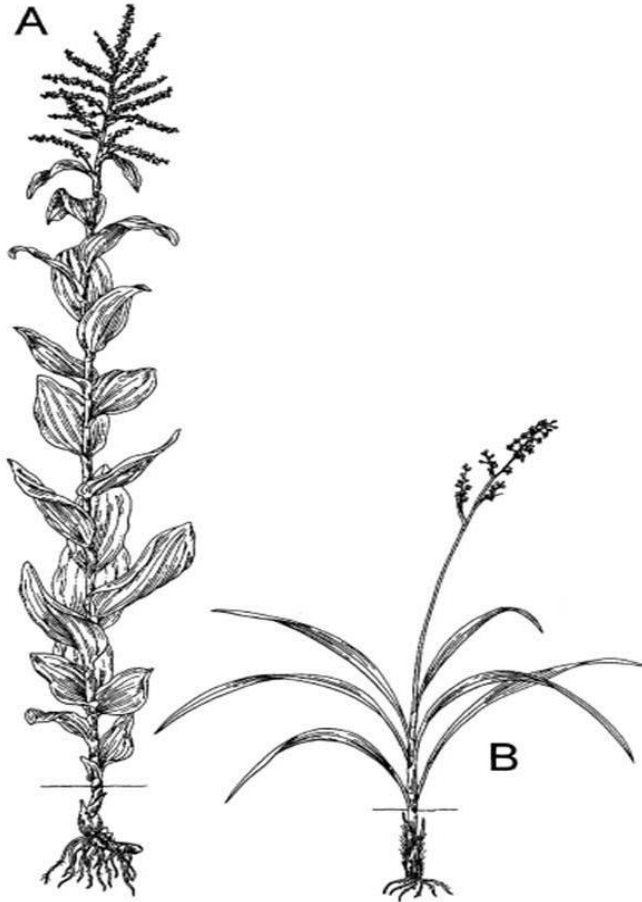
İlk olarak Linnaeus (1753) *Veratrum* [*V. album*, *V. nigrum* ve *V. luteum* (=Chamaelirium luteum)] ve *Melanthium* [*M. virginicum* ve *M. sibiricum* (=Anticlea sibirica)] 2 farklı cins olarak sınırlamıştır [Britton and Brown (1913). Bu iki cinsin birleştirilmesi Dissertio Botanica de Melanthio (Thunberg 1797) ile başlar. Grubun ilk iyileştirilmesi Bodkin tarafından (1978) yapılmıştır. Thunberg'in *Melanthium* s.l. (20 spp)'de stamenler tepallerin tabanına birleşik ve 3 lokuluslu kapsül olarak, benzerlik gösteren (e.g. *Amianthium muscotoxicum*) ve göstermeyen (*Wurmbea capensis*) *Melanthium* ve *Veratrum* (7 tür) türlerinin hepsini birleştirmiştir. Bununla beraber sonraki yazarlar yaptıkları revizyon çalışmalarında (Gray 1837; Watson 1879; Baker 1880; Bentham 1883; Gates 1918), Kuzey Amerika taksonları florasında (Small 1933; Fernald 1950; Gleason 1952; Radford ve ark. 1968; Kartesz 1994; Bodkin ve Utech 2002; McNeal ve Shaw 2002) bu cinsleri geniş yayılışa sahip ayrı iki cins olarak tanımlamışlardır. Yazarlara göre *Melanthium* 2–5 tür içermekte: *M. latifolium* ve *M. virginicum* (bu türler *Melanthium* s.s.'nin ana türleridir); *M. woodii* ve *M. parviflorum* türleri sık sık *Veratrum*'un içinde yer almaktadır (Bodkin 1978). Bununla beraber *Melanthium* genellikle *Veratrum*'dan dar petiolat yaprak ve tırnak şeklindeki tepaller ve her bir tepalde 2 farklı nektaryumla, *Veratrum*'dan daha geniş bir tanımlamaya sahip olduğu bilinmektedir.

Baker (1880) Liliaceae ve yakın bitkilerin üzerine yaptığı revizyon serilerinde *Veratrum* kısmını ilk subgenus olarak önerdi. *Veratrum*'u (9 spp.) çiçek renklerine göre 2 gruba ayırdı: *V. albi* grubu (periant beyaz-yeşil) ve *V. nigri* grubu (periant mor-siyah). *Melanthium* s.s. (2 spp.) tırnak şeklindeki tepallerinin tabanı ile tanımlamıştır.

Veratrum cinsinin ilk kapsamlı çalışması Loesener (1926; 1927; 1928) tarafından yapılmış ve 48 türü kapsamaktadır. Bu türleri 3 subgenus ve 2 seksiyona ayırmıştır (Tablo 2–5, Şekil 2–6).

Tablo 2-5: Loesener (1926,1927, 1928) tarafından yapılan *Veratrum* sınıflandırması.

I.	Subgenus <i>Pseudomelanthium</i> (3 tür): filamentler tepallerden yükselir.
II.	Subgenus <i>Veratrum</i> ["<i>Euveratrum</i>"]- alt yaprakları $\pm$ geniş, ovaldan oblonga kadar değişir, çoğu gövdesiz olan bitkiler. Ginekeum karakterlerine göre 2 seksiyona ayrılmıştır:
a)	Sect. <i>Veratrum</i> ["<i>Alboveratrum</i>"] (<i>V. album</i> ve 21 tür)- ovaryumun boyu genişliğinden büyük; her lokulusta 16 – 40 ovül bulunur.
b)	Sect. <i>Fuscoveratrum</i> (11 tür)- ovaryumun boyu genişliğine eşit ; her lokulusta 8-16 ovül bulunmaktadır.
III.	Subgenus <i>Pseudoanticlea</i> (12 tür)- taban yapraklar linear-lanseolat-linear , yapraklar tabanda.



Şekil 2-6: *Veratrum* cinsinde görülen yaprak varyasyon özellikleri: **A -B** Vejetatif özellikler, Habits. **A.** *Veratrum viride* (yapraklar gövdede). **B.** *V. maackii* var. *maackii* (yapraklar tabanda) (Zomlefer, 2003).

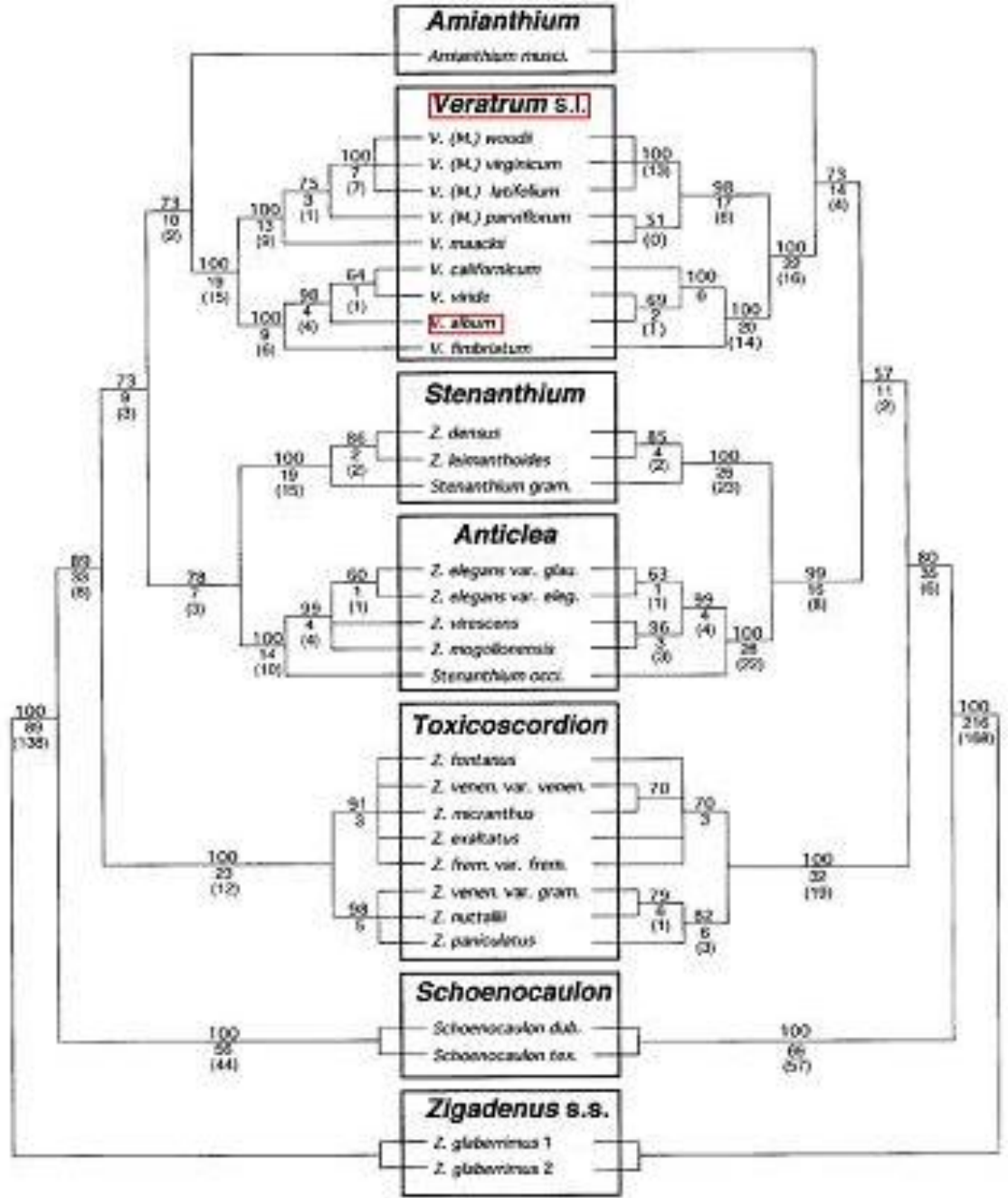
Nakai (1937a, 1937b) Japonya'nın *Veratrum* türlerinin monografında Loesener'in cins altı sınıflandırılmasını modifiye etmiştir, subgenus kademesini yükseltmiş ve 13 türü, her biri 2 subseksiyona ayrılan 2 seksiyona ayırmıştır (Tablo 2–6). Bu iyileştirme Seksiyon *Veratrum* (Seksiyon "*Alboveratrum*") monotipik subseksiyon *Macrandrae* (*V. stamineum*, stamenleri dışarı çıkmış belirgin bir tür) ve

subseksiyon *Brachyandrae*'yi kapsamaktadır. Seksiyon *Fuscoveratrum* sensu Loesener subgenus *Pseudoanticlea*'nın bir elemanını kapsayacak şekilde genişletilmiştir, subsect. *Acelidanthus* monotipiktir ve *V. anticleoides* (dar yapraklı farklı çıplak bir bitki)'yi kapsamaktadır. Subseksiyon *Asiaveratrum* kalan türleri (*V. maackii*, *V. nigrum* ve yakın türler) içermektedir.

Tablo 2-6: Nakai (1937a, b) tarafında Japonya'da yetişen *Veratrum* türlerinin sınıflandırması.

I. Sect. <i>Veratrum</i> [" <i>Alboveratrum</i>"]-soğan tabakaları dik bir şekilde yayılmış, koyu kahverengi ya da beyaz fibrilli; tepaller beyaz ya da yeşil; her lokulusta 16-40 ovül bulunur.
a. Subsect. <i>Macrandrae</i> (1 tür)-rasem subkorimboz; stamenler tepallerden uzun; ovaryum çıplak; stilus dik.
b. Subsect. <i>Brachyandrae</i> (<i>V. album</i> ve 4 tür)-çiçek durumu birleşik bir rasem;stamenler tepallerin yarısı kadar; ovaryum villoz ya da papilloz; stilus dallanmış ya da geri kıvrık.
II. Sect. <i>Fuscoveratrum</i>-soğan tabakaları siyah ya da siyah-kahverengi pulsu fibrilli; tepaller yeşil, yeşilimsi, beyazımsı, koyu pembe ya da koyu kestane rengi; her lokulusta 8-20 ovül bulunur.
a. Subsect . <i>Acelidanthus</i>(1 tür)- çiçek durumu çıplak; tepaller lanseolat, yeşil, tepeleri çok akut.
b. Subsect . <i>Asiaveratrum</i> (6 tür)- çiçek durumu pilloz ya da pubesent; tepaller oblong ya da eliptik, tepeleri obtus ya da akut.

Veratrum cinsinin bir diğer revizyonu Zimmerman (1958) tarafından hazırlanan yayınlanmamış doktora tezidir, bu tez 47 türden 25'ini kapsamaktadır. Cins altı sınıflandırma şeması Loesener'in çalışmasını esas almaktadır. Yayınlanmamış isimler kullanıldığı için yazarlar tarafından kabul edilmemiştir (Greuter ve ark. 2000) (Şekil 2-8). Zomlefer ve arkadaşlarının (2001) yaptıkları, Melianthieae (Liliales, Melianthiaceae) tribusunda bulunan türlerin filogenetik araştırmasında *Veratrum* cinsine en yakın cinsin *Amianthium* cinsi olduğunu saptamışlardır (Şekil 2-7, 2-8), Liao ve arkadaşlarının (2007) yaptığı filogenetik araştırmada da bu bilgiler doğrulanmıştır.

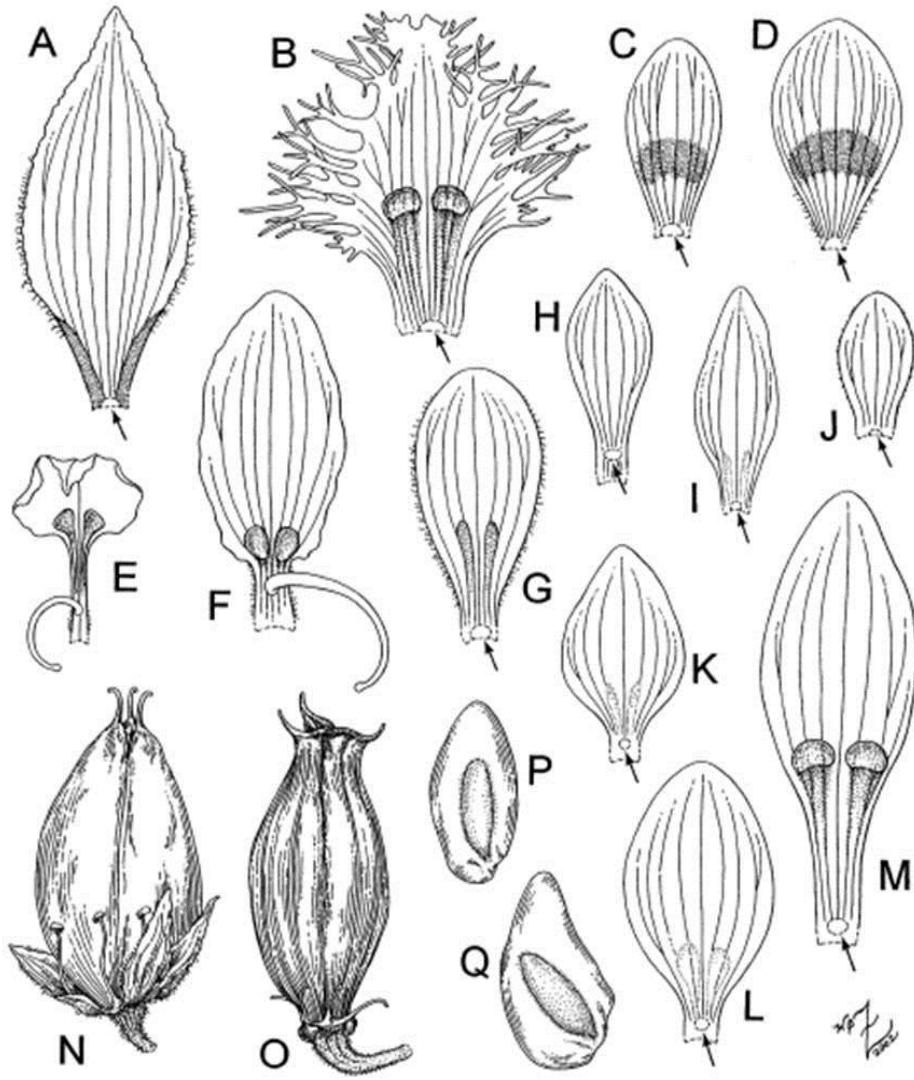


Şekil 2-7: Plastid ve nüklear ribozomal DNA ile yapılan bir moleküler analiz sonucu- Zomlefer, 2001'den değiştirilerek.

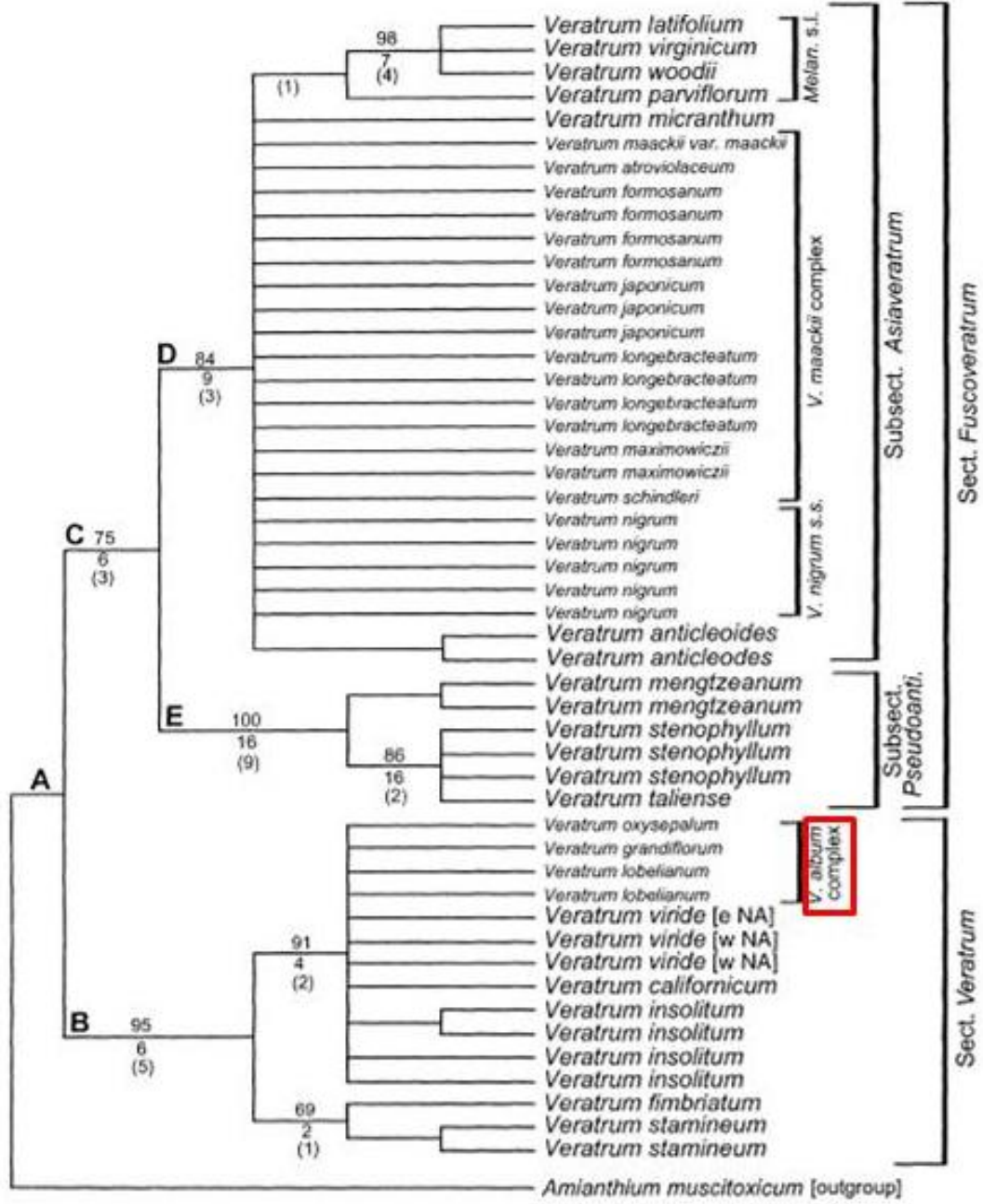


Şekil 2-8: A *Veratrum album* L., B *Amianthium muscivorticum* (Walter) A. Gray, C *Anticlea sibirica* (L.) Kunth.

Zomlefer ve arkadaşları (2001; 2003) *Veratrum* cinsini 2 seksiyona ayırmışlardır; *Veratrum* (clade A) ve *Fuscoveratrum* (clade B), *Fuscoveratrum* iki subseksiyona; *Pseudoanticlea* (clade C) ve *Asiaveratrum* (clade D) (Şekil 2-10). Liao ve arkadaşlarının (2007) yaptıkları çiçek renkleri ile filogenetik çalışma da bu gruplamayı desteklemektedir. Zomlefer ve arkadaşları aynı zamanda türlerin tepal şekilleri, tepallerde bulunan nektaryumlar ve tohumların özelliklerini detaylı bir şekilde inceleyip moleküler çalışmanın sonuçları ile değerlendirmişlerdir (Şekil 2-9).



Şekil 2-9: *Veratrum* cinsinde görülen morfolojik varyasyonlar: Çiçek ve meyve özellikleri. **A-M** Tepaller (ok filamentlerin bağlantı yerlerini olan noktalı kısımları göstermektedir; nektaryum glandlı ya da doku şeklinde), x 6. **A** *V. viride*. **B** *V. fimbriatum*. **C** *V. maackii*. **D** *V. nigrum*. **E** *V. latifolium* (filamentler dışa kıvrık, anterler düşücü). **F** *V. virginicum* (filamentler dışa kıvrık, anterler düşücü). **G** *V. woodii*. **H** *V. parviflorum*. **I** *V. anticleoides*. **J** *V. micranthum*. **K** *V. stenophyllum*. **L** *V. taliense*. **M** *V. mengtzeanum* (iç tepaller). **N-O** Meyve, x 2. **N** *V. viride* (anterler düşücü). **O** *V. maackii*. **P-Q** Tohumlar, x 4. **P** *V. viride*. **Q** *V. longebracteatum* (Zomlefer, 2003).



Şekil 2-10. *Veratrum* cinsinin nüklear ribozomal DNA ile yapılan bir moleküler analiz sonucu (Zomlefer 2003).

2.3.1. Karyolojik çalışmalar

Veratrum cinsinin temel kromozom sayısı $x = 8$ 'dir, kromozomlar diploid veya tetraploid sayıda olabilmektedir; $2n = 16$ ve $2n = 32$ (Darlington ve Wylie 1955; Federov 1969; Moore 1973; Lee 1985a; 1985b; Zomlefer ve ark. 2001). *Veratrum album*'un ise $2n = 32$ 'dir (Pashuk 1987; Druskovic ve Lovka 1995; Fernandez ve Piqueras 1978).

Kore'de yapılan bir karyolojik çalışmada *Veratrum* cinsi kromozom sayısı ve morfolojik özelliklerine göre 2 gruba ayrılmıştır; $2n = 32$ kromozom sayılı türleri içeren *Alboveratrum* grubu ve $2n = 16$ kromozom sayılı türleri içeren *Fuscoveratrum* grubu. Aynı zamanda Nakai (1937a) ve Lee (1985a)'nin de belirttiği gibi, bir türde kromozom sayısının değişiklik gösterebileceğini ve *Veratrum* kromozomlarının genellikle metasentrik ve submetasentrik olduğu kaydedilmiştir (Lee 1985b).

Veratrum album türünün kromozom sayısı $2n = 32$ olarak sayılmıştır (Pashuk 1987; Druskoviç ve Lovka 1995; Fernandez ve Piqueras 1978).

2.3.2. Anatomik çalışmalar

Veratrum türlerinin çiçek anatomik çalışmaları (Sterling 1982; Colasante ve Rudall 2006) yapılmıştır. Ginekeumun kısmen alt durumlu bir ovaryumlu ve pergin olduğu, tepaller ve stamenler ovaryuma ovaryumun tabanından birleşik, ginekeumun ise alt yarıda birleşmiş ve üst kısımda ayrı 3 karpelli olduğu gözlenmiştir. Ovaryum çeperinde çok sayıda rafit ve kristalin görüldüğü, septal nektaryumların bulunmadığı kaydedilmiştir (Colasante ve Rudall 2006).

Veratrum türlerinin yaprak, skapus ve kök anatomisi ile ilgili çalışmalar bulunmamaktadır.

2.3.3. Etnobotanikteki yeri

Farmakoterapi'nin beşiği olarak kabul edilen Pliny'nin *Naturalis Historiae* adlı eserinde (1669) *Veratrum album* kardiyovaskular tedavide kullanıldığı belirtilmektedir (Tellingan 2007).

Veratrum album ülkemizde Apiparat, Ağ (Özhatay ve ark. 2010), Abuparat (Eminağaoğlu 2012), Çumah, Çomağ, Çomak, Kunduz avı, Sumaç (Tuzlacı 2006) ve Ak çöpleme, Beyaz çöpleme (Baytop 1963; 1984; 1994; Eminağaoğlu 2012), Beyaz bardak, Hardak ebyaz, Kunduz kökü, Kökenfiye, Suut kökü (Baytop 1984; 1994) ve

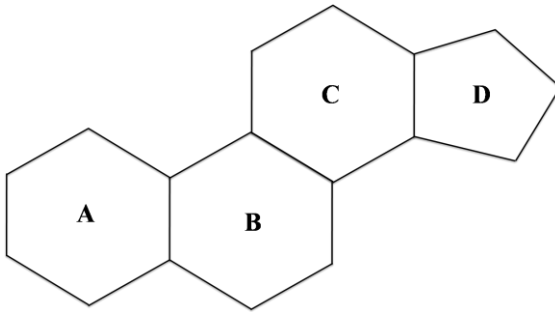
Dokuzteveli (Güner ve ark. 2012) adları ile bilinmektedir. Kullanılan kısmı olan rizomu sonbahar mevsiminde sökülme ve tam halde veya ortalalarından boyuna ikiye ayrıldıktan sonra, güneşte kurutulmaktadır. Kuruyan rizomalar toz haline getirilip nezle sonucu meydana gelen burun tıkanıklıklarını açmak için enfiye halinde kullanılmaktadır. Kökenfiye veya Suut kökü ismiyle satılmaktadır. Dioscorides döneminden beri Doğu ilkelerinde kullanılan bir drog olarak bilinmektedir (Baytop 1984; 1994).

Rizomlarından hazırlanan infüzyon haricen bazı deri hastalıklarına ve vücut parazitlerine (uyuz) karşı (Baytop 1984), romatizma, nevralji, gut ağrıları ve eklem ağrılarında kullanılmaktadır (Gruenwald ve ark. 2000).

İngilizce, European white hellebore; false hellebore; green hellebore; hellebore blanc, langwort; lyngwort; white false hellebore; white hellebore (Wagstaff 2008) olarak bilinmektedir. *Veratrum album*'un kökleri hayvanlarda bitlenmeye karşı kullanılmaktadır (Pieroni ve Giusti 2009). 1950 ve 1960'lı yıllarda hipertansiyon tedavisinde (Tellingan 2007; Harington 1960) kullanılmıştır. *Veratrum* kökleri tentür halinde, rizomları zeytin yağında bekletilerek hipertansiyonda loğusa hummasında (Harington 1960) ve veterinerlikte büyükbaş ve küçükbaş hayvanların ciltlerindeki yaralanmalarda kullanılmaktadır (Pieroni ve Giusti 2009).

Rizomlarından elde edilen toz Kuzey Avrupa, Asya ve Japonya'da romatizma ve sinirsel rahatsızlıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Delmas ve 2006).

Homeopatik kullanım alanları ise nevralji, enfeksiyonlar, ishal, düşük kan basıncı ve bir uyarıcı olarak kullanılmasıdır. Drog ciddi toksik etkiye sahip olduğu için allopatik tıpta uygulanmaktadır (Gruenwald ve ark. 2000).



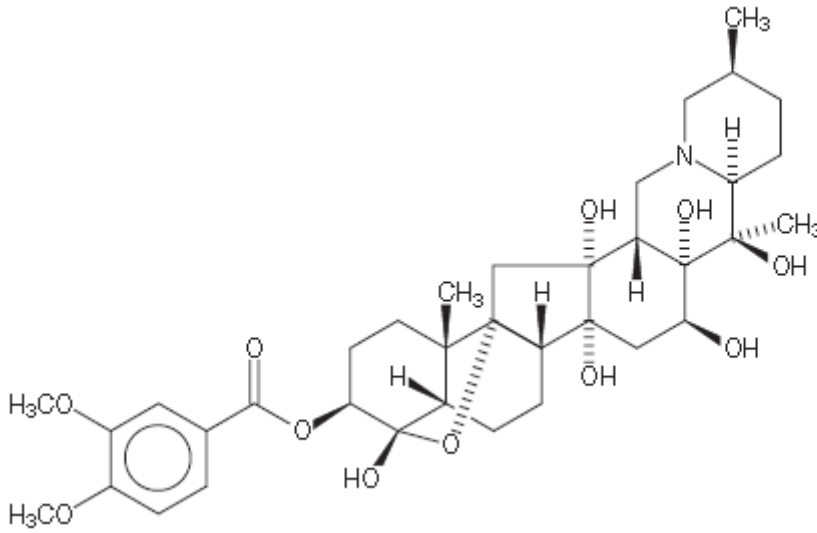
Şekil 2-11: Steroidal iskelet ve zincir yapısı

kısmı steroidal çekirdeğin D ve C yapı zincirinde yer değişimi ile farklılıklar gösterirken tipik steroidal iskelete sahip olduğu görülmektedir (Samuelsson 1992) (Şekil 2-11). Diğer grubun alkaloidleri; veratridin, cevadin, jervin, pseudojervin, protoverine, protoveratrin A ve B (Gaillard ve Pepin 2001; Gruenwald ve ark. 2000), germerin, veratrol zygadenin olarak kaydedilmiştir (Gruenwald ve ark. 2000).

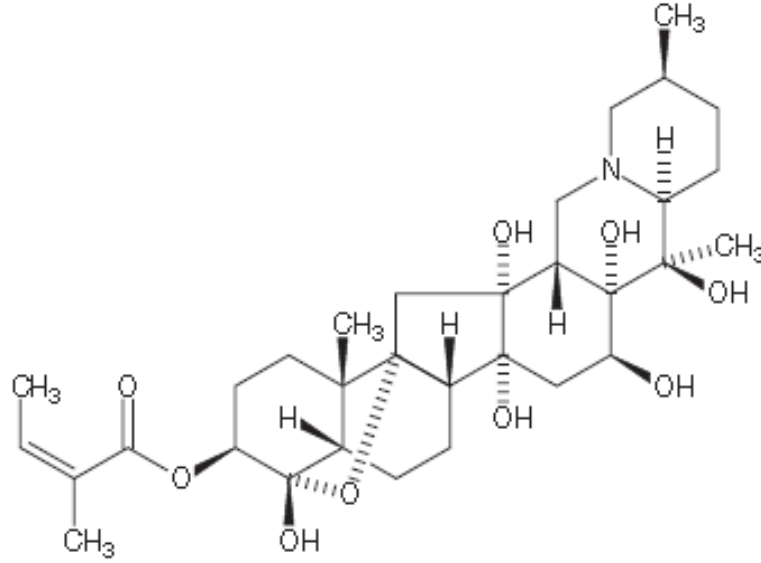
En yaygın incelenen ve analiz edilen *Veratrum* alkaloidi veratrin olarak adlandırılmıştır. Veratrin toksikoloji incelemelerindeki en önemli bileşenlerden bir tanesini kapsamaktadır (Gaillard ve Pepin 2001). Veratrinin başlıca iki bileşeni veratridin ve cevadin'dir (Şekil 2-12, 13).

2.3.4. Kimyasal İçeriği

Veratrum türleri 200'den çok alkaloid içerir; Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği (IUPAC) kurallarına dayanarak steroidal moleküller ile yapılan son çalışmalarda bu alkaloidler yedi farklı gruba ayrılmaktadır (Yagi 1962, Tomko 1973, Grancai ve Grancaiova 1994). Bir



Şekil 2-12. Veratridin'in kimyasal yapısı



Şekil 2-13. Cevadin'in kimyasal yapısı

İkisi aynı steroidal omurga değişikliğine sahip fakat esterleşmiş asit kısımlarında farklılık göstermektedir (veratrik ve angelik asit).

Bütün bitki zehirlidir, rizom ve kökleri % 0,2 yaprakları ise % 0,5 alkaloid içermektedir. İsviçre Toksikoloji Merkezi tarafından yapılan bir çalışmada *Veratrum* ile zehirlenmede dahilen alınması ile gerçekleşmiş zehirlenme 24 950 toksik bitki zehirlenmesi arasında 6. sırada zehirlenme nedeni olduğu saptanmıştır (Gaillard ve pepin 2001).

2.3.5. Farmakolojik etkileri

Veratrum ekstrelerinin antihipertansif özelliklerinin yüzyıllardır bilinmesine rağmen, 1930'ların sonlarında farmakolojik incelemeler, belli oranlarda *Veratrum* alkaloidlerinin kullanımının, insan klinik denemeler için uygun olduğunu göstermiştir (Kraye ve Acheson 1946). Klinik incelemelerde *Veratrum* alkaloidlerinin insan da dahil bazı memeli türlerinde kan basıncını ve kalp atış hızını düşürdüğü görülmektedir (Kraye ve Acheson 1946; Kraye ve Meilman 1977; Meilman ve Kraye 1950a; Magnani ve Woolf 2005). Bu sebeple çeşitli alkaloid ekstreleri Alkavervir™, Veriloid™ ve Vergitryl™ gibi ticari isimlerle hipertansiyonu tedavi etmek amacıyla kullanılmaktadır (Meilman ve Kraye 1950b; Meilman ve Kraye 1952; Meilman 1956; Currens ve ark. 1953; Wilkins 1951).

Veratrum'un dahilen alınmasından 30 dakika ile 4 saat sonra belirtiler görülmektedir (Jaffe ve ark. 1990; Schuetz 1998; Quatrehomme ve ark. 1993; Prince ve

Strok 2000; Connelly 1957). Eğer tedavi edilmezse, hastalığın tedavi edilme süresi dahilen alınmasından 5-10 gün sonraya kadar uzayabilmektedir.

Veratrum zehirlenmesinde ilk belirtiler bulantı ve karın ağrısı sonra da tekrarlayan kusma gözlenmektedir. Beklenen diğer belirti ve bulguların deride yanma (Jaffe ve ark. 1990; Schuetz 1998; Schep ve ark. 2006; Nelson ve ark. 2007), hissizlik (Schuetz 1998), baş ağrısı (Jaffe ve ark. 1990; Zagler ve ark. 2005; Schep ve ark. 2006; Lewis ve ark. 2009, terleme (Jaffe ve ark. 1990; Quatrehomme ve ark. 1993), tükürük salgılama (Prince ve Strok 2000; Schep ve ark. 2006; Nelson ve ark. 2007), kas güçsüzlüğü (Crummett ve ark. 1985; Schep ve ark. 2006; Nelson ve ark. 2007) ve karın ağrısı, ishal ve ciltte karıncalanma hissi (Schep ve ark. 2006; Nelson ve ark. 2007) olduğu bilinmektedir. Veratrine maruz kalan gözlerde irritasyon oluşur, konjunktivaya lakrimasyon ve inflamasyon birkaç gün sürebilir (Fogh ve ark. 1983; Grant ve Schuman 1993). Semptomların hızlı ilerlemesi yoğun klinik destek gerektiren hipertansiyon ve kalp ritminin artmasına rağmen, genellikle 24 – 48 saat içinde düzelir; ölüm nadir olarak görülür (Schep ve ark. 2006). Ölüm kalp kasılmasının bloke olması aracılığıyla veya boğulma yoluyla oluşur (Gruenwald ve ark. 2000).

Kurutulmuş *V. album* rizomlarından hazırlanan hapşırma tozunun inhalasyonu ciddi toksisiteye yol açmakta, özellikle çocuklarda bulantı, sindirim bozuklukları, kalp ritminin artmasına ve hipotansiyon gibi belirtileri ve semptomlara neden olmaktadır (Fogh ve ark. 1983; Carlier ve ark. 1983). Avrupa'da yaşanan bir dizi olaylar sonrasında, üretici lobilerinin bu ürünlerin 1980'lerin başında piyasadan uzaklaştırmasına neden olmuştur (Carlier ve ark. 1983).

Veratrum bitkisi ile veya ilgili alkaloidlerle maruz kalma, hayvanlarda görülen toksik etkiler insanlarda görülen etkilere benzermektedir. Belirtileri hipotansiyon, kusma (bu reflekse sahip türler için), tükürük salgılama, halsizlik, düzensiz nabız ve yavaş solunum olarak görülmektedir (Kraye ve Acheson 1946; Swiss ve Bauer 1951; Garner 1967; Mulligan ve Munro 1987).

Veratrum türlerinin içerdiği steroidal alkaloidler, tansiyon ve briyokardiye sebep olmaktadır. Bu nedenle hipertansiyon tedavisinde kullanılmıştır, bununla birlikte bu ürünlerin dar terapötik indeksleri piyasadan kalkmalarına neden olmuştur (Kraye 1958, Kraye ve Meilma 1977, Schep ve ark. 2006).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma morfolojik, anatomik, karyolojik, fitokimyasal ön denemeler ve antimikrobiyolojik çalışma olmak üzere 5 kısımdan oluşmaktadır. Bu kısımlar tezin temel bölümleri olan Gereç ve Yöntem, Bulgular ve Tartışma ana başlıkları altında birer alt başlık halinde ayrı ayrı ele alınmıştır.

3.1. Morfolojik İncelemeler

Paris, *Polygonatum* ve *Veratrum* cinsleri ile ilgili başta Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Miller 1984, Edmondson 1984) ve Flora Orientalis (Boissier 1884) olmak üzere komşu ülkelerin floraları; Flora Europa (Stearn 1980), Flora of Bulgaria (Stojanov ve Stefanov 1948), Flora of USSR (Komarov 1935), Flora d'Italia (Pignatti 1982), Conspectus Florae Graecae (Halacy 1968) Çin Florası (Xinqi ve ark. 2000) gibi birçok Flora incelenmiştir. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde yapılmış ve farklı yerlerde yayınlanmış olan floristik çalışmalar taranarak bu cinslerin ülkemizdeki yayılışı ile ilgili bilgiler elde edilmiştir.

Araştırma materyalini 2009 – 2011 yılları arasında Türkiye'de türlerin doğal olarak yayılış gösterdiği alanlardan toplanmış örnekler oluşturmaktadır. Araştırma bölgelerine *Paris* türlerinin çiçeklenme dönemi olan Mayıs-Haziran ve meyve dönemi olan Temmuz-Ağustos, *Polygonatum* türlerinin çiçeklenme dönemi olan Mayıs-Haziran-Temmuz ve meyve dönemi olan Temmuz-Ağustos, *V. album* türünün çiçeklenme dönemi olan Haziran-Ağustos ve meyve dönemi olan Ağustos-Eylül ayları arasında 12 arazi çalışması yapılmış ve çalışmalar toplam 110 gün sürmüştür. Yapılan bu arazi çalışmalarında 30 adet *Paris*, 140 adet *Polygonatum*, 10 adet *Veratrum* örneği toplanmış, herbaryum tekniklerine (Erik ve ark. 1995; Bridson ve Forman 1998; Seçmen ve ark. 2004) uygun olarak preslenerek kurutulmuştur.

Araziden örnekler toplanırken mümkün olduğunca bir popülasyonu en iyi şekilde temsil edecek sayıda olmasına özen gösterilmiştir. Taksonların yayılış alanları, habitatları gibi özellikler arazi defterine kaydedilerek örneklerin genel görünüşleri, yaprakları, çiçek ve meyvesinin fotoğrafları Canon EOS 400D marka dijital fotoğraf makinesi ile doğal ortamında çekilmiştir. Bu fotoğraflar toplayıcı numaraları ile kişisel harici harddisk içinde arşivlenmiştir. Tezin bulgular kısmında kullanılan fotoğrafların hemen hemen hepsi arazi çalışmalarında çekilen bu fotoğraflardır. *Polygonatum*

türlerinin deskripsiyonları yazılırken pedunkul ve yaprak özelliklerini ayrıntılı gözlemlemek için örneklerin bir yaprağı ve pedunkülü bir yüzeye yapıştırılıp farkları incelenmiştir (Şekil 3-1).

Toplanan her örnek bir toplayıcı numarası ile oluşturduğumuz arazi defterine kaydedilmiştir. Toplayıcı numarası verilen her örneğin en az 2 adet rizomu numaraları ile birlikte İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Bahçesi ve sonra İ.Ü. Fen Fakültesi Dekanlığı tarafından Fen Fakültesi Botanik Bahçesinde temin edilen bir alanda saksılara dikilmiştir. Dikilen bu rizomlar hem kromozom çalışmalarında kullanılmış hem de arazi ortamında yetişen örnek ile bahçe ortamında yetişen örneklerin karşılaştırılması yapılmıştır.

Arazi çalışması sırasında her lokaliteden toplanan canlı örneğin çiçek, gövde, kök ve meyve gibi kısımları aynı gün daha önce hazırlanmış içinde % 70'lik alkol bulunan plastik şişelerle konmuş ve şişelerin üzerine toplayıcı numaraları yazılmıştır.

Kurutulan örnekler -24 C° de dondurucudan geçirilerek dezenfekte edildikten sonra 28 × 43 boyutundaki yapıştırma kartonları üzerine yerleştirilerek etiketlenmiştir. Araştırmanın materyallerini bu bitkiler oluşturmaktadır. Hazırlanan çok sayıdaki herbaryum örneği ISTE'ye konulacaktır.

Ayrıca bazı üniversite ve araştırma merkezleri bünyesinde yer alan herbaryumlardaki *Paris*, *Polygonatum* ve *Veratrum* örnekleri incelenmiştir: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (AEF), Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ANK), Gazi Fen Fakültesi Üniversitesi Herbaryumu (GAZI), Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (HUB), İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ISTF), İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (ISTE), İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu (ISTO), Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu (KATO), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (KATÜ), Kew Herbaryumu (K). Bu herbaryumların dışında internet aracılığıyla Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin (BGBM), Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHL), Royal Botanic Garden Edinburg (E), Swedish Museum of Natural History Linnean Herbarium (S-LINN), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (VANF)'da bulunan örneklerin fotoğraflarına ulaşılmıştır.

yardımıyla alınarak sartur reaktifi içinde incelenmiştir. İncelemelerde eşit şartların oluşturulması amacıyla kesitler yaprak için laminanın 3 cm yukarısındaki bölgeden, 3 – 4 cm lik uzunluktaki yaprak parçalarından alınmıştır. Gözlemler BH2 Olympus Işık mikroskobu-Philips kamera ve Leica DFC 295 stereo mikrosbu ile yapılmıştır.



Şekil 3-2: Anatomik incelemeler için kullanılan bitki örnekleri.

Anatomik çalışmalarda her cinsten bir türün anatomisi detaylı olarak çizilmiş ve bu türün özellikleri referans alınarak diğer türlerin özellikleri karşılaştırılmış ve mikrofotografı çekilmiştir.

Kesitlerin alındığı kısımlar:

Yaprak, anatomik incelemeler enine kesit için, laminanın ortasındaki en kalın damarın (anadamarın) tabanından *Paris* türlerinde 4 cm, *Polygonatum* türlerinde 4 – 5 cm, *Veratrum album* türünde ise 7 cm'den alınan enine kesitlerde; yüzeysel kesitlerde ise ayanın ortasında anadamarı yakın dmaralararası alanın özellikleri incelenmiştir.

Stoma indeksi hesaplamalarında en az 6 sayım yapılmış ve ortalaması alınmıştır (3-1).

$$SI = \frac{S}{S + E} \cdot 100 \quad 3-1$$

SI = Stoma indeksi

S = Birim alandaki stoma sayısı,

E = Birim alandaki epidermis hücrelerinin sayısı

Ölçümler örneklerin yapraklarından alınan yüzeysel ve enine eksitlerden çekilen fotoğraflar üzerinde mikron olarak yapılmıştır.

Her bir türden örneğin yapraklarının 6 farklı yerinden fotoğraflar çekilip ölçümler yapılmıştır.

Polygonatum, *Paris* ve *Veratrum* cinslerinde yer alan türlerin yapraklarının damarlararası alanlarından alınan enine kesitlerden yapılan ölçümlerde yaprağın **kalınlığı, alt ve üst epidermisin kalınlığı** ölçülmüştür. Yapraklarının yüzeysel kesitlerinden hazırlanan alt ve üst epidermislerin preparatlarından **epidermis hücrelerinin genişlik ve uzunlukları** ölçülmüştür. Ayrıca Alt epidermiste bulunan stomaların genişliği ve uzunluğu da ölçülerek kaydedilmiştir.

Yapraklarda yüzeysel kesitte rafit demetlerinin bulunma sıklığı 20'lik objektifte denklem 3-2'de yer alan formülle hesaplanmıştır (3-2).

$$RS = \frac{E}{R} \cdot 100 \quad 3-2$$

RS = rafit demetlerinin bulunma sıklığı, E = epidermis hücreleri sayısı, R = rafit sayısı.

Prizmatik kristal ve kum kristallerinin bulunma sıklığı x 20'lik objektifte görülen alana göre hesaplanmıştır; 3 – 4: +; 5 – 6: ++; 6 ve daha çok +++ olarak hesaplanmıştır.

Görülen kristal şekillerinin ve tüylerin fotoğrafları çekilmiştir.

Skapus, *Paris* ve *Polygonatum* türlerinin skapus kesitleri yapraklardan 10 cm uzaklıkta olacak şekilde alınmıştır. *Veratrum album* türünde ise skapus, çiçek durumuna yaklaşık 10 – 30 cm uzaklıkta ilk 2 – 3 yapraktan sonra ve 50 – 60 cm uzaklıkta alt ve skapus ortasına yakın uzaklıkta kesit alınmıştır.

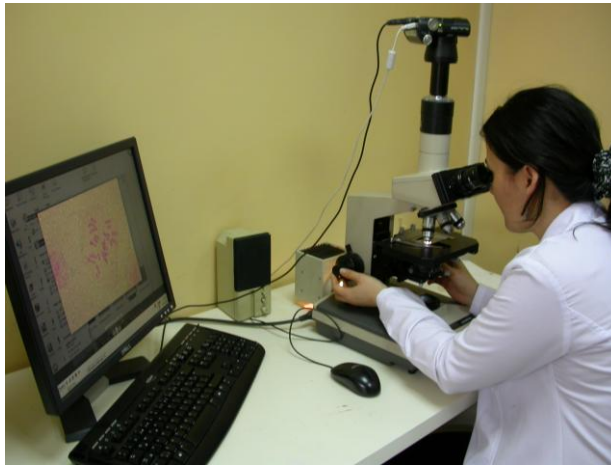
Rizom, *Paris* ve *Polygonatum* türlerinin rizom kesitleri, skapusun çıktığı boğum ve önceki yılın boğumundan alınmıştır.

Kök, *Paris* ve *Polygonatum* türlerinin kök kesitleri, skapusun çıktığı boğum ve önceki yılın boğumundan çıkan köklerden alınmıştır; *Paris* türlerinde rizoma 2 – 3 cm, *Polygonatum* türlerinde 5 – 10 cm, *Veratrum album* türünde ise rizoma 3 – 4 cm uzaklıkta alınmıştır.

3.3. Karyolojik İncelemeler



Şekil 3-3: Karyolojik incelemeler için kullanılan rizomların ekildiği saksılar.



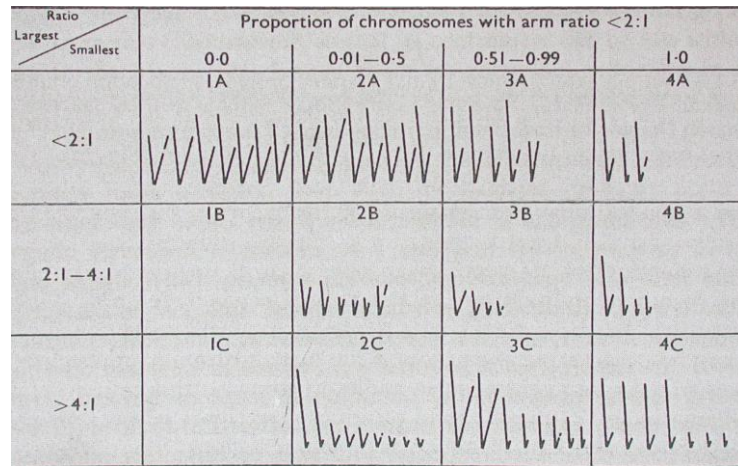
Şekil 3-4: Karyolojik İncelemelerin yapılması

türleri için 12 – 13, *Polygonatum* türleri için 10 – 14, *Veratrum album* türü için ise 13 – 14 dakika hidroliz edilmiş ve Feulgen boyası içinde, 1,5 – 2 saat karanlık ortamda bırakılmıştır. Boyanan kök uçları %2'lik asetoorsein içinde ezilerek preparatlar hazırlanmıştır. Bu preparatların daimi hale getirmek için CO₂ ile dondurma metodu kullanılmıştır. Preparat CO₂ ile dondurulduktan sonra alkol içinde bekletilip lamelin lam

Arazi çalışmaları sırasında toplanan her bitkinin en az 3 rizomu karyolojik çalışmalar için yetiştigi yerdeki toprak ile beraber toplanmıştır. Rizomların her birine bir numara verilerek İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Bahçesi ve İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Bahçesi'nde saksılara ekilmiştir (Şekil 3-4). Rizomlar kök vermeye başladıktan sonra yeni çıkan köklerin en az 4 tanesinin uçları yaklaşık 1 cm uzunlukta kesilerek içleri distile su ile dolu 1,5 ml'lik ağzı kapaklı ependorf tüplerine konulmuştur. Bu tüplere damlalık yardımıyla 3 – 4 damla alfabromonaftalen (ABN) damlatılıp tüp el ile çalkalanarak ABN'nin distile su içinde doymuş çözleti halini alması sağlanmıştır. Daha sonra +4°C'de 24 saat ABN'de bekletilen kök uçları taze hazırlanmış Carnoy sıvısı (3 kısım absüle alkol, 1 kısım glasiyal asetik asit) ile fikse edilmiştir. 1 N HCL içinde 60°C'de cinslere göre farklı sürelerde; *Paris*

üzerinden ayrılması sağlanmıştır. Alkolle yıkanan preparat sandural damlatılarak kapatılıp kurumaya bırakılmıştır. Her taksona ait kromozomların sayılması, boylarının ölçülmesi ve karyotip analizlerinin yapılması için mitoz bölünmenin metafaz safhasındaki kromozomları içeren devamlı preparatlar kullanılmıştır. Preparatlarda iyi dağılma gösteren, morfolojileri iyi görülebilen ve aynı düzlem üzerinde bulunan kök ucu somatik hücreleri tespit edildikten sonra, 20×100 büyütmede Olympos marka mikroskop ve Canon PowerShot A640 marka kamera ve KAMERAM© programı ile fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 3-5). Daha sonra sentromerin yeri, kromozom kollarının ve toplam boyunun belirlenmesi işlemleri elde edilen fotoğraflar ile yapılmıştır. Sentromer durumlarının saptanması için uzun kolun kısa kola oranı belirlenerek sentromerin konumuna göre isimlendirme yapılmıştır; (m) metasentrik kromozomun kol oranı 1,0 – 1,7; (sm) submetasentrik kromozomun kol oranı 1,7 – 3,0; (st) subterminal sentromerik kromozomun kol oranı 3,0 – 7,0; (t) terminal sentromerik kromozomun kol oranı 7,0 ve üstü olan kromozomlar (Levan ve ark 1964). Kromozomlar Şekil 3-6’da yer alan Stebbins (1971) sınıflandırması kullanılarak gruplandırılmıştır. Relatif uzunluk (RU) Plummer ve arkadaşlarının (2003) hazırladığı yöntemle göre, karyotipik asimetri (Ask%), kol oranı (L uzun kol, S kısa kol) hesaplanmıştır (3-3). Kromozom sayılarının bulunması ve yapılan ölçümler için en az 6 metafaz hücresinde yapılmıştır.

$$Ask\% = \frac{TUK}{TK} \cdot 100, RU = \frac{KB}{TK} \cdot 100, R = \frac{L}{S} \quad 3-3$$



Şekil 3-5: Stebbins (1971)'in karyotip gruplamasında kullandığı tablo.

Canlı örnek toplanabilen 40 takson üzerinde sitolojik çalışma yapılmıştır (Tablo 3-1). Her taksonun karyotipi ve idiogramı çizilmiş, kromozom sayısı ve morfolojisi

fotoğraflarla gösterilmiş, ölçümleri ve deskripsiyonları yapılarak karyotip formülü oluşturulmuştur.

Her takson ile ilgili karyolojik bulgu akışı aşağıdaki düzen içinde sunulmuştur:

- Metafaz kromozomlarının fotoğrafı
- Karyotip ve idiyogram
- Karyotip formülü
- İncelenen örnekler
- Literatürdeki kromozom sayısı
- Her bir kromozom çiftinin
 - a. uzun kol ve kısa kol boyu
 - b. kromozomun boyu
 - c. uzun kolun kısa kola oranı
 - d. asimetrik indeksi (Ask%)
 - e. relatif uzunluğu

ölçümlerinin bulunduğu tablo.

Tablo 3-1: Karyolojik incelemelerde kullanılan örneklerin ISTE numaraları ve toplandığı lokaliteler

Bitki	ISTE No Lokalite
<i>Paris incompleta</i>	ISTE 97694 Artvin
<i>Paris incompleta</i>	ISTE 97638 Rize
<i>Paris incompleta</i>	ISTE 97490 Trabzon
<i>Paris quadrifolia</i>	ISTE 97502, ISTE 97682, ISTE 97686, ISTE 97737, ISTE 97747, ISTE 97757 Ardahan
<i>Polygonatum glaberrimum</i>	ISTE 97684 Ardahan
<i>P. latifolium</i>	ISTE 97530 Kırklareli, ISTE 98083 Edirne
<i>P. multiflorum</i>	ISTE 97507 Artvin, ISTE 97531 Kırklareli
<i>P. orientale</i>	ISTE 97719 Bursa, ISTE 97632 Bilecik, ISTE 97724 Bolu, ISTE 97726 Zonguldak, ISTE 97538 Karabük, ISTE 97741 Bartın, ISTE 97462 Kastamonu, ISTE 97478 Samsun, ISTE 97593 Trabzon, ISTE 97640 Rize, ISTE 97508 Artvin, ISTE 97445 Afyon, ISTE 97450 Kütahya, ISTE 97562 Yozgat, ISTE 97443 Isparta, ISTE 97387 Antalya, ISTE 97512 Osmaniye, ISTE 97351 Adana
<i>P. verticillatum</i>	ISTE 97599 Trabzon, ISTE 97641 Rize, ISTE 97509 Artvin, ISTE 97503 Ardahan
<i>Veratrum album</i>	ISTE 97636 Trabzon, ISTE 97755 Ordu, ISTE 97756 Ardahan

3.4. Fitokimyasal Ön İncelemeler

Araştırma alanında toplanan *Paris* ve *Polygonatum* taksonlarına ait rizomlar oda sıcaklığında ve gölgede kurutulup toz haline getirilmiştir. Çalışan örneklerin ISTE numaraları Tablo 3-2’de belirtilmiştir. Bu örneklerle ait lokalite bilgileri morfolojik bölümde tüm ayrıntıları ile verilmiştir.

Tablo 3-2: Kimyasal İncelemelerde kullanılan örneklerin herbarium numaraları

Türler	Herbarium No
<i>Paris incompleta</i>	ISTE 97591
<i>P. quadrifolia</i>	ISTE 97737
<i>Polygonatum glaberrimum</i>	ISTE 97684
<i>P. latifolium</i>	ISTE 97530
<i>P. multiflorum</i>	ISTE 97507
<i>P. orientale</i>	ISTE 97460
<i>P. verticillatum</i>	ISTE 97491

5 g toz haline getirilmiş materyal üzerine 100 ml sıcak su konulup karışım 30 dakika sıcak su banyosunda tutulmuştur. Soğuduktan sonra pamuktan süzölmüş ve elde edilen infüzyonda fitokimyasal ön denemeler yapılarak, antrasen, saponin, flavonoid bileşikleri, müsilaj, tanen ve alkaloit türevleri varlığı araştırılmıştır.

Veratrum album türü ile yapılan çok sayıda kimyasal çalışma olması nedeniyle fitokimyasal çalışma yapılmamıştır.

3.4.1. Flavonoid Bileşik Aranması

5 ml infüzyon üzerine eşit miktarda Shibata belirteci (1 kısım derişik hidroklorik asit, 1 kısım etanol, 1 kısım su) ve birkaç parça magnezyum talaşı ilave edilerek, kırmızı, turuncu veya mor renk oluşup oluşmadığı gözlenmiştir.

3.4.2. Antrasen Türevleri Aranması

5 ml infüzyon üzerine 5 ml derişik sülfirik asit konulup karışım 15 dakika sıcak su banyosunda tutularak glikozitler hidroliz edilmiştir. Karışım soğuduktan sonra 4 ml toluen ile çaklanıp toluenli tabaka bir pipet yardımıyla diğeri bir tüpe aktarılmış ve üzerine 3 ml % 10'luk amonyak çözletisi ilave edilmiştir. Pembe-kırmızı bir rengin oluşup oluşmadığı gözlenmiştir (Borntrager Reaksiyonu).

3.4.3. Saponin aranması:

10 ml infüzyon bir deney tübüne konur ve tüp baş parmak ile sıkıca kapatıldıktan sonra yatay olarak 30 saniye kuvvetle çalkanmıştır. 15 dakika dinlenmeye bırakıldıktan sonra tüpte en az 1 cm yüksekliğinde kalıcı köpük oluşup oluşmadığı gözlenmiştir.

3.4.4. Şişme İndisi (Müsilaj Aranması)

1 g toz numune dereceli bir tüpün içine konmuş, üzerine 20 ml su ilave edilerek ağzı kapatıldıktan sonra dikkatle karıştırılmıştır. 1 saat boyunca, önce sık sık sonra arasıra çalkalanmış ve 15 – 20°C 2 saat dinlenmeye bırakılmıştır. Bu süre sonunda drogun müsilaj ile beraber kapladığı hacim ml olarak okunup ml cinsinden şişme indisi kaydedilmiştir.

3.4.5. Tanen Türevlerinin Aranması

10 ml infüzyon üzerine 2 ml tuzlu jelatin çözletisi (sodyum klorür ile doyurulmuş % 1'lik jelatin çözeltisi) ilave edilmiştir. Krem renkli bir köpüğün oluşup oluşmadığı gözlenmiştir.

Gallik ve Kateşik Tanenlerin Tespiti

5 ml infüzyon üzerine 3 damla % 5'lik FeCl₃ çözeltisi ilave edilerek mavi-siyah (gallik tanen) veya esmer zeytin yeşili (kateşik tanen) rengin oluşup oluşmadığı gözlenmiştir.

3.4.6. Kardiyotonik Glikozit Aranması

1 g toz numune 10 ml %70'lik etanol ile su banyosunda 2 – 3 dakika kaynatılmış ve soğuduktan sonra süzgeç kâğıdından süzölmüştür. Süzöntü eşit hacimde distile su ile seyreltilerek çalkalanmıştır. Üzerine 5 damla kurşun subasetat çözeltisi eklenip oluşan çökelek pilili süzgeç kâğıdından süzölerek kurşunun fazlası ortamdan uzaklaştırılmıştır. Süzöntü 10 ml kloroform ile tüketilmiştir. Kloroformlu ekstre 2 ayrı kapsüle eşit

hacimde bölünüp, çeker ocak altında kloroform kuruluğuna kadar uçurulmuş ve aşağıdaki reaksiyonlar uygulanmıştır.

1. Kapsül: Keller-Kliani Reaksiyonu

Kapsüldeki kuru bakiye, 1 damla % 5 lik glasiyel asetik asitli FeCl_3 çözeltisi ilave edilerek çözülmüştür. Çözelti, içerisinde 3 ml derişik H_2SO_4 bulunan deney tüpüne kenarından sızdırılarak aktarılmış ve iki sıvı arasında esmer-kırmızı kahverengi bir halkanın oluşup oluşmadığı gözlenmiştir.

2. Kapsül: Kedde Reaksiyonu

Kapsüldeki bakiye üzerine 1 ml etanol ilave edilerek çözülmüştür. Çözelti üzerine 1 – 2 damla Kedde Belirteci (3,5-dinitrobenzoik asit + etanol) ve 2 damla % 6'lık NaOH çözeltisi ilave edilerek erguvan kırmızısı renk oluşup oluşmadığı gözlenmiştir.

3.4.7. Alkaloit Aranması

5 ml infüzyon üzerine % 3'lük H_2SO_4 ve 3 damla Mayer Belirteci ilave edilerek süt rengi çökeleğin oluşup oluşmadığı gözlenmiştir.

Polygonatum cinsi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak steroidal saponinler taşıdığı saptanmıştır. Tez çalışması kapsamında 6 *Polygonatum*, 2 *Paris* ve 1 *Veratrum* türlerinin rizomlarından hazırlanan 10 ml infüzyon bir deney tüpüne konup, tüp başparmak ile sıkıca kapatıldıktan sonra yatay olarak 30 saniye kuvvetle çalkalanmış daha sonra dinlenmeye bırakılmıştır.

15 dakika sonra tüpte en az 1 cm yükseklikte bir köpük kalması numunede saponin türlerinin olabileceğini düşündürmektedir.

3.4.8. Antimikrobiyal Aktivite Araştırmaları

3.4.8.1. Ekstrelerin Hazırlanması

Tablo 3-3'de yer alan miktarlarda bitki rizomlarından hazırlanan droglar 50ml etanol ile oda ısısında ve ışıktan korunarak 3 gün maserasyona bırakılmıştır. Maserat 45°C 'yi geçmeyen ısıda alçak basınç altında kuruluğa kadar yoğunlaştırılmıştır. Tam yoğunlaştıktan sonra elde edilen ekstrelerden 10 mg tartıldı ve bu ekstreler ile antimikrobiyal aktivite yapıldı. Çalışılan örneklerin ISTE numaraları Tablo 3-1'de belirtilmiştir.

Tablo 3-3: *Paris* ve *Polygonatum* türlerinin rizomlarından ekstre hazırlanırken kullanılan drog miktarları, KDM Kullanılan Drog Miktarı.

	<i>Paris incompleta</i>	<i>P. quadrifolia</i>	<i>Polygonatum glaberrimum</i>	<i>P. latifolium</i>	<i>P. multiflorum</i>	<i>P. orientale</i>	<i>P. verticillatum</i>
KDM (gr)	11,844	2,252	8,821	2,605	13,913	16,415	14,130

3.4.8.2. Antimikrobiyal aktivite tayini

Antimikrobiyal aktiviteleri *Candida albicans* ATCC 10231, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 4352, *Proteus mirabilis* ATCC 14153, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228'e karşı Minimum İnhibitör Konsantrasyon (MİK) değerleri Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) kriterleri doğrultusunda mikrodilüsyon yöntemiyle saptanmıştır (1, 2). Çalışmada kullanılan bakterilerin inokulumu Mueller-Hinton broth (Difco, Detroid, USA) besiyerindeki 4 – 6 saat'lik kültürlerinden 5×10^5 kob/ml (koloni oluşturan birim); *Candida albicans* ATCC 10231 için ise RPMI– 1640 (Sigma) besiyerindeki 24 saatlik kültüründen $0.5 - 2.5 \times 10^3$ kob/ml olacak şekilde hazırlanmıştır. Ekim yapılmış mikropaklar bakteriler için 35 °C'de 18 – 24 saat, *Candida albicans* için ise 35 °C'de 48 saat inkübe edilmiştir. Gözle görünür üremenin olmadığı en düşük madde konsantrasyonu MİK değeri olarak değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. MORFOLOJİK BULGULAR

4.1.1. *Polygonatum* Miller Cinsinin Morfolojik Özellikleri

Rizom taşıyan, çok yıllık otsu bitkiler. **Rizom** sürünücü, horizontal, belirgin veya az belirgin boğumlu, gövdenin geliştiği boğum gelişmesini sürdürür ve bir sonraki yıl yeni gövdeyi meydana getirecek olan yeni boğum oluşur, eski boğumlardan gövde gelişmez. Boğumların genişliği boğumlararası bölgeden geniş, az geniş veya boğumlu bölgeye eşit, boğumlararası bölge silindirik $\pm$ basık silindirik, uzun ya da kısa. **Skapus** tek, dik veya yaprak seviyesinde sonra yere paralel ya da $90^\circ - 130^\circ$ 'lik açı ile yükselir, alttan 1/4 ü kadar mor benekli, daha az oranda benekli veya benekli değil, köşeli ya da köşesiz, skabrit, hispit, puberiloz ya da çıplak. **Yapraklar** skapusta, tam, alternat ya da gövde halka şeklinde dizili, skapusun tepesine doğru küçülürler, amplexikaul, hemen hemen amplexikaul veya saplı, ovat, eliptik, geniş eliptik, lanselolat, lanseolat eliptik, tepesi akuminat-dar akuminat veya akut, tabanı akut, kenarı tam veya skabrit. Alt ve üst yüz farklı tonda, üst yüz çıplak, alt yüz tüylü ya da çıplak. Eğer tüy var ise ya sadece damarların üstü hispid tüylü, ya da damarların üstü skabrit veya puberiloz ve damarlararası ise papillat veya sadece damarlarda seyrek küçük skabrit. Lamina tabanda 1 – 6 belirgin damarlı. **Pedunkul** yaprak tabanından çıkar, hispit ya da çıplak, pediselden küçük, eşit ya da daha uzun, oluklu ya da silindirik. Çiçek durumu rasemoz (tek, bifurkat, trifurkat, trifurkat, pentafurkat), korimboz veya subumbellat, sarkık. Her bir pedunkulde 1 – 7 çiçekli. Pedisel hispit ya da bazen papillat, brakte pediselde, zarımsı, linear, kalıcı veya düşücü. **Çiçekler** hermafrodit, kokusuz, periant $\pm$ urseolat, urseolat ya da tubulat, tüp tepede 1/2 oranında 6 loba ayrılmış, loplar düzenli ya da düzensiz geri kıvrık ya da az geri kıvrık. Periant tabanda beyaz fakat lopların hizasında lopların uçlarına kadar ince yeşil bir çizgili, loplar yeşil, aynı boyda, tepesi tuberkulat. Periant lopları tepeden flamentin tabanının altından belli bir mesafeye kadar iç tarafta hispit ya da papilloz. Stamen 6 adet, periant tübünün içinde. **Flament** silindirik, periant tübünün ortasında ayrık, puberulant ya da glabroz, anter kadar, anterden kısa veya anterden uzun, anterin ortasına bağlı. **Anter** oblong, ovat, beyaz, boyuna açılır. Polenler beyaz. **Ovaryum** üst durumlu, çıplak, ovat veya oblong, 3 lokuluslu, plasentalasma eksende, ovül her bir lokulusta 2 – 8. Stilus ince, stamen boyunda veya daha kısa, ovaryumun 2 katı veya ovaryum kadar, ovaryumun hemen üstünde daralır, stigma 3 lop

halinde ve bu lopların üstü tuberkulat ya da puberulant. **Meyve** bir bakka, hemen hemen küremsi, mor-siyah veya kırmızı ve olgunlaştığında lokulus izi görülür, stilus artığı küçük. **Tohum** küremsi, ovoid, rotundat, açık kahverengi.

Türkiye’de Yayılış Gösteren *Polygonatum* Mill. Türleri

1. *P. glaberrimum* C. Koch
2. *P. latifolium* (Jacq.) Desf.
3. *P. multiflorum* L.
4. *P. orientale* Desf.
5. *P. verticillatum* L.

Türkiye’de yayılış gösteren *Polygonatum* Mill. türlerine ait tür teşhis anahtarı

1. Orta ve üst yapraklar vertisillat dizilişli, linear-dar eliptik, rizom boğumları çok belirgin değil.....**1. verticillatum**
1. Yapraklar alternan dizilişli, ovat-eliptik, rizom boğumları çok belirgin
 2. Gövde ve pedunkul seyrek pubescent, çiçek $\pm$ urseolat, rizomda boğumlararası bölge 30 – 50 mm**2. latifolium**
 2. Gövde ve pedunkul çıplak, çiçek urseolat ya da tubulat, rizomda boğumlararası bölge 5 – 15 mm
 3. Yapraklar alt yüzde damarlar üzerinde puberulent, damarlararası bölge papilli veya çıplak.....**3. orientale**
 3. Yapraklar alt yüzde çıplak, damarlararası alan papilsiz
 4. Pedisel braktesiz, çiçek tubulat, pedunkul 2 – 6 çiçekli.....**5. multiflorum**
 4. Pedisel brakteli, çiçek urseolat, uca doğru yavaş yavaş genişlemiş; pedunkul 1-2 çiçekli.....**4. glaberrimum**

4.1.1.1. *Polygonatum glaberrimum* C. Koch. in Linnaea XXII (1849) 267.

Y. Al. Fl.: Grossg. Fl. Kavk. I, 240; V.L. Komarov Fl. URSS 4 (1935) Pl. XXVIII, p.353; K. H. Rechinger Fl. Ir., Liliaceae II (1990) p. 179.

Syn: *P. odoratum* Mill. Druce subsp. *glaberrimum* (C. Koch) Elenevsky & Zernov

İc.: V.L. Komarov Fl. URSS 4 (1935) Pl. XXVIII, p.353.

Çok yıllık, 40 – 70 (– 90) cm boyunda, rizomlu, otsu bitkiler. **Rizom** yassı, boğumlar belirgin, boğumun çapı 7 – 20 mm, boğumlararası bölge 7 – 30 × 5 – 16 mm, boğumlararası bölge boğumların çapına eşit ya da biraz kısa. **Skapus** yere yaklaşık 90° – 120°'lik açı yapar, 3 – 4 köşeli, üst kısımlar yeşil, tabanda 1/4 oranında mor benekli, glabroz, çapı 7 – 10 mm., alt bölümdeki internodyumlar 2,2 – 5 cm, en üst internodyumlar 1 – 2 cm. **Yaprak** alternat, eliptik, geniş eliptik, tepesi akuminat, tabanı akut, kenarı düz, alt yüzü soluk yeşil, üst yüzü parlak yeşil, 3 – 5 anadamarlı, kısa saplı, 5 – 6 × 4 – 5 mm, glabroz, alt yapraklar amplexikaul, 10,5 – 17 × 4,2 – 7 cm, üst yapraklar 6 – 9 × 3 – 5 cm. **Pedunkul** silindirik, çıplak, (– 10) 20 – 30 (– 40) × 0,8 – 11 mm, çiçek durumu rasemoz, 1 – 2 çiçekli. **Pedisel** silindirik, çıplak, 5 – 20 × 0,4 – 0,6 mm; pediselin pedunkule oranı 1/3 – 2. Brakte bulunmaz. **Periant** urseolat, 10 – 16



Şekil 4-1: *Polygonatum glaberrimum* türünün, A genel görünüm, B çiçek (ISTE 97684 / Ardahan)

mm, daralma yok, tepeye doğru genişler, beyaz, tepede 2 – 3 mm loplul, loplul yeşil, az geri kıvrık, 2,5 – 2,6 × 2,3 – 2,4 mm, tepede tuberkulat. **Filament** 1,5 × 0,3 mm, çıplak, anterin boyuna eşit veya biraz uzun. filamentin tabanı skabrit, 8 – 11 mm, filament anterin

ortasından bağılı. **Anter** ovat, $1,3 - 1,5 \times 0,6 - 0,9$ mm, polen sarı. **Pistil** stamenden kısa. **Ovaryum** dar ovoid, $4 - 5 \times 3 - 4$ mm, stilus $9 - 10 \times 0,3 - 0,4$ mm., ovaryumun üstünden hafifçe daralır, stilus ovaryumun 2 katı kadar, stigma stilusun tepesinde belirgin 3 loblu, tuberkulat, $0,6 - 0,7 \times 0,6 - 0,7$ mm. **Meyve** hemen hemen küremsi, ince mumsu bir tabaka ile kaplı, siyah-mor, 10×10 mm, stilus artığı kalıcı. **Tohum** küremsi, kahverengi, $4 - 6 \times 3 - 5$ mm.

Çiçeklenme zamanı: Mayıs – Haziran **Meyvelenme zamanı:** Temmuz – Ağustos

Yetiştirme ortamı: *Acer* sp., *Fagus orientalis*, *Quercus* sp., karışık ormanlarına yakın alanlarda, *Cornus* sp., *Rosa* sp. ve *Berberis* sp. çalı altlarında, s.l – 544 m.



Şekil 4-2: *Polygonatum glaberrimum* türünün, A habitatı (Ardahan-Çıldır), B bitki genel görünümü.

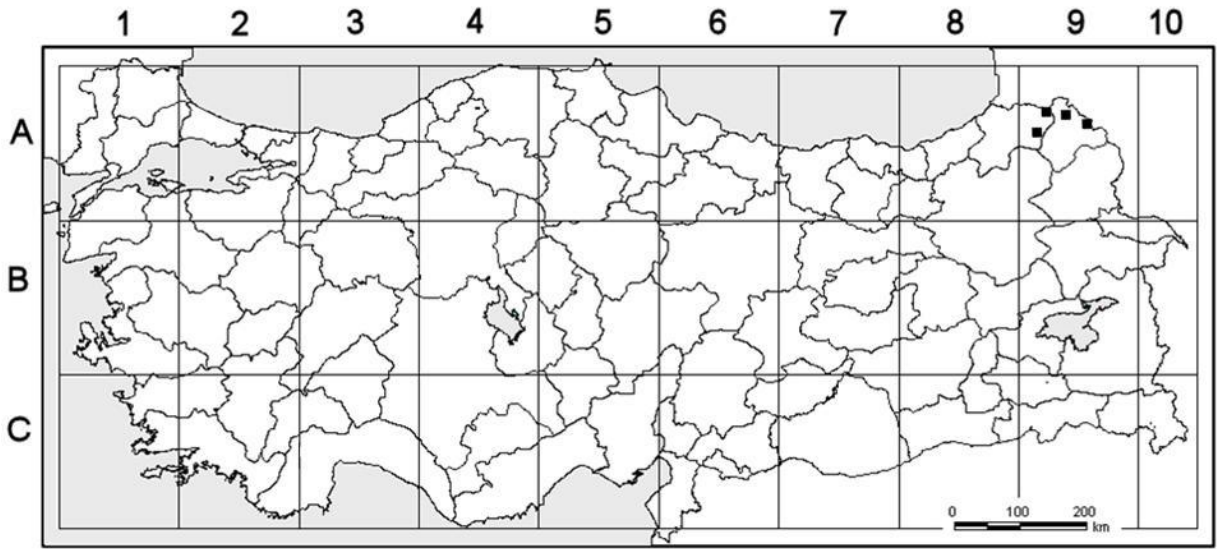
Türkiye'deki yayılışı: Artvin ve Ardahan.

Genel yayılışı: Orta ve Güney Avrupa, Balkanlar, Güney Rusya. Avrupa-Sibirya elementi.

İncelenen Örnekler:

A9 Artvin: Şavşat, Veliköy, ormanı, 1300 m, 23.v.1999, *Ö.Eminağaoğlu* (KATO 13770)!; **A9Ardahan:** Posof, Doğrular Köyünden-Kadıyan fidanlık sahasına, orman alanı, 1900 m, 07.ix.85, *Demirkuş* (HUB 34152)!; Posof, genç *Quercus* meşceresi altında, 1650, 5.x.1985, *E.Z.Başkent & S.Tekin* (KATO 7607)!; Posof, Doğrular Köyü ile Kadıyan fidanlığı arası, 1925 m., 06.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85405)!; Çıldır, Gürcistan sınırı, Kura Nehri kenarı, Kurttepe, Akkiraz köyü karşısı, Gürcistan sınırı, dere kenarı, 1405 m., 06.vii.2011, *Y.Yeşil, S. & L.Esen* (ISTE 97684)!.

Flora Kayıtları: A8 Çoruh Gorgie nr. Artvin (Grossheim 2: map 218).

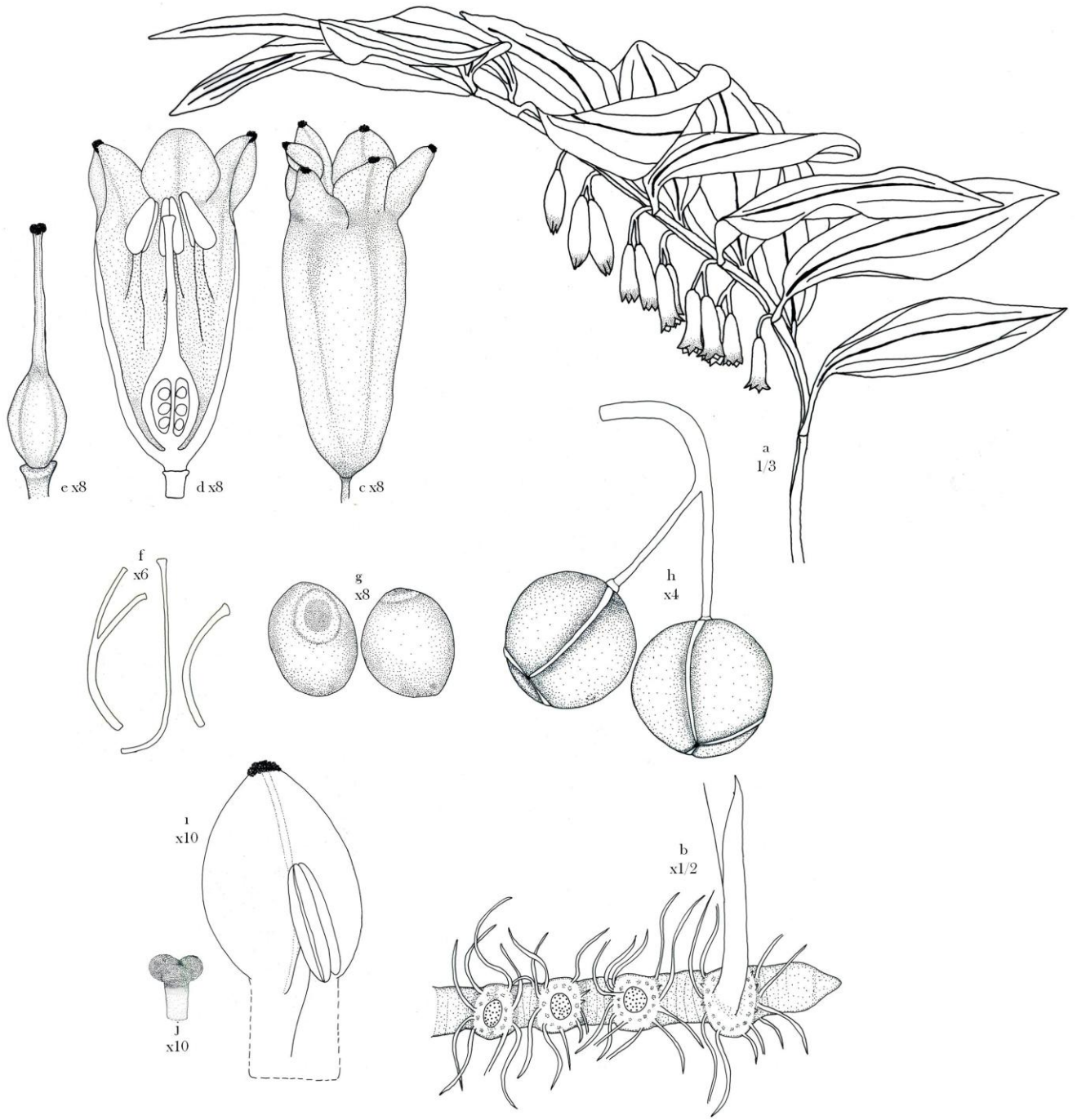


Şekil 4-3: *Polygonatum glaberrimum* türünün Türkiye'deki yayılışı.

Tip: Azerbaycan'ın Elizabetopol (Kirovobad) (Gence) şehrinden, Tip örneği Cenevre (Genève (G))'de yer almaktadır. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (G), G00176235.



Şekil 4-4: *Polygonatum glaberrimum* türünün tip örneği (Herbaryum G).



Şekil 4-5: *Polygonatum glaberrimum* türünün çizimi (ISTE 97684 / Ardahan-Çıldır); genel görünüm (a), rizom (b), çiçek genel görünüm (c), çiçek kesit (d), ovaryum (e), meyve (f), pedunkul (g), tohum (h), periant lobu ve bir stamen (i), stilusun üst kısmı ve stigma (j).

Tartışma

Türkiye Florası'nda Türkiye'den toplanan örneklerin görülmediği fakat Kafkasya Florası'nda yer alan A8 Çoruh: Çoruh Gürcüstan Artvin yakını lokalitesi (Grossheim 2; map 218) kaynak olarak gösterildiği belirtilmektedir. Bununla beraber çiçekli örneğinin Türkiye'de yetişen diğer *Polygonatum* türlerine benzemediği, Ermenistan ve İran ve Anadolu'nun doğusunda görülme olasılığı yüksek olan, Avrupa'da geniş yayılış gösteren *Polygonatum odoratum* (Miller) Druce'a benzediği kaydedilmiştir. Fakat *P. odoratum*'un yapraklarının amplexiaul olması ve periant parçalarının uçlarının tuberkulat olmaması ile bu türden farklı olduğu görülmüştür.

C. Koch *P. glaberrimum*'un orjinal yayınında *P. officinale*'ye benzediğini fakat *P. officinale*'nin yapraklarının kısa saplı olması, çiçeklerinin tepesinde tuberkulat bir yapının bulunmaması ve çiçeklerinin daha büyük olması nedeniyle farklılık gösterdiğini kaydetmiştir. Druce 1906'da *P. officinale*'nin *P. odoratum*'a genel özelliklerinin belirgin şekilde benzerliğinden dolayı sinonimi olarak göstermektedir. Bu nedenle Florada adı geçen *P. odoratum*'un yukarıda belirttiğimiz gibi yapraklarının kısa saplı olması, periant parçalarının tepelerinde tuberkulat olmamasının yanında çiçeklerinin de daha büyük olması nedeniyle bu türden farklı olduğu kaydetmiştir.

Bu nedenle herbaryum örneklerini incelerken ISTO 25623 ve AEF 3286 numaralı örneğin *P. odoratum* olarak teşhis edildiği fakat *P. odoratum*'un çok belirgin bir şekilde gövdesinin köşeli olması, çiçek durumu ve çiçek morfolojik görüntüsü *P. glaberrimum*'a benzemediği ve *P. orientale* olduğu görülmüştür. Yapılan arazi çalışmalarında *P. odoratum* türü Türkiye'de tespit edilmemiştir.

P. glaberrimum çiçeğinin genel görünüşünün urseolat şeklinde olması ile Türkiye'de yetişen diğer türlerden farklılık göstermektedir. Genel görünümü *P. multiflorum* türü ile karıştırılmasına neden olabilir. *P. glaberrimum*'un 1 – 2 çiçekli, yapraklarının saplı ve gövdesinin köşeli olması ile farklılık göstermektedir.

KATO 13770 ve HUB 34152 numaralı örnekler ve BATU'da yer alan bir örneğin özellikle gövdenin ortasında yer alan yaprakları belirgin olarak geniş oblong-obovat tepede kısa mukrolu, tabanda ise obtus ve çok kısa saplı olmaları ile diğer *P. glaberrimum* örneklerinden farklılık göstermektedir. Bu örneklerin yeniden lokalitelerinden toplanıp detaylı olarak incelenmesi ve *P. glaberrimum* örnekleri ile karşılaştırılması gerekmektedir.



Şekil 4-6: *Polygonatum glaberrimum*, (KATO 13770 / Artvin-Şavşat).

4.1.1.2. *Polygonatum latifolium* (Jacq.) Desf., Ann. Mus. Hist. Nat. 9: 50 (1807).

Y. Al. Fl.: Lbd. Fl. Ross. IV, 124; Boiss. Fl. Or. V (1867) 332; Shmal'g., Fl. II, 480; Vulf. Fl. Fryma I (1930) 70; V.L. Komarov Fl. URSS 4 (1935) Pl. XXVIII, p.353; T.G.Tutin V.H. Heywood N.A. Burges D.M. Moore D.H. Valentine S.M. Walters D.A. Webb Fl. Europaea Vol 5 (1980) p. 71.

Syn.: *Convallaria latifolia* Jacq., Fl. Austr. 3:18, t. 232(1775) non Miller (1768); *C. hirta* Bosc ex Poirlet in Lam., Encycl. 4:369(1797); *Polygonatum hirtum* (Bosc. ex Poir.) Pursh, In Fl. Am. Sept. 1: 234 (1813).

İc.: Redouté Liliac. V (1809) 243; Reichb., Fl. Germ. 7, t. 965 (1845), as *P. latifolium*; Hegi III. Fl. Mittel Eur. II (1909) 272; Jáv. & Csap. Fl. Hung. 87 (1929), as *P. latifolium*. Map 11. V.L. Komarov Fl. URSS 4 (1935) Pl. XXVIII.

Çok yıllık, 18 – 70 (–80) cm boyunda, rizomlu, otsu bitkiler. **Rizom** silindirik, boğumlar az belirgin, boğumun çapı 6 – 10 mm, boğumlararası bölge 30 – 50 × 4 – 8 mm, boğumlararası bölge boğumların çapından uzun. **Skapus** yere yaklaşık 110 – 140°'lik açı yapar, 6 – 7 angulat, koyu yeşil, üst kısımlar hispit, tabanda az hispit ya da glabroz, çapı 4 – 14 mm, alt bölümdeki internodyumlar (– 2,5) 3 – 6 (– 9) cm, en üst internodyumlar (– 0,5) 0,7 – 2 cm. **Yaprak** alternat, eliptik, geniş eliptik, tepesi akuminat, tabanı akut, üst yüzü yeşil, alt yüzü soluk yeşil, 3 anadamarlı, yanında daha az belirgin 2 – 3 damarlı, kısa saplı, 7,3 – 16 × 2,7 – 6 cm, alt yüzde damarlarda ve özellikle yaprak sapına yakın

olan bölgede hispit, üst yüz glabroz, üst yapraklar 2 – 8 (– 10) × 4 – 6 cm, alt yapraklar 8 – 12 (–18) × 3 – 7 cm. **Pedunkul** silindirik, hispit, (– 10) 20 – 30 (–40) × 0,7 – 1 mm, çiçek durumu rasemoz, 1 – 5 (–6) çiçekli. **Pedisel**

silindirik, hispit, 5 – 20 × 0,3 – 0,7 mm, pediselin pedunkule



Şekil 4-7: *Polygonatum latifolium* türünün doğal habitatından fotoğrafı (ISTE 97530)

oranı 1/3 – 2. Brakte pediselin çiçeğe bağlandığı yere yakın ve bazen pedunkulün çiçek sapına yakın kısmında, linear zarımsı. **Periant** tubulat, tüp $\pm$ ursetolat, 10 – 16 mm, daralma yok, beyaz, tepede 2 – 3 mm lopluk, loplar yeşil, düzgün ve az geri kıvrık, 3 – 3,5 $\times$ 2,5 – 3 mm, lopun tepesi tuberkulat. **Filament** 1,5 $\times$ 0,3 mm, anter kadar veya anterden biraz uzun, skabrit, filamentin altındaki bölge skabrit, 9 – 12 mm, Filament anterin ortasından bağlı. **Anter** 3 – 3,5 mm, tekalar boyuna açılır, polen beyaz. Pistil stamenden kısa. **Ovaryum** dar ovoid, 4 – 5 $\times$ 3 – 4 mm, stilus 9 – 10 $\times$ 0,3 – 0,4 mm, ovaryumun üstünde daralır, stilus ovaryumun 2 katı kadar, stigma stilusun tepesinde tam belirgin 3 loblu, loplar tuberkulat, 0,6 – 0,7 $\times$ 6,0 – 0,7 mm. **Meyve** hemen hemen küremsi, ince mumsu bir tabaka ile kaplı, siyah-mor, 10 $\times$ 10 mm, stilus kalıcı. **Tohum** küremsi, kahverengi, 3,5 $\times$ 3,5 mm.

Çiçeklenme zamanı: Nisan – Mayıs **Meyvelenme zamanı:** Haziran – Temmuz

Yetiştirme ortamı: *Acer* sp., *Fagus orientalis*, *Quercus* sp., *Cornus* sp., s.l – 544 m.



Şekil 4-8: *Polygonatum latifolium* türünün A habitatı (Kırklareli-Demriköy), B genel görünümü.

Tip: Crevecour tarafından 1789’da Kuzey Amerika’dan Paris’e gönderilen bitki materyalinden tanımının yapıldığı kaydedilmiştir. Fakat bu iddia imkansızdır. Çünkü

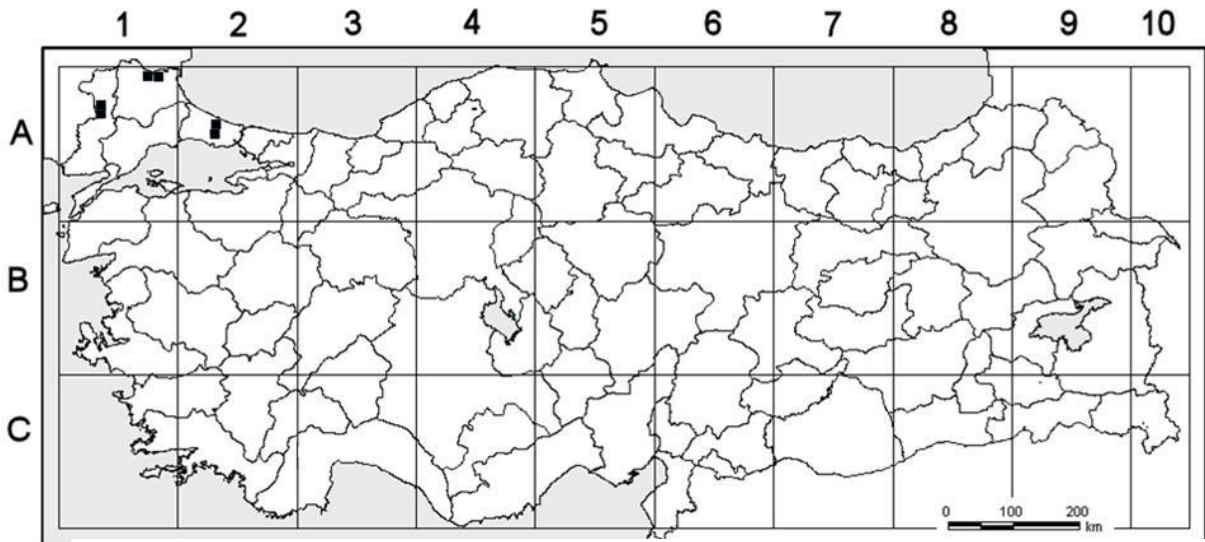
Ownbey'e göre (Ann. Mo. Bot. Gard. 31:373 – 413 (1944)) Kuzey Amerika'da pediselleri ve gövdeleri tüylü bir *Polygonatum* türü bulunmamaktadır.

Türkiye'deki yayılışı: Kırklareli, Edirne ve İstanbul.

Genel yayılışı: Orta ve Güney Avrupa, Balkanlar, Güney Rusya. Avrupa – Sibirya elementi.

İncelenen Örnekler: **A1(E) Kırklareli:** Dereköy'den getirilip Maltepe'de yetiştirilen örneklerden, vii.1977, *A.Baytop* (ISTE 38327)!: Dereköy ormanları, Karadere – Dereköy, Yasidere civarı, 26.iv.1974, *N. & E.Özhatay* (ISTE 27655)!: Dereköy Kırklareli yolu, Dereköy'e 8 km., kapaklı yakını, *Acer* sp. ve *Quercus* sp. altı, 09.v.1973, *A.Baytop* (ISTE 24457)! (K)!: Demirköy-Dereköy yolu, Karadere köyüne 5 km, 27.vi.1975, *N. & E.Özhatay* (ISTE 32210)!: Dereköy – Yarıdere Kartalyuva, mevkii, 450 m., 22.v.2001, *E.Kaya* (ISTE 85374)!: Dereköy yolu, Koru Köy'ü 2 km geçince, 544 m, 01.vi.2007, *E.Kaya* (ISTE 85375)!: Dereköy-Demirköy yolu, 5. km, Yarıdere mevki, 446 m, 01.vi.2007, *E.Kaya* (ISTE 85376)!: Dereköy, Kaynaklı ve Koruköyü arasında. *Crataegus monogyna* çalısı altı, *Quercus petrea*, *Cornus mas*, *Acer campestre*, 454 m, 10.v.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97530)!: **A1(E) Edirne:** Tavuk ormanı, 04.vi.1974, *N. & E. Özhatay* (ISTE 29716)!: Kalkansöğüt Köyü çıkışı, Bulgaristan sınırı, 14.v.1989, *G. Dalgıç*; Sarayıçi Tavuk Ormanı, 43 m, 31.v.2007, *E.Kaya* (ISTE 85364)! Sarayıçi, Tavuk Ormanı, Mesire yerinden sonra, *H.Kütük* (ISTE 98083)! **A2 (E) İstanbul:** Çatalca, Binkılıç köyü, *F. Yaltırık*, (ISTO 31511)!.

Flora Kayıtları: **A1(E) Kırklareli:** 8 km from Dereköy to Kırklareli, *A. Baytop* (ISTE 24457)!: **A2(E/A) İstanbul:** Byzantium (İstanbul), *Tchihatcheff*; **A2(E) İstanbul:** Karamandere to Karacaköy, *A. Baytop* (ISTE 11618)!:

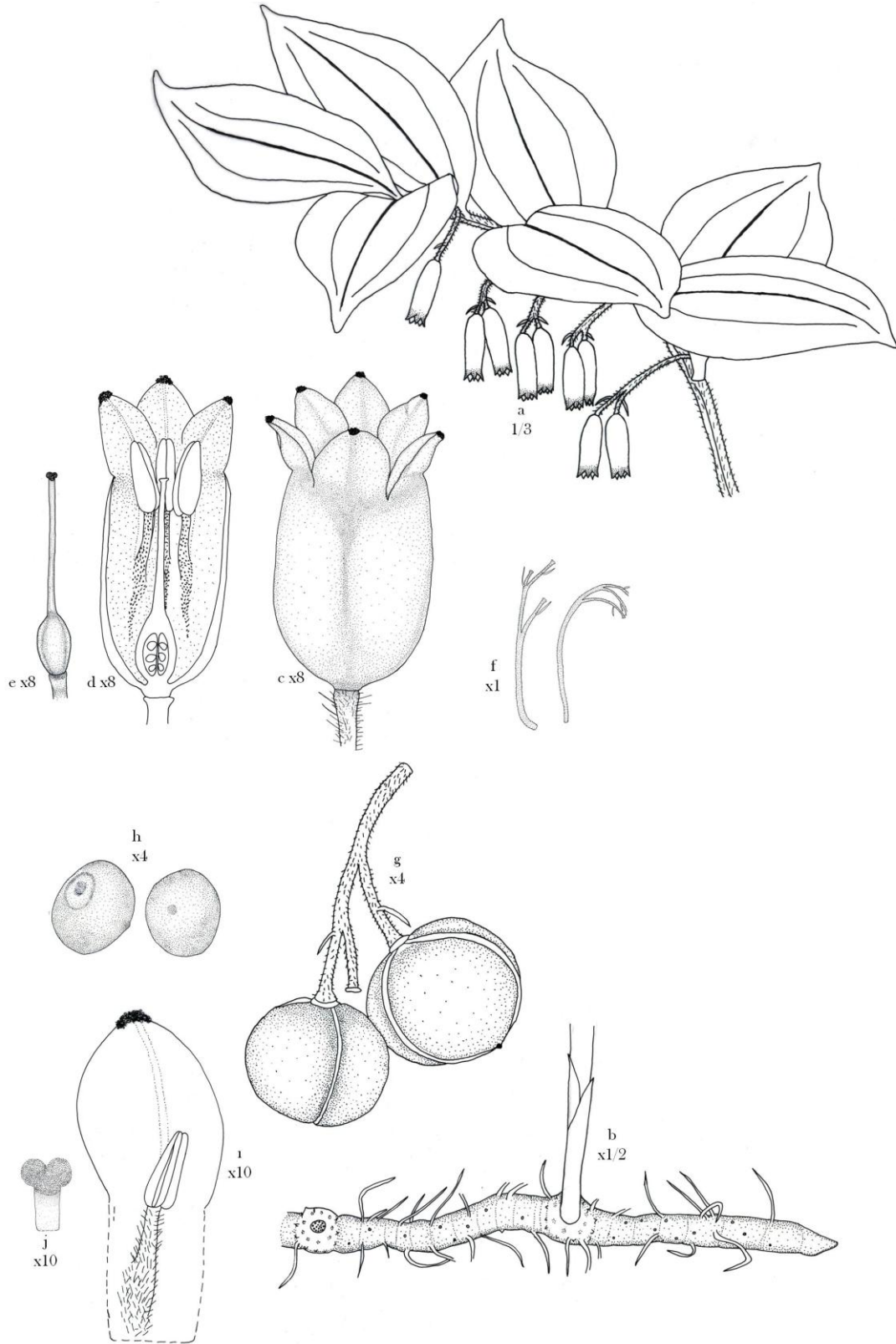


Şekil 4-9: *Polygonatum latifolium* türünün Türkiye'deki yayılışı.

Lektotip: [icon in] Jacquin, Fl. Austriac. 3: T. 232. 1775



Şekil 4-10: *Polygonatum latifolium* türünün (Syn.: *Convallaria latifolium*)’un tip örneğinin fotoğrafı.



Şekil 4-11: *Polygonatum latifolium* türünün çizimi (ISTE 97530 / Kırklareli-Dereköy); genel görünüm (a), rizom (b), çiçek genel görünüm (c), çiçek kesit (d), ovaryum (e), meyve (f), pedunkul (g), tohum (h), periant lobu ve bir stamen (i), stilusun üst kısmı ve stigma (j).

Tartışma:

Türkiye Florası'nda (Miller 1984) ilk tanımının Crevecour tarafından, 1789 yılında Kuzey Amerika'dan Paris'e gönderilen örnek üzerinden yapıldığı kaydedilmiştir. Fakat Owney'e göre (Ann. Mo. Bot. Gard. 31:373–413 (1944), büyük bir olasılıkla bu tür olmadığı çünkü Kuzey Amerika'da gövdesi ve pediseli tüylü bir *Polygonatum* türünün yetişmediği kaydedilmiştir.

Polygonatum latifolium (Jacq.) Desf. adı yaklaşık 200 yıl boyunca kullanılan ve Avrupa'nın endemik olan 5 *Polygonatum* türünden birinin adıdır. Güneydoğu Orta Avrupa'dan Trakya'ya, Kuzeybatı Anadolu, Ukrayna, Kırım ve Güneybatı Rusya (cf. harita, Meusel ve ark., Vergl. Chorol. Zentraleur. Fl. 1(Kartenteil): 99.1964)'da yayılış göstermektedir.

Çoğu floristik, krolojik, ekolojik v.b. çalışmalarda *Polygonatum latifolium* ismi geçmektedir. Yayılış gösterdiği ülkelerin çoğunda bu isim kullanılmıştır örnek olarak son zamanlarda hazırlanan floralar ve bitki listeleri: Marhold & Hindák, Checkl. Non-vasc. Vasc. Pl. Slovakia: 572. 1998; Ciocârlan, Fl. Il. României, ed. 2:916. 2000; Nikolić in Nat. Croatice 9 (Suppl. 1): 158. 2000; Šilić, List Bot. Sp. Red Book Bosnia Herzegovina: 318. 2000; Hrouda & al. Klíč Květ. České Republ.: 745. 2002; Conti & al., Annot. Checkl. Ital. Vasc. Fl.: 145. 2005; Nikolić & al., Red Book Vasc. Fl. Croatia: 513. 2005; Assyov & Petrova, Consp. Bulg. Vasc. Fl., ed. 3:302. 2006; Martinčič & al., Mala Fl. Slovenije: 730. 2007 (Slovenia); Fischer & al., Exkursionsfl. Österr., ed. 3: 1067. 2008 (Austria); Király, Magyar, Füvészkönyv: 480. 2009 (Hungary). Bitki bazı orman tipleri için karakteristiktir, isim aynı zamanda modern fitososyolojide (-ör., Davies & Moss, EUNIS Habitat Classific.: 105. 1999; Sarić, Veg. Serbia: 2.2000; Willner & Grabherr, Wälder Gebüsche Österreichs 1: 143. 2007; Jarolímek & al., Diagn. Sp. Higher Veg. Units Slovakia: 277, 319. 2008) de kullanılmakta, birlikleri düzenlemeyi sağlamaktadır; Polgonato larifolii-Carpinetum.

Polygonatum latifolium ismi *Convallaria latifolia*'ya dayanmaktadır. Jacquin'in, Avusturya'nın Pannonian şehrinde yetişen türlerin tanıtımında yer alan isimdir, sıcaklığı seven, *Carpinus* ve *Quercus* ormanları ve nehir kenarlarındaki ağaçlık alanlarda yetişir. Flora Austriaca'da çoğu Viyana çevresinden toplanmış canlı örnekler ve bir çizim ile beraber türün tanıtımını yapmıştır. Fakat bu çalışmalarda orijinal bir herbaryum örneği kaynak olarak gösterilmemiştir. Renkli çizilmiş bir gravür lektotipifikasyon için

yeterlidir. Yapraklarındaki tüyler çizimde belirtilmemiş olmasına rağmen, metinde detaylı bir şekilde anlatılmaktadır ve bu nedenle Guetermann ve arkadaşları (2011) bu resmi, korunmuş ismin tipi olarak önermişlerdir.

Polygonatum hirtum (Bosc ex Poir.) Pursh (Fl. Amer. Sept. 1: 234.1813) ismi Mill.'tarafından doğru isim olarak belirlenmiştir (Notes Roy. Bot. Gard. Edinburg 41: 53.1983, Davis Fl. Turkey 8: 83. 1934), bununla beraber *Convallaria latifolia* Jacq.'ın *C. latifolia* Mill. (1778)'in homonimi olduğu kaydedilmiştir. İsimlendirme değişikliği U.S.S.R. Florasında yer alan birkaç bölgenin Florası'nda görülmektedir (ör: Czerepanov Vasc. Pl. Russia: 190. 1995; Mosyakin & Fedoronchuk, Vasc. Pl. Ukraine: 19.1999). Bu ülkelerdeki kullanımı Tasenkevich (Fl. Carpathians: 455.1998), Fedorov (Fl. Russia, Geltman's English edition, 4:376. 2001) ve Šancer (Rast. Srednei Polosy Evrop. Rossii: 455.2007) tarafından hala kabul edilen *P. latifolium* ismi olarak uygun değildir. Bu yazarlar *P. hirtum* ismini kullanmak istememişlerdir çünkü Mill *P. hirtum*'un basiyonimi olan *Convallaria hirta* Bosc ex Poir. (in Lamarck, Encycl. 4:369. 1797)'nın Kuzey Amerika'dan Paris'e gönderilen bitkilerden tanımladığını ancak bu kaynağın şüpheli olduğunu fakat *P. hirtum*'un hemen hemen gerektiği gibi (herhangi bir tip materyali ve çizim olmadan) tiplendirildiğini açıklamıştır. Yine de Poiret tarafından korunmuş yaprak tanıtımı bize bu türün *P. latifolium* olduğunu göstermektedir. Bundan başka Kuzey Amerika'nın bazı bölgelerinde bu türlerin ile ilgili bilgilerinin bulunduğu 18. Yüzyılın sonlarına kadar kabul edildi (Angelo & Boufford in Rhodora 102: 17, 74.2000; Utech in Fl. N.America 26: 212.2002; hepsi *P. latifolium* olarak!).

Bu arada tanınmayan *P. hirtum* ismi 'World Checklist of Lilaceae' (Govaerts 2006, internet sitesinde <http://www.kew.org/wcsp/>) Czerepanov (1.c) ve Davis (1.c) kaynak gösterilerek kabul edilmiş isim olarak geçmektedir.

Guetermann ve arkadaşları (2011) bütün bu karışıklıklardan kaçınmak için *Polygonatum latifolium* (Jacq.) Desf.'in kullanımının daha uygun olduğunu karar vermiştir.

P. latifolium türü kısa boyu ile diğer *Polygonatum* türlerinden kolayca ayırt edilmektedir. Çiçek boyutu hemen hemen *P. multiflorum* türünün çiçekleri kadardır. *P. latifolium* türü yere paralel değil de 120–130° açı yapacak şekilde görülür. Rengi koyu yeşildir ve kurduğunda yaprakları çok incelik, üst yüzü parlar. Yetiştirme ortamı olarak özellikle güneş alan çalı altlarını tercih eder.

4.1.1.3. *Polygonatum multiflorum* (L.) All., Fl. Pedem. I (1785) 131.

Y. Al. Fl.: Ldb. Fl. Ross. IV, 125; Boiss. Fl. Or. V. (1877) 332; G. Bonnier Fl. Comp. Fr. Suis. Belg. X (1911) p. 95; V.L. Komarov Fl. URSS 4 (1935) Pl. XXVIII, p. 353; D. Jordanov Fl. Bulg. II (1964) p. 306; H.E. Hess. E. Landolt. R. Hirzel Fl. Der Schweiz Band I (1967) p. 533; T.G.Tutin V.H. Heywood N.A.Burges D.M. Moore D.H. Valentine S.M. Walters D.A. Webb Fl. Europaea Vol 5 (1980) p. 71; K. H. Rechinger Fl. Ir., Liliaceae II (1990) p. 180. A. Strid, K. Tan, Mount. of Greece Vol. II (1991) P. 715.

Syn.: *Convallaria multiflora* L. Sp. Pl. I (1953) 315.

İc.: Redouté Liliac. IV (1808) tab. 229; Syreishch., Fl. Mosk. Lip. (1906) 244; G. Bonnier Fl. Comp. Fr. Suis. Belg. X (1911) Pl. 594; V.L. Komarov Fl. URSS 4 (1935) Pl. XXVIII, pl.XXVIII; Pl. 12; H.E. Hess. E. Landolt. R. Hirzel Fl. Der Schweiz Band I (1967) p. 534; Stella Ross-Craig Draw. Brit. Pl. XXIX (1972) Pl. 13; K. Kubitzki Genera Vasc. Plant. Vol. III Flow. Plant. Monocotyledons (1998) fig.59F.

Çok yıllık, (– 35) 50 – 125 cm boyunda, rizomlu otsu bitkiler. **Rizom** silindirik, boğumlu, boğum çok belirgin, boğumun çapı 5 – 15 mm, boğumlararası bölge (– 4) 6 – 13 × 3,5 – 4 mm, boğumlararası bölge, boğumların çapından kısa veya eşit. **Skapus** yere yaklaşık 100° – 140°'lik açı yapar, angulat değil, tabanında tüm boyunun 1/3'ü kadar mor benekli, özellikle büyük boylu bitkide bu 1/2 boyuna kadar devam eder, üst kısmı yeşil, glabroz, çapı (– 5) 8 – 20 (– 30) mm, alt bölümdeki internodyumlar (– 2,5) 7 – 15 (– 20) cm, üst internodyumlar (– 3) 4 – 7 cm. **Yaprak** alternat, dar ovat, ovat veya geniş ovat, tepesi akut, tabanı amplexikaul, alt yüzü soluk yeşil, üst yüzü parlak yeşil, 5 – 6 anadamar çıkmakta ve daha az belirgin 8 – 9(– 10) yan damarlı, glabroz, alt yapraklar 7 – 17 × 4 –



Şekil 4-12: *Polygonatum multiflorum* türünün; A genel görünüm, B çiçek (ISTE 91846 / Kırklareli)

8 cm, üst yapraklar $8 - 14 \times 3 - 5$ cm. En alt yaprak sapı uzun, yaklaşık 1 cm'ye kadar gövde ile uzar. **Pedunkul** silindirik bazen oluklu, glabroz, $2,5 - 5 \times 0,1 - 0,15$ cm, çiçek durumu $(- 1) 3 - 7$ çiçekli. **Pedisel** glabroz, $2 - 10 \times 0,5$ cm, pediselin pedunkule oranı $1 / 4 - 1/9$, pediselde brakte nadir olarak görülür. **Periant** tubulat, silindirik, beyaz, girinti tübün ortasında, $10 - 20$ mm, periant lopları yeşil, loplar düzgün az geri kıvrık, $3,3 - 3,7 \times 2,3 - 3$ mm, lopların tepeleri tuberkulat. **Filament** periant tübünün yarısına kadar birleşik $1,5 \times 0,3$ mm, anterin boyuna eşit, skabrit, filamentin altındaki bölge skabrit, $7 - 11$ mm, filament anterin ortasından bağlı. **Anter** oblong-ovate, $2,5 - 3 \times 1,2 - 1,5$ mm, tekalar boyuna açılır, polen sarı. Pistil stamenden kısa. **Ovaryum** dar ovate, 5×2 mm, stilus $8 - 11 \times 0,3 - 0,4$ mm, ovaryumun üstünde daralma çok az, stilus ovaryumun $2 - 2,5$ katı, stigma stilusun tepesinde 3 loplu, tuberkulat, $0,7 - 0,8 \times 0,7 - 0,8$ **Meyve** hemen hemen küresel, ince mumsu bir tabaka ile kaplı, siyah mor, $8 - 12 \times 9 - 12$ mm. **Tohum** küresel, kahverengi, $3 \times 2,5$ mm.

Çiçeklenme zamanı: Mayıs – Haziran **Meyvelenme zamanı:** Temmuz – Ağustos.

Yetiştirme ortamı: *Fagus orientalis* ve *Carpinus betulus* karışık ormanları aralarda *Acer* sp., *Quercus* sp., *Cornus* sp., ve *Castanea sativa* ormanları, 5 – 1876 m.



Şekil 4-13: *Polygonatum multiflorum* türünün A habitatı (Artvin-Murgul), B bitki genel görünümü.

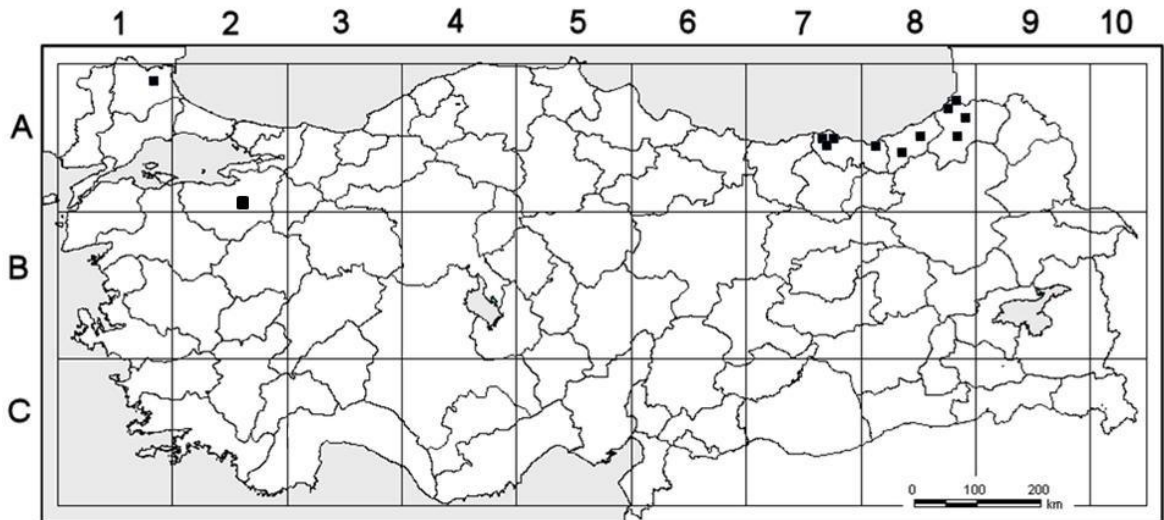
Türkiye'deki yayılışı: Trakya ve Doğu Karadeniz.

Genel yayılışı: Ilıman Avrasya (nadiren Akdeniz), Kuzey Amerika.

A1 (E) Kırklareli: Demirköy, Velika Köprüsü, Yıldız Dağı ormanları, nemli çayırlar, 500 m., 09.ıx.1964, *H.Demiriz* (ISTF 18317)!; Demirköy, Velika Köprüsü, 500 m., 19.vııı.1966, *H.Demiriz* (ISTF 21035)!; Dereköy – Demirköy yolu, Sarpdere ilerisi – kayalık yerler, orman altı, 09.ıx.1976, *N. & E.Özhatay* (ISTE 35948)!; Demirköy, Velika köprüsü, Demirköy yolu ormanaltı, 18.vıı.1959, *A.Baytop* (ISTE 5883)!; Demirköy, Velika köprüsü civarı, Demirköy ormanları, 06.ıx.1972, *A.Ulubelen & S.Pekcan* (ISTE 23310)!; Demirköy yolu, haydıt çeşmesi yakını, 26.vı.1968, *A.Baytop* (ISTE 13859)!; Demirköy yolu, Velika köprüsü, 26.vı.1968, *A.Baytop* (ISTE 13903)!; Demirköy Ormanları, 25.v.1952, *E.Tuzlacı* (ISTE 21908)!; Demirköy, Velika köprüsü civarı, 14.vııı.1963, *N. & M.Tanker* (ISTE 7484)!; Demirköy Velika Köprüsü civarı, 512 m., 01.vı.2007, *E.Kaya* (ISTE 85377)!; Demirköy, Yıldız Dağları, Balaban kurudere kenarları, 03.v.2009, *E.Akalın & Y.Yeşil* (ISTE 91728)!; Demirköy, Mahya Dağı Kuzey yamaçları, 773 m, 17.v.2009, *E.Akalın, Y.Yeşil & S.Demirci* (ISTE 91786)!; Demirköy, Tekkaya-taşlık alanlar, 773 m, 18.v.2009, *Akalın, Y.Yeşil & S.Demirci* (ISTE 91828)!; Demirköy, Tekkaya-taşlık alanlar, 763 m, 18.v.2009, *E.Akalın, Y.Yeşil & S.Demirci* (ISTE 91846)!; Demirköy, Mahya Dağı sarpdere üstleri, taşlık alanlar, 577 m, 31.v.2009, *E.Akalın ve S.Demirci* (ISTE 91999)!; Demirköy, Panayır yolu, Evciler-Kurudere, 440 m, 15.vı.2009, *E.Akalın ve S.Demirci* (ISTE 92121)!; Demirköy, Mahya Dağı, Mahya tepe kuzey yamaçları, 1015m, 25.vıı.2009, *E.Akalın, Y.Yeşil & U.Uruşak* (ISTE 92345)!; Demirköy, Yıldız Dağları, Mahya Tepe yolu, zirve 1030 m, 02.v.2009, *E.Akalın & Y.Yeşil* (ISTE 91690)!; Demirköy, Yıldız Dağları, Balaban-Kurudere yolu, 412 m, 02.v.2009, *E.Akalın & Y.Yeşil* (ISTE 91716)!; Demirköy, Mahya Dağı radar altı, karışık orman, 1020 m, 11.vı.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97531)!; **A7 Trabzon:** Dernekpazari, Ormanaltı, 80 m., 23.vııı.1995, *S.Terzioğlu* (KATO 13036)!; Merkez, Yeşilbük Köyü, orman altı, 100 m, 01.v.2004, *K.Çakıroğlu* (KATO 8319)!; Şalpazari, Sinlice çayırılık alan, 1500 m, 09.vı.2008, *S. P.Uzun* (KATO 17082)!; Tonya, Kandiralak Yaylası girişi çayırılık, 1387 m., 28.vı.2008, *E.Kaya* (ISTE 85396)!; Tonya, Lazo Köyü civarı, çalılık, 1004 m. 28.vı.2008, *E.Kaya* (ISTE 85397)!; **A8 Trabzon:** Of, Solaklı Mah., 5 m, 10.vııı.1997, *S.Terzioğlu* (KATO)!; Of, Bölümlü Köyü, Ormanaltı, 80 m., 10.vııı.1996, *S. Terzioğlu* (KATO 13037)!; **A8 Rize:** Çamlıhemşin, Aşağı Vice Mahallesi üstü, karışık orman, 500-650 m, 26.vı.1980, *A.Güner* 2606, (AEF 13075)!; Çamlıhemşin, Boğaziçi Köyü, Tmaslı çevresi, Karışık

orman ve çayırılık, 700 m, 22.vii.1980, *A.Güner* 2742 (HUB 34153)!: Çamlıhemşin, Aşağıvice mahallesi girişi, 498 m, 10.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85380)!: İkizdere, Güneysu Köyü, asma köprü, madensuyu civarı, 357 m, 11.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85382)!: **A8 Artvin**: Arhavi, Ortacalar çevresi, 750 m, 21.iv.1984, *M.Koyuncu, T.Ekim, A.Güner & M.Bilgin* (AEF 14861)!: Arhavi, Ortaköy ve Dikyamaç köyleri arası, 700 m, 13.vii.1974, *M.Coşkun* (AEF 4393)!: Hopa, Sultanselim üstü karışık açıklığı nemli alan, 805 m, 03.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97691)!: Murgul, Damar üstleri, 1377 m, 04.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97693)!: Borçka, Karagöl Ormanı, açık alanda, 1300m, 16.vii.1979, *R.Anşın* (KATO 3532)!: Borçka, Çifte köprü mevki, *Castanea sativa* ormanı altında, ca 600 m, 16.vii.1978, *A.Düzenli* (HUB 34160)!: Borçka-Çifteköprü mevki *Castanea sativa* ormanı altında, ca 700 m, 14.vii.1978, *A.Dönmez* (ANK 1127)!: Kafkasör'den Maden'e giderken yol üzeri, 1706 m, 13.ix.2006, *E.Kaya* (ISTE 85357)!: Borçka Çifteköprü köyü, eski orman yolunda, 473 m, 09.vii.2007, *E. Kaya* (ISTE 85354)!: Borçka, Balcı Köyü, yayla yolu, Otugöl, Düzler mevki, 1876 m, 09.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85356)!: Borçka, Çifteköprü mevki, 426 m, 08.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97507)!

Flora Kayıtları: A1(E) Kırklareli: nr. Velika Köprüsü, *A & T.Baytop* (ISTE 13903)!: **A2(A): Bursa**: v 1886, *B.Post* (sterile); **A8 Rize**: above Rize, 460 m, *Fruse & Synge* 142!; **Çoruh (Artvin)**: Murgul, Tiryal Da., 1165 m, *Düzenli* 653; Çifteköprü, 700 m, *Düzenli* 1127.

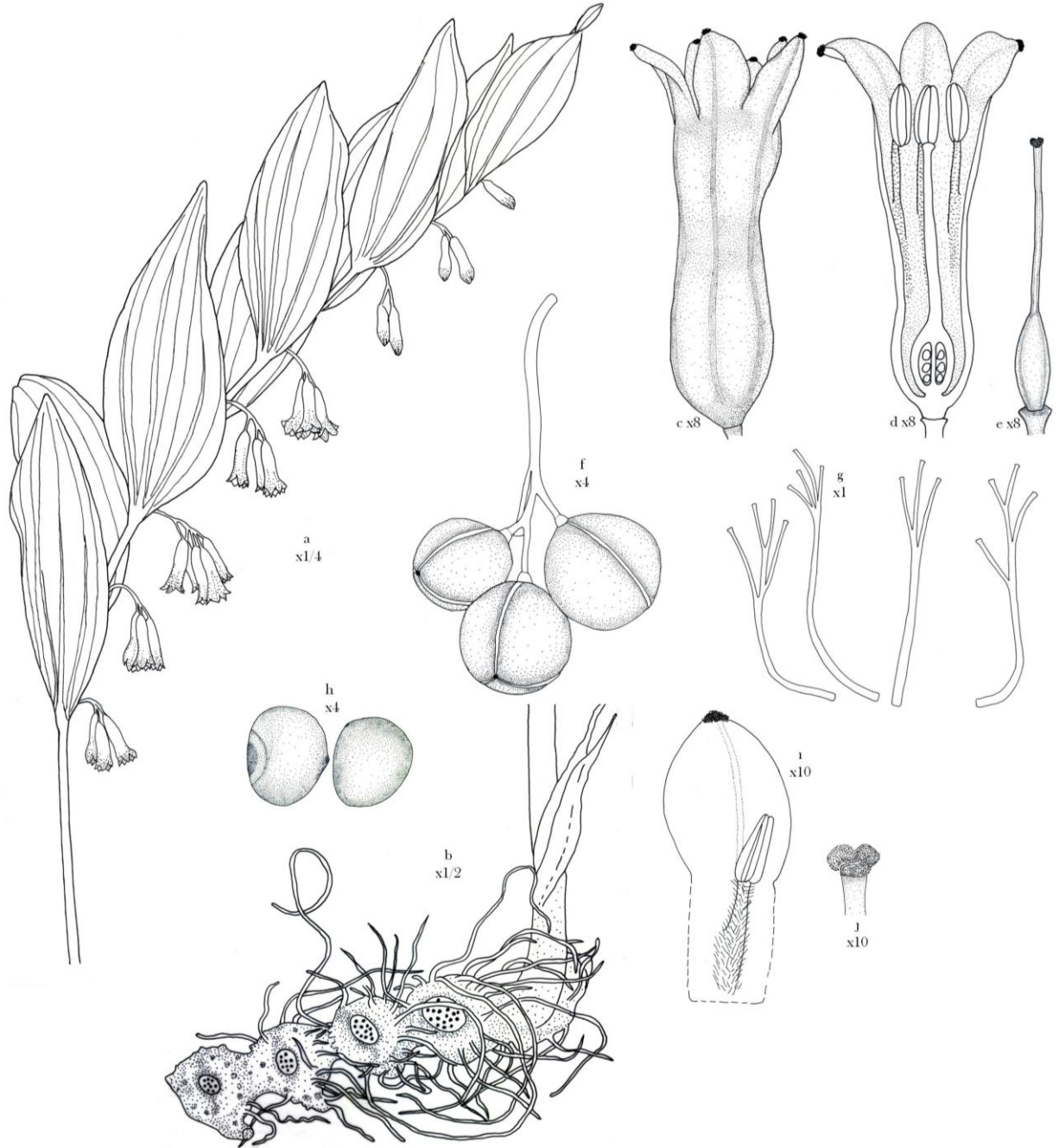


Şekil 4-14: *Polygonatum multiflorum* türünün Türkiye'deki yayılışı.

Tip: Avrupa'dan tanımlanmıştır (Herb. Linn. 436.4 photo!).



Şekil 4-15: *Polygonatum multiflorum* türünün lektotip örneği (Hb. Linn. foto)!.



Şekil 4-16: *Polygonatum multiflorum* türünün çizimi (ISTE 97531 / Kırklareli); genel görünüm (a), rizom (b), çiçek genel görünüm (c), çiçek boyuna kesit (d), ovaryum (e), meyve (f), pedunkul (g), tohum (h), periant lobu ve bir stamen (i), stilusun üst kısmı ve stigma (j).

Tartışma

P. multiflorum Carl von Linnaeus tarafından *Convallaria multiflora* olarak isimlendirilmiştir fakat sonra Carlo Allioni *Polygonatum*'u cins olarak belirleyip bu ismi uygun görmüş ve tanımında herhangi bir değişiklik yapmamıştır.

P. multiflorum türü genel olarak nemli alanlarda, Trakya Bölgesinde *Fagus orientalis*, *Carpinus betulus* karışık ormanlarında, Doğu Karadeniz Bölgesinde ise *Castanea sativa* ormanlarında ve akarsulara yakın kuzey yamaçlarda, kayalık zemine sahip alanlarda yetişir.

P. multiflorum genellikle çiçekleri çok sayıda olan *P. orientale* örnekleri ile karıştırılır. Fakat *P. multiflorum*'un gövde ve yapraklarının çıplak, yaprak tabanlarının belirgin amplexikaul olması, pedunkulün oluklu olmaması, çiçek boyunun 10 – 20 mm olması, skapusun köşeli olmaması ve rizomda boğumlararası alanın kısa ve boğumun kalın olması nedeniyle *P. orientale* türünden farklılık göstermektedir.

Rizomları toprak yüzeyine yakındır bazen toprağın üzerinde ve güneşe maruz kaldığı için yeşil renk aldığı görülmektedir (Şekil 4-17).

Özellikle orman içlerinde bulunan akarsu kenarlarında yetişen daha uzun boyludur ve gelişmiştir. Bu bitkilerin gövdeleri yer ile yaklaşık 120° – 130° derecelik açı yapacak şekilde durur. Yaprakları geniş ve damarları çok belirgindir.



Şekil 4-17: Toprak yüzeyine çıkmış *Polygonatum multiflorum* türünün rizomları (ISTE 97691 / Artvin – Hopa).

4.1.1.4. *Polygonatum orientale* Desf., Ann. Mus. Hist. Nat. 9:50 (1807).

Y. Al. Fl.: T.G.Tutin V.H. Heywood N.A.Burges D.M. Moore D.H. Valentine S.M. Walters D.A. Webb Fl. Europaea Vol 5 (1980) p. 71; K. H. Rechinger Fl. Ir., Liliaceae II (1990) p. 180.

Syn.: *Convallaria polyanthema* Bieb., Fl. Taur. – Cauc. 3:272 (1819). *Polygonatum polyanthemum* (Bieb.) Link, Handb. 1:185 (1829).

Ic.: Desf. , 1.c.: Tab.7 (1807). Jaub. & Spach, Ill. Pl. Or. 5: Tab 441(1855).

Çok yıllık, 20 – 90 (– 100) cm boyunda, rizomlu otsu bitkiler. **Rizom** hemen hemen silindirik, belirgin boğumlu, boğumun çapı 5 – 8 mm, boğumlararası bölge 7 – 25 × 4,5 – 6,5 mm, boğumlararası bölge boğumdan uzun. **Skapus** yere yaklaşık 90° – 120°'lik açı yapar, 10–17 angulat, yeşil, tabanda toprak yüzeyine yakın 1 – 3 cm'de mor, üst kısımlarda özellikle köşelerde az kısa puberiloz, tabanda seyrek puberiloz, çapı (– 2) 3 – 8 mm, alt internodyumlar (– 2) 3 – 6,5 cm, üst internodyumlar 0,5 – 15 cm. **Yaprak** alternat, dar ovat, eliptik, dar eliptik lanseolat, tepesi akut veya akuminat, taban obtus veya akut, kenarı da tabanı genişlemiş skabrit, üst yüzü parlak yeşil, alt yüzü soluk yeşil, 5 – 6 anadamar çıkmakta ve daha az belirgin 5 – 6 (– 8) yan damarlı, sapı 1 – 7 mm, en alt yaprak sapı uzun yaklaşık 4 – 7 mm, damarlarda skabrit, damarlarası alanda papilli veya yaprak çıplak, üst yapraklar 4 – 9 (– 10) × 1,3 – 3 (– 4) cm, alt yapraklar 6 – 15 (– 20) × 2,5 – 4,5 (– 5) cm. **Pedunkul** oluklu, çıplak, 5 – 25 × 0,5 – 1 mm, çiçek durumu rasemoz, (– 1) 2 – 7 çiçekli. **Pedisel** çıplak, 4 – 10 × 0,2 – 0,5 mm. Pediselin pedunkule oranı 1/3 – 7/1. Pediselde nadiren brakteli. **Periant** tubulat, , 4 – 7 mm, daralma ortada, beyaz, tepede loplu, loplar yeşil, 1,8 – 2,3 × 1,5 – 2 mm., dağınık bir şekilde geri kıvrık, tepeleri tuberkulat. **Filament** 1,5 × 0,5 – 0,7 mm , vilous, anter kadar ya da anterden kısa, filamentin altındaki bölge skabrit, 2,5 – 4,5 mm, filament anterin ortasından bağlı. **Anter** oblong, 1,5 – 2 mm, polen sarı. Pistil stamen kadar veya biraz kısa. **Ovaryum** ovat, 3 – 2,5 × 2 – 2,5 mm, stilus 1,7 – 3 × 0,4 – 0,5 mm, ovaryumun üstünde stigmaya doğru daralır, ovaryum kadar ya da daha kısa, stigma 3 loplu, loplar tuberkulat. **Meyve** hemen hemen küremsi, ince mumsu bir tabaka ile kaplı, siyah mor 8 – 10 × 8 – 10 mm, 2 – 8 tohumlu. **Tohum** küremsi, kahverengi, 3 – 4 × 3 – 4 mm. Bu tür 2 alttüre ayrılmıştır.



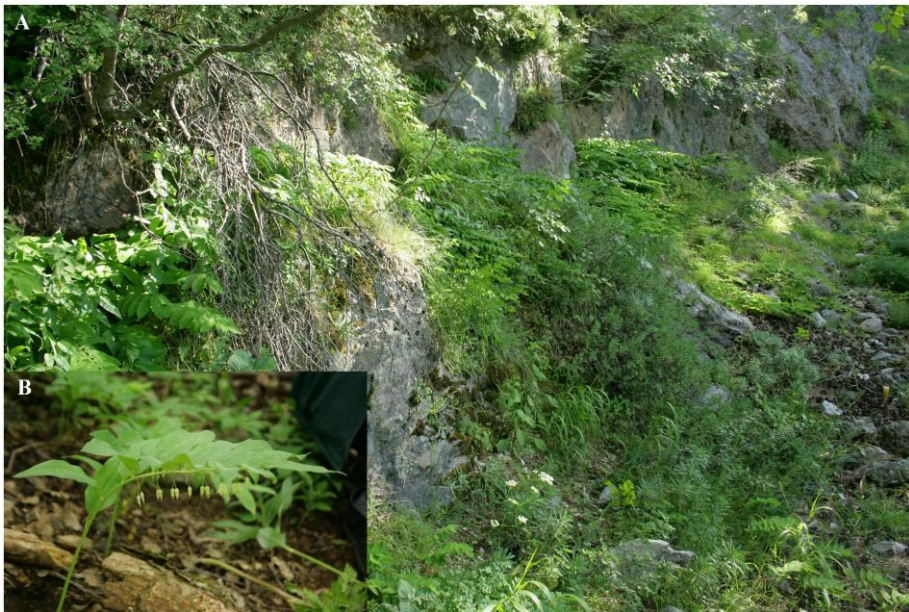
Şekil 4-18: *Polygonatum orientale* türünün; A genel görünüm, B çiçek (ISTE 97580 / Yozgat Çamlığı-Merkez)

Çiçeklenme zamanı: Mayıs – Temmuz. **Meyvelenme zamanı:** Temmuz – Ağustos.

Yetiştirme ortamı: *Fagus orientalis* ve *Carpinus betulus* karışık ormanları aralarında *Acer* sp., *Quercus* sp., *Cornus* sp., *Crataegus* sp. ve *Rosa* sp. çalılıkları, gölgeli kayalıklar, dağ tepeleri, 400 – 1400 m.

Türkiye’deki yayılışı: Doğu Karadeniz, İç Anadolu, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi.

Genel yayılışı: Kırım, Kafkasya, Kuzeybatı İran. Öksin Elementi.



Şekil 4-19: *Polygonatum orientale* türünün A habitatı (ISTE 97418, Antalya-Alanya), B çiçek.

İncelenen Örnekler:

A2 Bursa: Oylat, Alaçam deresi, Küçük Çağlayan, 29.viii.1959, *T.Baytop* (ISTE 5716)!; M. Kemalpaşa – Söğütalanı – Killik Köyü, 550 m., 25.iv.2001, *E.Kaya* (ISTE 85361)!; İnegöl, Oylat, Küçük Çağlayan civarı, 766 m., 16.v.2007, *E.Kaya* (ISTE 85362)!; Oylat, Gürgen Yayla altı, kuzey yamaçlar, 1707 m., 21.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97718)!; Oylat'tan, Hayriye yönüne giderken, karışık orman, 1302 m., 21.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97719)!; **Bilecik:** Bozüyük, Murat dere eski yangın sahası, 1220 m. 22.viii.1962, *M.Karamanoğlu* (ANK 872)!; Bozüyük Murat dere eski Yangın sahası üstü, *Fagus orientalis* yoğunluklu orman altı, 1870 m., 15.06.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97632)!; **A2(A) Kocaeli:** Yuvacık, Menekşe yaylası, Serindere patikası, **A3 Kocaeli:** Keltepe, Kuzuyayla, 20.v.1973, *N. & E.Özhatay* (ISTE 24 617)!; Kocaeli, Kuzuyayla mevkii, 1338 m., 20.vii.2011, *Y.Yeşil, E. & S.Demirel* (ISTE 97696)!; Keltepe, Keltepeye çıkarken, keskin viraj üstü nemli yamaçlar, 1437 m., 20.vii.2011, *Y.Yeşil, E. & S.Demirel* (ISTE 97697)!; Keltepe, Altıoluk Yaylasına giderken dere kenarı, kuzey yamaçlar, 1320 m., 20.vii.2011, *Y.Yeşil, E. & S.Demirel* (ISTE 97698)!; Keltepe, Burhan Topla çeşmesi üstü, 1302 m., 20.vii.2011, *Y.Yeşil, E. & S.Demirel* (ISTE 97699)!; **A3 Adapazarı:** Akyazı, dokurova yolu, Sereaye köyüne 1 km kala, *Quercus* sp. ve *Fagus orientalis* ormanı, 200 – 300 m, 07.iv.1975, *T.Baytop & B.Mathew* (K 8487)! Kocaeli-Kurudere orman yolu. 12.vii.1980, *M.Aydoğdu*, (ANK 253)!; **Düzce:** Bolu-Düzce, 11/3, Balıklı bölgesi, 5 No. Bölme, 22.v.1962, *H.Kayacık & B.Aytu*, (ISTO 1554)!; Akçakoca, Esmahanım-Uğurlu Köyleri arası, *Corylus* sp.bahçeleri ve *Fagus orientalis* ormanı, 100-200 m., 18.v.2001, *A.Doğru Koca* 1137 (HUB)!; **Bolu:** Abant gölü, otel civarı, 10.x.1964, N. Tanker (ISTE 7855)!; Abant'a giderken, 1350 m, 26.vi.1975, *A.Baytop* (ISTE 32257)!; Mudurnu Vakıf alanı, ca 1350 m, 19.vii.1976, *Y.Akmaz* (ANK 9326)! (GAZİ)!; Abant'a 10 km kala, 1000 m, 04.vi.1977, *A.Baytop* (ISTE 37381)!; Abant Otelinin arka tarafında orman içleri, 1500 m, 2.vi.1984, *E.Yeşilada & Z.Berkmen* (HUEF 81079)!; Kale, Kırık yayla, 1400 – 1500 m, Orman içi, 08.vi.1990, *İ.Kılınç* (ANKO 1064)! Abant otelinin doğu yönü civarı, 1353 m., 10.v.2007, (ISTE)!; Yedigöller yolu Yedigöller'e 20 – 25 km kala 1374 m, 11.v.2007, (ISTE)!; Bolu-Yedigöller. *Pinus sylvestris* Bölgesi, 800 m. 02.viii.2003, karışık orman,

M.Vural (GAZI!); Gerede-Aktaş ormanı, *Abies* katı, Ardiç Çayılı ca 1800 m, 03.vii.1975, *O.Ketenoglu* (ANK 545)!; Bolu-Göynük Bayındır yolu 5. km, Pinus ve Meşe Ormanı altı, 943 m, 09.v.2007, *E.Kaya* (ISTE 85358)!; Abant'tan Mudurnu'ya giderken geçit civarı, 1419 m, 10.v.2007, *E.Kaya* (ISTE 85359)!; Aban Oteli'nin doğu yönü civarı, 1353 m., 10.v.2007, *E.Kaya* (ISTE 85360)!; Yedigöller, Şelaleye varmadan, karışık ormanaltı, 750 m., 23.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97724)!; Yedigöller, Dirgine'den Yedigöller'e varmadan, karışık orman altı, 800 m., 23.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97725)!; **Zonguldak:** Zonguldak – Devrek , 64/4, Dirgine, Yedigöller, şelale ve yol boyu, 04.vi.1975, *H.Kayacık* (ISTO 16985)!; Devrek, Devrek – Mengen Yolu 30. km., 736 m., 02.x.2007, *E.Kaya* (ISTE 85399)!; Devrek, Tapan mevki, karışık orman altı, 846 m., 14.vi.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97532)!; Devrek, Doğanderesi, 99 nolu orman bölmesi, 636 m., 14.vi.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97533)!; Devrek, Dirgine, Karadere mevkii, orman çevresi, kuzey yamaçlar, 440 m., 23.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97723)!; Devrek, Dirgine'ye giderken (Bolu'dan) en alttaki orman, 440 m., 23.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97726)!; Devrek, Dirgine, Göknaar Yaylası, 1443 m., 23.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97727)!; **A4 Bolu:** Yedigöller üstü (Devrek üstü), *C. betulus* ve *F. orientalis* ormanı, 1000 m, 18.vii.1962, *P.H.Davis* (37733), *Coode & F.Yaltırak* (K, E foto)!; Merkez, 14/00, Kökez Bölgesi, Sultan serisi, Bölme no: 45, 930 m., N-NW, *A. bornmuelleriana*, *F. orientalis* ve *Carpinus betulus*, 11.vi.1977, *H.Aksoy* (ISTO 25714)!; Merkez, 14/00, Kökez Bölgesi, Sultan serisi, Bölme no:39, 920 m., NNW, *F. orientalis*, *Carpinus betulus*, *Q. petraea ssp. iberica*, *Abies bornmuelleriana*, *S. torminalis* ve *A. campestre*, 16.vi.1977, *H.Aksoy* (ISTO 25725)!; Mengen, 14/06, Pazarköy Bölgesi, Geyik Gölü serisi, 72 ve 73 no'lu bölmeler, 30.viii.1978, *A.Eser* (ISTO 21226)!; Bolu-Aladağ, Gölcük civarı, 1000 m., 01.vi.1987, *N. & E.Özhatay & M.Johnson* (ISTE 57846)!; Dirgine'den yedigöllerine giderken, Yedigöllerine varmadan karışık ormanaltı, 800 m, 23.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97725)!; **Karabük:** 67/06, Büyükdüz Araştırma Ormanı, *H.Aksoy*, 01.viii.1968, *A.Neumann* (ISTO 22611)!; Büyükdüz Böl-Büyükdüz Serisi, Bölme: 26, 1550 m./W/22°, 22.vii.1968, *H.Aksoy* (ISTO 21944)!; 67/06, Büyükdüz Araştırma Ormanı, Bölme: 31, *H.Aksoy* (No: 94/69), 1270 m, 26.vii.1969, *A.Neumann* (ISTO 23710)!; B.

İşletmesi, 14/00, Kökez Bölgesi, Sulta serisi, bölme no: 44, eğim: 24, bakı: NNE, 860 m., *Pinus nigra*, *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Acer campestre* ve *Q. pubescens*, H.Aksoy (315), 15.vii.1978 (ISTO 25623); 67/06, Yenice İşletmesi, Çitdere Bölgesi, Çitdere serisi, Bölme no:38, bakı:S, eğim: 13 derece, üst yamaç, 1350 m, 19.viii.1982, *G.Özalp* (ISTO 26467)!; Yenice İşletmesi, Çitdere Bölgesi, Çitdere serisi, bakı: ENE, eğim:13 derece, orta yamaç, 1120 m, 20.vii.1983, *G.Özalp*, (ISTO 26468)!; Büyükdüz yolu üzeri, 10. Orman Bölmesi, bataklık Alana çevresi, 1557 m., 16.vi.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97538)!; Büyükdüz, Çatakbaşı, Eşrefağa 27.Orman Bölmesi, 1432 m., 16.vi.2011, *Y. Yeşil* (ISTE 97539)!; Büyükdüz, Eski Orman İşletmeleri ve Fransız evleri üstü, 1548 m., 16.vi.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97540)!; **Bartın**: Ardıç mevkii, Beşköprü dere *Fagus orientalis* ve *Abies* topluluğu, ca 1300 m., 22.vii.1983, *M.Demirörs* (ANK 1508)!; Ulus, Aşağıçamlık Köyü, Kayadibi mahallesi yukarısı, karışık yaprakdöken orman, 41° 47' 362" D, 680-850 M, 04.vi.2001, *Ali Dönmez* (HUB)!; Kumluca, Ardıç Ormanı, Kokudan mevkii, 1361 m., 02.x.2007, *E.Kaya* (ISTE 85400)!; Kumluca, Ardıç Ormanı, Koyungölü mevkii, 1290 m., 02.x.2007, *E.Kaya* (ISTE 85401)!; Ardıç, Beşköprü mevkii, 1384 m, 25.vii.2011, *Y.Yeşil* & *A.Osançlıol* (ISTE 97738)!; Ardıç, Gezen mevkii, 1391 m, 25.vii.2011, *Y.Yeşil* & *A.Osançlıol* (ISTE 97739)!; Ulus, Aşağıçamlık köyü, Kayadibi mah. Yukarısı, 710 m, 25.vii.2011, *Y.Yeşil* & *A.Osançlıol* (ISTE 97740)!; Ulus, Kerpiçli tuplak mevkii, 943 m, 25.vii.2011, *Y.Yeşil* & *A.Osançlıol* (ISTE 97741)!; **Ankara**: Karagöl, 05.viii.1977, *A.Baytop* & *E.Tuzlacı* (ISTE 38 274)!; **Kastamonu**: Araç 35/3, Göller Böl – Düz gürgenlik, Gökmar altında, Kuzeybatı– %15, 1380 m, 03.ix.1965, *İ.Kalaycıoğlu* (ISTO 4725)!; Araç 35/3, Göller Böl-Ayı çamı, Gökmar altında-Fundalık içerisinde, Kuzeydoğu % 5, 1410 m., 06.08.1965, *İ.Kalaycıoğlu* (ISTO 4661)!; Saka Dağı Yaylası, ca 1050 m, 27.vi.1980, *M.Demirörs* (ANK 521)!; Ilgaz Dağı, Iğdır (Samatlar) Doruk Yaylası, *P. sylvestris*, *A. bornmuelleri* ve *F. orientalis* ormanları, ca 1300 m. 16.ix.1982, *Y.Akmaz*, *E.Yurdakul* & *D.Ketenöğlu* (ANK 12675)!; Azdavay Cide yolu 1240 m, 20.v.1972, *A. & T.Baytop* (ISTE 21816)!; Cide güneyindeki dağlardan getirilip Maltepe'de yetiştirilen örneklerden, 16.v.1976, *T.Baytop* (ISTE 34935)!; Kızılca su, *Fagus orientalis* ormanı, ca 1400 m., 16.vi.1977, *Y.Akmaz* (ANK 6991)!; Kastamonu – Cide, Kızılcasu, ca

1145 m, 12.vi.1979, *O.Ketenoglu* (ANK 800)!; Ilgaz dağı, Beşdeğirmen köyü, Handüzü bölgesi, Mahsar Kuşçu serisi, 1450 m., 11.vii.1985 *H.C.Gültekin*, (ISTO 29548)!; Kastamonu-Pınarbaşı, Kurtgirmez Dağı, orman altı, 1300 m., 26.vii.2002, *M.U.Özbek* (GAZI)!; Azdavay, Azadavay – Daday yolu, Ballıbaba Dağı, *Abies* ormanı, 1394 m., 03.x.2007, *E.Kaya* (ISTE 85371)!; Devrekani, Yaralıgöz Dağı etekleri, kalkerli kayalık, *Quercus* sp. meşceresi, 1346 m., 03.x.2007, *E.Kaya* (ISTE 85372)!; Merkez, Ilgaz Dağı, Tüfekçi Köyü yol ayırımı ile Bostancı Köyü arası, *Quercus* sp. meşceresi, 1321 m., *E.Kaya* (ISTE 85373)!; Kastamonu – Pınarbaşı yolu, Kurtgirmez Dağı, Sarma Köyü yolu, 1272 m, 26.vii.2010, *Y.Yeşil* ve *B.Sağlam* (ISTE 97460)!; Kastamonu – Pınarbaşı yolu, Kurtgirmez Dağı, Sarma Köyü yolu, açık alan, 1234 m, 26.vii.2010, *Y.Yeşil* & *B.Sağlam* (ISTE 97461)!; Ilgaz Dağı, Iğdır – Samatlar Doruk Yaylası üstü, karışık orman altı, 1234 m., 27.vii.2010, *Y.Yeşil* & *B.Sağlam* (ISTE 97462)!; Saka Dağı Yaylası, *Carpinus* sp. ağırlıklı, karışık orman, 1190 m., 27.vii.2010, *Y.Yeşil* & *B.Sağlam* (ISTE 97463)!; Araç, Göller alanı, Taşlıtuzaklı mevki, 1331 m., 17.vi.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97546)!; Araç, Göller alanı, Yukaridörtüol mevki, 1536 m., 17.vi.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97547)!; Araç, Göller alanı, Fındıklı Yaylası, Yongalı Yazı mevki, 1521 m., 17.vi.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97548)!; Araç, Göller alanı, Sıragözü Yaylası, Aykız – Boyalı yolu kenarı, 1557 m., 17.vi.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97552)!; Araç, Göller alanı, Sıragözü Yaylası altı, 1506 m, 17.vi.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97556)!; Merkez, Ilgaz Dağı, Beşdeğirmen Köyü, Hanözü Bölgesi, Bostan mevki, 1469 m., 17.vi.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97561)!; **A5 Kastamonu:** Tosya, Omarzahurdağı, *Quercus* ve *Cedrus* ormanı, 13.v.1892, J.Frey (K 3923)!; Abana, Arpalıkbaşı mevki, *Fagus orientalis* ormanı altı, 700 m, 10.vii.2001, *E.Kanoğlu* (KATO 14712)!; Taşköprü, Elek Dağı, Yundu Oluğu mevki, 1183 m, 28.vii.2010, *Y.Yeşil* & *B.Sağlam* (ISTE 97464)!; **Sinop:** Ayancık, Zindan, Atsözü, *Fagus orientalis* – *Carpinus* korusu, ca 1100 m, 14.viii.1945, *B. Kasaplıgil* (ANK)!; Ayancık, Zindan Bölgesi, 54/2, Çingen Konağı, 1160 m, 01.vii.1964, *B.Aytuğ* & *G.Eliçin* (ISTO 3160)!; Ayancık, Zindan, Türkeli, Çatakhan deresi yolu, Çingen Konağı, Çatak Orman Şefliği, 1103 m., 27.vii.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 85742)!; Ayancık, Zindan, Türkeli, Çatakhan deresi yolu üstü , Çürükkaya mevkii, 1137 m, 27.vii.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 85743)!; Ayancık, Zindan, Türkeli, Atsözü mevkii,

1275 m., 27.vii.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 85744)!; **Samsun:** Dütmen dağı, Alaçam kayalar altındaki yerlerde, 51/1, 1660 m, 05.vi.1963, *C.Tobey* (295), (ISTO 2051, E)!; Ladik, Akdağ, Dere Başalan Köyü'nden, 1400 m, 19.v.1965, *C. Tobey* 997 (E)!; Kızılırmak, Kral Yatağı, 28.v.1967, *C.Tobey* 1826B (E)!; Ladik, *Quercus* çalıları, 1100 m, 19.vii.1984, *C.Tobey* (573), (E foto)!; Vezirköprü Florası. *Fagus orientalis* ormanı, 1300 m, 08.vi.1995, *F.Özen* 1645!; Vezirköprü, Kunduz ormanları Geyik Üretme İstasyonu altı, *Fagus orientalis* yoğunluklu orman altı, 1044 m., *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97479)!; **Amasya:** Kocacık tepe doğusu, Çalardı yaylası, 1500 m, 22.v.1977, *K.Alpınar* (ISTE 36967)!; Suluova Aktaş yolu, Karakise köyü, Sugözü yaylası, Sugözü deresi kenarı, 1600 m, 12.viii.1977, *K.Alpınar* (ISTE 38413)!; Suluova Ladik arası, Seyfeköy-orman altı- 1500 m, 27.v.1977, *K.Alpınar* (ISTE 37136)!; Akdağ, 7.vi.1893, *Manissadjian* 725 (ANK 1106, E foto, K)!; Borabay Gölü, 22.07.1978, *M. & N.Tanker* (AEF 6584)!; Suluova, Kocacıktepe doğusu, Çalardı Yaylası, karışık orman, 1450 m, 29.vii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97471)!; **Çorum:** Osmancık, Ardıç Köyünün üzerinde *Carpinus* ve *Coryllus* karışımı yapraklı orman, ca 1100-1200 m., 16.v.1995, *M.Kılınç* (ANK 3288)!; Kargı, Eğinönü Yaylası, *Abies* ve *Fagus orientalis* ormanları, 1300 m, 28.vi.1993, *H.Korkmaz* 3276!; Kargı, Eğinönü mevki, Müdürün Oluğu, Çeşme çevresi, 1558 m., 31.vii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97477)!; Ormancık, Ardıç köyünün üstü, karışık orman altı, 1178 m., 31.07.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97478)!; **A6 Amasya:** Borabay gölü kuzey yamacı orman altında, 15.viii.1961, ca 1000 m, *Karamanoğlu* (ANK 726)!; Borabay Gölü çevresi, 10.v.1997, *N.Tanker* (ISTE 19829)!; Suluova-Aktaş yolu, Karakise Köyü, Sugözü Yaylası, karışık orman altı, 1507 m, 29.vii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97466)!; Taşova, Borabay Gölü kenarı, Keçi Yatağı mevki, 1077 m., 30.vii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97472)!; Taşova, Borabay Gölü kenarı, batı yönü, 1093 m, 30.vii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97473)!; **Tokat:** Erbaa, Madenli köyü, Armudun altı mevkii, 1147 m, 15.vii.2008, *E.Kaya* (ISTE 85386)!; **Ordu:** Kabadüz, Çambaşı, Gerce obası, Karışık orman açıklığı, 1438 m, 29.vii.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97759)!; **A7 Giresun:** Şebinkarahisar'ın 2, 5 km kuzeyi, 1660 m, 18.vi.1962, 57 (E)!; Kapiye-Giresun, Karadoğa Bölümü, noroklar mevkii, Kuzeybatı % 20 *Picea orientalis* ormanları,

1560 m, 08.viii.1975, *A.Küçükosmanoğlu & H.Kuruçelik* (KATO 1983)!; Merkez, Kulakkaya-Akçakbel yöresi, saf *Picea orientalis* altı, 1600 m, 22.v.1979, *R.Anşin* (KATO 3382)!; Bulancak, Paşakonağı, orman kenarlarında ve çayırılık alanlarda, yedimeşe, 1300 m, 22.v.1995, *M.Arslan* (KATO 7811)!; Bulancak, Kovanlık, Aydındere, Yukarı mahalle, çayırılık alan, 1335 m, 29.vi.2008, *E.Kaya* (ISTE 85365)!; Dereli, Şebinkarahisar yolu, Tamdere Köyü'ne 500 m., kala, 1593 m, 30.vi.2008, *E.Kaya* (ISTE 85366)!; **Trabzon:** Maçka, Meryemana, Nemli kalker kayaları arasında, 25.viii.1945, *B.Kasaplıgil* (ANK)!; Maçka, Kiremitli Köyü, Trabzonun 35 km Güneybatısı, Gümüşhane yolu, çimenli, Güneybatı yamaçları, kalkerli toprak, 1600 m, 06.vi.1959, *E.Hennipman, P.Nijhoff, C.Swennen, A. S. Tulp, W.J.M. Vader & W.J.J. O. de Wilde*, Fl. Turco. Asia. 1821 (K)!; 35 km Maçka, Hamsiköy ilerisi, Çifteköprü deresi, Yıkık Değirmen civarı-ormanaltı, 1450 m, 03.vi.1969, *T.Baytop* (ISTE 15317, E)!; Maçka, Meryemana, Kaderifka Deresi, 1400 m, 25.vi.1981, *E.Yeşilada* (HUEF 81078)!; Maçka, Hamsiköy-Zigana arası, 1800 m, 20.vi.1986, *N. & M.Tanker* (AEF 13729)!; Maçka, Sümela (Meryemana), piknik yerleri civarı, *Picea* ormanlığı, ca. 800 m, 15.vii.1989, *Ö.Eyüboğlu* (GAZI 1036)!; Maçka, Bekçiler köyü civarı eski yol üzeri, 1657 m, 16.ix.2006, *E. Kaya* (ISTE 85394)!; Maçka, Sümela Manastırı civarı, 1240 m, 13.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85395)!; Uzungöl üstü, ormanaltı 1210 m, 25.vi.1995, *S.Terzioğlu* (KATO 13035)!; Uzungöl-Yaylaköy arası, 1805 m, 12.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85389)!; Maçka, Hamsiköy ilerisi, Yıkık Değirmen civarı, Çifteköprü deresi, *Picea orientalis* yoğunluklu orman altı, 1534 m, 03.viii.2010, *Y. Yeşil & B. Sağlam* (ISTE 97487)!; Maçka, Hamsiköy-Zigana arası, Bekçiler mevki, 1640 m, 03.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97489)!; Maçka, Sümela Manastırı altı, karışık orman altı, 1087 m, 03.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97492)!; Maçka, Sümela Manastırı'na çıkarken yol kenarı, karışık orman altı, 1589 m, 26.vi.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97584)!; Maçka, Hamsiköy üstü, karışık orman altı, 1470m., 27.vi.2011, *Y.Yeşil ve A.Osançlıol* (ISTE 97589)!; Maçka, Hamsiköy üstü, Dikkaya mevki yukarısı, 1031 m, 27.vi.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97590)!; Maçka, Hamsiköy üstü, Eskideğirmen, Çifteköprü mevkiine varmadan, *Picea* yoğunluklu orman, 27.vi.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97593)!; **Gümüşhane:** Kızılıçık köyü, *Pinus sylvestris*

ormanlığı, 1600 m, 11.vii.1989, *Z.Aytaç* (GAZI 2826)!; Kelkit – Yeni yol (Pöske) Köyü, 1593 m, 15.vii.2002, *E.Kaya* (ISTE 85367)!; Torul, Zigana Köyü, eski yoldan Zigana Geçidi'ne çıkarken, 1670 m, 13.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85368)!; Kürtün, Özkürtün-Erikli arası, dere kenarı, 973 m, 28.vi.2008, *E.Kaya* (ISTE 85370)!; Kürtün, Merkez, üst mahalle, 1200 m, 23.vii.2012, *S.Yüzbaşıoğlu* (ISTE 98151)!; **A8 Trabzon:** Bayburt – Araklı yolu, Arslanca Köyü ve Bahçecik Köyü arası, 1446 m, 12.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85393)!; Bayburt – Araklı yolu, Arslanca Köyü ve Bahçecik Köyü arası, 1469 m, 12.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85393)!; Çaykara, Karaçam Belediyesi karşısı, Soğanlıya çıkış yolu, 1840 m, 15.ix.2006, *E.Kaya* (ISTE 85387)!; Sürmene, Asot, Araklı-Bayburt yolu, Boğalı Deresi mevki, 1600 m, 27.ix.1992, *M. & N.Tanker, M.Koyuncu & M.Coşkun* (AEF 16757)!; Sürmene, Asot, Araklı – Bayburt yolu, Boğalı Deresi mevki, nemli orman altları, 1560 m, 03.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97639)!; Sürmene, Asot, Araklı – Bayburt yolu, Boğalı Deresi mevki, nemli kayalık ve çalılık alanlar, 1560 m, 03.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97637)!; **Rize:** İkizdere, İkizdere – Cimil arası 680 m, 17.viii.1975, *A.Baytop & A.Meriçli* (ISTE 33157)!; İkizdere altı, nemli gölgeli alanlarda, 400 m, 22.vi.1979, *R.Anşin* (KATO 3614)!; Çamlıhemşin, Çat – Elevit arası, sulak çayırlar ve *Picea orientalis* ormanı, granit arazi, 1200-1500 m, 24.vi.1980, *A. Güner* 2475! (ANK)!; İkizdere, Anzer Yaylası'na varmadan, 1548 m, 14.ix.2006, *E.Kaya* (ISTE 85379)!; İkizdere, İkizdere – Ovit Yaylası yolu, İkizdere'den 4 – 5 km. sonra, 739 m, 11.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85383)!; İkizdere, İkizdere – Aşağı Anzer (Çiçekli) ile Yukarı Anzer (Ballıköy) arası, 1967 m, 11.vi.2007, *E.Kaya* (ISTE 85384)!; İkizdere, Anzer Yaylası'İkizdere – Cimil arası, Ovit Yaylasına çıkarken, Karışık orman altı, 798 m, 05.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97494)!; İkizdere – Cimil arası, Abonem mevki, Karışık orman altı, 1058 m, 05.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97495)!; Çamlıhemşin, Çinçava Köyü üstü, taşlı yamaçlar, 1448 m, 06.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97500)!; İkizdere, Cimil Yaylası'na giderken, Bulanıksu mevki, 1081 m, 28.vi.2011, *Y.Yeşil & A.Osançhol* (ISTE 97626)!; İkizdere, Cimil Yaylası'na giderken, Bulanıksu mevki, kaya kenarı, karışık orman yanı, 1081 m, 28.vi.2011, *Y.Yeşil & A.Osançhol* (ISTE 97629)!; İkizdere, Cimil Yaylası – Bulanıksu mevki arası 1400 m, 28.vi.2011, *Y.Yeşil & A.Osançhol*

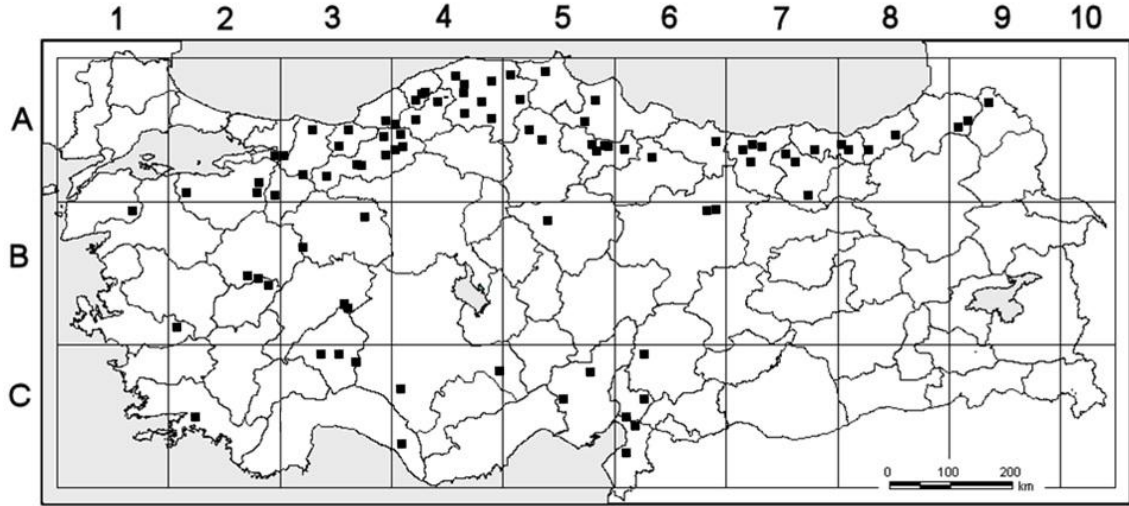
(ISTE 97630)!; Çamlıhemşin, Kaleköy (Hisarcık), Yazlık köyü karşısı, taşlık alanlar, 1854 m, 29.vi.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97640)!; Çamlıhemşin, Kaleköy (Hisarcık)'e çıkarken yol boyunca, *Fagus orientalis* yoğunluklu orman, 989 m, 29.vi.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97644)!; Çamlıhemşin, Kaleköy (Hisarcık), Yazlık köyü karşısı, taşlık alanlar, 1854 m, 29.vi.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97640)!; **A9 Artvin:** Ardanuç, Yanlızçam Dağları, Kütül Yaylası altı, 2023 m, 08.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97508)!; Şavşat, Kocabey köyü altı, Kışlaların üstü, 1923 m, 02.viii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97688)!; Şavşat, Kocabey köyü altı, Kışlaların üstü, Şavşat izleme tepesinin üstü, kayalık ve *Betula* sp. yoğunluklu karışık orman, 2177 m, 02.viii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97689)!; **Aradahan:** Posof serisi – Kanlıgöl üzeri, 1580 m, 10.ix.1984, *N. Erkan* (ISTO 27404)!; Posof, Çamyazı Köyü'nden Posof'a giderken orman yolundan, Hıram mevkii, 1820 m, 06.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85492)!; Posof, Çamyazı ve Asmakonak Köyleri'nden Posof'a giderken, 1960 m, 07.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97501)!; Posof, Gönülağan Köyü ormanı, karışık orman altı, 2015 m, 07.viii.2010, *Y.Yeşil ve B.Sağlam* (ISTE 97504)!; Posof, Çamyazı köyü'ne giderken *Betula* sp. yoğunluklu orman, 1978 m, 01.vii.2011, *Y.Yeşil, A.Osançlıol, L. & S.Esen* (ISTE 85780)!; Posof, Karakelle mevkii, 2073 m, 01.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 85758)!; Posof, Gönülağan köyü ormanı, 1860 m, *Y.Yeşil & Ş.Doğru* (ISTE 85749)!; **B1 Çanakkale:** Yenice Kalkım, Kazdağı, Çatal'a 3 mevkii, 1212 m, 28.v.2007, *E.Kaya* (ISTE 85363)!; **İzmir:** Ödemiş: Bozdağ, ca. 1500 m, 12.v.1971, *M.Koyuncu* (AEF 1534)!; **B2 Uşak:** Banaz, Murat Dağı, Gürlek'in üst kısmı, Harlak *Juniperus communis* ağaçları arasında, 1750 m, 19.vii.1978, *A.Çırpıcı* (AEF 12856)!; Banaz, Murat Dağı: Gürlek yukarı, Harlak mevkii, *Juniperus communis* var. *nana* arasında, 1750 m, 19.vii.1978, *A.Çırpıcı* (HUB 34161)!; Banaz, Günlük köyü, Harlak mevkii altı, 1751 m, 15.v.2007, *E.Kaya* (ISTE 85398)!; **Kütahya:** Murat dağı (Gediz üstü), Kesiksöğüt, *Pinus nigra* ormanları, 1200 m, 5.vii.1962, *P.H.Davis* (36725) & *Coode* (K)!; *T. Baytop* (ISTE 1607)!; Murat dağı, Kesiksöğüt yaylası ilerisi 1720 m, 03.vii.1976, *A.Baytop & K.Alpınar* (ISTE 35049)!; Gediz, Çukurören Köyü, üstü, kayalık alanlar, 1400 m, 13.viii.1977, *A.Çırpıcı* (ISTF 31027, E)!; Gediz, Çukurören Köyü, Kesik Söğüt Yaylası, 1676 m, 15.v.2007,

E.Kaya (ISTE 85378)!; Gediz, Murat Dağı, Kesiksöğüt Yaylası, nemli kuzey yamaçları, 1735 m, 25.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97449)!; Murat Dağı, Kesiksöğüt Yaylası altı nemli dere kenarları, 1560 m, 25.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97450)!; **B3 Afyon**: Sultan dağları, Dereçine üstleri, 1575 m, *A. Baytop, G.Dökmeci & Y.Doğantan* (ISTE 29116)!; Çay-Yalvaç Dağ yolu 1550 – 1600 m, 31.vii.1993, Orman açıklıkları, *Z.Aytaç* 6383 (GAZI)!; Çay-Yalvaç Dağ yolu 1550 – 1600 m, 21.vii.1993, orman açıklıkları, *Z.Aytaç* 6383 (GAZI)!; Sultandağı, Dereçine kasabası, Karaveli tarlası, 1400 m, 08.v.2004, *E.Kaya* (ISTE 85352)!; Sultan dağları, Dereçine kasabası-Karaveli tarlası, 1400 m, 08.v.2004; Sultandağı, Dereçine köyü üstü, Karatepe'ye doru, Silisli kayalar altı, 1538 m, 24.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97444)!; Çay, Akkaya altı, kayalık alan, 1530 m, 24.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97445)!; **Eskişehir**: Yürkmen Dağı, ca 1500 m, 07.vii.1919, *T.Ekim* (ANK 2692)!; Mihalıcık, Karakütük bölgesi, geyik alanı yolu üstü, 1400 – 1600 m, 20.viii.1978, *R.Anşin* (KATO 3109)!; **B5 Yozgat**: Yozgat-Akdağ Madeni, 63/02, Çulhalı Bölgesi, Aktaç deresi, 1700 m, 30.viii.1965, *H.Kayacık & G.Eliçin* (ISTO 3839)!; Yozgat Milli Parkı, Çam altı, dere kenarı, Kuzeydoğu, Meyil: %20, 1600 m, 05.ix.1968, *A.Bacanlı* (ISTO 8941)!; Merkez, Yozgat Çamlığı, 1450 m, 26.vi.1979, *B.Sayım* (ANK)!; Çekerek, Deveci Dağı, Karlık Tepe, ca 1800-1800 m, 20.vi.1980, *R.İlarslan* (ANK 981)!; Merkez, Yozgat Çamlığı, yanyol 1.viraj, eski su deposu yanı, 1514 m, 18.vi.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97562)!; Merkez, Yozgat Çamlığı, Menekşe, Çesme altı, dere boyunca, 1472 m, 18.vi.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97580)!; **B6 Sivas**: Şerefiye, Armutçayırı köyü, Abdiağa çeşmesi, *Pinus sylvestris* ormanı, 1600 m, 25.v.1985, *B.Yıldız* (ISTE 93979)!; Zara-Şerefiye arası Halil Rıfat Paşa Çeşmesi yakını, kaya altı, 1073 m, 27.vi.2010, *M.Tekin* (ISTE 85762)!; **C2 Muğla**: Marmaris Muğla yolu, Çiçekli beli, 570 m, 09.vi.1973, *A.Baytop & E.Tuzlacı* (ISTE 25645)!; **C3 Isparta**: Eğridir, Yukarı Gökdere, Kasnak ormanı kalkerli arazi, karışık orman, c. 1700 m, 11.vii.1974, *H. Peşmen & A. Güner* 1797 (HUB 34159)!; Eğridir, Yaka köyü, Melikler mezarlığı üstü, *Pinus nigra* ve *Juniperus excelsa* ormanı, 1300 – 2100 m, *H.Peşmen, Pamukçuoğlu & Erik* (HUB 34155)!; Eğridir, Yaka köyünün 2 km. güneyi, derin kalker vadisi, kayalık arazi, karışık orman 1400–1500 m, 28.v.1974, *H.Peşmen & A.Güner* (HUB 34154)!; Şarkikaraağaç, Yenişarbademli, Pınargözü'nün üstündeki kalkerli kayalıklar, kuzey yamaç,

1600 – 1700 m, 30.vii.1974, *H. Peşmen & A. Güner* (HUB 34157)!; Aksu, Yaka köyü, Çamova üstü, 1650 m, 22.vi.1982, *E.Şarer, M.Yıldırım & M.Coşkun* (AEF 10344)!; Eğirdir, Yukarı Gökdere Köyü, Kasnak Ormanı ile Başbahçe arası, 1487 m, 22.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97429)!; Aksu, Yaka Köyü, Çamova mecki doğusu, dere boyu, *Crataegus* sp. çalısı altı, kayalık alan, 1655 m, 23.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97433)!; Aksu, Pınargözü piknik alanına giderken nemli orman açıklıkları, 1450 m, 23.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97434)!; Aksu, Pınargözü piknik alanına giderken Melikler mezarlığı üstü, karışık orman altı, 1719 m, 23.vi.2010, *Y. Yeşil* (ISTE 97437)!; Aksu, Pınargözü piknik alanı dere boyu, 1531 m, 23.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97435)!; Aksu, Çamova yol kenarı, *Fagus orientalis* ormanları altı, 1618 m, 23.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97443)!; **C4 Konya:** Seydişehir, Kalafat Tepe N yamaç Vadi *Ostrea* birliği, ca. 1500 m, 10.vi.1982, *H.Ocakverdi* (ANK 1533)!; Seydişehir, Kuğulu Park'tan mağaraya giderken, çeşme altı, 1185 m, 19.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97400)!; **Antalya:** Alanya, Gökbel yaylası, Yaylacık dağı doğu ve üst kesimleri, kayalık arazi, 1600-1900 m, 09.vi.2006, *B.Bilgili* (GAZI)!; Alanya. Mahmutlar'dan Kuşyaylası'na giderken, 36 33 K, 032 19 685 D, 1261 m, çeşme karşısı, 21.v.2006, *A.Dönmez* 13133-B. *Mutlu & T.Ağar* (HUB)!; Alanya, Mahmutlar'dan Kuşyuvası'na giderken, Geyik Muarı çeşmesi etrafı, 1248 m, 21.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97417)!; Alanya, Mahmutlar üstü karışık orman altı, 1100 m, 21.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97418)!; **C5 Konya:** Ereğli, Aydos Dağı, Delimahmutlu, Kapız çayırı. 1600 m, 21.vii.1977, *S.Erik* (HUB 34156)!; Ereğli, Aydos Dağı, Deli Mahmutlu Köyü üstü, eski balık üretim yeri çevresi, 1306 m, 1306, 18.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97387)!; **Mersin:** Gülektepe, 1200 m, 1896, (K 469)!; **Adana:** Karaisalı, Karsantı, 24.vii.1970, *A.Pamukçuoğlu* (HUB 34166)!; Karaisalı, Karsantı, 24.vi.1970, *A.Pamukçuoğlu* ve *Quezel* (HUB 34158)!; Karsantı, Şamadan Bölgesi, Şamadan – Karapınar yolu, Gabro anakaya, *P. nigra*, *Quercus* topluluğu, 31.v.1973, 1500 m, *E.Yurdakul* (ANK 1714)!; Karsantı, Şamadan Bölgesi, Sulu keser mevki, 1207 m, 14.vi.2010, *Y.Yeşil & S.Demirci* (ISTE 97341)!; Aladağ, Kabasakla Köyü yakını, 1050 m, 15.vi.2010, *Y.Yeşil & S.Demirci* (ISTE 97351)!; **Hatay:** Erzin Bölgesi, Dört Yol serisi, Bakı: Batı, *Quercus* sp., *Carpinus* sp., *Fagus orientalis* karışık meşcere 800 - 900 m, 18.v.1984, *H.Öztürk* (ISTO 26749)!; Erzin Bölgesi, 31/02, *Quercus* sp.,

Carpinus sp., *Fagus orientalis* ve diğer farklı karışık meşcereler 1000 m, 18.v.1984, *M.N.Afacan* (ISTO 26780)!; Erzin Bölgesi, Hatay – Dörtöl, 31/2, Karışık orman, 1000 m, 18.v.1984, *F.Işık* (ISTO 26672)!; Erzin Bölgesi, Hatay – Dörtöl, 31/2, *Fagus orientalis*, *Quercus* sp., *Carpinus* sp. ve diğer yapraklı karışık meşcereler, 1000 m, 18.v.1984, *M.N.Afacan* (ISTO 26680)!; Antakya-Dörtöl, 31/2, Dörtöl – Erzin Bölgesi Şefl. Dörtöl serisi, 165 No.lu bölme, *Quercus* sp., *Carpinus* sp., *Fagus orientalis* ormanı, 1150 m, 18.v.1984, *Y.Kaya* & *M.Genç* (ISTO 26681)!; Erzin, Koyunbeli mevkii, kuzeybatı, 1000 m, 08.viii.1990, *F.Reyaniye*, (ISTO 29376)!; **C6 K. Maraş:** Başkonuş Yaylası, Karışık orman altları, 1500 m, 07.viii.2010, *S.Demirci* (ISTE 97529)!; Andırın, Yeşilyurt Köyü, Tiril Dağı, 1900 m, 07.viii.2010, *S.Demirci* (ISTE 92953)!; Torlar köyü, Karayüce yangın gözetleme kulesi, 1600 m, 10.viii.2010, *S.Demirci* (ISTE 93051)!; Andırın, Tiril Dağı, kayalık alanlar, kayalık aralıklarında, 1900 m, 03.v.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97524)!; **Adana:** Bahçe, Dumanlı Dağı (Kuzey Amanoslar), Haruniye'ye yakın, *Fagus orientalis* ormanları, 1300 m, 19.iv.1957, *P.H.Davis* (26878) & *Hedge* (K, E)!; **Osmaniye:** Gavur Dağı, ca. 1600 m., *Fagus orientalis* ormanlarında, vii.1942, *K.Mihçioğlu* (ANK 1513)! Zorkum Yaylası, Topçukuyu mevkii, 1540 m, 04.vi.1975, *M.Koyuncu*, *M.Coşkun* ve *M.Çelik*, (AEF 5081)!; Zorkum Yaylası, Dere kenarları, kayalıklar, 1500 m, 22.vii.1977, *M.Koyuncu* (AEF 6205)!; Düziçi, Dumanlı Yayla, Buyduran, Pınarüstü, 1435 m, 03.v.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97510)!; Düziçi, Dumanlı Yayla, Buyduran, Pınarüstü, derenin kuzey yamaçları 1420 m, 03.v.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97511)!; Düziçi, Dumanlı Yayla, Buyduran, Pınarüstü, derenin kuzey yamaçları 1420 m, 03.v.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97512)!; **Hatay:** İskenderun, Köstelli kayın ormanı, Amanos Dağları, ca 1650 m, *Y.Akmaz* (ANK 7898)!; İskenderun, Köstelli köyü, 1860 m. Amanos Dağları, 26.vii.1966, *Y.Akuran* (AEF 3513)!; İskenderun-Soğuk oluk, 08.v.1970, *K.Baykal* ve *M.Koyuncu* (AEF 1664)!; Dörtöl, Mişmiş Yaylası üstü, Horu Yaylası güzergahı, Çukurboğnaz, 1306 m, 17.vi.2010, *Y.Yeşil* (ISTE 97379)!.

Tip: ‘*Polygonatum orientale latifolium flore parvo*’, Tournefort. Paris herbaryumunda (P) Aubret tarafından çizilmiştir.



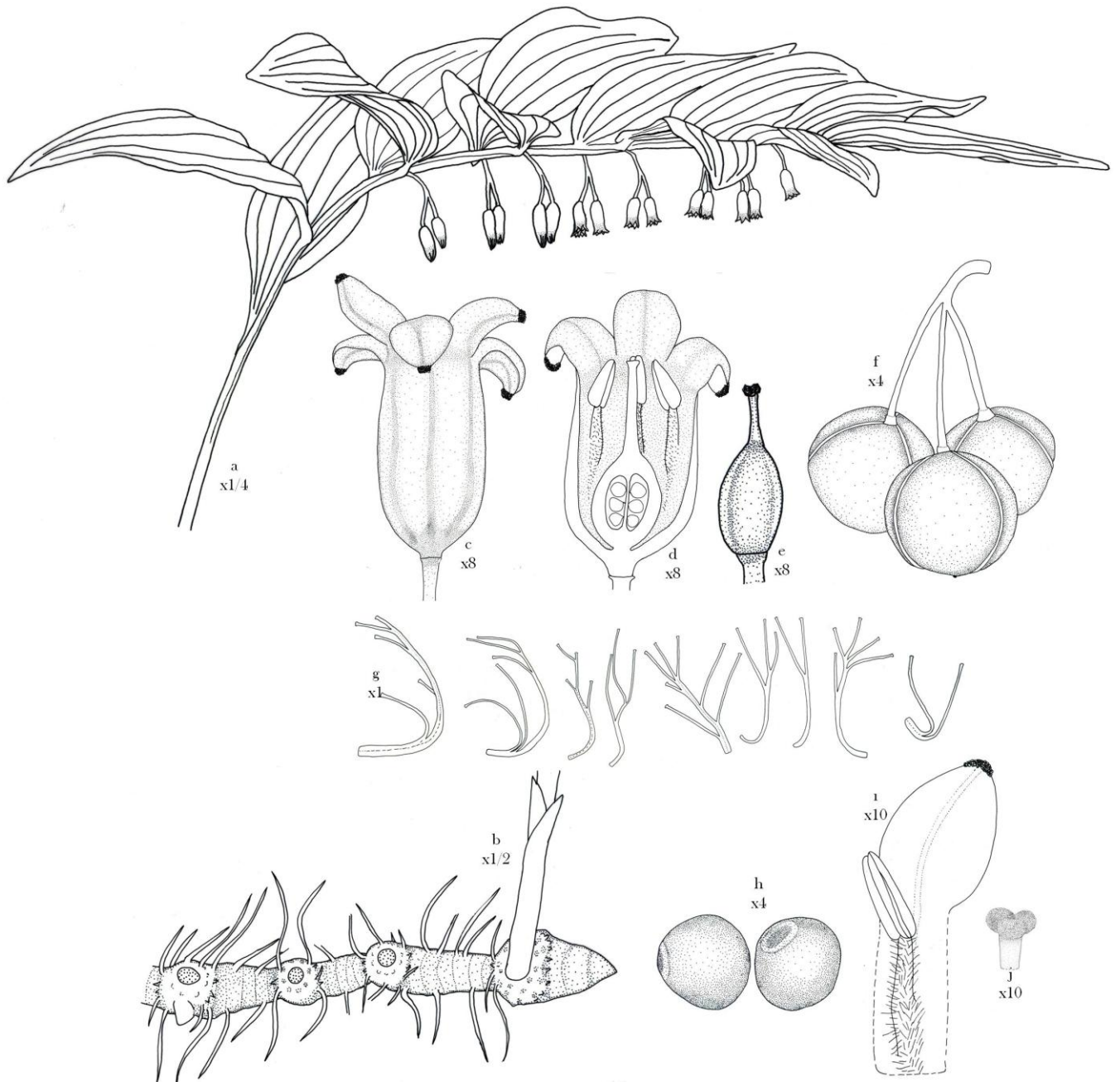
Şekil 4-20: *Polygonatum orientale* türünün Türkiye’de yayılışı.

Flora Kayıtları:

A2(A) Bursa: Merkezi B. Post; **A3 Bolu:** Abant G., 1400 m, *Sorger* 69 – 4 – 72; **A4 Zonguldak:** Keltepe, open forest, 1300 m, 1.vi.1967, *Tobey* 1876 (E foto)!; **A5 Kastamonu:** Taşköprü, Elekdağı, Yundu oluğu, 05.vii.1967, *T.Baytop* (ISTE 11345, E foto)!; **A6 Sivas:** Kunduz Da., 36 km N. of Sivas, 1700 m, *Sorger* 69 – 51 – 14; **A7 Giresun:** Tamdere – Yavuzkema, Karınca yakını, ormanı, nadir, 1500 m, 13.viii.1952, *Davis* 20771, *Dodds & Çetik* (K, E foto.); **A8 Çoruh:** mt. above Artvin, Picea ormanı, 1700 m, 19.vi.1957, *Davis* 29760 & *Hedge* (E)!; **B2 Kütahya:** Murat Da., Gediz üstü, Kesik Söğüt, 1200 m, 5.vii.1962, *Davis & Coode* 36725! (E foto)!; **B3 Eskişehir:** Türkmen Da. 1500 m, *Ekim* 2692; **B5 Yozgat:** Yozgat, 1450 m, 26.vi.1979, *Sayın*; **B7 Erzincan:** Sipikör, Pirinbaghre (Firinbahçe), *Sint.* 1890:3353; **C2 Muğla:** Marmaris-Muğla, Çiçekli beli 570 m, *A. Baytop* (ISTE 25645)!; **C3 Isparta:** Dedegöl Da., 1400 m, *Sorger* 64 – 42 – 25; **C5 İçel:** Gülek Tepe, 1200 m, *Siehe* 1896:469; **C6 Hatay:** Amanus mounts, 1830 m, *Haradj.* 363.



Şekil 4-21: *Polygonatum orientale* türünün ilk örneğinin Claude Aubriet tarafından yapılan çizimi (Ann. Mus. Hist. Nat. 9:50 (1807)).



Şekil 4-22: *Polygonatum orientale* türünün çizimi (ISTE 97580 / Yozgat); genel görünüm (a), Rizom (b), çiçek genel görünüm (c), çiçek boyuna kesit (d), ovaryum (e), meyve (f), pedunkul (g), tohum (h). Periant lobu ve bir stamen (i), stilusun üst kısmı ve stigma (j).

Tartışma:

Ülkemizde yetişen türler arasında en geniş yayılış gösteren *Polygonatum* türüdür. Flora'da Türkiye'de yetişen *Polygonatum* türlerinin yaprak şekillerinin ve yaprak alt yüzlerindeki tüylerin yoğunluğunun varyasyon gösterdiği kaydedilmiştir. Amanos Dağları'ndan toplanan örneklerin yaprak alt yüzeylerinde sadece damarların üstünde tüy görüldüğü (veya seyrek olarak görüldüğü) ve damarlar arası bölgenin çıplak olduğu tespit edilmiştir. Yaptığımız arazi çalışmalarında Adana Şamadan Bölgesinde toplanan örneğin yaprak alt yüzünde çok az da olsa tüy görüldüğü ve damarlar arasında papiller olduğu kaydedilmiştir. Sorger'ın C6 Adana, Nur Dağı, Yarpuz'un güneydoğusu, 1300 m'de topladığı örneğin ise puberulent olduğu kaydedilmiştir.

2010 yılında K. Maraş, Andırın İlçesi Başkonuş Yaylası (ISTE 97529) ve Tiril Dağı'nda (ISTE 92953) toplanan örneklerin yaprak alt yüzünde hiç tüy görülmemiş fakat diğer özellikleri ile *P. orientale* türüne benzediği görülmektedir. *Polygonatum* cinsinde tüy özelliğinin belirgin bir özellik olduğu düşünülmektedir.

Herbaryum örnekleri incelenirken bazı *P. orientale* örneklerinin *P. polyanthemum* olarak teşhis edildiği (ANK 872, ANK 3288) görülmüştür. Yapılan incelemelerden sonra bu örneklerin *P. orientale* olduğu anlaşılmıştır. *P. polyanthemum* (M. Bieb) Link. www.theplantlist.org sitesinde *P. orientale* Desf.'in sinonimi olarak, *P. polyanthemum* A. Dietr. ise *P. polyanthemum* (M. Bieb) Link.'in homonimi olarak belirlenmiştir. Link 1829'da *P. polyanthemum*'un tanımında yapraklarının oblong akuminat, kısa saplı ve alt yüzde tüylü olduğu ve pedunkullerin 2-çok çiçekli olduğunu belirtmektedir fakat herhangi bir tip örneği belirtmemektedir. Bu tanımın *P. orientale*'ye çok benzemesi ve tip örneğinin olmaması nedeniyle Flora'da *P. polyanthemum*, *P. orientale*'nin sinonimi olarak kabul edilmiştir. Fakat USSR Florası'nda *P. polyanthemum* (M. Bieb) A. Dietr. yer almaktadır ve tip örneğinin LE (Leninburg)'de olduğu kaydedilmiştir. Bu tip örneği görülememiştir. Fakat ileriki zamanlarda bu tip örnek temin edilip incelenmesi planlanmıştır. Bu nedenle René Louiche Desfontaines'in *P. orientale* yayınında bulunan ve Claude Aubriet tarafından çizilen resim yapraklarında bulunan tüyler ve çiçeklerinin ayrıntılı bir şekilde görülmemesine rağmen belirgin çiçek yapısı ve yaprakları ile *P. orientale* benzemesinden dolayı tip örnek yerine kullanılmıştır.

AEF 3286, AEF 5081, ISTO 22611, ISTO 23710, ISTO 25623, ISTO 25714 ve ISTO 25725, KATO 932, KATO 1361, KATO 3028, KATO 3109 numaralı örnek *P. glaberrimum* veya *P. officinale* olarak teşhis edildiği görülmüştür. *P. officinale* türü *P. glaberrimum*'un sinonimi'dir. Bu örneklerin özellikle çiçek durumlarının korimboz olması, pedunkullarının daha kısa, ince ve boğumlu olması, gövde boyunun kısa olması ve yapraklarının alt yüzünde tüyler olması nedeniyle örneklerin *P. orientale* olduğu ve çiçeklerinin az olması nedeniyle *P. glaberrimum* ile karıştırıldığı görülmüştür.

ANK 521, ANK 1508, ANK 1714, ANK 12625, HUB 34154, HUB 34155, HUB 34156, HUB 34158, HUB 34159, ISTO 4725, ISTO 21226, ISTO 21944, ISTO 27404, KATO 1182, KATO 1376, KATO 3614, KATO 3839, KATO 4113, KATO 4114, KATO 5751, KATO 7131, KATO 8686, KATO 15188, KATO 15189, KATO 16206, KATO 18727, KATO 18728, KATO 18729 ve KATO 18730 numaralı örnekler çiçeklerinin çok sayıda olması nedeniyle *P. multiflorum* olarak teşhis edilmiştir. Fakat gövdelerinin köşeli olması ve yapraklarının alt yüzünde tüy bulunması, çiçeklerinin küçük olması, pedunkulunun pedisel kadar ya da büyüklük farkının az olması ile *P. orientale* olduğu görülmektedir.

4.1.1.5. *Polygonatum verticillatum* (L.) All., Fl. Pedem. 1:131(1785).

Y. Al. Fl.: V.L. Komarov Fl. URSS 4 (1935) Plate XXVIII, p.353; Plate 12; H.E. Hess. E. Landolt. R. Hirzel Fl. Der Schweiz Band I (1967) p. 532; A. Strid, K. Tan, Mountain of Greece Vol. II (1991) p. 714; G. Bonnier Fl. Comp. Fr. Suis. Belg. X (1911) p. 95; T.G.Tutin V.H. Heywood N.A.Burges D.M. Moore D.H. Valentine S.M. Walters D.A. Webb Fl. Europaea Vol 5 (1980) p. 71; K. H. Rechinger Fl. Ir., Liliaceae II (1990) p. 182.

Syn.: *Convallaria verticillata* L., Spec. Plant. 315 (1753),

İc.: C. Linnaeus., Spec. Plant. (1753), Tab. 172; G. Bonnier Fl. Comp. Fr. Suis. Belg. X (1911) Pl. 594. Stella Ros. Craig Draw. Br. Pl. XXIX (1972), Pl. 12; H.E. Hess. E. Landolt. R. Hirzel Fl. Der Schweiz Band I (1967) p. 532;

Çok yıllık, (– 40) 50 – 100 (– 170) cm boyunda, rizomlu, otsu bitkiler. **Rizom** silindirik, boğumlar belirgin, boğumun çapı 0,5 – 1 cm, boğumlararası bölge yaklaşık $4 \times 1,5 - 2$ cm, boğumlararası bölge boğumların çapından uzun. **Skapus** dik, 25 – 35 angulat, çoğunlukla üst kısımlar yeşil, alttan $1/3 - 1/2$ 'sine kadar mor benekli, bazen üst gövdede de benekli, özellikle uzun boylu bitkide bu $1/2$ 'sine kadar devam eder, üst yarıda skabrit, tabanda daha az skabrit ya da glabroz, çapı (– 2,5) 5 – 10 mm, alt bölümdeki internodyumlararası (– 3) 4 – 13 cm, üst bölümündeki internodyumlararası 0,2 – 6 cm. Skapuslar 6 – 18 halkalı, internodyum skapusun **Yapraklar** vertisillat, 12 – 17 vertisillat, gövdenin alt kısmında bazen alternat, her bir vertisillatte 3 – 6 yapraklı, dar lanseolat, lanseolat, dar eliptik, eliptik, lanseolat-eliptik, yaprak ucu akuminat bazen akut, taban obtus veya akut, kenarı kısa skabrit, üst yüzü parlak yeşil, alt yüz soluk yeşil, yaprak sapı $1,5 - 3 \times 1,5 - 4$ mm, alt yüzde anadamar hariç diğer damarlar skabroz,



Şekil 4-23: *Polygonatum verticillatum* türünün; A genel görünüm, B çiçek (ISTE 97690 / Artvin-Şavşat)

damarlaraarası alan glabroz, üst yüz glabroz, alt yapraklar $(-3, 5) 7 - 16 (-22) \times 0,8 - 2$ cm, üst yapraklar $4 - 11 \times 0,3 - 1,5$ cm. **Pedunkul** silindirik, glabroz, $13 - 40 \times 0,4 - 1$ mm, çiçek durumu çoğunlukla rasemoz, seyrek olarak subumbellat, $1 - 4$ çiçekli. **Pedisel** glabroz, $2 - 15 \times 0,4 - 5$ mm. Pediselin pedunkule oranı $1/10 - 3/2$. **Brakte** pediselde, zarımsı, linear, lanseolat, pedisel kadar ya da daha kısa, çok belirgin olmayan bir damarlı, $3 - 4 \times 0,3 - 0,5$ mm. **Çiçek** bir vertisillatta $5 - 10 (-13)$, bir pedunkulde $1 - 3$ adet. **Periant** tubulat, $8 - 11$ mm, daralma ortada, beyaz, $6 - 8 \times 1,5 - 2,5$ mm, periant loplarının tepeleri $2 - 3 \times 1,8 - 2,7$ mm, yeşil, hafif kıvrık, tepede tuberkulat. **Filament** $0,8 - 1 \times 0,4 - 0,6$ mm, puberuloz, anter kadar ya da anterden kısa, filamentin altındaki bölge, puberuloz, $3,7 - 5$ mm, filament anterin ortasından bağlı. **Anter** oblong, $1,5 - 2 \times 0,6 - 0,7$ mm, tekalar boyuna açılır, polen sarı. Pistil stamenden kısa. **Ovaryum** ovoid, $2 - 4 \times 1,2 - 2,5$ mm, stilus $2 - 3 \times 0,4 - 0,5$ mm, ovaryuma doğru genişler, stilus ovaryum kadar, ya da ovaryumdan kısa, stigma 3 loplu, loplar hirsut, $0,4 - 0,6 \times 0,4 - 0,6$ mm. **Meyve** hemen hemen küresimsi, ince mumsu bir tabaka ile kaplı, kırmızı, $7 - 9 \times 7 - 9$ mm, $1 - 5$ tohumlu. **Tohum** küresimsi, açık kahverengi, $3 \times 2,5$ mm.

Çiçeklenme zamanı: Mayıs – Haziran. **Meyvelenme zamanı:** Temmuz – Eylül.

Yetiştirme ortamı: *Betula pendula*, *B. litwinowii* ve *B. recurvata* yoğunluklu karışık orman açıklıkları, seyrek *Piceae orientalis* ormanlarının alt sınırları ve *Fagus orientalis*, *Carpinus betulus* karışık ormanları ve *Rhododendron* sp. çalılıkları, granit kayalık yamaçlar, 1340 – 2350 m.



Şekil 4-24: *Polygonatum verticillatum* türünün habitat (Trabzon-Maça).

Türkiye’deki yayılışı: Doğu Karadeniz.

Genel yayılışı: Batı Sibirya, Kafkasya, Afganistan, Himalayalar, Avrupa’nın Akdeniz Bölümü.

İncelenen Örnekler ve Türkiye’deki Yayılışı:

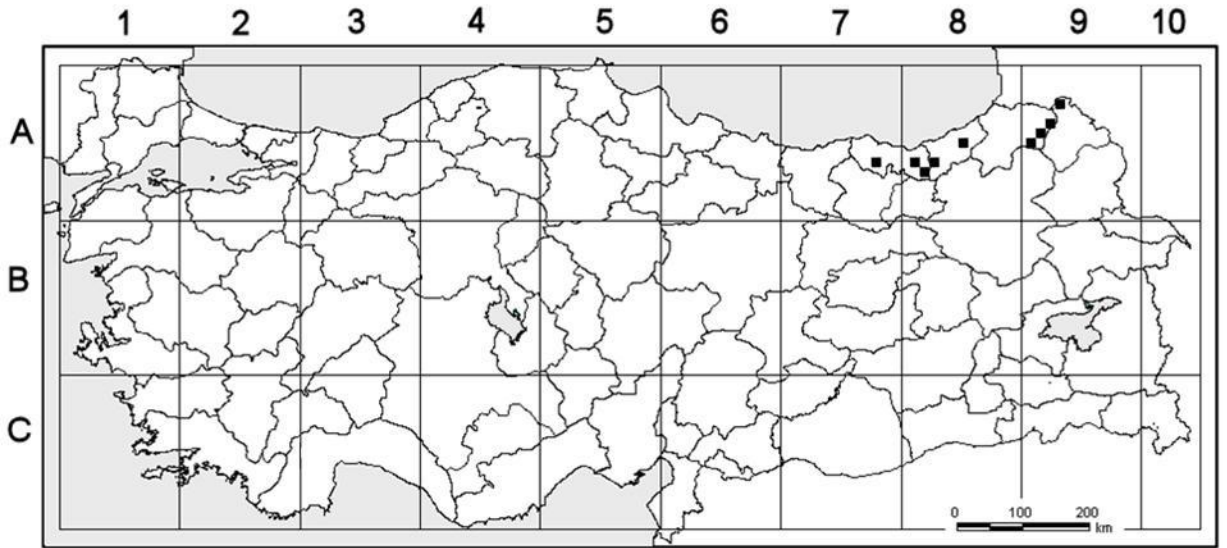
A7 Trabzon: 2135 m, 4.vii.1960, *Furse & Synge* 899 (K)!; Maçka, Meryemana, *Picea orientalis* ormanı altı, 1666 m, 22.vi.1962, J.Apold, P.A.Cox & P.C.Hutchison 18 (E)!; Maçka, Hamsiköy ilerisi, Çifteköprü deresi, ormanaltı 1450 m, 03.vi.1969, T.Baytop (ISTE 15315, E)!; Maçka-Meryemana yolu ve civarı, yaklaşık 1250 m, 16.vi.1970, K.Karamanoğlu, M. & N.Tanker (AEF 3286)!; Maçka, Zigana geçidi – Hamsiköy arası, Bekçiler semti, ca 1600 m, 18.vi.1970, K. Karamanoğlu, N. & M.Tanker, M.Güley & M.Koyuncu (AEF 3337)!; Zigana geçidi – Maçka, Geçit’ten 5 km 1600 m, 10.vii.1982, N & E.Özhatay (ISTE 49382)!; Maçka, Meryemana A.O. Çevlik Y. Karşısı, 1790 m, % 55. Saf Ladin altı, R.Anşin (KATO 883)!, 25.viii.1973, F.Yaltırık (ISTO 16287)!; Maçka, Meryemana A.O. Çevlik Yaylası karşısı, % 55 saf *Picea* altı, 1790 m, 25.viii.1973, R.Anşin (KATO 883)!; Maçka, Meryemana A.O. 1400 m, Kaderifka D. Yol kenarında., R.Anşin (KATO 656)!, 25.v.1973, F.Yaltırık (ISTO 16277)!; Maçka, Meryemana, Kaderifka Deresi, 1500 m, 25.vi.1981, E.Yeşilada (HUEF 81081)!; Maçka, Altındere Vadisi, Aksu Yaylası, Subalpin vejetasyon, 1650 m, 09.vi.2002, S.Palabaş (KATO 15695)!; Maçka, Hamsiköy, Balahor Köprüsü, 1805 m, 16.ix.2006, E.Kaya (ISTE 85388)!; Maçka, Ormanüstü Y., Orman içi sulak alan, 1596 m, 17.vii.2008, A.Uzun (KATO 18726)!; Maçka, Hamsiköy ilerisi, Çifteköprü üstü, yıkık değirmen civarı, 1534 m, 03.viii.2010, Y.Yeşil & B.Sağlam (ISTE 97486)!; Maçka, Hamsiköy-Zigana arası, Bekçiler mevki, 1640 m, 03.viii.2010, Y.Yeşil & B.Sağlam (ISTE 97491)!; Sürmene, Asot, Araklı-Bayburt yolu, Boğalı Deresi, 1347 m, 04.viii.2010, Y.Yeşil ve B.Sağlam (ISTE 97493)!; Maçka, Çevlik Yaylasına giderken, 1670 m, 26.vi.2011, Y.Yeşil ve A.Osançlıol (ISTE 97586)!; Maçka, Çevlik Yaylası altı, 1701 m, 26.vi.2011, Y.Yeşil ve A.Osançlıol (ISTE 97587)!; Maçka, Hamsiköy üstü, karışık orman, 1470 m, 27.vi.2011, Y.Yeşil ve A. Osançlıol (ISTE 97588)!; Maçka, Zigana Dağı Dinlenme Tesisleri (ZİTAŞ) altı, Bekçiler mevki, 1610 m, 27.vi.2011, Y.Yeşil ve A.Osançlıol (ISTE 97596)!; Maçka, Hamsiköy üstü, Dikkaya mevki, tarla kenarı orman açıklığı, 1530 m, 27.vi.2011, Y.Yeşil ve A.Osançlıol (ISTE 97598)!; Maçka, Hamsiköy üstü, Balahor Yaylası’na varmada, *Rosa* sp. çalısı etrafında, 1837 m, 27.vi.2011, Y.Yeşil ve A.Osançlıol (ISTE 97599)!; **A8 Trabzon:** Uzungöl, Haldızan, Ormanaltı, 1500 m,

06.viii.1995, *S.Terzioğlu* (KATO 13033)!; Çaykara, Soğanlı Dağı, Taşlık alan, ormaniçi, 1780 m, 20.vii.1996, *S.Terzioğlu* (KATO 13034)!; **Rize:** Çamlıhemşin, Yukarı Amlakıt yaylası çevresi-*Rhododendron caucasicum* çalılığı, granit arazi, 2100-2350 m, 25.vi.1981, *A. Güner* 3832 (ISTE 50167, E)!; İspir-İkizdere-Rize yolu. Ovit yaylasından İkizdereye iniş ca. 700 m, 13.vi.1970, *K. Karamanoğlu, N ve M Tanker, M. Güley & M. Koyuncu* (AEF 3233)!; İkizdere, Cimil – İkizdere arası, ca. 600-1700 m. 14.vi.1970, *K. Karamanoğlu, N.& M.Tanker, M. Güley & M.Koyuncu* (AEF 3262)!; Çamlıhemşin, Hisarcık köyüstü, taşlı yamaçlar, 1800 – 2000 m, 08.vi.1982, *A.Güner* (ANK 4388)!; Merkez, 53/00, Dereköy, Kurayıseba serisi, Meyil: % 35,5, Bakı: Kuzeydoğu, 1850 m, Bölme No: 79, *T.Akalp* (No: 46), 04.vii.1979 (ISTO 22863)!; Çamlıhemşin, Yukarı Amlakıt yaylasına varamadan 2275 m, 10.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85381)!; İkizdere, Cimil Yaylası yolu, Şelale civarı, 1297 m, 11.vii.2007, *E.Kaya* (ISTE 85385)!; İkizdere-Cimil arası, Abonem mevi, 1584 m, 04.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97496)!; Çamlıhemşin, Hisarcık Köyü üstü, taşlı yamaçlar, 1524 m, 06.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97499)!; İkizdere, Cimil Yaylası altı, Kayalık alan çalı etrafı, 1660 m, 28.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97627)!; İkizdere, Cimil Yaylası altı, *Picea* ormanları, 1601 m, 28.vii.2010, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97628)!; Çamlıhemşin, Kaleköy (Hisarcık), altı, Yazlık köyü karşısı, kayalık ve taşlık alanlar, 1854 m, 29.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97641)!; Çamlıhemşin, Kaleköy (Hisarcık)’e çıkarken yol boyu, 1985 m, 29.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97645)!; Çamlıhemşin, Elevit yaylasına varmadan, Kaleköy (Hisarcık) yol ayrımı altı, 1663 m, 29.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97654)!; **A9 Artvin:** Çoruh, Kordevan Dağı (Yalnızçam Dağları), Kütül Yaylası, 2100 m, *Davis* (D30186) & *Hedge* (ANK, K, E)!; Ardanuç, Yalnızçam dağları, Kütül Yaylası altı, 2015 m, 08.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97509)!; Şavşat, Kocabey Köyü altı, Kışlaların üstü, Şavşat izleme tepesi sağ tarafı kayalık ve ormanlık alanlar, 2177 m, 02.viii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97690)!; **Ardahan:** Posof, Gönülağan Köyü, orman altı, 1850 m, 02.viii.1985, *E.Z.Başkent & S.Tekin* (KATO 7641)!; Posof, Gönülağan, Köyü ormanı, 1900-2200 m, 08.v.1986, *N.Demirkuş* (HUB 34162)!; Posof, Çamyazı-Asmakonak köyünden Posof’a orman yolu boyunca 1600 – 2000 m, 25.viii.1985, *N.Demirkuş* (HUB 34163)!; Posof, Damal, Arap mezarlarından Derindere köyüne, orman alanı ca 2300 m, 03.viii.1985, *N.Demirkuş* (HUB 34165)!; Yeniköy, Kura nehri yatağı, Çalılık alanlar, 1930 m, 23.viii.2005, *S.Terzioğlu* (KATO 16030)!; Posof, Çamyazı Köy’ünden Posof’a

giden orman yolundan, Hıram mevkii, 1776 m, 06.vii.2007, *E. Kaya* (ISTE 85403)!; Posof, Çamyazı Köyü karşı, Ilgar dağı eteği, *Betula* sp.ormanlığı, 1969 m, 31.viii.2007, *E. Kaya* (ISTE 85407)!; Posof, Baykent Köyü, Yayla yolu, *Betula* sp.ormanlığı, 2104 m, 31.viii.2007, *E. Kaya* (ISTE 85409)!; Posof, Çamyazı, Asmakonak köyünden Posof'a giderken, 1960 m, 07.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97503)!; Posof, Gönülağan Köyü ormanı, 2015 m, 07.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97506)!; Posof, Baykent köyü üstü, Fado'nun köprüsü mevki, 1995 m, 29.vi.2011, *Y.Yeşil, A.Osançlıol, L. & S.Esen* (ISTE 97683)!; Posof, Baykent köyü üstü, Karakelle mevki, 2073 m, 01.vii.2011, *Y.Yeşil, A.Osançlıol, L. & S.Esen* (ISTE 97685)!; Posof, Baykent köyü üstü, 2041 m, 01.vii.2011, *Y.Yeşil, A.Osançlıol, L. & S.Esen* (ISTE 97687)!; Posof, Gönülağan Köyü ormanları, Hayrat Çeşmesi üstü, 1860 m, 01.08.2011, *Y.Yeşil & Ş.Doğru* (ISTE 97748)!.

Flora Kayıtlar:

A7 Trabzon: N. slope of Soğanlı Da. Above Çaykara, rocky granite slope in *Picea-Rhododendron* çalıkları, 1700 m, 4.viii.1957, *Davis* (D32054) & *Hedge* (E foto)!; **A8 Trabzon:** Büyük Harman, 1890 m, *Balls* 420 (E foto)!; **Rize:** S. of Rize, 2435 m, *Furse & Synge* 899; **A9 Artvin:** 20 km E. of Şavşat, 2200 – 2300 m, *Sorger* 81 – 76 – 12.

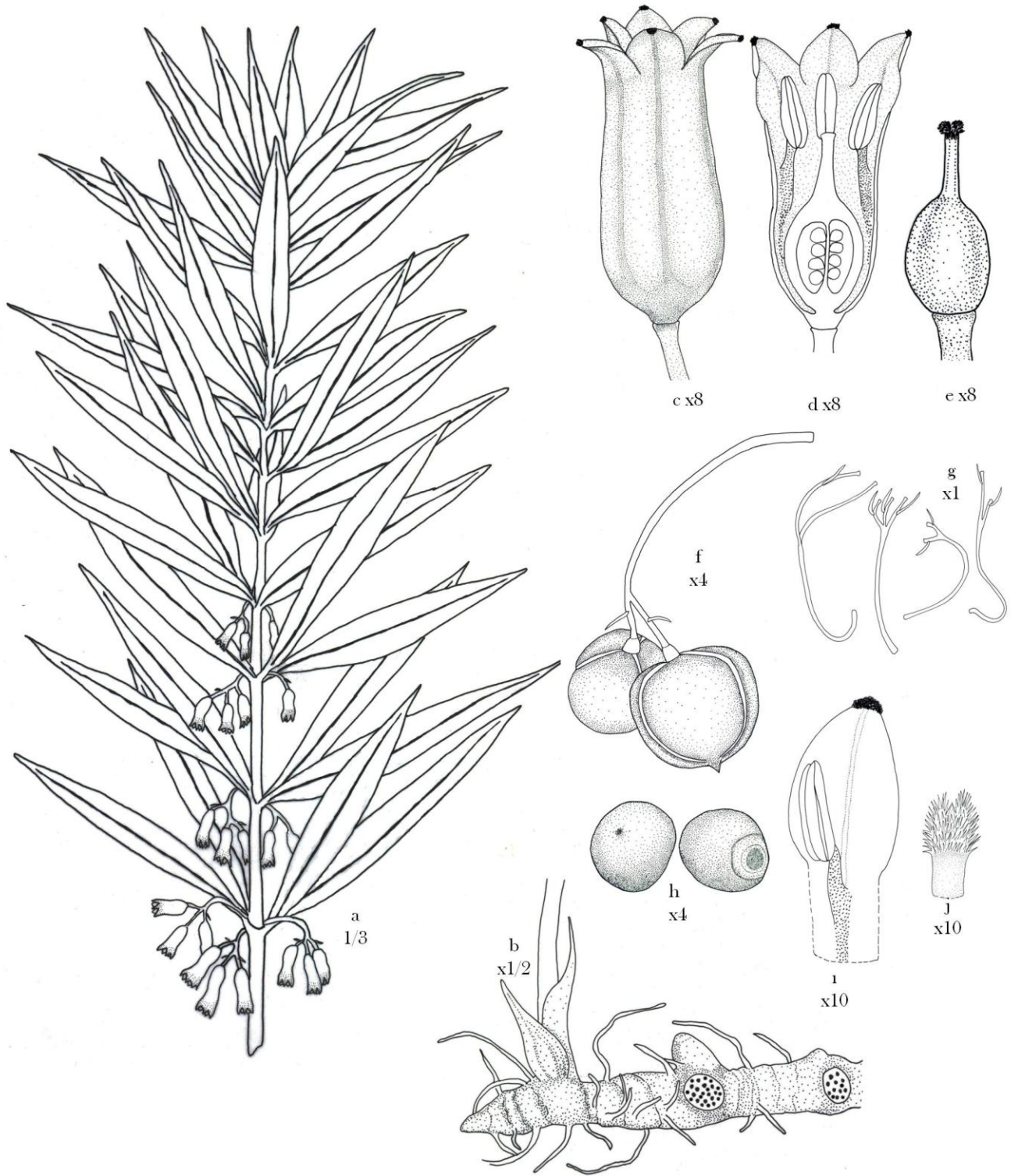


Şekil 4-25: *Polygonatum verticillatum* türünün Türkiye'deki yayılış haritası.

Tip: Avrupa'dan tanımlanmıştır (Hb. Linn.436.2 photo!).



Şekil 4-26: *Polygonatum verticillatum* türünün tip örneğinin fotoğrafı (Hb. Linn.).



Şekil 4-27: *Polygonatum verticillatum* türünün (ISTE 97654 / Rize); genel görünüm (a), rizom (b), çiçek genel görünüm (c), çiçek boyuna kesit (d), ovaryum (e), meyve (f), pedunkul (g), tohum (h). Periant lobu ve bir stamen (i), stilusun üst kısmı ve stigma (j).

Tartışma

Demirkuş (1990) tarafından yayınlanan çalışmada Ardahan – Posof İlçesi, Gönülaçan Köyü Ormanında, 1900 – 2200 m’de *P. sibiricum* kaydı yayınlanmış ve örneğini HUB herbaryumuna kaydetmiştir. Demirkuş’un USSR Florasını kaynak olarak gösterdiği bu yayında Sibirya, Japonya ve Mongolya’da yayılış gösteren *P. sibiricum*’u ve Orta Asya’da geniş yayılış gösteren ve Türkiye’de yayılış göstermeyen fakat Orta Asya, Afganistan ve Turkomania’da yayılış gösteren *P. sewerzowi*’yi karşılaştırmıştır. Wendelbo ve Bergen İran Florasında *P. sewerzowi*’nin *P. verticillatum*’a benzediğini fakat *P. sewerzowi*’nin çok çiçekli, bir verticillastrumda 6 – 7 yapraklı, skapusun üst kısımlarda skabrit-papilloz olması, çiçeğinin küçük olması, filamentin pubescent olması ile farklı olduğunu belirtmişlerdir.

Herbaryum örneğinin incelenmesi sonucunda *P. sibiricum* türü olarak teşhis edilen örneğin; çiçeklerinin olmaması, iyi gelişmemiş olması ve herbaryum örneğinin presinin düzgün kurutulmaması nedeniyle bitkinin özellikleri ayrıntılı bir şekilde görülmemektedir. Aynı zamanda en belirgin özellik olan yaprak uçlarının içe doğru kıvrık olmaması, bu örneğin *P. verticillatum* olduğunu göstermektedir. Aşağıda Demirkuş tarafından çizilen çizimi (Şekil 4-28), HUB herbaryumuna kaydedilen *P. sibiricum* örneğinin fotoğrafı ve *P. sibiricum*’u ilk yayımlayan Redoute’in çizimi yer almaktadır

2010 – 2011 yıllar arasında aynı lokalitede yapılan arazi çalışmalarında *P. sibiricum* özelliği gösteren örnekler görülmemiştir. Fakat Ardahan – Posof’da *Betula pendula*, *B. litwinowii* ve *B. recurvata* yoğunluklu karışık orman açıklıklarında, 2100 m yüksekliğe kadar yetişen örneklerin boyunun daha uzun olduğu fakat bu örneklerin genel olarak *P. verticillatum* türünün özelliklerini gösterdiği gözlenmiştir.

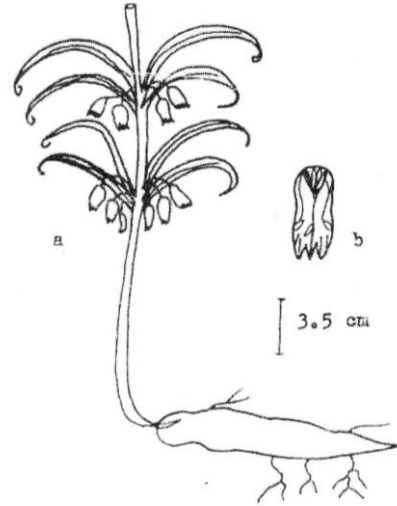
Bu kayıt Flora of Turkey and The East Islands Supplement 2’de şüpheli olduğu belirtilmiştir (Güner ve ark., 2000).

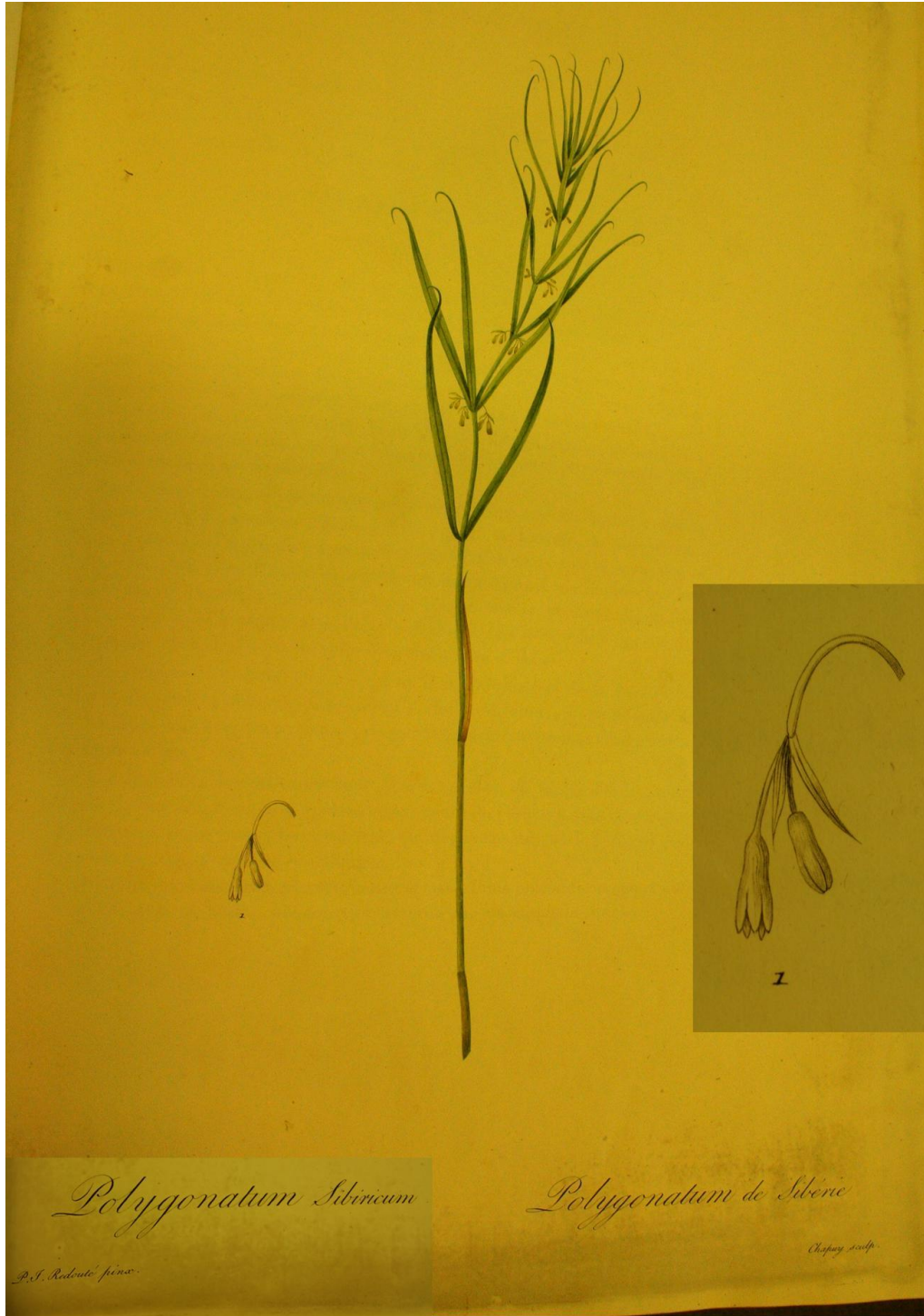
Redouté’in tanımında *P. sibiricum*’un çiçeklerinin *P. verticillatum* çiçeklerinden daha küçük olduğu, *P. sibiricum*’un periant dış loplarının daha gelişmiş, fakat iç lopların daha az gelişmiş ve dış lopların ucundaki tuberkulat yapının daha gelişmiş olduğunu kaydetmiştir.

Aşağıda yer alan tabloda Redouté’in tanımına göre iki türü birbirinden ayıran özellikler karşılaştırılmıştır (Tablo 4-1).

Tablo 4-1: *P. verticillatum* ve *P. sibiricum* türleri arasındaki farklar

<i>P. verticillatum</i>	<i>P. sibiricum</i>
Rizom kısa dallanmış, genellikle silindirik, 0,5 – 1 cm kalınlıkta	Rizom kısa dallanmış, hemen hemen silindirik, ya da tuberosus silindirik 1 – 2 cm kalınlıkta
Yaprak hemen hemen sapsız	Yaprak sapsız
Yaprak lanseolat-eliptik	Linear-lanseolat
Ucu akuttan akuminat düz	Dar akuminat, geri kıvrık
Pedunkul genellikle rasemoz, bazen umbellat	Pedunkul umbellat
Brakte pedisel sarmamış	Brakte pedisel sarmış
Brakte pedisel kadar veya daha kısa	Brakte pediselin 2 katı
Periant tübü uçta loplara ayrılmış	Periant tübü ortaya yakın loplara ayrılmış

**Şekil 4-28: Demirkuş (1990)'un kaydının çizimi ve herbarium örneği (HUB 34162); a bitki genel görünümü, b çiçek gesiti.**



Şekil 4-29: *Polygonatum sibiricum* türünün Claudia Aubret tarafında yapılan ilk çizimi (Redoute, 1812).

4.1.2. *Paris L. Cinsinin Morfolojik Özellikleri*

Çok yıllık, sürünücü rizomlu otsu bitkiler. Rizom ince ya da kalın, boğumlar halinde, ana eksen uçtan devamlı olarak büyür (monopodiyal) ve gövde o yıl gelişen bölümün ucundan yükselir. **Gövde** dik, üst kısmı yeşil, tabanda 1/5'i kadar morumsu, köşeli ya da köşesiz, çıplak. **Yapraklar** terminal, vertisillat dizilişli, vertisillatında 4 – 13 yapraklı, saplı, lanseolat, oblanseolat, ovat, obovat veya eliptik. Alt yüz soluk yeşil, üst yüz canlı yeşil, kenarları tam, ucu akuminat veya mukrolu akuminat, tabanda kuneat. Yaprakta, tabandandan çıkan 3 anadamar ve bu damarlardan çıkan ikincil damarlanmalar görülür. **Çiçek** hermafrodit, terminal, tek, kokusuz ve saplı. Tepaller 1 veya 2 halka halinde, 3 – 8 adet, kalıcı, serbest, dış tepaller yeşil nadir olarak beyaz, ovat-lanseolat, 3 – 5 damarlı; iç tepaller linear, açık yeşil, eğer uzun ise 1 damarlı, iç ve dış tepaller eşit yada değil. **Stamen** 6 – 8 adet ya da daha çok, tepallerin 2 – 8 katı, filament tepalin tabanından yükselir, filament anterin ortasından bağlı, koyu yeşil, anter kadar veya anterden kısa, bazen tabanda mor, düz, uzamış, tepeye doğru hafif veya gözle görünür şekilde dar, sarı. Anter apiculat, ucunda bulunan ek yapı anterden daha uzun veya kısa bir uzantı şeklinde, hafif geri kıvrık ya da düz. Tekalar boyuna açılır. Polenler açık sarı. **Ovaryum** üst durumlu, hemen hemen küremsi, koyu mor veya siyah renkli, 4 – 5 lokuluslu, çıplak, plasentalaşma yanda ya da eksende. Stilus kısa ya da uzun, tabandan itibaren 4 – 5 parçaya ayrılmış, uçları çiçekte düz, meyvede ise geri kıvrık, kalıcı, stamenlerden kısa veya uzun. **Meyve** hemen hemen küremsi, üstten basık, siyah veya koyu mor renkte bir bakka ya da açılmayan ya da lokulusit olarak açılan, bakkamsı bir kapsül, yaklaşık 10 tohumlu. **Tohumlar** ovoid, kahverengi.

Türkiye’de yayılış gösteren *Paris L.* türleri:

1. *P. incompleta* Bieb.
2. *P. quadrifolia* L.

Türkiye’de yayılış gösteren *Paris L.* türlerine ait, tür teşhis anahtarı

Yapraklar 6 – 9 (– 13), anterin tepesindeki uzantı 0,3 – 0,4 mm, rizom çapı 5 – 6 mm.....	<i>incompleta</i>
Yapraklar 4 – 5, anterin tepesindeki uzantı 4 – 7 mm, rizom çapı 2 – 2,5 mm.....	<i>quadrifolia</i>

4.1.2.1. *Paris incompleta* Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 1, 306 (1808).

Y. Al. Fl.: Ldb. Fl. Ross. IV, 121; Boiss Fl. Or. V (1884) 331; Shmal'g. Fl. II, 482; Grossg., Fl. Kavk. II (1928) 242; V.L. Komarov Fl. URSS 4 (1935) 360; P.H. Davis Fl. Turkey Vol 8 (1984) p. 355.

Syn: *P. apetala* Hoffm. in Comm. Phys. Med. Mosc. I (1808) 5; *P. octophylla* Hoffm. Hort. Mosq. (1808) 27.

İc: M.B. Cent Pl. Rar. II-III (1843) tab. 74; Exs.: Pl. Or. Exs. No. 330; Adriano Fiori Fl. It. Illust. (1933) Pl. 718; Fl. Cauc. Exs. No. 30; V.L. Komarov Fl. URSS 4 (1935) 360.

15 – 40 cm boyunda, çok yıllık rizomlu, çıplak, otsu bitkiler. **Rizom** 5 – 6 mm çapında, silindirik ve kokulu. Rizomda bölümler 15 – 17 mm. Skapus köşeli değil, çapı 4 – 4,5 mm, tabanda daha geniş ve koyu yeşil veya yeşil-mor. Yaprak halkası ile rizom arası gövdenin pedisele oranı (2,5–) 5– 7 (– 8). **Yaprak** 6 – 12 (– 13) adet, çoğu zaman obovat bazen oblanseolat seyrek olarak eliptik, (6 –) 7,8 – 11 × (2 –) 3 – 5 mm. Yaprak ayasının ucu genellikle akuminat fakat bazen dar akuminat, tabanı akut, kenarları hafif dalgalı. Laminanın alt yüzeyi soluk yeşil üst yüzeyi daha canlı yeşil. Yaprakta 3 anadamar ve bu damarlardan çıkan ikincil damarlar görülür, bu damarlar yaprak kenarına yakın bir damarla birleşir. Yaprak sapı 2 – 3 mm. **Çiçek** sapı 3 – 6,7 (– 8) cm. Periant tek halka, tepal alt yarıda genişler, dar ovat, 4 – 5 (– 6) adet, sayısı 4 tepal olanlar geniş eliptik alt yarıda daha geniş eliptik, 4 tepalden fazla olanlar dar eliptik (25 –) 27 – 37 (– 40) × (2 –) (3 –) 10 – 14 mm, belirgin 3 damarlı. Nektaryum varsa stamenin tabanında, oblong uçlu ve tabana doğru filamentin genişliğine yakın, 2 – 3 mm boyunda. **Stamen** (6 –) 8 – 9 adet, 12 – 15 mm. Filament koyu yeşil, 6 – 10 mm, tabanda 1 mm genişliğinde, meyve olgunlaştığı zaman tabanda mor. Anter sarı, tekalar boyuna açılır (5 –) 6 – 8 mm ve uçta 0,3 – 0,4 mm'lik bir uzantılı. Polen taneleri açık sarı renklidir. **Ovaryum** siyah, hemen hemen küremsi, 3 – 5 × 3 – 4 mm, 4 veya bazen 5 lokuluslu, eğer beş lokuluslu ise bir lokulusta bulunan tohumlar ya gelişmez ya da az gelişir. Bir lokulusta yaklaşık 6 ovüllü. Stilus siyah, 4 – 5 parça (10 –) 14 – 18 mm, geri kıvrık, nadiren stamene eşit genellikle daha uzun. **Meyve** bakka, koyu mor veya mavi-mor, küremsi üstten basık, 5 – 7 (– 8) × 5 – 7 mm. Meyvede her bir lokulusta yaklaşık 6 tohumlu. **Tohum** ovoid, kahverengi, yaklaşık 3 × 2,5 mm.

Çiçeklenme zamanı: Mayıs – Haziran.

Meyvelenme dönemi: Temmuz – Ağustos.



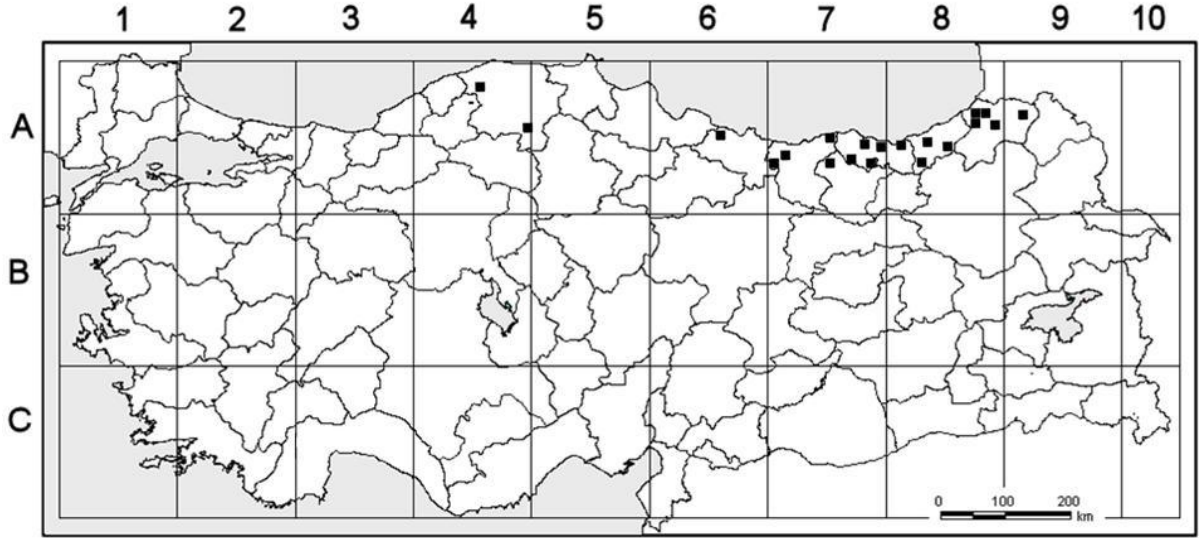
Şekil 4-30: *Paris incompleta* türünün yetişme ortamı (ISTE 97639 / Trabzon).

Yetişme ortamı: *Fagus orientalis* ve *Carpinus orientalis* yoğunluklu nemli ormanlar ve *Picea orientalis* ormanları altı, 350 – 1800 m.

Tip: Kafkasya (Tiflis)'den tanımlanmıştır ve Leningrad (LE) Herbaryumu'nda bulunmaktadır.

Türkiye'deki yayılışı: Batı ve Doğu Karadeniz.

Genel yayılışı: Kafkasya. Öksin Elementi.



Şekil 4-31: *Paris incompleta* türünün Türkiye’deki yayılış haritası.

İncelenen Örnekler ve Türkiye’deki Yayılışı

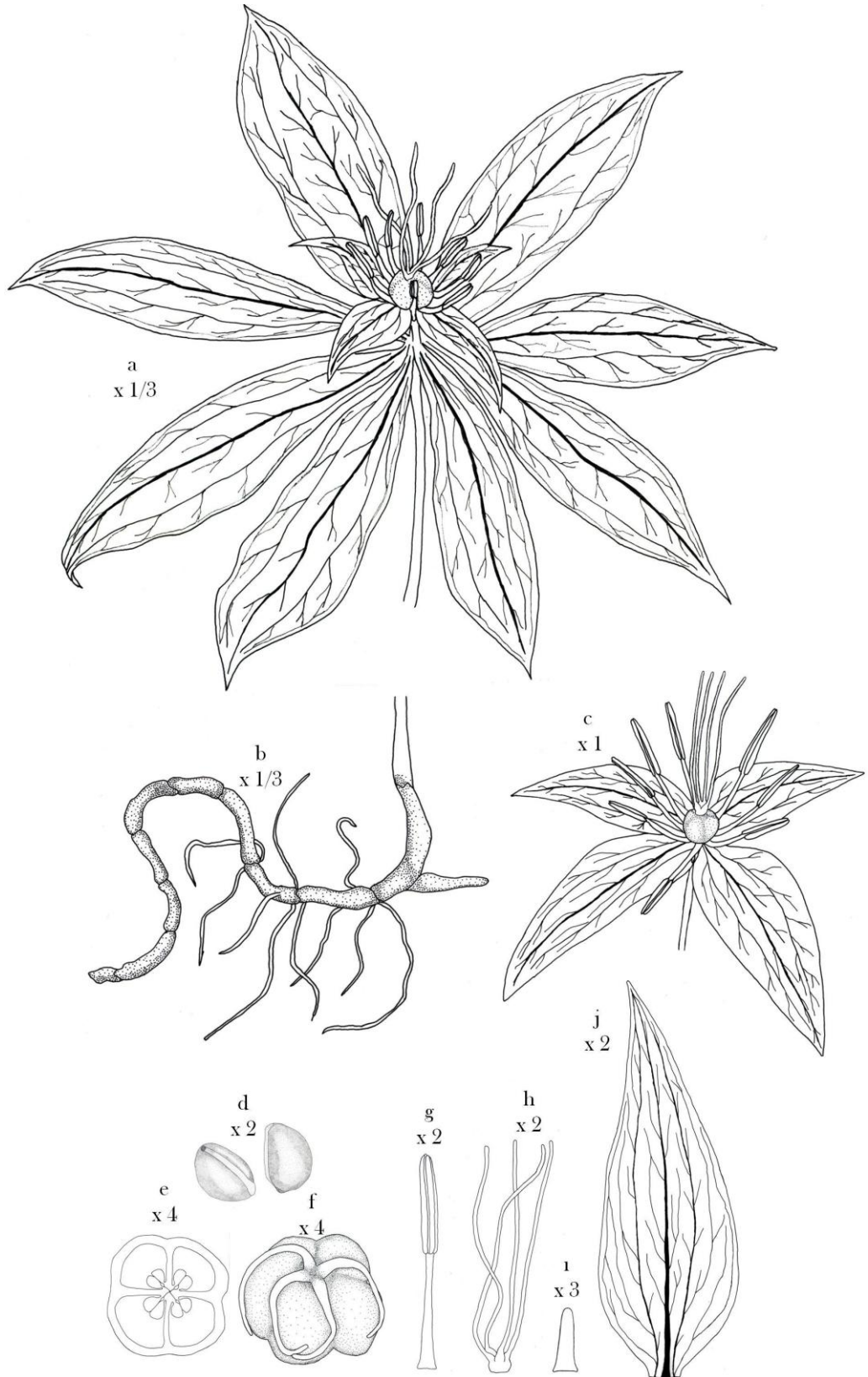
A4 Kastamonu: Ilgaz dağı, Kuzey-Kuzeybatı Bakı. 1100 – 1300 m, 06.viii.1996, A.Yılmaz (ISTO 28249)!; Kastamonu – Pınarbaşı, Kurtgirmez Dağı, orman altı, 1250 m, 24.viii.2002, U.Özbek (MUÖ 1353)!; **A6 Ordu:** Merkez, Çambaşı-Tunalık, 1820 m, 10.vi.1981, H.Demir & Y.Karaağaçlı (KATO 5569)!; **A7 Giresun:** Merkez, Kulakkaya-Akçakbel yöresi, saf *Picea* orman altı, 1600 m, 22.v.1979, R.Anşin (KATO 3382)!; Tirebolu İşletme Müdürlüğü, Akılbaba Serisi, 1350 m, 05.ix.1989, L.Görnaz (ISTO 32450)!; Bektaş-Bulancak, Bicik yaylası civarı, *Abies nordmanniana* ve *Picea orientalis* ormanları, 1700 m, 22.viii.1995, A.J.Byfield & S.Atay (ISTE 69335)!; Bektaş – Bulancak, Bicik yaylasına giderken yanık orman altı, *Abies nordmanniana* ve *Picea orientalis* ormanları, 1640 m, 02.viii.2010, Y.Yeşil & B.Sağlam (ISTE 97754)!; **A7 Trabzon:** Maçka, Zigana geçidi, 1330 m, 17.v.1960, Furse & Synge 179! (E)!; Maçka, Hamsiköy ilerisi, Çifteköprü deresi, Yıkık Değirmen civarı-orman altı-, 1450 m., 03.vi.1969, A.Baytop (ISTE 15310, E)!; Maçka, Hamsiköy-Gürgen ağaç köyü, 850 m, Bakı: Kuzeybatı, % 60, *Picea* ve *Fagus orientalis* ormanları altında, R.Anşin (KATO 13)!, 25.v.1973 (ISTO 16538)!; Tonya, Fol deresi vadisi, yapraklı ormanaltı, 1100 m, 20.vii.1979, O.Beşel & A.Demirci (KATO 4137)!; Maçka, Meryemana Ormanı, Zalişki Dağı, Saf *Picea* orman altı, Sümela Yöresi ve Altındere Köyü, 1280 m, 19.v.1974, R.Anşin (KATO 1369)!; Maçka, Meryemana – Zalişki deresi kenarı, 1500 m, 25.vi.1981, E.Yeşilada (HUEF 81082)!; Merkez, Yeşilova Köyü orman altında, 350 m, 14.iv.1990, A.Tüfekçioğlu (KATO 8710)!; Şalpazarı, Kireçhane, orman altı, 1450 m, 16.vii.2006, S.Palabaş Uzun (KATO 16534)!; Şalpazarı, Kalpakkaya

arkası, Eskioba yaylası, Orman altı, 1790 m, 08.viii.2006, *S.Palabaş Uzun* (KATO 16504)!; Şalpazarı, Geyikli orman içi açıklık, 1487 m, 11.viii.2007, *S.Palabaş Uzun* (KATO 16501)!; Maçka, Hamsiköy, nemli dere içleri, Orman altı, 147 m, 11.ix.2007, *M.Karaköse* (KATO 8687)!; Maçka, nemli dereiçi. Yapraklı karışık orman, 320 m, 01.vi.2008, *S.Terzioğlu* (KATO 7856)!; Maçka, Ormanüstü Köyü, ormaniçi, 1280 m, 09.vii.2008, *A.Uzun* (KATO 18752)!; Maçka, Ormanüstü Köyü, ormaniçi, 1642 m, 15.vii.2008, *A.Uzun* (KATO 18753)!; Maçka, Hamsiköy ilerisi yıkık değirmen civarı, Çifteköprü deresi üstü kuzey yamaçlar, 1534 m, 03.viii.2010, *Y.Yeşil, B.Sağlam & A.Alışkan* (ISTE 97488)!; Maçka, Hamsiköy Zigana arası Bekçile mevki, 1640 m, 03.viii.2010, *Y.Yeşil, B.Sağlam & A.Alışkan* (ISTE 97490)!; Maçka, Hamsiköy, Dikkaya mevki üst kısımları, *Fagus orientalis* ve *Carpinus orientalis* yoğunluklu orman, 1031 m, 27.vi.2011, *Y.Yeşil, B.Sağlam & A.Alışkan* (ISTE 97591)!; Maçka, Zigana Dağı Dinlenme Tesisleri (ZİTAŞ) altı, Bekçiler mevki, 1600 m, 27.vi.2011, *Y.Yeşil, B.Sağlam & A.Alışkan* (ISTE 97594)!; Sürmene, Asot, Araklı-Bayburt yolu, Boğalı deresi, karışık orman, 1560 m, 03.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97639)!; **A7 Gümüşhane:** Kürtün, Örümcek Ormanı, Elceyız yaylası kenarları, orman içi, 1970 m, 08.08.1990, *M.Küçük* (KATO 9152)!; **A8 Trabzon:** Of, Karayer nemli ve gölgeli dere içleri, 35 m, 01.iv.1993, *S.Terzioğlu* (KATO 10459)!; Of, Çataldere Köyü, ormanaltı, nemli alanlar, 120 m, 16.v.1996, *S.Terzioğlu* (KATO 13061)!; **A8 Rize:** Uzunkaya, 06.vii.1947, *A.Heil.* ve *M.Baş* (ISTF 7040)!; Çamlıhemşin, Ayder kaplıcaları üstü, saf *Picea* ormanları, 1800 m, 10.vii.1979, *R.Anşin* (KATO 3925)!; Çamlıhemşin, Aşağı Vice mahallesi, 400 – 900 m, 26.iv.1981, *A.Güner* (ISTE 50147)!; Çamlıhemşin, Kaleköy'e varmadan, nemli karışık orman altı, 1780 m, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97651)!; İkizdere, Cimil Yaylası'na varmadan-Bulanıksu Köyü üstü karışık ve nemli orman altı, 1400 m, 28.vi.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97639)!; **A8 Artvin:** Çoruh, Şavval tepe, Murgul üstü, *Picea* ve *Fagus orientalis* forest, 1800 m, 11.viii.1957, *Davis & Hedge* (D. 32232)! (E)!; Artvin merkez üstü, *Picea-Abies* ormanları altı, 2000 m, 1.vii.1960, *Stainton & Henderson* 5926 E!; Tiryal dağı, güney yamaç, Hatila bölgesi, çayırılık, dere kenarı, 1750 m, 18.v.1976, *A.Düzenli* (ANK, E)!; Çoruh Tiryal Dağı, Damar ve Murgul üstleri, volkanik kayalık vadiler, 1500 m, 03.vii.1994, *A. J.Byfield & D.Pearman* (ISTE 67114)!; Cerrahtepe, *Pinus, Abies* ve *Picea* ormanı altları, 1600 m, 2004, *H. Altınözlü* (HUB); Murgul-Damar üstleri, karışık orman açıklıkları, dere kenarı, 1445 m, 04.vii.2011, *Y.Yeşil & A.Osançlıol* (ISTE 97694)!; Hopa-Borçka arası,

Castanea, *Carpinus* ve *Buxus* altında, 700 m, 22.v.1980, *R.Anşin* (KATO 4902)!; Hopa, Başköy çevresi, 250 m, 20.ıv.1996, *M.Keskin* (ISTE 77447)!; **A9 Artvin:** Artvin üstleri Merkez, Soçun dibi, ağaçlandırma alanında, 1450 m, 12.v.1978, *R.Anşin* (KATO 1978)!; Genya Dağı, Artvin üstleri, sarp yamaçlar, *Picea*, *Fagus orientalis* & *Castanea* ağaçları ve *Rhododendron ponticum*, *R. luteum* çalıları & *Pteridium* altı, 1500 m, 14.vii.1986, *J.C.Archibald* (E 7756)!; Şavşat, Yavuzbey Köyü üstü, Kışlaların üstü, Şavşat izleme tepesi sağ tarafı karışık orman altı, 2177 m, 02.vii.2011, *Y.Yeşil* & *A.Osançhol* (ISTE 97695)!.

Flora kayıtları:

A6 Ordu: above Ünye, 1220 m., *Furse* & *Synge* 137! (ISTE, E foto)!; **A7 Trabzon:** Maçka, Hamsiköy, 1525 m, 1933, *Balls* 385! (E foto)!; Çinçava, 460 m, *Guichard* TUR/12/59! (E foto)!; Çoruh (Artvin), mt. Above Artvin, *Picea* forest, 1900 m, *Davis* & *Hedge* 29723a! (E foto)!.



Şekil 4-32: *Paris incompleta* türünün genel morfolojik görünümü; **a** topraküstü kısmı, **b** toprakaltı kısmı, **c** çiçek, **d** tohum, **e** meyve enine kesiti, **f** meyve, **g** stamen, **h** stilus, **i** nektaryum, **j** tepal.

Tartışma:

Marschall von Bieberstein ve Friedrich August (1808) *Flora of Taurico-Caucasia*'da bir tip örnek belirtmemişlerdir. Fakat tip örneğinin Kafkasya'da, İberya'da orman yüksekliğinin üstünde yer alan ağaçların altında toplandığı yazılmıştır. Tournefort'un bitkiyi 'Paris orientalis olarak kabul ettiği ve tek ya da çift sayıda yaprağının bir halka üzerinde yer aldığı'nı yazmaktadır. *Flora of Turkey and The East Aegean*'da aynı bilgiler yer almaktadır.

USSR Florası'nda bitkinin tip örneğinin L herbaryumunda olduğu belirtilmektedir. L sanal herbaryumunda Marschall von Bieberstein'in tip örneklerinde Paris incompleta'nın tip örneği bulunmadığı için bitkiyi görme fırsatımız olmamış ve yazışmalarımıza da cevap verilmemiştir.

4.1.2.2. *Paris quadrifolia* L., Sp. pl. 1: 367 (1753)

Y. Al. Fl.: Ldb. Fl. Ross. IV, 120; Boiss. Fl. Or. V(1867); Shmal'g., Fl. II (1897) 482; Kryl., Fl. Zap Sib. III, 657; Syreishch., Fl. Mosk. Gub. I (1906) 245; Gustav Hegi Illust. Fl. Mit. Eur. II (1908!) pg.275; Exs.: Pl. Finl. Exs. No.577; G. Bonnier Fl. Comp. Fr. Suis. Belg. X (1911) p. 94; V.L. Komarov Fl. URSS 4 (1935) 359; D. Jordanov Fl. Bulg. II (1964) tab. XLII; H.E. Hess. E. Landolt. R. Hirzel Fl. Der Schweiz Band I (1967) p. 530; A. Anderson in Mount. Fl. Greece Vol. II (1991) p. 716.

Syn: *P. verticillata* M. Bieb. Sosud. Rast. SSSR (1981) P. 509. *P. obovata* Ldb. Fl. Ross. IV, 120. *Paris quadrifolia* var. *angustiovata* D. Z. Ma & H. L. Liu. In Fl. China Ed. Com. 24 (2000) p. 94.

Ic: Ldb. Ic. Fl. Ross. I (1829) tab.16; Gustav Hegi Illust. Fl. Mit. Eur. II (1908!) p. 275; G. Bonnier Fl. Comp. Fr. Suis. Belg. X (1911) Pl. 593; V.L. Komarov Fl. URSS 4 (1935) 359; H.E. Hess. E. Landolt. R. Hirzel Fl. Der Schweiz Band I (1967) p. 530; Stella Ros. Craig Draw. British Pl. XXIX (1972) Pl. 33; T.G.Tutin V.H. Heywood N.A.Burges D.M. Moore D.H. Valentine S.M. Walters D.A. Webb Fl. Europaea Vol 5 (1980) p. 71; Redouté Liliac. IV, Tab. 226

Rizom taşıyan çok yıllık, (18 –) 23 – 40 cm boyunda, çıplak, otsu bitkiler. **Rizomun** çapı 2 – 2,5 mm, silindirik ve kokulu. Rizomda bölümler halinde her bir bölüm 16 – 18 mm. Skapus köşeli, çapı 2 – 2,5 mm, üstte yeşil, tabanda yeşil-mor. Yaprak halkası ile rizom arası uzunluğunun pedisele oranı 3,5 – 7. **Yaprak** 4 – 5 adet, üst yarıda genişler, çoğu zaman geniş ovat veya ovat (6 –) 8 – 10 (– 13) × 4 – 6 mm. Yaprak tepesi genellikle mukrolu akuminat, tabanı kuneat, kenarı düz. Ayanın üst yüzeyi açık yeşil alt yüzeyi donuk mavimsi yeşil. Yaprakta 3 anadamar ve bu damarlardan çıkan ikincil damarlar görülür. Yaprak sapı (1,5–) 2 – 3 mm. Pedisel 3 – 6 (– 8) cm. **Çiçek** biseriat, tepaller geri kıvrık, dış tepal iç tepalden kısa, dış tepal lanseolat 4 – 5 adet, üst yüz koyu yeşil alt yüz donuk yeşil, 20 – 35 (– 40) × (3 –) 4 mm, tepede akut ve tabanda daralmış trunkat, belirgin 3 damarlı, iç tepal linear 4 – 5 adet, uçta akut, tabanda trunkat, kenarı tam, (12 –) 18 – 24 × 1– 2 mm, belirgin bir damarlı. **Stamen** 8 – 9 (–10) adet, (11 –) 13 – 17 mm. **Filament** koyu yeşil, 3 – 5 mm, tabandan itibaren daralarak uzar, tabanda c. 1 mm genişliğinde, meyvede tepede yeşil, tabanda mor. **Anter** (3 –) 4 – 6 mm, tekalar sarı. Uzantı anterden uzun, 4 – 7 mm, düz. **Ovaryum** siyah, hemen hemen küremsi- küremsi, 3,5 – 5 × 4 – 5 mm, 4 veya bazen 5

lokuluslu, eğer beş lokuluslu ise bir lokulusta bulunan tohumlar ya gelişmez ya da az gelişir. Bir lokulus yaklaşık 6 ovüllü. **Stilus** siyah, geri kıvrık, 4 – 5 parça (3 –) 4 – 6 mm, stamenden kısa. **Meyve** bakka, siyah-mor, küremsi, üstten basık, 6 – 8 × 7 – 9 mm. **Tohum** ovoid, kahverengi, yaklaşık 3 × 2,5 mm.



Şekil 4-33: *Paris quadrifolia* türünün yetişme ortamı (ISTE 97505 / Ardahan).

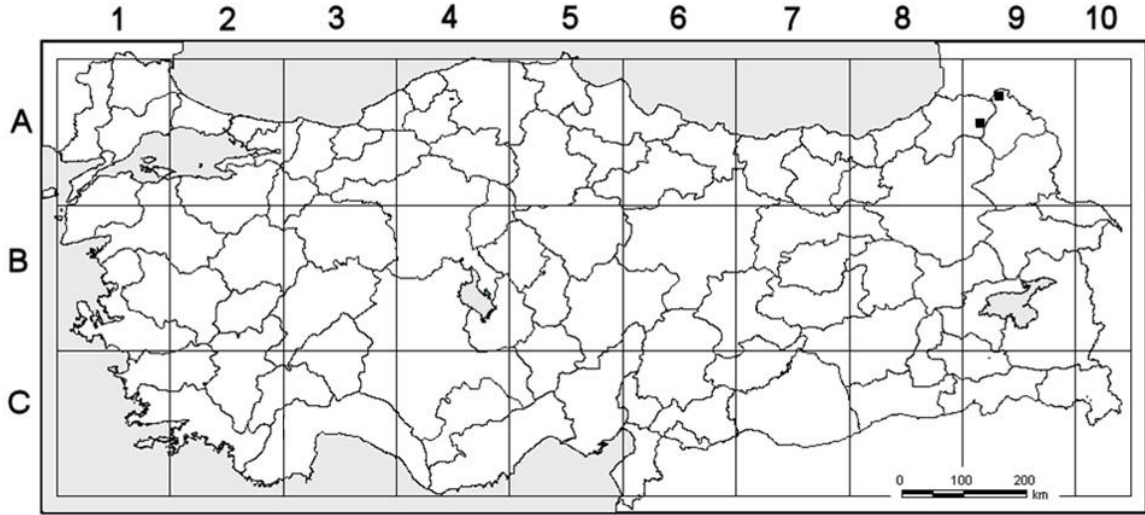
Çiçeklenme zamanı: Mayıs – Haziran.

Meyvelenme dönemi: Temmuz – Ağustos.

Yetişme ortamı: *B. litwinowii* Doluch., *Populus tremula* L., *Corylus avellana* L. var. *avellana*, *Sorbus aucuparia* L., *Acer platanoides* L., *A. trautwetteri* Medwed., *A. campestre* L., *Fagus orientalis* Lipsky, *Pinus sylvestris* L. var. *hamata* Steven, *Picea orientalis* (L.) Link. yer aldığı karışık ve nemli orman altı, 1800 – 2100 m.

Türkiye'deki yayılışı: Ardahan.

Genel yayılışı: Kafkasya. Öksin Elementi.



Şekil 4-34: *Paris quadrifolia* türünün Türkiye’deki yayılış haritası.

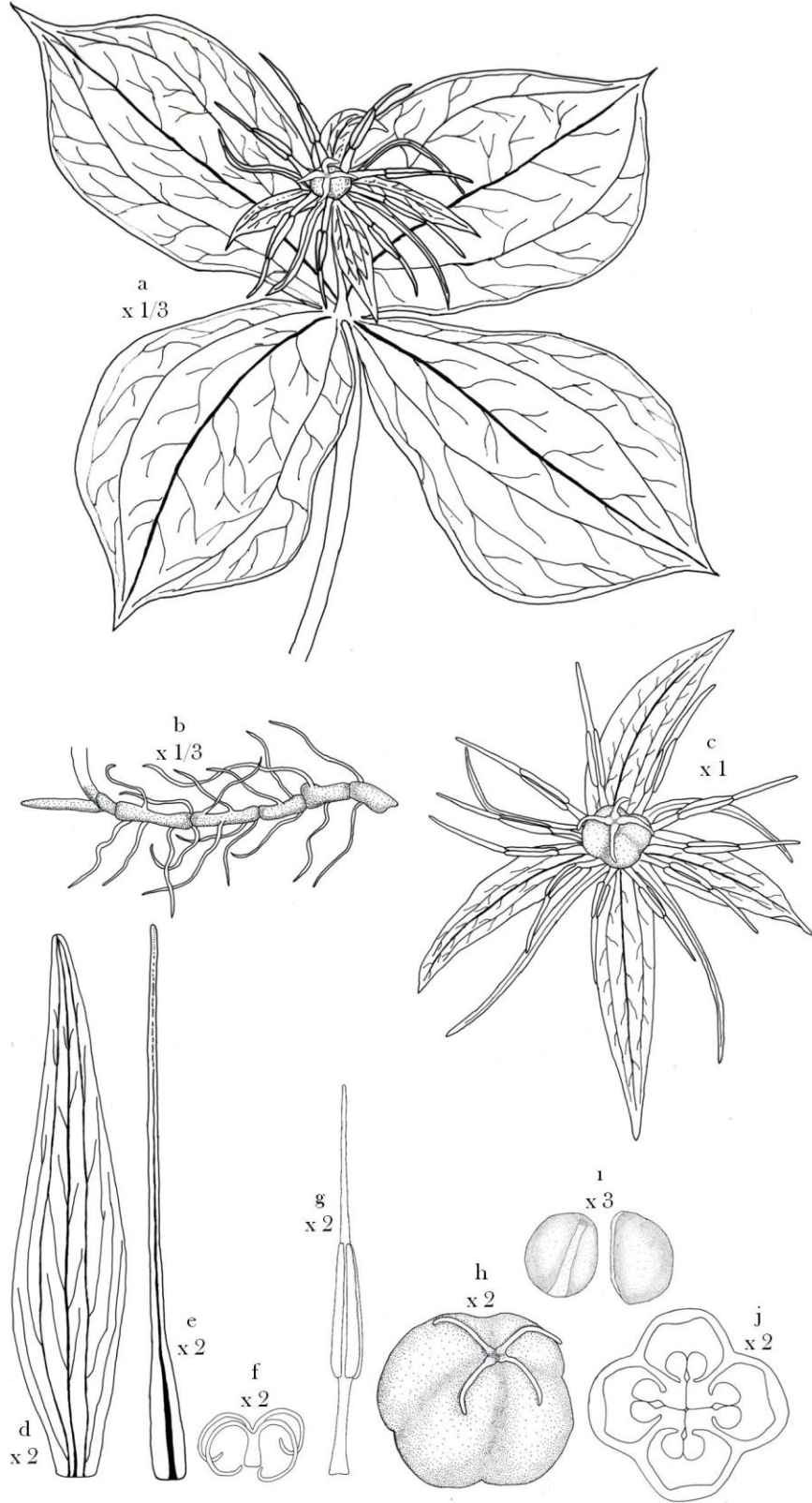
İncelenen Örnekler ve Türkiye’deki Yayılışı

A9 Ardahan: Posof, Gönülağan Köyü ormanı, 0308140 E, 4603186 N 1930 m, 0308050 E, 4602923 N, 2015 m. *N.Demirkuş* (HUB)!; Posof, Gönülağan Köyü, Nemli alanlar *Betula litwinowii* hakimiyetinde karışık yapraklı orman altı, 1930 – 2012 m, 17.viii.2007, *S. Terzioğlu* (KATO 10538)!; Posof, Çamyazı, Asmakonak Köyü’nden Posof’a giderken, *Betula pendula*, *B. litwinowii*, *B. recurvata* karışık ormanı, 1960 m, 07.viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97502)!; Posof Gönülağan Köyü ormanı, 2015 m, 07. viii.2010, *Y.Yeşil & B.Sağlam* (ISTE 97505)!; Posof, Çamyazı Köyü’ne giderken sağda bulunan *Betula pedula*, *B. litwinowii*, *B. recurvata* karışık orman altı, 1978 m, 01. vii.2011, *Y.Yeşil, A.Osançlıol, L & S.Esen* (ISTE 97682)!; Posof, Aşık Zülali Köyü’nü geçtikten sonra, Karakelle mevki, 2073 m, 01.vii.2011, *Y.Yeşil, A.Osançlıol, L & S.Esen* (ISTE 97686)!; Posof, Baykent Köyü üstü *Betula pendula*, *B. litwinowii* ve *B. recurvata* yoğunluklu karışık orman, 2041 m, 01.vii.2011, *Y.Yeşil, A.Osançlıol, L & S.Esen* (ISTE 97737)!; Posof, Gönülağan Köyü ormanı, *Betula pendula*, *B. litwinowii* ve *B. recurvata* yoğunluklu karışık orman, 1860 m, 01. viii.2011, *Y.Yeşil & Ş.Doğru* (ISTE 97747)!; Posof, Baykent Köyü üstü, Fado’nun köprüsü mevki, *Betula pendula*, *B. litwinowii* ve *B. recurvata* yoğunluklu karışık orman, 1905 m, 01.vii.2011, *Y.Yeşil, A.Osançlıol, L. & S.Esen* (ISTE 97757)!; **Artvin:** Ardanuç, Kütül Ormanı, 15.vii.1947, *A.Heil. & M.Baş* (ISTF 7592)!;

Tip: Avrupa'dan tanımlanmıştır (Herb. Linn. 515.1 photo!).



Şekil 4-35: *Paris quadrifolia* türünün lektotip örneği (Hb. Linn. foto!).



Şekil 4-36: *Paris quadrifolia* türünün genel morfolojik görünümü; **a** topraküstü kısmı, **b** toprakaltı kısmı, **c** çiçek, **d** dış tepal, **e** iç tepal, **f** stilus, **g** stamen, **h** mevye, **i** tohum, **j** mevye enine kesit.

Tartışma:

Paris quadrifolia ilk kez 1548 yılında İngiltere'nin kuzey doğu ülkesi olan Norrthumberland'de toplandı (Clarke 1900). Önceleri *Uva lapina*, *U. vulpina*, *Solanum tetraphyllum* ve *Aconitum pardalianches* gibi çeşitli bitkilere olarak bilindi. *Paris* ismini ilk kez 16 yy. İtalyan botanikçisi Pierandrea Matthioli, 'Commentaries on Dioscorides' adlı eserinin 1544 yılında İtalyanca basımında ve tekrar 1554 yılında 'Commentarii in sex libros Pedacii Dioscoridis de materia medica' adlı eserinin Latince basımında kullandı. Gerard's Herbal of 1636'da bitkinin rizomlu doğal halini gösteren bir gravürü bulunmaktadır. Sonunda Linnaeus 1753 yılında *P. quadrifolia* olarak isimlendirmiştir.

Tanımlamasında 4 yapraklı olduğu belirtilmiş olmasına karşın Carolus Fridericus Ledebour tarafından (1826) yapılan *Paris* monografında da 4 yapraklı olduğu teyit edilmiş ise de Baker, Flora Orientalis'te (1884) 4 – 5 yapraklı olabileceğini kaydetmiştir. Daha sonra yayınlanan bazı floralarda ve yayınlarda yaprak sayının (– 3) 4 (– 8) olabileceği yer almaktadır (Jacquemyn 2008; Komarov 1935). Yaptığımız arazi çalışmaları da bitkinin yaprak sayısının 4 ya da 5 olabileceğini ve bu bitkilerin aynı populasyonda da yer aldığı gözlenmiştir. Yaprak sayısı 5 olan bitkilerde buna paralel olarak tepallerin ve ovaryum lokuluslarının sayılarının da 5 olduğu gözlenmiştir (Şekil 4-37).



Şekil 4-37: 5 yapraklı *Paris quadrifolia* örneği, (ISTE 97747 / Ardahan)

Paris quadrifolia Avrupa-Sibiry Boreal ılıman elementidir (Preston ve Hill 1997). *P. quadrifolia* Akdeniz bölgesinde nadir olarak görülür, İngiliz Adaları'nda, Avrupa'nın batısında, İspanya'nın sadece kuzey'inde, Portekiz ve İtalya'da görülmektedir. Diğer batı Avrupa ülkeleri'nde geniş bir şekilde yayılmıştır (Hultén ve Fries, 1986). *Paris quadrifolia* Avrupa'nın dışında Batı Asya'nın doğusunda, batı Sibiry ve Himalaya'da görülmektedir. Kuzey Amerika'da görülmemektedir (Hegi 1975).

Avrupa'da deniz seviyesinden 1500 m. yükseklikte (Ellenberg 1988), Alpler'de ise deniz seviyesinden 1800 m. yükseklikte, Norveçte deniz seviyesinden 650 m. yükseklikte kaydedilmiştir (Odland 1992).

Türkiye'de Salih Terzioğlu tarafından Ardahan Posof ilçesinden toplanan örnek yeni kayıt olarak yayınlanmıştır (2008).

Özellikle 1800 m'nin üstündeki yüksekliklerde, gölgeli, nemli çalı altları, *Sorbus* sp., *Quercus* sp., *Fraxinus orientalis* tipi geniş yapraklı orman altlarında yetiştiği gözlenmiştir.

Bu tür Carl Linnaeus tarafından Species Plantarumda (1753) yılında yayınlandığından beri herhangi bir değişikliğe uğramamıştır.

4.1.3. *Veratrum* L. Cinsinin Morfolojik Özellikleri

İri, rizomlu çok yıllık otsu bitkiler. **Rizom** dikey, kokulu, kısa, kalın, genellikle tabanda soğana benzer, kök az etli. **Skapus** tek, dik, silindirik, içi boş, tabanda yoğun paralel damarlı ince kınlarla çevrili, yapraklı, yapraklar genellikle tabana doğru toplanmış ve pubescent. **Yapraklar** gövdede yukarıya doğru azalır ya da çoğu tabana yakın, alternat, spiral, basit, linear, linear-lanseolat, oblanseolat, geniş ovat, eliptik-geniş eliptik, sapsız, kapalı tübular bir kınlı, tepede obtus-uzun attenuat, tam, bazen uzunlamasına katlanmış, pubesent ya da çıplak, damarlanma paralel, birkaç belirgin damarlı ya da bir orta ve daha az belirgin damarlı. **Brakte** ve brakteoller lanseolat. **Pedunkul** pubescent. **Pedisel** tepalden kısa, dik-yayık. **Çiçek durumu** bir birleşik rasem ya da panikula, pubesent, terminal. **Çiçek** 3 parçalı, aktinomorf, hermafrodit ya da andromonik, protandr, perigin, hipogin-semiepigyn. **Tepal** 6 (nadiren 4 – 5 – 8) tabanda belirgin-az belirgin birleşik, ovaryum tabanında ya da ayrı, biseriat, farklı, (dış halka iç halkadan geniş, kısa ve daha çok pubescent), lanseolat-geniş eliptik, spatulat ya da oblong, tepede obtus-akut, tabanda yavaşça ya da birden bire daralmış, dik ya da geri kıvrık, petaloid, sarı-yeşil, üst yüzü çıplak, alt yüzü çoğunlukla papilloz, kalıcı, kenarları siliat-serulat saçak şeklinde (bazen undulat), dik, dentikulat ya da derin fimbriat. **Nektaryumlar** periant parçalarının tabanında, her tepalde 2 tane, tepal tabanı ile birleşik V şeklinde ve tepal kenarlarından uzar, yavaşça genişlemiş-dolgun, koyu yeşil. Stamen 6 (nadiren 4 – 5 – 8), 2 halka halinde, dik, polinizasyon sonrası dışa doğru kıvrık, **filament** belirgin, $\pm$ serbest, filiform tabanda genişlemiş, kalıcı. **Anter** bir parçalı, reniform-kordat-orbicular, dorsifiks, açıldıktan sonra peltat, kalıcı, polen taneleri elipsoid, beyaz. **Pistil** 3 karpelli, biraz sinkarp. **Ovaryum** 1/3 oranında alt durumlu, 3-lokuluslu, derin loplü, plasentalanma aksilar, her lokulus 4 – 40 ovüllü, stilus 3 parçalı, ayrı, dik ya da geri kıvrık, kısa, kalıcı, stigmalı. Ovaryum sadece stamen taşıyan çiçeklerde gelişmemiş. **Meyve** bir septisit kapsül, **Tohum** elipsoid-fusifform, basık, çoğunlukla kanatlı, kanatlar geniş, kahverengi.

4.1.3.1. *Veratrum album* L., Sp. Pl. 1044 (1753).

Y. Al. Fl.: Pl. 12; H.E. Hess. E. Landolt. R. Hirtzel Fl. Der Schweiz Band I (1967) pg. 529; A. Strid, K. Tan, Moun. Greece Vol. II (1991) p. 646;

Syn.: *V. lobelianum* Bernh. In Schrader, Neues J. Bot. 2(2):356 (1808). *V. album* var. *flavum* Griseb. Spicil. Fl. Rumel. :381 (1846).

İc: Fl. Germ. 10: t. 422(1848); Polunin, Fls. Europe t.162 no. 1586 (1969).

Gövde içi boş, çiçekli 60 – 130 cm ve meyvede 100 – 150 cm boyunda, dik, rizomlu bitkiler. **Rizom** dikey, kısa, kalın, yaklaşık 1 – 2 × 1 – 1,5 cm, kokulu. **Skapus**

açık yeşil, üst tarafta pubescent, çiçek seviyesinin altında yaklaşık 2 cm genişliğinde, alt tarafta az tüylü ve yaklaşık 3,5 cm genişliğinde.

Yapraklar genellikle gövdenin tabanına yakın, üst gövdede daha az. Alt gövde yaprakları geniş eliptik, 12 – 20 (– 44) × 7 – 15 (– 20) cm, üstte çıplak, altta ± kısa pubescent; gövde yaprakları benzer fakat daha küçük, dar eliptik ya da geniş lanseolat.

Pedunkul villoz tüylü. **Çiçek durumu** çok dallı panikulat, alttaki dallar hemen hemen dik ya da horizontal, yumuşak pubescent. **Çiçekler** hem erdişi hem de erkek çiçekli, erkek çiçekler erdişi çiçeklerden biraz küçük. Çiçekler çok sayıda, her biri 1,5 – 2,5 cm çapında, pedisel pubescent, 2 – 3 mm, periant parçalarının kısa, bazen meyvede genişler. **Periant** yaklaşık 20 mm çapında, 2 halka halinde, dış parçaları



Şekil 4-38: *Veratrum album* türünün A genel görünüm, B erdişi çiçek C erkek çiçek (ISTE 97636 / Trabzon-Maçka)

küçük, dar obovat 9 – 10 × 4 mm, iç parçalar daha büyük, oblanseolat, 10,5 – 11 × 3 –

3,5 mm, tamamı yeşil, $6 - 12 \times 2 - 4,5$ mm, eliptik-lanseolat, içtekiler dıştakilerden hafifçe küçük. iç taraflarında damarları koyu yeşil, damarlararası ise açık yeşil-sarı, tepal ortada belirgin bir damarlı, diğer damarlar daha sonra çıkar ve tepalin tepesine yakın birleşirler, alt yüzü tüylü ve yeşilimsi, kenarı hafifçe dişli, uçları az geri kıvrık. Sadece stamen taşıyan çiçeklerde dış parçalar $8 - 9 \times 3 - 4$ mm, iç parçalar $9 - 10 \times 2,5 - 3$ mm. Stamen 6, **filament** çıplak, yeşil, antere arkadan bağlı, $4 - 5$ mm, üstte dar 1 mm, tabana doğru genişler $1,5$ mm. **Anter** sarı, enine açılır, $1 - 1,5 \times 1 - 1,5$ mm, polen sarı. **Nektaryum** her parçalar tabanında, V şeklinde ve koyu yeşil, tepelerin genişlediği kısımda sonlanır. **Ovaryum** üst durumlu, pubescent ya da villoz, çiçekte iken üstte üç kollu ve geri kıvrık stiluslu, $(- 5) 4 - 3 \times 1,5 - 2,5 (- 3)$ mm. **Meyve** dar ovoid-elipsoit septsit kapsül, yaklaşık $2 - 3 \times 1 - 1,5$ cm, az tüylü, stilus kalıcı, hafif geri kıvrık. **Tohum** kanatlı $8 - 9 \times 4 - 5$ mm.

Çiçeklenme zamanı: Haziran – Ağustos.

Meyvelenme dönemi: Eylül – Ekim.

Yetiştirme ortamı: Sisli dağlar, subalpin veya alpin çayırlar, başlıca şistli topraklar, $900 - 2150$ m,



Şekil 4-39: *Veratrum album* türünün habitat (Ardahan-İlgar Dağı).

Türkiye’deki yayılışı: Doğu Karadeniz.

Genel yayılışı: Avrupa (Kuzeybatı ve Akdeniz hariç), Kafkasya, Orta ve Doğu Asya, Sibiry. Euro-Sib. Elementi.

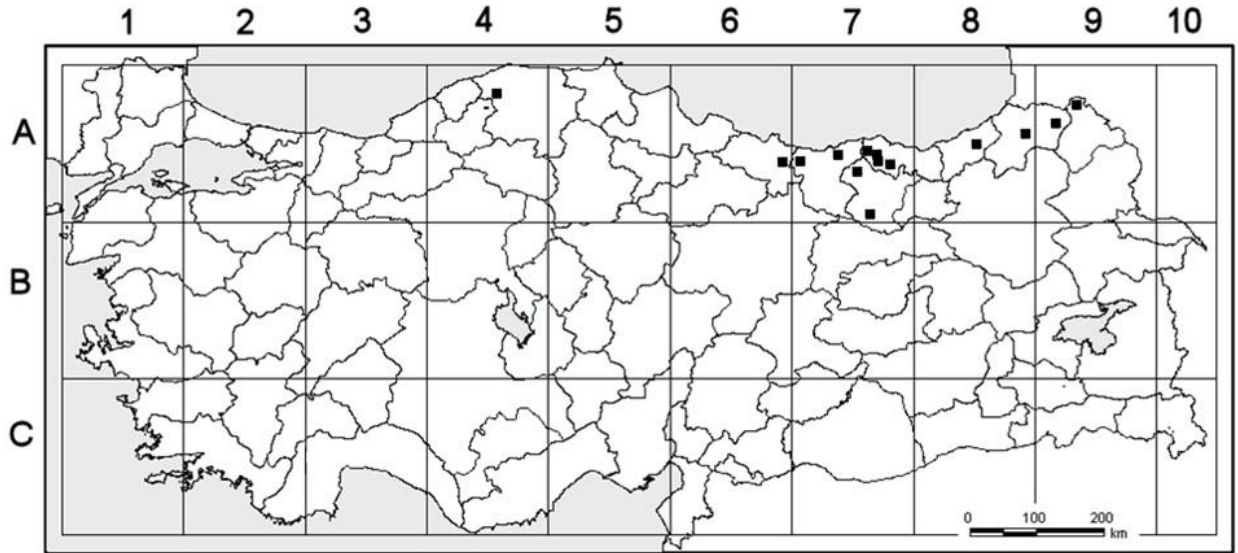
İncelenen Örnekler ve Türkiye’deki Yayılışı:

A4 Kastamonu: Pınarbaşı, Ilgarın Mağarası girişi, 1135 m, *N. Aksoy, D.Demir & A.Kavgacı* (1176), 08.v.2001 (ISTO 29725)!; **A6 Ordu:** Kabadüz, Çambaşı, Gerce obası, Karışık orman açıklığı, 1438 m, 29.vii.2011, *Y.Yeşil* (ISTE 97755)!; **A7 Giresun:** Espiye – Giresun, Karaduğa Böl. Kurbanalan Mevki, Sarıçam, Ladin, dere içi sulak kesimlerde, 1665 m, 07.viii.1975, *A.Küçükosmanoğlu & H.Kuruçelik* (KATO 2047)!; Giresun – Bulancak, Bicik Açıklıkta, Kuzeybatı % 20, 1550 m, 16.viii.1978, *İ.Bektaş & M.Küçük* (KATO 2753)!; Şebinkarahisar-Giresun arası, Şehitler – Kümbet, 1900 m., 01.vii.1984, *N. & E.Özhatay* (ISTE 54562)!; **A7 Trabzon:** Maçka, Hamsiköy, Balahor yaylası, 1700 m, Bakı: NE, % 45, L: *R.Anşın*, (KATO 522), 26.vii.1973 (ISTO 16278)!; Tonya, Kadıralak yaylası 1390 m, 12.viii.1992, *E.Yazıcıoğlu* (ISTE 64766)!; Maçka, Hamsiköy, Zigana geçidi arası, 06.viii.1972, *S. Ünsal & A.Baytop* (ISTE 23367)!; Hamsiköy, Zigana dağı, *S.Çelebioğlu* (ISTE 1615)!; Maçka, Hamsiköy, Zigana dağı, *T.Baytop* F of T VIII 329 (ISTE 14 222)!; Maçka, Hamsiköy, Sığındaş Tepesi Ormanüstü, 17.viii. 1961, *A.Baytop, N. & M.Tanker* (ISTE 6833)!; Maçka, Sümela M. güneyi, Altındere vadisi, *K.Alpınar*, H.’t Hart. (ISTE 61060)!; Hamsiköy civarı, 1700 m, 05.vi.1975, *A. & T.Baytop* (ISTE 31917)!; Hamsiköy ilerisi, Çiftköprü deresi, Yıkık değirmen civarı, ormanaltı, 1450 m, 03.vi.1969, *A. & T.Baytop* (ISTE 15319)!; Maçka, Altındere Vadisi, Üçevler Yaylası, Alpin vejetasyon, 2150 m, 21.viii.2001, *S. Palabaş* (KATO 15711)!; Maçka, Altındere Vadisi, Cevlik Yaylası, Subalpin vejetasyon, 1800 m, 30.vi.2002, *S.Palabaş* (KATO 15712)!; Maçka, Ormanüstü Y., açıklık alan, 1850 m, 10.v.2005, *A.Uzun* (KATO 18749)!; Şalpazari, Sisdağı yaylası, açıklık alan 2000 m, 11.vii.2005, *S.Palabaş Uzun* (KATO 16206)!; Maçka, Hamsiköy, Dikkaya, açık alan, dere kenarı, 2050 m, 15.viii.2005, *S.Akbulut* (KATO 17455)!; Maçka, Yazlık Köyü, Orman içi açıklık, 1640 m, 21.07.2008, *S.Terzioğlu* (KATO 9870)!; Maçka, Hamsiköy üstü, Balahora çıkarken, orman sınırı ve üstü, 1700 m, 27.vi.2011, *Y. Yeşil & A. Osançlıol* (ISTE 97636)!; **A7 Gümüşhane:** Kürtün, Örumcek Ormanı, orman içi açıklıklarında, 1970 m, 08.viii.1990, *M.Küçük* (KATO 9146)! **A7 Trabzon:** Düzköy, Kale Dağı, Hıdırnebi Yaylası, *Rhododendron* arasında ca. 1500 m, 7.viii.1999, *G.Akaydın* 6221 (HUB)!; **A8 Trabzon:** Sürmene, Köprübaşı-Araplı yayla arası, 1600

m, 10.VIII.1994, *T.Baytop* (ISTE 66382)!; Uzungöl, Kavlatan Yaylası, Alpin vejetasyon, 1820 m, 26.VII.1995, *S.Terzioğlu* (KATO 13059)!; **Rize**: Çamlıhemşin-Kaler, orman içi açıklıkta, 1500 m, 10.VII.1979, S.Ü.Portakal – Suavin Keskin (KATO 4639)!; Çamlıhemşin, Çat-Çiçekli Yayla,, 26.VII.1984, *A.Başaran, Ö.Demirezer, E.Bedir, Z.Akdemir & A.Kuruüzüm* (HUEF 94053)!; **A9 Artvin**: Şavşat yakınları, VIII.1975, *A.Baytop & A.Öztunç*, (ISTE 33836)!; **Ardahan**: Posof, Kurçunçavuş Köyü ormanlık alanı çevresi, 2000 – 2200 m, 2.VIII.1985, *N.Demirkuş* (HUB); Posof Mearlık çevresinden, Posof çayına 1550 – 1580 m, 14.VI.1986, *N.Demirkuş* 3532 (HUB); Ilgar Dağı etekleri, 2440 m, 01.VIII.2011, *Y. Yeşil & Ş. Doğru* (ISTE 97756)!;

Flora Kayıtları:

A6 Ordu: Çambaşı altı, açık yamaçlar, 1900 m, 14.VII.1965, *C. Tobey* 1259 (E foto. !); **A7 Giresun**: Tambara altı, 1600 m, 9.IX.1952, *Davis* (D20626), *Dodds & Çetik* (E foto. !); Maçka, Zigana Dağı, Hamsiköy, *T. Baytop* (ISTE 14222, E foto.); **A8 Rize**: Çamlıhemşin, A. Güner 2933(E foto.); **A8 Artvin**: Çoruh, Tiryal Dağı, Murgul üstü, orman kenarları, nemli alanlar, 1400 m, 23.VI.1957, *Davis* (D29969) & *Hedge* (E foto. !);

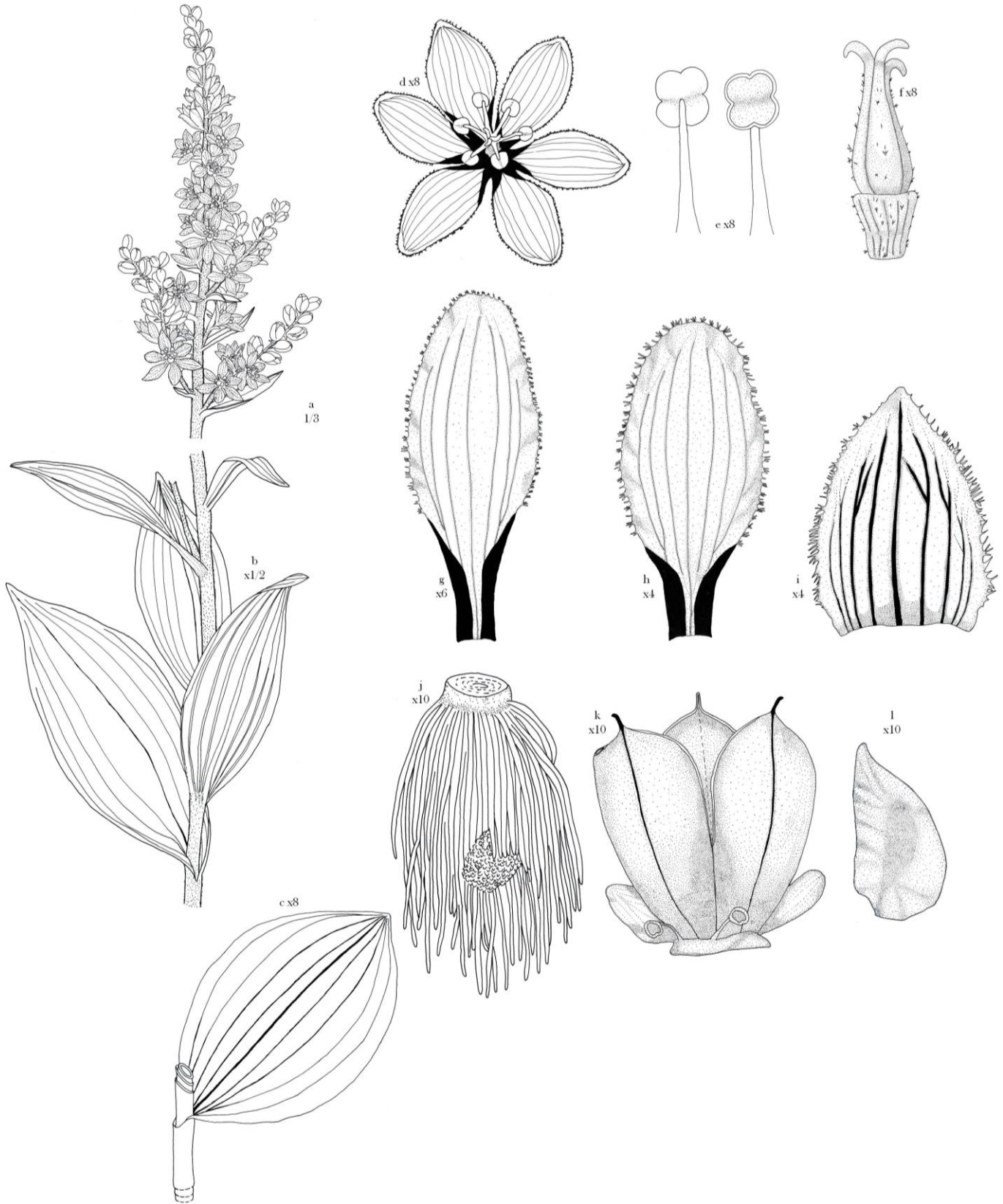


Şekil 4-40: *Veratrum album* türünün Türkiye'deki yayılış haritası.

Tip: Described from Russia, Siberia, Austria, Switzerland, Italy and Greece (Hb. Linn.1210.1 photo!)



Şekil 4-41: *Veratrum album* türünün tip örneğinin fotoğrafı.



Şekil 4-42: *Veratrum album* türünün çizimi (ISTE 97755 / Ardahan); çiçek durumu (a), üst gövde (b), taban yaprak (c), çiçek (d), stamen (e), ovaryum (f), iç tepal (g), dış tepal (h), brakte (i), rizom (j), meyve (k), tohum (l).

Tartışma

Avrupa Florası'nda *V. album*'un çok varyasyon gösteren bir tür olduğu, bu nedenle bazı yazarların türün yayılışını Orta ve Güneydoğu Avrupa Dağları olarak sınırladığını, halbuki *V. lobelianum* Bernh. in Schrader, Neues Jour. Bot. 2(2): 356 (1808), İsviçre'den tanımlandığı ve *V. album* ile hemen hemen aynı bölgelerde yayılış gösterdiği, periant parçalarının her iki yüzün yeşil olması ve uzun brakteleri ile *V. album*'dan farklı olduğu belirtilmiştir. Fakat periant parçalarının tüylü olması, çiçek boyutu ve pedisel uzunluğu gibi bilinen farklılıklar tamamen uygun görülmemektedir ve şüpheli olduğu söylenebilir.

Bazı kaynaklarda (Hess ve ark. 1967, Lauber & Wagner 1996) *V. album* 2 alttüre ayrılmıştır; *V. album* subsp. *album* (Orta ve Güney Avrupa'da yayılış gösterir), *V. album* subsp. *lobelianum* (Avrupa-Sibirya elementi).

Dünya'da en yaygın görülenler *Veratrum* türleri; *Veratrum album* ve *V. nigrum*. *Veratrum album* *V. nigrum* türü Orta, Güney ve Güneydoğu Avrupa'da yayılış göstermektedir. Bu türlerin özelliklerini karşılaştıran tabloyu aşağıda verilmiştir.

Tablo 4-2: *Veratrum album* ve *V. nigrum* türleri arasındaki farklar.

Özellikler	<i>V. album</i>	<i>V. nigrum</i>
Yaprak	kısa pubescent	çıplak
Üstteki yapraklar	geniş lanseolat	linear-lanseolat
Pedisel	brakteden çok kısa	brakte kadar ya da hafifçe brakteden uzun
Periant parçaları	7 – 15 mm	3,5 – 7 mm
Periant parçaları	beyaz-yeşil ya da sarı	kırmızı-kahverengi ya da siyah

4.2. KARYOLOJİK BULGULAR

Bu bölümde her cinste farklı lokalitelerden toplanan taksonların çalışmamız sırasında belirlenen kromozom sayıları ve literatürdeki veriler, incelenen örnekler ait mikrofotoğraflar, karyogramlar, idiyogramlar, karyotip formülleri ve kromozom ölçümleri verilmiştir.

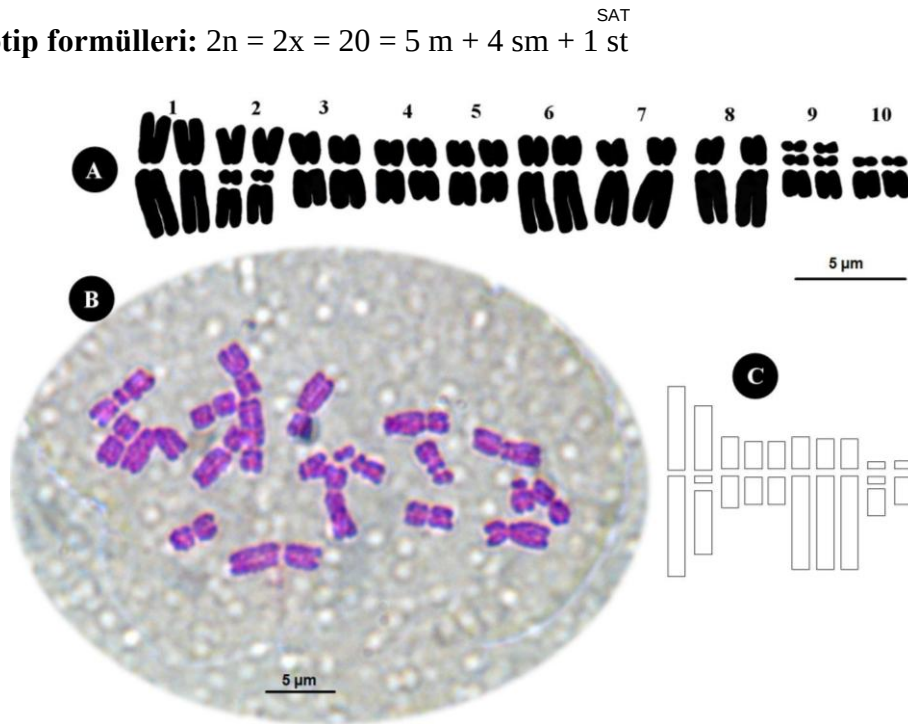
4.2.1. *Polygonatum* Türlerinin Karyolojisi

4.2.1.1. *Polygonatum glaberrimum* C. Koch

İncelenen örnekler: ISTE 97684 / Ardahan

Literatür Bilgisi: $2n = 20$ (2x) Davlianidze 1985.

Karyotip formülleri: $2n = 2x = 20 = 5m + 4sm + 1st^{SAT}$



Şekil 4-43: Ardahan'dan toplanan *Polygonatum glaberrimum*'un A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı, (ISTE 97684).

Tablo 4-3: Ardahan'dan toplanan *Polygonatum glaberrimum*'un örneklerinin kromozom özellikleri

Kromozom çifti	Uzun kol (µ)	Kısa kol (µ)	Toplam kol boyu	U/K	Ru	As.K%
1	4,10	2,61	6,71	1,57	14,26	63,47
2	4,07	2,41	6,48	1,68	13,14	
3	2,72	2,36	5,08	1,15	10,80	
4	1,8	1,53	3,33	1,17	7,08	
5	1,75	1,46	3,21	1,19	6,82	
6	4,07	1,76	5,83	2,31	34,23	

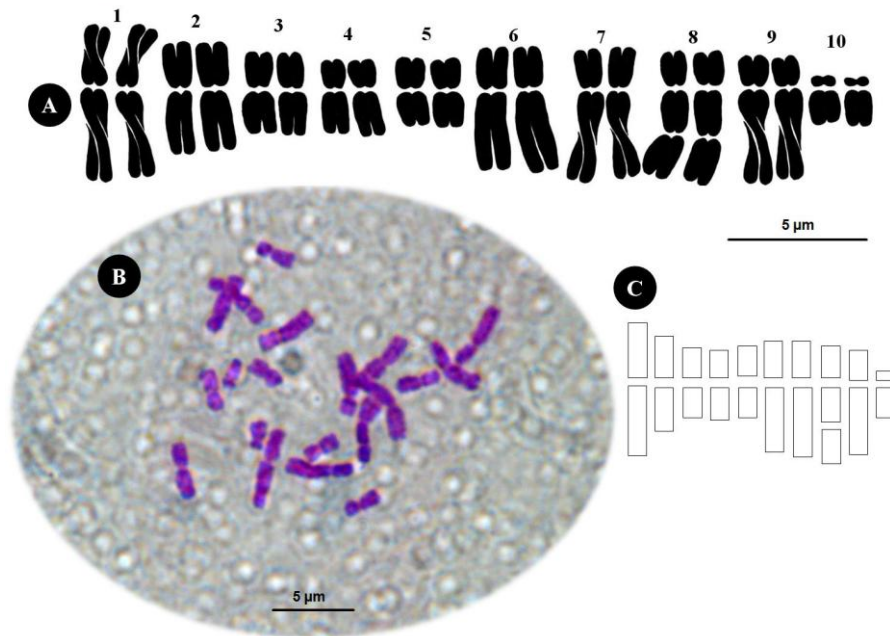
7	3,57	1,76	5,33	2,02	11,33
8	3,41	1,78	5,19	1,91	11,03
9	2,20	0,8	3	2,75	6,37
10	2,16	0,71	2,87	3,04	6,10

4.2.1.2. *Polygonatum latifolium* (Jacq.) Desf.

İncelenen örnekler: ISTE 97530 / Kırklareli, ISTE 98083 / Edirne

Literatür Bilgisi: $2n = 18$ (2x) Berg 1933, Hasegawa 1933; $2n = 20$ (2x) Suomalainen 1947, Pólya 1949, Therman 1953.

Karyotip formülleri: $2n = 2x = 20 = 5 m + 5 sm$



Şekil 4-44: Kırklareli-Demirköy'den toplanan *Polygonatum latifolium* A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı, (ISTE 97530).

Tablo 4-4: Kırklareli-Demirköy'den toplanan *Polygonatum latifolium*'un örneklerinin kromozom özellikleri.

Kromozom çifti	Uzun kol (µ)	Kısa kol (µ)	Toplam kol boyu	U/K	Ru	As. K. %
1	3,84	2,84	6,68	1,35	15,43	63,99
2	2,57	1,79	4,36	1,43	10,07	
3	2,02	1,41	3,43	1,43	7,92	
4	1,69	1,41	3,1	1,19	7,16	
5	1,3	1,21	2,51	1,07	5,8	
6	4,15	1,72	5,87	2,41	13,56	

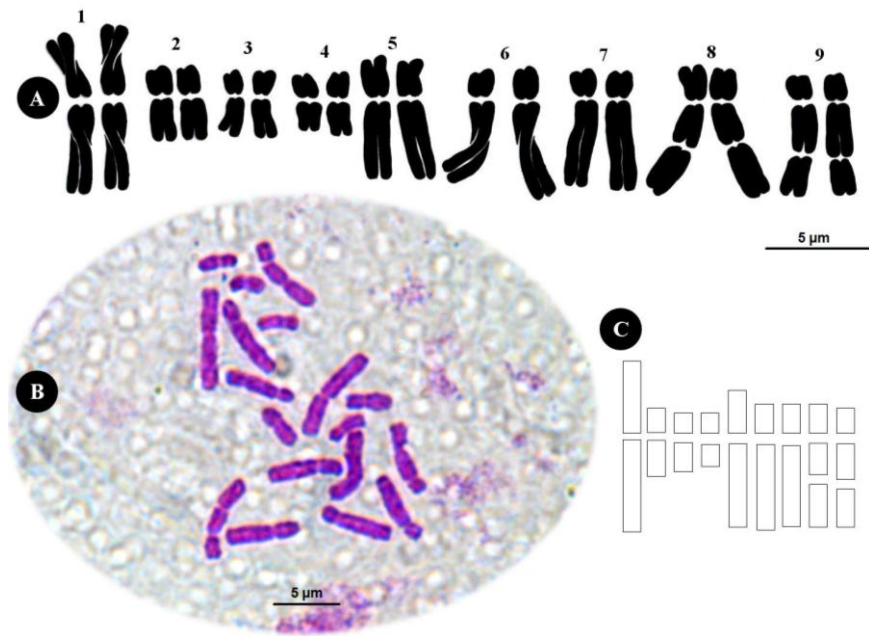
7	3,49	1,66	5,15	2,10	11,90
8	3,46	1,51	4,97	2,29	11,48
9	3,62	1,36	4,98	2,66	11,50
10	1,55	0,66	2,22	2,34	5,13

4.2.1.3. *Polygonatum multiflorum* (L.) All.

İncelenen örnekler: ISTE 97507 / Artvin, ISTE 97531 / Kırklareli

Literatür Bilgisi: $2n = 18$ (2x) Berg 1933, Tischler 1934, Pólya 1950, Therman 1953, Suomalainen 1947, Mehra & Pathania 1960, Eigsti 1942, Maude 1939; $2n = 20$ (2x) Suomalainen 1947, Sorsa 1963, Abramova 1965; $2n = 22$ (2x) Mehra & Pathania 1960; $2n = 24$ (?x) Eigsti 1942; $2n = 30$ (3x) Maude 1939; $2n = 66$ (6x) Mehra & Pathania 1960.

Karyotip formülleri: $2n = 2x = 18 = 4m + 1sm + 4st$



Şekil 4-45: Kırklareli-Demirköy'den toplanan *Polygonatum multiflorum* A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı, (ISTE 97531).

Tablo 4-5: Kırklareli-Demirköy’den toplanan *Polygonatum multiflorum* örneklerinin kromozom özellikleri

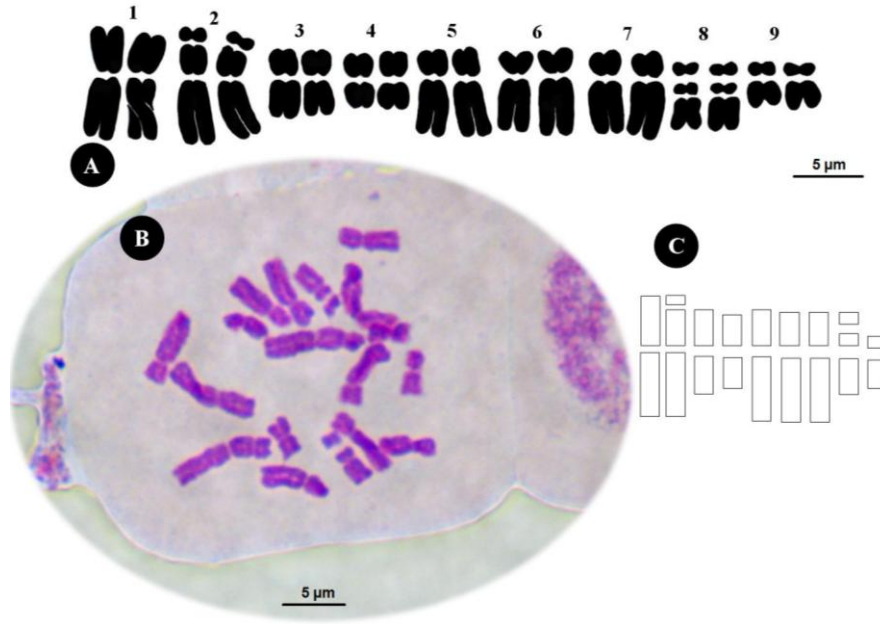
Kromozom çifti	Uzun kol (μ)	Kısa kol (μ)	Toplam kol boyu	U/K	Ru	Ask%
1	5,2	4,11	9,31	1,26	9,85	63,97
2	2,21	1,41	3,62	1,56	4,18	
3	2,03	1,47	3,5	1,38	3,84	
4	1,86	1,14	3	1,5	3,52	
5	4,98	2,14	7,12	2,32	9,43	
6	5,25	1,49	6,74	3,52	9,94	
7	5, 12	1,31	6,43	3,9	9,69	
8	5,08	1,48	6,56	3,43	9,62	
9	5,04	1,47	6,51	3,42	9,54	

4.2.1.4. *Polygonatum orientale* Desf.

İncelenen örnekler: ISTE 97719 / Bursa, ISTE 97632 / Bilecik, ISTE 97724 / Bolu, ISTE 97726 / Zonguldak, ISTE 97538 / Karabük, ISTE 97741 / Bartın, ISTE 97462 / Kastamonu, ISTE 97478 / Samsun, ISTE 97593 / Trabzon, ISTE 97640 / Rize, ISTE 97508 / Artvin, ISTE 97445 / Afyon, ISTE 97450 / Kütahya, ISTE 97562 / Yozgat, ISTE 97443 / Isparta, ISTE 97387 / Antalya, ISTE 97512 / Osmaniye, ISTE 97351 / Adana.

Literatür Bilgisi: $2n = 18$ (2x) Abramova 1965, Sokolovskaya 1948.

Karyotip formülleri: $2n = 2x = 18 = 4m + 5sm$ ^{2SAT}



Şekil 4-46: Kütahya-Gediz’den toplanan *Polygonatum orientale* örneklerinin kromozom özellikleri, (ISTE 97450).

Tablo 4-6: Kütahya-Gediz'den toplanan *Polygonatum orientale* örneklerinin kromozom özellikleri

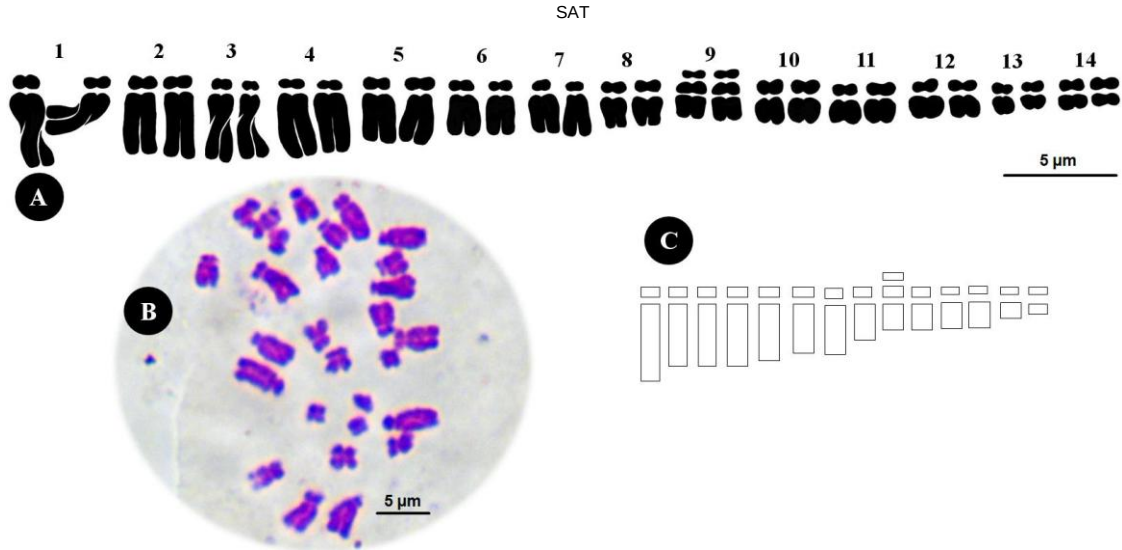
Kromozom çifti	Uzun kol (μ)	Kısa kol (μ)	Toplam (μ)	U/K	Ru	Ask%
1	5,56	4,64	10,2	1,13	17,42	61,07
2	5,54	4,47	10,1	1,23	17,25	
3	2,54	2,36	4,9	1,07	8,37	
4	2,11	1,99	4,1	1,06	7	
5	5,21	2,34	7,55	2,22	12,90	
6	5,02	2,28	7,30	2,20	12,47	
7	4,93	2,34	7,27	2,10	12,42	
8	2,49	1,02	3,51	2,44	5,99	
9	2,34	1,25	3,59	1,87	6,13	

4.2.1.5. *Polygonatum verticillatum* (L.) All.

İncelenen örnekler: ISTE 97599 / Trabzon, ISTE 97641 / Rize, ISTE 97509 / Artvin, ISTE 97503 / Ardahan.

Literatür Bilgisi: $2n = 24$ (2x) Mattick 1950; $2n = 28$ (4x) Berg 1933, Tischler 1934, Löve & Löve 1982; Suomalainen 1947, Sokolovskaya 1948, Therman 1953, Mehra & Pathania 1960, Abramova 1965, Polatschek 1966; $2n = 30$ (3x) Kumar 1959, Maude 1939; $2n = 60$ (6x) Therman 1953; $2n = 64$ (5x) Kumar 1959; Maude 1939; $2n = 84$ (5x) Maude 1939; $2n = 86-91$ (?x) Therman 1953; $2n = c. 90$ (?x) Suomalainen 1947.

Karyotip formülleri: $2n = 2x = 28$: 4 m + 9 st + 1 t



Şekil 4-47: Rize-Çamlıhemşin'den toplanan *Polygonatum verticillatum* A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiogramı, (ISTE 97641).

Tablo 4-7: Rize-Çamlıhemşin’den toplanan *P. verticillatum* örneklerinin kromozom özellikleri

Kromozom çifti	Uzun kol (μ)	Kısa kol (μ)	Toplam	U/K	Ru	Ask%
1	5,35	1,18	6,53	4,53	11,58	79,69
2	5,12	0,92	6,04	5,56	10,71	
3	5,01	0,69	5,7	7,26	10,1	
4	4,52	0,7	5,22	6,45	9,25	
5	4,59	0,6	5,19	7,65	9,2	
6	3,8	1,19	4,99	3,19	8,85	
7	3,18	0,75	3,93	4,24	6,97	
8	3,02	0,82	3,84	3,68	6,81	
9	2,85	0,51	3,36	5,58	5,96	
10	2,54	0,58	3,12	4,37	5,53	
11	1,8	1,07	2,87	1,68	5,09	
12	1,25	1	2,25	1,25	3,99	
13	1	0,72	1,72	1,38	3,05	
14	0,9	0,72	1,62	1,25	2,87	

4.2.1. *Paris* türlerinin karyolojisi

4.2.1.1. *Paris incompleta* Bieb.

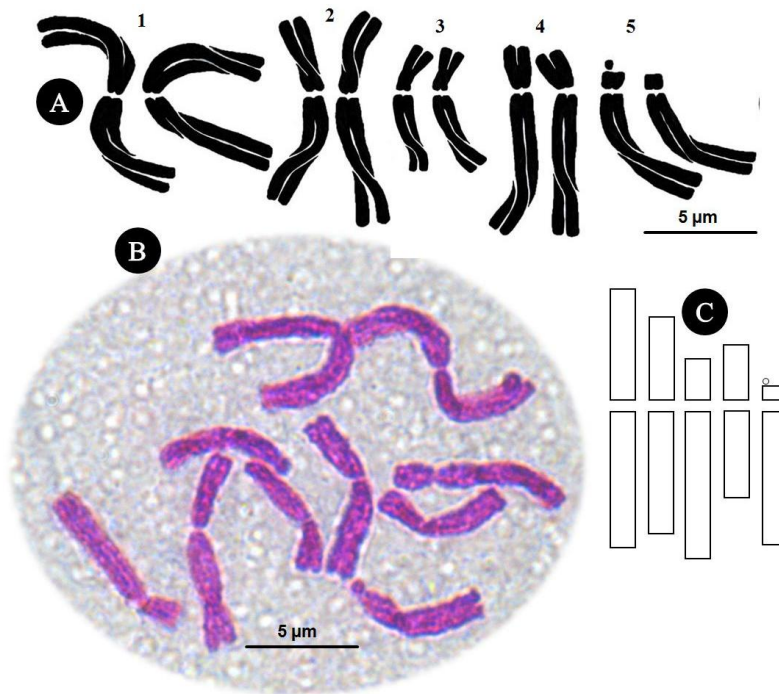
Üç farklı lokaliteden toplanan örneklerin karyotip analizi yapılmıştır

1. Trabzon-Maçka lokalitesinden toplanan *Paris incompleta* örneği

İncelenen örnekler: ISTE 97490 / ISTE 97591 / ISTE 97594.

Literatür Bilgisi: $2n = 10$ (2x) Federov 1969, Gagnidze ve ark. 1985, Miyamoto ve ark. 1992, Myakoshina ve ark. 2002, Weiss-Schneeweiss ve ark. 2003, Punina 2005, Myakoshina 2006.

Karyotip formülleri: $2n = 2x = 10 = 3m + 1st + 1t$ SAT



Şekil 4-48: Trabzon-Maçka'dan toplanan *Paris incompleta*'nın A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı, (ISTE 97490).

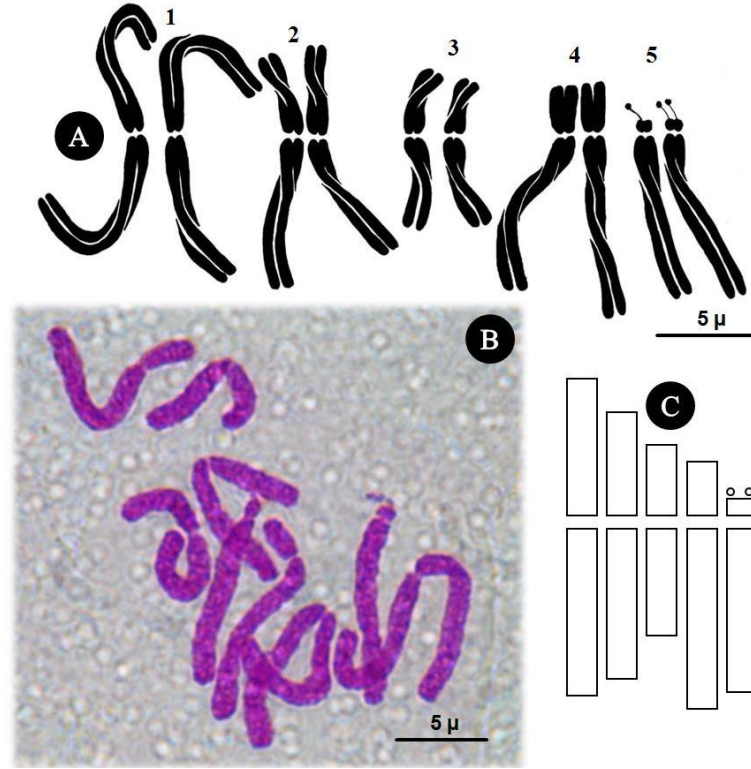
Tablo 4-8: Trabzon-Maçka'dan toplanan *Paris incompleta* örneklerinin kromozom özellikleri

Kromozom çifti	Uzun kol (µ)	Kısa kol (µ)	Toplam kol boyu (µ)	U/K	Ru	Ask %
1	8,32	7,32	15,64	1,13	29,07	66
2	6,62	5,02	11,68	1,31	21,71	
3	4,98	3,02	8	1,65	14,86	
4	8,88	2,38	11,26	3,71	20,92	
5	6,71	0,51	7,22	12,74	13,42	

2. Rize-Çamlıhemşin lokalitesinden toplanan *Paris incompleta* örneği

İncelenen örnekler: ISTE 97638 / ISTE 97651.

Karyotip formülleri: $2n = 2x = 10 = 3m + 1st + 1t$ ^{2SAT}



Şekil 4-49: Rize-Çamlıhemşin'den toplanan *Paris incompleta*'nın metafazdaki A somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiogramı, (ISTE 97638).

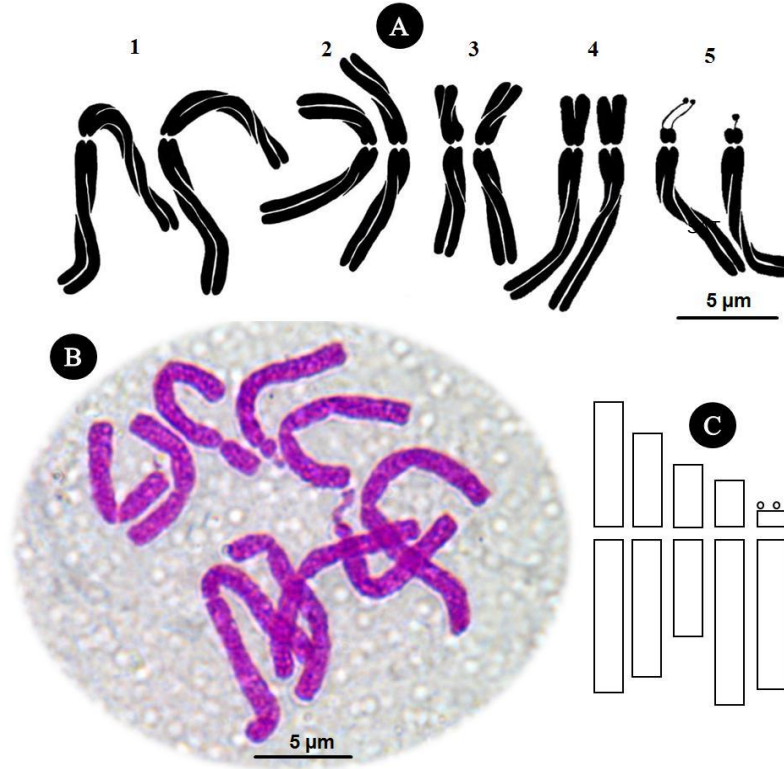
Tablo 4-9: Rize-Çamlıhemşin'den toplanan *Paris incompleta* örneklerinin kromozom özellikleri

Kromozom çifti	Uzun kol (µ)	Kısa kol (µ)	Toplam kol boyu (µ)	U /K	Ru	Ask %
1	9,43	8,82	18,35	1,06	30,54	67,60
2	7,97	4,99	12,96	1,60	21,57	
3	5,60	3,33	8,94	1,68	14,88	
4	9,55	2,41	11,97	3,95	19,92	
5	7,31	0,53	7,85	13,1	13,06	

3. Artvin-Murgul lokalitesinden toplanan *Paris incompleta* örneği

İncelenen örnekler: ISTE 97694/ ISTE 97695.

Karyotip formülleri: $2n = 2x = 10 = 3m + 1st + 1t$ ^{2SAT}



Şekil 4-50: Artvin-Murgul'dan toplanan *Paris incompleta*'nın A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı, (ISTE 97694).

Tablo 4-10: Artvin-Murgul'dan toplanan *Paris incompleta* örneklerinin kromozom özellikleri

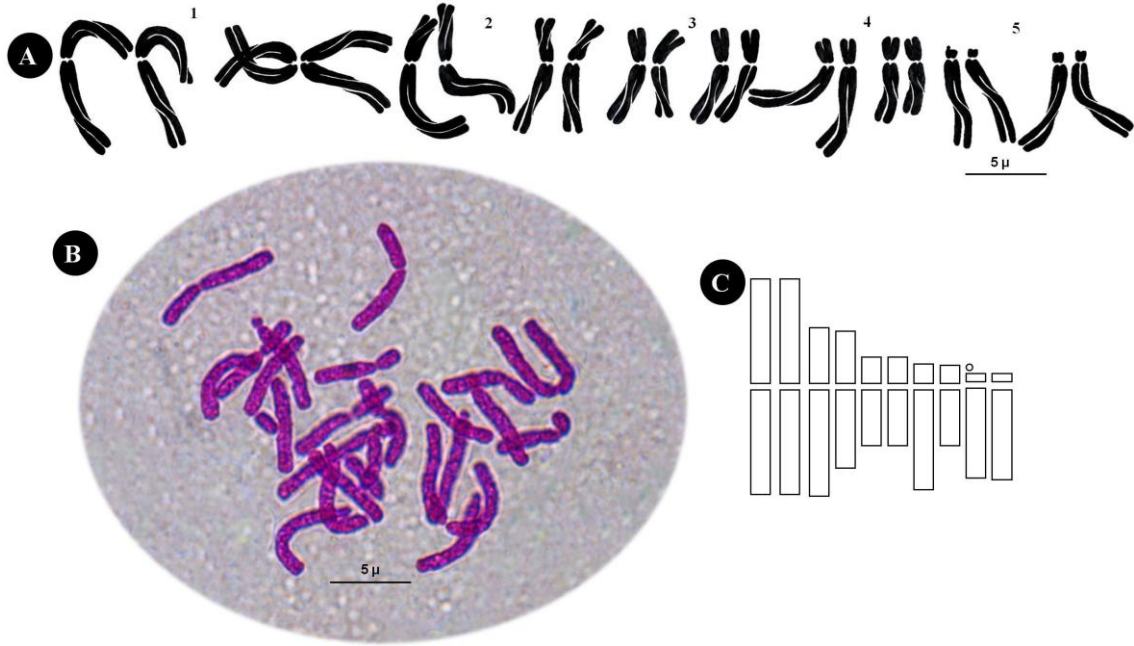
Kromozom çifti	Uzun kol (µ)	Kısa kol (µ)	Toplam kol boyu (µ)	U /K	Ru	Ask %
1	8,90	8,36	17,26	1,06	30,57	66,83
2	7,41	4,71	12,13	1,56	21,48	
3	5,05	3,35	8,41	1,50	14,89	
4	9,08	2,40	11,48	3,77	20,33	
5	6,65	0,51	7,17	13,1	12,70	

4.2.1.2. *Paris quadrifolia* L.

İncelenen örnekler: ISTE 97502, ISTE 97682, ISTE 97686, ISTE 97737, ISTE 97747, ISTE 97757 / Ardahan.

Literatür Bilgisi: $2n = 10$ (2x) Haga 1934, 1942; $2n = 20$ (4x) Tischler 1934; Gotoh 1933, 1937, Geitler 1938, Darlington 1941, Löve ve Löve 1944, Pólya 1950, Sorsa 1962, Laane & Lie 1985, Malakhova & ark. 1979, Bjerketvedt & Laane 1982, Lavrenko & Serditov 1987.

Karyotip formülleri: $2n = 4x = 20 = 5 m + 1 sm + 2 st + 2 t^{SAT}$



Şekil 4-51: Ardahan-Posof'dan toplanan *Paris quadrifolia*'nın A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiyogramı, (ISTE 97682).

Tablo 4-11: Ardahan-Posof'dan toplanan *Paris quadrifolia* örneklerinin kromozom özellikleri

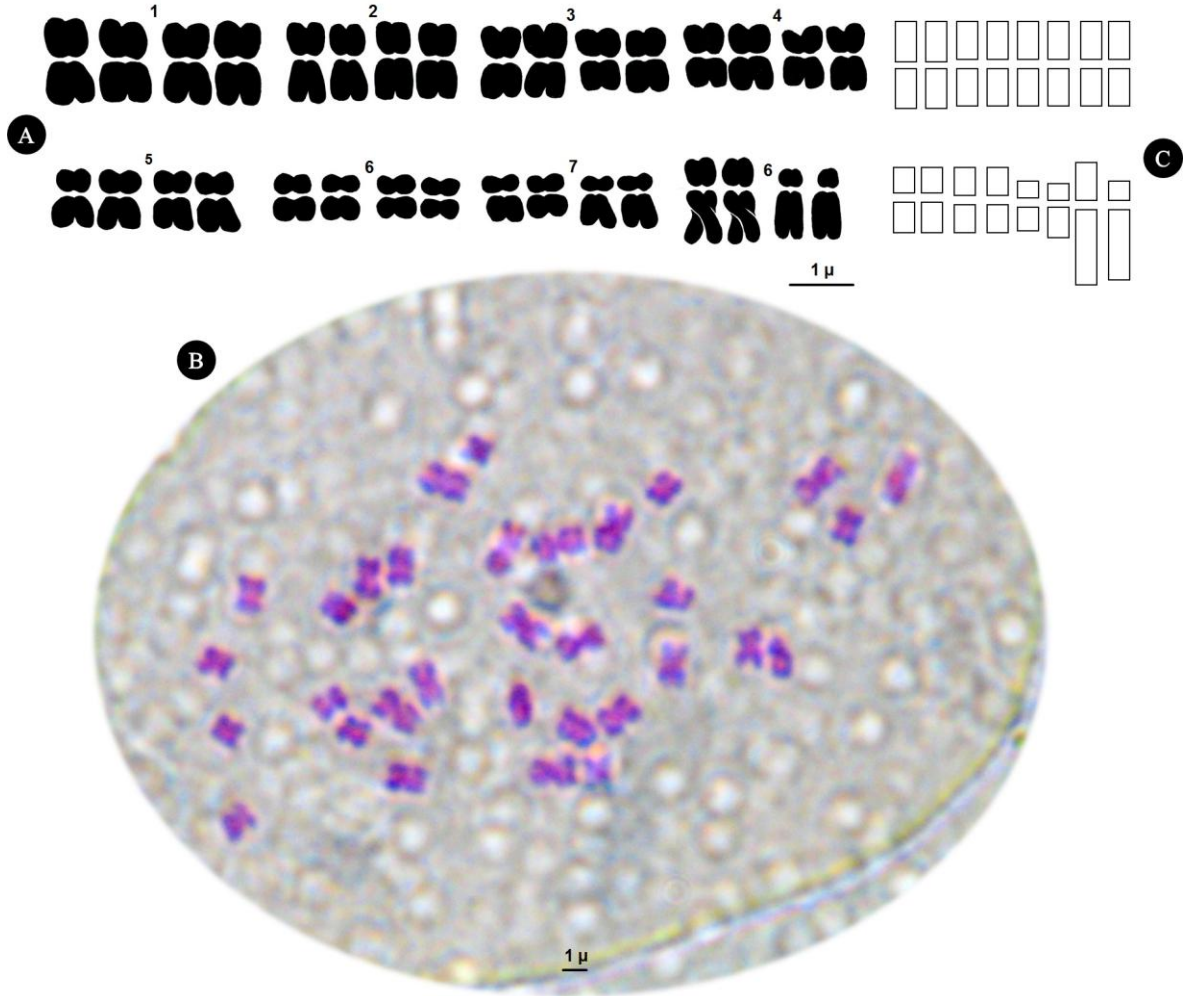
Kromozom	Uzun kol	Kısa kol	Toplam	U/K	Ru	Ask
1	7.54	6.99	14.54	1.07	16.43	66,61
2	6.75	6.29	13.04	1.06	14.73	
3	7.41	3.68	11.1	2	12.54	
4	4.31	2.72	7.03	1.58	7.94	
5	4.08	2.55	6.55	1.65	7.40	
6	4.05	2.63	6.68	1.54	7.55	
7	6.71	1.80	8.52	3.72	9.63	
8	4.68	1.53	6.21	3.05	7.01	
9	6.97	0.61	7.58	11.43	8,56	
10	6.66	0.55	7.22	12.01	8.16	

4.2.1. *Veratrum album* türünün Karyolojisi

İncelenen örnekler: ISTE 97636 / Trabzon, ISTE 97755 / Ordu, ISTE 97756 / Ardahan

Literatür Bilgisi: $2n = 32$ (2x) Darlington 1956, Fedorov 1969, Moore 1973, Pashuk 1987, Duskovic & Lovka 1995.

Karyotip formülleri: $2n = 2x = 32 = 14 m + 2 sm$



Şekil 4-52: Ardahan'dan toplanan *Veratrum album* A metafazdaki somatik kromozomları, B karyogramı ve C idiogramı, (ISTE 97756).

Tablo 4-12: Ardahan'dan toplanan *Veratrum album* örneklerinin kromozom özellikleri

Kromozom çifti	Uzun kol (μ)	Kısa kol (μ)	Toplam kol boyu (μ)	U/K	Ru	Ask%
1	0,87	0,82	1,69	1,06	9,70	56,08
2	0,71	0,63	1,34	1,11	7,69	
3	0,70	0,60	1,3	1,16	7,46	
4	0,68	0,59	1,27	1,15	7,29	
5	0,65	0,56	1,20	1,16	2,84	
6	0,60	0,51	1,11	1,17	6,37	
7	0,55	0,53	1,08	1,03	6,19	
8	0,47	0,45	0,92	1,04	5,28	
9	0,53	0,47	1	1,12	5,74	
10	0,59	0,39	0,98	1,51	5,62	
11	0,52	0,39	0,91	1,33	5,22	
12	0,45	0,41	0,86	1,09	4,93	
13	0,36	0,26	0,62	1,38	3,55	
14	0,76	0,49	1,25	1,55	7,17	
15	0,54	0,25	0,79	2,16	4,53	
16	0,79	0,31	1,1	2,54	6,31	

4.3. ANATOMİK BULGULAR

4.3.1. *Polygonatum L.*

4.3.1.1. *Polygonatum orientale* Desf. Türünün Genel Anatomisi

Yaprak anatomisi

A-Enine Kesit

Yaprak bifasiyal, hipostomatik ve mezomorfiktir. Rafit demetleri görülmektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Üst epidermis tek sıralı, hemen hemen izodiyametrik veya farklı büyüklüklerde ince çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Kütikula kalın, hafif mukrolu bir tabaka oluşturur. Stoma, tüy veya papil görülmemektedir. Üst epidermis kalınlığı 17 – 32,82 μ aralığında ve ortalama olarak 48 μ 'dur.

Alt epidermis tek sıralı, hemen hemen izodiyametrik veya farklı büyüklüklerde kalın çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Alt epidermiste küçük damarlar belirgin skabrit ve damarlararası bölge papilli veya papilsizdir (Şekil 4-55). Anadamarda tüy görülmemekte, var ise küçük tüyler halinde görülmektedir. Kütikula kalın bir tabaka oluşturmaktadır. Alt epidermis kalınlığı 13 – 22,87 μ aralığında ve ortalama olarak 29 μ 'dur (Şekil 4 – 54 C).

Anadamarda alt epidermis kalın çeperli ve izodiyametrik hücrelerden oluşmaktadır. Üst epidermis iletim demetinin altında diğer bölgelerden farklı olarak daha küçük ve izodiyametrik hücrelerden oluşur (Şekil 4 – 53; 54 – A).

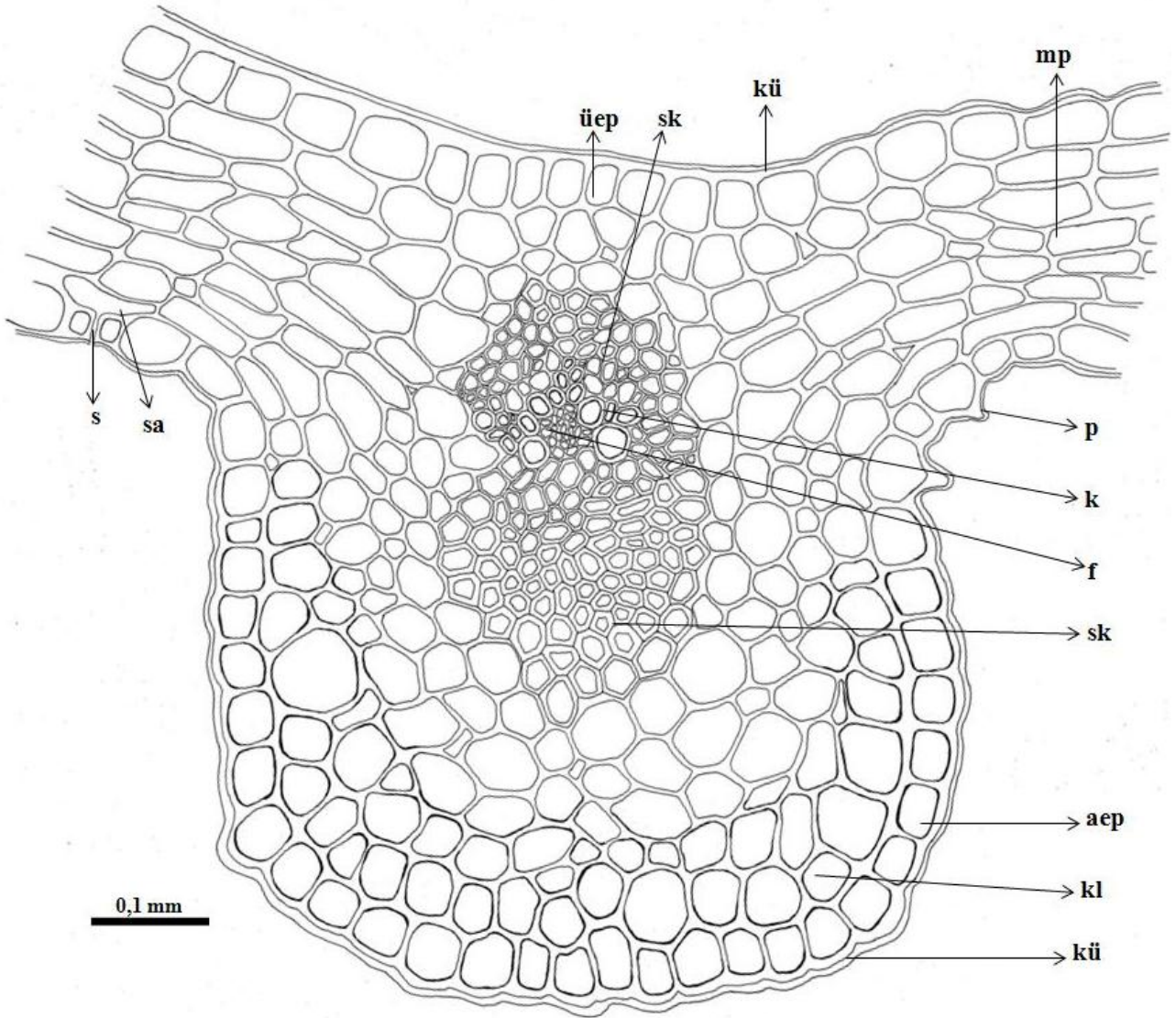
Mezofil

Üst epidermisin hemen altında 1 – 2 sıra, dikdörtgen şeklinde veya izodiyametrik şekilde palizat parenkiması hücreleri yer alır. Hücreler arası boşlukları azdır. Bol miktarda kloroplast taşırlar. Palizat parenkimasının altında büyük hücreler arası boşlukları bulunan, sünger parenkiması yer almaktadır. Sünger parenkiması hücreleri ya uzun ve ince ya da kısa ve yuvarlak olabilir. Palizat parenkimasına oranla daha az kloroplast taşımaktadırlar (Şekil 4 – 54 C).

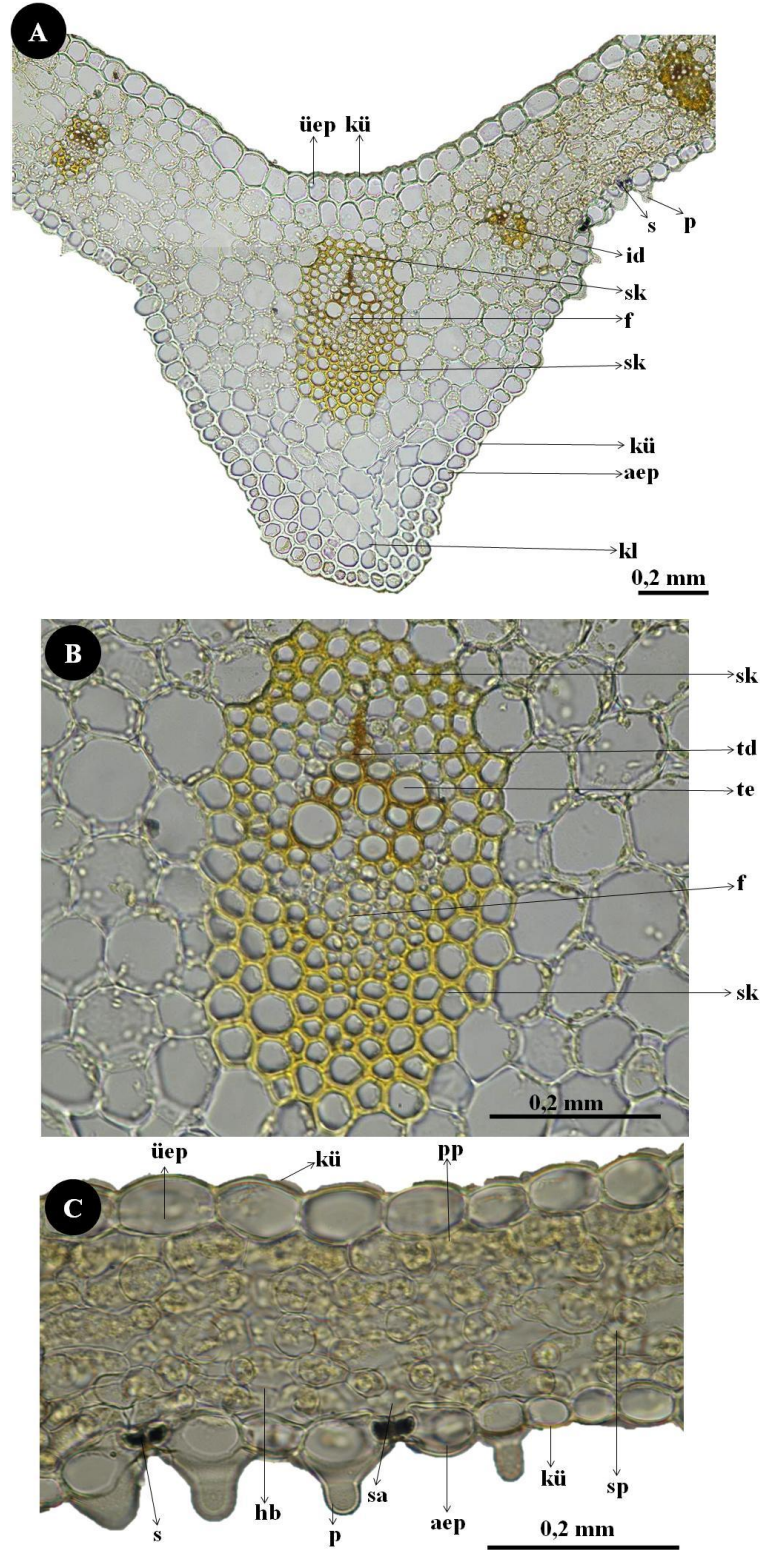
Anadamarda alt epidermisin hemen altında 2 – 3 sıra, hücreleri farklı büyüklükte olan kollenkima tabakaları görülmektedir. Kollenkima tabakası ile iletim demetleri arasında, çoğunlukla büyük olmakla birlikte farklı büyüklüklerde ince çeperli parenkima hücreleri yer almaktadır. Hücreler arası boşluklar görülmektedir (Şekil 4-53, Şekil 4 – 53; 54 A).

İletim demetleri kapalı kollateraldir; merkeze doğru ksilem, dışa doğru floem bulunur. Anadamarda sklerenkima, ksilemi 3 – 4 sıra ve floemi 6 – 7 sıra ile, yanlarda da 1 – 2 sıra olmak üzere çevrelemektedir. Ksilemde trakeler, kalın çeperli ve daire şeklinde ve trakeidler ise daha küçük ve çokgen şeklinde görülmektedir. Trakelerin dış tarafında daha küçük, çokgen şekilli, kalın çeperli, hücrelerarası boşlukları olmayan, mezofil parenkimasında daha küçük ksilem parenkiması hücreleri yer almaktadır. Floem hücreleri çokgen şekilli, ince çeperli ve küçüktür (Şekil 4 – 53; 54 A, B).

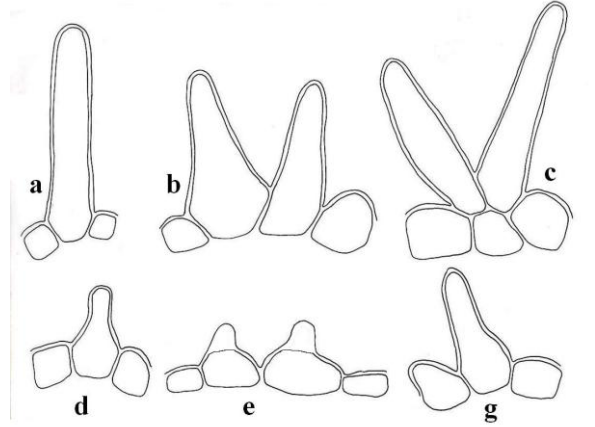
Yaprak kalınlığı 128 – 170 μ aralığında ve ortalama 149 μ 'dur.



Şekil 4-53: *Polygonatum orientale* (ISTE 97464) türünün yaprak enine kesitinin çizimi; aep alt epidermis, f floem, k ksilem, kl kollenkima, kü kütikula, mp mezofil parenkiması, p papil, s stoma, sa stoma açıklığı, sk sklerenkima, üep üst epidermis.



Şekil 4-54: *Polygonatum orientale* (ISTE 97464) türünün yaprak enine kesitinde; A anadamar, B anadamarda yer alan iletim demeti, C damarlararası bölge; aep alt epidermis, f floem, id iletim demeti, kl kollenkima, kü kütikula, p papil, pp palizat parenkiması, s stoma, sa stoma açıklığı, sk sklerenkima, sp sünger parenkiması, te trake, td trakeid, üep üst epidermis.



Şekil 4-55: *Polygonatum orientale* türünün yaprak alt yüzeyinde ve skapusta görülen tüyler; a, b, c basit tüy, d, g kısa tüy ve e papiller.

A- Yüzeysel Kesit

Stoma anomositiktir ve etrafında 4 – 5 komşu hücre görülür. Rafit demetlerinin bulunma sıklığı % 7,60; kum kristalleri ve prizmatik kristallerin bulunma sıklığı +++ olarak görülmektedir (Şekil 4 – 57).

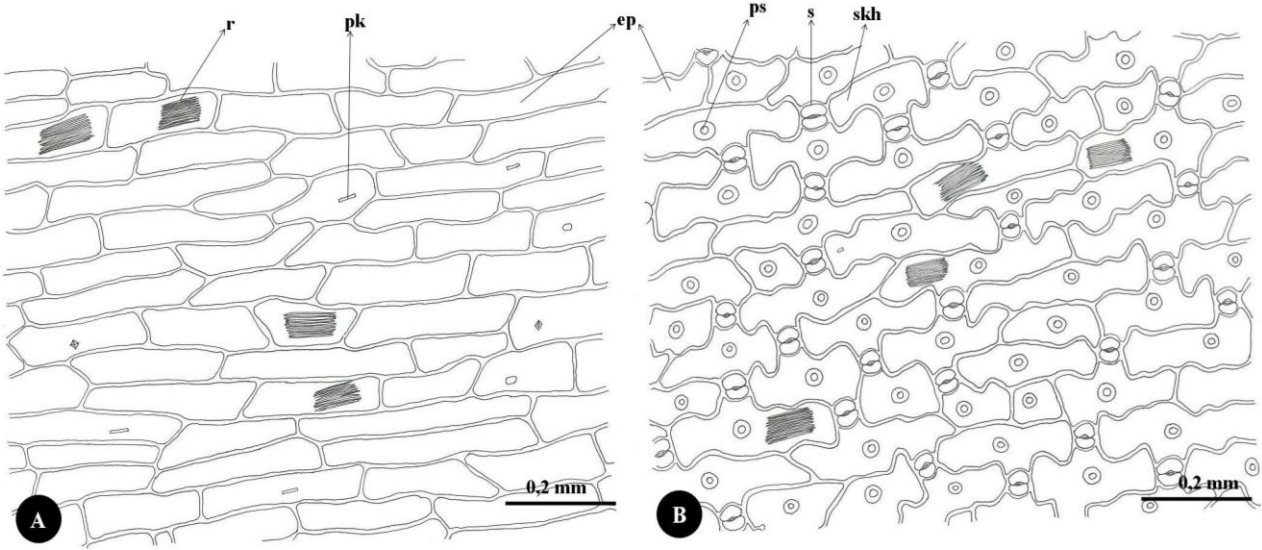
Üst epidermis

Üst epidermis hücreleri genellikle farklı büyüklüktedir. Uzunlukları genişliklerine eşit ya da genişliklerinin 2 – 6 katı olabilmektedir. Üst epidermis hücrelerinin boyutları $52 - 122 \times 25 - 51 \mu$ ve ortalama olarak $88 \times 38 \mu$ 'dur (Şekil 4 – 56 A).

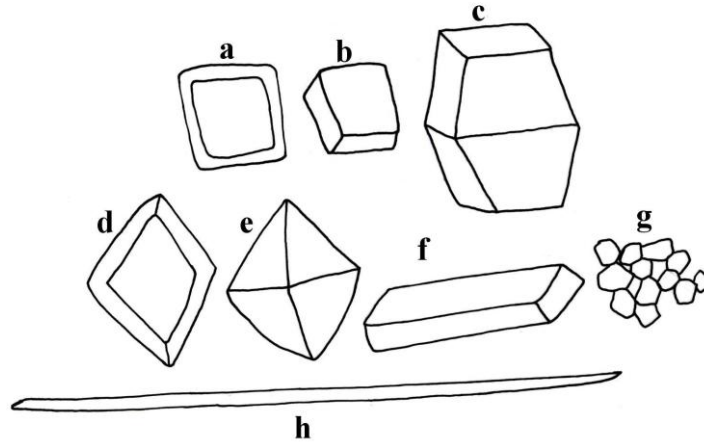
Alt epidermis

Alt epidermis hücrelerinin genellikle uzunlukları genişliklerinden büyüktür, nadiren 2 veya 3 katı da olabilmektedir. Alt epidermis hücrelerinin boyutları $41 - 130 \times 34 - 60$ ve ortalama olarak $46 \times 80 \mu$ 'dur.

Stomalar dairemsi ya da geniş eliptik şekilde olup, epidermis hücreleri ile aynı seviyededir. Stoma boyutları $32 - 37 \times 27 - 35 \mu$, ortalama olarak $30,87 \times 34,99 \mu$ 'dur. Stoma indeksi 33,29 olarak hesaplanmıştır. Stoma, 4 – 5 stoma komşu hücresi ile çevrilidir. *P. orientale*'de damarlar arası bölgede papil başları çember şeklinde ya da hiçbir yapı görülmemektedir (Şekil 4 – 56).



Şekil 4-56: *Polygonatum orientale* (ISTE 97464) türünün yaprak yüzeysel kesitinin çizimi; A üst epidermis, B alt epidermis; ep epidermis, pk prizmatik kristal, ps papil sapi, r rafit, s stoma, skh stoma komşu hücresi.



Şekil 4-57: *Polygonatum orientale* türünün yaprak yüzeysel kesit ve enine kesitte görülen kristaller; a, b, c, d, e, f prizmatik kristal ve g kum kristalleri; h rafit kristali.

Skapus anatomisi

Polygonatum türlerinin skapusları gövde anatomik özellikleri göstermektedir. İletim demetleri kollateraldir. Genel görünüşte *Polygonatum orientale* türünün skapusunda çıkıntılar bulunmaktadır. Merkezi silindirde rafit demetleri seyrek olarak görülmektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis tek sıralı, izodiyametrik ve benzer büyüklükte, kalın çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Kalın bir kütikula ile çevrilidir. Özellikle çıkıntılarda 2 – 4 küçük tüy veya 1 – 2(– 3) skabrit tüy, girintilerde ise bazen 1 papil ve stomalar görülmektedir (Şekil 4 – 58, 59, 60 A, 61 A).

Korteks

Kortekste, çıkıntılarda epidermis hücrelerinin hemen altında, 2 – 3 sıralı kalın çeperli, farklı şekillerde kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Korteks parenkiması 3 – 5 sıralı, özellikle sklerenkima hücrelerine yakın olanları küçük, farklı büyüklüklerde kalın çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Çok sayıda hücrelerarası boşluklar görülmektedir (Şekil 4 – 58, 59, 60 A, 61 A).

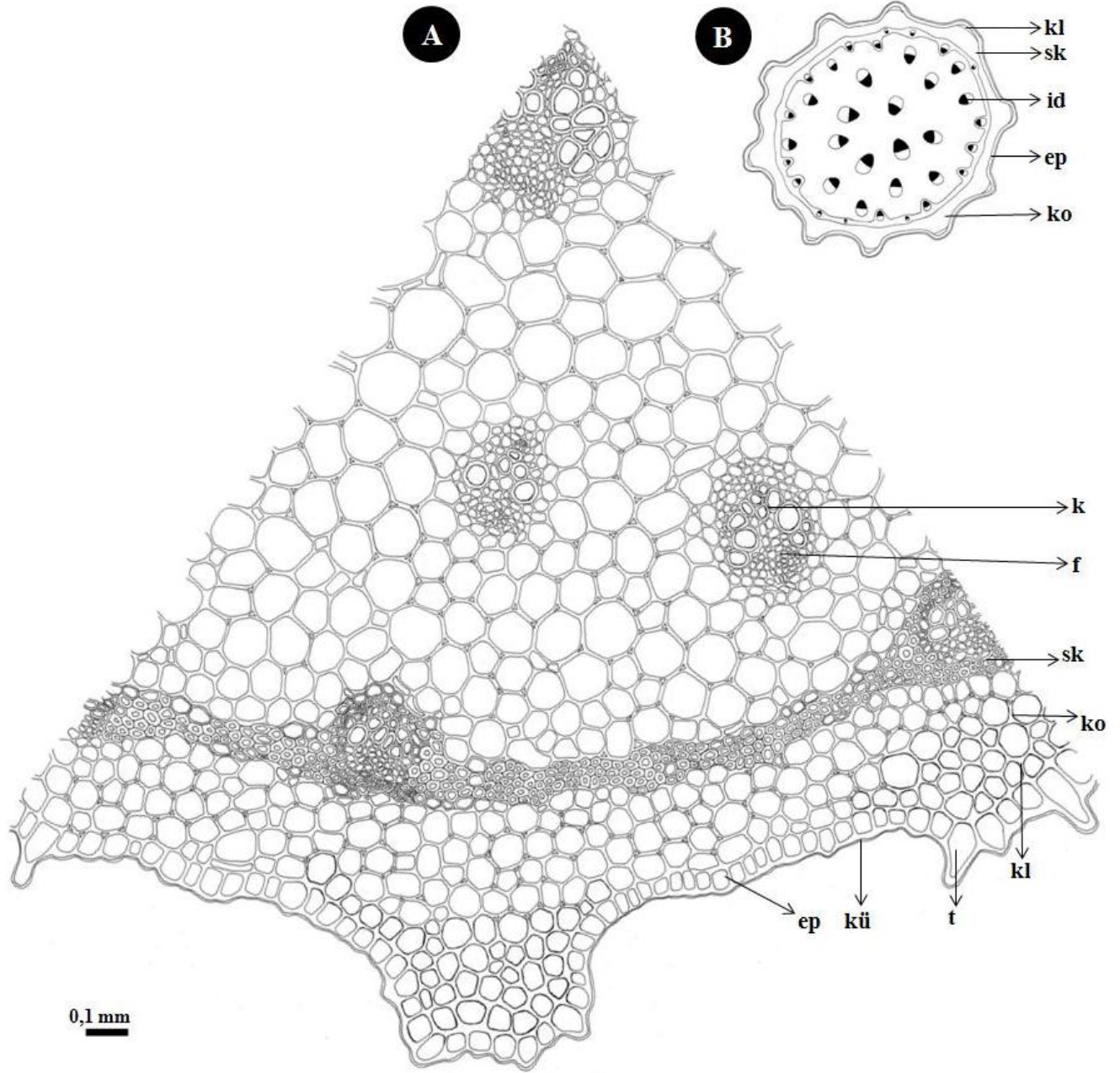
Merkezi silindir

Merkezi silindirde iletim demetleri ve bunların içinde yer aldığı doku sklerenkima halkası ile çevrilidir. Parenkima hücreleri merkeze doğru büyümekte ve bazen parçalanmaktadır.

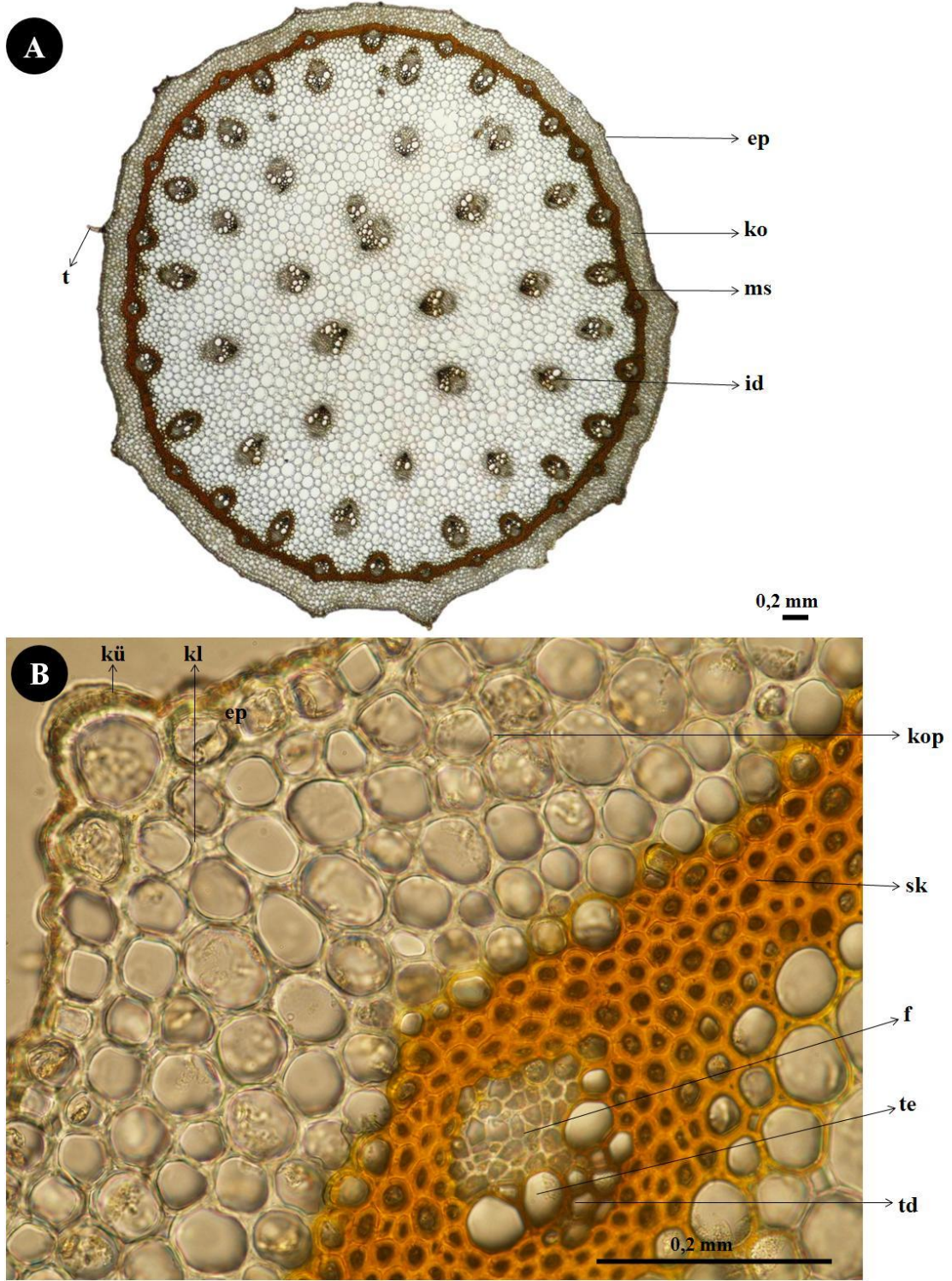
Sklerenkima, merkezi silindirde iletim demetlerini saran, 3 – 6 sıralı sürekli bir sklerenkima halkası şeklinde görülmektedir. Sklerenkima halkasının dışında kalan ancak yakın olan iletim demetleride sklerenkima tarafından sarılmıştır. Merkeze yaklaştıkça, sklerenkima iletim demetlerinin çevresinde azalır ve merkezdeki iletim demetlerinin etrafında sklerenkima bulunmaz (Şekil 4 – 58 A, 59, 60 A, 61 A).

İletim demetleri kapalı kollateraldir, çevrede daha sık ve küçük, merkeze doğru daha seyrek ve büyüktür. Sklerenkima halkası içinde yer alan iletim demetleri küçük fakat merkeze doğru yer alan iletim demetleri daha büyüktür. Küçük İletim demetlerinde dışa doğru floem, içe doğru ksilem yer almaktadır. Fakat merkeze doğru yer alan iletim demetlerinde, ksilem floemi U veya V şeklinde sarmaktadır. Ksilemde trake, trakeid ve ksilem parenkiması, floemde ise kalburlu boru, arkadaş hücresi ve floem parenkiması rahatlıkla ayırt edilmektedir (Şekil 4 –58, 59, 60, 61).

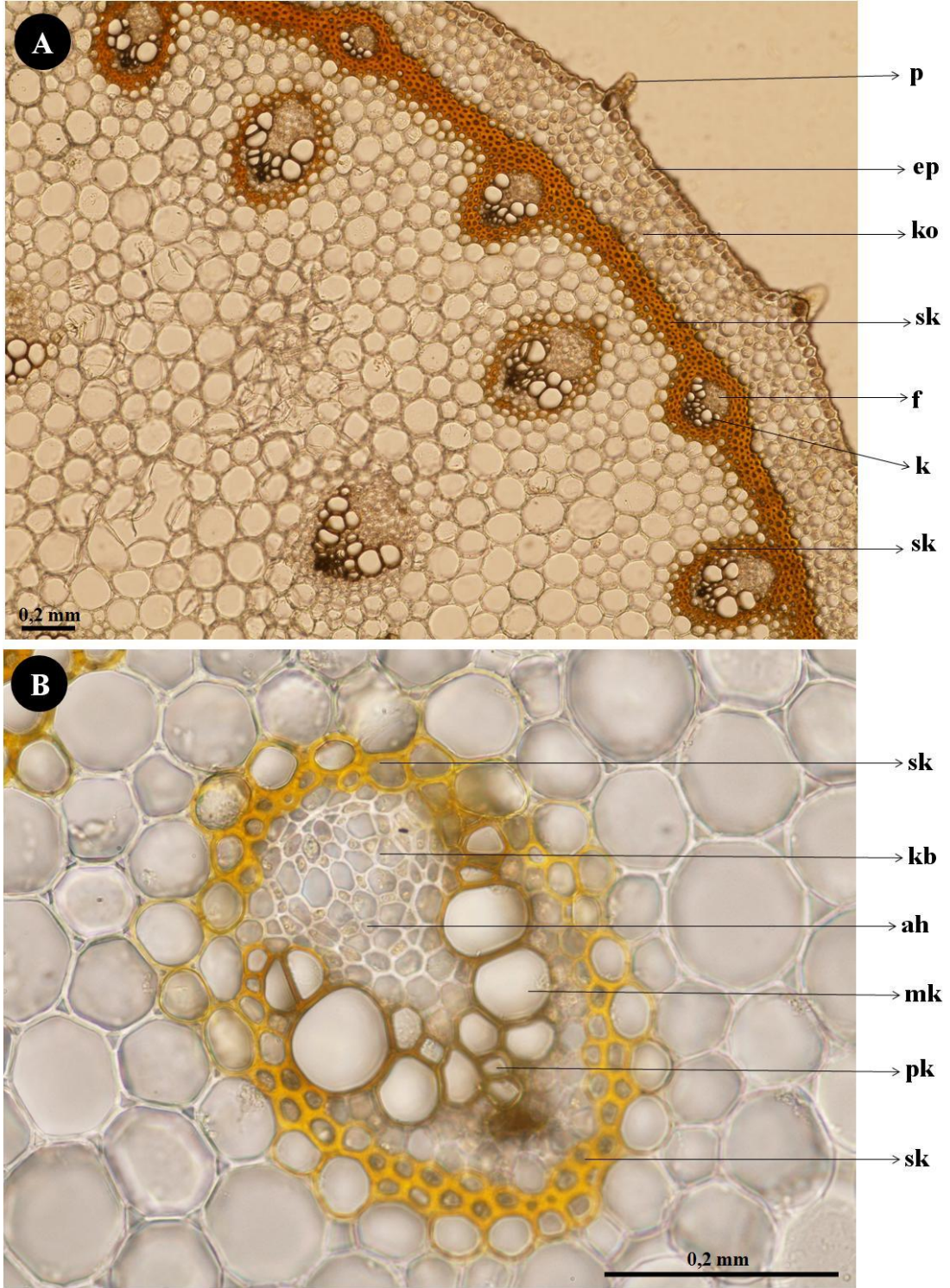
Öz, iletim demetlerinin dağınık bir şekilde merkezde yer alması nedeniyle belirgin bir öz parenkiması görülmemektedir (Şekil 4 – 58 B, 59 A).



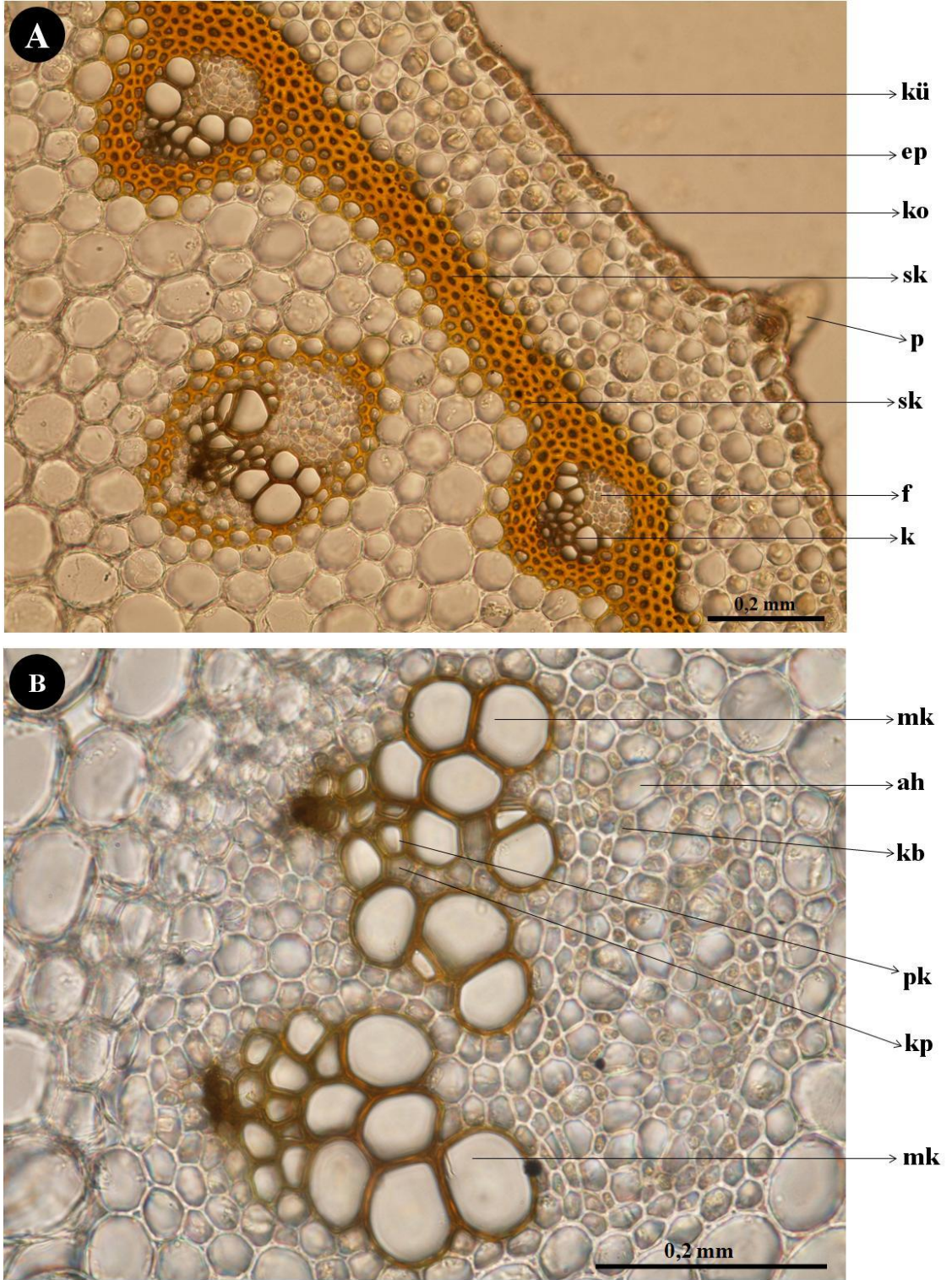
Şekil 4-58: *Poligonatum orientale* (ISTE 97464) türünün skapus enine kesitinin çizimi, A detaylı çizim, B şematik çizim; ep epidermis, f floem, id iletim demeti, k ksilem, kl kollenkima, ko korteks, kü kütikula, sk sklerenkima, t tüy.



Şekil 4-59: *Polgonatum orientale* (ISTE 97464) türünün skapus enine kesitinde; A genel görünüm, B korteks ve altındaki dokular; ep epidermis, f floem, id iletim demeti, kl kollenkima, ko korteks, kop korteks parenkiması, kü kütikula, ms merkezi silindir, sk sklerenkima, t tüy, te trake, td trakeid.



Şekil 4-60: *Poligonatum orientale* (ISTE 97464) türünün skapus enine kesitinde; A korteks ve merkezi silindir, B merkezi silindirde sklerenkimada sonra görülen iletim demeti; ah arkadaş hücresi, ep epidermis, f floem, k ksilem, kb kalburlu boru, ko korteks, mk metaksilem, p papil, pk protoksilem, sk sklerenkima.



Şekil 4-61: *Polygonatum orientale* (ISTE 97464) türünün skapus enine kesitinde; A korteks ve merkezi silindir, B merkezi silindirde yer alan iletim demeti; ah arkadaş hücresi, ep epidermis, f floem, k ksilem, ko korteks, kb kalburlu boru, kp ksilem parenkiması, kü kütikula, mk metaksilem, p papil, pk protoksilem, sk sklerenkima.

Rizom anatomisi

Polygonatum türlerinin rizomları karakteristik monokotil gövde özelliklerini göstermektedir. Nişasta çok az ya da hiç görülmemekte ve bol miktarda rafit görülmektedir. İletim demetleri kollateral ya da konsentrik-amfivasal tipte görülmektedir. *Polygonatum orientale* türünün rizomunda nişasta görülmemektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis hücreleri incelikli daralmış uzun dikdörtgen şeklinde, periderm halini almaya başlamış ve bazı bölgelerde ezilmiş hücreler halinde de görülebilmektedir. Epidermisin üstünde çok kalın bir kütikula tabakası yer almaktadır. Az sayıda stoma bulunmaktadır (Şekil 4 – 62, 63, 64 A).

Korteks

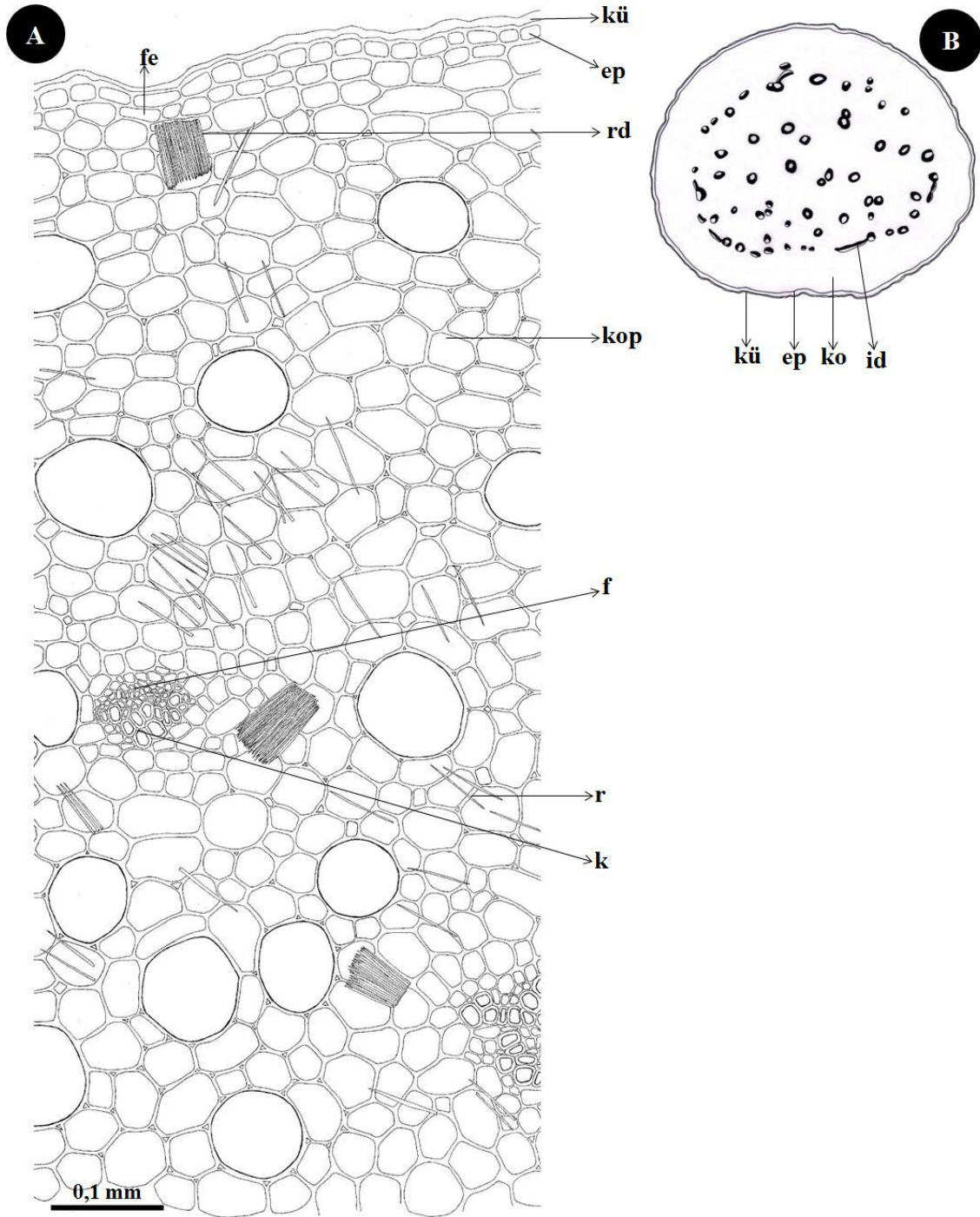
Epidermisin altında merkezi silindire göre dar bir alan kapsamaktadır. Epidermisin altında yer yer peridermi başlatan fellogen dokusu görülmektedir. Bu dokuda yer alan hücreler dikdörtgen şeklinde ve uzundur. Merkezi silindire doğru kalın çeperli, farklı büyüklükte, çokgen şeklinde, oval veya yuvarlak parenkimatik hücreler görülmektedir. Büyük hücreler arası boşlukları yer almaktadır. Rafit demetleri kalın çeperli ve büyük hücrelerde bulunmaktadır. Endodermis görülmediğinden korteks ile merkezi silindiri ayıran kesin bir sınır bulunmamaktadır (Şekil 4 – 62, 63 A).

Merkezi silindir

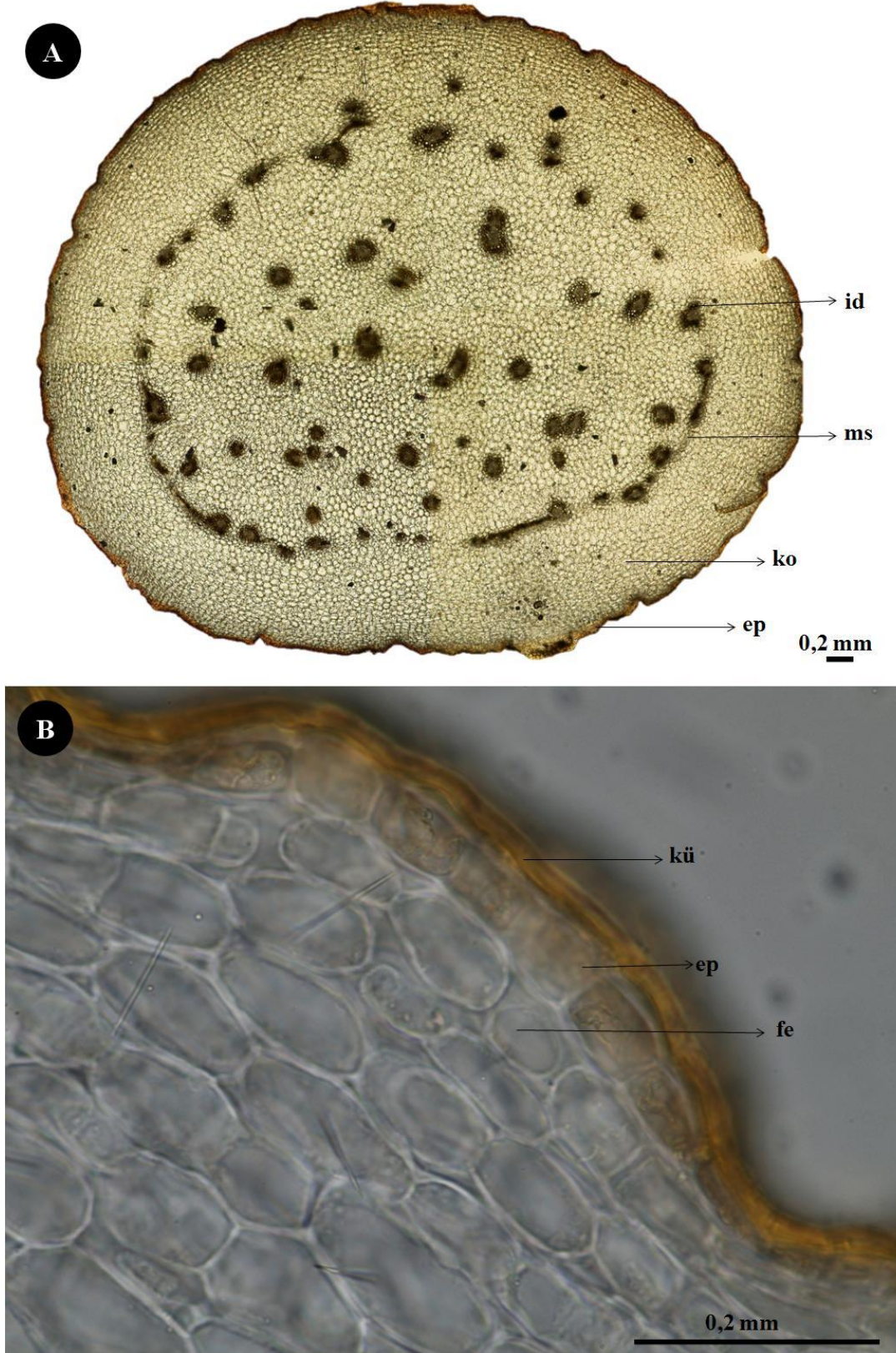
Korteksten hemen sonra **iletim demetlerinin** çoğu bir çember oluşturacak şekilde sıralanmıştır. Bu çemberin dışında görülen küçük iletim demetleri kollateraldir. Merkezde dağınık bir şekilde görülen ve çoğunlukla büyük iletim demetleri amfivasal veya ksilem floemi U şeklinde çevrelemiş olarak da görülmekte ve özellikle amfivasal iletim demetlerinin çevresinde, temel doku hücrelerinden daha küçük olan demet kını hücreleri bulunmaktadır. Çemberde yer alan bazı iletim demetlerinin floem ve ksilemleri uzun mesafede birleşmiş olarak görülmektedir. Ksilem elemanlarının çeper kalınlaşmaları retikulattır ve trake ve trakeidler rahatlıkla ayırt edilebilmektedir. Floem elemanları olan kalburlu boru ve arkadaş hücreleri de rahatlıkla ayırt edilebilmektedir (Şekil 4 – 62, 63 A, 64 B, 65).

Rafit demetleri büyük kalın çeperli hücrelerde yer almakta ve sık görülmektedir. (Şekil 4 – 62, 63 A).

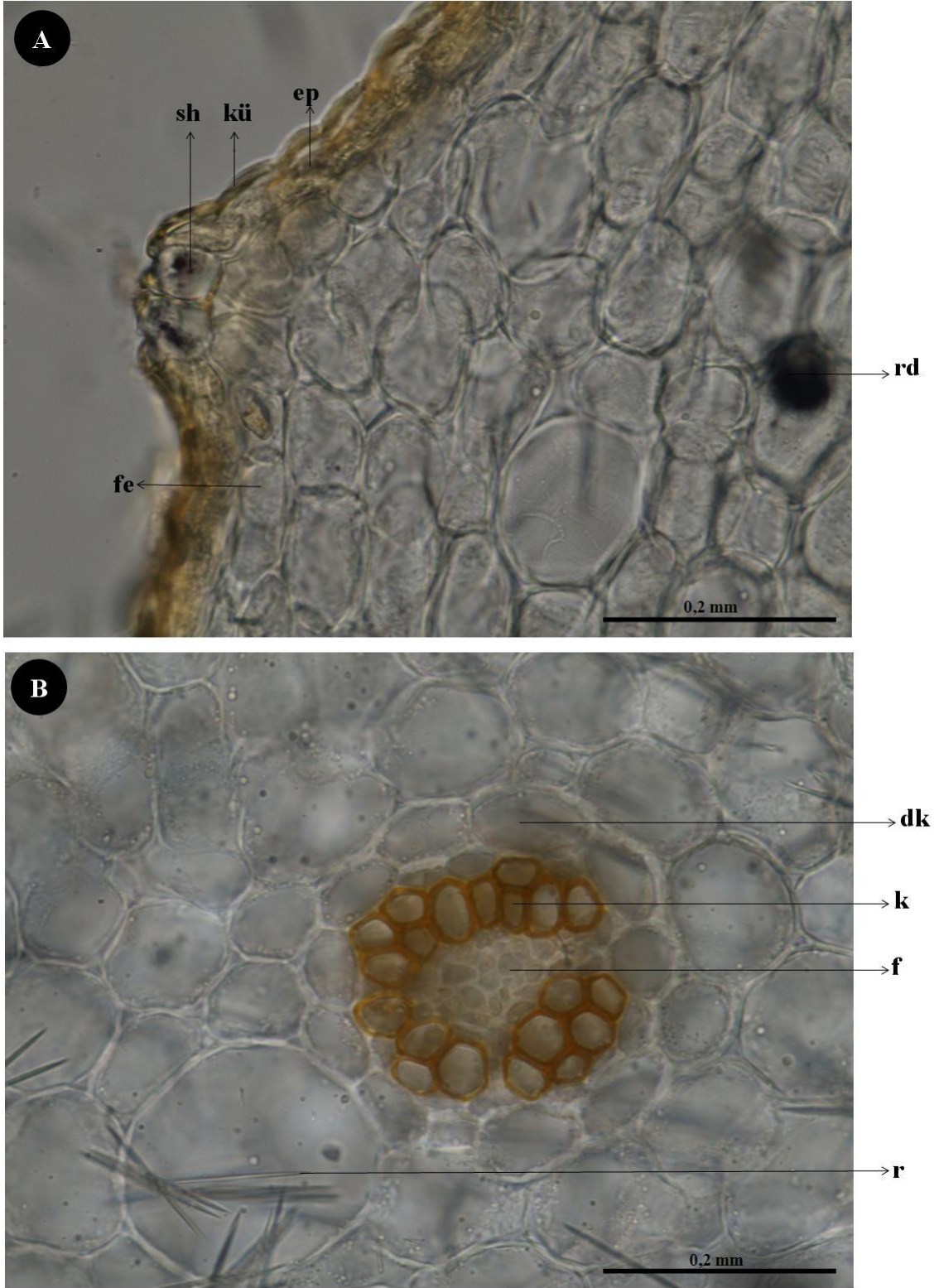
Öz, iletim demetlerinin dağınık bir şekilde merkezde yer alması nedeniyle belirgin bir öz parenkiması görülmemektedir (Şekil 4 – 62, 63 A).



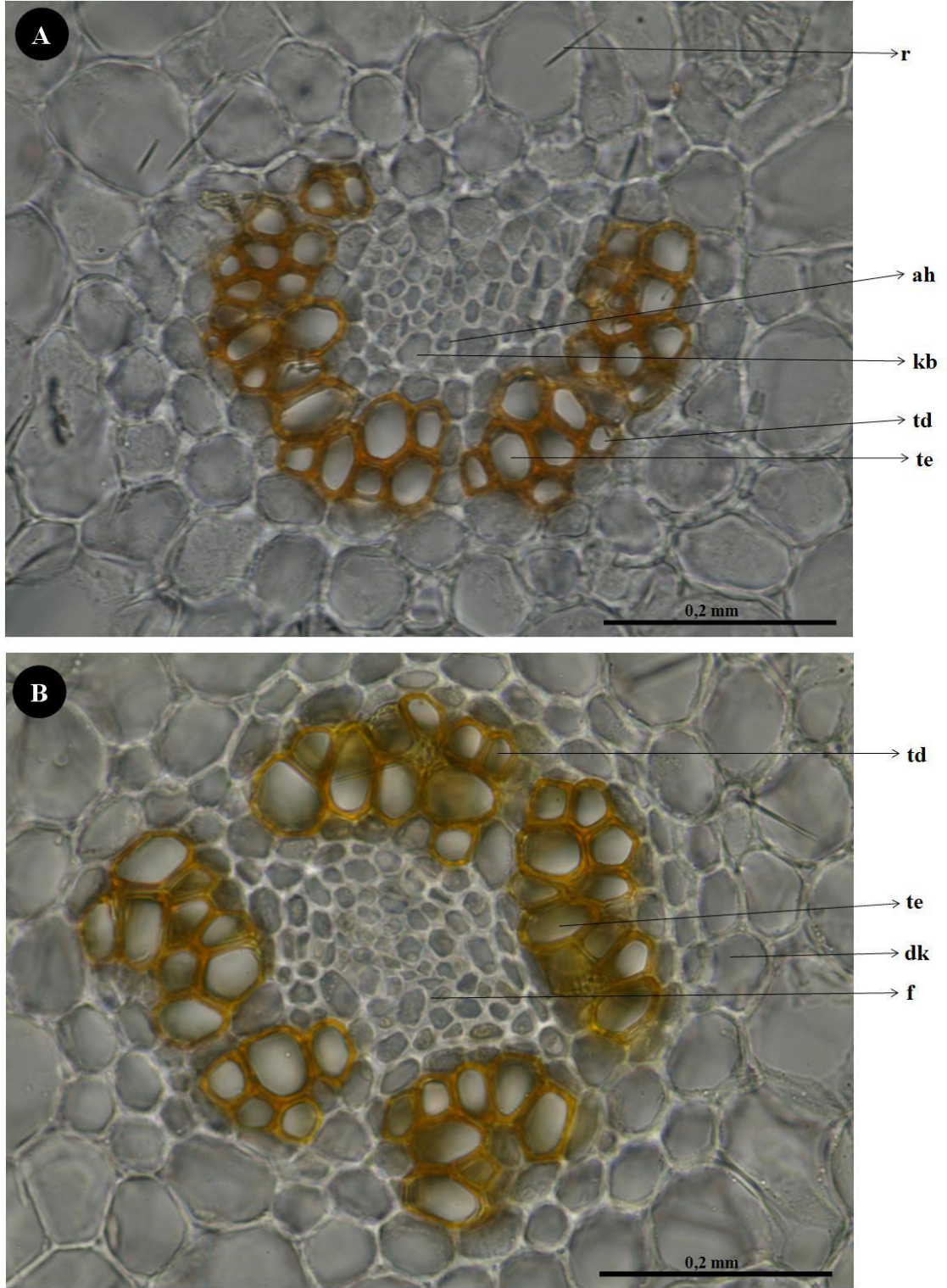
Şekil 4-62: *Polgonatum orientale* (ISTE 97464) türünün rizom enine kesitinin çizimi; A detaylı çizim, B şematik çizim; ep epidermis, f floem, fe fellogen, id iletim demeti, k ksilem, kop korteks parenkiması, kü kutikula, r rafit, rd rafit demeti.



Şekil 4-63: *Polygonatum orientale* (ISTE 97464) türünün rizom enine kesitinde; A genel görünüm, B epidermis ve altındaki dokular; fe fellogen, id iletim demeti, ep epidermis, ko korteks, kü kütikula, ms merkezi silindir.



Şekil 4-64: *Polygonatum orientale* (ISTE 97464) türünün rizom enine kesitinde; A stoma, B merkezi silindirde yer alan konsentrik-amfivasal iletim demeti; dk demet kını, ep epidermis, f floem, fe fellogen, k ksilem, kü kütikula, r rafit, rd rafit demeti, sh stoma hücresi.



Şekil 4-65: *Polgonatum orientale* (ISTE 97464) türünün rizom enine kesitinde, merkezi silindirde A kollateral, B konsentrik-amfivasal iletim demetleri; ah arkadaş hücre, dk demet kını, ep epidermis, f floem, kb kalburlu boru, r rafit, td trakeid, te trake.

Kök anatomisi

Polygonatum türlerinin kökleri, anatomik olarak karakteristik monokotil kök özelliklerini göstermemektedir. Köklerin kesitlerinde rafit görülmekte fakat nişasta görülmemektedir. Epidermis yerine eksodermis ve periderm görülmektedir. *P. orientale*'nin kök kesitlerinin ayrıntılı incelenmesi sonucunda aşağıdaki özellikler gözlenmiştir.

Epidermis

Epidermis 1 sıralı, çoğunlukla parçalanmış ve kalın çeperli hücrelerden oluşmuştur. Kök tüyleri görülmektedir.

Eksodermis epidermis hücrelerine kıyasla büyük, izodiyametrik ve kalın çeperli, tek sıralı, hücreler arası boşluklar bulunmayan hücrelerden oluşmuştur (Şekil 4 – 66, 67 A, 68 A).

Korteks

Periderme doğru küçük 4 – 5 sıra, sonra daha büyük 6 – 8 sıra ve endodermise doğru tekrar küçük 2 – 4 sıra hücreden meydana gelmektedir. Bu hücreler çokgen şeklinde kalın çeperli parenkimatik hücrelerdir. Rafit demetleri, çeperleri kalın ve büyük hücrelerde bulunmaktadır. Az sayıda ve küçük hücreler arası boşluklar görülmektedir.

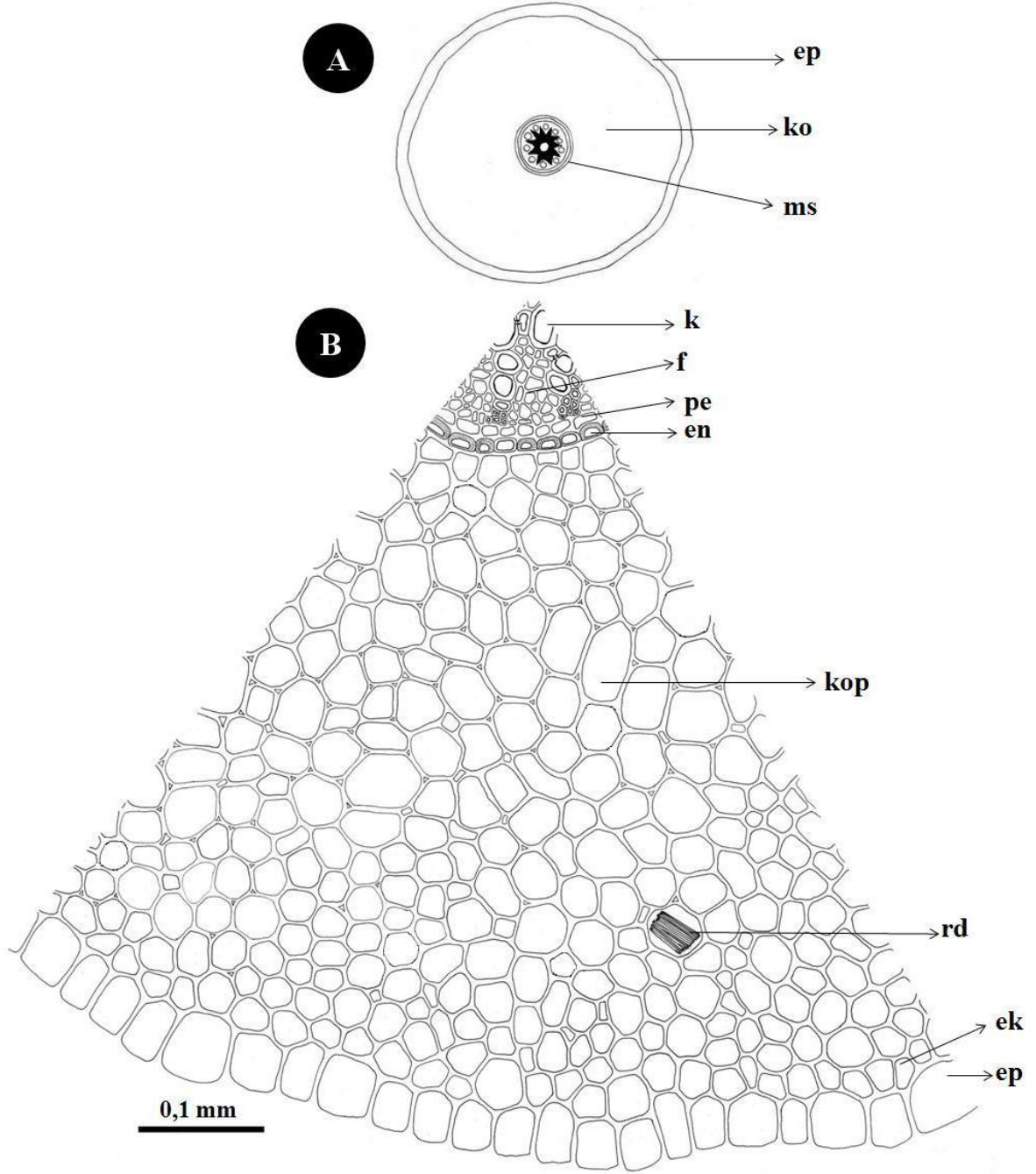
Endodermis tek sıralı hücrelerden oluşmaktadır. Hücrelerin boyuna ve iç enine çeperleri kalın, kortekse bakan çeperleri incedir fakat kalınlaşmalar çok belirgin at nalı şeklinde görülmemektedir. Endodermiste ksilem kollarının hizasında ince çeperli, endodermis hücrelerinden daha uzun, 1–3 sayıda geçit hücresi yer almaktadır (Şekil 4 – 66, 67 A, 68).

Merkezi silindir

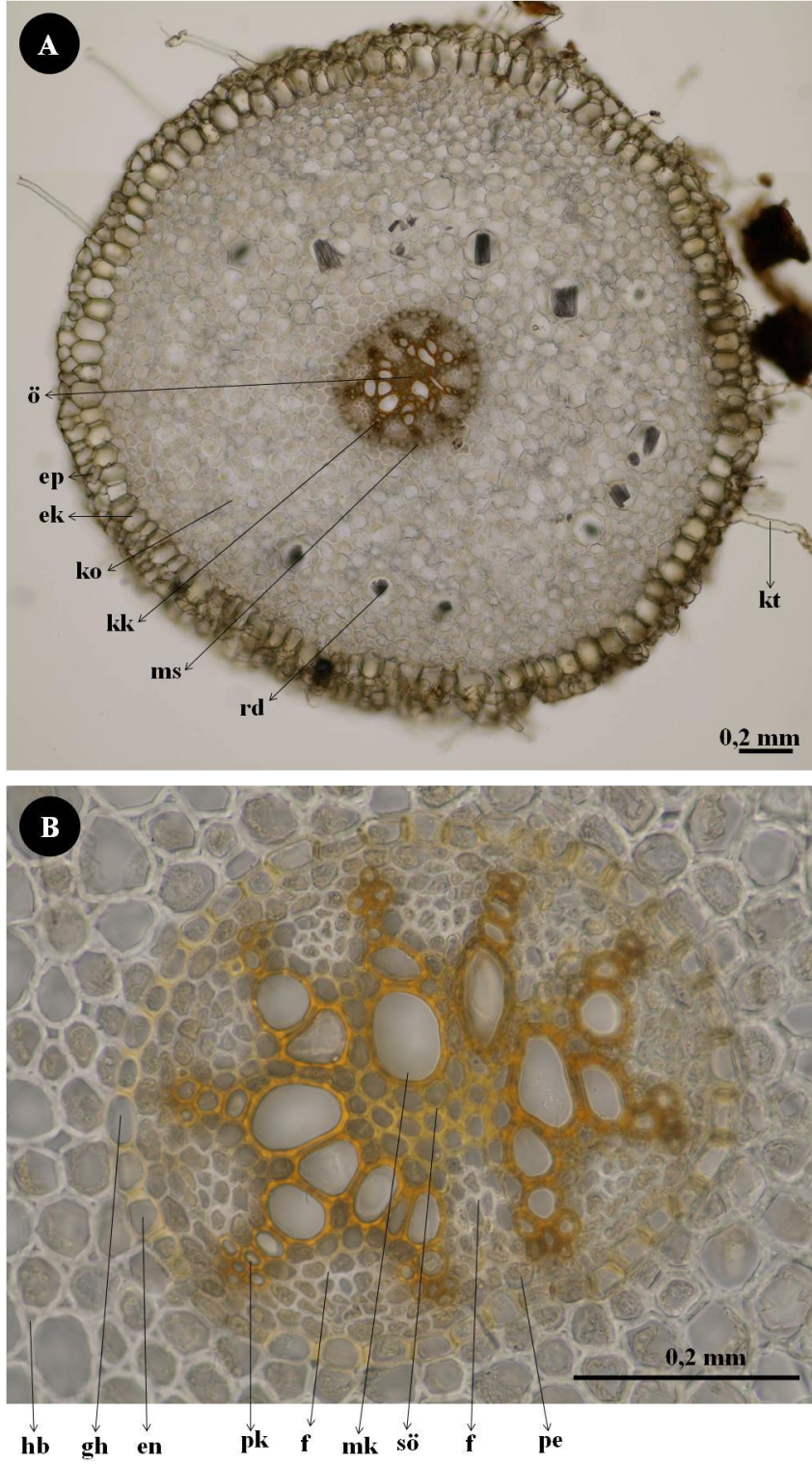
Perisikl tek sıralı, ince çeperli, farklı büyüklük ve şekillerde hücrelerden meydana gelmektedir. Hücreler endodermis hücreleri kadar veya onlardan daha büyüktür.

İletim demetleri radyaldır. Ksilem 4 – 9 kollu, metaksilem ve protoksilemden oluşmaktadır. Protoksilem elemanları çokgen şekilli, küçük ve endodermise doğru; metaksilem elemanları ise oval, dairesel ve büyüktür, merkeze doğru ve tamamen olmasa da dairesel dizilmişlerdir. Floem, ksilem kolları arasında bulunmaktadır. Çokgenimsi küçük ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Elemanları ayrıntılı olarak görülememektedir (Şekil 4 – 66, 67, 68 B).

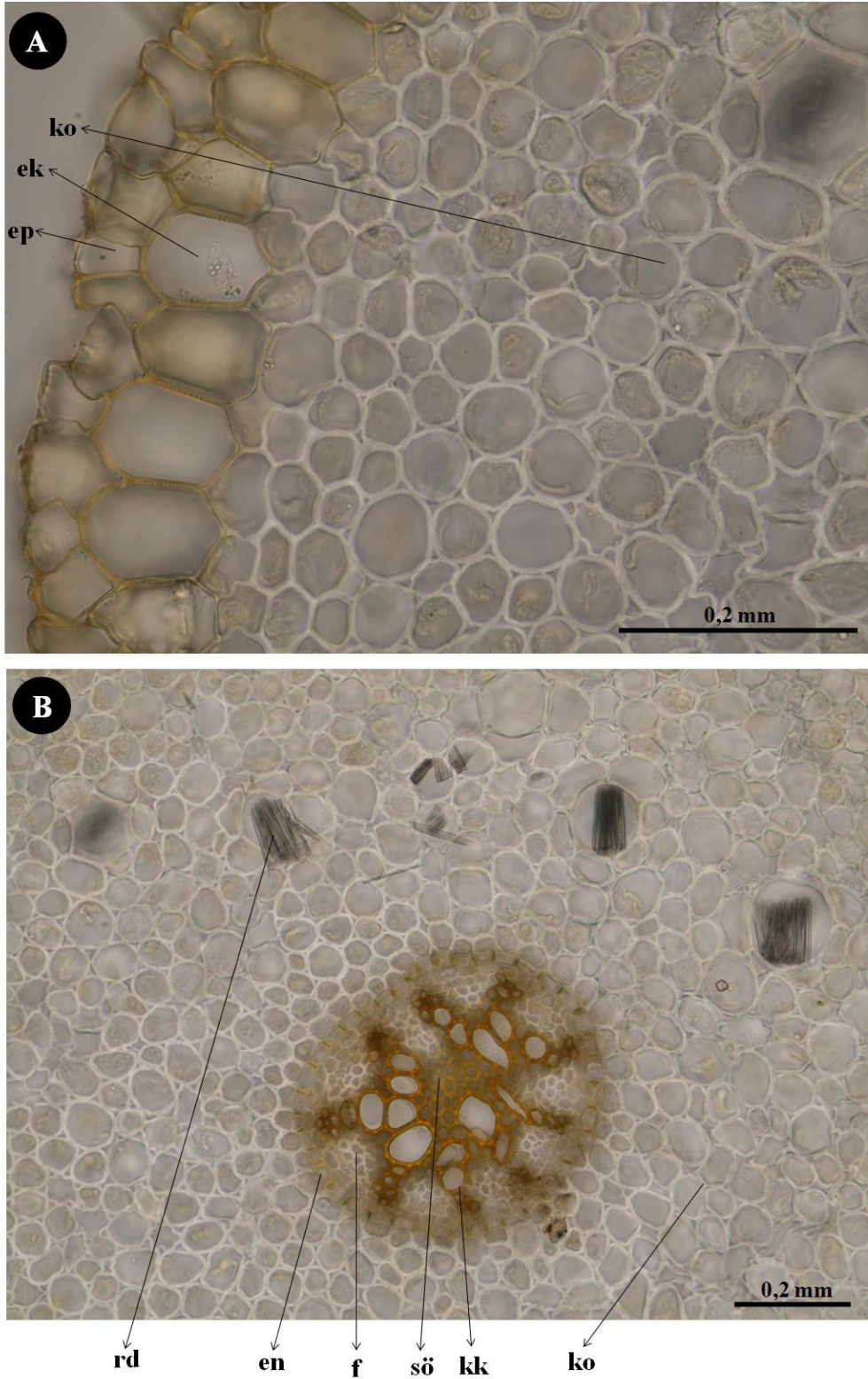
Öz, çeperleri kalın ve lümenleri dar sklerenkimatik hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 4 – 66, 67 B, 68 B).



Şekil 4-66: *Polgonatum orientale* (ISTE 97464) türünün kök enine kesitinde; A şematik çizim, B detaylı çizim; en endodermis, ek eksodermis, ep epidermis, f floem, k ksilem, ko korteks, kop korteks parenkiması, ms merkezi silindir, pe periskl, rd rafit demeti, rth rafit taşıyan hücresi.



Şekil 4-67: *Polygonatum orientale* (ISTE 97464) türünün kök enine kesitinde; A genel görünümü, B merkezi silindir ve korteks; en endodermis, ek eksodermis, ep epidermis, f floem, gh geçit hücresi, hb hücrelerarası boşluk, kk ksilem kolu, ko korteks, kt kök tüyü, mk metaksilem, ms merkezi silindir, ö öz, pe periskl, pk protoksilem, rd rafit demeti, sö sklerenkimatik öz.



Şekil 4-68: *Polygonatum orientale* (ISTE 97464) türünün kök enine kesitinde; A epidermis ve korteks, B merkezi silindir ve korteks; ek eksodermis, en endodermis, ep epidermis, f floem, kk ksilem kolu, ko korteks, rd rafit demeti, sö sklerenkimatik öz.

4.3.1.2. *Polygonatum glaberrimum* C. Koch. Türünün Genel Anatomisi

Yaprak anatomisi

A-Enine Kesit

Epidermis

Üst epidermis tek sıralı, farklı büyüklükte, dikdörtgen şeklinde, ince çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Hücrelerin kalınlığı 14 – 30 μ aralığında ve ortalama olarak 23,59 μ 'dur. Kalın ve düz bir kütikula ile kaplıdır.

Alt epidermis hücrelerinin büyüklük farkları belirgindir, özellikle stoma hücrelerine yakın olanlar çok büyüktür ve kalın düz bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Kalınlıkları 18 – 35 μ aralığında ve ortalama olarak 23,48 μ 'dur (Şekil 4 – 69 C).

Anadamarda üst epidermis hücreleri izodiyametrik hücrelerden (Şekil 88 – A,B), alt epidermis hücreleri izodiyametrik ve farklı büyüklüklerde hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 4 – 69 A).

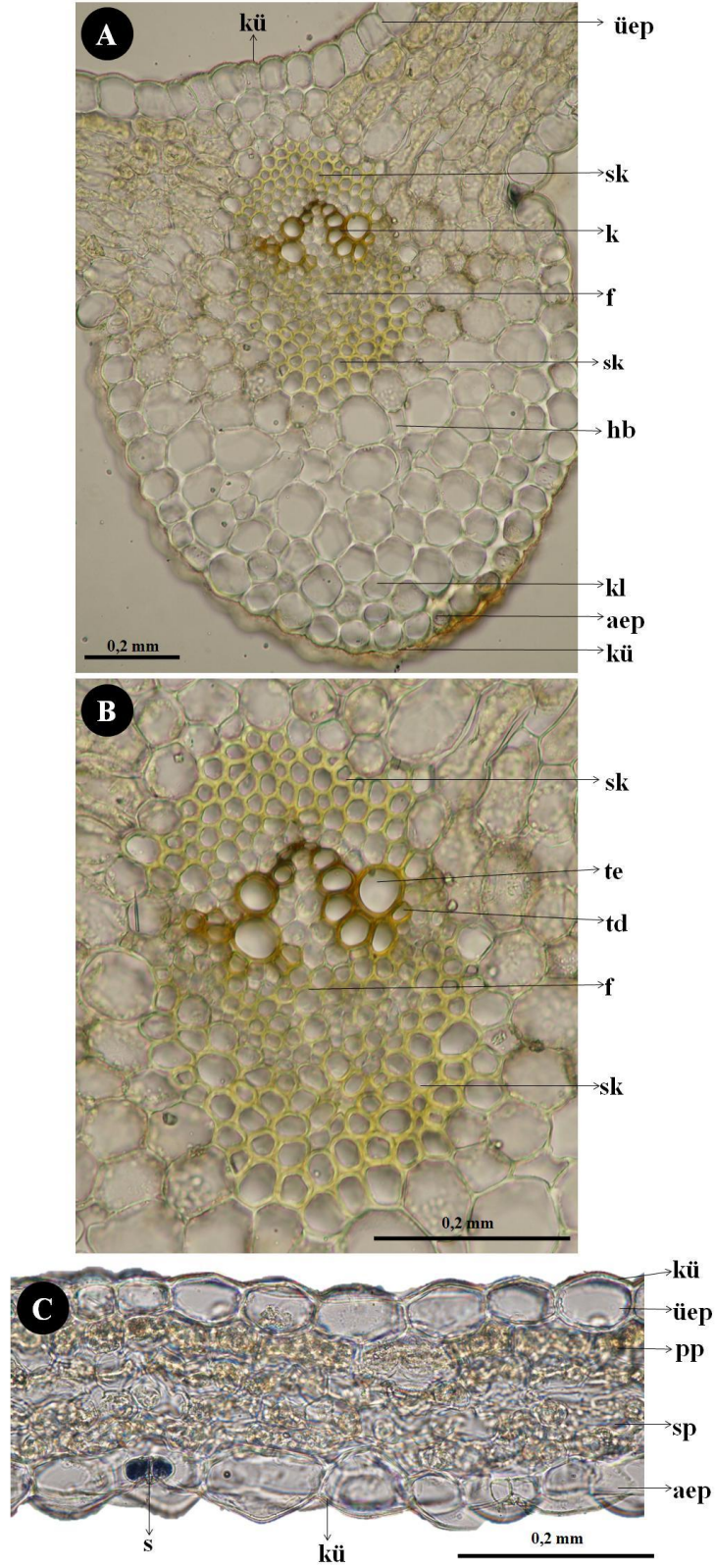
Mezofil

Üst epidermisin hemen altında 1 sıra, dikdörtgen şeklinde palizat parenkiması hücreleri yer alır. Hücrelerarası boşlukları azdır. Bol miktarda kloroplast taşırlar. Palizat parenkimasının altında hücrelerarası boşluğu çok olan 2 – 3 sıra sünger parenkiması yer alır. Sünger parenkiması hücreleri uzun ve ince veya kısa ve yuvarlak olabilir. Daha az kloroplast taşımaktadırlar (Şekil 4 – 69 C).

Anadamar, genel özellikleri ile *P. orientale* türünün özelliklerini gösterir. Alt epidermisin hemen altında 3 sıra, hücreleri farklı büyüklükte ve kalın çeperli olan kollenkima tabakaları görülmektedir. Kollenkimanın altında ise 2 – 3 sıra ince çeperli parenkima hücreleri yer almaktadır (Şekil 4 – 69 A).

İletim demetlerini alt ve üst tarafta olmak üzere 4 – 5 sıra, yanda ise 1 – 2 sıra kalın çeperli sklerenkima hücreleri çevrelemektedir. İletim demetleri kollateraldir, klisemde trakeler çeperleri kalın ve yuvarlak hücreler halinde, trakeidler ise çeperleri daha ince ve çokgen şeklinde görülmektedir. Floem elemanları farklı büyüklüklerde ve kalın çeperlidir (Şekil 4 – 69 A ve B).

Yaprak kalınlığı 133 – 155 μ aralığında ve ortalama olarak 141 μ 'dur.



Şekil 4-69: *Polgonatum glaberrimum* (ISTE 97684) türünün yaprak enine kesitinde; A anadamar, B anadamar iletim demeti, C damarlararası bölge; aep alt epidermis, f floem, hb hücrelerarası boşluk, k ksilem, kl kollenkima, kü kütikula, pp palizat parenkiması, s stoma, sk sklerenkima, sp sünger parenkiması, te trake, td trakeid, üep üst epidermis.

B- Yüzeysel Kesit

Alt ve üst epidermiste üst epidermisten farklı olarak basit geçitler de görülebilmektedir. Rafit demetleri bulunma sıklığı % 3,22; kum kristalleri ve prizmatik kristallerin bulunma sıklığı ise + olarak görülmektedir.

Üst epidermis

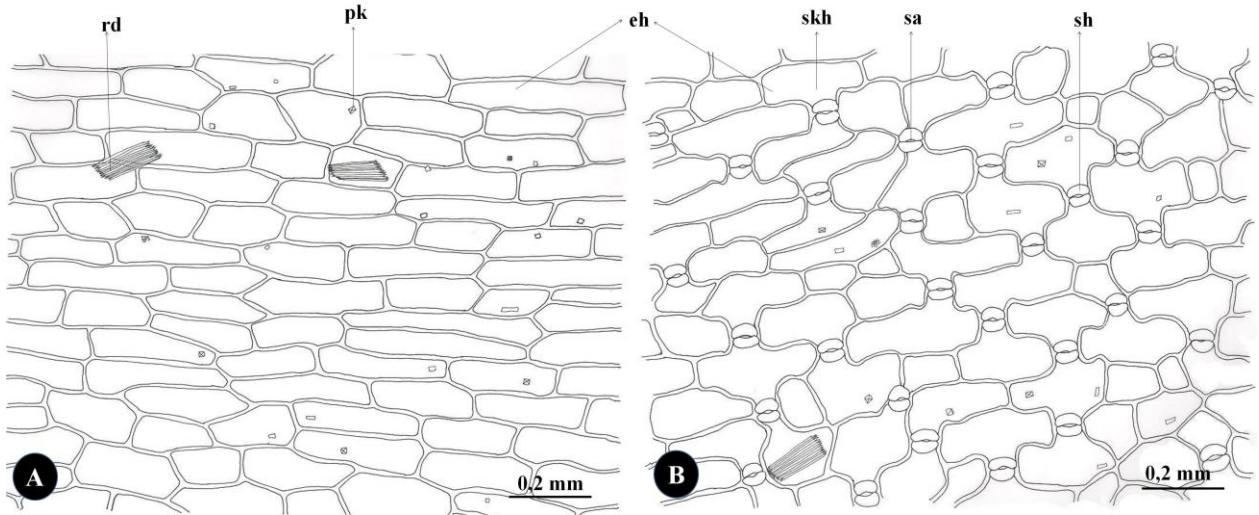
Üst epidermis hücreleri genellikle farklı büyüklükte, uzunlukları genişliklerine eşit ya da genişliklerinin 2,3 – 6 katı olabilmektedir. Üst epidermis hücreleri uzunluğu 60 – 117 μ aralığında ve ortalama olarak 92,45 μ ; genişliği 27 – 48 μ aralığında ve ortalama olarak 37,06 μ 'dur (Şekil 4 – 70 A).

Alt epidermis

Alt epidermis hücrelerinin genellikle uzunlukları genişliklerinden büyük, 2 veya 3 katı olabilmektedir. Alt epidermis hücrelerinin uzunluğu 51 – 144 μ aralığında ve ortalama olarak 105,3 μ ; genişliği 35 – 53 μ aralığında ve ortalama olarak 43,85 μ 'dur.

Stoma bekçi hücreleri 4 – 5 yardımcı hücre ile bağlantılıdır. Stoma dairemsi ya da geniş eliptik şekilde, genişliği 25,3 – 33,43 μ aralığında ve ortalama olarak 30 μ 'dur. Stoma indeksi 30,43'dir.

Yaprak alt yüzeyde, papil ya da tüyler görülmemektedir (Şekil 4 –70 B).



Şekil 4-70: *Polygonatum glaberrimum* (ISTE 97684) türünün yaprak yüzeysel kesitinde, A üst epidermis, B alt epidermis; eh epidermis hücresi, pk prizmatik kristal, rd rafit demeti, sa stoma açıklığı, sh stoma hücresi, skh stoma komşu hücresi.

Skapus anatomisi

Polygonatum glaberrimum türünün skapus enine kesitinde çıkıntılar belirgin bir şekilde görülmektedir. Merkezi silindirde rafit demetleri az sayıda görülmektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis, kalın ve hücrelerin üzerinde hafif sivrilmiş bir kütikula ile çevrilidir. Epidermis kalın çeperli, benzer büyüklükte ve izodiyametrik hücrelerden oluşmaktadır. Özellikle çıkıntılarda epidermis hücreleri hafif dışarı doğru görülmektedir. Tüy bulunmamakta ve stomalar girintilerde görülmektedir (Şekil 4 – 71, 72, 73 A).

Korteks

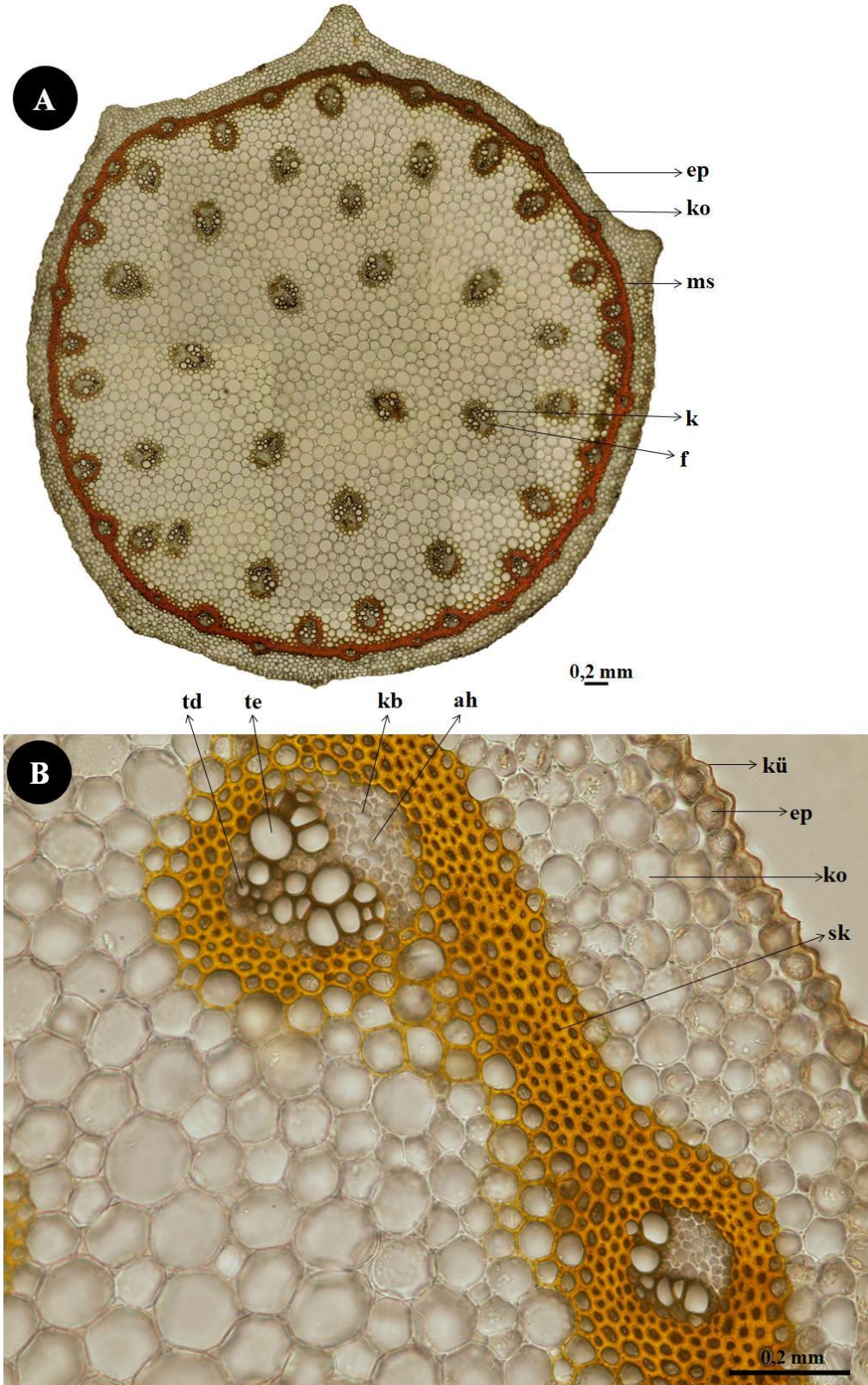
Korteks çıkıntılarında epidermis hücrelerinin hemen altında, 4 – 5 sıra, kalın çeperli ve küçük kollenkima hücreleri çıkıntılar arasında görülmemektedir. Korteks parenkiması 4 – 5 sıralı, farklı büyüklüklerde kalın çeperli, çokgen şeklinde hücrelerden oluşur. Hücrelerarası boşluklar az görülmektedir (Şekil 4 – 71, 72, 73 A).

Merkezi silindir

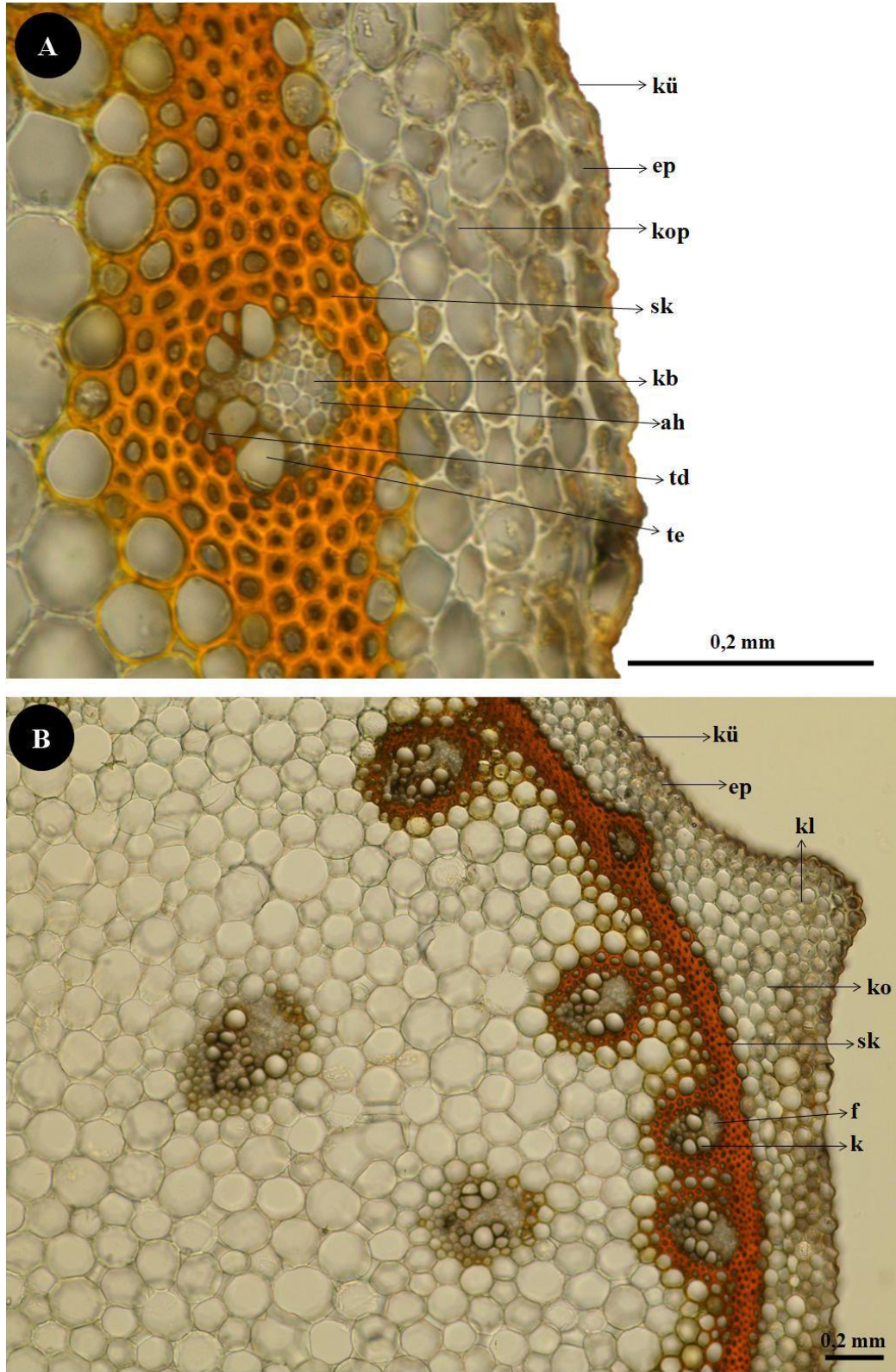
Sklerenkima merkezi silindirde iletim demetlerini saran, 4 – 7 sıralı sürekli bir halka halinde yer almaktadır. Sklerenkima halkası içinde küçük iletim demetleri yer almaktadır. Sklerenkima halkasının dışında kalan fakat yakın olan iletim demetleri sklerenkima tarafından sarılmıştır. Merkeze yaklaştıkça sklerenkima iletim demetlerinin çevresinde azalır ve merkezdeki iletim demetlerinin etrafında sklerenkima bulunmaz (Şekil 4 – 71 A).

İletim demetleri, sklerenkima içinde yer alanlarda dışa doğru floem, içe doğru ksilem yer almaktadır, fakat merkezde yer alan iletim demetlerinde ksilem floemi yarım U şeklinde görülmektedir. Ksilemde trake, trakeidler ve ksilem parenkiması, floemde ise kalburlu boru, arkadaş hücreleri ve floem parenkiması rahatlıkla ayırt edilmektedir (Şekil 4 – 71, 72, 73).

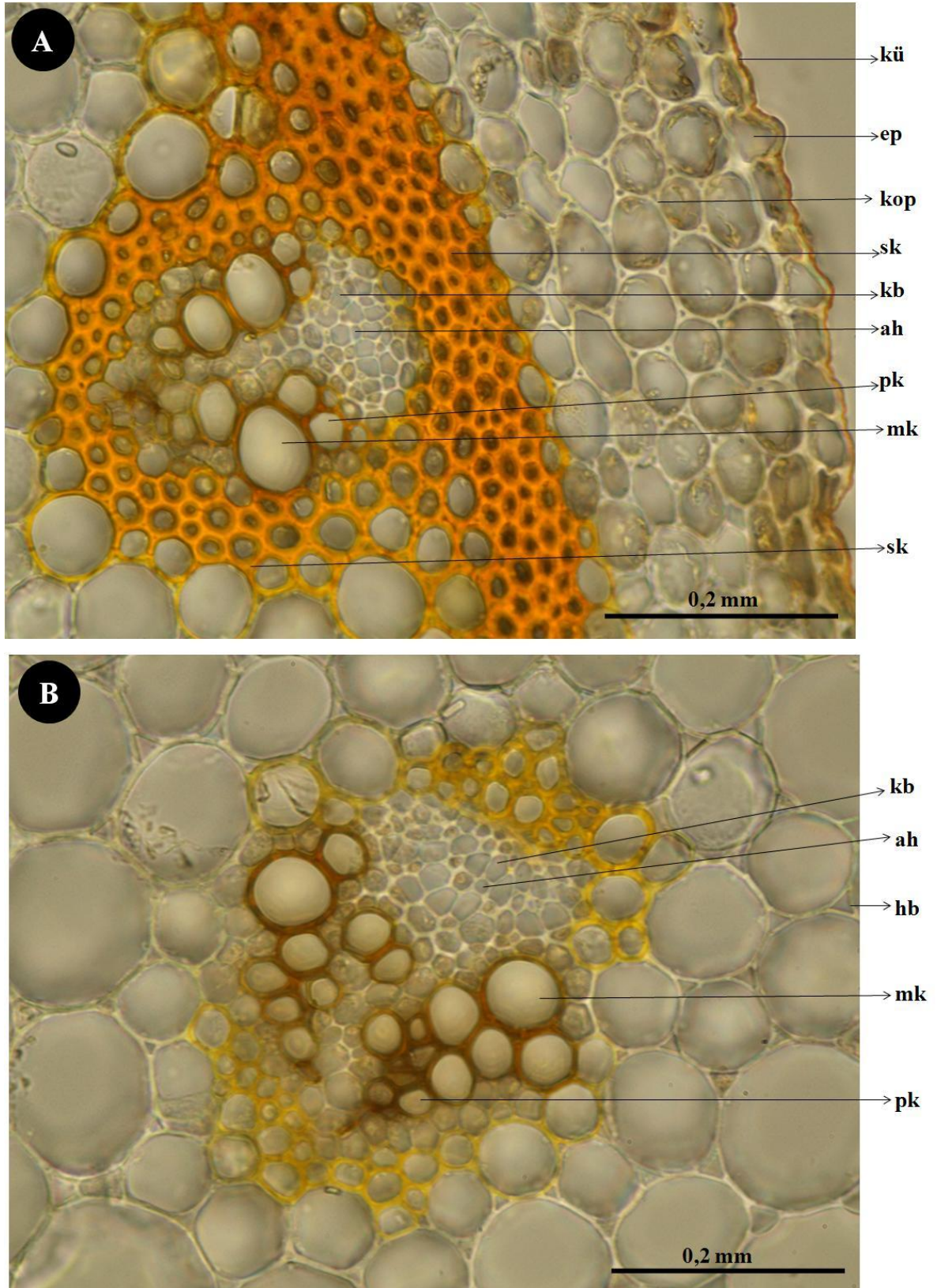
Öz, iletim demetlerinin merkezi silindirde dağınık bir şekilde görülmesinden dolayı belirgin bir öz parenkiması görülmemektedir (Şekil 4 – 71 A).



Şekil 4-71: *Polgonatum glaberrimum* (ISTE 97684) türünün skapus enine kesitinde; A genel görünüm, B x20'lık objektifteki ayrıntılı görünümü; ah arkadaş hücresi, ep epidermis, f floem, id iletim demeti, k ksilem, kb kalburlu boru, ko korteks, kü kütikula, ms merkezi silindir, sk sklerenkima, td trakeid, te trake.



Şekil 4-72: *Polygonatum glaberrimum* (ISTE 97684) türünün skapus enine kesitinde; A epidermis, korteks ve sklerenkimada yer alan küçük iletim demeti, B epidermis, korteks ve merkezi silindir; ah arkadaş hücresi, ep epidermis, f floem, k ksilem, kb kalburly boru, kl kollenkima, ko korteks, kop korteks parenkiması, kü kutikula, sk sklerenkima, td trakeid, te trake.



Şekil 4-73: *Polgonatum glaberrimum* (ISTE 97684) türünün skapus enine kesitinde; A sklerenkimada yer alan iletim demeti, B merkeze yakın iletim demeti; ah arkadaş hücresi, ep epidermis, hb hücrelerarası boşluk, kb kalburlu boru, kop korteks parenkiması, kü kütula, mk metaksilem, pk protoksilem, sk sklerenkima.

Rizom anatomisi

Polygonatum glaberrimum türünün rizomunda nişasta görülmemekte fakat rafit demetleri görülmektedir. İletim demetleri kollateral ya da konsentrik-amfivasal tipte görülmektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis hücreleri tam periderm halinde değildir fakat periderm halini almaya başlamış, incelik daralmış uzun dikdörtgen şeklinde ve bazı bölgelerde ezilmiş hücreler halinde görülmektedir. Epidermisin üstünde çok kalın bir kütikula tabakası yer almaktadır. Az sayıda stoma bulunmaktadır (Şekil 4 – 74, 75 A).

Korteks

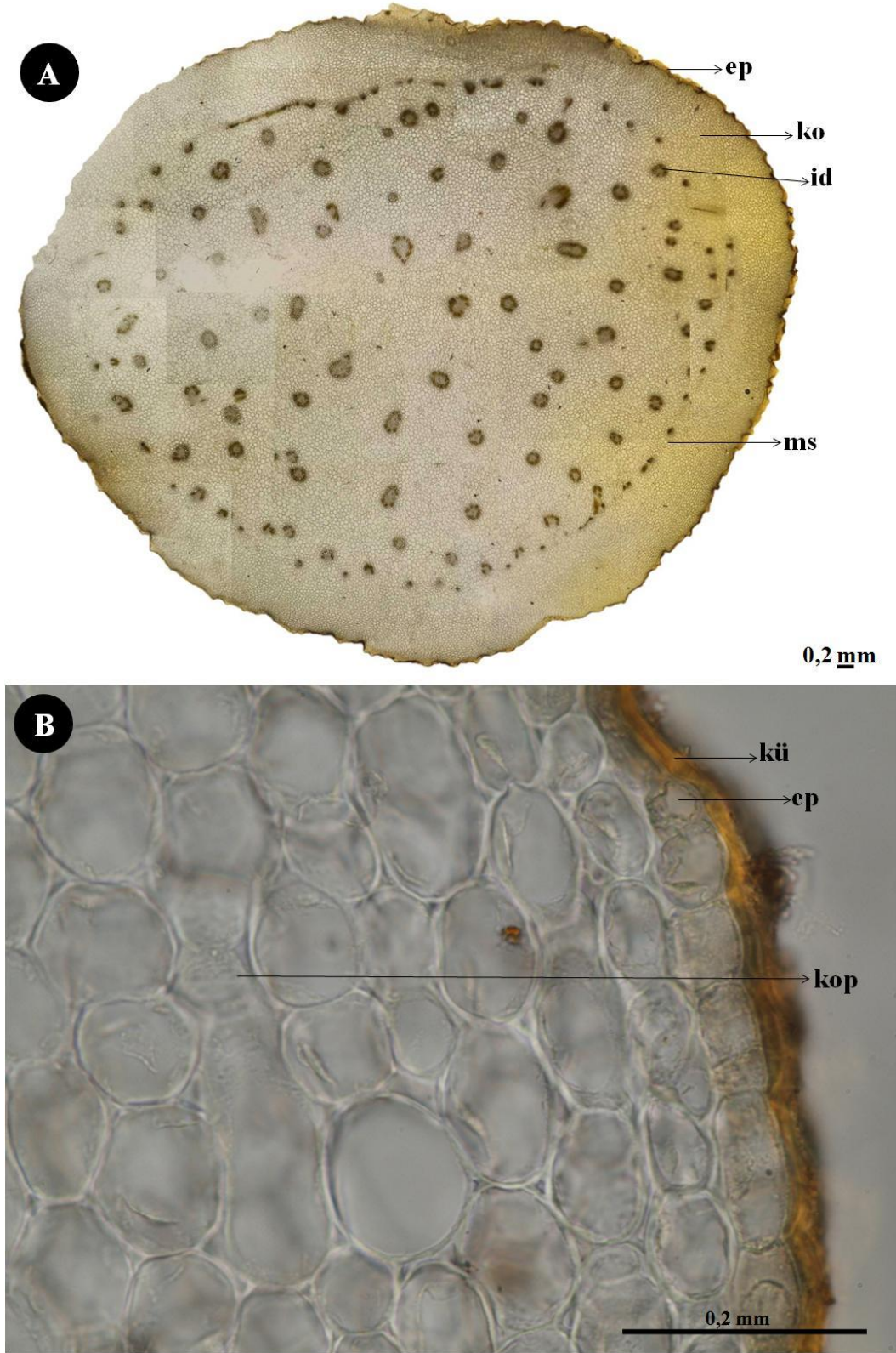
P. orientale türünün rizom korteks özelliklerini göstermektedir. Epidermisin hemen altında peridermi meydana getirecek bölünmeler başlatan fellogen dokusu görülmektedir. Bu dokunun hücreleri dikdörtgen şeklinde ve çoğunlukla uzunlukları genişliklerinden büyüktür. Fellogen dokusunun altında bulunan korteks parenkiması ince çeperli, farklı büyüklükte, çokgen şeklinde, oval veya yuvarlak parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Çok sayıda hücreler arası boşluk yer almaktadır. Rafit demetleri, kalın çeperli ve büyük hücrelerde bulunmaktadır. Endodermis görülmendiğinden korteks ile merkezi silindiri ayıran kesin bir sınır bulunmamaktadır (Şekil 4 – 74, 75 A).

Merkezi Silindir

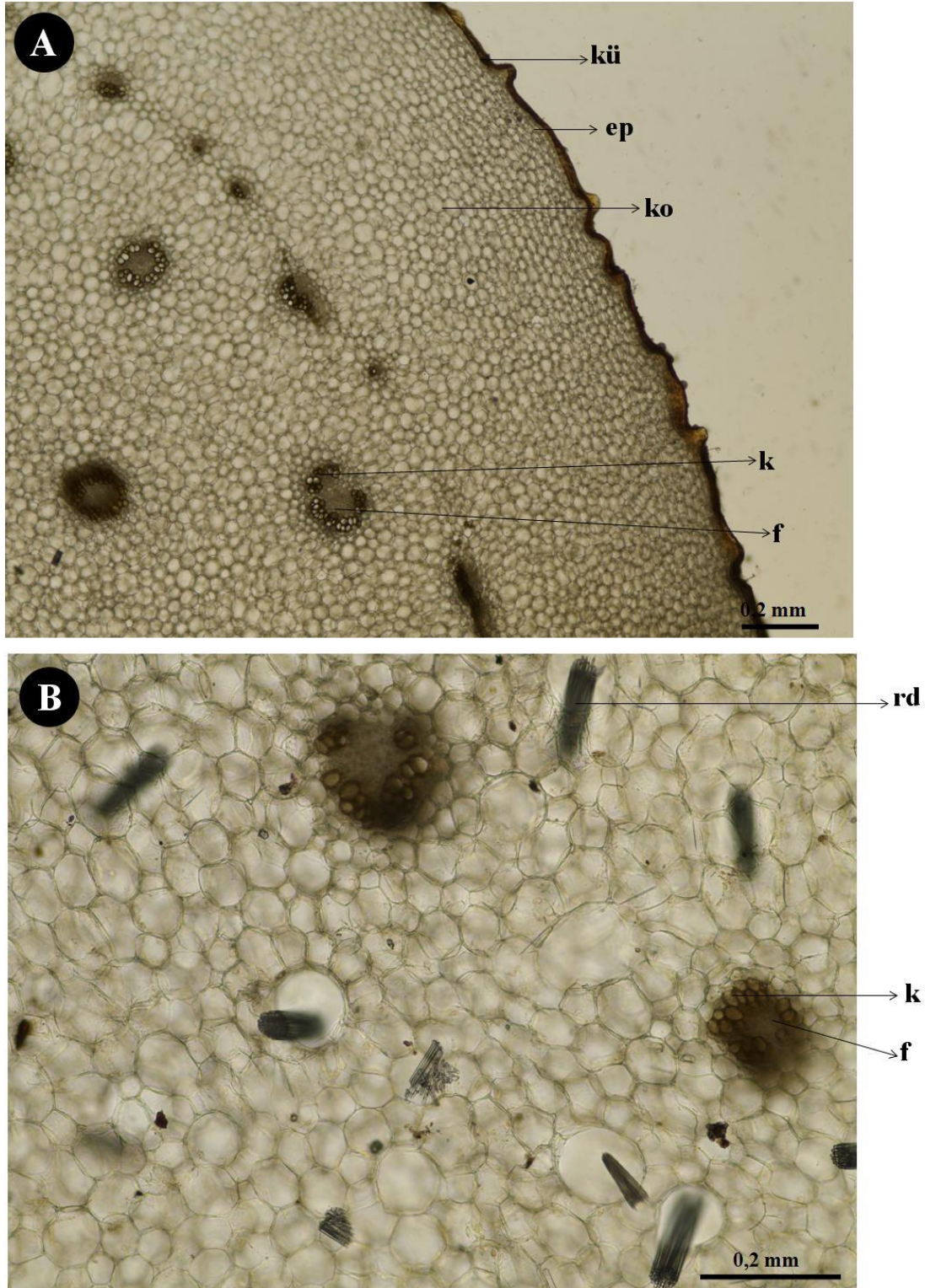
Çeperleri kalınlaşmış ve büyük hücrelerde bol miktarda rafit demeti görülmektedir. Korteksten hemen sonra çok sayıda ve küçük **İletim demetleri** yer alır ve bunlar bir halka oluşturacak şekilde dizilmişlerdir. Bu iletim demetleri ve biraz daha büyük iletim demetleri kollateral tipte görülmektedir. Fakat merkeze doğru yer alan büyük iletim demetleri konsentrik-amfivasal tipte veya ksilem floemi U veya V şeklinde çevrelemiş olarak yer almaktadır. Ksilem elemanlarının çeper kalınlaşmaları retikulattır ve trake ve trakeidler rahatlıkla ayırt edilebilmektedir. Floem elemanları kalburlu boru ve arkadaş hücreleri de rahatlıkla ayırt edilebilmektedir (Şekil 4 – 74 A, 75, 76).

Rafit demetleri, büyük kalın çeperli hücrelerde yer almakta ve sık görülmektedir. (Şekil 4 – 75 B).

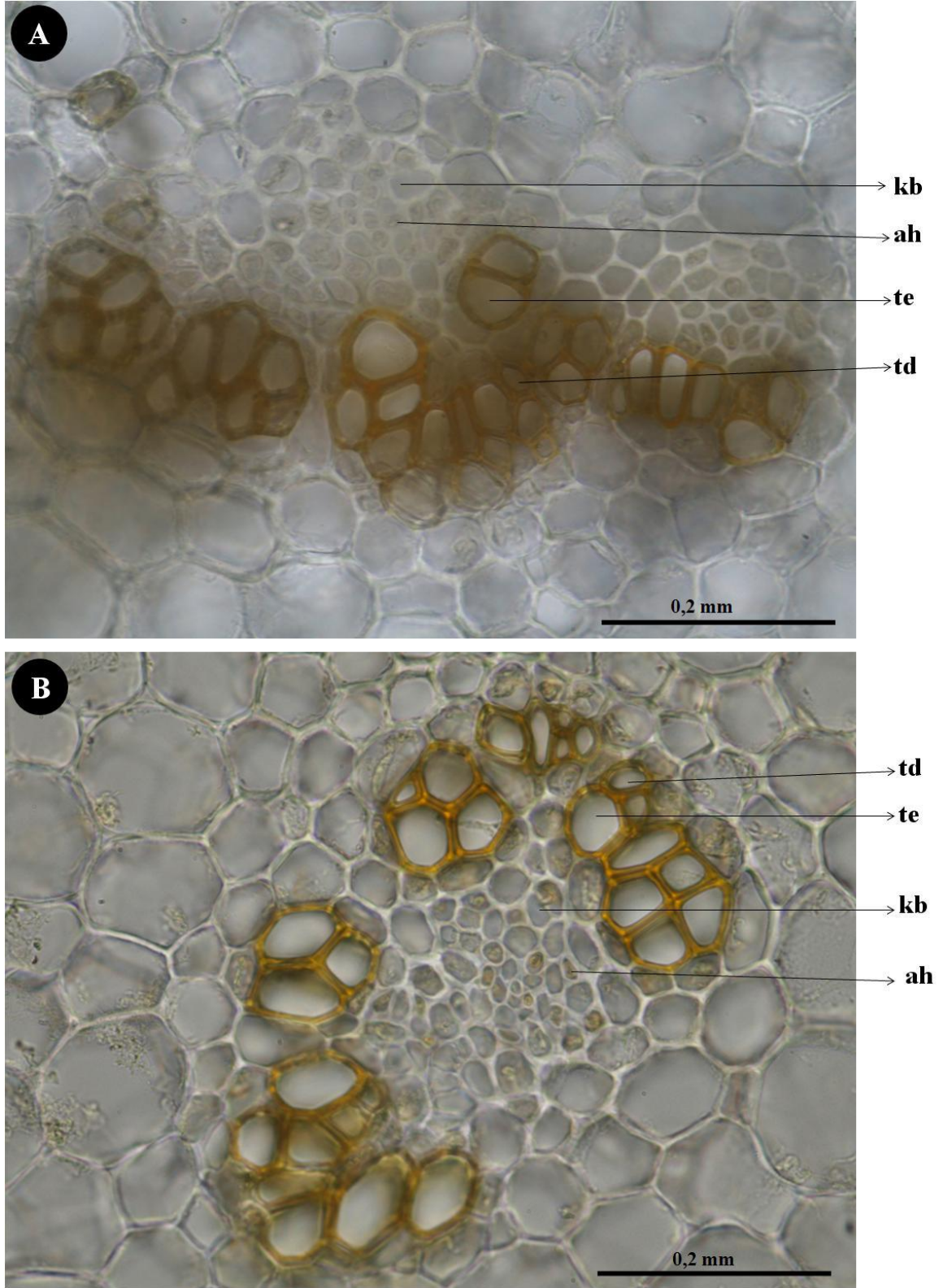
Öz, iletim demetlerinin dağınık bir şekilde merkezde yer alması nedeniyle belirgin bir öz parenkiması görülmemektedir (Şekil 4 – 74 A).



Şekil 4-74: *Polgonatum glaberrimum* (ISTE 97684) türünün rizom kesitinde; A genel görünüm, B x40'lık objektifte epidermis ve altındaki dokularının görünümü; ep epidermis, fe fellogen, id iletim demeti, ko korteks, kop korteks parenkimasi, kü kütikula, ms merkezi silindir.



Şekil 4-75: *Polgonatum glaberrimum* (ISTE 97684) türünün rizom enine kesitinde; A x10'luk objektifteki görünüm, B x20'lik objektifte ayrıntılı görünüm; ep epidermis, f floem, k ksilem, ko korteks, kü kütikula, rd rafit demeti.



Şekil 4-76: *Polgonatum glaberrimum* (ISTE 97684) türünün rizom enine kesitinde, A ve B merkezi silindirde yer alan iletim demetleri; ah arkadaş hücresi, kb kalburly boru, td trakeid, te trake.

Kök anatomisi

Polgonatum glaberrimum kök anatomisi *P. orientale*'nin kök anatomisine benzerlik göstermektedir. Fakat rafit demetleri daha seyrek görülmektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis, 1 sıralı, dıştaki hücreler küçük ve parçalanmış içteki hücreler ise daha büyük ve uzun çokgen şeklinde hücrelerden oluşur. Kök tüyleri bulunmaktadır.

Eksodermis, 1 sıralı, epidermis hücrelerine kıyasla büyük ve dörtgen şeklinde ve kalın çeperli, aralarında hücreler arası boşluk bulunmayan hücrelerden oluşmuştur. (Şekil 4 – 77 A, 78).

Korteks

Korteks çokgenimsi veya yuvarlak parenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Çeperleri kalın ve büyük hücrelerde rafit demetleri bulunur. Hücreler arası boşlukları bulunur (Şekil 4 – 77 , 78).

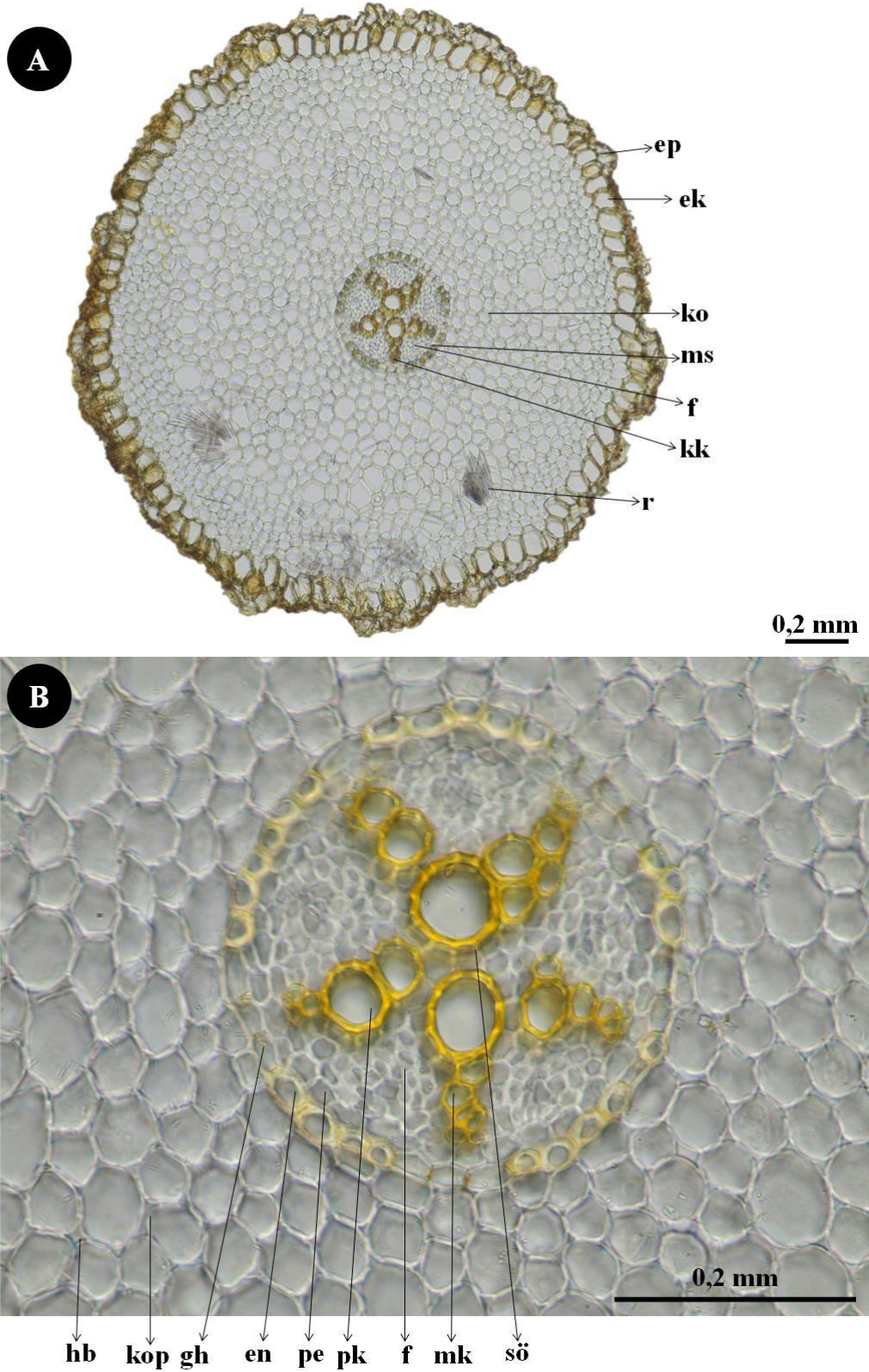
Endodermis hücrelerinin boyuna ve iç enine çeperleri kalınlaşmış kortekse bakan çeperleri ince kalmıştır. Eğer bir ksilem kolunun hizasında bir geçit hücresi varsa bu geçit hücresinin boyu uzamıştır. Fakat eğer 2 ya da daha fazla geçit hücresi varsa bunların boyları daha küçüktür (Şekil 4 – 77 B, 78 A).

Merkezi Silindir

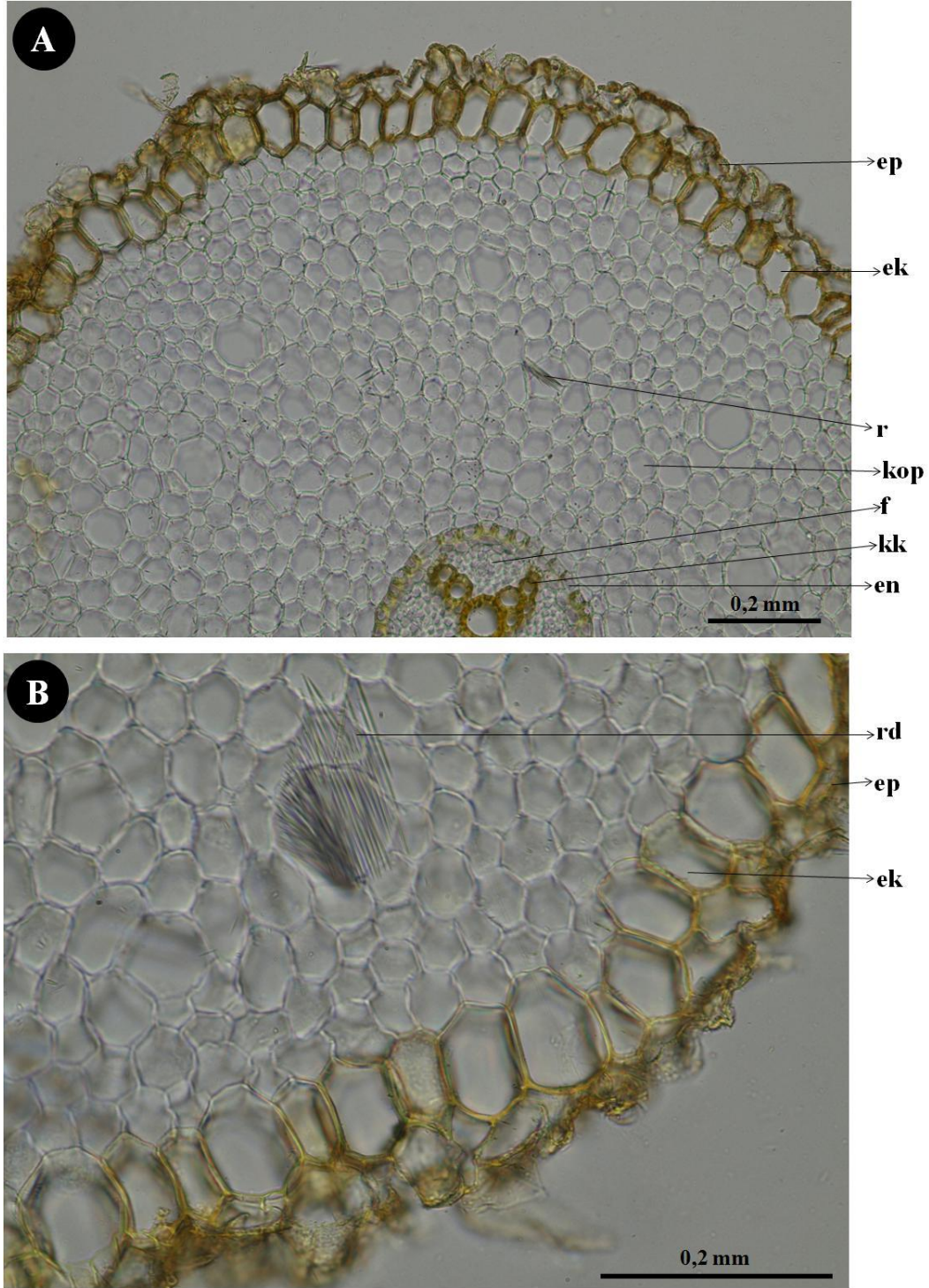
Perisikl, tek sıralı, ince çeperli, farklı büyüklük ve şekillerde, epidermis hücrelerine eşit büyüklükte hücrelerden meydana gelmektedir.

İletim demetleri, radyal ve 4 – 5 ksilem kolludur. Ksilem metaksilem ve protoksilemden ibarettir. Protoksilem elemanları çokgen şeklinde, küçük; metaksilem elemanları ise oval, dairesel, büyük ve kalın çeperlidir. Floem, ksilem kolları arasında bulunur. Floem elemanları ayrıntılı olarak görülememektedir.

Öz, küçük ve kalın çeperli parenkimatik hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 4 – 77 B, 78 A).



Şekil 4-77: *Polygonatum glaberrimum* (ISTE 97684) türünün kök enine kesitinde; A kök genel görünümü, B merkezi silindir ve korteks; en endodermis, ek eksodermis, ep epidermis, hb hücrelerarası boşluk, f floem, gh geçit hücresi, hb hücrelerarası boşluk, kk ksilem kolu, ko korteks, kop korteks parenkiması, mk metaksilem, ms merkezi silindir, pe periskl, pk protoksilem, r rafit, sö sklerenkimatik öz.



Şekil 4-78: *Polygonatum glaberrimum* (ISTE 97684) türünün kök enine kesitinde; A epidermis, korteks ve merkezi silindir, B korteks ve epidermis; ek eksodermis, ep epidermis, en endodermis, ep epidermis, f floem, kk ksilem kolu, kop korteks parenkiması, r rafit, rd rafit demeti.

4.3.1.3. *Polygonatum latifolium* (Jacq.) Desf. Türünün Genel Anatomisi

Yaprak anatomisi

A-Enine Kesit

Epidermis

Üst epidermis hücrelerinde büyüklük ve kalınlık farkları görülür. Hücre kalınlıkları 15 – 26 μ aralığında ve ortalama olarak 29,11 μ 'dur. Kütikula ince ve mukroludur

Alt epidermis hücrelerinin büyüklük farkları azdır, fakat kalınlık farkları görülür. Hücre kalınlıkları 18,32 – 23,2 μ aralığında ve ortalama olarak 20, 24 μ 'dur. Kütikula ince ve mukroludur (Şekil 4 – 79 C).

Anadamarda üst epidermis hücreleri iletim demetlerinin hizasında küçük izodiyametik sonra dikdörtgen şeklinde hücrelerden, alt epidermis hücreleri ise izodiyametik ve kalın çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Kütikulları orta kalınlıkta ve mukroludur (Şekil 4 – 79 A).

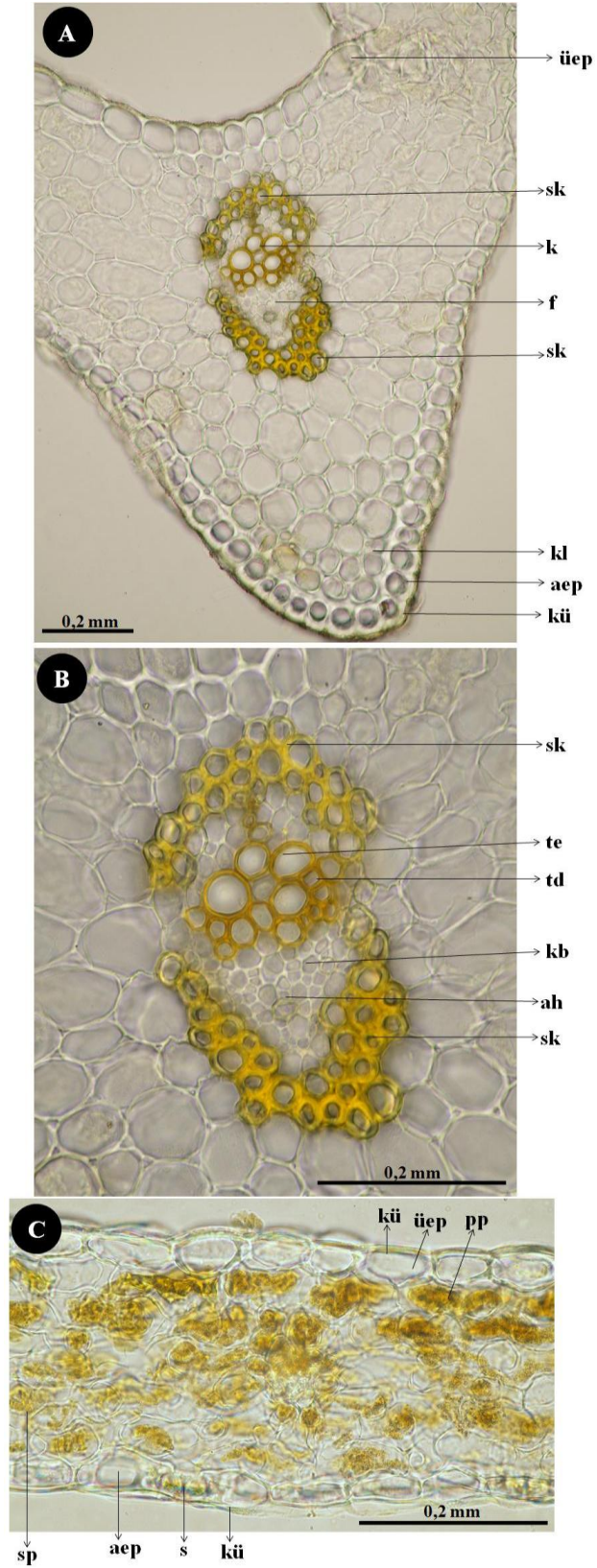
Mezofil

Üst epidermisin hemen altında 1 sıra, dikdörtgen şeklinde palizat parenkiması hücreleri yer alır. Hücreler arası boşlukları azdır. Bol miktarda kloroplast taşırlar. Palizat parenkimasının altında hücrelerarası boşlukları büyük olan sünger parenkiması yer alır. Sünger parenkiması hücreleri uzun ve ince veya kısa ve yuvarlak olabilir, daha az miktarda kloroplast taşımaktadır (Şekil 4 – 79 C).

Anadamarda genel olarak *Polygonatum* cinsinin karakteristik özelliklerini gösterir. Üst epidermisin altında 2 sıralı, kalın çeperli ve küçük parenkima hücreleri yer alır. Alt epidermisin hemen altında 2 – 3 sıra hücreleri farklı büyüklükte olan kollenkima tabakası görülmektedir. Kollenkimanın altında ise 3 – 4 sıra ince çeperli ve büyük parenkima hücreleri yer almaktadır. Sklerenkima iletim demetlerinde ksilemi 2 – 3 sıra, floemi 2 – 3 sıra, yandan ise tek sıra kalın çeperli ve küçük hücreler halinde çevrelemekte veya yanlarda görülmemektedir (Şekil 4 – 79 A).

İletim demetleri kollateraldir, ksilem ve floem elemanları rahatlıkla ayırt edilmektedir (Şekil 4 –79 A, B).

Yaprak kalınlığı 160 – 226 μ aralığında ve ortalama olarak 198,12 μ 'dur.



Şekil 4-79: *Polgonatum latifolium* (ISTE 98083) türünün yaprak enine kesitinde; A anadamar, B anadamarda iletim demeti, C damarlararası bölge; aep alt epidermis, ah arkadaş hücresi, f floem, k ksilem, kb kalburlu boru, kl kollenkima, kü kütikula, s stoma, sk sklerenkima, sp sünger parenkiması, pp palizat parenkiması, te trake, td trakeid, üep üst epidermis.

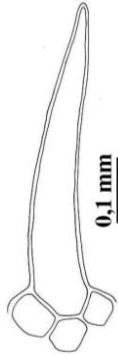
B- Yüzeysel Kesit

Rafit demetlerinin bulunma sıklığı % 2,04; kum kristalleri ve prizmatik krislallerin bulunma sıklığı ise + olarak belirlenmiştir.

Üst epidermis

Üst epidermis hücreleri, boyu eninin yarısı kadar, eşit veya boyu eninin 2 – 4 katı olan farklı şekil ve büyüklükte kenarları dalgalı hücrelerden oluşmaktadır. Üst epidermis hücrelerinin boyutları $43 - 199 \times 21 - 46 \mu$ ve ortalama olarak $30,3 \times 86,34 \mu$ 'dur (Şekil 4 – 81 A).

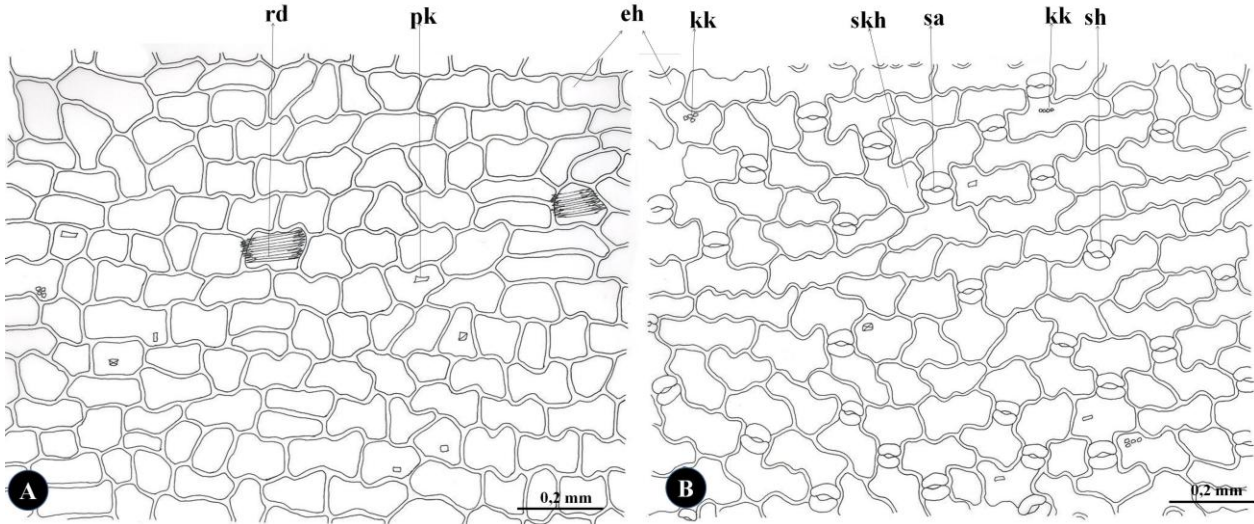
Alt epidermis



Alt epidermis hücrelerinin uzunlukları genişlikleri kadar veya genişliğinin 2 – 4 katı, farklı şekil ve büyüklüklerde ve kenarları dalgalı hücrelerden oluşmaktadır. Hücrelerin boyutları $36 - 115 \times 43 - 49 \mu$ ve ortalama olarak $65,14 \times 35,52 \mu$ 'dur (Şekil 4 – 81 B). Alt epidermiste tek hücreli örtü tüyü görülmektedir (Şekil 4 – 80).

Şekil 4-80: *P. latifolium* türünün yaprağından örtü tüyü.

Alt epidermiste görülen stomaların boyutları $29,82 - 31,32 \times 28,88 - 30,1 \mu$ ve ortalama olarak $30,8 \times 29,3 \mu$ 'dur. Stoma indeksi 25,61'dir.

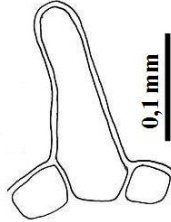


Şekil 4-81: *Polygonatum latifolium* (ISTE 98083) türünün yaprak yüzeysel kesitin çizimi; A üst epidermis, B alt epidermis; eh epidermis hücresi, kk kum kristali, pk prizmatik kristal, sa stoma açıklığı, sh stoma hücresi, skh stoma komşu hücresi, rd rafit demeti.

Skapus anatomisi

Polygonatum latifolium türünün skapus enine kesitinde belirgin bir şekilde farklı büyüklükte çıkıntılar görülmektedir.

Epidermis



Epidermis benzer büyüklükte ve kalın çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Kalın ve düz bir kütikula ile çevrilidir. Çıkıntılarda epidermiste tek hücreli örtü tüyleri görülmektedir (Şekil 4 – 82). Girintilerde çok sayıda stoma görülmektedir. 1 – 2 sıralı, büyük çıkıntılarda ise 2 – 4 sıralı kollenkima hücreleri görülmektedir (Şekil 4 – 83).

Şekil 4-82: *Polygonatum latifolium* türünün skapusundan örtü tüyü.

Korteks

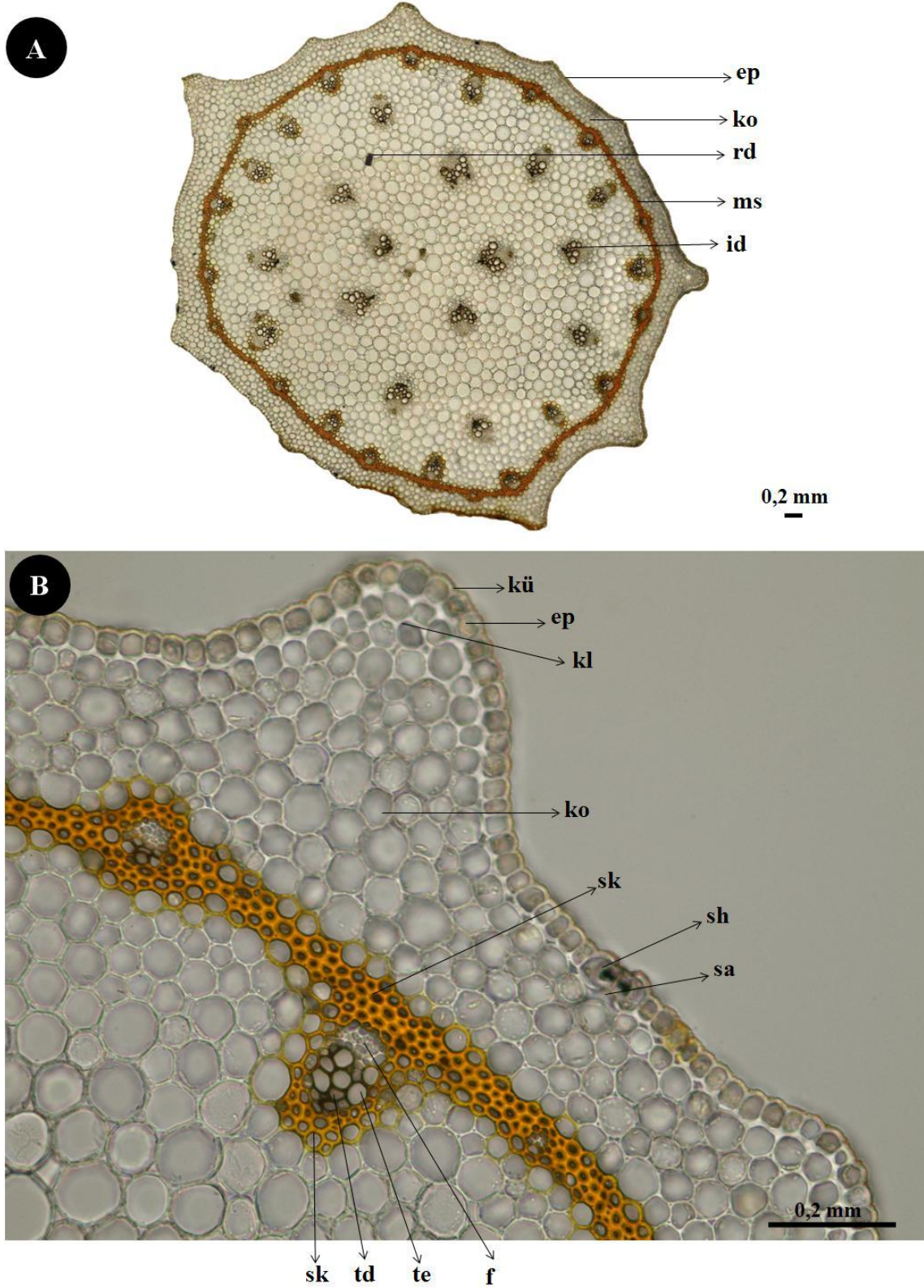
Korteks geniş bir alan kaplamaktadır. Korteks parenkiması 4 – 5 sıralı, benzer büyüklüklerde kalın çeperli, çokgen şeklinde hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 4 – 103, 104 A). Kortekste az miktarda rafit demetleri bulunmaktadır (Şekil 4 – 84 B, 85 A).

Merkezi silindir

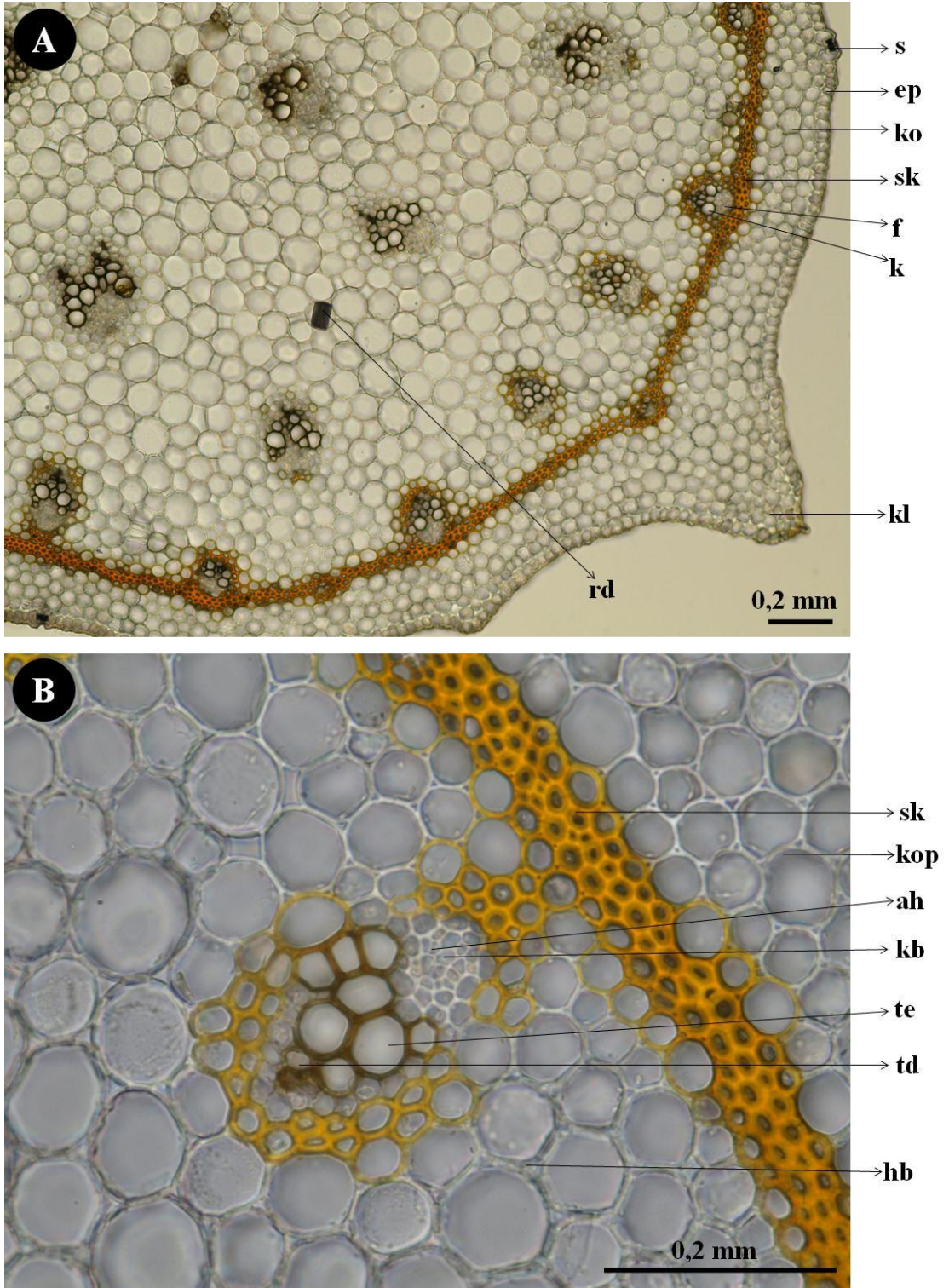
Sklerenkima, Merkezi silindirde iletim demetlerini saran, 2 – 4 sıralı sürekli bir sklerenkima halkası yer almaktadır. Sklerenkima halkası içinde küçük iletim demetleri yer almaktadır. Sklerenkima halkasının dışında fakat yakın olan iletim demetleri sklerenkima tarafından sarılmıştır. Sklerenkima halkasından sonraki iletim demetlerinin etrafında sklerenkima görülmekte fakat merkeze yaklaştıkça iletim demetlerinin çevresinde sklerenkima görülmemektedir (Şekil 4 – 83, 84).

İletim demetleri, merkezi silindirde kenarda yer alan iletim demetleri ile merkezde yer alan iletim demetleri arasında büyüklük farkı belirgin olarak görülmektedir. Merkezde yer alan iletim demetleri çok büyüktür ve bazen 2 iletim demetinin birleşmesi sonucu oluşan demetler de görülmektedir (Şekil 4 – 83, 84, 85). Rafit demetleri seyrek olarak görülmektedir.

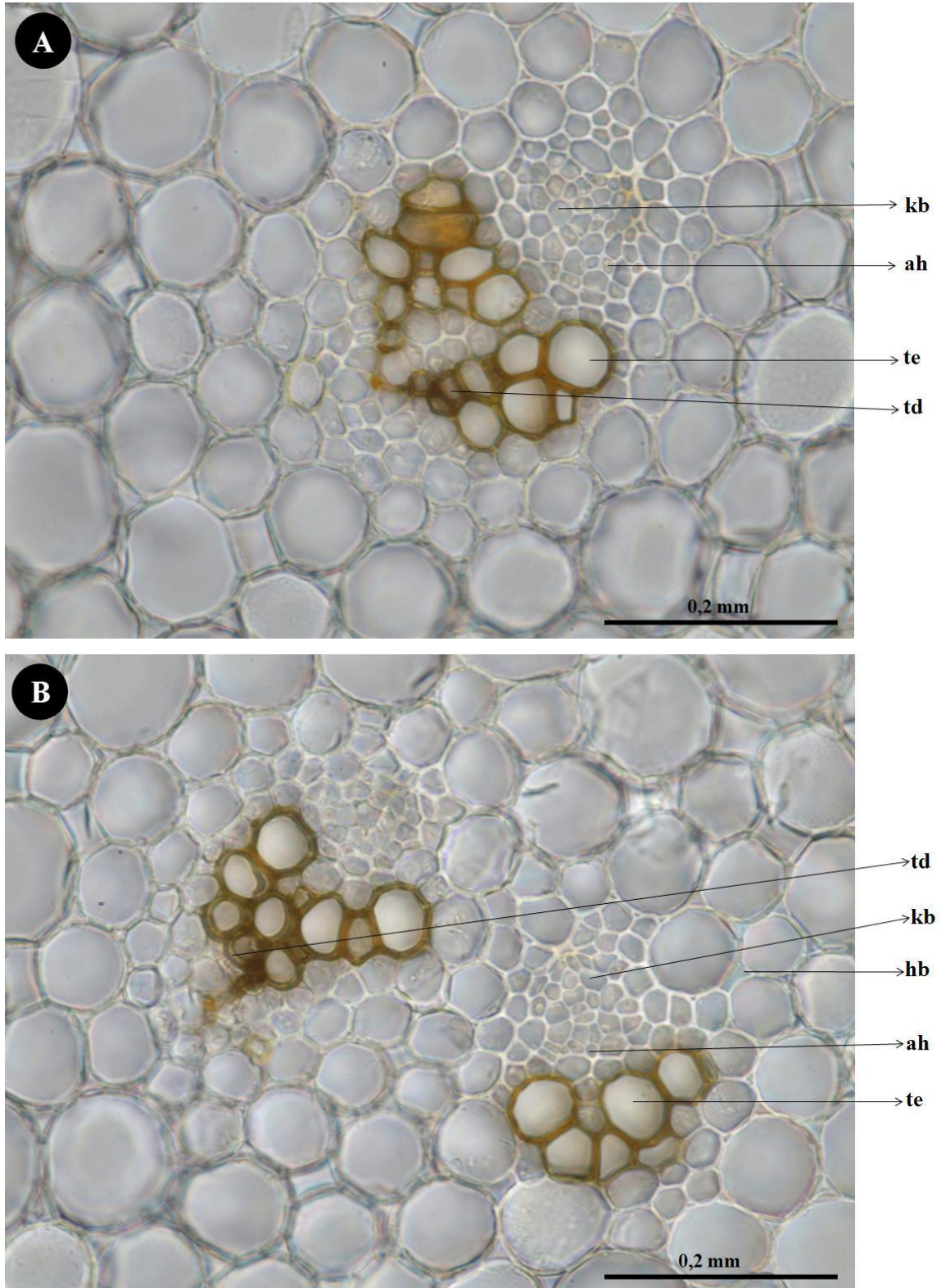
Öz, merkezi silindirde iletim demetlerinin dağınık olarak yer alması nedeniyle belirgin bir öz tabakası bulunmamaktadır (Şekil 4 – 83 A).



Şekil 4-83: *Polygonatum latifolium* (ISTE 98083) türünün skapus enine kesitinde; A genel görünüm, B epidermis ve korteks ve merkezi silindir; ep epidermis, f floem, id iletim demeti, kl kollenkima, ko korteks, ms merkezi silindir, rd rafit demeti, sa stoma açıklığı, sh stoma hücresi, sk sklerenkima, td trakeid, te trake.



Şekil 4-84: *Polygonatum latifolium* (ISTE 98083) türünün skapus enine kesitinde; A genel görünüm, B sklerenkima ve küçük iletim demeti; ah arkadaş hücresi, ep epidermis, f floem, hb hücreler arası boşluk, k ksilem, kb kalbur lu boru, kl kollenkima, ko korteks, kop korteks parenkiması, kü kütikula, rd rafit demeti, s stoma, sk sklerenkima, te trake, td trakeid.



Şekil 4-85: *Polgonatum latifolium* (ISTE 98083) türünün skapus enine kesitinde; A ve B merkezde ve merkeze yakın bulunan iletim demetleri; ah arkadaş hücresi, hb hücrelerarası boşluk, kb kalburlu boru, te trake, td trakeid.

Rizom anatomisi

Polygonatum latifolium türünün rizomunda nişasta görülmemekte fakat rafit demetleri görülmektedir. İletim demetleri çoğunlukla kollateral ya da bazen konsentrik-amfivasal tipte görülmektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis hücreleri henüz periderm halinde değildir fakat incelik daralmış uzun dikdörtgen şeklinde görülmektedir. Epidermisin üstünde çok kalın bir kütikula tabakası yer almaktadır. Stoma görülmektedir (Şekil 4 – 86, 87 A).

Korteks

P. orientale türünün rizomunun korteks özelliklerini göstermektedir. Epidermisin altında dikdörtgen şeklinde ve korteks hücrelerinden küçük fellogen dokusu hücreleri görülmektedir. Fellogen dokusunun altında ince çeperli, farklı büyüklükte, çokgen şeklinde, oval veya yuvarlak parenkimatik korteks hücreleri görülmektedir. Çok sayıda hücreler arası boşluk yer almaktadır. Rafit demetleri kalın çeperli ve büyük hücrelerde bulunmaktadır. Endodermis görülmediğinden korteks ile merkezi silindiri ayıran kesin bir sınır bulunmamaktadır (Şekil 4 – 86, 87 A).

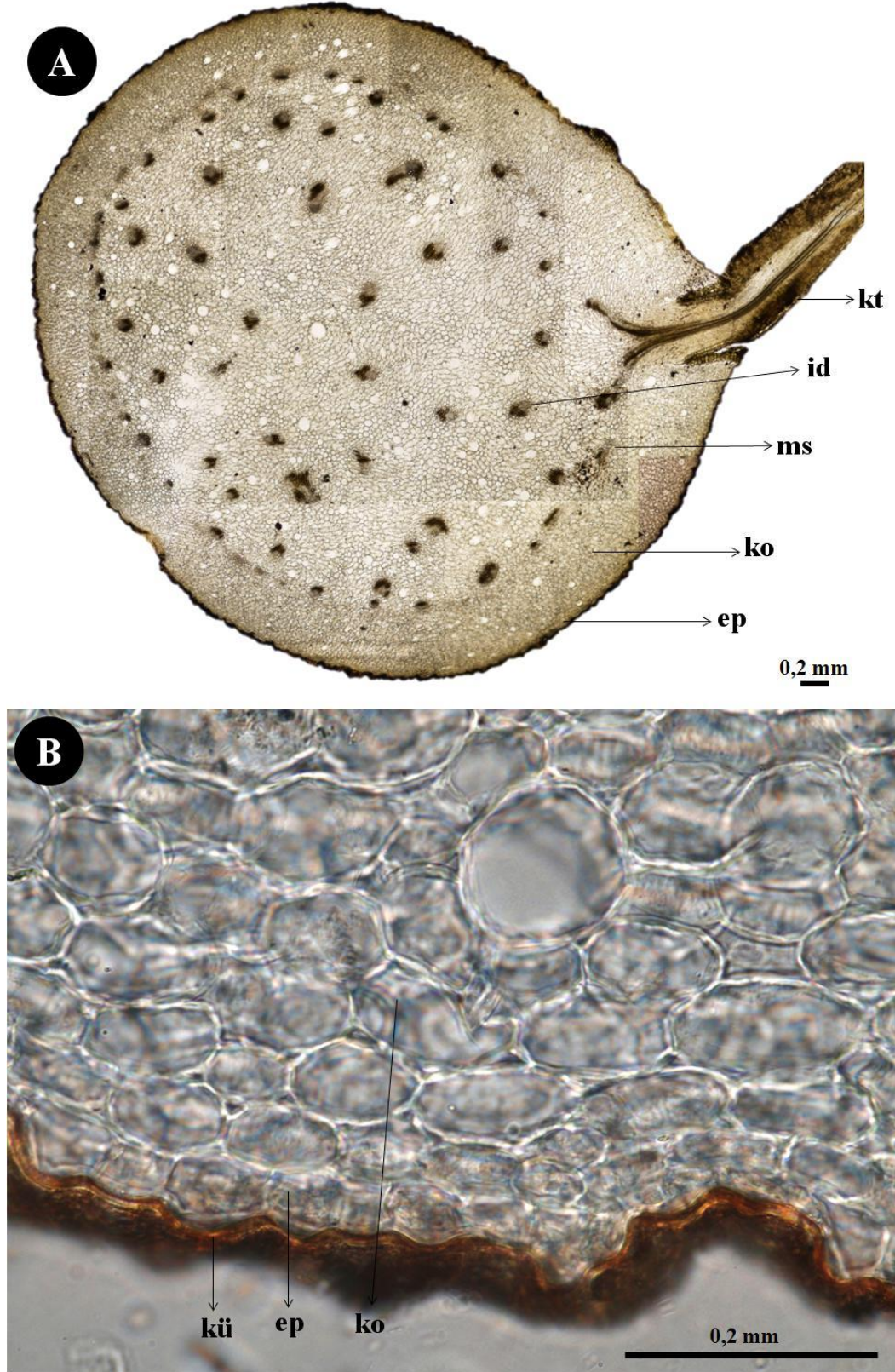
Merkezi Silindir

Çeperleri kalınlaşmış ve büyük hücrelerde bol miktarda rafit demeti görülmektedir.

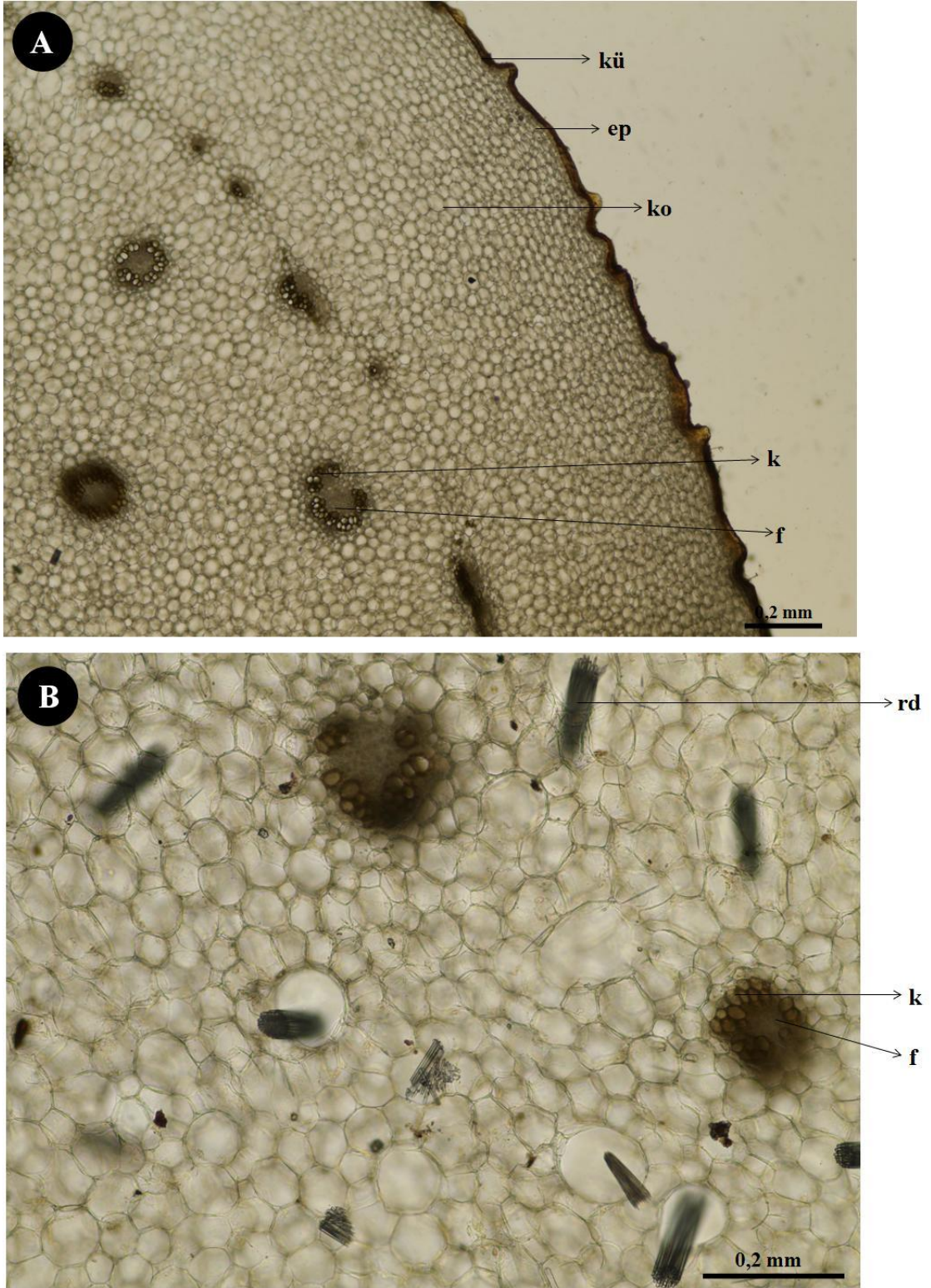
Kortekten hemen sonra çok sayıda ve küçük **İletim demetleri** yer alır ve bunlar bir halka oluşturacak şekilde dizilmişlerdir. Bu iletim demetleri ve biraz daha büyük iletim demetleri kollateral tipte görülmektedir. Fakat merkeze doğru yer alan büyük iletim demetleri konsentrik-amfivasal tipte veya ksilem floemi U veya V şeklinde çevrelemiş şekilde yer almaktadır. Ksilem elemanlarının çeper kalınlaşmaları retikulattır ve trake ve trakeidler rahatlıkla ayırt edilebilmektedir. Floem elemanları kalburlu boru ve arkadaş hücreleri de rahatlıkla ayırt edilebilmektedir (Şekil 4 – 86 A, 87, 88).

Rafit demetleri büyük, kalın çeperli hücrelerde yer almakta ve sık görülmektedir. (Şekil 4 – 87 B).

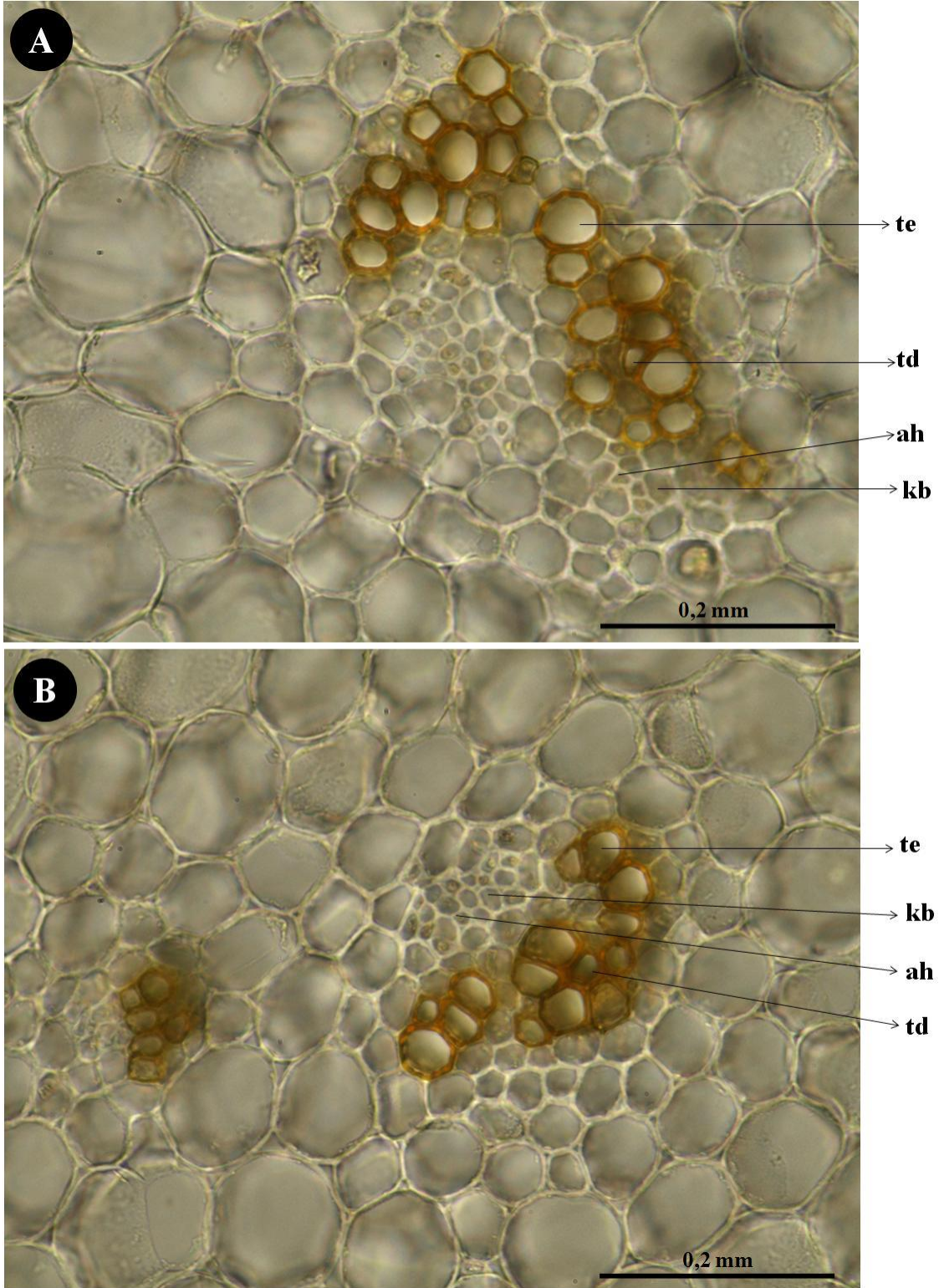
Öz, iletim demetlerinin dağınık bir şekilde merkezde yer alması nedeniyle belirgin bir öz parenkiması görülmemektedir (Şekil 4 – 86 A).



Şekil 4-86: *Polgonatum latifolium* (ISTE 98083) türünün rizom enine kesitinde; A genel görünümü, B x40'lık objektifte epidermis ve altındaki dokularının görünümü; ep epidermis, id iletim demeti, ko korteks, kt kök tüyü, kü kütikula, ms merkezi silindir.



Şekil 4-87: *Polygonatum latifolium* (ISTE 98083) türünün rizom enine kesitinde, A x10'luk objektifteki görünümü, B x40'lık objektifte ayrıntılı görünüm; ep epidermis, f floem, k ksilem, ko korteks, kü kütikula, rd rafit demeti.



Şekil 4-88: *Polgonatum latifolium*(ISTE 98083) türünün rizom enine kesitinde, A ve B x40'lık objektifte merkeze yakın iletim demetleri; ah arkadaş hücresi, kb kalburlu boru, td trakeid, te trake.

Kök anatomisi

Polgonatum latifolium'un kök anatomisi genel olarak *P. orientale*'nin kök anatomisi ile benzerlik göstermektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis, 1 sıralı, kalın çeperli sıkı dizilişli, küçük ve çoğu zaman parçalanmış hücrelerden meydana gelmektedir. Kök tüyü görülmektedir.

Eksodermis, epidermis hücrelerine kıyasla büyük ve uzun, dörtgen şeklinde ve kalın çeperli tek sıralı, aralarında hücreler arası boşluk bulunmayan hücrelerden oluşmuştur (Şekil 4 – 89 A, 90).

Korteks

Korteks çokgenimsi ve farklı büyüklükte parenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Az sayıda rafit demeti bulunmaktadır. Bu demetler çeperleri kalın ve büyük hücrelerde bulunmaktadır (Şekil 4 – 89, 90).

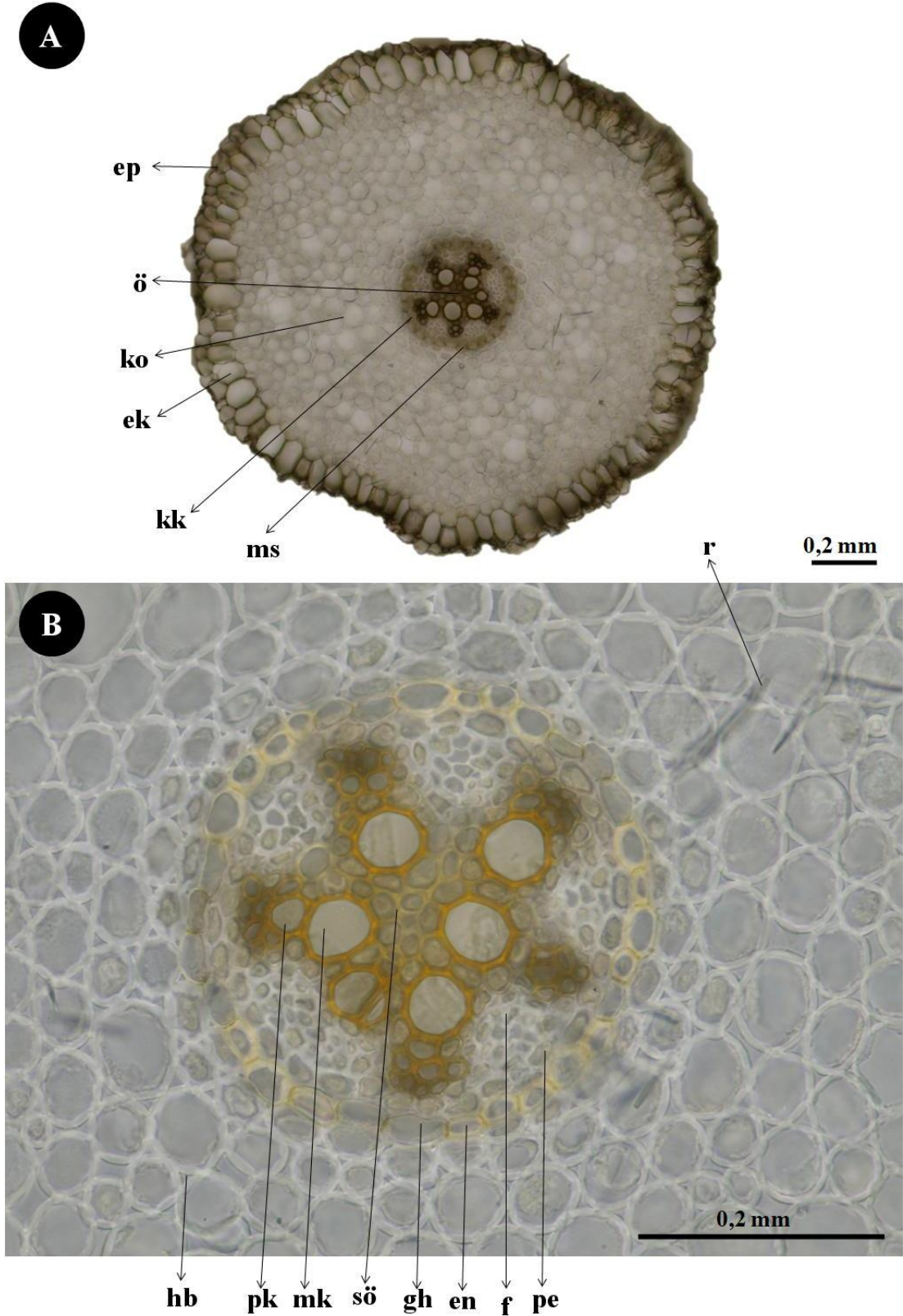
Endodermis hücrelerinin boyuna ve iç enine çeperleri kalınlaşmış kortekse bakan çeperleri ince kalmıştır, fakat bazen bütün çeperlerdeki kalınlaşma benzer oranda görülebilmektedir (Şekil 4- 89 B). Ksilem kollarının hizasında 1 – 3 geçit hücresi yer almaktadır (Şekil 4 – 89, 90 B).

Merkezi Silindir

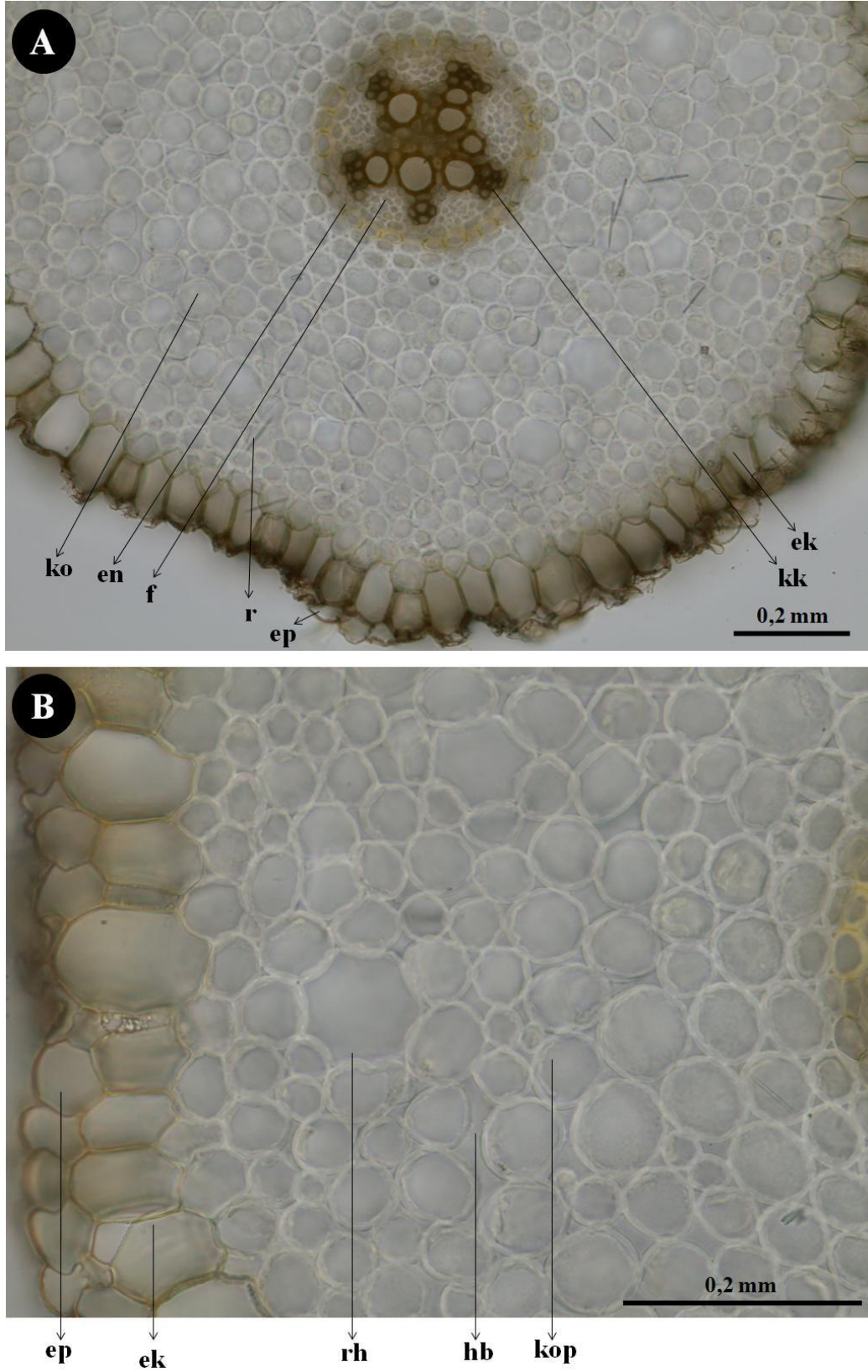
Perisikl, tek sıralı, ince çeperli, farklı büyüklük ve şekillerde, endodermis hücrelerinden küçük hücrelerden meydana gelmektedir (Şekil 4 – 89 B).

İletim demetleri, radyal ve 5 – 7 ksilem kolludur. Ksilem, metaksilem ve protoksilemden ibarettir. Metaksilemler özün etrafında bir çember gibi dizilmişlerdir. Protoksilem elemanları çok sayıda, çokgen şekilli ve küçük, metaksilem elemanları ise oval, dairesel, büyük ve kalın çeperlidir. Floem, ksilem kolları arasında bulunmakta ve elemanları ayrıntılı olarak görülmektedir (Şekil 4 – 89 B, 90 A).

Öz, merkezde toplanmış, sklerenkimatik bir doku halindedir, bu doku kalın çeperli ve büyük hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 4 – 89).



Şekil 4-89: *Polygonatum latifolium* (ISTE 98083) türünün kök enine kesitinde; A x10'luk objektifte genel görünümü, B x40'lik objektifte merkezi silindir ve korteks; ek eksodermis, en endodermis, ep epidermis, f floem, gh geçit hücresi, hb hücrelerarası boşluk, , kk ksilem kolu, ko korteks, mk metaksilem, ms merkezi silindir, ö öz, pe periskl, pk protoksilem, sö sklerenkimatik öz.



Şekil 4-90: *Polygonatum latifolium* (ISTE 98083) türünün kök enine kesitinde; A merkezi silindir ve korteks, B korteks ve epidermis; ek eksodermis, en endodermis, ep epidermis, f floem, hb hücrelerarası boşluk, kk ksilem kolu, ko korteks, kop korteks parenkiması, r rafit, rh rafit hücresi.

4.3.1.4. *Polygonatum multiflorum* (L.) All. Türünün Genel Anatomisi

Yaprak anatomisi

A-Enine Kesit

Epidermis

Üst epidermis hücreleri izodiyametrik ve benzer büyüklüktedir. Hücrelerin kalınlığı 20 – 40 μ aralığında ve ortalama olarak 29,26 μ 'dur. Kalın ve mukrolu bir kütikula ile kaplı halde görülmektedir (Şekil 4 – 91 C).

Alt epidermis hücrelerinin büyüklük farkları belirgindir, özellikle stoma hücrelerine yakın olanlar çok büyüktür. Hücrelerin kalınlığı 14 – 30 μ aralığında ve ortalama olarak 22,11 μ 'dur. Kalın ve mukrolu bir kütikula ile kaplı halde görülmektedir (Şekil 4 – 91 C).

Anadamar'da üst epidermis hücrelerinden iletim demetlerinin hizasındakiler kalın çeperli ve izodiyametrik fakat yandakiler dikdörtgen şeklinde hücrelerden meydana gelmektedir. Alt epidermis küçük izodiyametrik ve çok kalın çeperli hücrelerden meydana gelmektedir (Şekil 4–91 A).

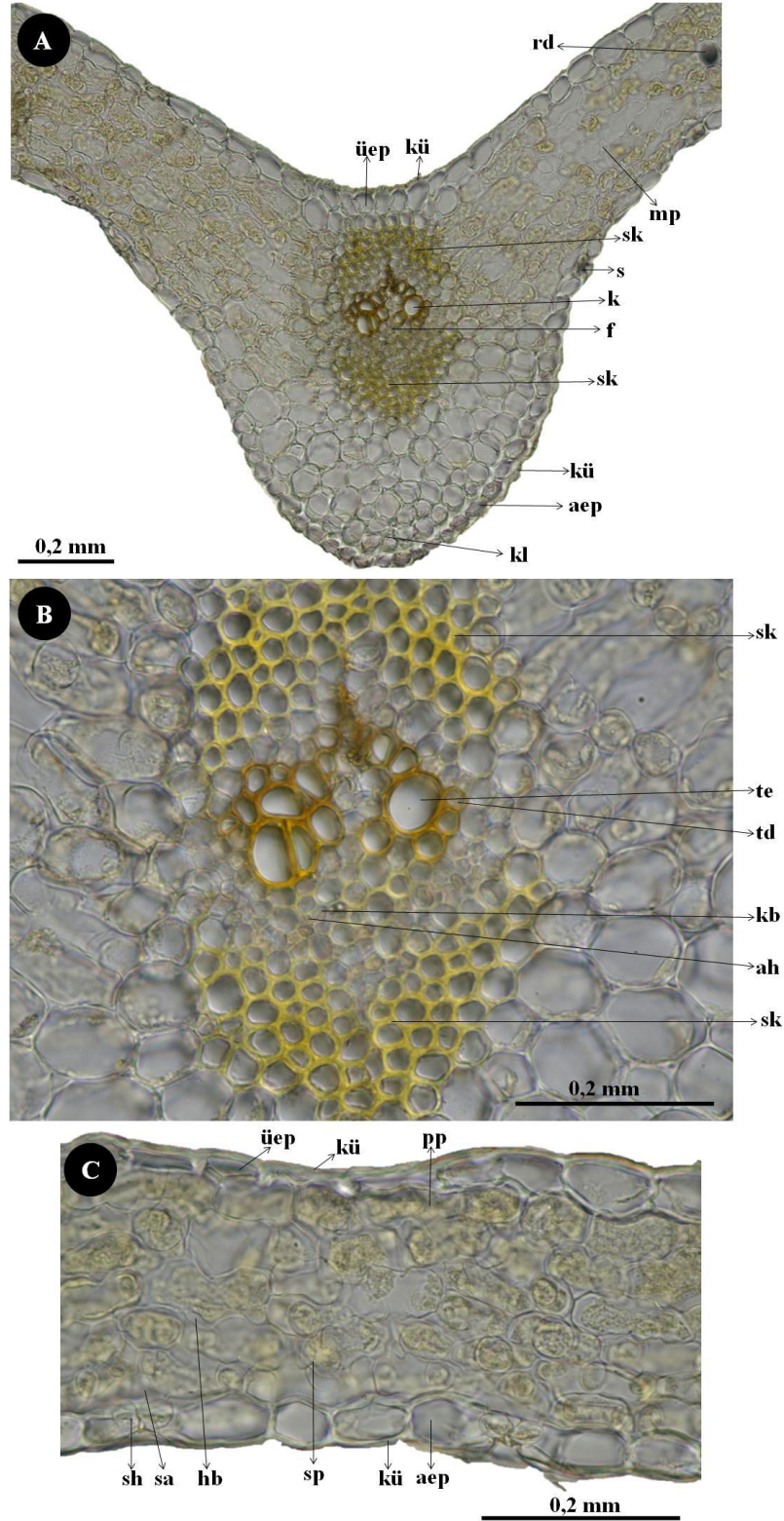
Mezofil

Üst epidermisin hemen altında 1 sıra, hücrelerarası boşlukları küçük, dikdörtgen şeklinde veya palizat parenkiması hücreleri yer almaktadır. Bol miktarda kloroplast taşımaktadırlar. Palizat parenkimasının altında hücrelerarası boşlukları büyük olan sünger parenkiması yer almaktadır. Sünger parenkiması az miktarda kloroplast taşıyan, uzun ve ince veya kısa ve yuvarlak hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 4 – 91 A, C).

Anadamar genel özellikleri ile *P. orientale* türünün karakteristik özelliklerini gösterir fakat alt epidermisin hemen altında 1 – 2 sıra, kalın çeperli, benzer büyüklükte olan kollenkima hücreleri görülmektedir. Kollenkimanın altında ise 3 – 4 sıra ince çeperli ve büyük parenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetlerinde ksilemi 3-4 sıra, floemi 3-4 sıra sklerenkima hücresi çevrelemektedir, yan taraflarda ise sklerenkima görülmemektedir (Şekil 4 – 91 A, B).

İletim demetleri kollateraldir, *P. orientale* türünün genel özelliklerini göstermektedir (Şekil 4 – 91 B).

Yaprak kalınlığı 148 – 191 μ aralığında ve ortalama olarak 165, 74 μ 'dur.



Şekil 4-91: *Polygonatum multiflorum* (ISTE 91846) türünün yaprak enine kesitinde; A anadamar, B anadamar iletim demeti, C damarlararası bölge; aep alt epidermis, ah arkadaş hücresi, f floemi hb hücrelerarası boşluk, k ksilem, kb kalburlu boru, kl kollenkima, kü kütikula, mp mezofil parenkiması, pp palizat parenkiması, rd rafit demeti, s stoma, sa stoma açıklığı, sh stoma hücresi, sk sklerenkima, sp sünger parenkiması, td trakeid, te trake, üep üst epidermis.

A- Yüzeysel Kesit

Rafit demetlerinin bulunma sıklığı % 4,34; kristal bulunma sıklığı ise ++ olarak görülmektedir.

Üst epidermis

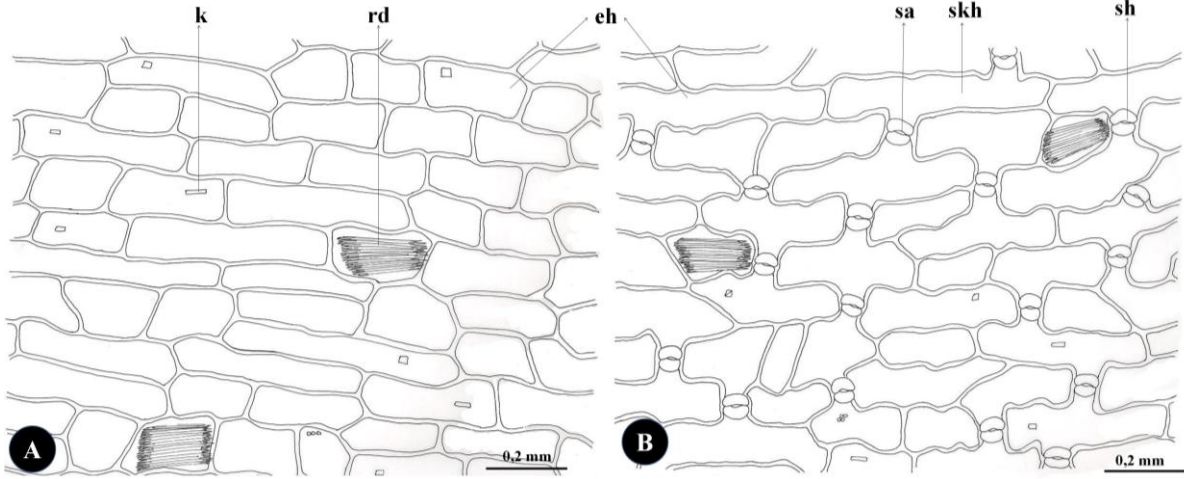
Üst epidermis hücrelerinin uzunlukları genişliklerine nadiren eşit veya çoğunlukla 2 katı, bazen 3 – 4 katı kadar olabilmektedir. Hücrelerinin boyutları $70 - 140 \times 29 - 50 \mu$, ortalama olarak $37,57 \times 101,1 \mu$ 'dur (Şekil 4 – 92 A).

Alt epidermis

Alt epidermis hücrelerinin seyrek olarak uzunlukları genişliklerinin yarısı, çoğunlukla 2 – 3 katı kadar olabilmektedir. Hücrelerinin boyutları $28 - 94 \times 39 - 72 \mu$ ve ortalama olarak $50,16 \times 55,21 \mu$, 'dur (Şekil 4 – 92 B).

Stomanın boyutları $27 - 34 \times 30 - 37 \mu$ ve ortalama olarak $30,26 \times 33,07 \mu$ ve stoma indeksi 33, 69'dur.

Yaprak alt yüzde papil ya da tüyler görülmemektedir (Şekil 4 –92 B).



Şekil 4-92: *Polygonatum multiflorum* (ISTE 91846) türünün yaprak yüzeysel kesitinde; A üst epidermis, B alt epidermis; eh epidermis hücresi, rd rafit demeti, sa stoma açıklığı, sh stoma hücresi, skh stoma komşu hücresi, k kristal.

Skapus Anatomisi

Polygonatum multiflorum türünün skapus enine kesitinde çıkıntılar görülmemektedir.

Epidermis

Epidermis çok kalın çeperli izodiyametik ve genellikle farklı büyüklükte tek sıralı hücrelerden oluşmaktadır. Kütikula kalın ve düz bir tabaka halinde görülmektedir. Stoma görülmektedir (Şekil 4 – 93 B, 94).

Korteks

Epidermisin hemen altında 2 – 3 sıra çeperleri ligninleşmiş hücre görülmektedir. Bu ligninleşmiş hücreler özellikle iletim demetlerinin hizasında korteks parenkimasının da yerini tutmaktadır. Bu hücrelerin altında 2 – 3 sıra, kalın çeperli, yuvarlak veya çokgen şeklinde ve genellikle büyük korteks parenkiması yer almaktadır. Rafit demetleri görülmemektedir (Şekil 4 – 93 B, 94).

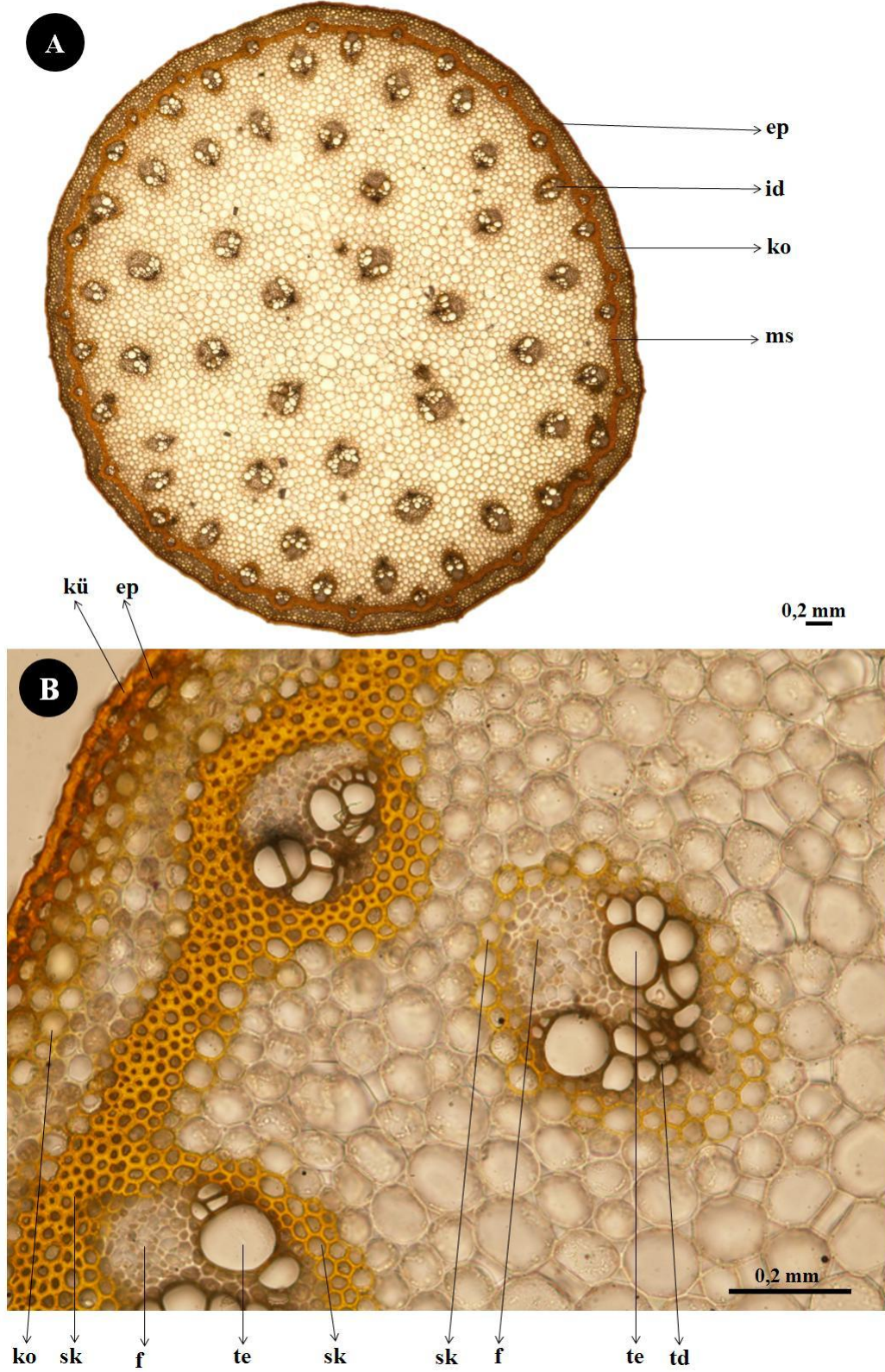
Merkezi silindir

Rafit demetleri az yoğunlukta görülmektedir.

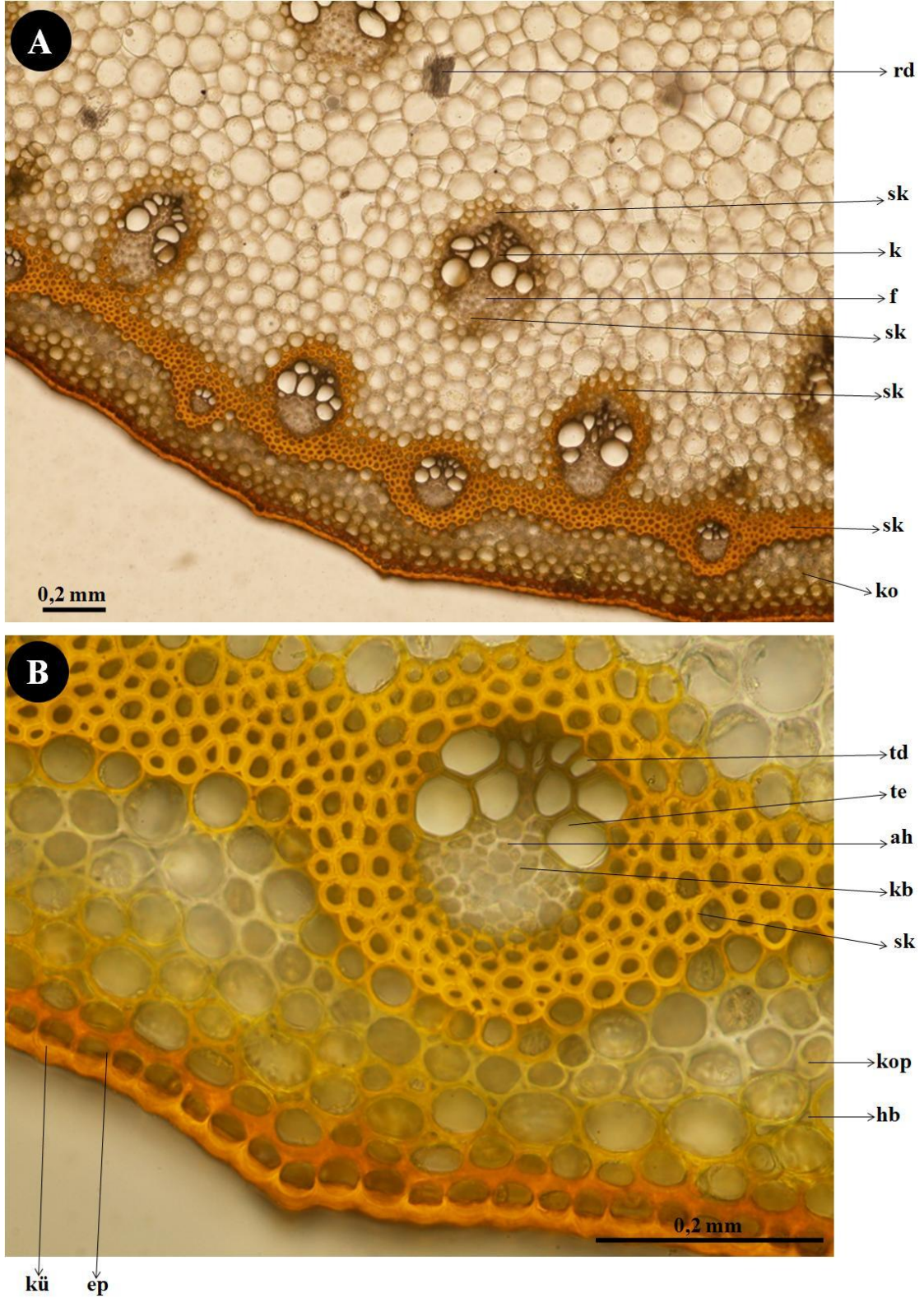
Sklerenkima, merkezi silindirde iletim demetlerini dıştan 3 – 4 sıralı halka şeklinde sarmaktadır. Sklerenkima halkasının içinde küçük iletim demetleri görülmektedir. Sklerenkima halkasından hemen sonra görülen iletim demetleri de bazen her yönden bazen ise sadece ksilem ve floem tarafından sklerenkima ile çevrelenmiştir (Şekil 4 – 93 B, 94).

İletim demetleri merkezde yer alan iletim demetleri çoğunlukla aynı büyüklükte görülmektedir. Bu demetlerde ksilem floemi V şeklinde çevrelemiştir. Sadece sklerenkimada ve sklerenkima halkasında yer alan iletim demetleri küçüktür. Bu demetlerde ise ksilem floemi çevrelememiştir (Şekil 4 – 93, 94, 95).

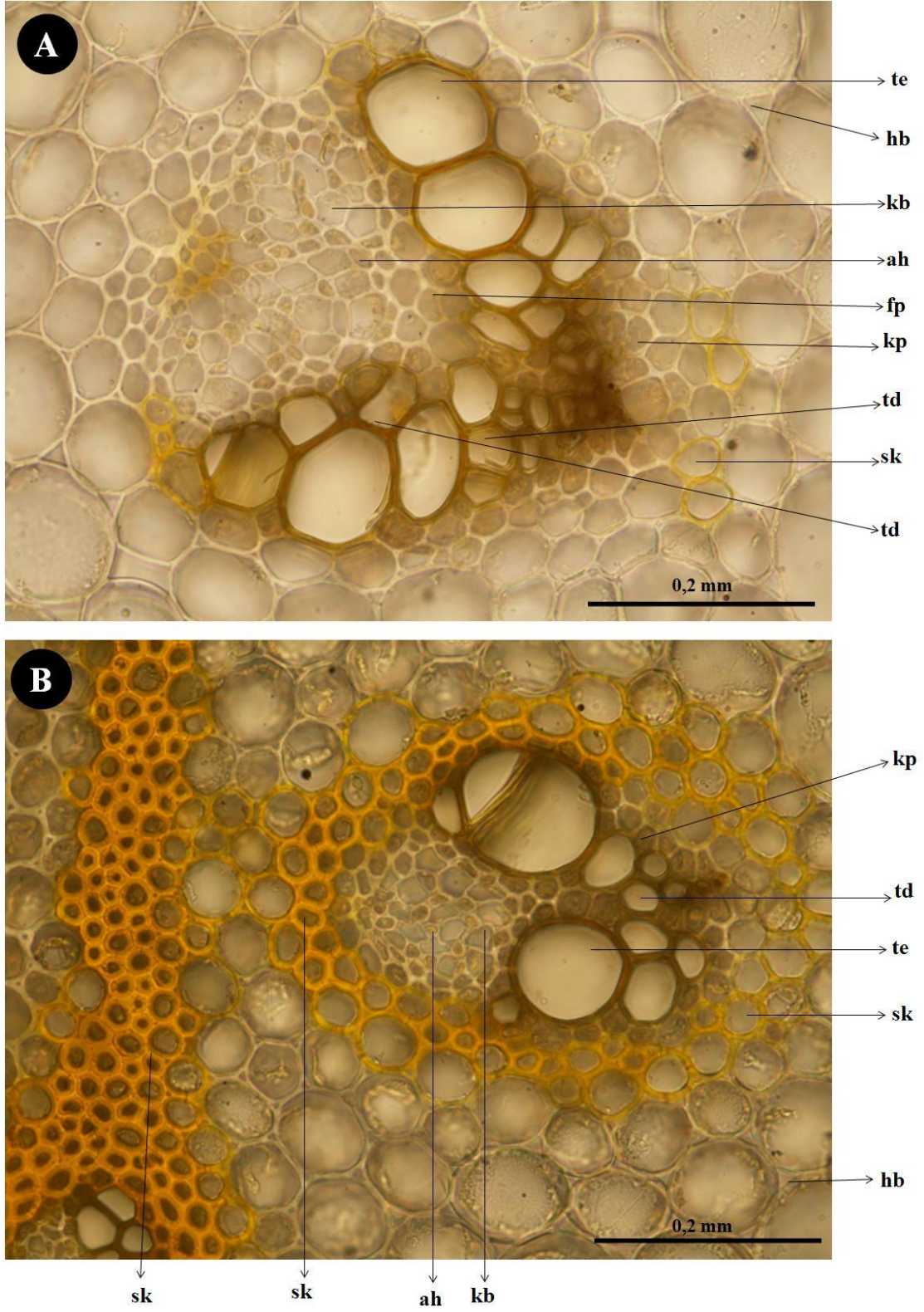
Öz merkezi silindirde iletim demetlerinin dağınık olarak yer alması nedeniyle belirgin bir öz tabakası bulunmamaktadır (Şekil 4 – 93 A).



Şekil 4-93: *Polgonatum multiflorum* (ISTE 91846) türünün skapus enine kesitinde; A genel görünüm, B epidermis, korteks ve merkezi silindirde iletim demetleri; ep epidermis, f floem, id iletim demeti, ko korteks, kü kütikula, ms merkezi silindir, rd rafit demeti, sk sklerenkima, td trakeid, te trake.



Şekil 4-94: *Polygonatum multiflorum* (ISTE 91846) türünün skapus enine kesitinde; A x10'luk objektifteki görünüm, B x40'lık objektifteki ayrıntılı görünümü; ah arkadaş hücresi, bg basit geçit, ep epidermis, f floem, hb hücrelerarası boşluk, k ksilem, kb kalburlu boru, ko korteks, kop korteks parenkiması, kü kütikula, sk sklerenkima, td trakeid, te trake.



Şekil 4-95: *Polygonatum multiflorum* (ISTE 91846) türünün skapus enine kesitinde; A merkezde yer alan iletim demeti, B sklerenkimaya yakın olan iletim demeti; ah arkadaş hücresi, fp floem parenkiması, hb hücrelerarası boşluk, kb kalburlu boru, kp ksilem parenkiması, sk sklerenkima, td trakeid, te trake.

Rizom anatomisi

Polygonatum multiflorum türünün rizomunda nişasta görülmemekte fakat rafit demetleri görülmektedir. İletim demetleri çoğunlukla kollateral ya da bazen konsentrik-amfivasal tipte görülmektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis hücreleri belirgin bir periderm tabakası halinde değildir fakat periderm tabakası oluşmaya başlamış, epidermis hücreleri inceli daralmış ve bazı bölgelerde ezilmiş hücreler halinde görülmektedir. Epidermin üstünde çok kalın bir kütikula tabakası yer almaktadır. Çok sayıda stoma bulunmaktadır (Şekil 4 – 96 B, 97).

Korteks

Epidermin hemen altında peridermi meydana getiren fellogen dokusu görülmektedir. Fellogen dokusu hücreleri küçük, dikdörtgen şeklinde ve düzensiz dizilidir. Bu hücrelerin altında bulunan korteks parenkiması ince çeperli, farklı büyüklükte, çokgen şeklinde, oval veya yuvarlak parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Az sayıda hücreler arası boşluk yer almaktadır. Rafit demetleri kalın çeperli ve büyük hücrelerde bulunmaktadır. Endodermis görülmediğinden korteks ile merkezi silindiri ayıran kesin bir sınır bulunmamaktadır (Şekil 4 – 96, 97).

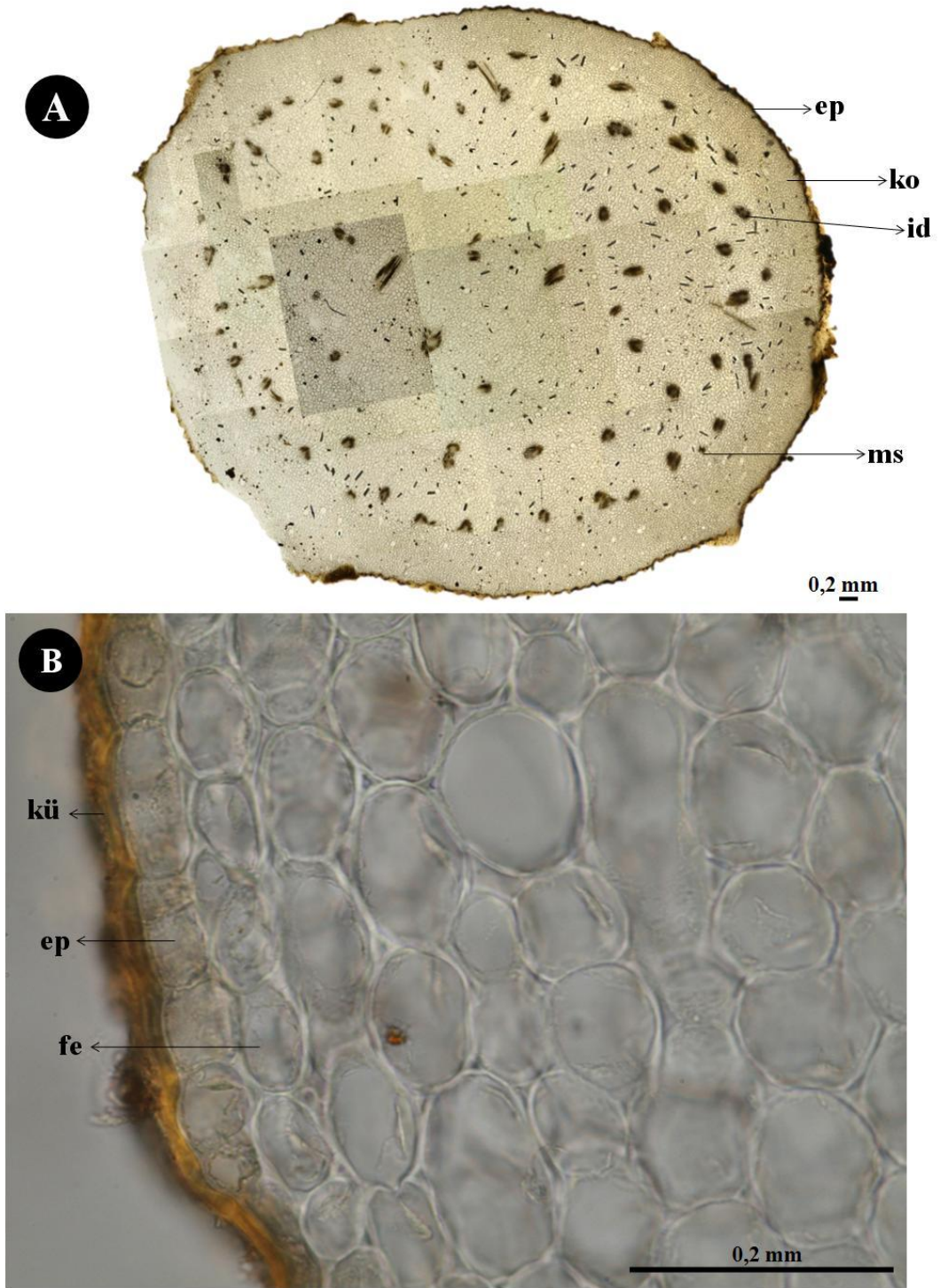
Merkezi Silindir

Çeperleri kalınlaşmış ve büyük hücrelerde bol miktarda rafit demeti görülmektedir.

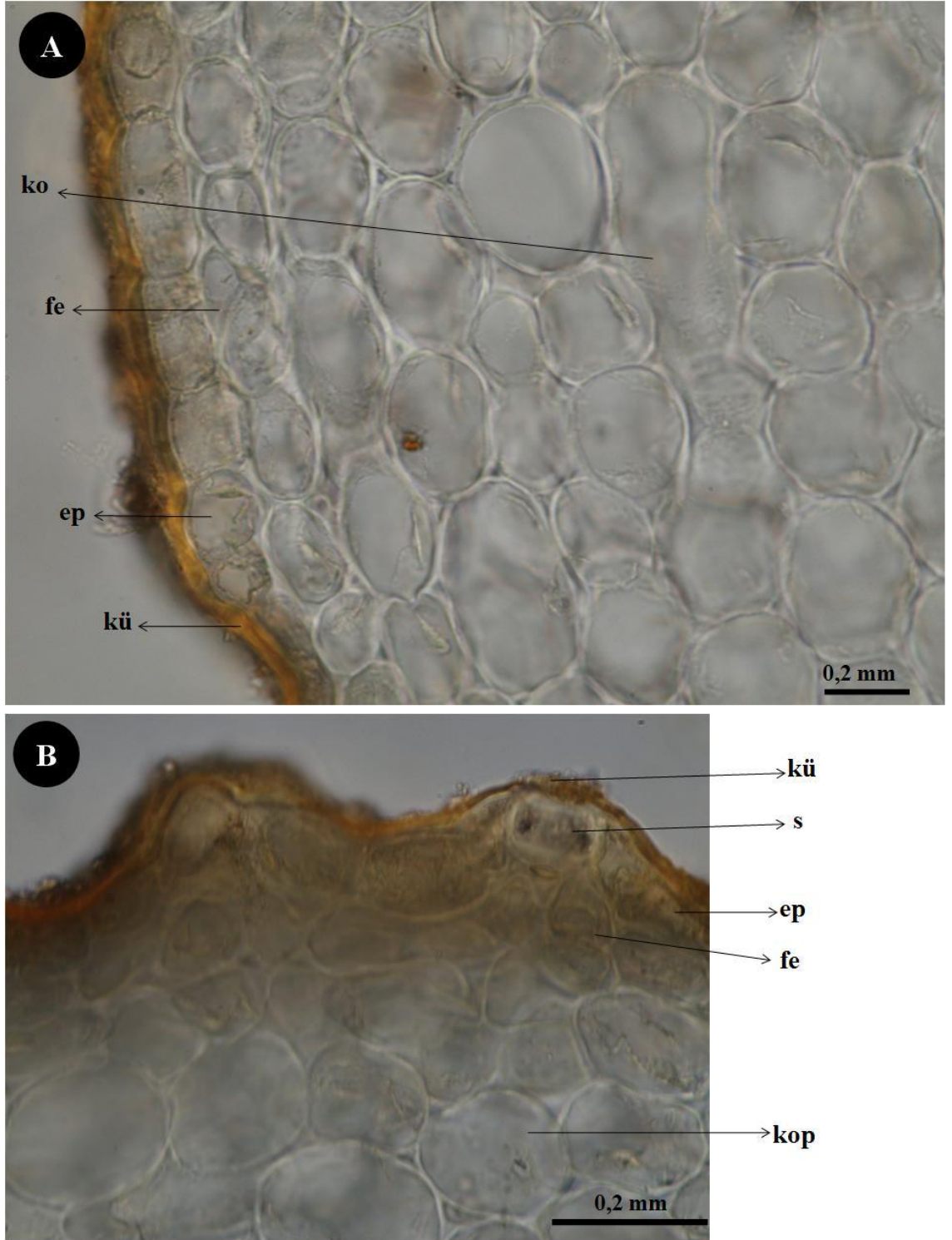
Korteksten hemen sonra çok sayıda ve küçük **iletim demetleri** yer alır ve bunlar bir halka oluşturacak şekilde dizilmişler ve çoğunlukla birleşmemişlerdir. Bu iletim demetleri ve biraz daha büyük iletim demetleri kollateral tipte görülmektedir. Fakat bazen merkeze doğru yer alan, az sayıda büyük iletim demeti konsentrik-amfivasal tipte veya çok sayıda ksilem floemi U veya V şeklinde çevrelemiş olarak görülmektedir. Ksilem elemanlarının çeper kalınlaşmaları retikulattır ve trake ve trakeidler rahatlıkla ayırt edilebilmektedir. Floem elemanları kalınlı boru ve arkadaş hücreleri de rahatlıkla ayırt edilebilmektedir (Şekil 4– 96 A, 98).

Rafit demetleri, büyük ve kalın çeperli hücrelerde yer almakta ve çok yoğun bir şekilde görülmektedir (Şekil 4– 96 A).

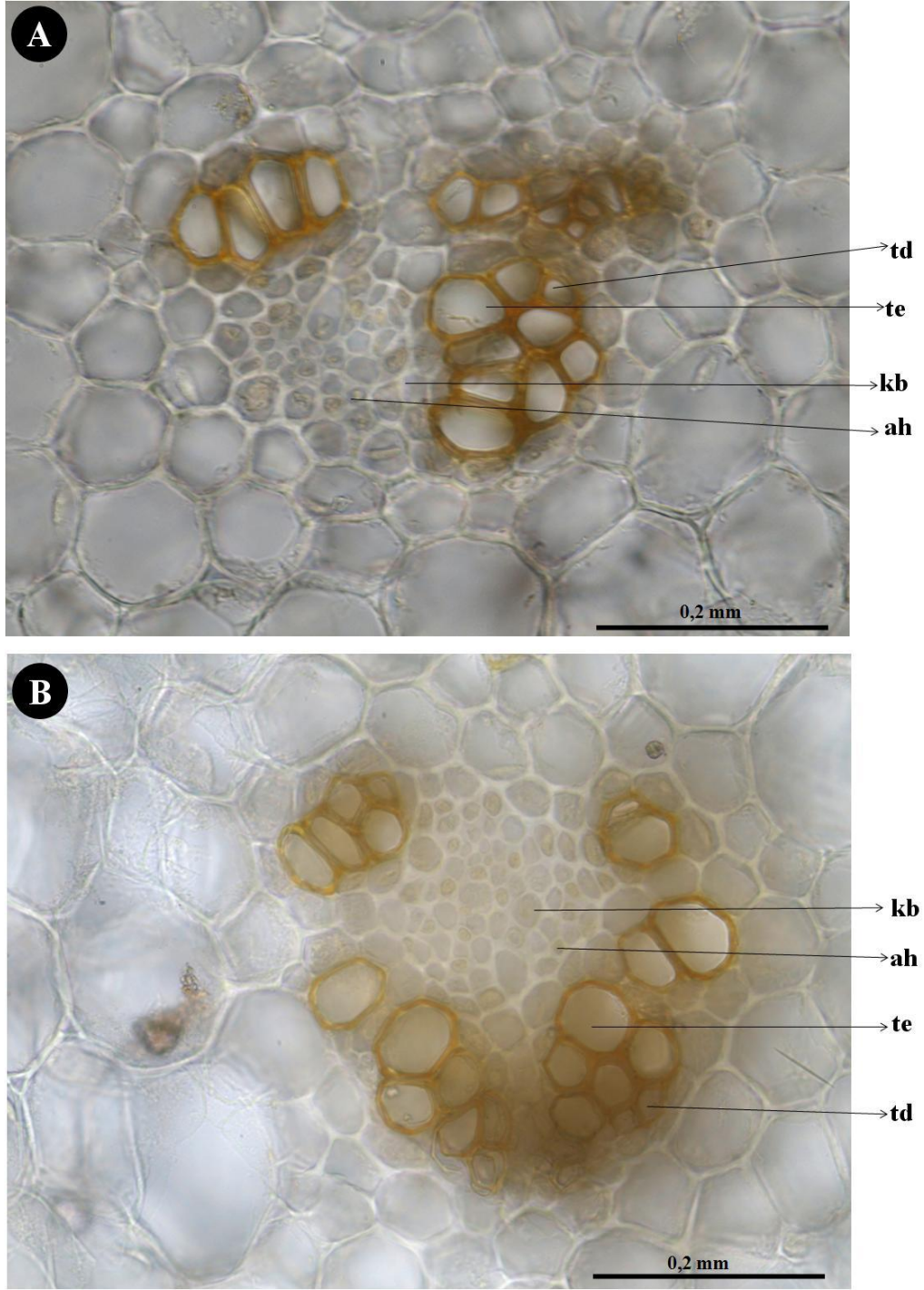
Öz, iletim demetlerinin dağınık bir şekilde merkezde yer alması nedeniyle belirgin bir öz parenkiması görülmemektedir (Şekil 4 – 96 A).



Şekil 4-96. *Polygonatum multiflorum*'un (ISTE 91846) rizom enine kesitinde; A genel görünüm, B x40'lık objektifte epidermis ve altındaki dokularının görünümü; ep epidermis, fe fellogen, id iletim demeti, ko korteks, kü kütikula, ms merkezi silindir.



Şekil 4-97. *Polgonatum multiflorum* (ISTE 91846) türünün rizom enine kesitinde; A ve B x40'lık objektifte merkeze yakın iletim demetleri; ep epidermis, fe fellogen, ko korteks, kop korteks parenkiması, kü kütikula, s stoma.



Şekil 4-98: *Polgonatum multiflorum* (ISTE 91846) türünün rizom enine kesitinde; A ve B mekezde yer alan iletim demetleri; ah arkadaş hücresi, kb kalburly boru, td trakeid, te trake.

Kök anatomisi

Polgonatum multiflorum'un kök anatomisi genel olarak *P. orientale*'nin kök anatomisi ile benzerlik göstermektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis, 1 sıralı, kalın çeperli sıkı dizilişli, küçük ve bazen parçalanmış hücrelerden meydana gelmektedir. Kök tüyü görülmektedir.

Eksodermis, 1 sıralı, epidermis hücrelerinden küçük, kalın çeperli, izodiyametrik, veya dikdörtgen şeklinde hücrelerden meydana gelmektedir (Şekil 4 – 119 A, 120).

Korteks

Korteks çokgenimsi ve farklı büyüklükte parenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Az sayıda rafit demeti bulunmaktadır. Bu demetler çeperleri kalın ve büyük hücrelerde bulunmaktadır (Şekil 4 – 99 A, 100).

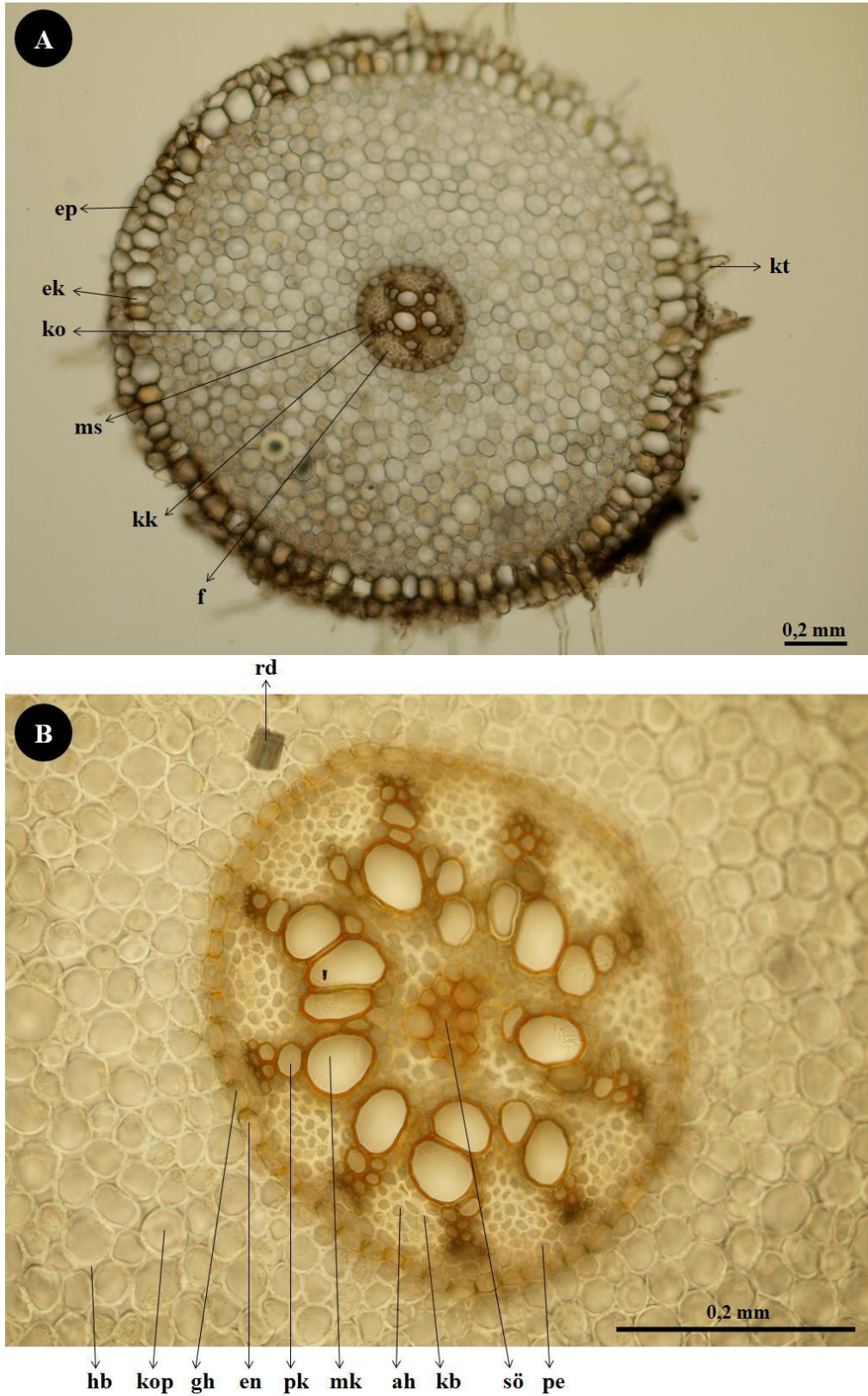
Endodermis hücrelerinin boyuna ve iç enine çeperleri kalınlaşmış, kortekse bakan çeperleri ise ince kalmıştır. Ksilem kollarının hizasında bir veya 2 geçit hücresi yer almaktadır. Ksilem kolları arttıkça geçit hücreleri sayısı da artmaktadır (Şekil 4 – 99 B, 100 A).

Merkezi Silindir

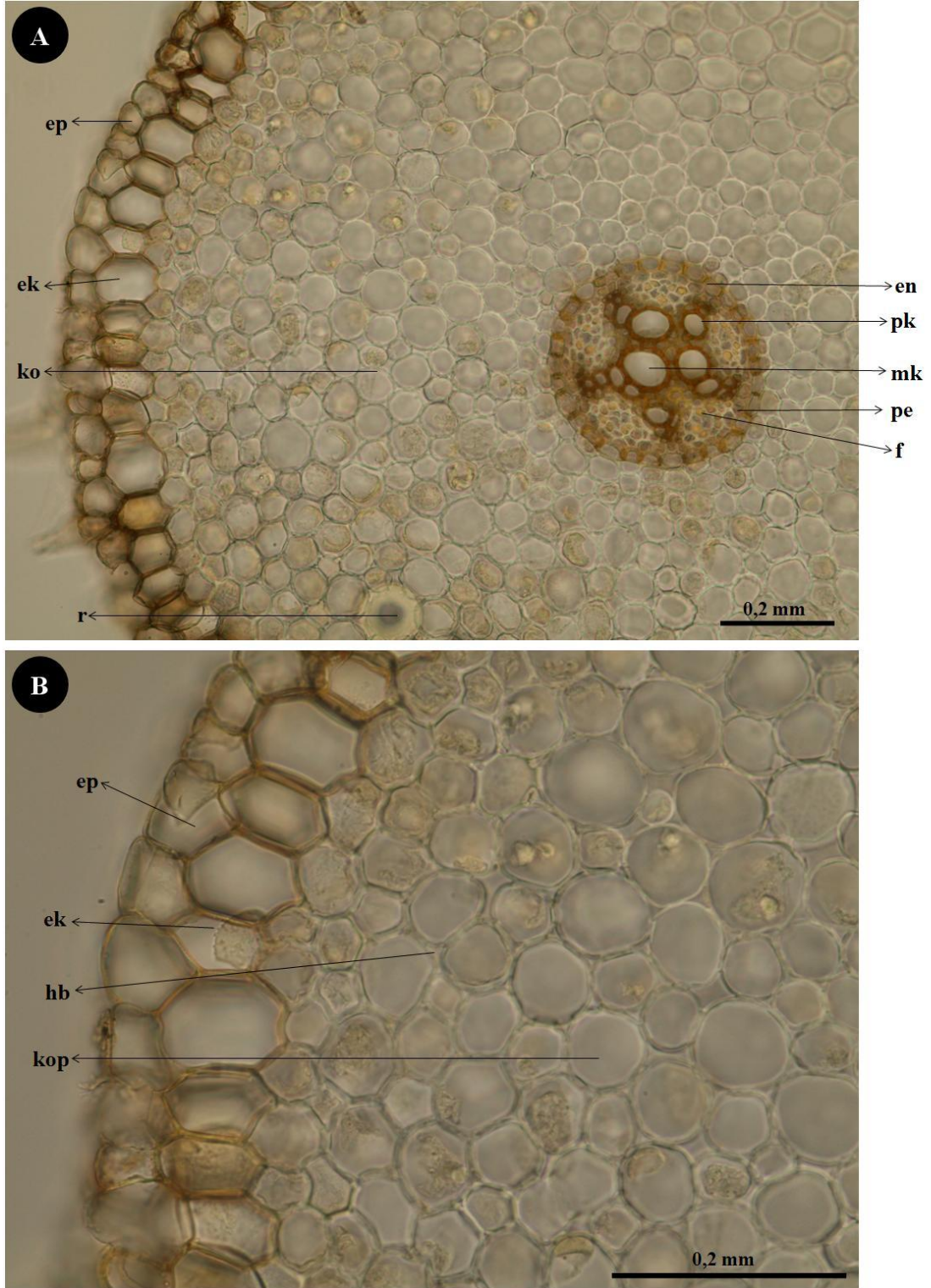
Perisikl, tek sıralı, ince çeperli, farklı büyüklük ve şekillerde, epidermis hücrelerinden küçük hücrelerden meydana gelmektedir (Şekil 4 – 99 B, 100 A).

İletim demetleri, radyal ve 5 – 10 ksilem kolludur. Ksilem metaksilem ve protoksilemden ibarettir. Metaksilemler özün etrafında bir çember gibi dizilmişlerdir. Protoksilem elemanları çok sayıda, çokgen şekilli ve küçük, metaksilem elemanları ise oval, dairesel, büyük ve kalın çeperlidir. Floem ksilem kolları arasında bulunmakta ve elemanları ayrıntılı olarak görülmektedir (Şekil 4 – 99, 100 A).

Öz, merkezde toplanmış, sklerenkimatik bir doku halindedir, kalın çeperli hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 4 – 99 B).



Şekil 4-99: *Polygonatum multiflorum* (ISTE 91846) türünün kök enine kesitinde; A genel görünüm, B merkezi silindir ve korteks; ah arkadaş hücresi, en endodermis, ek eksodermis, ep epidermis, f floem, gh geçit hücresi, hb hücrelerarası boşluk, kb kalburlu boru, kk ksilem kolu, ko korteks, kt kök tüyü, mk metaksilem, ms merkezi silindir, pe periskl, pk protoksilem, rd rafit demeti, sö sklerenkimatik öz.



Şekil 4-100: *Polygonatum multiflorum* (ISTE 91846) türünün kök enine kesitinde; A x40'luk objektifteki görünümü, B eksodermis, periderm ve korteks; ek eksodermis, en endodermis, ep epidermis, f floem, hb hücrelerarası boşluk, ko korteks, kop korteks parenkiması, mk metaksilem, pe perisikl, pk protoksilem, r rafit.

4.3.1.5. *Polygonatum verticillatum* L. Türünün Genel Anatomisi

Yaprak anatomisi

A-Enine Kesit

Kütikula epidermis hücrelerinin ortasında belirgin bir mukro halindedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Üst epidermis dikdörtgen şeklinde, kalın çeperli büyük hücrelerden oluşmaktadır. Hücrelerin kalınlığı 17 – 41 μ aralığında ve ortalama olarak 25,63 μ 'dur. Kalın ve mukrolu bir kütikula ile kaplı halde görülmektedir (Şekil 4 – 101 C).

Alt epidermis dikdörtgen şeklinde, kalın çeperli, farklı büyüklüklerde hücrelerden oluşmaktadır. Hücrelerin kalınlığı 16 – 37 μ aralığında ve ortalama olarak 23,16 μ 'dur. Kalın ve mukrolu bir kütikula ile kaplı halde görülmektedir (Şekil 4 – 101 C). Tek hücreli örtü tüyü görülmektedir (Şekil 4 – 102).

Anadamar'da üst epidermis hücrelerinden iletim demetlerinin hizasındakiler kalın çeperli ve izodiyametik fakat yandakiler çok büyük dikdörtgen şeklinde hücrelerden; alt epidermis ise küçük izodiyametik ve çok kalın çeperli hücrelerden meydana gelmektedir (Şekil 4 – 101 A).

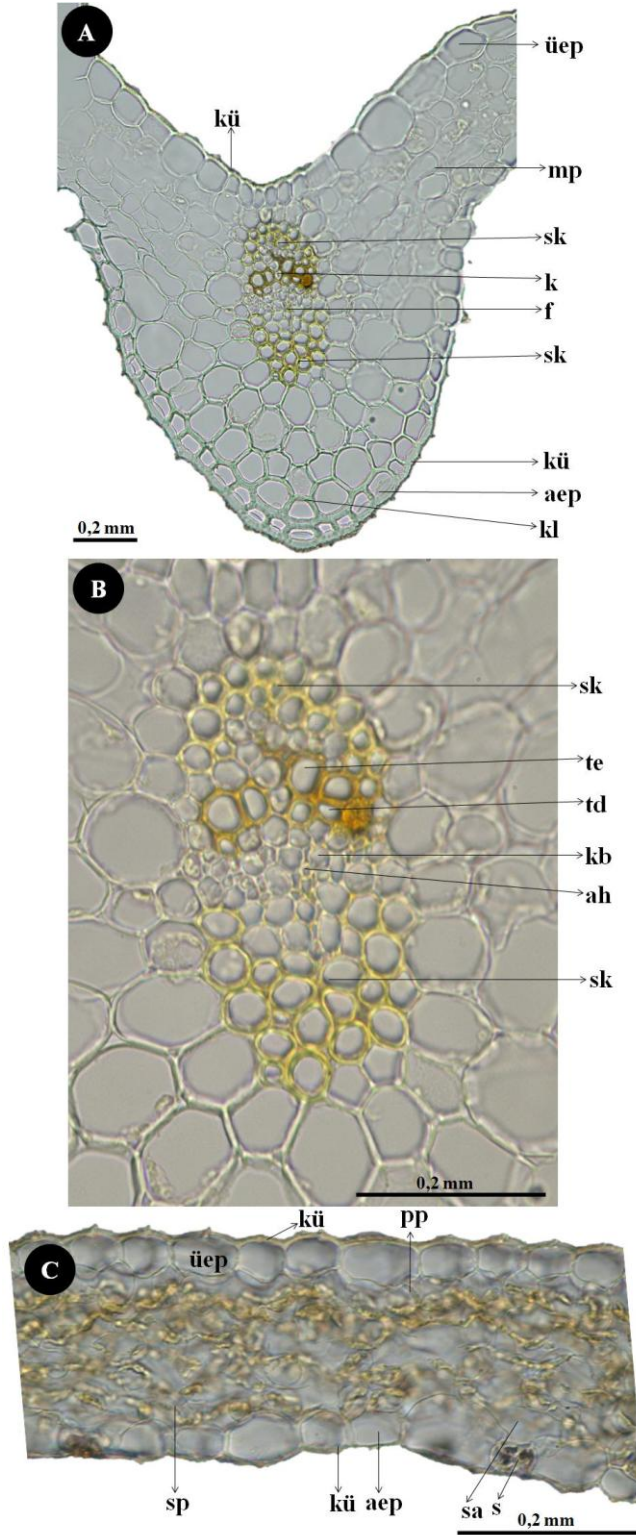
Mezofil

Üst epidermisin hemen altında 1 sıra, hücrelerarası boşlukları olmayan, küçük, dikdörtgen şeklinde palizat parenkiması hücreleri yer almaktadır. Bol miktarda kloroplast taşımaktadırlar. Palizat parenkimasının altında 3 – 4 sıra hücrelerarası boşlukları çok büyük olan sünger parenkiması yer almaktadır. Sünger parenkiması az miktarda kloroplast taşıyan, uzun ve ince veya kısa ve yuvarlak hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 4 – 101 C).

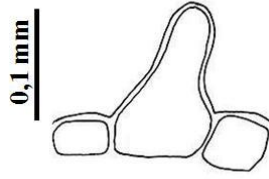
Anadamar genel olarak *P. orientale* türünün karakteristik özelliklerini gösterir fakat alt epidermisin hemen altında kollenkima ya 1 sıra ya da hiç görülmemektedir. Kollenkimanın altında ise 2 – 3 sıra, ince çeperli ve büyük parenkima hücreler; yer almaktadır. İletim demetlerinde ksilemi 1 – 2 sıra, floemi 3 – 4 sıra sklerenkima hücresi çevrelemektedir, yan taraflarda ise sklerenkima görülmemektedir (Şekil 4 – 101 A).

İletim demetleri kollateraldir, *P. orientale* türünün genel özelliklerini göstermektedir (Şekil 4 – 101 B).

Yaprak kalınlığı 114 – 140 μ aralığında ve ortalama olarak 126,42 μ 'dur.



Şekil 4-101: *Polygonatum verticillatum* (ISTE 97690) türünün yaprak enine kesitinde; A anadamar, B anadamar iletim demeti, C damarlararası bölge; aep alt epidermis, ah arkadaş hücresi, f floemi, k ksilem, kb kalburlu boru, kl kollenkima, kü kütikula, mp mezofil parenkiması, pp palizat parenkiması, s stoma, sa stoma açıklığı, sk sklerenkima, sp sünger parenkiması, te trake, td trakeid, üep üst epidermis.



Şekil 4-102: *Polygonatum verticillatum* türünün yapraklarında yer alan tüyler.

B- Yüzeysel Kesit

Rafit demetlerinin bulunma sıklığı % 6; kristal bulunma sıklığı ise + olarak görülmektedir. Kütikula hücrelerin ortasında birikmiştir.

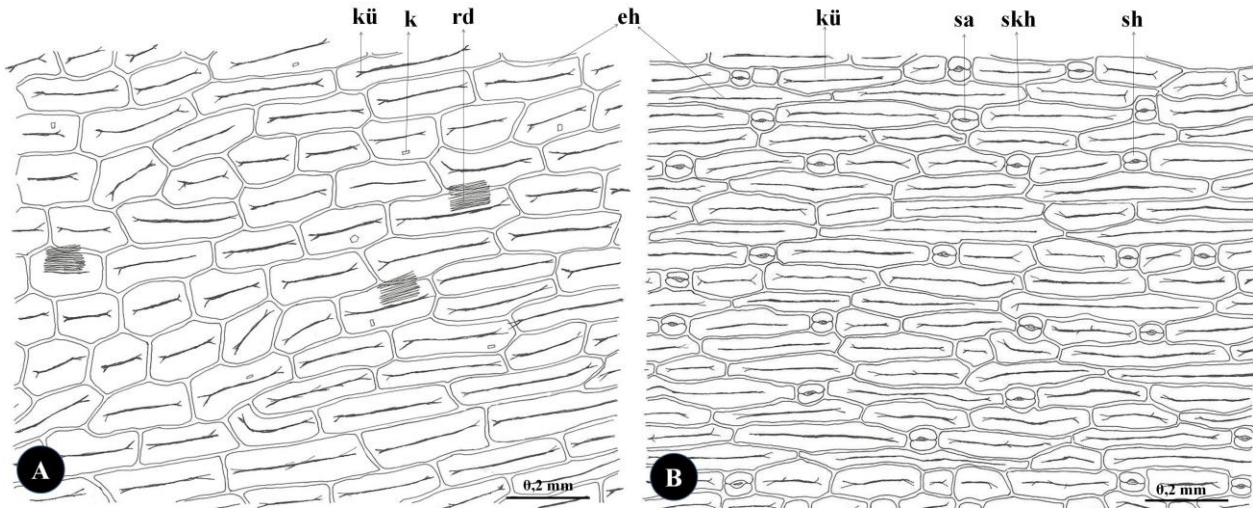
Üst epidermis

Üst epidermis hücrelerinin uzunlukları genişliklerine nadiren eşit veya 3 – 4 katı, çoğunlukla 2 katı kadar olabilmektedir. Hücrelerin boyutları $78 - 259 \times 26 - 47 \mu$ ve ortalama olarak $36,63 \times 130,58 \mu$ 'dur (Şekil 4 – 103 A).

Alt epidermis

Alt epidermis hücrelerinin nadir olarak uzunlukları genişliklerine eşit, çoğunlukla 1,5 – 4 (– 5) katı kadar olabilmektedir. Hücrelerinin boyutları $38 - 286 \times 24 - 44 \mu$ ve ortalama olarak $34,37 \times 135,17 \mu$ 'dur (Şekil 4 – 103 B).

Stomanın boyutları $33 - 37 \times 32 - 37 \mu$ ve ortalama olarak $34,65 \times 34,82 \mu$ 'dur. Stoma indeksi 26,78'dir.

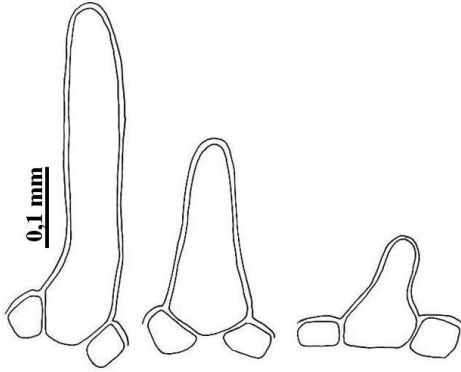


Şekil 4-103: *Polygonatum verticillatum* (ISTE 97690) türünün yaprak yüzeysel kesitinde; A üst epidermis, B alt epidermis; eh epidermis hücresi, k Kristal, kü kütikula, rd rafit demeti, sa stoma açıklığı, sh stoma hücresi.

Skapus anatomisi

Polygonatum verticillatum türünün skapus enine kesitinde çok sayıda çıkıntılar görülmektedir. Merkezi silindirde az sayıda rafit demeti görülmektedir.

Epidermis



Epidermis hücreleri kalın ve dalgalı bir kütikula ile çevrilidir. Korteks hücrelerine göre küçük ve benzer büyüklükte ve kalın çeperlidir (Şekil 4 – 105 B, 106, 107 A). Papil ve küçük tüyler özellikle çıkıntılarda görülürken (Şekil 4 – 104), stomalar girintilerde görülmektedir.

Şekil 4-104: *Polygonatum verticillatum* türünün skapusunda görülen örtü tüyleri

Korteks

Korteks az yer kaplamaktadır, çıkıntılarının büyüklükleri farklı olduğu için çıkıntılarda epidermis hücrelerinin hemen altındaki kollenkimatik doku farklı sayıda görülmektedir. Fakat çoğunlukla 1 – 3 sıra halinde kollenkima hücreleri görülmektedir. Korteks parenkiması 4 – 5 sıralı, farklı büyüklüklerde, çok kalın çeperli ve çokgen şeklinde hücrelerden oluşur. Hücrelerarası boşluklar az görülmektedir. Rafit demetleri nadir olarak görülmektedir (Şekil 4 – 105 B, 106, 107 A).

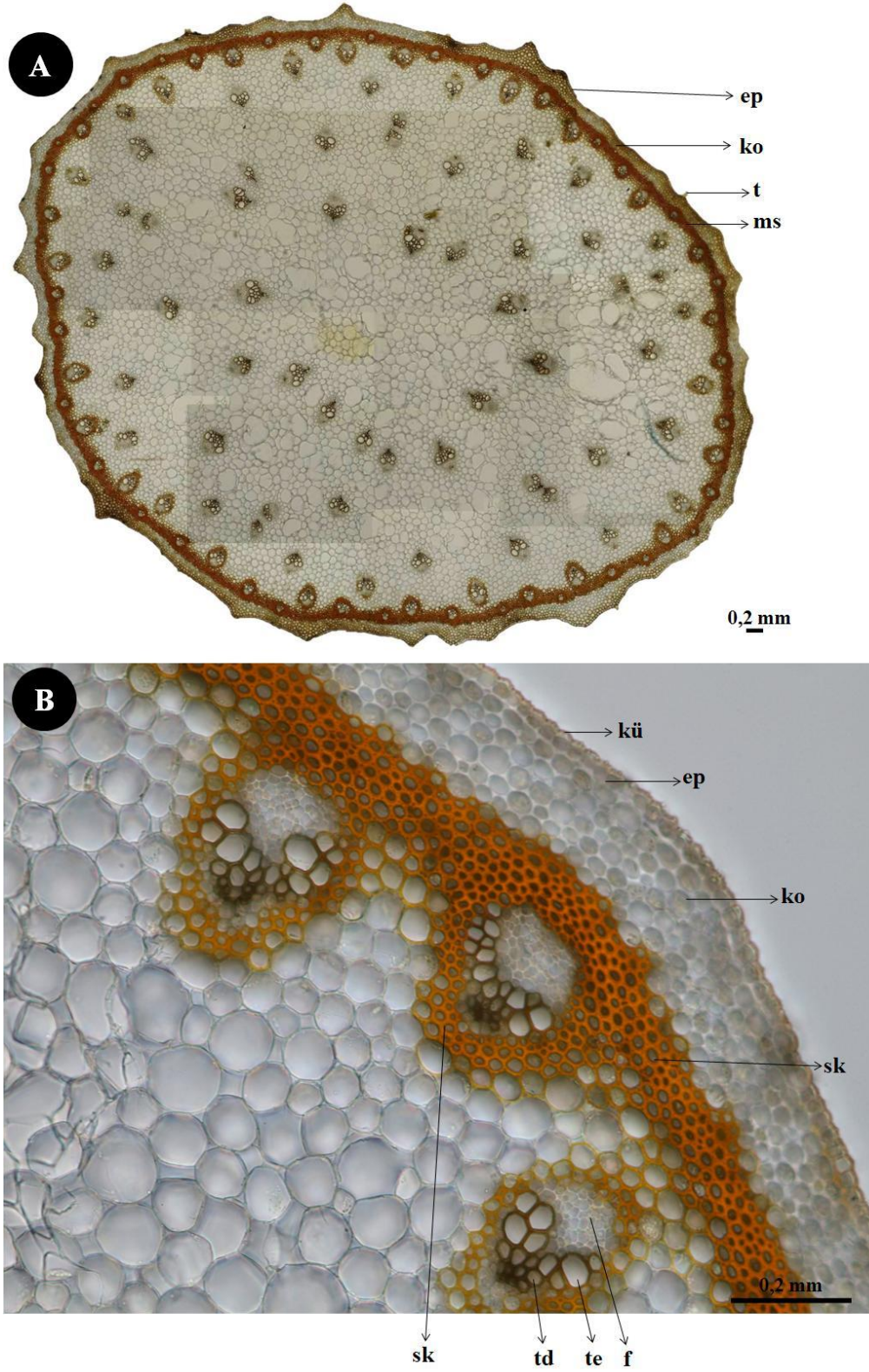
Merkezi silindir

Merkezi silindirin temel dokusu bazen parçalanmıştır ve reksigen boşluklar görülebilmektedir.

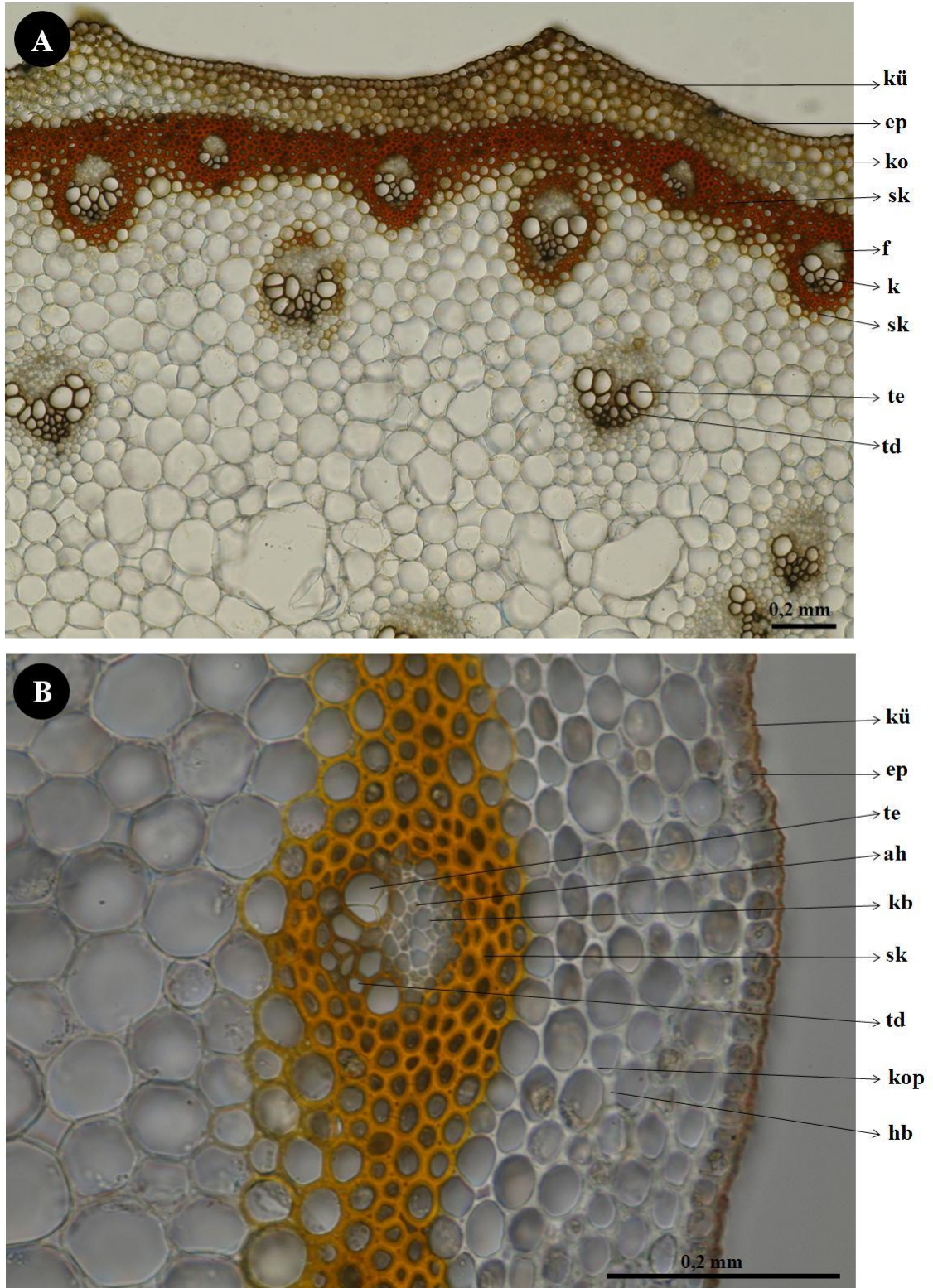
Sklerenkima, 5 – 6 sıralı bir halka halindedir küçük ve çok sayıda iletim demetleri bulunmaktadır. Merkeze yaklaştıkça iletim demetlerinin çevresinde sklerenkima azalır ve merkezdeki iletim demetlerinin etrafında bazen 1 sıra iletim demeti bulunabilmektedir (Şekil 4 – 105, 106, 107 A).

İletim demetleri çevrede çok ve küçük, merkezde ise daha az ve hemen hemen aynı büyüklükte görülmektedir. İletim demetlerinde ksilem genellikle floemi V şeklinde sarmaktadır. Floem ve ksilem elemanları rahatlıkla ayırt edilmektedir (Şekil 4 – 105, 106, 107).

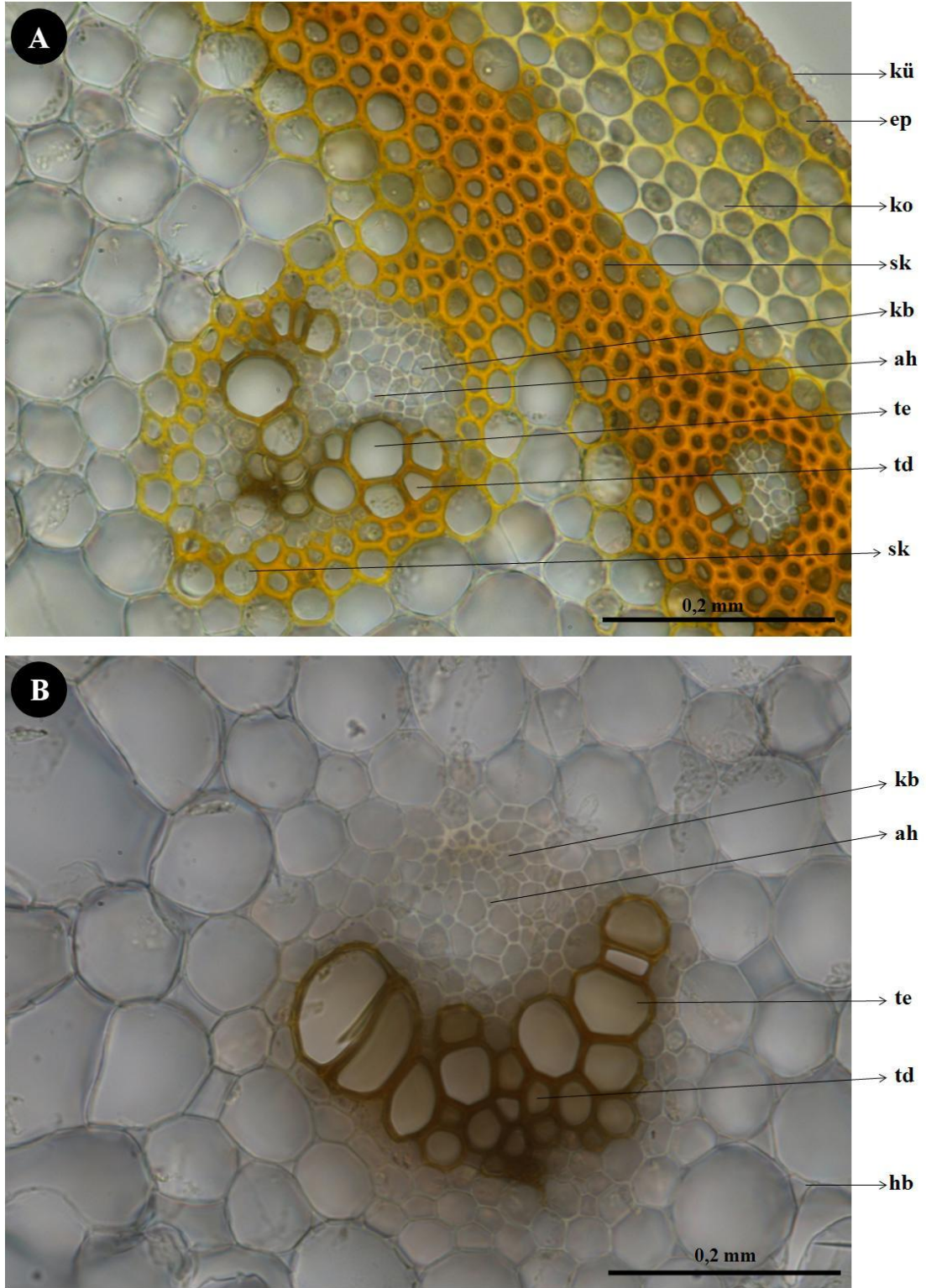
Öz, merkezi silindirde iletim demetlerinin dağınık olarak yer alması nedeniyle belirgin bir öz tabakası bulunmamaktadır (Şekil 4 – 105 A).



Şekil 4-105: *Polygonatum verticillatum* (ISTE 97690) türünün skapus enine kesitinde; A genel görünüm, B x20'lık objektifteki ayrıntılı görünüm; ep epidermis, f floem, ko korteks, kü kütikula, ms merkezi silindir, sk sklerenkima, t tüy, te trake, td trakeid.



Şekil 4-106: *Polygonatum verticillatum* (ISTE 97690) türünün skapus enine kesitinde; A x10'luk objektifteki görünüm, B x40'luk objektifteki ayrıntılı görünümü; ah arkadaş hücresi, ep epidermis, f floem, hb hücrelerarası boşluk, k ksilem, kb kalburlu boru, ko korteks, kop korteks parenkiması, kü kütikula, sk sklerenkima, te trake, td trakeid.



Şekil 4-107: *Polygonatum verticillatum* (ISTE 97690) türünün skapus enine kesitinde; A x40'lık objektifte sklrenkima ve içindeki iletim demeti, B x40'lık objektifte merkeze yakın iletim demetleri ayrıntılı görünümü; ah arkadaş hücresi, ep epidermis, hb hücrelerarası boşluk, kb kalburlu boru, ko korteks, kü kütikula, sk sklrenkima, td trakeid, te trake.

Rizom anatomisi

Polygonatum verticillatum türünün rizomlarında çok az miktarda nişasta ve rafit görülmektedir. Genel özellikleri ile *P. orientale* türünün rizom özelliklerini göstermektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis hücreleri belirgin bir periderm halinde değildir fakat periderm tabakası oluşmaya başlamış, epidermis hücreleri inceli daralmış, uzun dikdörtgen şeklinde görülmektedir. Epidermisin üstünde çok kalın bir kütikula tabakası yer almaktadır. Bazı bölgelerde epidermis ile kütikula birleşmiş bir şekilde görülmektedir. Stoma seyrek olarak görülmektedir (Şekil 4 – 109 B).

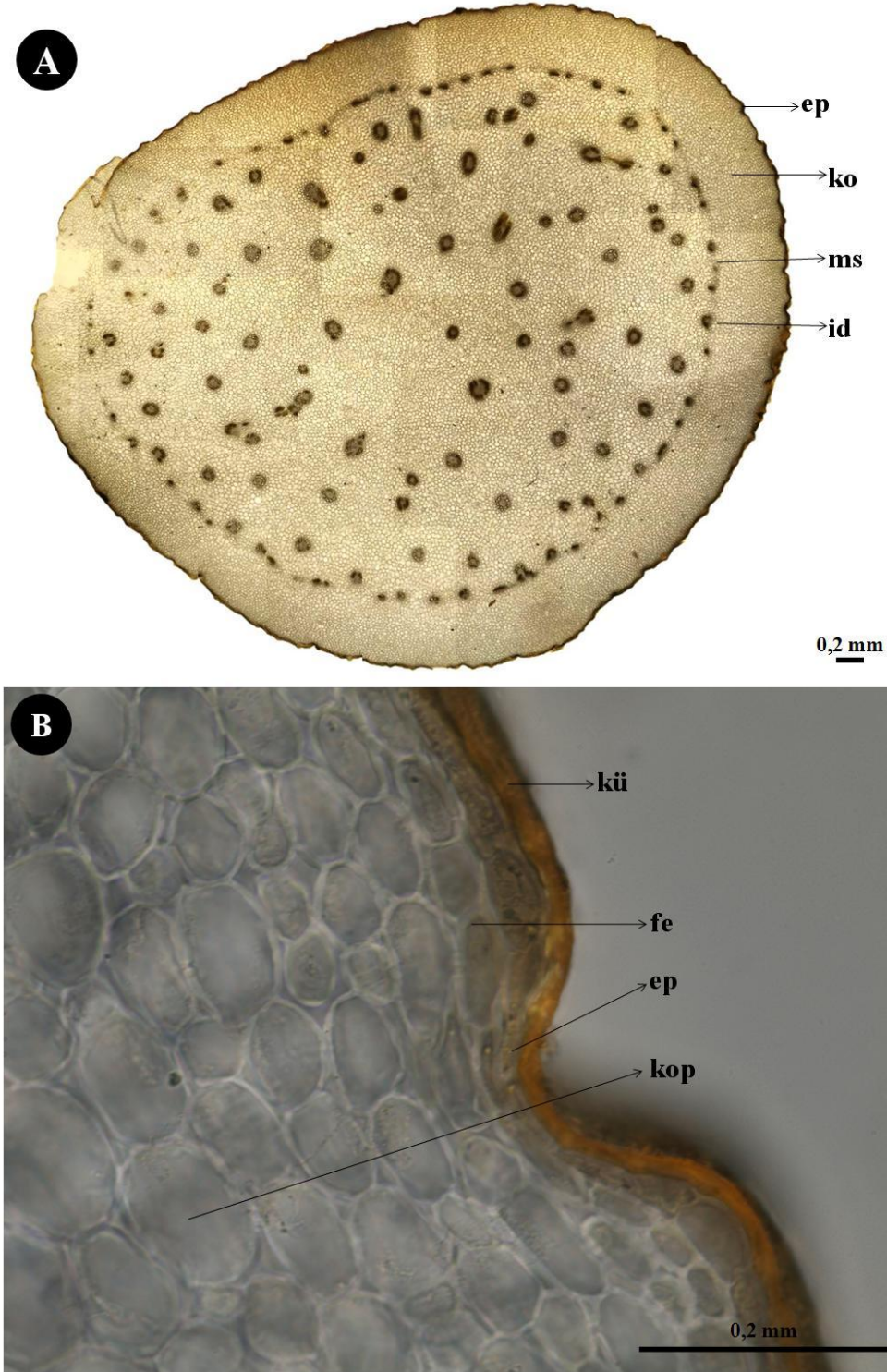
Korteks

Epidermisin altında epidermis hücrelerine göre küçük ve düzensiz dizili 1-2 sıra fellojen hücreleri yer almaktadır. Fellojen dokusunun altında bulunan korteks parenkiması ince çeperli, farklı büyüklükte, çokgen şeklinde, oval veya yuvarlak parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Az sayıda hücrelerarası boşluklar yer almaktadır. Rafit demetleri seyrek olarak görülmektedir. Endodermis yer almadığından korteks ile merkezi silindiri ayıran kesin bir sınır bulunmamaktadır (Şekil 4 – 108, 109 A).

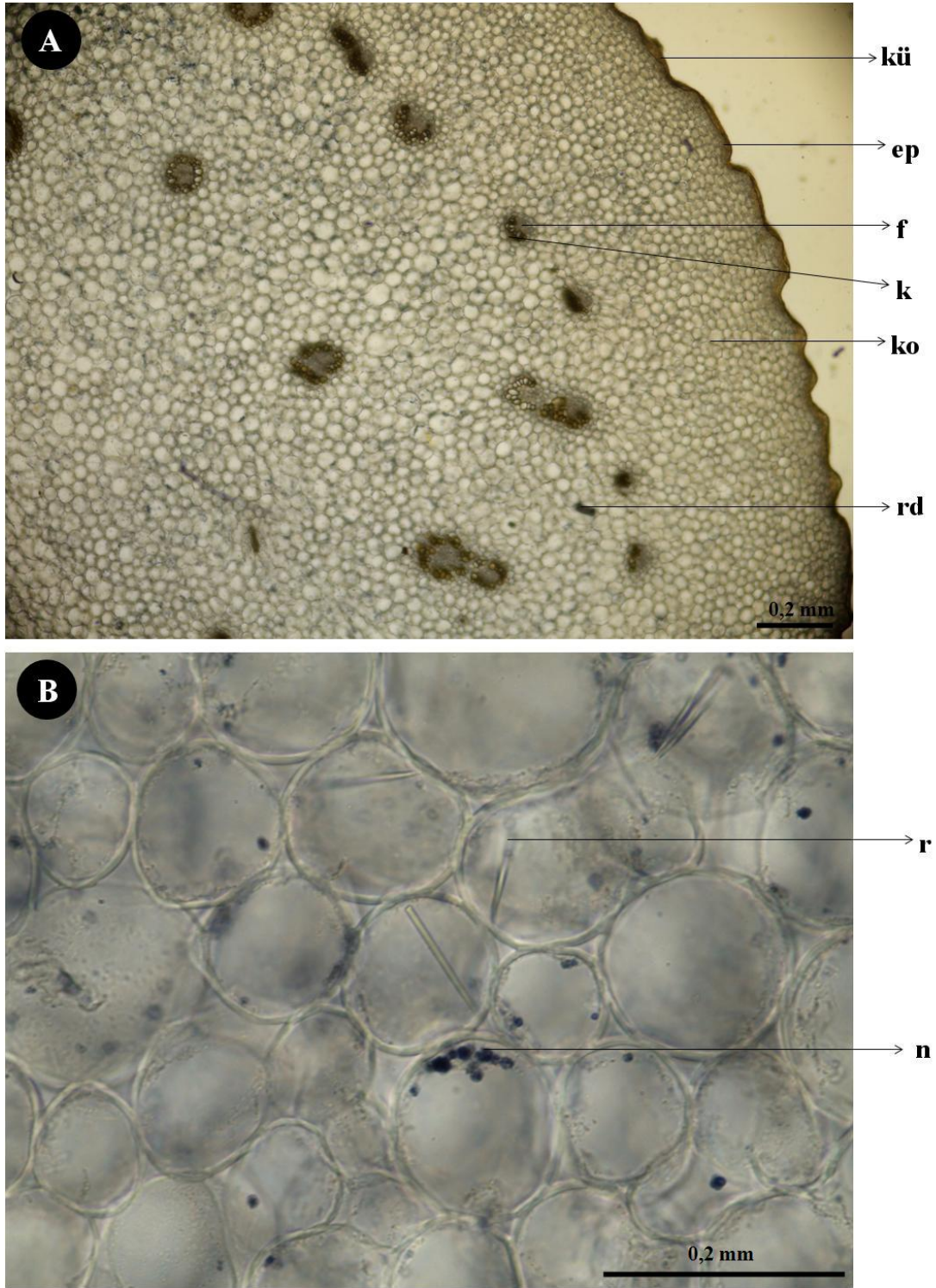
Merkezi silindir

Korteksten hemen sonra **iletim demetlerinin** çoğu bir çember oluşturacak şekilde biraraya gelmektedir. Bu çemberin dışında görülen küçük iletim demetleri kollateraldir. Merkezde dağınık bir şekilde görülen ve çoğunlukla büyük iletim demetleri amfivasal veya ksilem floemi U şeklinde çevrelemiş olarak da görülebilmekte ve özellikle amfivasal iletim demetlerinin çevresinde temel doku hücrelerinden daha küçük olan demet kını hücreleri bulunmaktadır. Çemberde yer alan bazı iletim demetleri kısa mesafede birleşmiş, dışa doğru floem ve içe doğru ksilem olacak şekilde görülmektedir. Ksilem elemanlarının çeper kalınlaşmaları retikulattır ve trake ve trakeidler rahatlıkla ayırt edilebilmektedir. Floem elemanları kalburlu boru ve arkadaş hücreleri de rahatlıkla ayırt edilebilmektedir (Şekil 4 – 108 A, 109 A, 110). Rafit demetleri büyük, kalın çeperli hücrelerde yer almaktadır ve seyrek olarak görülmektedir. Nişasta görülmektedir (Şekil 4 – 109 A).

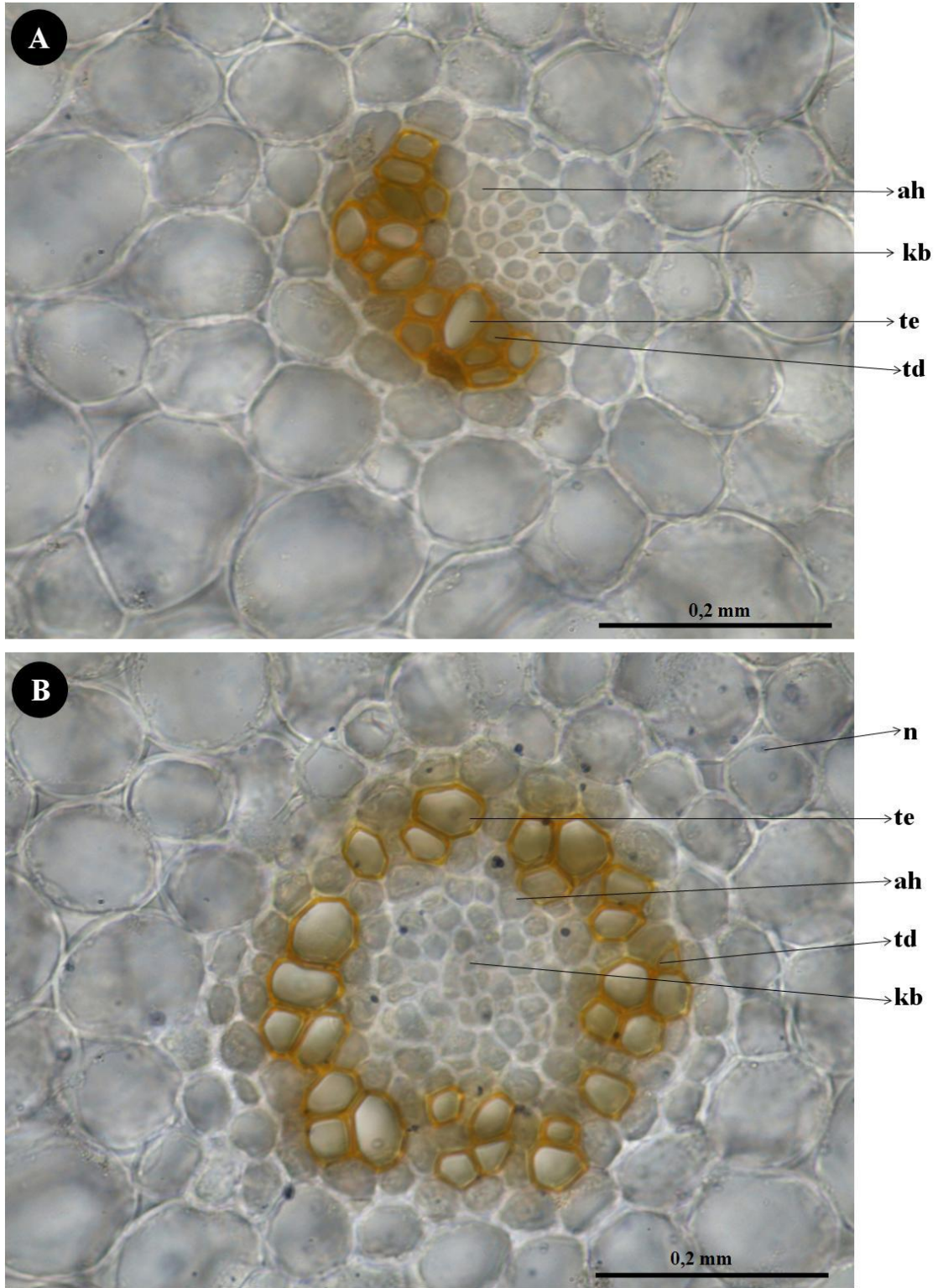
Öz, iletim demetlerinin dağınık bir şekilde merkezde yer alması nedeniyle belirgin bir öz parenkiması görülmemektedir (Şekil 4 – 108 A).



Şekil 4-108: *Polygonatum verticillatum* (ISTE 97690) türünün rizom enine kesitinde; A genel görünüm, B x40'luk objektifte epidermis ve altındaki dokularının görünümü; ep epidermis, fe fellojen, id iletim demeti, ko korteks, kop korteks parenkiması, kü kütikula, ms merkezi silindir.



Şekil 4-109: *Polygonatum verticillatum* (ISTE 97690) türünün rizom enine kesitinde; A x10'luk objektifteki görünümü, B x40'luk objektifte ayrıntılı görünüm; ep epidermis, f floem, k ksilem, ko korteks, kü kütikula, n nişasta, r rafit, rd rafit demeti.



Şekil 4-110: *Polygonatum verticillatum* (ISTE 97690) türünün rizom enine kesitinde; A ve B x40'lık objektifte merkeze yakın iletim demetleri; ah arkadaş hücresi, kb kalburlu boru, n nişasta, td trakeid, te trake.

Kök anatomisi

Polgonatum verticillatum türünün kök anatomisi genel *P. orientale*'nin kök anatomisi ile benzerlik göstermektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis, 1 sıralı, kalın çeperli, sıkı dizilişli hücrelerden meydana gelmektedir. Çok sayıda kök tüyü görülmektedir (Şekil 4 – 111 A, 112).

Eksodermis, 1 sıralı, epidermis hücreleri kadar veya bazen daha büyük, kalın çeperli İzodiyametrik veya uzunlamasına dikdörtgen şeklinde hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 4 – 111 A, 112).

Korteks

Korteks çokgenimsi veya yuvarlak parenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Çok sayıda rafit demeti bulunmaktadır. Bu demetler çeperleri kalın ve büyük hücrelerde bulunmaktadır (Şekil 4 – 111 A, 112).

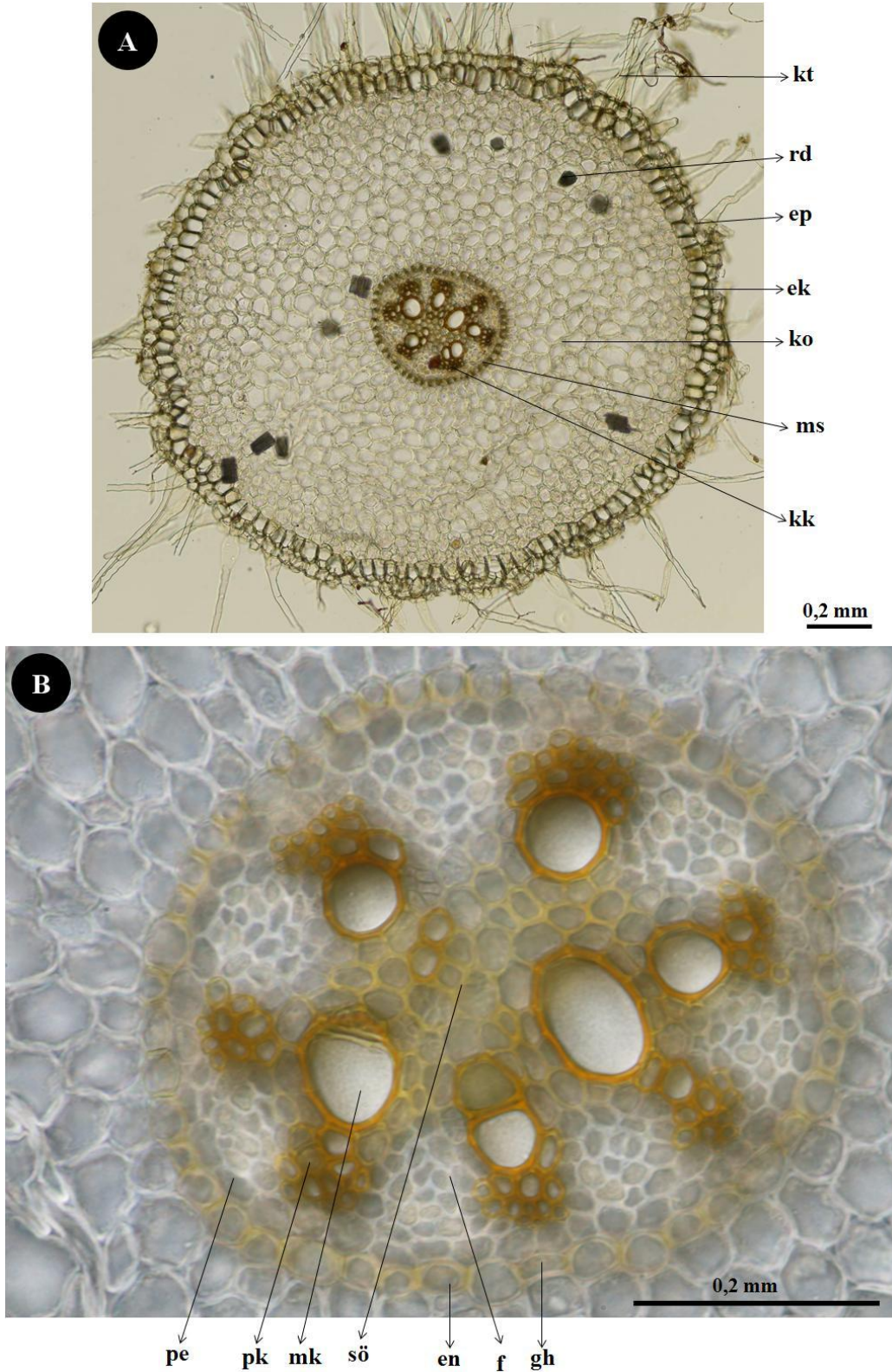
Endodermis hücrelerinin boyuna ve iç enine çeperleri kalınlaşmış kortekse bakan çeperleri ince kalmıştır. Ksilem kollarının hizasında 1 veya 2 geçit hücresi yer almaktadır (Şekil 4 – 111 B).

Merkezi Silindir

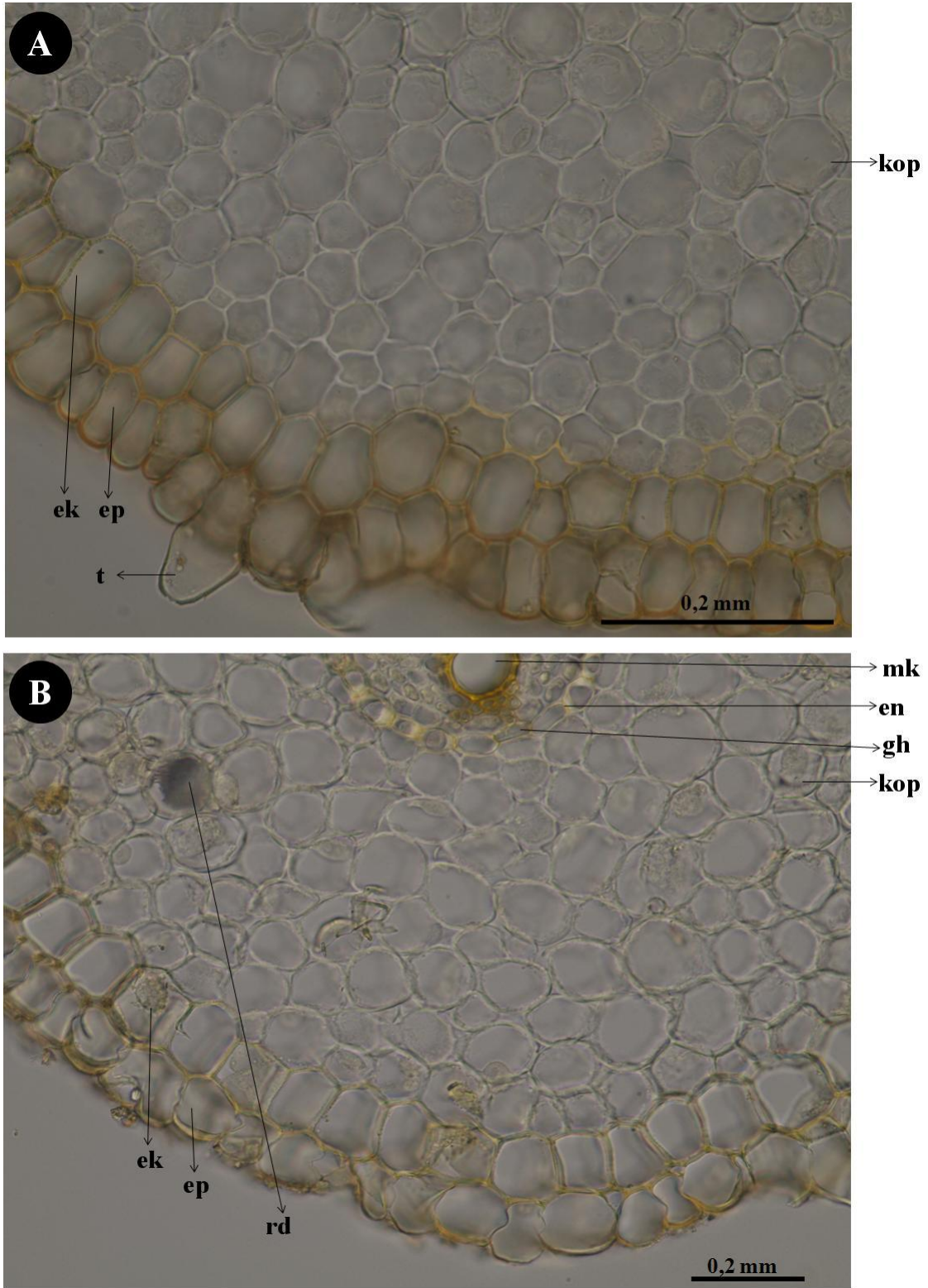
Perisikl tek sıralı, ince çeperli, farklı büyüklük ve şekillerde, epidermis hücrelerinden küçük hücrelerden meydana gelmektedir (Şekil 4 – 111 B).

İletim demetleri radyal ve 5 – 7 ksilem kolludur. Ksilem metaksilem ve protoksilemden ibarettir. Metaksilemler özün etrafında bir çember gibi dizilmişlerdir. Protoksilem elemanları çok sayıda, çokgen şekilli ve küçük, metaksilem elemanları ise oval, dairesel, büyük ve kalın çeperlidir. Floem, ksilem kolları arasında bulunmakta ve elemanları ayrıntılı olarak görülmektedir (Şekil 4 – 111 B).

Öz, büyük ve ligninleşmiş çeperli hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 4 – 111 B).



Şekil 4-111: *Polygonatum verticillatum* (ISTE 97690) türünün kök enine kesitinde; A x10'luk objektifte genel görünümü, B x40'lik objektifte merkezi silindir ve korteks; en endodermis, ek eksodermis, ep epidermis, f floem, gh geçit hücresi, kk ksilem kolu, ko korteks, kt kök tüyü, mk metaksilem, ms merkezi silindir, pe periskl, pk protoksilem, rd rafit demeti, sö sklerenkimatik öz.



Şekil 4-112: *Polygonatum verticillatum* (ISTE 97690) türünün kök enine kesitinde; A x20'lik objektifteki görünüm, B x40'lik objektifte ayrıntılı görünüm; ek eksodermis, en endodermis, ep epidermis, f floem, gh geçit hücresi, kop korteks parenkiması, mk metaksilem, rd rafit demeti, t tüy .

4.3.2. *Paris* L.

4.3.2.1. *Paris quadrifolia* L.

Yaprak Anatomisi

B- Enine Kesitte

Paris türlerinin yaprakları bifasiyal, hipostomatik ve mezomorfik stoma görülmektedir. *Paris quadrifolia* türünün yaprak enine kesitinin ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Üst epidermis tek sıralı, farklı büyüklüklerde, izodiyametrik veya geniş dikdörtgen şeklinde ve kalın çeperli hücrelerden oluşur. Kütikula kalın düz bir tabaka oluşturur. Stoma bulunmaz. Üst epidermis hücrelerinin genişliği 16 – 38 μ ve ortalama olarak 28,43 μ 'dur.

Alt epidermis hücreleri üst epidermis hücrelerinden daha küçük, az çok yuvarlak ve büyüklük farkları azdır. Mezomorfik stoma görülür. Kütikula kalın düz bir tabaka oluşturur. Alt epidermis hücrelerinin genişliği 13 – 24 μ ve ortalama olarak 24,66 μ 'dur (Şekil 4 – 113, 114 A–C).

Anadamarda alt epidermis hücrelerinin üst epidermis hücrelerinden daha büyük olduğu görülmektedir (Şekil 4 – 113, 114 A).

Mezofil

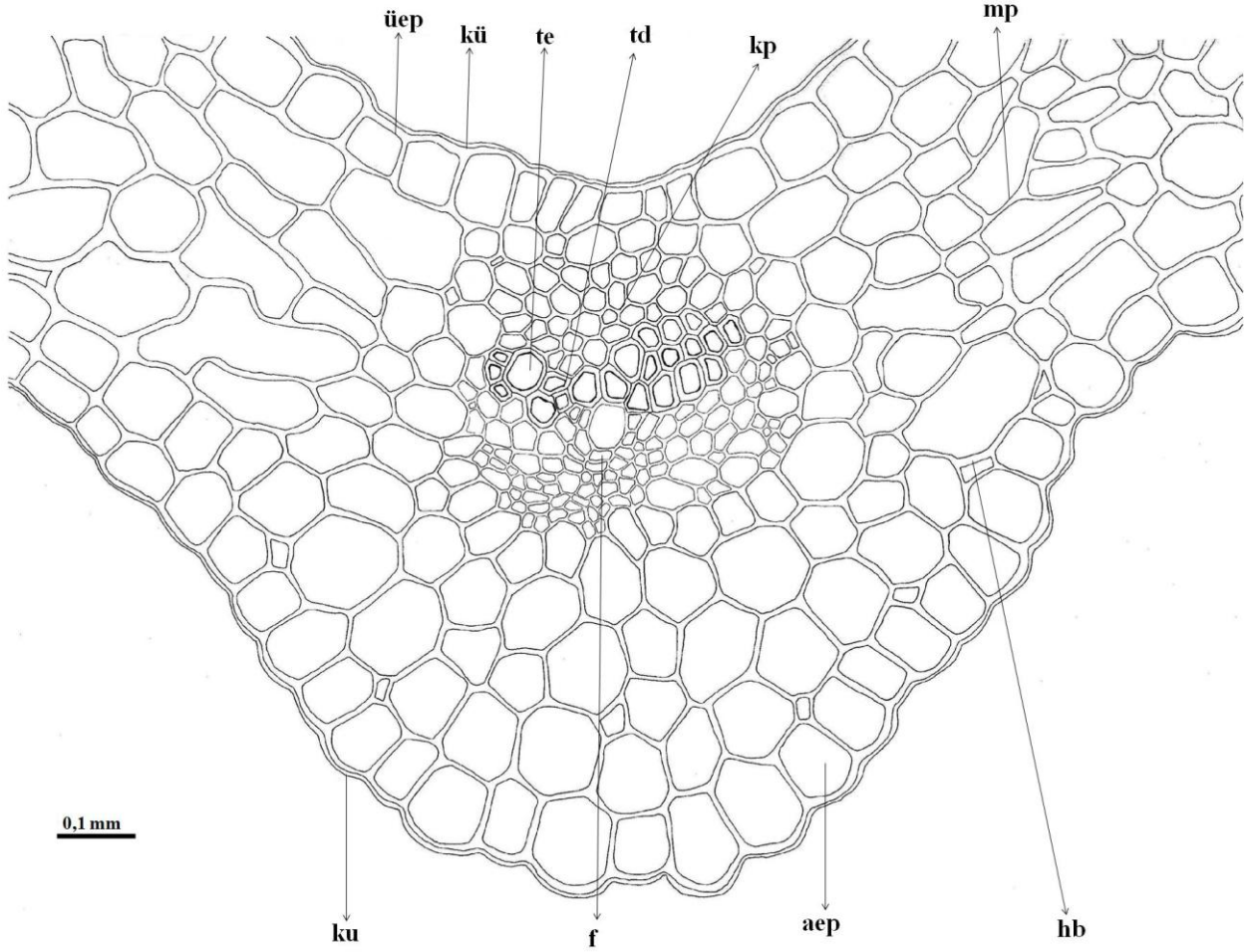
Üst epidermisin altında 1 sıra, uzunlukları genişliklerine eşit veya hemen hemen yuvarlak **palizat parenkiması** hücreleri yer almaktadır. Kloroplast yoğun olarak görülmektedir. **Sünger parenkiması** hücreler arası boşlukları büyük ve farklı şekillerde hücrelerden oluşmaktadır. Kloroplast palizat parenkimasına göre daha az görülmektedir (Şekil 4 – 113, 114 A–C).

Anadamarda üst epidermisin altında 3 – 4 sıra, çokgen şeklinde, küçük parenkima hücreleri yer alır. Alt epidermisin altında 3 – 4 sıra, farklı büyüklüklerde fakat çoğunlukla büyük parenkima hücreleri yer almaktadır. Hücrelerarası boşluklar az görülmektedir (Şekil 4 – 113, 114 A).

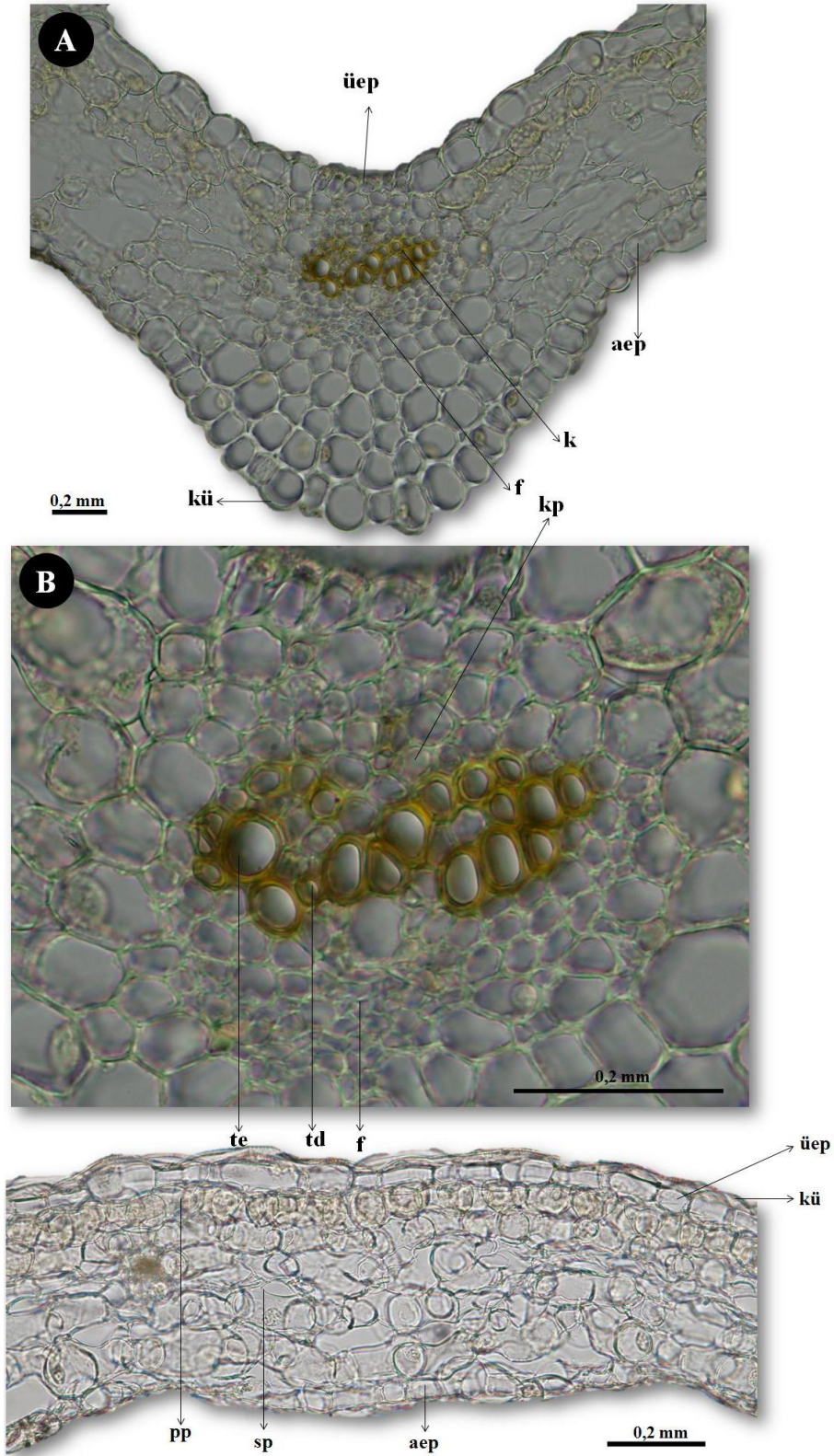
İletim demetlerinde merkeze doğru ksilem, dışa doğru floem bulunur. Anadamarda iletim demetleri etrafında sklerenkima yer almamaktadır. Ksilemde trakeler kalın çeperlidir. Trakelerin dış tarafında çokgen şekilli, hücrelerarası boşlukları bulunmayan, mezofil parenkimasından daha küçük çaplı, ksilem parenkiması hücreleri

bulunur. Laminanın kenarına yakın demetlerde 2 – 3 adet ksilem sklerenkiması gözlenmiştir. Floem hücreleri çokgen şeklinde, ince çeperli ve küçüktür. Floem elemanları ayırt edilememektedir. (Şekil 4 – 113, 114 A – B).

Yaprak kalınlığı 171 – 191 μ ve ortalama olarak 18,1 μ 'dur.



Şekil 4-113: *P. quadrifolia* (ISTE 97502) türünün yaprak anadamarının enine kesitinde; aep alt epidermis, f loem, hb hücreler arası boşluk, kp ksilem parenkiması, ku kütikula, mp mezofil parenkiması, te trake, td trakeid, üep üst epidermis.



Şekil 4-114: *P. quadrifolia* (ISTE 97502) türünün yaprak enine kesitinde, A anadamarının, B anadamarın iletim demeti, C damarlar arası bölge; aep altepidermis, f floem, k ksilem, kp ksilem parenkiması, mp mezofil parenkiması, kü kütikula, pp palizat parenkiması, sp sünger parenkiması, te trake, td trakeid, üep üst epidermis.

B- Yüzeysel Kesit

Paris türlerinde stoma anomositiktir. Epidermis hücreleri lopludur. *Paris quadrifolia* türünün alt epidermis hücrelerindeki loplanma ile üst epidermis hücrelerindeki loplanma farklılık göstermektedir. Rafit, prizmatik kristal ve tüy görülmemektedir.

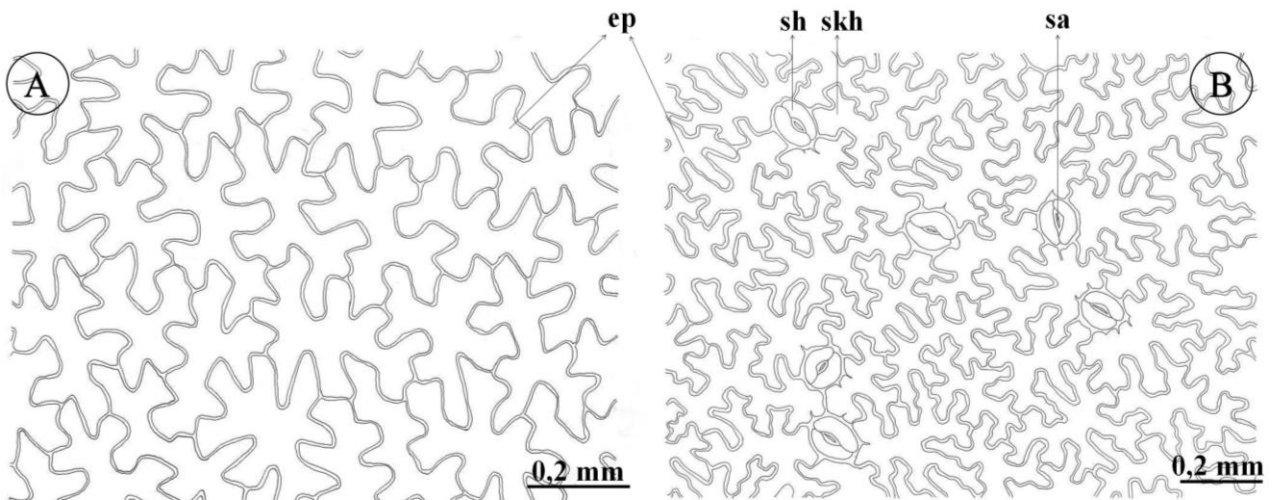
Üst epidermis

Üst epidermis hücrelerinde boy ve en farkı çoğunlukla görülmemektedir. Hücreler genellikle bir lopludur nadiren ikinci loplar da gözlenmektedir. Hücrelerin kapladığı alan $10525 - 15467 \mu^2$ ve ortalama olarak $13652 \mu^2$ 'dir.

Alt epidermis

Alt epidermis hücrelerinde boy ve en farkı az da olsa görülmektedir. Hücreler lopludur ve ikinci loplanma görülmektedir. Hücrelerin kapladığı alan $14097 - 24690 \mu^2$ ve ortalama olarak $17802 \mu^2$ 'dir.

Alt epidermiste görülen stomalar mezomorfik tiptedir. Stoma hücreleri 4 – 5 komşu hücreli anomositik yapraklardır. Stomanın uzunluğu genişliğinden daha büyüktür, stoma boyutları $59,2 - 62,45 \times 49,89 - 52,21 \mu$ ve ortalama olarak $61,34 \times 50,62 \mu$, stoma indeksi 28,57'dur. (Şekil 4-115 A – B).



Şekil 4-115: *Paris quadrifolia* (ISTE 97502) türünün yaprak yüzeysel kesitinde; A üst epidermis, B alt epidermis, ep epidermis hücresi, sa stoma açıklığı, sh stoma hücresi, skh stoma komşu hücresi.

Skapus anatomisi

Paris quadrifolia türünün skapusu anatomik olarak monokotil gövde özelliklerini göstermektedir. Skapus enine kesitinde yaklaşık 17 – 20 adet çıkıntı görülmektedir. İletim demetleri kapalı kollateraldir ve Kristal gözlenmemiştir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis hücreleri tek sıralı, izodiyametik, farklı büyüklüklerde ve kalın çeperlidir. Çıkıntılarda yer alan epidermis hücrelerinin daha büyük olduğu görülmektedir. Epidermis hücrelerinin üstünde kalın ve düz bir kütikula tabakası bulunmaktadır. (Şekil 4 – 116, 117 A, 118 B).

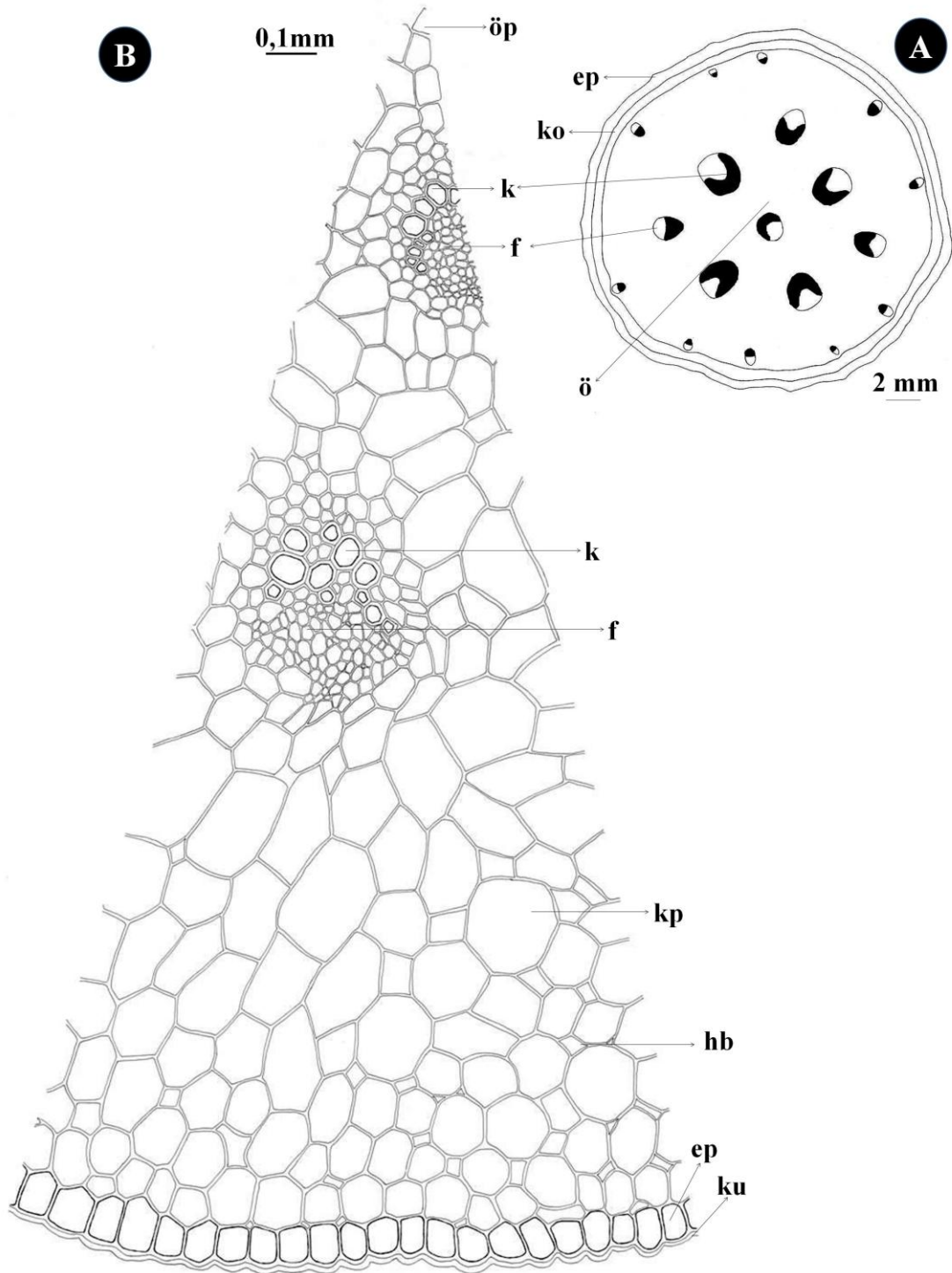
Korteks

Epidermin altında 1 – 2 sıra küçük kollenkimatik korteks parenkiması yer almaktadır. Eğer skapusta çıkıntılar var ise kollenkima 3 sıra olarak da görülebilmektedir. Çok az miktarda nişasta da gözlenmiştir (Şekil 4 – 57, 58, 59 B).

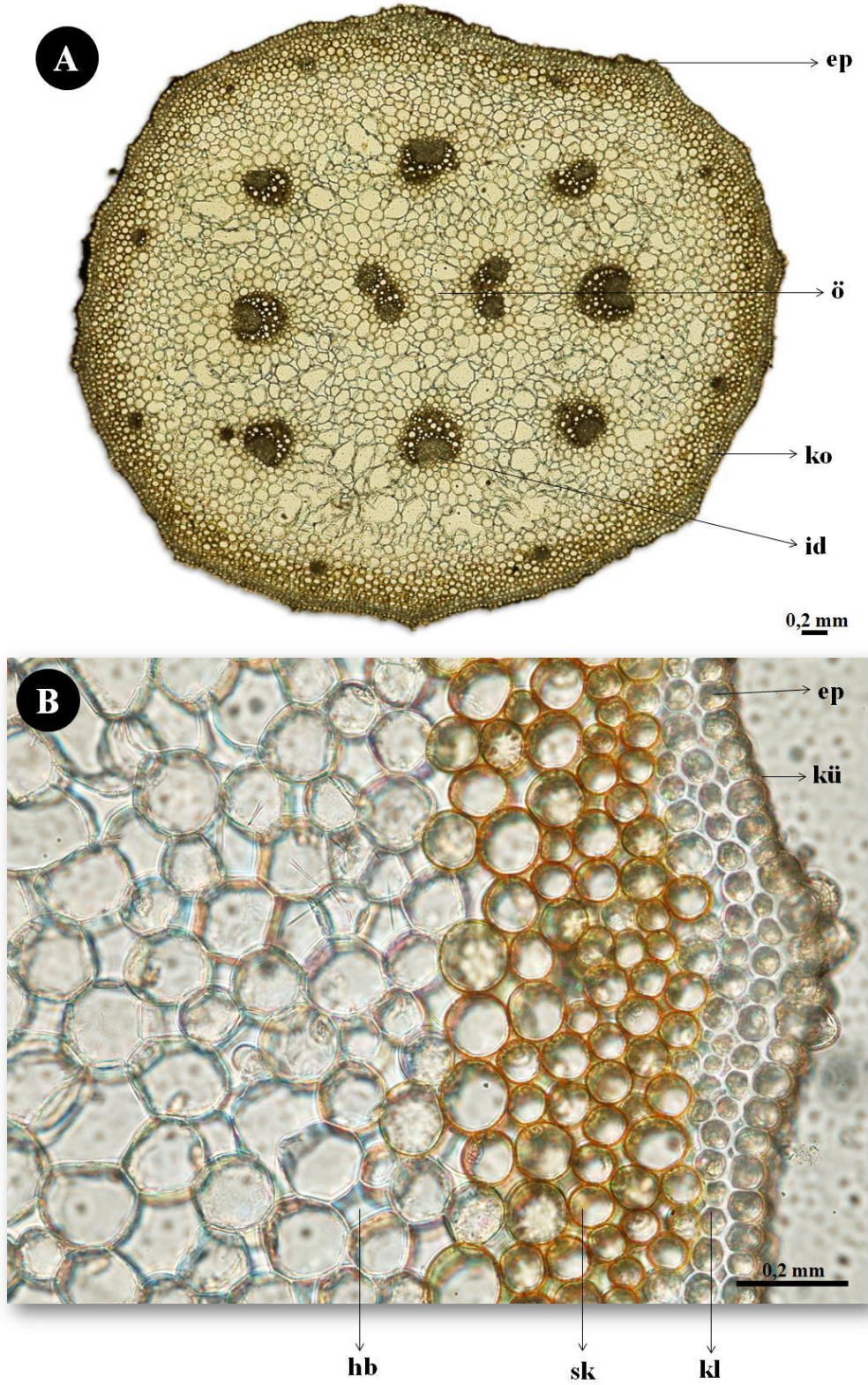
Merkezi silindir

Korteksin hemen altında 5 – 6 sıra farklı büyüklüklerde **sklerenkimatik** hücre ve bu hücrelerin arasında hücrelerarası boşluklar görülmektedir. Korteksten merkeze doğru parenkima hücrelerinin büyüklükleri ve hücrelerarası boşluklar artmaktadır (Şekil 4 – 116 B, 117 A). **İletim demetleri** korteksten hemen sonra çok küçük ve sık dizilişli olan iletim demetlerine ve bunların etrafını saran bir parenkima hücreleri kılıfına rastlanmamaktadır. Merkeze doğru yer alan iletim demetleri daha büyüktür ve tam bir halka şeklinde sıralı değildir, daha içte yer alan iletim demetleri düzensiz olarak görülmektedir. Halkada ve merkezde yer alan iletim demetleri hemen hemen aynı boyutlarda görülmekte veya merkezde yer alan iletim demetleri daha küçük boyutta olabilmekte ve etraflarında belirgin bir parenkima hücreleri kılıfına ve sklerenkimaya rastlanmamaktadır. Ksilem floemi U şeklinde sarmıştır. Ksilemin dışında kalın çeperli ve çokgen şeklinde, küçük ksilem parenkiması yer alır Ksilemde trakeler kalın çeperli, büyük ve yuvarlak köşelidir ve ksilem parenkiması da görülebilmektedir. Trakeidler çokgen şeklinde ve da küçüktür. Floem elemanları çokgen şeklinde ve floem parenkiması görülebilmektedir. (Şekil 4 – 116, 117 A, 118).

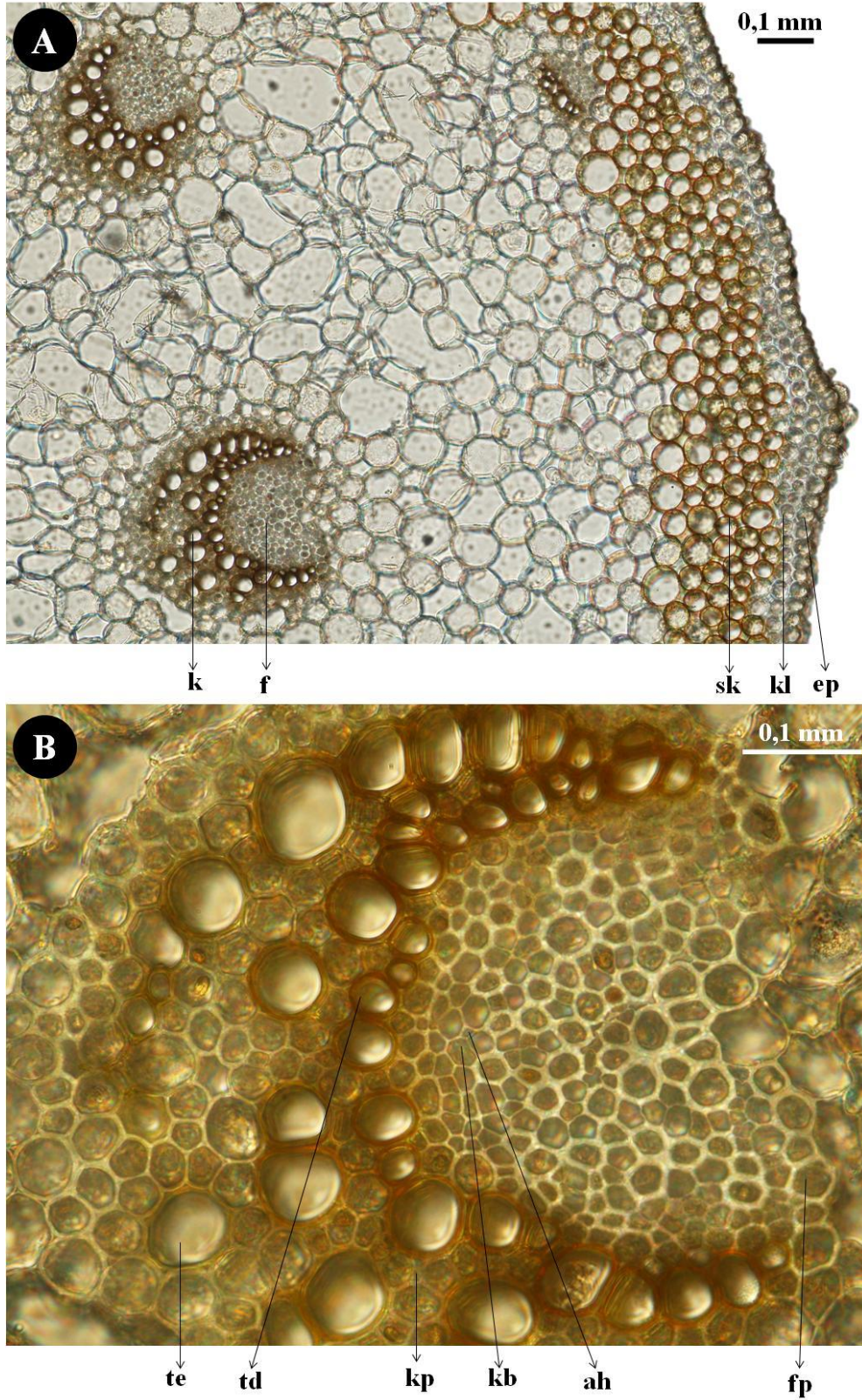
Öz iletim demetlerinin dağınık bir şekilde merkezde yer alması nedeniyle belirgin bir öz parenkiması görülmemektedir (Şekil – 116, 117 A).



Şekil 4-116: *Paris puadrifolia* (ISTE 97502) türünün skapus enine kesitinde; A şematik çizimi, B detaylı çizimi; ep epidermis, f floem, hb hücrelerarası boşluk, k ksilem, ko korteks, kp korteks parenkiması, kr korteks, ks kilem, kü kütikula, ö öz, öp öz parenkiması.



Şekil 4-117: *Paris puadrifolia* (ISTE 97502) türünün skapus enine kesitinde; A genel görünüm, B korteks ve diğer dokular; ep epidermis, f floem, hb hücrelerarası boşluk, id iletim demeti, kl kollenkima, ko korteks, kü kütikula, sk sklerenkima, öz.



Şekil 4-118: *Paris puadrifolia* (ISTE 97502) türünün skapus enine kesitinden; A korteks ve iletim demetleri, B iletim demeti; ah arkadaş hücresi, ep epidermis, f floem, k ksilem, kb kalburlu boru, kl kollenkima, kp ksilem parenkiması, kü kütikula, mf metafloem, mk metaksilem, pk protoksilem, sk sklerenkima.

Rizom anatomisi

Paris türlerinin rizom enine kesitinde iletim demetlerinin çoğu veya bir kısmı ortada biraraya gelmiş ve merkezi silindir gibi görülmektedir. Bu nedenle monokotil gövde anatomisi özelliklerini tam olarak göstermemektedir. *Paris quadrifolia* türünün rizom anatomisinde korteks ve öz bölgelerinde rafit demetleri ve bol miktarda nişasta görülmektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda belirtilmektedir.

Epidermis

Epidermisin üstünde kalın bir kütikula tabakası yer almaktadır. Epidermis hücreleri henüz periderm halinde değildir. Kalın çeperli ve hemen hemen aynı büyüklükte genellikle dikdörtgen şeklinde 2 sıralı hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 4 – 119, 120).

Korteks

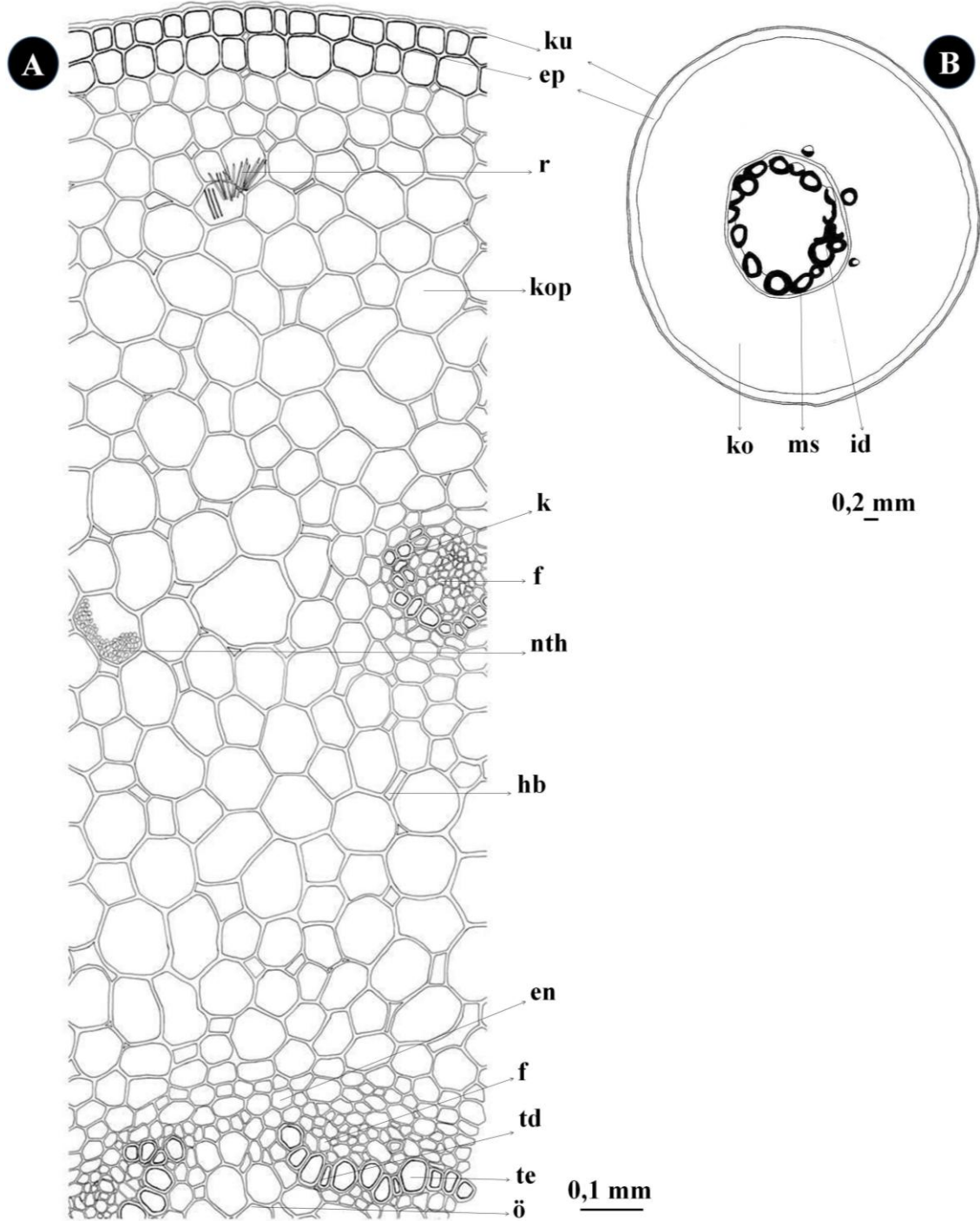
Epidermisin altında, merkezi silindire göre geniş bir alan kapsar. Korteks parenkiması farklı büyüklükte, çokgenimsi, oval veya yuvarlak hücrelerden oluşmuştur. Hücrelerarası boşluklar görülmektedir. Bol miktarda nişasta ve çeperleri kalınlaşmış büyük hücrelerde rafit demetleri bulunmaktadır. Kortekste merkezde bulunanlara göre küçük iletim demetleri yer almaktadır. Endodermis merkezde toplanmış ve bazen birleşmiş iletim demetlerinin etrafını sarmaktadır. Tek sıralı, dikdörtgen şeklinde ve kalın çeperlidir (Şekil 4 – 119, 120, 121 A).

Endodermis, merkezi silindirde iletim demetleri halkasını çevreleyen bütün çeperleri eşit kalınlıkta ve dikdörtgen şeklinde 1 sıra hücre halinde görülmektedir (Şekil 4 – 119 A, 121B).

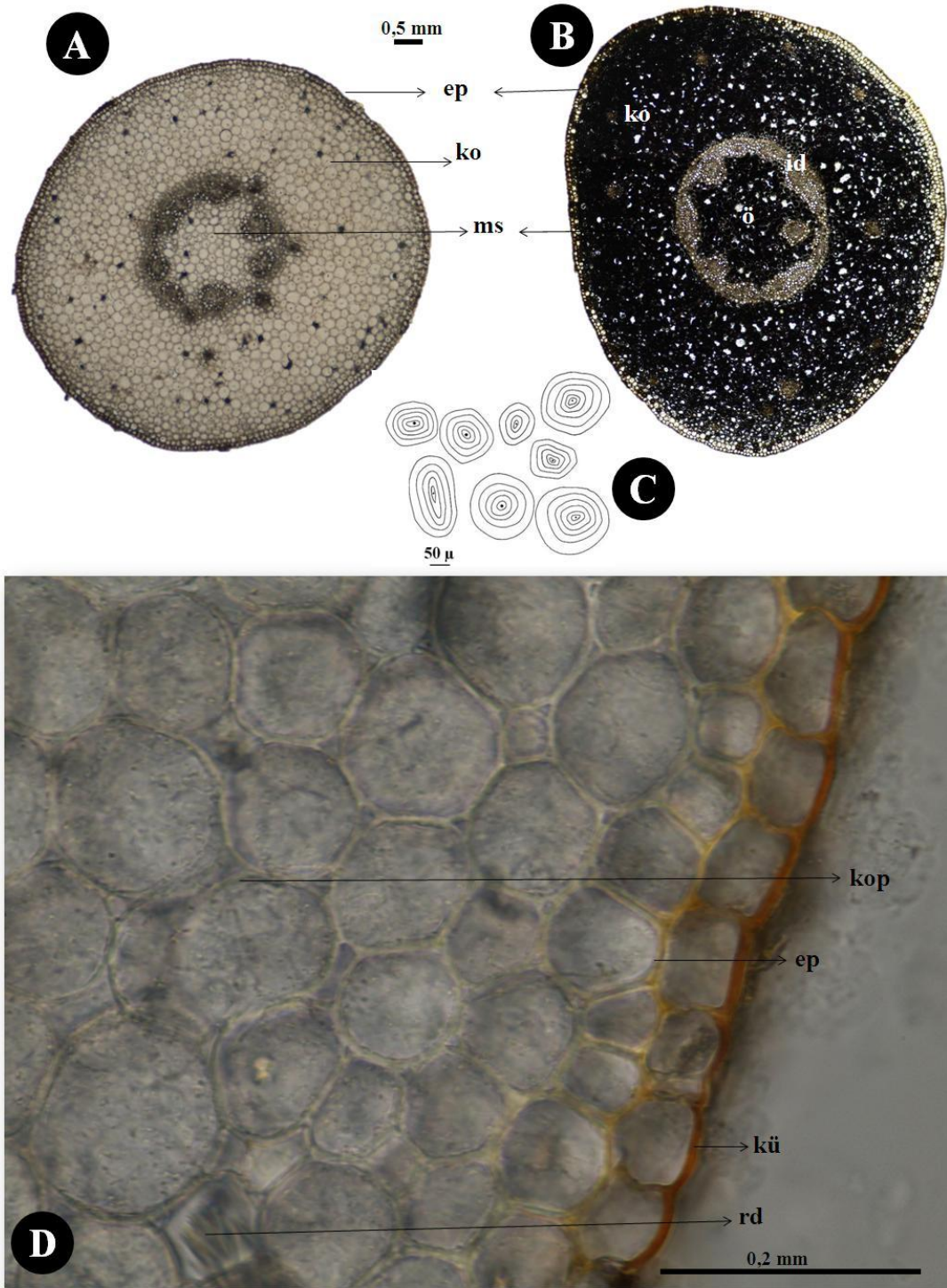
Merkezi silindir

İletim demetleri kollateraldir, dışarı doğru floem, içeri doğru ksilem yer almaktadır. Merkezi silindirde parenkimatik doku ve bu doku içinde bir halka halinde dizilmiş, birleşik iletim demetleri görülmekte ve bazen öze doğru 1 – 2 iletim demeti yer almaktadır. Bu halkada bulunan bazı iletim demetleri ksilem ve floemleri ile yer yer birleşmiş veya ayrı olarak konsentrik-amfivasal, kollateral ya da ksilem floemi U şeklinde çevrelemiş olarak görülmektedir. Ksilem ve floem elemanları çokgen şeklindedir. Ksilem elemanlarının çeper kalınlaşmaları retikulattır ve büyüklük farkları çok değildir. Floem elemanları çokgen şeklinde ve kalın çeperli olarak görülmektedir (Şekil 4 – 119, 120 A, 121).

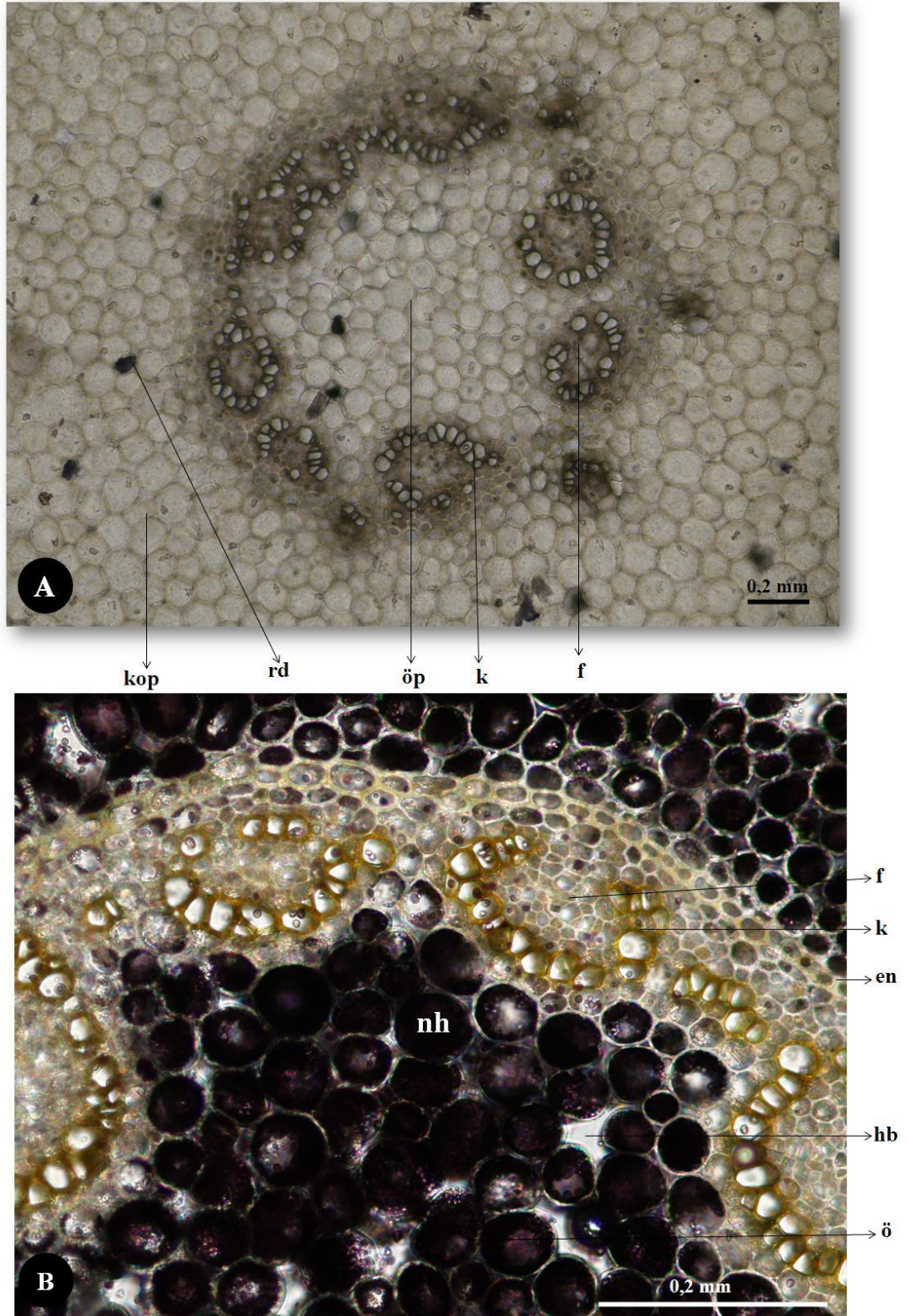
Öz parenkiması benzer büyüklükte ince çeperli hücrelerden oluşur. Bol miktarda nişasta taneleri taşımaktadır (Şekil 4 – 119 B, 120 A, 121 A). Nişasta taneleri küresel, boyutları $3,31 - 9,11 \times 2,68 - 7,07 \mu$ ve ortalama olarak $5,44 \times 5,64 \mu$ 'dur.



Şekil 4-119: *Paris quadrifolia* (ISTE 97502) türünün rizom enine kesitinde; A detaylı çizimi, B şematik çizimi; ep epidermis, f floem, hb hücrelerarası boşluk, id iletim demeti, k ksilem, ko korteks, kop korteks parenkiması, kü kütikula, ms merkezi silindir, nth nişasta taşıyan hücre, r rafit, te trake, td trakeid, ö öz.



Şekil 4-120: *Paris quadrifolia* (ISTE 97502) türünün rizom enine kesitinde; A genel görünümü, Kloralhidrat kullanılmış kesit, B genel görünümü, Sartur kullanılmış kesit, C nişasta tanecikleri, D epidermis ve korteks; ep epidermis, id iletim demeti, ko korteks, kop korteks parenkiması, kü kütikula, ö öz.



Şekil 4-121: *Paris quadrifolia* (ISTE 97502) türünün rizom enine kesitinde; A merkezi silindir (kloral hidrat reaktifi kullanılarak), B iletim demetleri (Sartur kullanılarak); en endodermis, f floem, hb hücrelerarası boşluk, k ksilem, kop korteks parenkiması, nh nişasta hücresi, ö öz.

Kök anatomisi

Paris türlerinin kök anatomisi karakteristik monokotil kök özelliklerini göstermemektedir. Kökte mantar dokusu yoktur. Rafit ve nişasta görülmektedir. Karakteristik monokotil kök özelliklerini taşımaktadır. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis 1 sıralı korteks hücrelerine oranla küçük veya büyük, izodiyametik veya boyu genişliğinden büyük, çeperleri kalınlaşmış hücrelerden oluşur.

Eksodermis, 1 sıralı, çokgen şekilli, büyük hücrelerden oluşur. Hücrelerin çeperleri kalındır. Hücreler arası boşluklar bulunmamaktadır (Şekil 4 – 122 B, 123 A).

Korteks

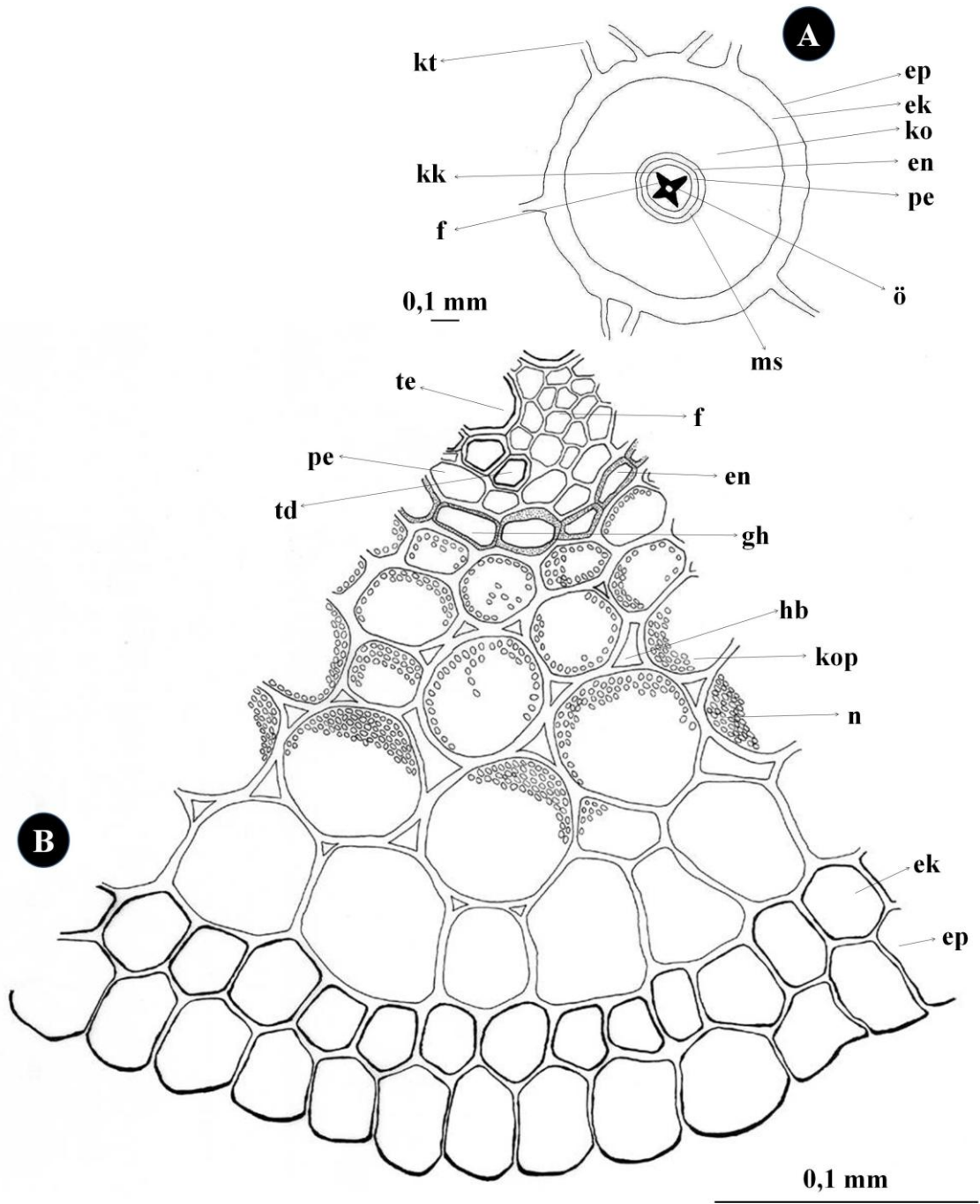
Çokgenimsi veya yuvarlakça, kalın çeperli parenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Eksodermisin altında bulunanlar hücreler büyük ve merkezi silindire yakın olan hücreler ise küçüktür. Hücreler arası boşlukları bulunur. Çeperleri kalın hücrelerde rafit bulunur. Özellikle merkeze yakın olan kısımda bol miktarda nişasta taneleri görülmektedir (Şekil 4 – 122, 123 A).

Endodermis tek sıralı hücrelerden oluşmuştur. Hücrelerde kalınlaşmalar kenarlara göre farklılık göstermemekte ve çok kalınlaşma görülmemektedir, her kenarda aynı oranda görülmektedir. Endodermiste iletim demetlerinin hizasında ince çeperli ve endodermis hücrelerinden büyük ya da bazen küçük dikdörtgensi geçit hücreleri görülmektedir (Şekil 4 – 122 B, 123).

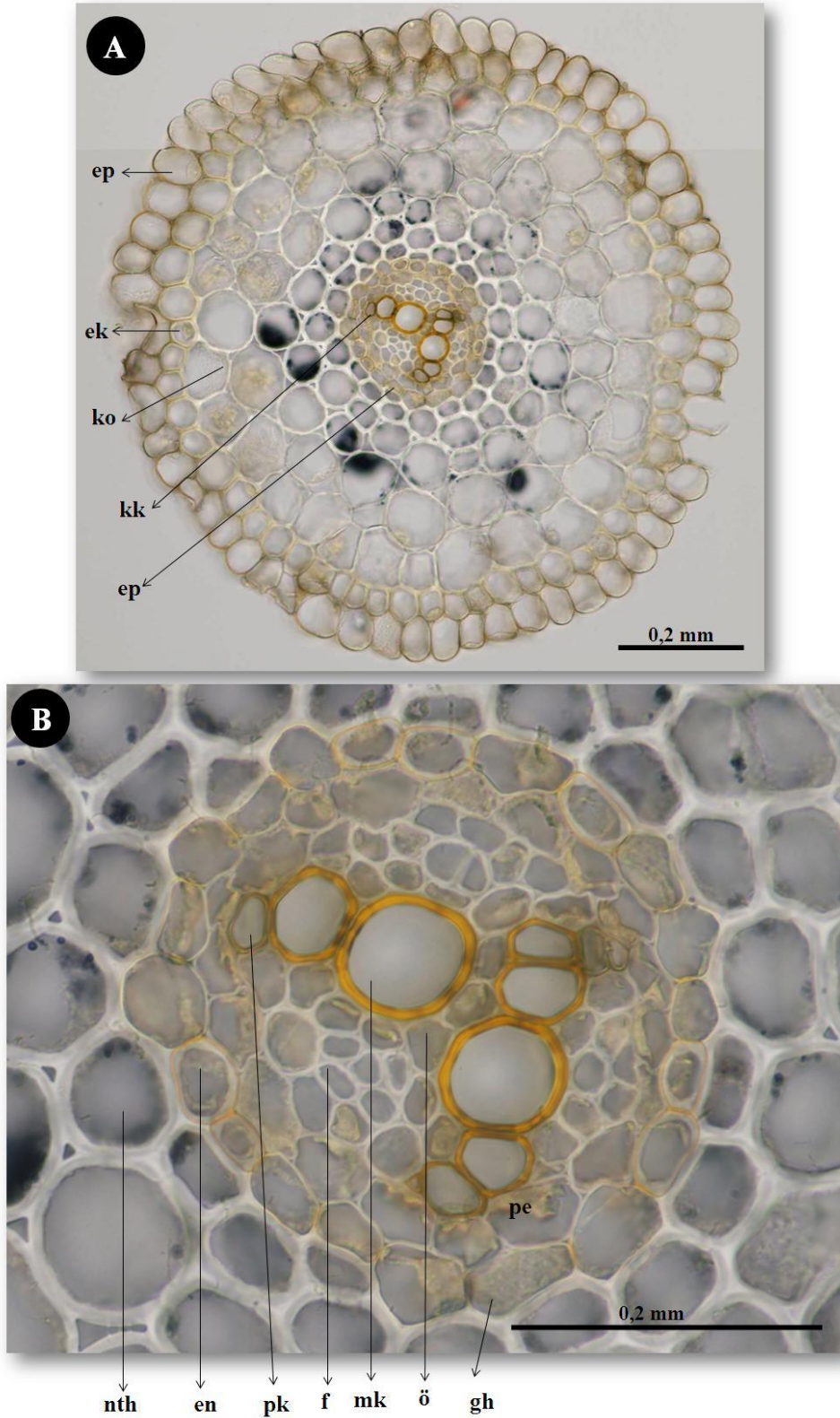
Merkezi silindir

Perisikl tek sıra farklı büyüklüklerde görülen ince çeperli hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 4 – 122 B, 123 B). **İletim demetleri** parenkimatik bir doku içinde radyal dizilmiştir. Ksilem 4 – 5 kolludur ve protoksilem ve metaksilemden oluşur. Protoksilem elemanları çokgen şeklinde küçük, metaksilem elemanları oval, dairesel ve büyüktür. Floem ksilem kollarının arasında bulunur. Çokgenimsi küçük, ince çeperli hücrelerdir (Şekil 4 – 122 A, 123).

Öz kalın çeperli parenkimatik hücrelerden oluşmuştur (Şekil 4 – 122, 123 B).



Şekil 4-122: *Paris quadrifolia* (ISTE 97502) türünün kök enine kesitinde; A şematik çizim, B detaylı çizim; ek eksodermis, en endodermis, ep epidermis, f floem, gh geçit hücresi, hb hücrelerarası boşluk, kk ksilem kolu, ko korteks, kop korteks parenkiması, kt kök tüyü, ms merkezi silindir, n nişasta, te trake, td trakeid, pe periskl, ö öz.



Şekil 4-123: *Paris quadrifolia* (ISTE 97502) türünün kök enine kesitinde; A genel görünüm, B merkezi silindir ve korteks; ek eksodermis, en endodermis, ep epidermis, f floem, gh geçit hücresi, hb hücrelerarası boşluk, ko korteks, kk ksilem kolu, mk metaksilem, ms merkezi silindir, nth nişasta taşıyan hücre, pe perisikl, ö öz.

4.3.2.2. *Paris incomplete* M. Bieb. Türünün Anatomisi

Yaprak Anatomisi

A- Enine Kesitte

Paris quadrifolia türünün yaprak enine kesitinde görülen genel anatomik özellikleri göstermektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Üst epidermis 1 sıralı, dikdörtgen veya izodiyametrik, çok çeşitli şekillerde hücrelerden oluşur, boyutları 17 – 37 μ ve ortalama olarak 25,66 μ 'dur. İnce düz bir kutikula ile kaplıdır (Şekil 4 – 124 C).

Alt epidermis 1 sıralı, farklı büyüklüklerde fakat genellikle izodiyametrik hücrelerden oluşur, boyutları 10 – 35 μ ve ortalama olarak 21,17 μ 'dur. Kalın, düz bir kutikula tabakası ile kaplıdır. Stoma mezomorfik tiptir (Şekil 4 – 124 C).

Anadamarda alt epidermis hücrelerinin üst epidermis hücrelerinden daha kısa olduğu görülmektedir (Şekil 4 – 124 A).

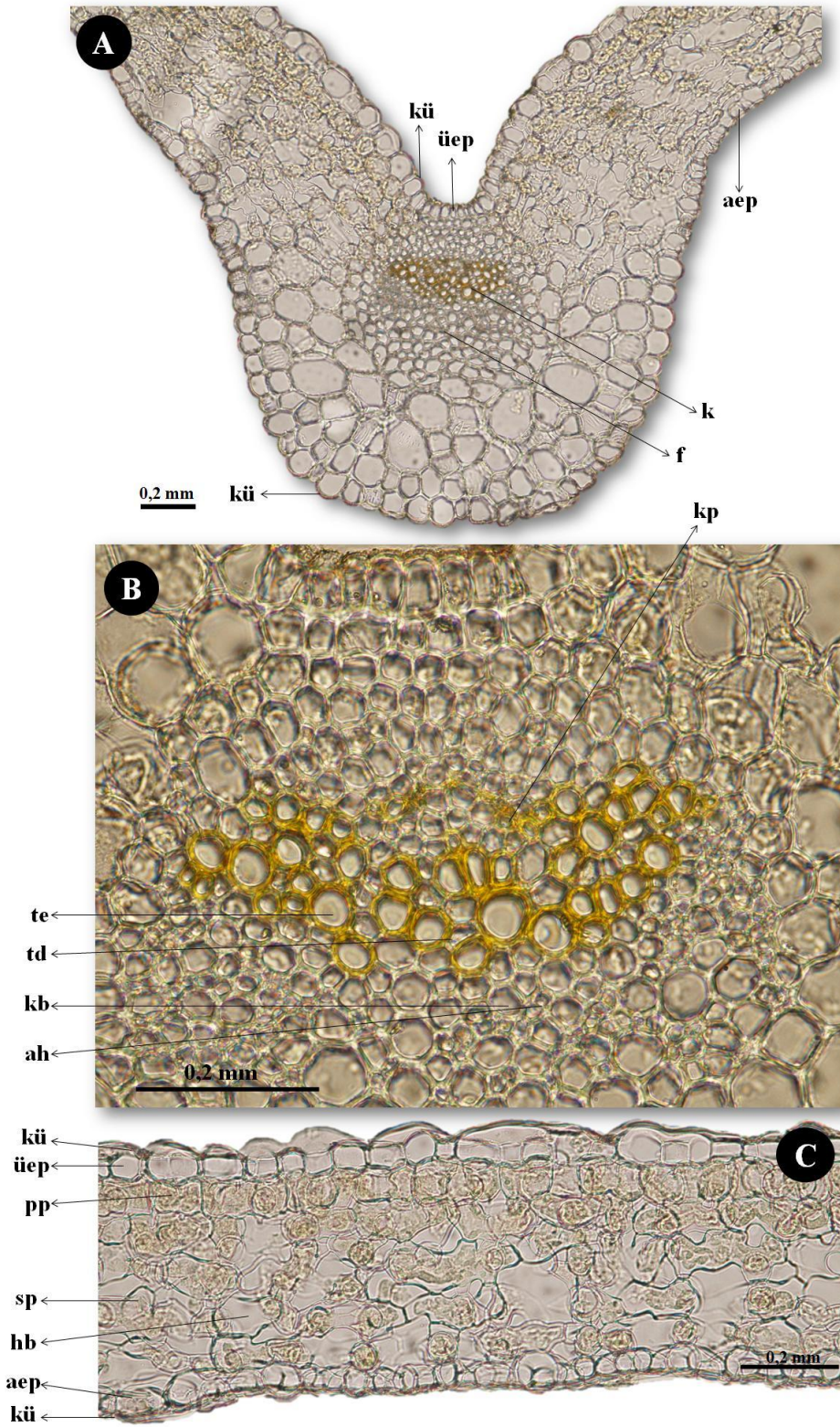
Mezofil

Üst epidermisin altında 1 sıra, uzunlukları genişliklerine eşit palizat parenkiması hücreleri yer almaktadır. Bol miktarda kloroplast taşırlar. Palizat parenkimasının altında büyük hücrelerarası boşlukları olan ve yuvarlak veya uzun ince şekilli sünger parenkiması hücreleri yer almaktadır (Şekil 4 – 124 C).

Anadamarda üst epidermisin altında 5 – 6 sıra ve küçük çokgen şeklinde parenkima hücreleri yer almaktadır. Alt epidermisin altında 4 – 5 sıra ilk sıraları büyük ve iletim demetine yaklaştıkça küçülen çokgen şeklinde, ince çeperli parenkima hücreleri yer almaktadır. Hücreler arası boşlukları seyrek olarak görülmekte ve az miktarda kloroplast taşımaktadırlar (Şekil 4 – 124 A).

İletim demetleri, ksilemde trakeler çok kalın çeperlidir ve genellikle dairemsi şekilde görünmektedir. Trakelerin dış tarafında çeperleri kalınlaşmış ve hücreler arası boşluğu bulunmayan çokgen şeklinde ve mezofil parenkimasından küçük olan 4 – 5 sıra odun parenkiması hücreleri yer alır. Floem elemanları rahatlıkla ayırt edilebilmektedir. Bunlar ince çeperli ve farklı büyüklükte hücreler halinde görülmektedir (Şekil 4 – 124 A, B).

Yaprak kalınlığı 173 – 223 μ ve ortalama olarak 192 μ 'dur.



Şekil 4-124: *Paris incomplete* (ISTE 97490) türünün yaprak enine kesitinde: A anadamar, B iletim demetinin; C damarlararası; aep alt epidermis, ah arkadaş hücresi, f floem, k ksilem, kb kalburlu boru, kp ksilem parankimasi, kü kutikula, te trake, td trakeid, üep üst epidermis.

B- Yüzeysel Kesit

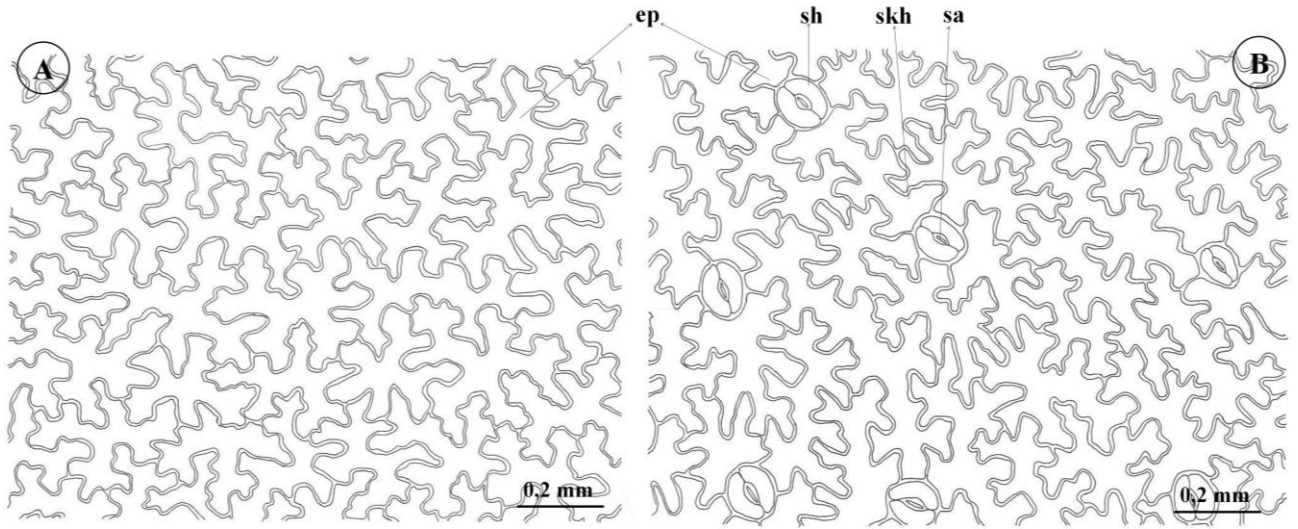
Üst epidermis

Üst epidermis hücrelerinde az da olsa ikinci bir loplanma görülmektedir. En boy farkı görülmemekte ve hücrelerin kapladığı alan $78042 - 16906 \mu^2$ ve ortalama olarak $12439 \mu^2$ 'dir.

Alt epidermis

Alt epidermis hücrelerinde üçüncül bir loplanma da görülebilmektedir. En boy farkı görülmemekte ve hücrelerin kapladığı alan $10336 - 15770 \mu^2$ ve ortalama olarak $12794 \mu^2$ 'dir. Stomanın uzunluğu $58 - 66 \mu$ ve ortalama olarak $62,31 \mu$ 'dur. Stomanın genişliği $53 - 57 \mu$ ve ortalama $54,65 \mu$ 'dur.

Stomanın uzunluğu genişliğinden daha büyüktür, stoma indeksi 23,07 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4 – 125).



Şekil 4-125: *Paris incomplete* (ISTE 97490) türünün, A yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis; B alt epidermis; C damarlararası alanın enine kesitinde; aep altepidermis, kü kütikula, pp palizat parenkiması, sa stoma açıklığı, sh stoma hücresi, sp sünger parenkiması, üep üst epidermis.

Skapus anatomisi

Skapus anatomisi *Paris quadrifolia* türünün genel özelliklerini göstermektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis, 1 sıralı, kalın çeperli, izodiyametik ve genellikle eşit büyüklükte hücrelerden oluşmaktadır. Hücrelerin üstünde kalın bir kütikula tabakası bulunmaktadır. (Şekil 4 –126 B, 127 B).

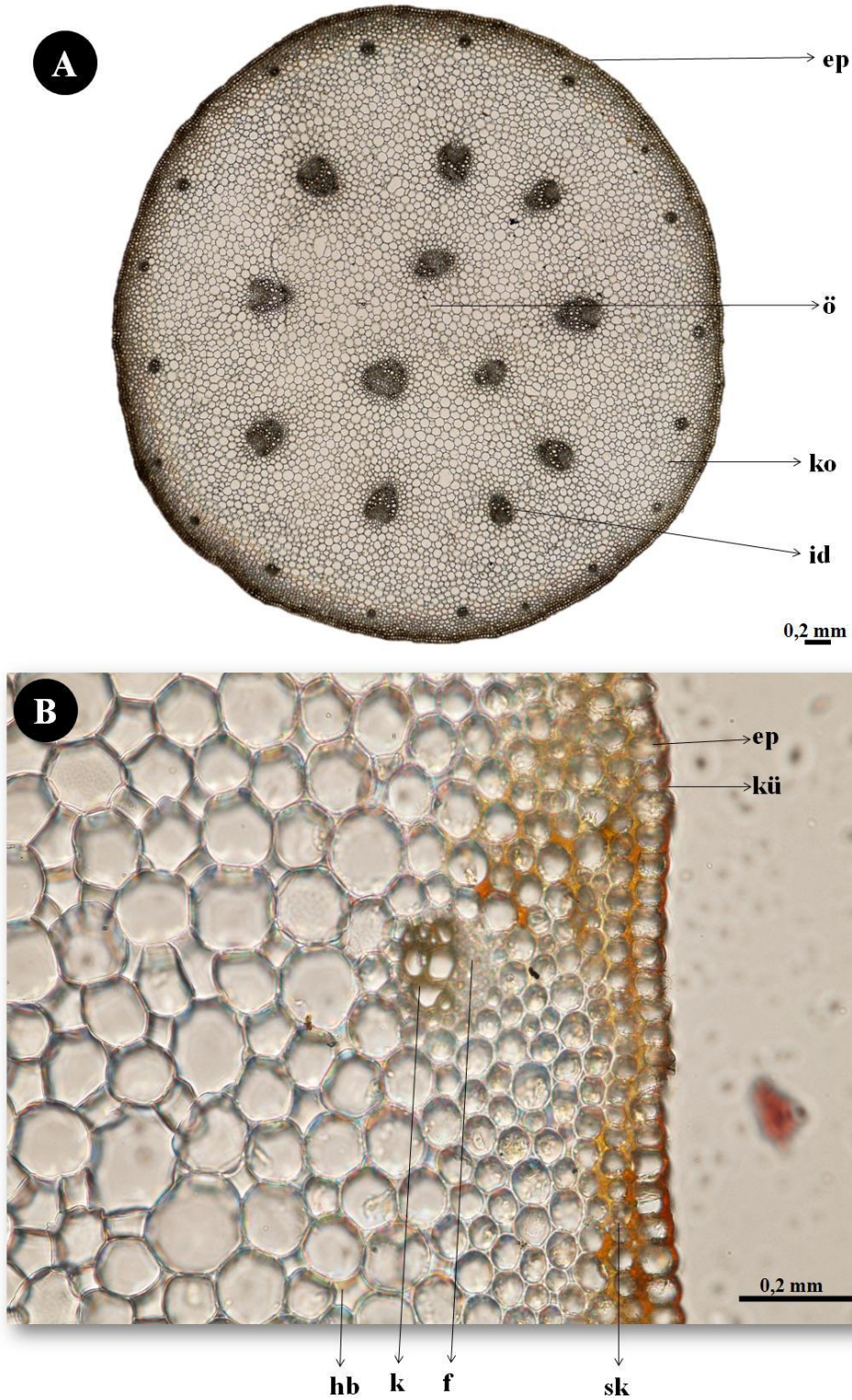
Korteks

Skapus enine kesitinde kortekste çıkıntılar görülmemektedir. Bu nedenle kollankimaya rastlanmamaktadır. (Şekil 4 – 126 A). Epidermisin hemen altında 1–2 sıra sklerenkima görülmekte ve daha sonra 4 – 5 sıra ve kalın çeperli önce küçük boyutlu fakat merkeze doğru büyük hücrelerden oluşmaktadır. Hücrelerarası boşluklar az görülmektedir. Korteksten merkeze doğru parenkima hücrelerinin büyüklükleri ve hücreler arası boşluklar artmaktadır Şekil 4 – 126 A, 127 B).

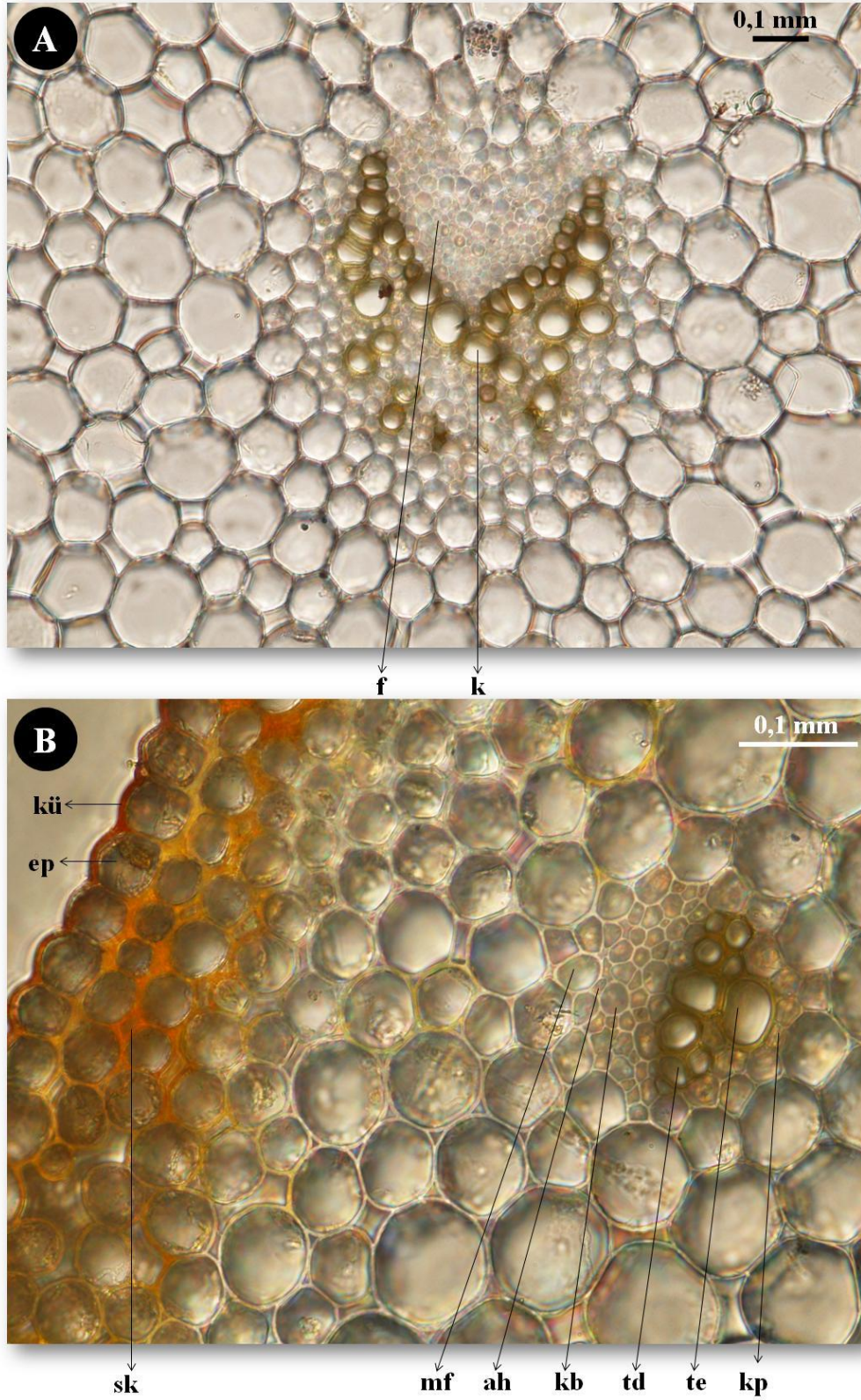
Merkezi silindir

İletim demetleri kapalı kollateraldir. Korteksten hemen sonra çok küçük ve sık dizilişli olan iletim demetlerine ve bunların etrafını saran bir parenkima hücreleri kılıfına rastlanmaktadır. İçte doğru ksilem, dışa doğru floem yer almaktadır. Ksilem ve floem elemanları rahatlıkla görülebilmektedir. (Şekil 4– 126, 127 B). Merkeze doğru yer alan iletim demetleri daha büyüktür ve bir halka şeklinde sıralanmışlardır, daha içte yer alan iletim demetleri ise dağınık bir şekilde görülmektedir. Halkada ve merkezde yer alan iletim demetleri hemen hemen aynı boyutlarda görülmekte ve etraflarında belirgin bir parenkima hücreleri kılıfına rastlanmamaktadır. Ksilem floemi U veya V şeklinde sarmıştır. Ksilemin dışında kalın çeperli ve çokgen şeklinde, trakelerden küçük ksilem parenkiması yer alır (Şekil 4 – 126 A, 127 A).

Öz, belirgin bir öz parenkiması görülmemektedir (Şekil 4 – 126 A).



Şekil 4-126: *Paris incompleta* (ISTE 97490) türünün skapus enine kesitinde; A genel görünüm, B korteks ve diğer dokular; ep epidermis, f floem, hb hücrelerarası boşluk, id iletim demeti, k ksilem, kl kollenkima, ko korteks, kü kütikula, sk sklerenkima.



Şekil 4-127: *Paris incomplete* (ISTE 97490) türünün skapus enine kesitinde; A korteks ve iletim demetleri, B iletim demeti; ah arkadaş hücresi, ep epidermis, f floem, fp floem parenkiması, k ksilem, kb kalburlu boru, kl kollenkima, kp ksilem parenkiması, kü kütikula, td trakeid, te trake.

Rizom anatomisi

P. incomplete'nın rizom anatomisi *Paris quadrifolia*'nın genel özelliklerini göstermektedir. Fakat merkezde yer alan az sayıda iletim demetlerinin sadece bir kısmının biraraya toplanması ve diğer iletim demetlerinin ayrı olması almaktadır. Rafit demetleri ve bol miktarda nişasta görülmektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermisin üstünde kalın ve düz bir kütikula yer almaktadır. Epidermis hücrelerinin çoğu izodiyametrik bazıları daha küçük ve dikdörtgen şeklinde, 2 sıra kalın çeperlidir. Nişasta taşımazlar (Şekil 4 – 128 D).

Korteks

Korteks merkezi silindire göre geniş bir alan kapsar. Kalın çeperli, genellikle aynı büyüklükte, çokgenimsi, oval veya yuvarlak parenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Büyük hücrelerarası boşluklar yer alır. Küçük iletim demetleri, rafit demetlerini taşıyan kalın çeperli büyük hücreler ve bol miktarda nişasta taşımaktadır (Şekil 4 – 128 A).

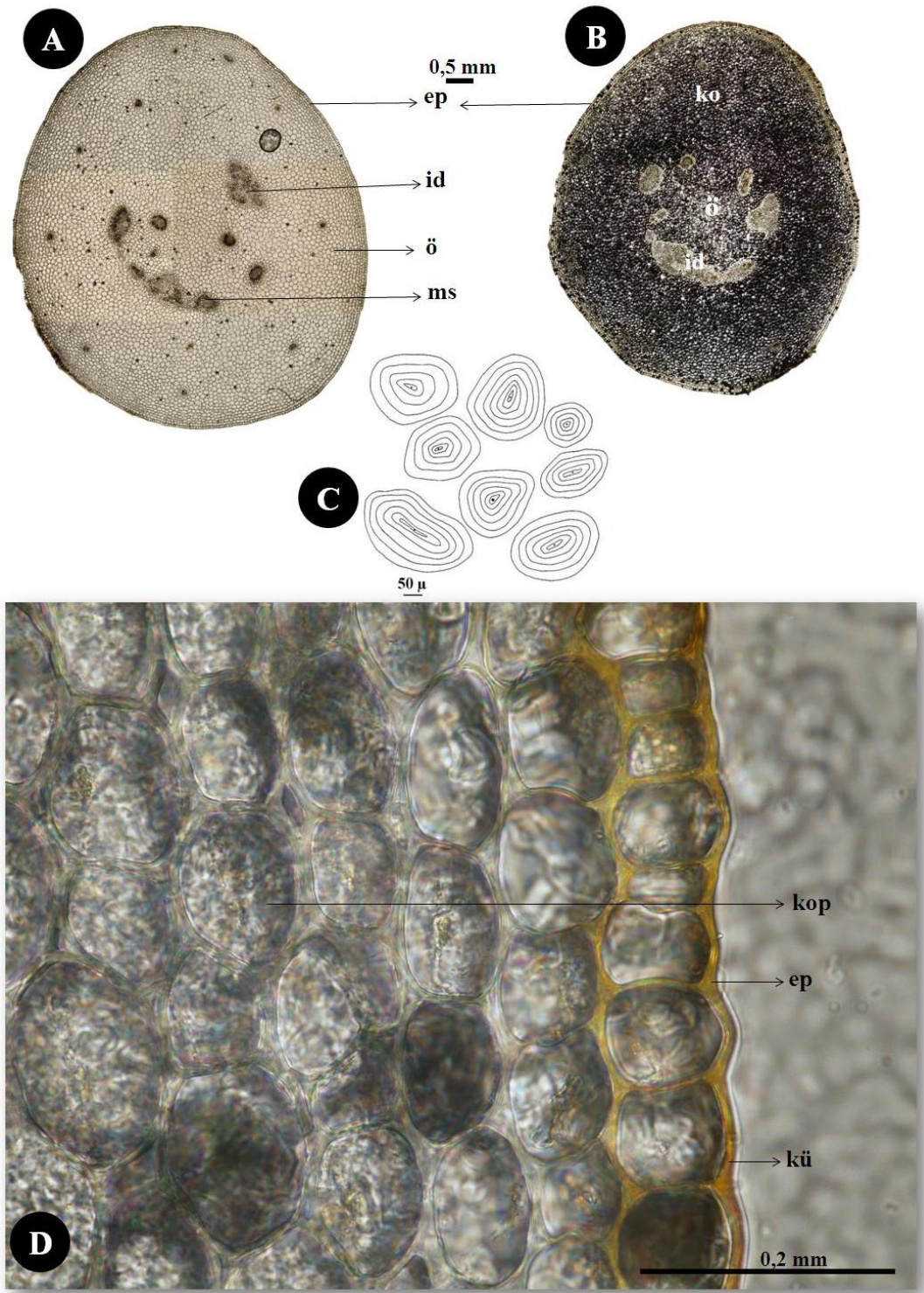
Endodermis sadece merkezde birarada bulunan iletim demetlerini çevresinde 1 sıra halinde çeperleri kalınlaşmış, dikdörtgen şeklinde görülmektedir (Şekil 4 – 129 B).

Merkezi silindir

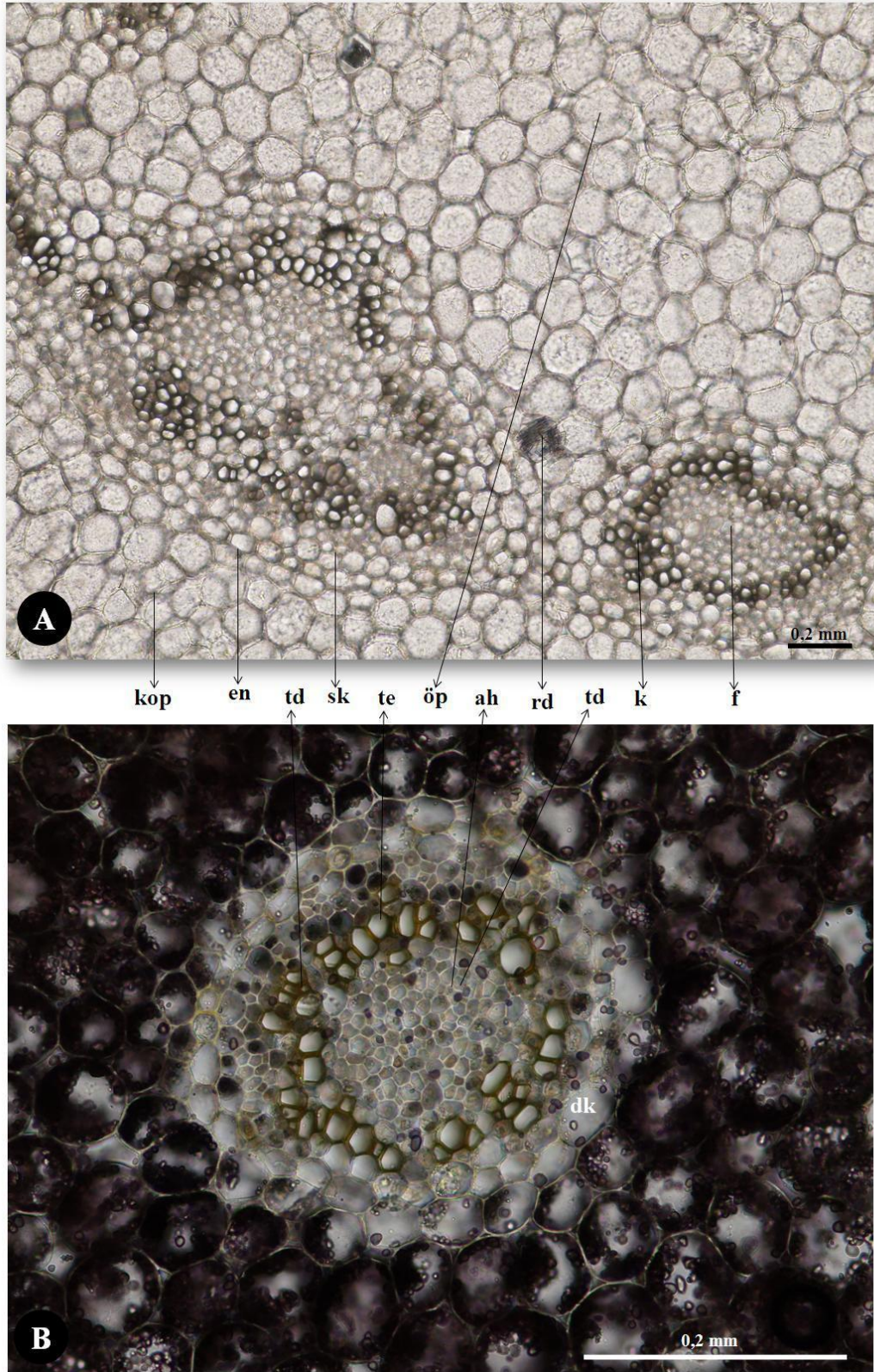
Korteksin hemen altında bir halka halinde dizili küçük ***iletim demetleri*** bulunmaktadır. Bu iletim demetleri kolateraldir. Büyük iletim demetleri merkezde ve düzensiz olarak görülür bu nedenle çok belirgin bir merkezi silindire rastlanmamaktadır. Fakat merkezde birkaç iletim demetinin biraraya geldiği de görülebilmektedir. İletim demetleri konsentrik-amfivasal, kollateral ya da ksilem floemi U şeklinde çevrelemiş olarak görülmektedir. Ksilem elemanlarının çeper kalınlaşmaları retikulattır, genellikle küçük ve çokgen şeklinde, büyük olanlar ise kalın çeperli ve daire şeklinde görülmektedir. Floemde kalburlu boru ve arkadaş hücreleri çok belirgin bir şekilde görülmektedir. Rafit demetleri büyük kalın çeperli hücrelerde yer almaktadır. (Şekil 4 – 128 A). ve büyüklük farkları çok değildir.

Öz öz parenkiması genellikle büyük hücreli ve hücreler arası boşlukları olan, bol miktarda nişasta içeren bir dokudur (Şekil 4 – 128 A, 129 A).

Nişasta taneleri ellipsoid, uzunlukları 4,23 – 13,4 μ ve ortalama olarak 7,50 μ , genişliği ise 4,51 – 8,31 μ ve ortalama olarak 6,25 μ 'dur.



şekil 4-128: *Paris incomplete* (ISTE 97490) türünün rizom enine kesitinde; A genel görünümü, B nişasta taneleri, C nişasta taneleri, D epidermis ve korteks; ep epidermis, f floem, id iletim demeti, k ksilem, ko korteks, kop korteks parenkiması, kü kütikula, ms merkezi silindir, ö öz.



Şekil 4-129: *Paris incompleta* (ISTE 97490) türünün rizom enine kesitinde; A epidermis ve korteks parenkiması, B iletim demeti; ah arkadaş hücresi, dk demet kını, en endodermis, ep epidermis, f floem, k ksilem, kb kalburlu boru, kop korteks parenkiması, td trakeid, te trake.

Kök anatomisi

P. incomplete türünün kök anatomisi *P. quadrifolia* türünün kök anatomic özelliklerini göstermektedir. Nişasta taneleri ve seyrek olarak rafit demetleri gözlenmektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Epidermis 2 sıralı korteks hücrelerine oranla küçük ve özellikte dış çeperi iç çeperine oranla daha kalın olan hücrelerden oluşur (Şekil 4 – 130 A).

Korteks

Eksodermis 2 – 3 sıralıdır, çokgen şekilli, büyük hücrelerden oluşur. Hücrelerin çeperleri suberinleşmemiştir. Hücreler arası boşluklar bulunmamaktadır. Korteks çokgenimsi veya yuvarlakça, kalın çeperli parenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Eksodermisin altında bulunanlar büyük ve merkezi silindire yakın olanlar küçüktür. Hücreler arası boşlukları bulunur. Bol miktarda nişasta ve çeperleri kalın hücrelerde rafit bulunur (Şekil 4 – 13 A).

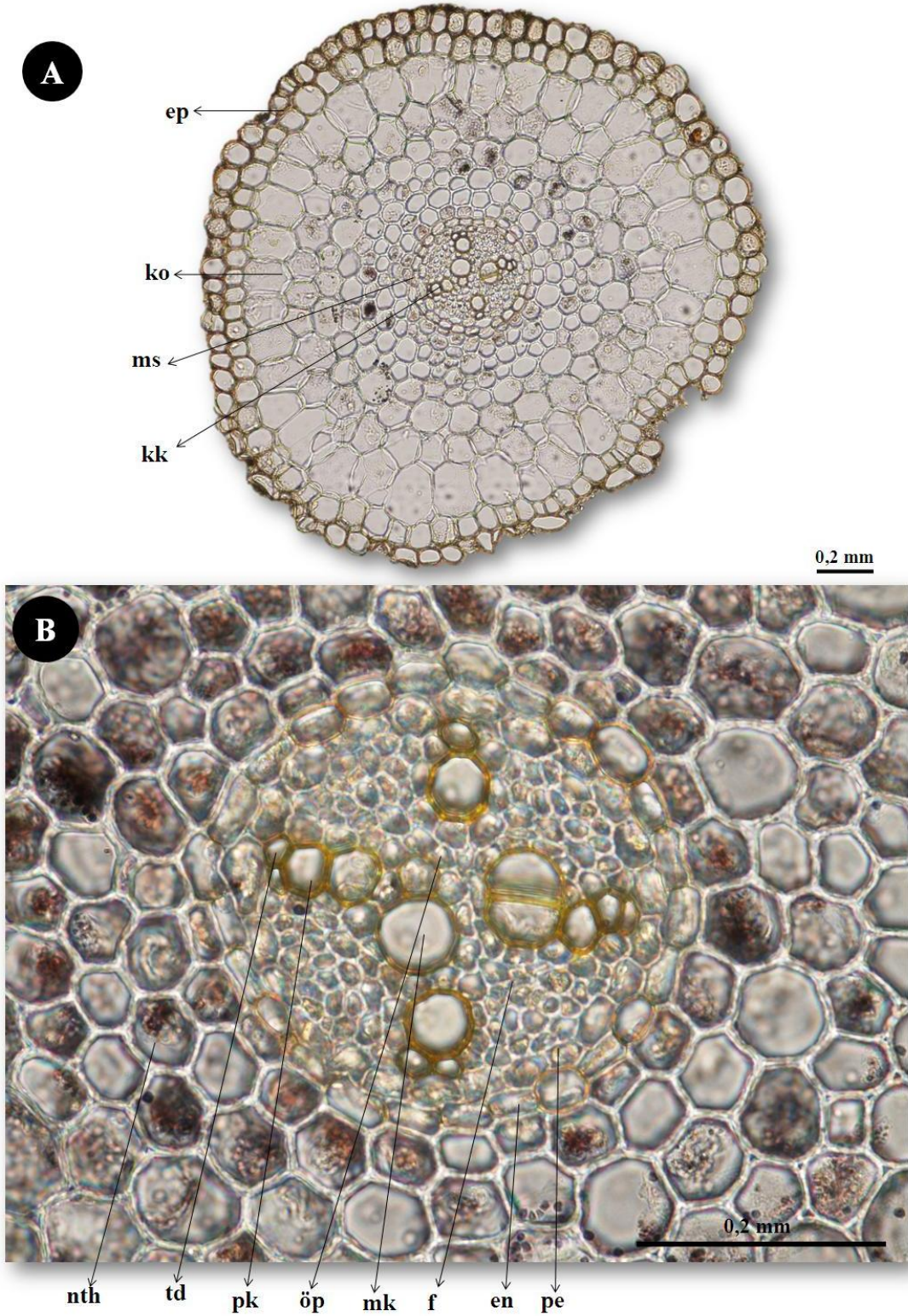
Endodermis tek sıralı ve farklı büyüklüklerde hücrelerden oluşmuştur. Hücrelerde çok kalınlaşmalar olmamakla beraber her kenarda eşit veya çok az fark olacak şekilde görülmektedir. Endodermiste iletim demetlerinin hizasında ince çeperli ve endodermis hücrelerinden büyük ya da bazen küçük çokgen şeklinde geçit hücreleri görülmektedir (Şekil 4 – 130 B).

Merkezi silindir

Perisikl tek sıra farklı büyüklüklerde fakat endodermisten küçük ince çeperli hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 4 – 130 B).

İletim demetleri radyaldır. Ksilem kolu 3 – 5 adettir. Metaksilem çok büyük kalın çeperli ve yuvarlak hücrelerden oluşmaktadır. Protoksilem ise daha küçük çokgen şeklinde kalın çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Floem çokgen şeklinde küçük kalın çeperli hücrelerden oluşur (Şekil 4 – 130).

Öz kalın çeperli ve korteks hücrelerinden daha küçük, çokgen şeklinde parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 4 – 130).



Şekil 4-130: *Paris incompleta* (ISTE 97490) türünün kök enine kesitinde; A genel görünümü, B merkezi silindir ve korteks; ek eksodermis, en endodermis, ep epidermis, f floem, kk ksilem kolu, kop korteks parenkiması, mk metaksilem, ms merkezi silindir, nth nişasta taşıyan parenkima hücresi, pe periskl, pk protoksilem, td trakeid.

4.3.3. *Veratrum L.*

4.3.3.1. *Veratrum album L.*

Yaprak Anatomisi

A- Enine Kesit

Yaprak unifasiyal ve hipostomatiktir. Stoma mezomorfik tipte görülmektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Üst epidermis 1 sıralı, alt epidermise göre daha büyük ve daha az şekil farklılığı gösteren hücrelerden oluşmuştur. Kütikula kalın düz bir tabaka oluşturur. Stoma bulunmamaktadır. Üst epidermis hücrelerinin kalınlığı 26,45 – 35,21 μ ve ortalama olarak 29,80 μ 'dur.

Alt epidermis 1 sıralı, uzun veya kısa dikdörtgen şeklinde hücrelerden oluşmuştur. Hücrelerin kalınlığı 23,32 – 27,25 μ ve ortalama ise 32 μ 'dur. Tek hücreli veya 2 hücreli basit tüyler veya dallanmış örtü tüyleri ile stoma görülmektedir (Şekil 4 – 135). Stomalar mezomorfiktir. Stoma boyutları 45 – 50,18 $\times$ 23,32 – 27,25 μ , ortalama olarak 26,2 $\times$ 59 μ 'dur. Kütikula ince düz bir tabaka oluşturur (Şekil 4 – 131 A, 132 A, 134 A,B).

Anadamarda üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerinden daha büyük ve uzun dikdörtgen şeklindedir (Şekil 4 – 131, 132 A).

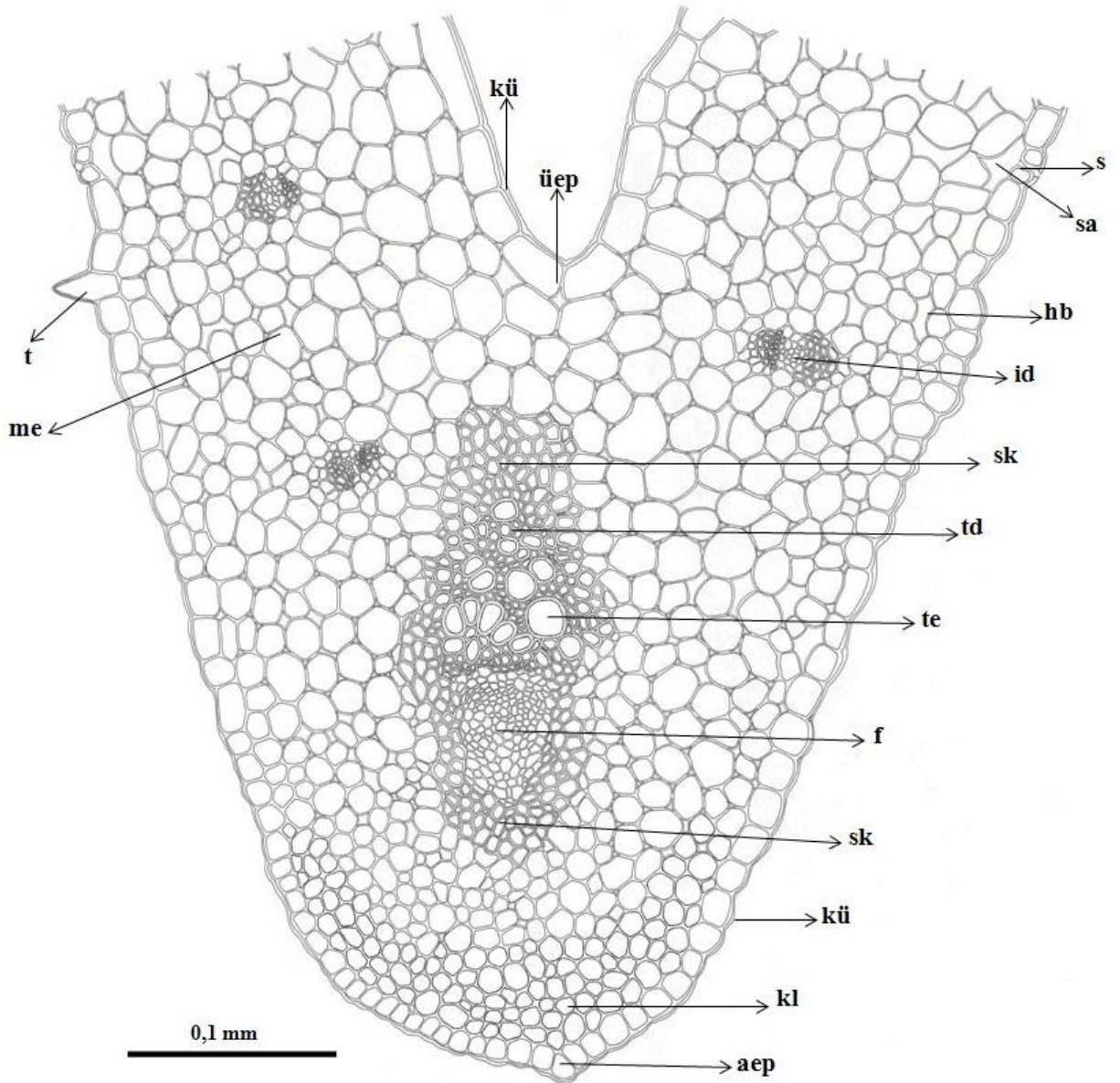
Mezofil

Mezofil parenkiması ince çeperli, az çok yuvarlak veya enine uzamış, aralarında hücreler arası boşluklar bulunduran hücrelerden oluşmuştur. Epidermislerin hemen altındaki hücreler daha küçüktür, mezofilin orta kısmındaki hücreler daha büyüktür, kloroplast eşit oranlarda görülür. Mezofil, bu yapısı ile izolateral bir özellik gösterir. Mezofil parenkiması yaprak ayasının en kalın bölgesinde 11 – 12 hücre sırası oluşturmaktadır (Şekil 4 – 131 A, 132 A, 134 A,B).

Anadamarda üst epidermisin altında ise kollenkima görülmemekte ve 2 – 3 sıra büyük hücreli parenkima tabakası görülmektedir. Alt epidermisin altında 2 – 5 sıra hipodermal kollenkima yer almaktadır. Daha sonra 3 – 5 sıra parenkimatik hücre ve

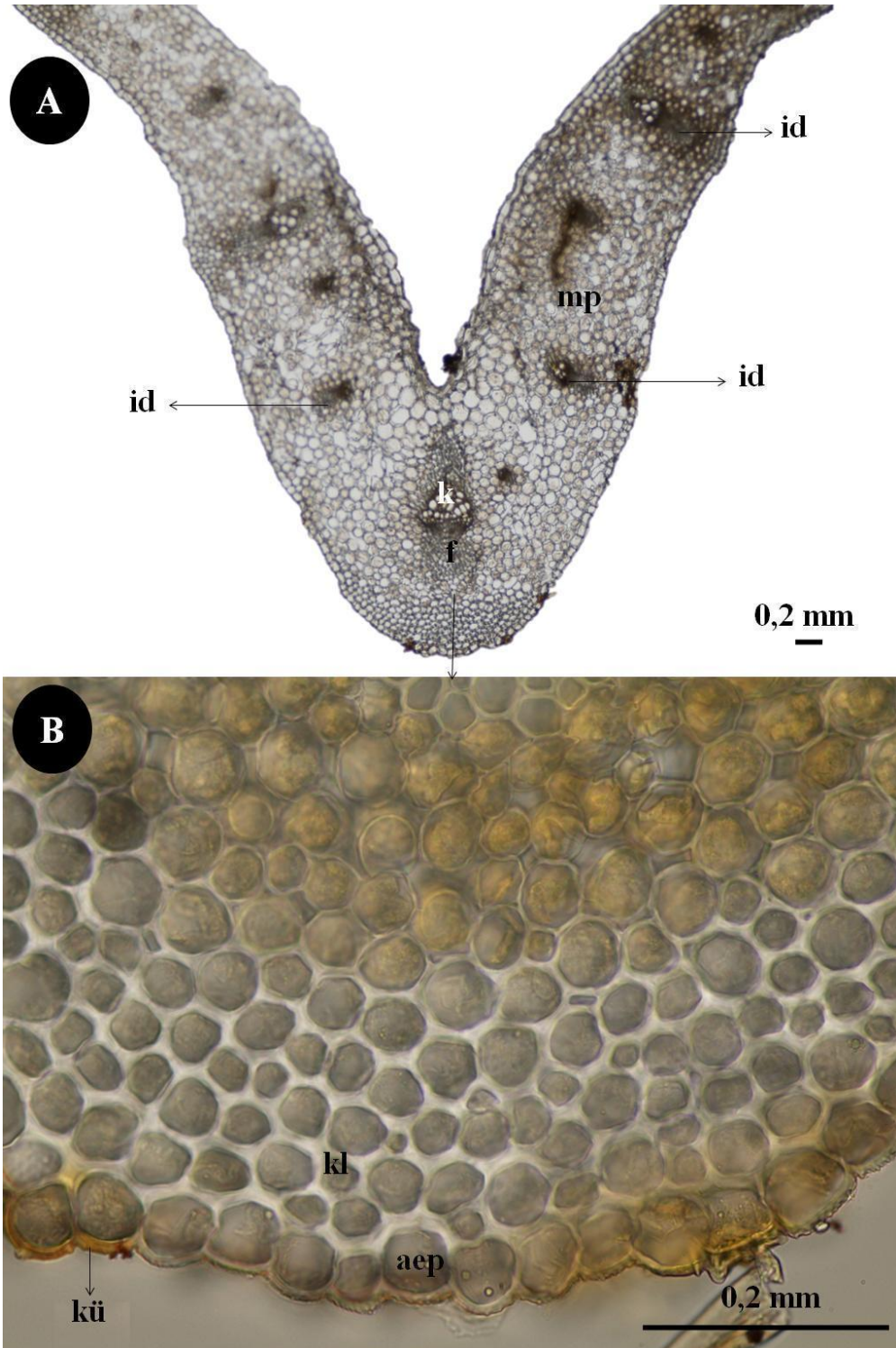
iletim demeti bulunmaktadır. Anadamarı yakın bazı küçük damarlarda hem alt hem üst epidermisin altında 4 – 5 sıra hipodermal kollenkima görülmektedir. Sklerenkima iletim demetlerini iki taraftan çevrelemekte, ksilem ve floemi 4 – 5 sıralı, yanlardan ise tek sıralı olarak görülmektedir (Şekil 4 – 131, 132). **İletim demetleri** kapalı kollateraldir; merkeze doğru ksilem, dışa doğru floem bulunmaktadır. Ksilemde trake ve trakeidler belirgin bir şekilde görülürken, floemde kalburlu boru ve arkadaş hücreleri rahatlıkla görülebilmektedir (Şekil 4 – 131, 132 A, 133, 134).

Yaprak kalınlığı 266 – 297 μ arasında değişmektedir.

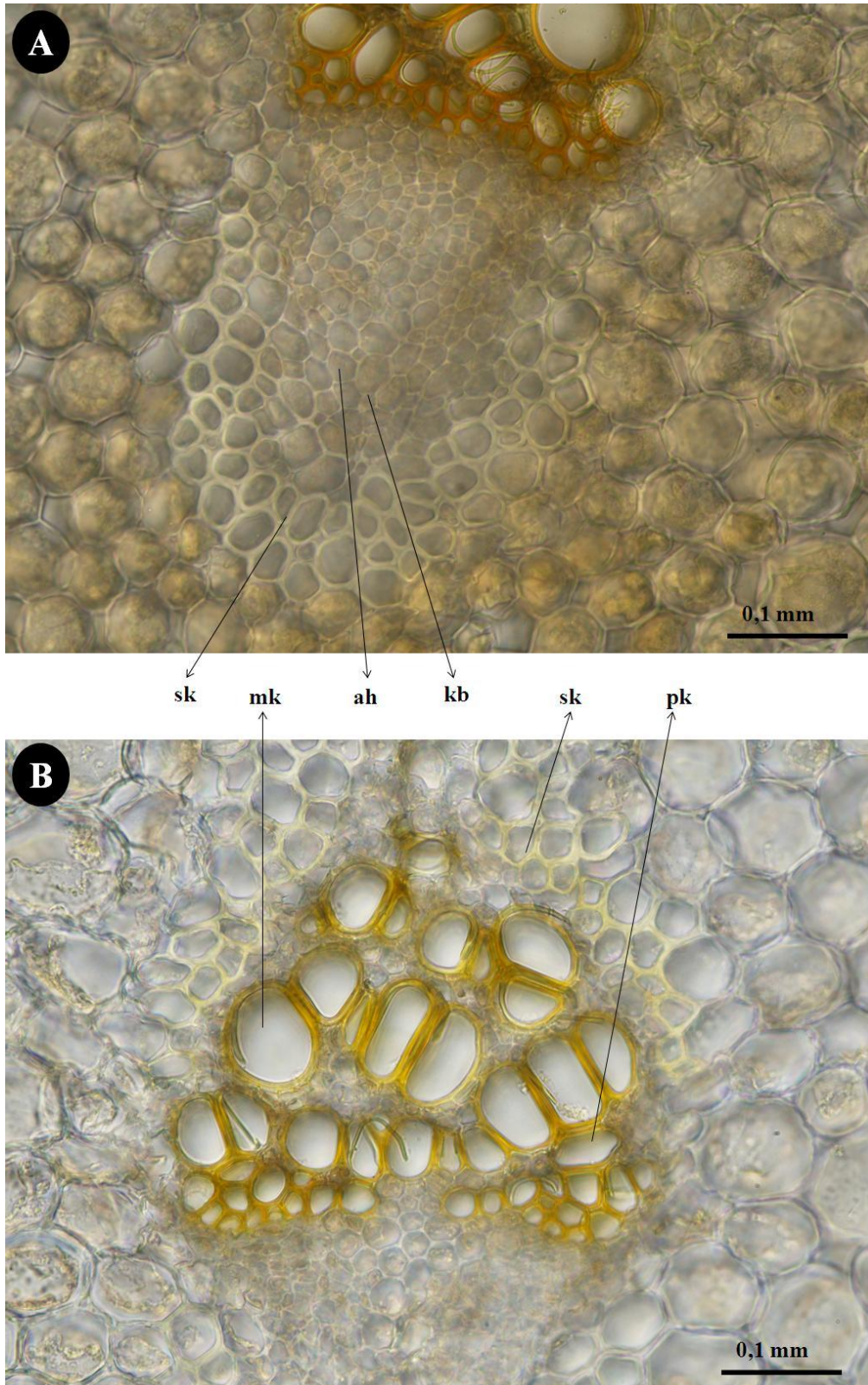


Şekil 4-131: *Veratrum album* (ISTE 97630) türünün yaprak enine kesitinde anadamar; aep alt epidermis, f floem, hb hücrelerarası boşluk, id iletim demeti, ko kollenkima, kl

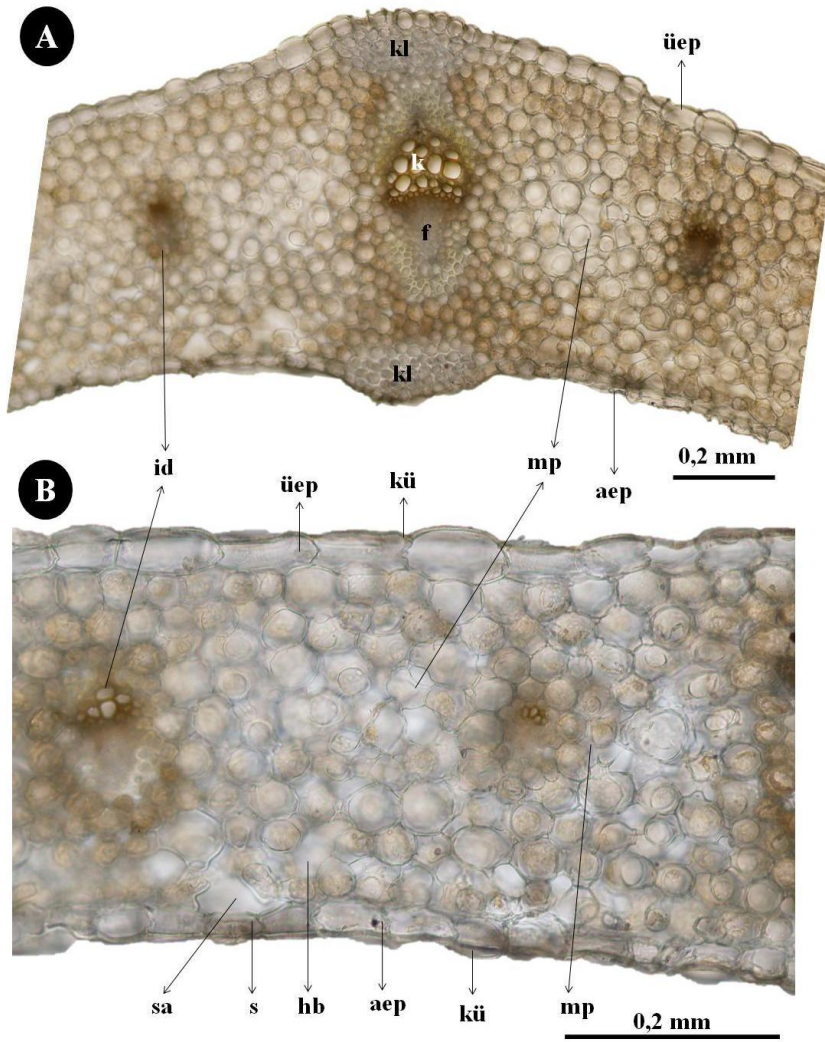
kollenkima, kü kütikula, me mezofil, s stoma, sa stoma açıklığı, sk sklerenkima, t tüy, td trakeid, te trake, üep üst epidermis.



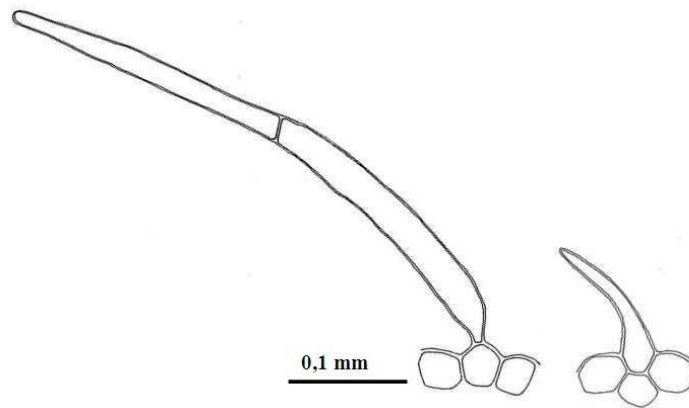
Şekil 4-132: *Veratrum album* (ISTE 97630) türünün yaprak enine kesitinde; A yaprak enine kesit, B yaprak enine kesitte anadamar da parenkima, kollenkima (kl) ve alt epidermis(aep), f floem, id iletim demeti, k ksilem, kü kütikula, mp mezofil parenkiması.



Şekil 4-133: *V. album* (ISTE 97630) türünün yaprak enine kesitinde anadamarın iletim demeti; A floem, B ksilem; ah arkadaş hücre, kb kalburlu boru, sk sklerenkima, td rakeid, te trake.



Şekil 4-134: *V. album* (ISTE 97630) türünün yaprak enine kesitinde A yan damar, B damarlararası alan; aep alt epidermis, f loem, hb hücrelerarası boşluk, id iletim demeti, k ksilem, kl kollenkima, kü kütikula, mp mezofil parenkiması, s stoma, sa stoma açıklığı, üep üst epidermis.



Şekil 4-135: *V. album* türünün yaprağında görülen örtü tüyleri.

A- Yüzeysel kesit

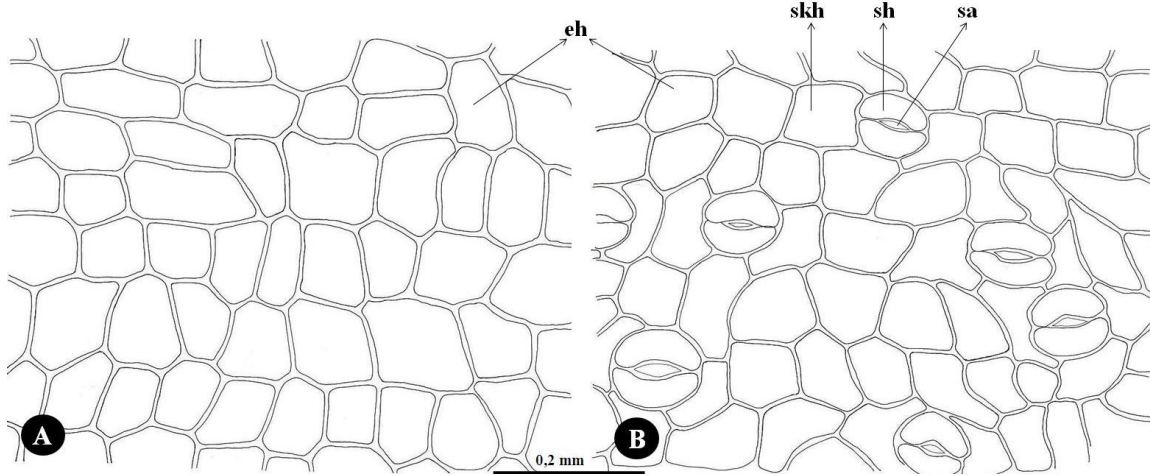
Veratrum album türünün yapraklarının yüzeysel kesitlerinde alt epidermis hücreleri ile üst epidermis hücreleri çok büyük farklılık göstermemektedir. Kristal görülmemektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Üst epidermis

Üst epidermis boyları enlerine eşit, küçük veya büyük hücrelerden oluşmaktadır. Stoma görülmemektedir. Çoğunlukla üst epidermis hücrelerinin genişliği alt epidermis hücrelerinin genişliğinden daha küçüktür, uzunluklarında belirgin bir farklılık görülmemektedir. Üst epidermis hücrelerinin boyu 32,12 – 66 μ ve ortalama olarak 54,88 μ 'dur (Şekil 136 –A).

Alt epidermis

Alt epidermis hücreleri küçük ve farklı şekillerde görülmektedir. Hücrelerin genişliği 27,52 – 82,96 μ ve ortalama 54,85 μ 'dur; uzunluğu ise 25,18 – 57,8 μ ve ortalama olarak 39,99 μ 'dur. Stoma anomositik tipte görülmektedir. Stomanın boyutu 9,09 – 11,76 μ ve ortalama olarak 10,31 μ 'dur. Stoma indeksi 8,60'dır (Şekil 136-B). Alt epidermiste 1-3 hücreli örtü tüyleri görülmektedir (Şekil 136).



Şekil 4-136: *V. album* (ISTE 97630) türünün yaprak yüzeysel kesitinde; A üst epidermis, B alt epidermis; eh epidermis hücresi, sa stoma açıklığı, sh stoma hücresi, skh stoma komşu hücreleri.

Skapus

Skapusun enine kesiti monokotil gövde anatomik özelliklerini göstermektedir. Uçlarında örtü tüyleri bulunan yaklaşık 34 – 40 çıkıntı görülmektedir. Bu çıkıntılar çiçek durumundan uzaklaştıkça düzelmeye başlamaktadır.

Epidermis

Tek sıralı; kalın bir kütikula tabakası ile kaplı, dikdörtgen veya kare şeklinde, kalın çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Stoma mezomorfik tipte gözlenmektedir. 1 – 4 hücreli basit veya 2 ye çatallanmış örtü tüyleri görülmektedir (Şekil 4–137, 138).

Korteks

Çıkıntılarda epidermisin altında, çeperleri kalınlaşmış, dar lümenli 2 – 5 sıralı kollenkima tabakası görülmektedir. Çıkıntılarının arasındaki bölgelerde ise ince çeperli yaklaşık 10 sıralı genellikle yuvarlak hücrelerden oluşmuş, parenkimatik dokular yer almaktadır. Çiçek durumundan uzaklaştıkça çıkıntılar düzleşmeye başlamakta ve kollenkima içerisinde küçük birer iletim demeti görülmektedir. Belirgin büyüklükte şizogen boşluklar görülmektedir. Sklerenkima dokusuna yakın 2 – 3 tabakada bol miktarda nişasta yer almaktadır (Şekil 4–137, 138).

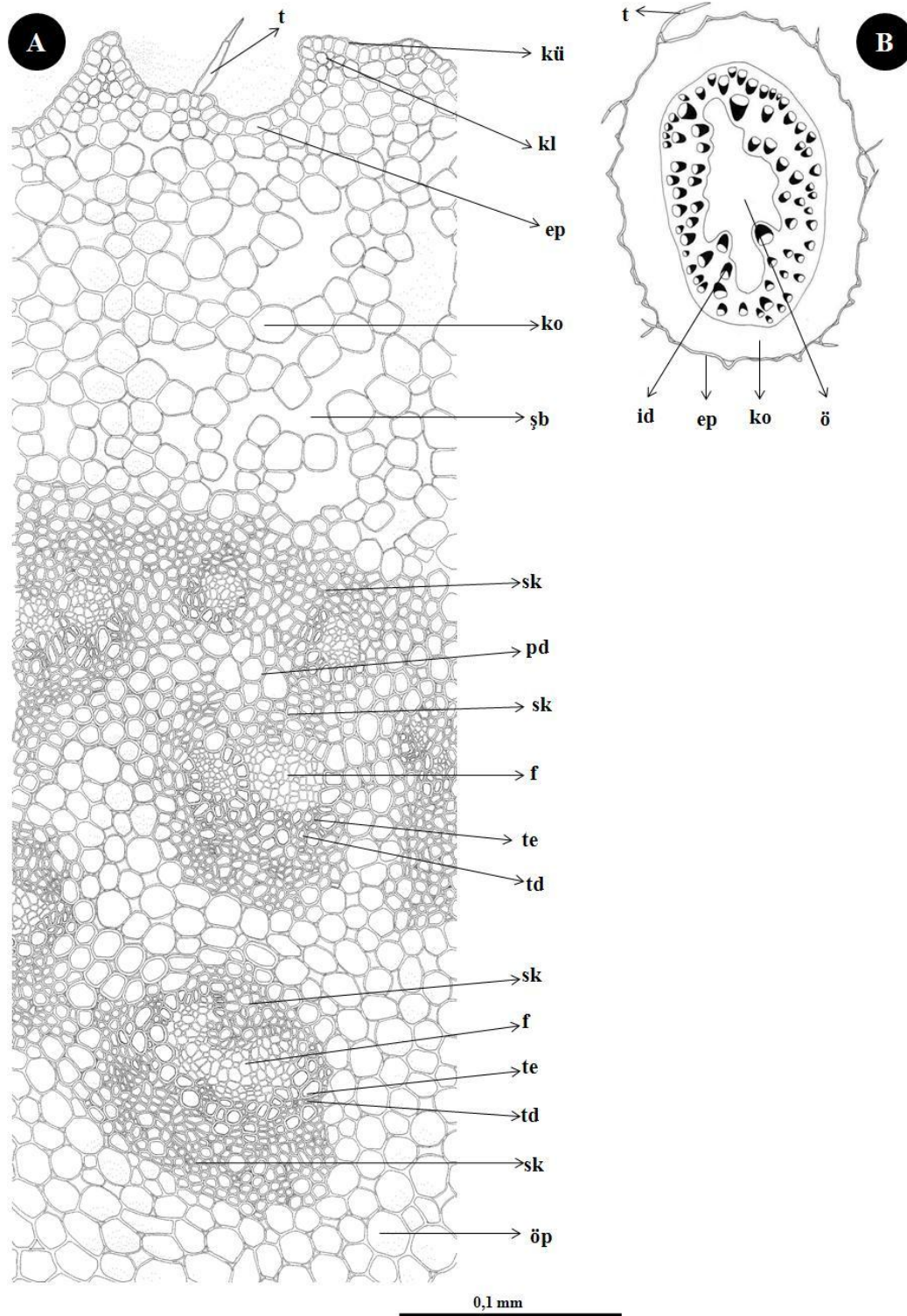
Sklerenkima korteksin hemen altında başlar. Korteksin bittiği yerde sklerenkima içinde küçük, biraz daha içe doğru ise daha büyük iletim demetleri görülmektedir (Şekil 4–137, 138). **Parenkima** sklerenkima tabakasının altında kalın çeperli, sklerenkimatik özellik gösteren hücrelerden oluşan parenkimatik doku başlamaktadır (Şekil 4–137 A, 138 B, 139 A).

Merkezi Silindir

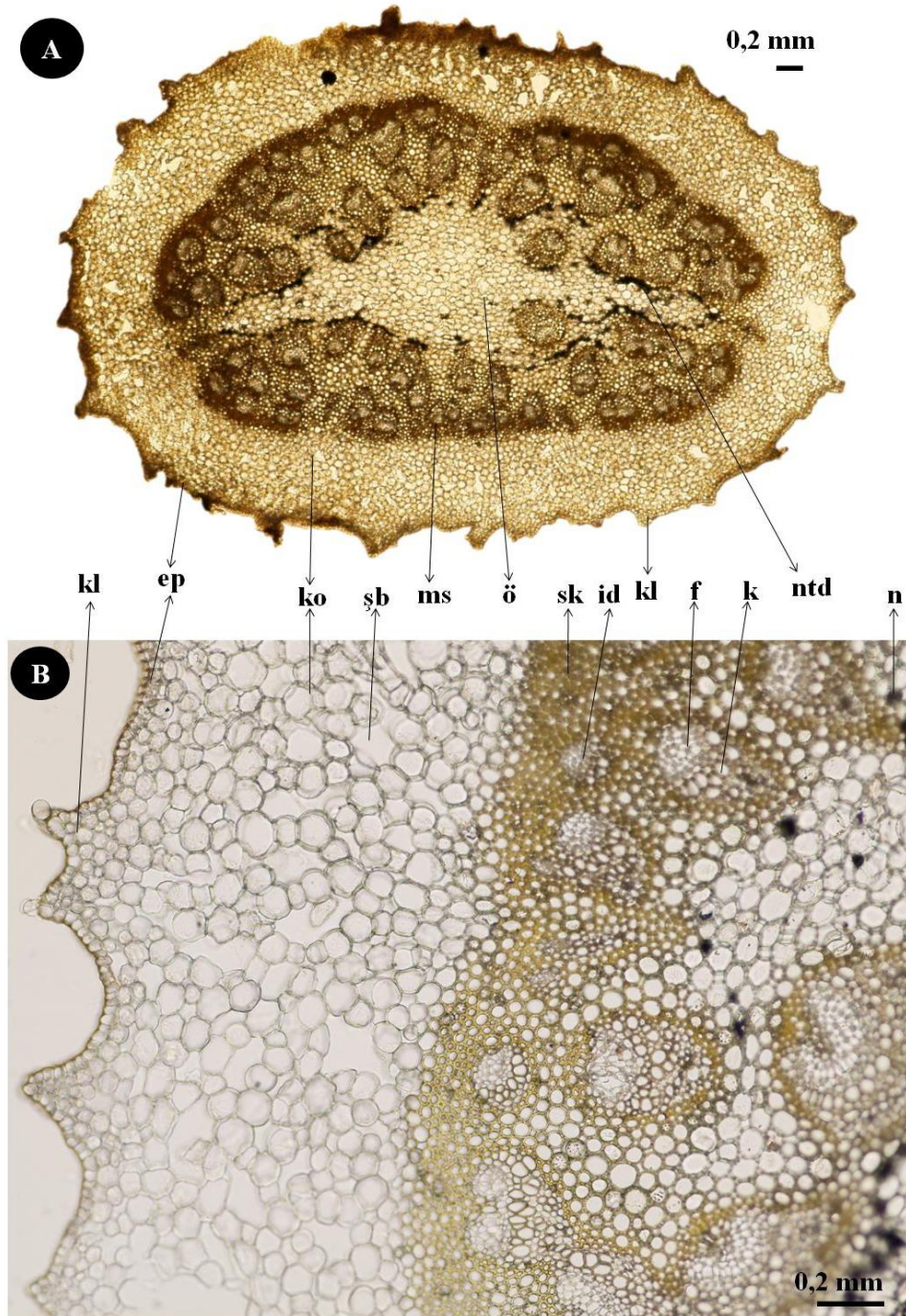
İletim demeti küçük iletim demetleri sklerenkima içerisinde, büyük iletim demetleri ise hem sklerenkima hem de parenkima içerisinde dağınık bir şekilde bulunmaktadır. Çevrede daha çok ve küçük olan iletim demetleri içlere doğru daha az fakat daha büyük olarak görülür. Kollateral demetler olan bu iletim demetlerinde ksilem floemi U şeklinde sarmıştır, içe doğru ksilem, dışa doğru floem yer almaktadır (Şekil 4–137, 138, 139).

Öz büyük iletim demetlerinin arasında, gövdenin merkezini kaplayan bir bölgedir. Genellikle selüloz çeperli, düzgün yuvarlak, hücre arası boşlukları olan büyük

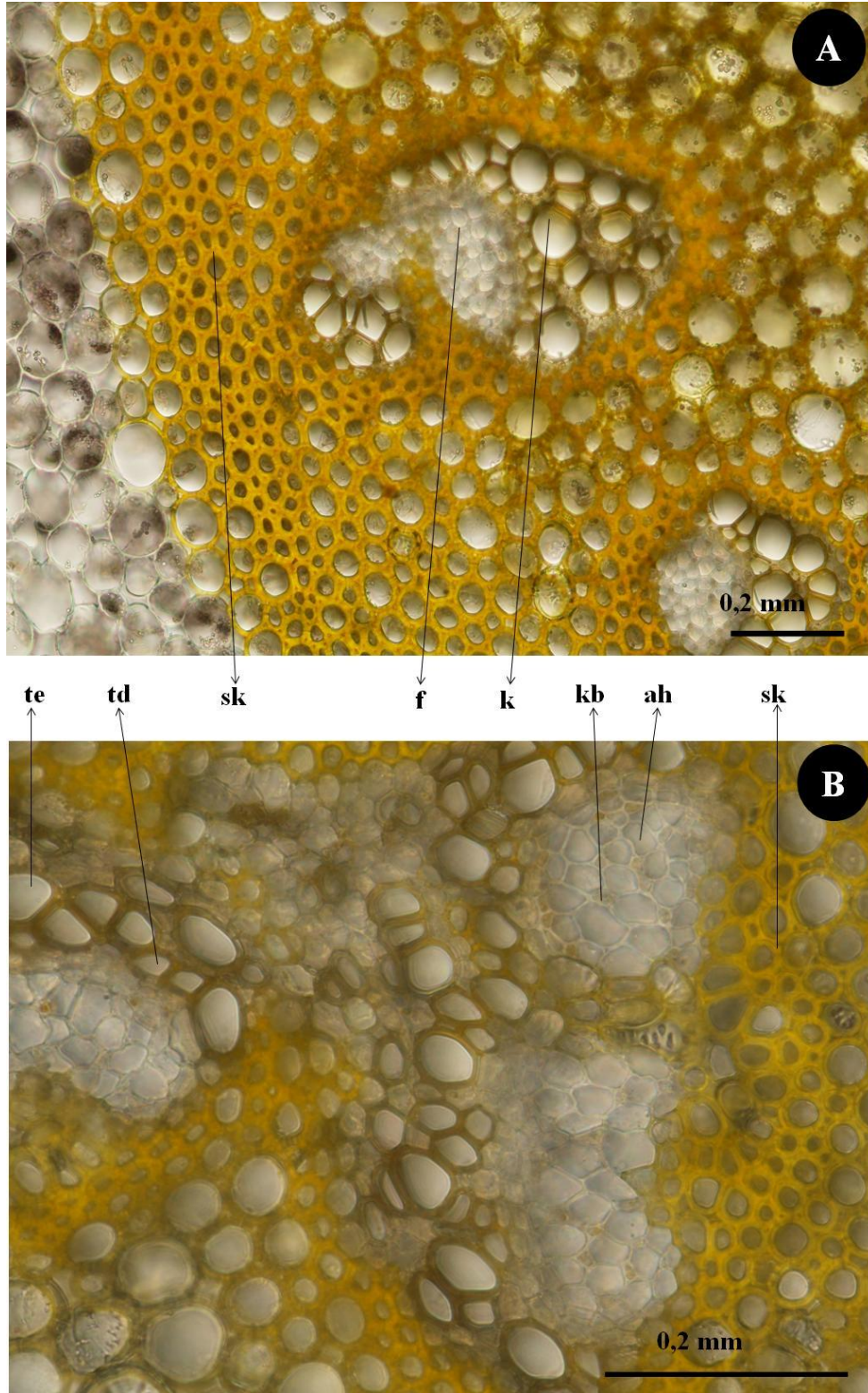
parenkimatik hücrelerden meydana gelmektedir. Sklerenrimaya yakın ilk 3 – 4 tabakada bol miktarda nişasta görülmektedir (Şekil 4-137, 138 A).



Şekil 4-137: *Veratrum album* (ISTE 97630) türünün skapus enine kesitinde çizimi; A ayrıntılı çizim, B şematik çizim; ep epidermis, f floem, id iletim demeti, kl kollenkima, kop korteks parenkiması, kü kütikula, sk sklerenkima, şhb şizogen hücrelerarası boşluk, t tüy, te trake, td trakeid, ö öz, öp öz parenkiması.



Şekil 4-138: *Veratrum album* (ISTE 97630) türünün skapus enine kesitinde; A genel görünüm, B korteks ve merkezi silindir; ep epidermis, f loem, k ksilem, ko korteks, kl kollenkima, ms merkezi silindir, n nişasta, şb şizogen hücrelerarası boşluk, ö öz, öp öz parenkiması.



Şekil 4-139: *Veratrum album* (ISTE 97630) türünün skapus enine kesitinde; A skapusun x20'lik objektifteki fotoğrafı; B skapusun x40'lik objektifteki fotoğrafı; ah arkadaş hücresi, f floem, k ksilem, kb kalburlu boru, sk sklerenkima, td trakeid, te trake.

Yaprak Seviyesindeki Skapus

Çiçek durumuna yaklaşık 50 – 60 cm uzaklıktan alınan skapus kesitlerinde genel olarak aşağıdaki tabakalar görülür. Çiçek durumundan uzaklaştıkça düzelmeye başlayan çıkıntılarda iletim demeti görülmektedir.

Epidermis

Tek sıralı, kalın bir kütikula tabakası ile kaplı, genellikle izodiyametrik, kalın çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Stoma mezomorfik tipte görülmektedir. 1 – 4 hücreli basit veya 2 ye çatallanmış örtü tüyleri gözlenmektedir..

Korteks

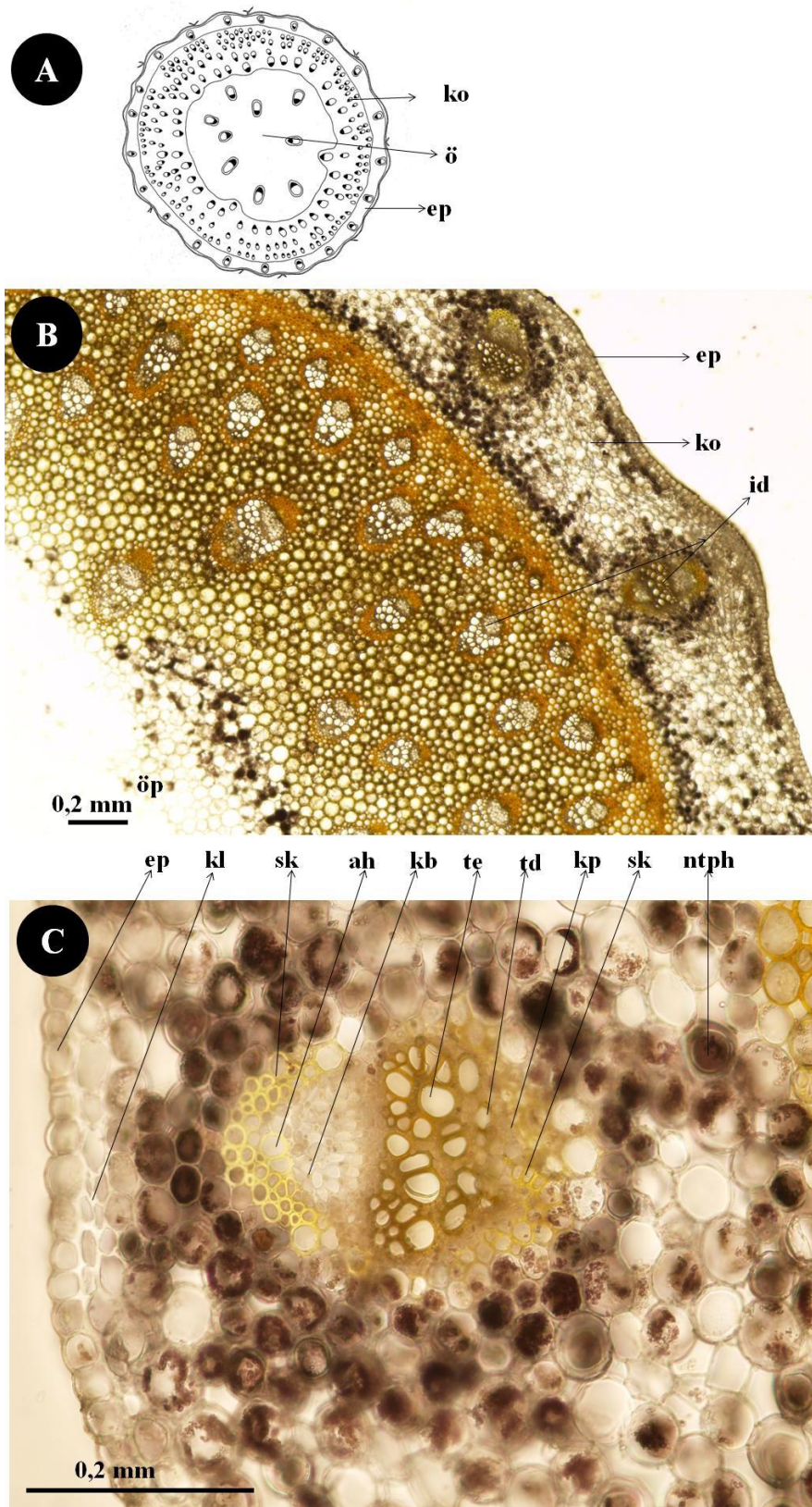
Çıkıntılarda epiderminin altında, çeperleri kalınlaşmış, dar lümenli 1 – 2 sıralı kollenkima tabakası görülmektedir. Çıkıntılarının arasındaki bölgelerde ise ince çeperli yaklaşık 14 – 15 sıralı genellikle yuvarlak hücrelerden oluşmuş, parenkimatik dokular yer almaktadır. Bu dokularda nişasta görülmektedir fakat özellikle iletim demetleri etrafında ve sklerenkima dokusuna yakın 2 – 3 tabakada bol miktarda nişasta yer almaktadır. Çıkıntılarının ucu daha yuvarlak ve içerisinde küçük birer iletim demeti görülmektedir. Bu iletim demetleri kapalı kollateraldir. Sklerenkima bu iletim demetlerini 2 taraftan 2 – 5, yandan ise 1 – 2 sırala olacak şekilde sarmıştır. Yer yer şizogen hücrelerarası boşluklar görülmektedir.

Merkezi silindir

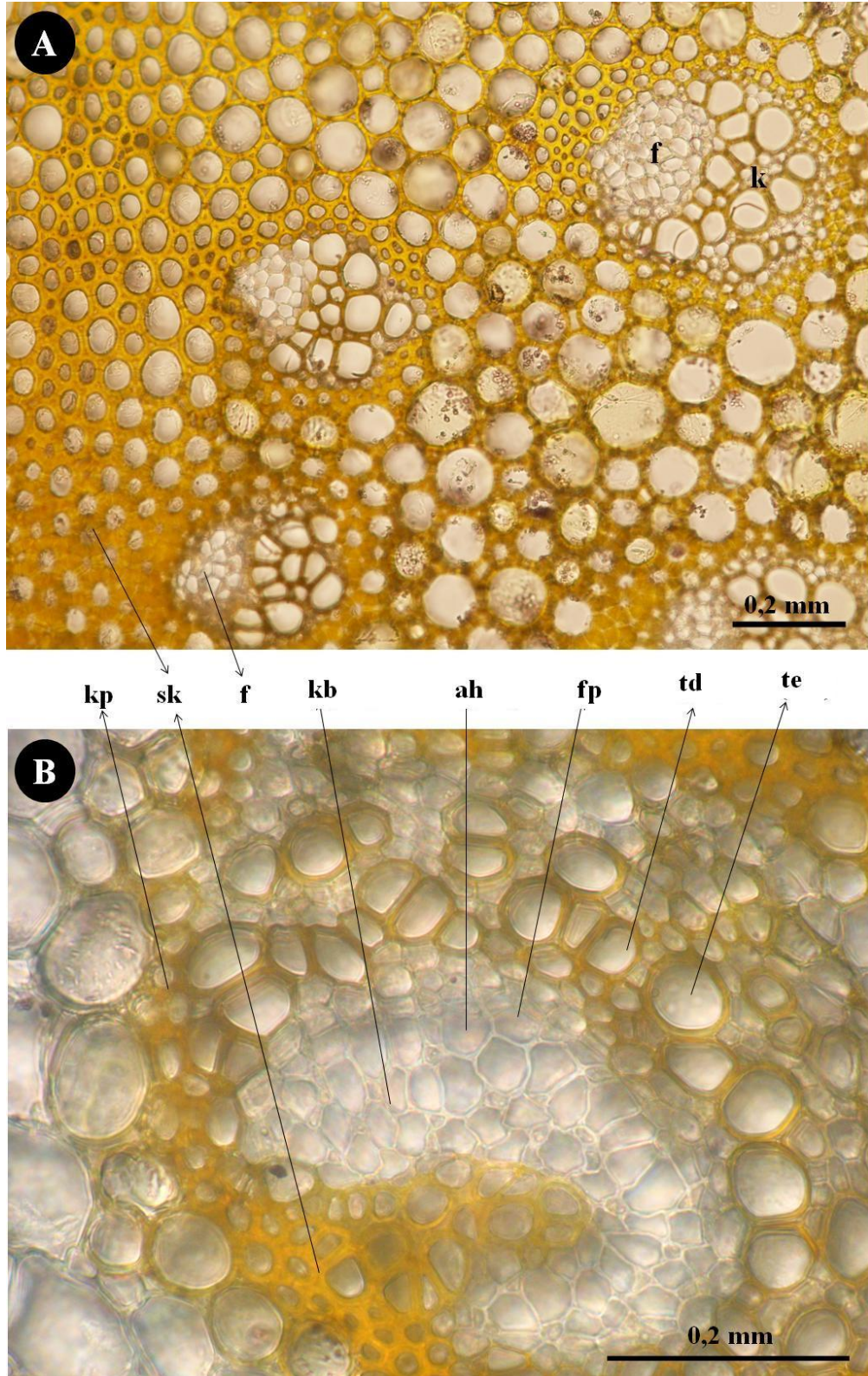
Sklerenkima; korteksin hemen altında başlar. 5 – 6 sıra halindedir. Bütün iletim demetleri etrafında görülmektedir.

İletim Demetleri; küçük iletim demetleri sklerenkima içerisinde, büyük iletim demetleri ise hem sklerenkima hem de parenkima içerisinde dağınık bir şekilde bulunmaktadır. Çevrede daha çok ve küçük olan iletim demetleri içlere doğru daha az fakat daha büyük olarak görülür. Kollateral demetler şeklinde olan bu demetlerde ksilem U şeklinde görülmekte, içe doğru ksilem, dışa doğru ise floem yer almaktadır.

Öz büyük iletim demetlerinin arasında, gövdenin merkezini kaplayan bir bölgedir. Genellikle selüloz çeperli, düzgün yuvarlak, hücre arası boşlukları olan büyük parenkimatik hücrelerden meydana gelmektedir. Kalın çeperli parenkimaya yakın ilk 2 – 3 tabakada bol miktarda nişasta görülmektedir (Şekil 4 – 140, 141).



Şekil 4-140: *Veratrum album* (ISTE 97630) türünün yaprak seviyesindeki skapus enine kesitinde; A şematik çizimi; B alt skapusun x20'lik objektifteki fotoğrafı, C alt skapusun x40'lik objektifteki fotoğrafı; ah arkadaş hücresi, ep epidermis, id iletim damaeti, k ksilem, kb kalburlu boru, kl kollenkima, ko korteks, kp ksilem parenkiması, ntph nişasta taşıyan parenkimatik hücre, sk sklerenkima, td trakeid, te trake.



Şekil 4-141: *Veratrum album* (ISTE 97630) türünün yaprak seviyesindeki skapus enine kesitinde iletim demetleri; A x20'lik objektifteki fotoğrafı, B x40'lik objektifteki fotoğrafı; ah arkadaş hücresi, f floem, k ksilem, kb kalburlu boru, kp ksilem parenkiması, sk sklerenkima, td trakeid, te trake.

Kök

Veratrum album türünün kök enine kesiti monokotil kök özelliğini göstermektedir. Ayrıntılı inceleme sonuçları aşağıda yer almaktadır.

Epidermis

Tek sıralı, sıkı dizilmiş, aralarında hücreler arası boşlukları olmayan, izodiyametrik hücrelerden oluşur. Hücrelerin dış tarafında çeperleri korteks tarafından daha kalındır. Nişasta taneleri bulunmaz (Şekil 4 – 142 B, 143).

Korteks

Eksodermis, epidermisin altında farklı büyüklükte ve kalın çeperli bir sıra oluşturmuştur.

Eksodermisin altında 1 – 3 sıra şekilleri bozulmuş hücreden sonra, komşu hücreler arasında büyüme farkı nedeniyle az büyüyen hücrelerin çeperlerinin gerilim sonucu koparak parçalanmasıyla hücreler arası boşluklar oluşur, bunlar reksigen boşluklardır. Daha çok epidermise yakın olan bölgelerde görülmektedir. Bu nedenle korteks dokusunun bir kısmı aerenkima olarak varsayılabilir. Merkezi silindire yaklaştıkça 6 – 7 sıra kalın çeperli, basit geçitli, bol nişastalı, yuvarlak parankimatik hücreler görülmektedir. Çok yoğun olmamakla beraber bazı hücreler rafit demetleri taşımaktadır. Rafit demetleri hücre içinde dik konumda bulunmaktadır (Şekil 4 – 142, 143).

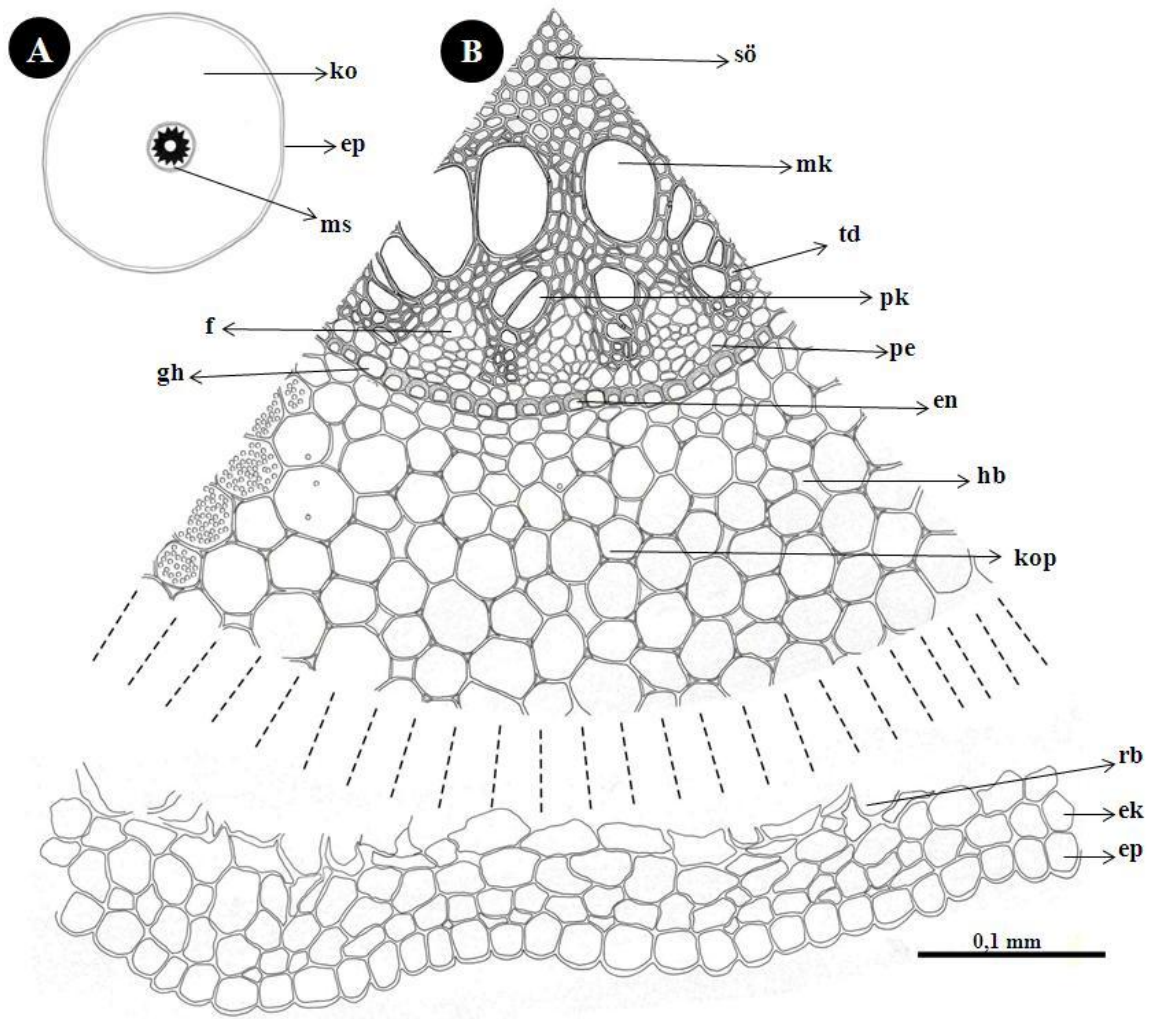
Endodermis tek sıra hücreden oluşmuştur. Kortekse bakan çeperleri ince, diğer üç çeperi at nalı şeklinde kalınlaşmıştır. Aralarında ince çeperli 1 geçit hücresine rastlanmaktadır (Şekil 4 – 142 B, 144).

Merkezi silindir

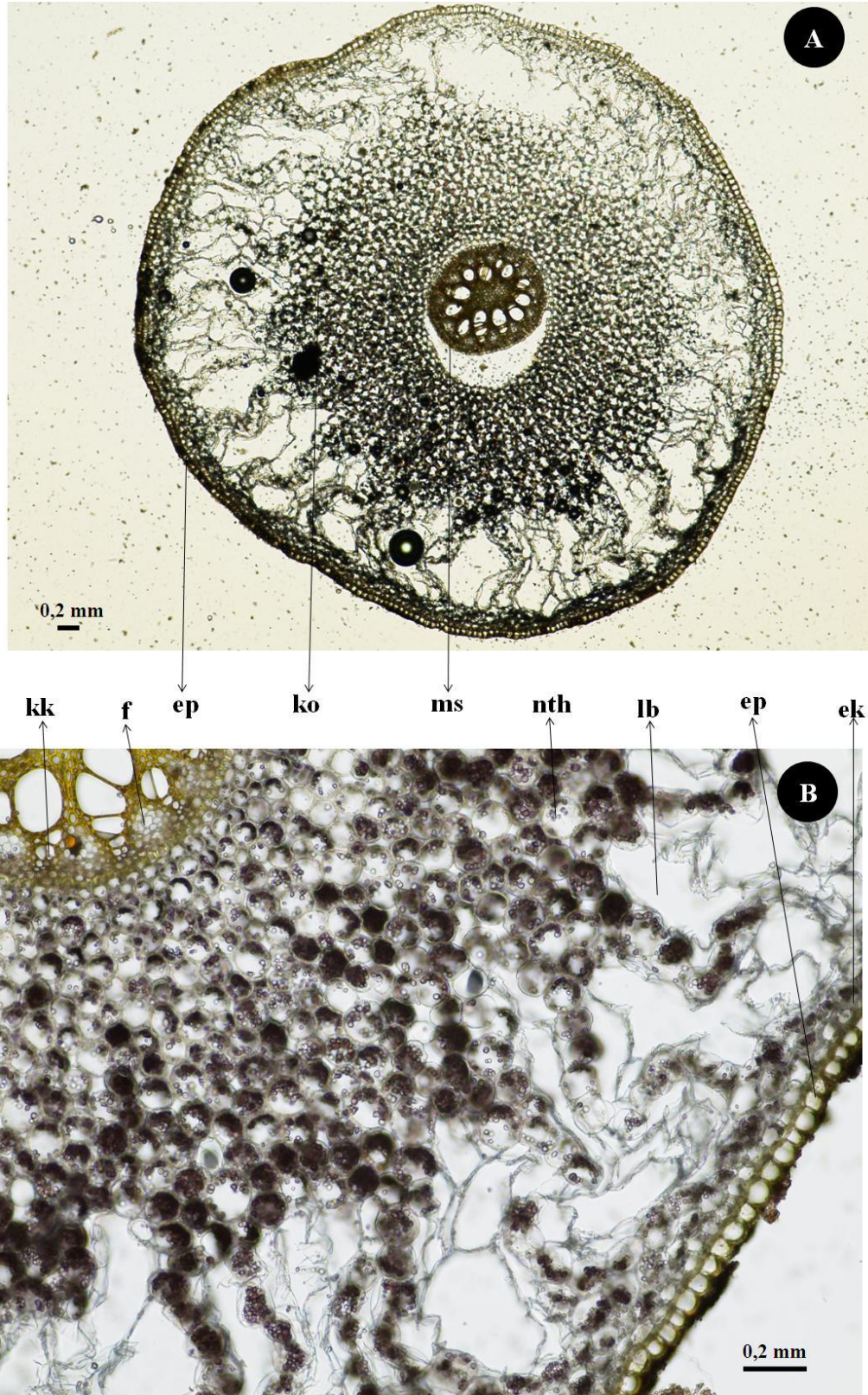
Perisikl tek sıra, ince çeperli, farklı büyüklük ve şekillerde hücrelerden meydana gelmektedir (Şekil 4 – 142, 144).

İletim demetleri çok kollu (10 – 14), radyal tipte demetlerdir. Ksilem kolları arasında floem yer alır. Ksilem protoksilem ve metaksilem olmak üzere 2 tiptir. Metaksilem genellikle ksilem kollarının altında, geniş lümenli, büyük hücrelerdir (Şekil 4 – 142, 143, 144).

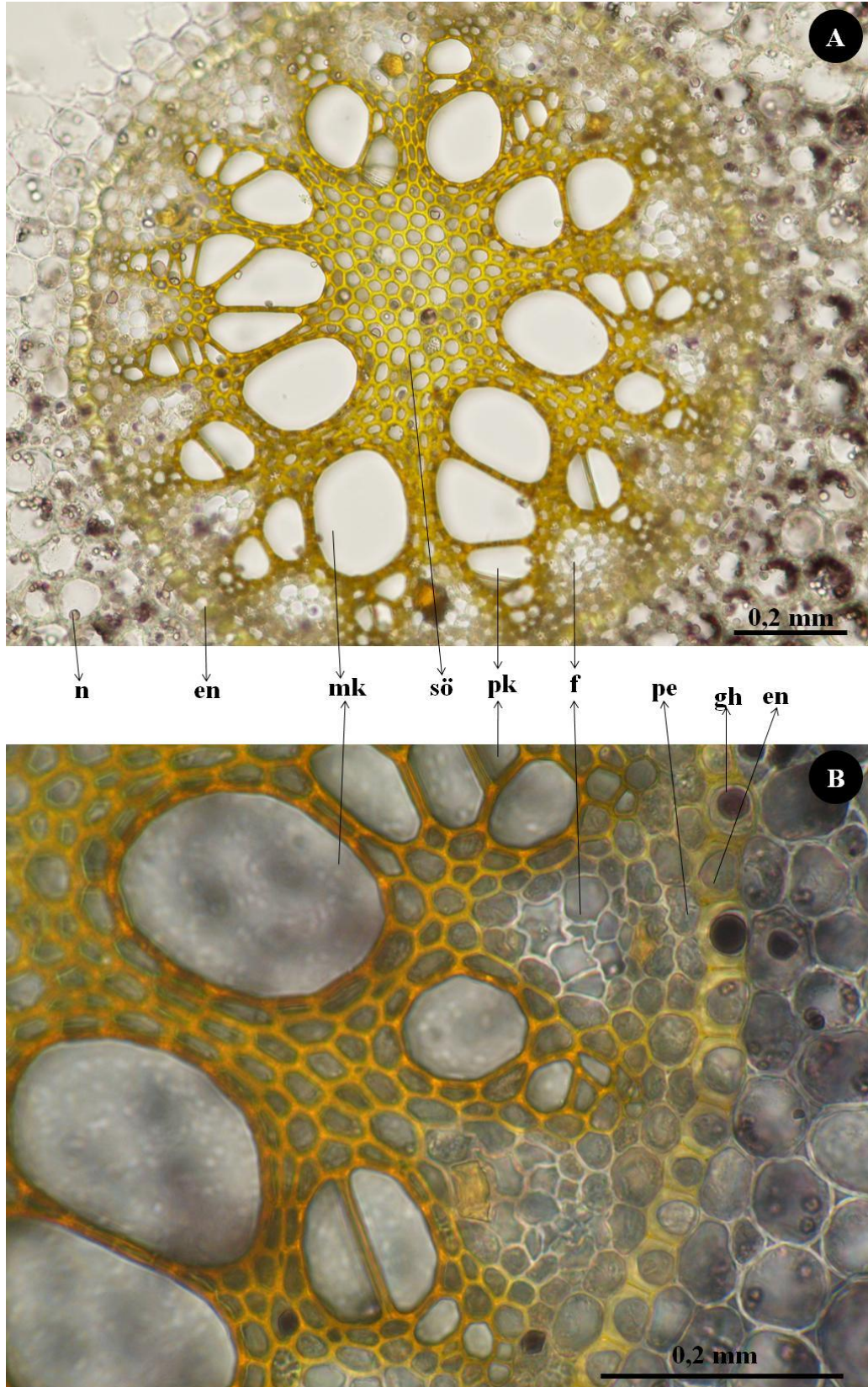
Öz, kalın çeperli, sıkı düzenlenmiş ligninleşmiş ve skelenkimatik parenkima hücrelerinden oluşmaktadır (Şekil 4 – 142 B, 143, 144 A).



Şekil 4-142: *Veratrum album* (ISTE 97630) türünün kök enine kesitinde; A şematik çizimi; B detaylı çizimi; ek eksodermis, en endodermis, ep epidermis, f floem, gh geçit hücresi, hb hücrelerarası boşluk, ko korteks, kop korteks parenkiması, ms merkezi silindir, mk metaksilem, pe periskl, pk protoksilem, td trakeid, rb reksigen hücrelerarası boşluklar, sö sklerenkimatik öz.



Şekil 4-143: *V. album* (ISTE 97630) türünün kök enine kesitinde; A genel görünüm, B merkezi silindir, korteks ve epidermis; ek eksodermis, ep epidermis, f loem, kk ksilem kolu, ko korteks, ms merkezi silindir, nth nişasta taşıyan parenkima hücresi, rb reksigen hücrelerarası boşluk.



Şekil 4-144: *V. album* (ISTE 97630) türünün kök enine kesitinde; A merkezi silindir, B merkezi silindir detay ; en endodermis, f loem, gh geçit hücresi, kp korteks parenkiması, pe periskl, pk protoksilem, mk metaksilem, n nişasta, sö sklerenkimatik öz.

4.4. Fitokimyasal Ön Deneme Bulguları

Polygonatum ve *Paris* türlerinin gölgede kurutulduktan sonra toz edilen rizomları genel metodlar kısmında anlatıldığı şekilde tüketildi. Bu infüzyonlara ait fitokimyasal ön denemeler sonucu araştırma alanı içinde doğal olarak yayılış gösteren *Polygonatum* türlerinin saponin, müsilaj ve bazı türlerin kardiyotonik glikozit bileşiklerini; *Paris* türlerinin ise saponin, müsilaj ve tanen taşıdığı saptandı. Sonuçlar Tablo 4 – 13’de gösterilmiştir.

Tablo 4-13: Fitokimyasal ön deneme sonuçları

Takson	Etken Madde Grubu	Ön Deneme Sonuçları
<i>P. orientale</i>	Antrasen	-
	Flavon	-
	Tanen	-
	Alkaloit	-
	Saponin	+++
	Şişme indisi (Müsilaj)	5 ml (++)
	Kardiyotonik Glikozitler Keller-Kliani Reaksiyonu Kedde Reaksiyonu	+
<i>P. multiflorum</i>	Antrasen	-
	Flavon	-
	Tanen	-
	Alkaloit	-
	Saponin	+++
	Şişme indisi (Müsilaj)	4 ml (++)
	Kardiyotonik Glikozitler Keller-Kliani Reaksiyonu Kedde Reaksiyonu	+?
<i>P. verticillatum</i>	Antrasen	-
	Flavon	-
	Tanen	-
	Alkaloit	-
	Saponin	+++
	Şişme indisi (Müsilaj)	4 ml (++)
	Kardiyotonik Glikozitler Keller-Kliani Reaksiyonu Kedde Reaksiyonu	+++

<i>P. latifolium</i>	Antrasen	-
	Flavon	-
	Tanen	-
	Alkaloit	-
	Saponin	+
	Şişme indisi (Müsilaj)	4,5 ml (++)
	Kardiyotonik Glikozitler Keller-Kliani Reaksiyonu Kedde Reaksiyonu	-
<i>P. glaberrimum</i>	Antrasen	-
	Flavon	-
	Tanen	-
	Alkaloit	-
	Saponin	+
	Şişme indisi (Müsilaj)	4,5 ml (++)
	Kardiyotonik Glikozitler Keller-Kliani Reaksiyonu Kedde Reaksiyonu	-
<i>Paris incompleta</i>	Antrasen	-
	Flavon	-
	Tanen	-
	Gallik Tanen	-
	Kateşik Tanen	+
	Alkaloit	-
	Saponin	+++
	Şişme indisi (Müsilaj)	4 ml (++)
	Kardiyotonik Glikozitler Keller-Kliani Reaksiyonu Kedde Reaksiyonu	-
<i>P. quadrifolia</i>	Antrasen	-
	Flavon	-
	Tanen	-
	Gallik Tanen	-
	Kateşik Tanen	+
	Alkaloit	-
	Saponin	++
	Şişme indisi (Müsilaj)	2,5 ml (+)
	Kardiyotonik Glikozitler Keller-Kliani Reaksiyonu Kedde Reaksiyonu	-

+?: eser miktarda, + az miktarda, ++: normal, +++: en fazla

4.5. Antimikrobiyal Aktivite Tayini Sonuçları

Bölüm 3.4.8’de anlatıldığı gibi hazırlanan 7 farklı ekstre ile, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 4352, *Proteus mirabilis* ATCC 14153, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 suşlarına karşı antibakteriyel aktivite tayini yapıldı. Aynı ekstrede *Candida albicans* ATCC 10231 suşuna karşı antifungal aktivite tayini yapıldı. Gözle görünür üremenin olmadığı en düşük madde konsantrasyonu MİK değeri olarak belirlendi.

Bölüm 3.4.8’de anlatıldığı gibi hazırlanan 7 farklı ekstrenin suşlara karşı gösterdiği antibakteriyel ve antifungal aktiviteye ait sonuçlar aşağıda Tablo 4-14’da yer almaktadır.

Tablo 4-14: İnvitro antibakteriyel ve antifungal aktiviteleri

Mikroorganizma	MİK Değerleri (µg/ml)						
	<i>Polygonatum, glaberrimum</i>	<i>P. latifolium</i>	<i>P. multiflorum</i>	<i>P. orientale</i>	<i>P. verticillatum</i>	<i>Paris. incompleta</i>	<i>P. quadrifolia</i>
<i>S.aureus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>S.epidermidis</i>	-	-	1250	-	1250	-	-
<i>E.faecalis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>P.aeruginosa</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>E.coli</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>K.pneumoniae</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>P.mirabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>C.albicans</i>	-	-	-	-	78,125	156,25	-

5. TARTIŞMA

5.1. Morfolojik Bölüm

Araştırma bölgesinde doğal olarak yayılış gösteren taksonlar üzerinde yapılan morfolojik çalışmalarda elde edilen verilere göre türlerin sinonimleri, deskripsiyonları, yakın oldukları türlerden farkları ve yorumları, tür ve alttür ayırım anahtarları, coğrafik yayılış, çiçeklenme zamanı, yetiştirme yükseklikleri, fitocoğrafik durumu ve yeni taksonun özellikleri belirlenmiştir. Her türün tartışması deskripsiyonların altında yer almaktadır.

5.1.1. *Polygonatum* Mill.

Bu çalışma sırasında incelediğimiz taksonların diagnostik karakterlerinin anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla rizom şekiller, skapus, yaprak, pedunkul, çiçek, meyve ve tohum özelliklerini gösteren çizimleri; doğal görünüşlerinin, herbiye örneklerinin ve çoğu taksonun tip örneklerinin fotoğraflarına çalışmamızda yer verilmiştir.

Bu çalışmada Flora of Turkey and The East Aegean (Miller 1984)'da kullanılmayan morfolojik özellikler belirlenmiştir. Bu özellikler ülkemizde yetişen türleri ayırt etmekte ve karşılaştırmak için kullanılabilir (Tablo 5-1).

Tablo 5-1: *Polygonatum* türlerinin, bu çalışma ile belirlenen ve türleri ayırt etmek için kullanılacak morfolojik özellikleri.

Rizom; silindirik ya da yassı olması	Braktenin bulunup, bulunmaması
Boğumların genişliği,	Çiçek boyutları,
Boğumlararası bölgelerin boyutu,	Periant loplalarının kıvrılma şekli,
Skapus köşelerinin sayısı,	Ovaryum şekli ve boyutu,
Yaprak tepeleri,	Stilus boyutu,
Pedunkul ile pedisel oranı,	Filamentin tüylü ya da çıplak olması

Polygonatum glaberrimum türünün rizomu yassı, boğum belirgin, boğumlararası bölge boğumların çapına eşit ya da biraz kısa;

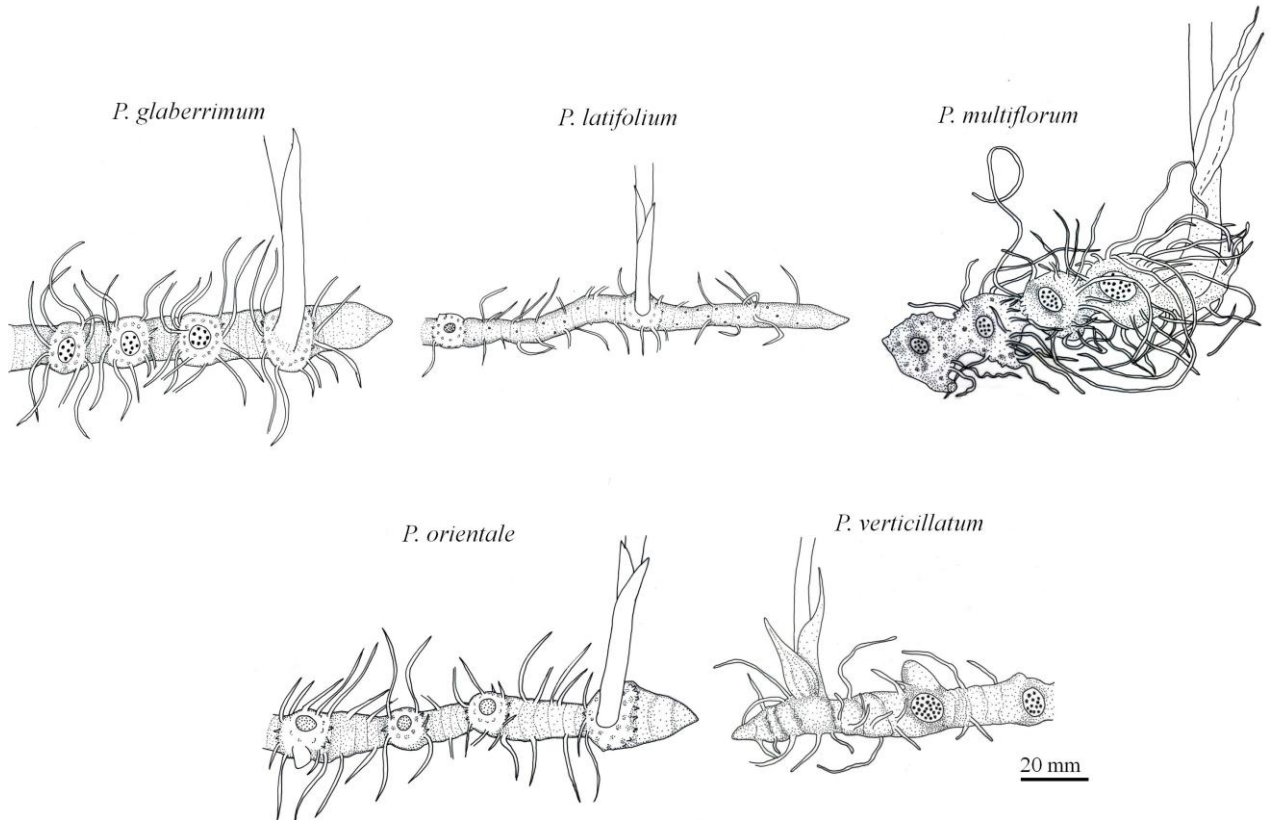
P. latifolium türünün rizomu silindirik, boğumlar az belirgin, boğumlararası bölge boğumların çapından uzun; *P. multiflorum*'un rizomu silindirik, boğumlu, boğum çok belirgin, boğumlararası bölge, boğumların çapından kısa veya eşit;

P. orientale'nin rizomu hemen hemen silindirik, belirgin boğumlu, boğumlararası bölge boğumdan uzun;

P. verticillatum'un rizomu silindirik, boğumlar belirgin, boğumlararası bölge boğumların çapından uzun olduğu belirlenmiştir.

Rizom büyüklüğüne göre *P. multiflorum*, *P. verticillatum*, *P. glaberrimum*, *P. orientale* ve *P. latifolium* olarak sıralanabilir. Bu sıralama aynı zamanda bitkinin boyu için de geçerlidir.

Rizom boğumlarında, skapusların yükseldiği alan *P. verticillatum* türünde büyük olduğu görülmektedir (Şekil 5-1).



Şekil 5-1: *Polygonatum* türlerinin rizom morfolojileri.

Polygonatum glaberrimum türünün pedunkülü silindirik, çıplak, çiçek durumu rasemmoz (tek ya da bifurkat), 1 – 2 çiçekli, pedisel braktesiz, pediselin pedunkule oranı $1/3 - 2$;

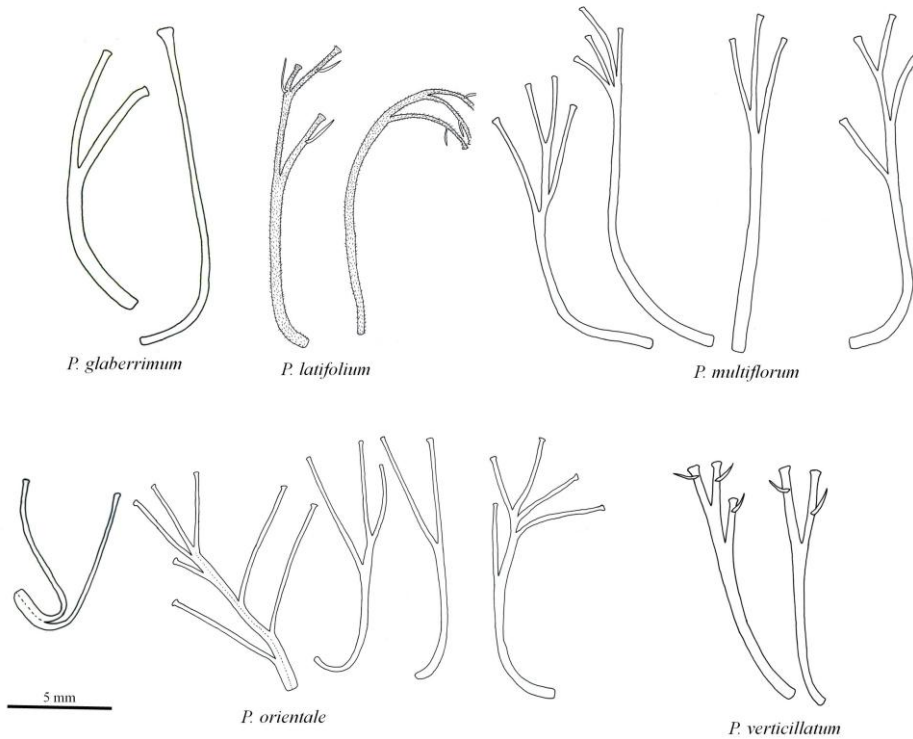
P. latifolium türünün pedunkülü silindirik, kısa sert tüylü, çiçek durumu rasemmoz (çoğunlukla trifurkat), 1 – 5(– 6) çiçekli, pedisel brakteli, pediselin pedunkule oranı $1/3 - 2$;

P. multiflorum türünün pedunkülü, silindirik bazen oluklu, glabroz, çiçek durumu (–1) 3 – 7 çiçekli, pedisel braktesiz, pediselin pedunkule oranı, $1/4 - 1/9$.

P. orientale türünün pedunkülü oluklu, glabroz, çiçek durumu rasemmoz (tek, bifurkat ya da trifurkat) veya korimboz, (– 1)2 – 7 çiçekli, pedisel nadir olarak brakteli, pediselin pedunkule oranı $1/3 - 7/1$.

P. verticillatum türünün pedunkülü silindirik, brakteli, glabroz, çiçek durumu çoğunlukla rasemmoz, seyrek olarak subumbellat, 1 – 4 çiçekli ve pedisel brakteli, pediselin pedunkule oranı $1/10 - 3/2$ olduğu belirlenmiştir (Şekil 5-2).

Pediselin pedunkule oranı *P. orientale* türünde farklılık göstermektedir. Bu nedenle bu özellik *P. orientale* için belirgin bir özellik olmadığı fakat diğer türler için belirgin bir özellik olduğu görülmektedir.



Şekil 5-2: *Polygonatum* türlerinin pedunkul morfolojileri.

Polygonatum glaberrimum türünün periant urseolat, periant túbünde daralma çoğunlukla görülmez, periant lopları hafif geri kıvrık, ovaryum dar ovoid, stilus ovaryumun ± 2 katı;

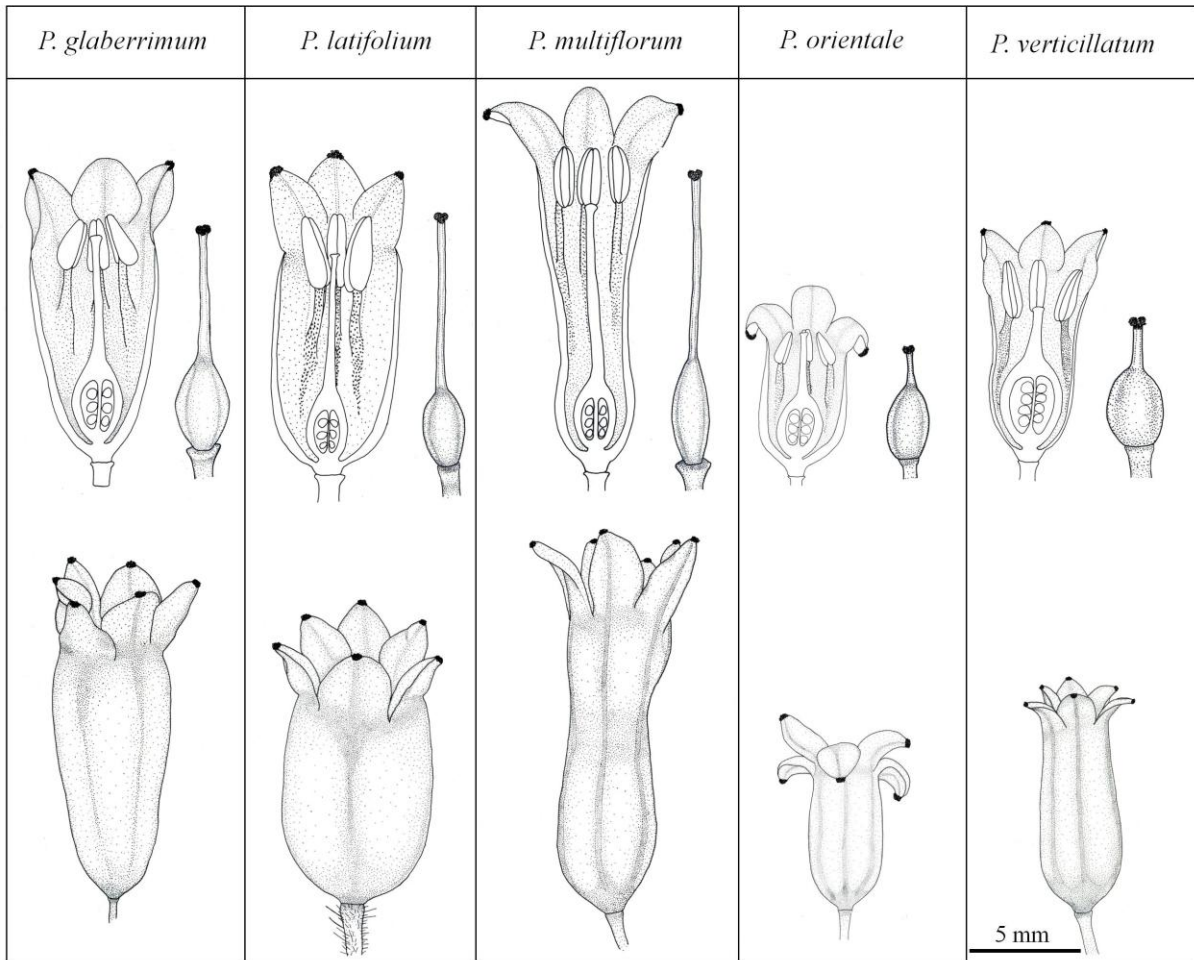
P. latifolium türünün periantı $\pm$ urseolat, periant túbünde daralma çoğunlukla görülmez, periant lopları az geri kıvrık; ovaryum dar ovoid, stilus ovaryumun 2 katı;

P. multiflorum türünün periant tubulat, periant túbünde daralma ortaya yakın, periant lopları az geri kıvrık, ovaryum dar ovat, stilus ovaryumun 2 – 2,5 katı;

P. orientale türünün periant tubulat, periant túbünde daralma ortada; periant lopları geri kıvrık, ovaryum ovat, stilus ovaryum kadar ya da daha kısa;

P. verticillatum türünün tubulat periantı tubulat, periant túbünde daralma ortada, loplar hafif geri kıvrık, ovaryum ovoid, stilus ovaryum kadar, ya da ovaryumdan kısa olduğu belirlenmiştir (Şekil 5-3).

Polygonatum türleri çiçek büyüklüğüne göre *P. multiflorum*, *P. latifolium*, *P. glaberrimum*, *P. verticillatum*, *P. orientale* olarak sıralanabilir.



Şekil 5-3: *Polygonatum* türlerinin çiçek morfolojileri.

Polygonatum türlerinin ayrıntılı morfolojik özellikleri Tablo 5 – 2 ve 5 – 3’te görülmektedir.

Polygonatum türleri nemli ve yarı gölgeli kuzey yamaçlarda yetişmektedir.

Polygonatum glaberrimum, Kafkasya’da geniş yayılışa sahip olan bu türün Flora of Turkey and The East Aegean (Miller 1984)’da Grossheim’in haritasını kaynak göstererek A8 Çoruh: Gürcistan’ın Artvin sınırına yakın olan bölgede yayılış gösterdiğine yer verilmiştir. Bu çalışma sonucunda türün Ardahan (A9) ve Artvin (A9) illerinin Gürcistan sınırında yayılış gösterdiği belirlenmiştir.

Polygonatum latifolium türü Flora of Turkey and The East Aegean (Miller 1984)’da *Polygonatum hirtum* (Bosc ex Poir.) Pursh olarak yer almaktadır fakat daha sonra yapılan ayrıntılı bir inceleme (Guetermann ve ark. 2011) sonucunda bu ismin tip örneğin bulunmadığı ve bu nedenle *Polygonatum hirtum* (Bosc ex Poir.) Pursh isminin kullanılmasının doğru olmadığı kabul edilmiştir. Herbarium örneklerinin lokalitelerinde *Polygonatum latifolium* türünün T. Baytop (ISTE 11618) ve F. Yaltırak (ISTO 31511) tarafından İstanbul-Çatalca’dan toplandığı kaydedilmiştir. Fakat bu lokalitelere yapılan arazi çalışmalarında örnek bulunamamıştır. Flora’da *Tchihatcheff* tarafından Byzantium (İstanbul) lokalitesinden toplandığı kaydedilmiştir ve lokalite bilgilerinin yetersiz olması nedeniyle değerlendirilmemiştir.

Polygonatum multiflorum türü ülkemizde sadece Kırklareli ve Doğu Karadeniz bölgelerinde yayılış göstermektedir. Kırklareli’nde yoğun olarak *Fagus orientalis* ve *Carpinus betulus* karışık ormanları ve aralarda *Acer* sp., *Quercus* sp., *Cornus* sp. ağaçlarının da bulunduğu orman açıklıklarında çok yaygın olarak görülmektedir. Fakat yükseltinin çok olduğu (Mahya Dağı) bölgelerde *Rosa* sp. çalı altlarını tercih etmektedir. Doğu Karadeniz bölgesinde ise özellikle *Castanea sativa* ormanlarının yarı gölge olan bölgelerinde yetişmektedir. Bu çalışma sonucunda türün A5 karesinde de yayılışı olduğu belirlenmiştir.

Polygonatum orientale türü ülkemizde yetişen en yaygın *Polygonatum* türüdür, farklı habitatlarda görülmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesi’nde *Carpinus* sp., *Fagus* sp. yoğunluklu ormanlarda; Batı karadenizde orman açıklıklarında, taş aralarında veya çalı altlarında; Akdeniz Bölgesi’nde akarsu kenarlarında yetişmektedir. Akarsu kenarında yetişen örnekler büyük boylu ve çok çiçekli, fakat direkt güneş alan açıklık alanda yetişen örnekler daha küçük boylu ve daha az çiçekli olarak görülmektedir. Akarsu

kenarında toplanan örnekler çok çiçekli olmaları nedeniyle *P. multiflorum* ile karıştırılmaktadır. Fakat yapraklarının tüylü olması, gövdesinin köşeli, çiçeklerinin ise daha küçük olması gibi özellikleri bu türü *P. multiflorum* türünden ayırmaktadır.

P. orientale türünün yaprak şekilleri varyasyon göstermektedir; dar ovat, eliptik ve dar eliptik lanseolat. Fakat yapılan ayrıntılı morfolojik incelemeler sonucunda yaprak şekillerindeki bu varyasyonu destekleyen başka karakterler bulunmadığı için bu özelliğin türü ayırt etmek için kullanılacak belirgin bir karakter olmadığı görülmüştür.

K. Maraş Andırın İlçesinde, Başkonuş Yaylası (ISTE 97529) ve Tiril Dağı'ndan (ISTE 97524) toplanan örneklerin *P. orientale* türünde olduğu gibi yaprak alt yüzünde damarlar ve damarlararası bölgede aynı tüylenmenin görülmediği anlaşılmıştır. Farklı tüylenme özelliği gösteren bu örnekler 2013 yılında tekrar toplanıp ayrıntılı olarak incelenecektir.

P. verticillatum türü'de Doğu Karadeniz'de yetişmektedir. Bitkinin yetiştiği ortama göre boyunda ve yapraklarında varyasyon gösterdiği görülmektedir. Özellikle fakat *Picea* sp., *Fagus* sp. ve *Carpinus* sp. karışık ormanında yetişen örneklerin boyu daha kısadır ve az çiçek bulunmaktadır. Ardahan, Posof ilçesinde *Betula* sp. ormanlarında yetişen örneklerin boyu ve yaprakları çok uzundur ve daha çok çiçek bulunmaktadır. Bu varyasyondan nedeniyle Demirkuş (1990) Ardahan-Gönülağan köyünden topladığı örneğin Türkiye'de yetişmeyen *P. sibircum* olarak teşhis etmiş ve yayınlamıştır. Hem lokaliteye yaptığımız arazi çalışmasında topladığımız örnek hem de Demirkuş'un topladığı HUB herbaryumun'da yer alan örnek, K herbaryumun ve online herbaryumlarda (P, BM, E) gördüğümüz *P. sibircum* örnekleri Demirkuş'un topladığı örneğin *P. sibircum* olmadığını göstermektedir. *P. sibircum* türünün en karakteristik özelliği yaprak tepelerinin belirgin bir şekilde ince ve geri kıvrık olmasıdır fakat Ardahan-Gönülağan köyünden toplanan örneğin yaprak tepesi akuttur bu nedenle bu örneğin *P. verticillatum* olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 5-2: Türkiye’de yetişen *Polygonatum* türlerinin morfolojik özellikleri (Rizom/Skapus/ yaprak/pedunkul/pedisel)

Takson	Rizom	Skapus	Yaprak	Pedunkul	Pedisel
<i>Polygonatum glaberrimum</i>	Yassı/boğumlar belirgin/çapı 7-20 mm/boğumlararası bölge/7-30×5-16 mm,	3-4 angulat/40-70(-90) cm/90°-120°'lik açı yapar	Alternat/eliptik, geniş eliptik/glabroz/tepesi akuminat/10,5-17×4,2-7 cm	Silindirik/glabroz/(-10)20-30(-40)×0,8-11 mm/çiçek durumu rasemöz/1-2 çiçekli/ brakte yok	Silindirik/glabroz/5-20×0,4-0,6 mm/pediselin pedunkule oranı 1/3-2.
<i>P. latifolium</i>	Silindirik/ boğumlar az belirgin/çapı 6-10 mm/boğumlararası bölge 30-50×4-8 mm,	6-7 angulat/18-70(-80) cm/4-14 mm/yere yaklaşık 110-140°'lik açı yap.	alternat, eliptik, geniş eliptik, tepesi akuminat/8-12 (-18)×3-7 cm/	Silindirik/hispid/(-10)20-30(-40)×0,7-1 mm/çiçek durumu rasemöz/1-5(-6) çiçekli/ brakte mevcut	Silindirik/hispid/5-20×0,3-0,7 mm/pediselin pedunkule oranı 1/3-2.
<i>P. multiflorum</i>	Silindirik/boğumlu, boğum çok belirgin/çapı 5-15 mm/boğumlararası bölge (-4)6-13×3,5-4 mm,	angulat değil/(-35)50-125 cm/100-140°'lik açı yap.	Alternat/dar ovat, ovat veya geniş ovat/tepesi akut/7-17×4-8 cm,	silindirik bazen oluklu/glabroz/2,5-×0,1-0,15 cm/çiçek durumu (-1)3-7 çiçekli/brakte nadiren mevcut.	glabroz/2-10×0,5 cm/pedisel- pedunkul oranı 1/ 4-1/9,
<i>P. orientale</i>	±silindirik/belirgin boğumlu, çapı 5-8 mm/boğumlararası bölge 7-25×4,5-6,5 mm,	10-17 angulat/20-90(-100) cm/yere yaklaşık 90-120°'lik açı yap.	Alternat/dar ovat/ eliptik, dar eliptik lanseolat/tepesi akut veya akuminat/6-15(-20)×2,5-4,5(-5) cm	oluklu/glabroz/5-25×0,5-1 mm/ çiçek durumu rasemöz/(-1)2-7 çiçekli/ brakte nadiren mevcut.	glabroz/4-10×0,2-0,5 mm/pedisel- pedunkul oranı 1/3- 7/1.
<i>P. verticillatum</i>	Silindirik/boğumlar belirgin, çapı 0,5-1 cm/boğumlararası bölge yaklaşık 4×1,5-2 cm,	25-35 angulat/ skabrit/(-40)50-100(-170) cm/ yere dik	Vertisillat/dar lanseolat, lanseolat, dar eliptik, eliptik, lanseolat-eliptik/tepedesi akuminat bazen akut/(-3, 5)7-16(-22)×0, 8-2 cm	Silindirik/glabroz/13-40×0,4-1 mm/çiçek durumu rasemöz, nadiren subumbellat/1-4 çiçekli/ brakte mevcut	glabroz/2-15×0,4-5 mm/ pedisel-pedunkul oranı 1/10-3/2.

Tablo 5-3: Türkiye’de yetişen *Polygonatum* türlerinin morfolojik özellikleri (çiçek /meyve/tohum)

Takson	Çiçek kısımları			Meyve	Tohum
	Periant	Stamen	Pistil		
<i>Polygonatum glaberrimum</i>	urseolat/10-16 mm/tüpte daralma yok, tepeye doğru genişler/tepede 2-3 mm loplu/loplar az geri kıvrık/2,5-2,6×2,3-2,4 mm,	Filament 1,5×0,3 mm/glabroz,	Ovaryum, dar ovoid, 4-5×3-4 mm, stilus 9-10×0,3-0,4 mm.	Hemen hemen küremsi/10×10 mm	küremsi/4-6×3-5 mm.
<i>P. latifolium</i>	±urseolat/tüpte daralma yok/10-16 mm/tepede 2-3 mm loplu/loplar düzgün ve az geri kıvrık/3-3,5×2,5-3 mm,	Filament 1,5×0,3 mm/skabrit/anter 3 -3,5 mm	Ovaryum dar ovoid, 4-5×3-4 mm, stilus 9-10×0,3-0,4 mm,	Hemen hemen küremsi/10×10 mm	küremsi/3,5×3,5 mm
<i>P. multiflorum</i>	tubulat, silindirik, beyaz, girinti tübün ortasında, 10-20 mm, loplar düzgün az geri kıvrık, 3,3-3,7×2,3-3 mm,	Filament 1,5×0,3 mm/skabrit/anter 2,5-3×1,2-1,5 mm,	Ovaryum dar ovat, 5×2 mm, stilus 8-11× 0,3-0,4 mm/0,7-0,8×0,7-0,8	Hemen hemen küremsi/8-12×9-12 mm.	küremsi, kahverengi, 3×2,5 mm.
<i>P. orientale</i>	tubulat/4-7 mm/daralma ortada/loplar dağınık bir şekilde geri kıvrık/1,8-2,3×1,5-2 mm,	Filament 1,5×0,5- 0,7 mm/vilous/ anter 1,5-2 mm, stilus 8 – 10 mm,	Ovaryum ovat, 3-2,5×2-2,5 mm, stilus 1,7-3×0,4-0,5 mm	Hemen hemen küremsi/8-10×8-10 mm	küremsi, kahverengi, 3-4×3-4 mm
<i>P. verticillatum</i>	tubulat, 8-11 mm, daralma ortada/loplar düzgün, hafif geri kıvrık 6-8×1,5-2,5 mm,	Filament 0,8-1×0,4-0,6 mm/puberuloz/ anter oblong/1,5-2×0,6-0,7 mm,	Ovaryum ovoid, 2-4×1,2-2,5 mm, stilus 2-3×0,4-0,5 mm/stilus 2-3×0,4-0,5 mm,	Hemen hemen küremsi /7-9×7-9 mm	küremsi, açık kahverengi, 3×2,5 mm.

5.1.2. *Paris* L.

Paris incompleta türü özellikle Kafkasya'da çok yaygın iken Ülkemizde Kastamonu'dan Artvin'e kadar geniş bir yayılış alanına sahiptir. Özellikle Karadeniz bölgesinde *Polygonatum orientale* ve *P. verticillatum* türleri ile aynı habitatta yer almaktadır. Fakat *P. incompleta* türü *Fagus* sp. ve *Carpinus* sp. yoğunluklu ormanlarda çok gölgeli alanlarda daha iyi gelişmektedir.

P. incompleta türünün stilusu stamen kadar ya da biraz kısa, stamenin ucunda çok küçük bir mukro bulunmaktadır. Periant parçaları bir sıra halinde ve büyük, bazen tepalin tabanında küçük bir nektaryum yer almaktadır.

Paris quadrifolia türü Avrupa'dan Uzak Doğu'ya kadar yayılış göstermekte fakat ülkemizde sadece Ardahan-Posof'da; *Betula litwinowii* Doluch., *Populus tremula* L., *Corylus avellana* L. var. *avellana*, *Sorbus aucuparia* L., *Acer platanoides* L., *A. trautwetteri* Medwed., *A. campestre* L., *Fagus orientalis* Lipsky, *Pinus sylvestris* L. var. *hamata* Steven, *Picea orientalis* (L.) ağaçlarının yer aldığı nemli ve karışık orman altlarında yaygın olarak görülmektedir. Dünyada yetiştiği yükseltilerin 0-1800 m arasında olduğu bilinmektedir (Hegi 1975, Ellenberg 1988).

Türkiye'de ise 1800 – 2100 m.'de yetiştiği ve sadece Ardahan'ın Posof ilçesinde yayılış gösterdiği belirlenmiştir.

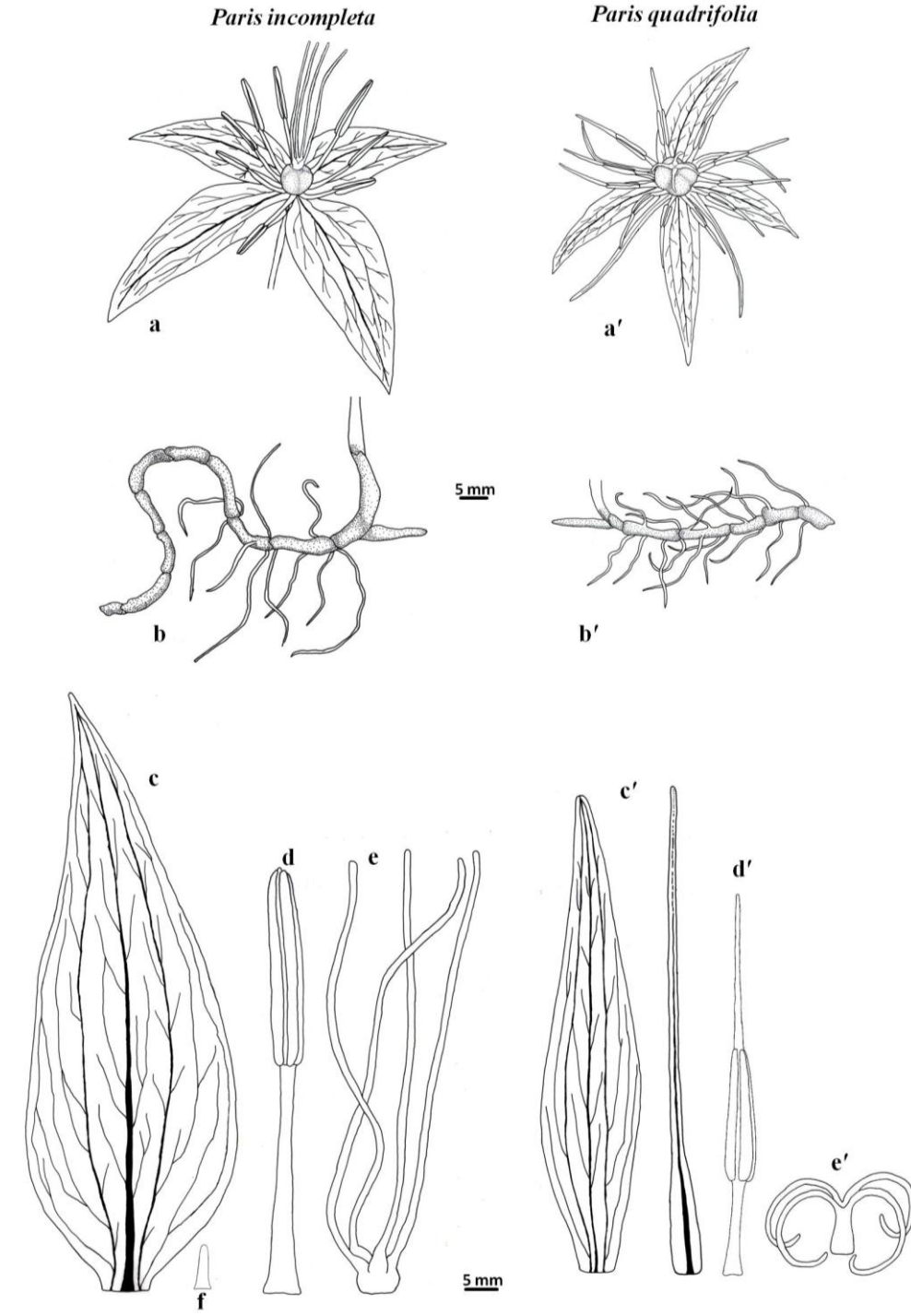
P. quadrifolia türünün stilusu stamenden kısa, stamenin ucunda anter ve filamentin toplam boyu kadar olan bir mukro bulunmaktadır. Periant parçaları 2 sıra halinde, dış tepal geniş içte yer alan ise dar ve dış tepal kadardır. Nektaryum yer almamaktadır (Şekil 5 – 4) . *Paris* türlerinin ayrıntılı morfolojik özellikleri Tablo 5 – 5 ve 5 – 6'da görülmektedir.

5.1.3. *Veratrum* L.

Veratrum album türü ülkemizde yayılış gösteren tek *Veratrum* türüdür. Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde orman sınırında ya da orman sınırının üstünde 900 – 2150 m. yükseltide yetişmektedir. Bu çalışma sonucunda türün A4 ve C6 karelerinde de yayılışı olduğu belirlenmiştir.

Polygonatum, *Paris* ve *Veratrum* türlerinin *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (Miller 1984, Edmondson 1984) ve çalışmamıza göre karşılaştırılması Tablo 5-

4'de görülmektedir. *Polygonatum*, *Paris* ve *Veratrum* türlerinin Türkiye'de yayılışı Şekil 5 -6'da görülmektedir.



Şekil 5-4: *Paris incomplete* ve *P. quadrifolia* türlerinin karşılaştırmalı morfolojik çizimleri; a-a' çiçek, b-b' rizom, c-c' tepal, d-d' stamen, e-e' stilus, f nektaryum.

Tablo 5-4: Taksonların Türkiye Florası ve çalışmamıza göre karşılaştırılması

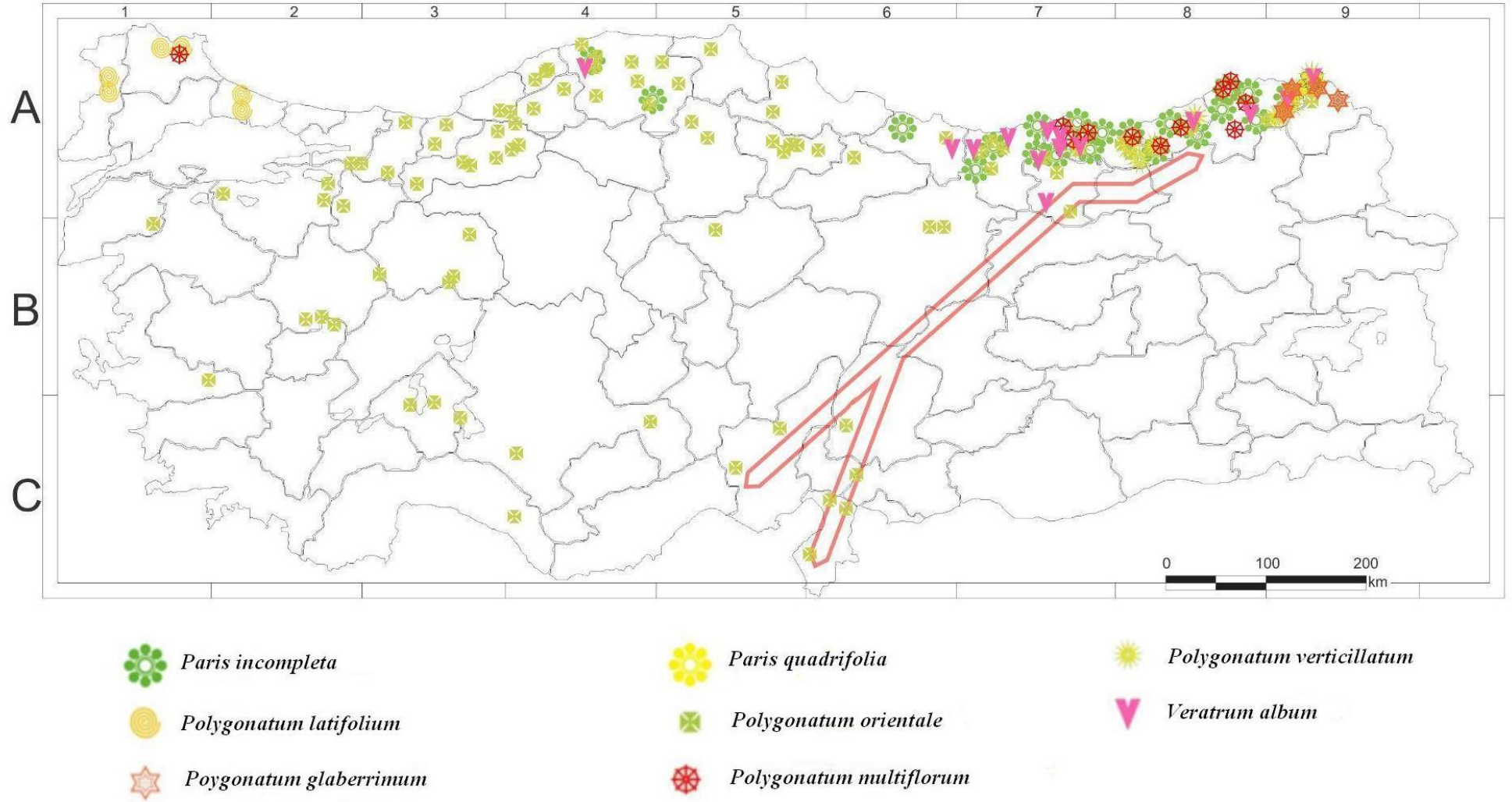
Takson	Türkiye Florasında verilen özellikler	Çalışma sonucundaki başlıca farklılıklar
<i>Paris incompleta</i>	Gövde 13-33 cm	Gövde 15-40 cm
	Yapraklar 25-30 (-35)×8-15 mm	Yapraklar (60-) 78-110×(20-) 30-50 mm
	Periant 25-30(-35)×8-15 (-21) mm	Periant (25-) 27-37 (-40)×(2-) (3-) 10-14 mm
	Stilus 12-23 mm	Stilus (10-) 14-18 mm
	Meyve çapı c. 12 mm	Meyve çapı 5-7 mm
<i>Polygonatum glaberrimum</i>	Skapus 40-60 cm	Skapus 40-70 (-90) cm
	Yaprak 80×30-40 mm	Yaprak 105-170×42-70 mm
	Pedunkul 1-2 çiçekli	Pedunkul 1-2 çiçekli
	Periant boyu c.25 mm	Periant boyu 10-16 mm
	Meyve çapı –	Meyve çapı 10-10 mm
<i>P. latifolium</i>	Skapus 20-100 cm	Skapus 18-70(-80) cm
	Yaprak 70-125×30-70 mm	Yaprak 80-120 (-180)×30-70 mm
	Pedunkul 1-5 çiçekli	Pedunkul 1-5 (-6) çiçekli
	Periant boyu (-5)6-8(-10)×1,5-2 mm	Periant boyu 3-3,5×2,5-3 mm
	Meyve çapı –	Meyve çapı 10-10 mm
<i>P. multiflorum</i>	Skapus 15-90 cm	Skapus (-35)50-125 cm
	Yaprak 55-110×12-45 mm	Yaprak (-25)70-150(-200) mm
	Pedunkul (2-)3-4(-6) çiçekli	Pedunkul (-1)3-7 çiçekli
	Periant boyu 17-18×c. 3 mm	Periant boyu 3,3-3,7×2,3-3 mm
	Meyve çapı 7-9 mm	Meyve çapı 8-12 mm
<i>P. orientale</i>	Skapus 15-65 cm	Skapus 20-90(-100) cm
	Yaprak (40-)55-110(-130)×(15-)20-40(-50) mm	Yaprak 60-150(-200)×25-45(-50) mm
	Pedunkul 1-4 çiçekli	Pedunkul (-1)2-7 çiçekli
	Periant boyu 8-11(-2)×2-3,5(-4)	Periant boyu 1,8-2,3×1,5-2 mm
	Meyve çapı 5-10 mm	Meyve çapı 8-10×8-10 mm
<i>P. verticillatum</i>	Skapus 45-90 cm	Skapus (-40)50-100(-170) cm
	Yaprak 100-160×12-20 mm,	Yaprak (-35)70-160(-220)×8-20 mm,
	Pedunkul 1-2 çiçekli	Pedunkul 1-4 çiçekli
	Periant boyu 8-9×2,5-3 mm	Periant boyu 8-11 mm
	Meyve çapı 6,5-8,5 diam	Meyve çapı 7-9 mm
<i>Veratrum album</i>	Gövde yaprakları 12-20(-44)×7-15(-20) cm	Gövde yaprakları 10-25(-50)×8-17(-24) cm
	Periant parçaları 6–12×2-4.5 mm	Dış periant parçaları 9-10×4 mm, iç periant parçaları 10,5-11×3-3,5 mm

Tablo 5-5: Türkiye’de yetişen *Paris* türlerinin morfolojik özellikleri (Boyu/Rizom/Skapus/Yaprak)

Takson	Bitkinin boyu	Rizom	Skapus	Yaprak
<i>Paris incompleta</i>	15-40 cm	5-6 mm çapında, kokulu, her bir bölüm 15-17 mm	Köşeli değil, çapı 4-4,5 mm, skapus/pedisel (2,5-)5-7(-8)	6-12(-13) adet, obovat bazen oblanseolat veya eliptik, (6-)7,8-11×(2-)3-5 mm, yaprak sapı 2-3 mm.
<i>P. quadrifolia</i>	(18-)23-40 cm	çapı 2-2,5 mm, her bir bölüm 16-18 mm	Köşeli, çapı 2-2,5 mm, skapus/pedisel 3,5-7	4-5 adet, geniş ovat veya ovat (6-) 8-10(-13)×4-6 mm, (1,5-) 2-3 mm

Tablo 5-6: Türkiye’de yetişen *Paris* türlerinin morfolojik özellikleri (Periant/Stmaen/ Flament/Pistil/Meyve/Tohum)

Takson	Çiçek kısımları				Meyve	Tohum
	Periant	Stamen	Flament	Pistil		
<i>Paris incompleta</i>	1 halka/tepal dar ovat/(25-)27-37(-40)×(2-) (3-)10-14 mm, 4-5(-6) adet/bazen nektaryum da yer alır	(6-)8-9 adet, 12-15 mm	6-10 mm, tabanda 1 mm geniş, anter (5-) 6-8 mm, mukro 0,3-0,4 mm	Ovaryum hemen hemen küremsi , 3-5×3-4 mm, stilus (10-)14-18 mm	Bakka, koyu mor, 5-7(-8)×5-7 mm	ovoid, kahverengi, yaklaşık 3 × 2,5 mm
<i>P. quadrifolia</i>	2 halka/dış tepal lanseolat/20-35(-40)×(3-)4 mm/iç tepal linear/(12-)18-24×1-2 mm,	8-9(-10) adet, (11-)13-17 mm	3-5 mm, tabanda c. 1 mm genişliğinde, (3-)4-6 mm, mukro 4-7 mm	Ovaryum, hemen hemen küremsi-küremsi, 3,5-5×4-5 mm, stilus (3-)4-6 mm	Bakka, koyu mor, 6-8×7-9 mm	ovoid, kahverengi, yaklaşık 3×2,5 mm



Şekil 5-5: Türkiye’de yetişen *Polygonatum*, *Paris* ve *Veratrum* türlerinin yayılış haritası

5.1.4. Tehlike Kategorileri

Yapılan bu tez çalışması sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmaya konu olan tüm taksonların tehlike kategorileri, IUCN 2001 Ver. 3.1'in kriterleri temel alınarak yeniden belirlenmiş ve önerilerimiz, her türün ilgili bölümünde gerekçe kriterleri temel alınarak yeniden belirlenmiştir.

Önerilen bu kategoriler Ekim ve ark. (2000) tarafından belirlenen kategoriler ile karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. (Tablo 5-7).

Bu çalışma sonucunda 1 taksonun tehlike kategorisi **Tehlikede (EN)**, 1 taksonun tehlike kategorisi **Duyarlı (VU)**, 1 taksonun tehlike kategorisi **Tehdite Açık (NT)**, 5 taksonun tehlike kategorisi **Düşük Riskli (LC)** olarak önerilmiştir.

Tablo 5-7: Türlerin tehlike kategorileri.

Takson	Ekim ve ark. (2000)	Y. Yeşil 2013 (IUCN 2001)
<i>Polygonatum glaberrimum</i>	VU	VU
<i>P. latifolium</i>	-	NT
<i>P. multiflorum</i>	-	LC
<i>P. orientale</i>	-	LC
<i>P. verticillatum</i>	-	LC
<i>Paris incompleta</i>	-	LC
<i>P. quadrifolia</i>	-	EN
<i>Veratrum album</i>	-	LC

5.2. Karyolojik Sonuçlar

5.2.1. *Polygonatum* Mill.

Türkiye’de yetişen *Polygonatum* türlerinin doğal ortamlarından toplanarak kromozom sayısı ilk kez sayılmış, karyotipleri çizim ve mikrofotograflar ile ilk kez saptanmıştır. Ancak bu türlerin Avrupa ve Uzak Doğu’da yetişen örneklerinden kromozom çalışmaları yapılmıştır. Türkiye’den sayılan kromozom sayıları literatürde kayıtlı kromozom sayıları ile karşılaştırıldığında genelde benzerlik gösterdiği görülmektedir (Tablo 5-7). Üzerinde çalışılan ve kromozom sayıları saptanan Türkiye örnekleri tek veya çok farklı lokalitelerden toplanan örnekler üzerinde yapılmış ve bulunan sonuçlar her tür için farklı lokalitelerden de olsa kromozom sayısının aynı olduğu görülmüştür. Buna karşın literatür incelendiğinde aynı türün farklı kromozom sayıları saptandığı görülmektedir. İncelenen *Polygonatum* türlerinde temel kromozom sayısı $x = 7, 9, 10$ ’dur. *P. verticillatum* (tetraploit) hariç diploittir.

5.2.2. *Paris* L.

Türkiye’de yetişen *Paris* türlerinin doğal ortamlarından toplanarak kromozom sayısı ilk kez sayılmış, karyotipleri çizim ve mikrofotograflar ile ilk kez saptanmıştır. Ancak bu türlerin Avrupa ve Uzak Doğu’da yetişen örneklerinden kromozom çalışmaları yapılmıştır. Türkiye’den sayılan kromozom sayıları literatürde kayıtlı kromozom sayıları ile karşılaştırıldığında genelde benzerlik gösterdiği görülmektedir (Tablo 5-7). Üzerinde çalışılan ve kromozom sayıları saptanan Türkiye örnekleri tek veya çok farklı lokalitelerden toplanan örnekler üzerinde yapılmış ve bulunan sonuçlar her tür için farklı lokalitelerden de olsa kromozom sayısının aynı olduğu görülmüştür. İncelenen *Paris* türlerinde temel kromozom sayısı $x = 5$, *P. incompleta* diploit, *P. quadrifolia* ise tetraploittir.

5.2.3. *Veratrum* L.

Türkiye’de tek türü yetişen *Veratrum* cinsinin doğal ortamlarından toplanarak kromozom sayısı ilk kez sayılmış, karyotipleri çizim ve mikrofotograflar ile ilk kez saptanmıştır. Ancak bu türün Avrupa ve Uzak Doğu’da yetişen örneklerinden kromozom çalışmaları yapılmıştır. Çalışmamızda saptadığımız kromozom sayısı ve literatürde kayıtlı kromozom sayıları ile karşılaştırıldığında genelde benzerlik gösterdiği görülmektedir (Tablo 5-7). *Veratrum album* türünün kromozom sayısı $2n = 32$ olarak sayılmıştır. Temel kromozom sayısı $x = 8$ ’dir ve Türkiye örnekleri tetraploittir.

Tablo 5-8: *Paris*, *Polygonatum* ve *Veratrum* cinslerinin Türkiye’de yetişen türlerinin somatik kromozom sayıları.

Tür	Somatik ve temel kromozom sayısı	İncelenen populasyon sayısı	Literatür Bilgisi
<i>Polygonatum glaberrimum</i>	2n = 20	1	2n = 20(2x) Davlianidze 1985.
<i>P. latifolium</i>	2n = 20	2	2n = 18(2x), Berg, 1933; Hasegawa, 1933 2n = 20(2x) Suomalainen 1947, Pólya 1949, Therman 1953
<i>P. multiflorum</i>	2n = 18	2	2n = 18(2x) Berg 1933, Tischler 1934, Pólya 1950, Therman 1953, Suomalainen 1947, Mehra & Pathania 1960, Eigsti 1942, Maude 1939 2n = 20(2x), Suomalainen 1947, Sorsa 1963, Abramova 1965 2n = 22(2x) Mehra & Pathania 1960 2n = 24(?x), Eigsti 1942 2n = 30(3x) Maude 1939 2n = 66(6x) Mehra & Pathania 1960
<i>P. orientale</i>	2n = 18	18	2n=18(2x)Abramova 1965; Sokolovskaya 1948
<i>P. verticillatum</i>	2n = 28	4	2n = 24 (2x), Mattick 1950; 2n = 28 (4x) Berg 1933, Tischler 1934, Löve & Löve 1942, Suomalainen 1947, Sokolovskaya 1948;Therman 1953, Mehra & Pathania 1960, Abramova 1965, Polatschek 1966 2n = 30(3x) Kumar 1959, Maude 1939 2n = 60(6x) Therman 1953 2n = 64(5x) Kumar 1959, Maude 1939 2n = 84(5x) Maude 1939 2n = 86-91(?x) Therman 1953 2n = c.90(?x) Suomalainen 1947
<i>Paris incompleta</i>	2n = 10	3	2n = 10(2x) Federov 1969, Gagnidze ve ark. 1985, Miyamoto ve ark. 1992, Myakoshina ve ark. 2002, Schneeweiss ve ark. 2003, Punina 2005, Myakoshina 2006.
<i>P. quadrifolia</i>	2n = 20	1	2n = 10(2x), Haga 1934; 1942, 2n = 20(4x) Tischler 1934, Gotoh 1933,1937, Geitler 1938, Darlington 1941, Löve ve Löve 1944, Pólya 1950,Sorsa 1962, Laane & Lie 1985, Malakhova & ark. 1979, Bjerketvedt & Laane 1982, Lavrenko & Serditov 1987.
<i>Veratrum album</i>	2n = 32	3	2n = 32 (2x) Darlington 1956, Fedorov 1969, Moore 1973, Pashuk 1987, Druskovic & Lovka 1995

5.3. Anatomik Bölüm

Polygonatum, *Paris* ve *Veratrum* cinslerinin yaprak, skapus ve rizom anatomileri monokotil bitkilerin anatomik özelliklerini göstermektedir fakat *Polygonatum glaberrimum* ve *P. latifolium* türleri ve *Paris* türlerinin kök anatomilerinde en fazla 3 - 5 adet ksilem kolu görülmekte ve bu nedenle monokotil kök özelliklerini göstermemektedir.

Diğer *Polygonatum* türleri ve *Veratrum album* türünün kök anatomisinde 7-14 adet ksilem kolu görüldüğü için monokotil kök özelliklerini göstermektedir.

Yaprak, *Polygonatum*, *Paris* ve *Veratrum* cinslerinin yaprakları paralel damarlanma göstermektedir. Yapraklar hipostomatik, stoma anomositik ve mezomorfik tipte görülmektedir. *Paris* ve *Polygonatum* cinslerinin yaprakları bifasial fakat *Veratrum album* türünün yaprakları unifasial özellik göstermektedir.

5.3.1. *Polygonatum* Mill.

Türkiye’de yayılış gösteren *Polygonatum* Mill. türlerine ait anatomik teşhis anahtarı

1. Yaprak enine kesitte kütikula mukrolu ve yüzeysel kesitte hücrenin ortasında çizgi halinde..... **1. verticillatum**

1. Yapraklarda kütikula mukrolu değil

2. Yaprak yüzeysel kesitte, üst yüzde çoğunlukla epidermis hücrelerinin uzunluğu genişliğinden küçük, eşit ya da bazen 2 katı kadar; alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalı**2. latifolium**

2. Yaprak yüzeysel kesitte, üst yüzde epidermis hücrelerinin uzunluğu genişliğinden büyük veya nadir olarak eşit; alt epidermis hücrelerinin kenarları düz

3. Yaprak yüzeysel kesitte, alt yüzde stoma komşu hücrelerinin boyu enine eşit ya da en fazla 2 katı kadar

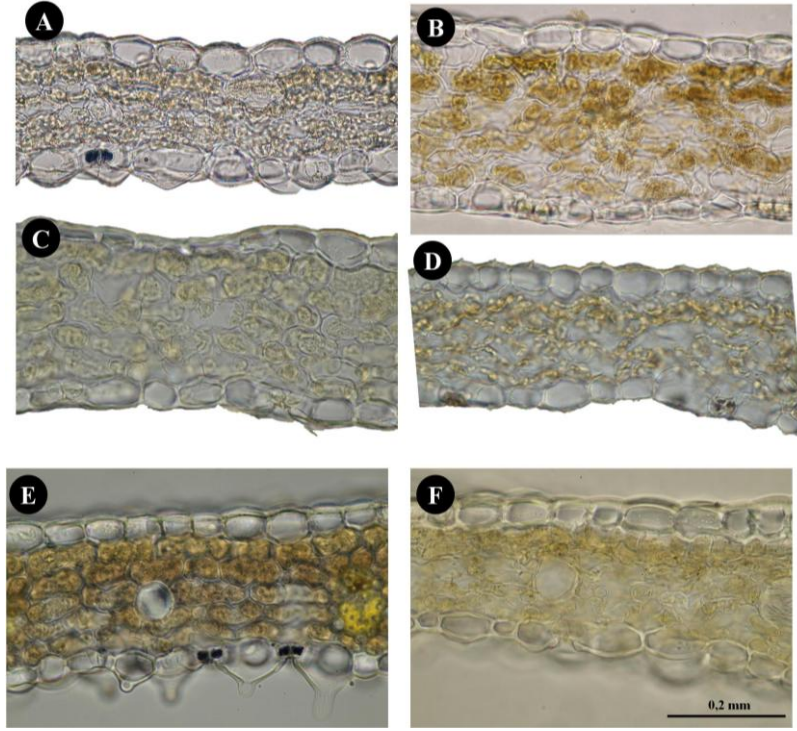
4. Skapus enine kesitte köşeli; kortekste köşelerde 4 – 5 sıra kollenkima hücreleri bulunur**4. glaberrimum**

4. Skapus enine kesitte köşesiz ve kortekste kollenkima hücreleri bulunmaz..... **5. multiflorum**

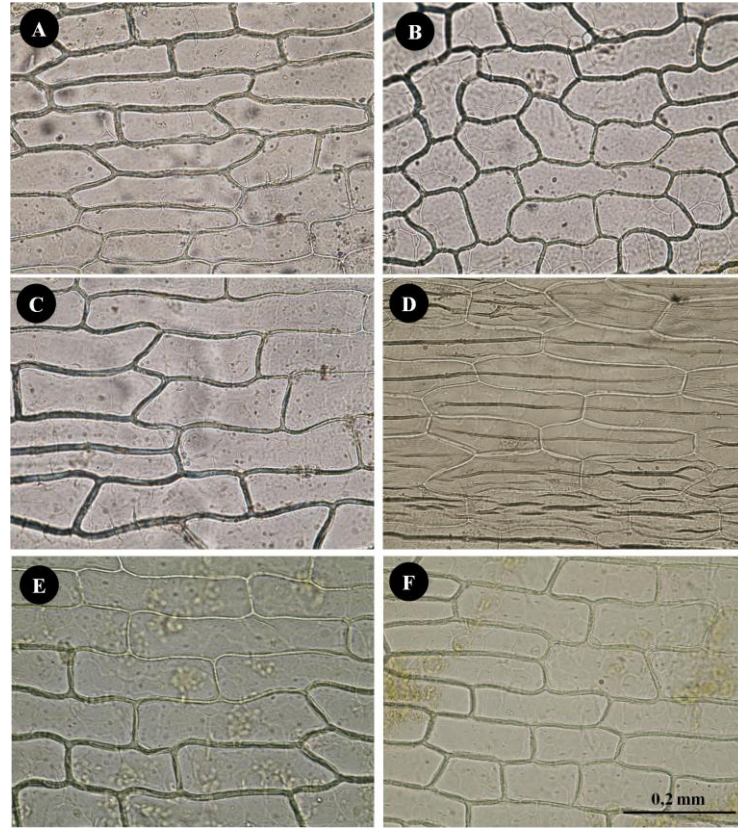
3. Yaprak yüzeysel kesitte, alt yüzde stoma komşu hücrlerinin boyu eninin en az 2 katı kadar.....**3. orientale**

Polygonatum türlerinin yaprak enine kesitlerinde yaprağı en ince olan *P. verticillatum* ve en kalın olan *P. latifolium*'dur. Fakat yaprak büyüklüğü karşılaştırıldığında yaprağı en büyük olan *P. multiflorum*'dur. *P. multiflorum* ve *P. orientale* türlerinde üst epidermis alt epidermisten daha kalındır fakat diğer türlerde üst epidermis ve alt epidermis kalınlıkları birbirine yakın olarak görülmektedir. *P. orientale* türünün alt epidermisinde papiller nadiren ya da sık görülmektedir (Şekil 5-7) .

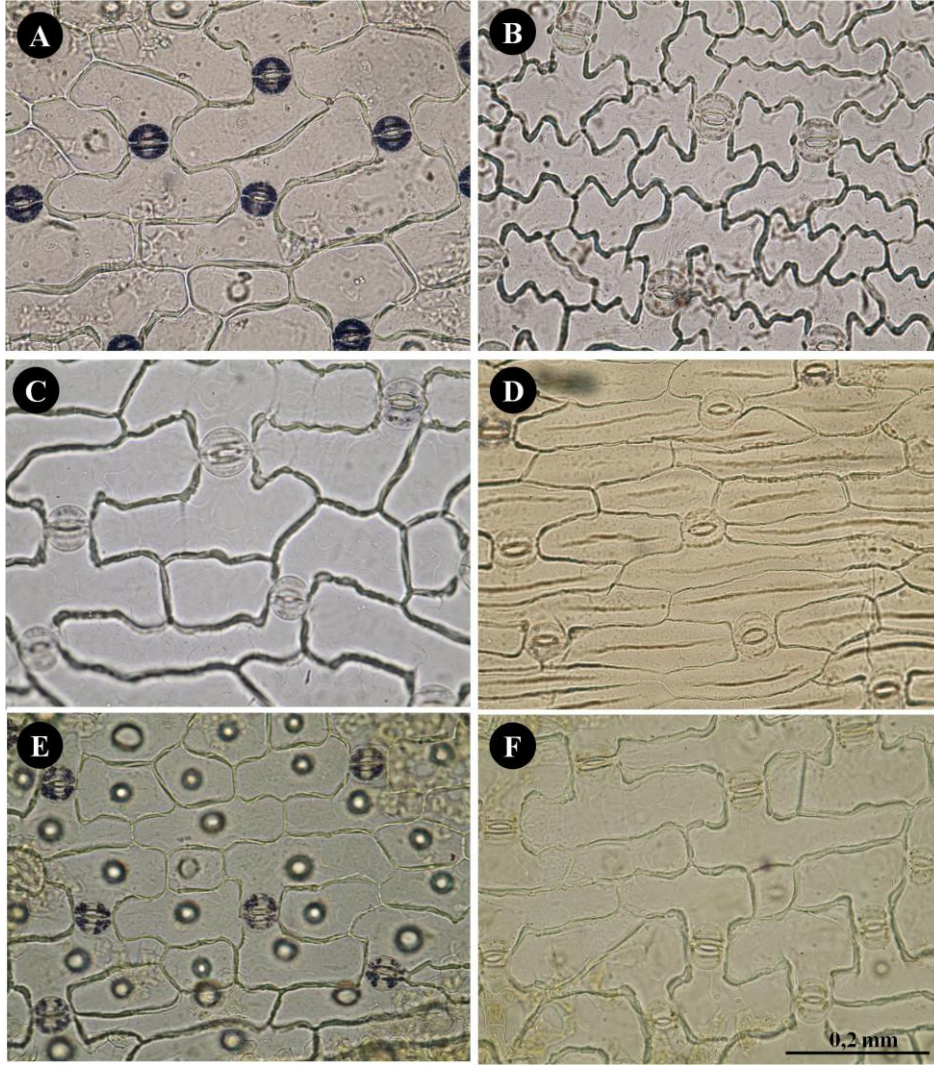
Yüzeysel kesitte üst ve alt epidermisin türleri ayırmak için kullanılabileceği belirlenmiştir. *P. latifolium*'un üst epidermis hücrelerinin genişlikleri uzunluklarına eşit veya biraz küçük fakat diğer türlerde epidermis hücrelerinin genişlikleri uzunluklarından küçüktür, özellikle *P. verticillatum*'da belirgin olarak göülmektedir. Alt epidermis hücrelerinde ise *P. glaberrimum* ile *P. multiflorum* hücrelerinin benzerlik gösterdiği fakat *P. latifolium*'un epidermis hücrelerinin çevresinin dalgalı olduğu görülmektedir. Aynı zamanda *P. verticillatum*'un üst ve alt epidermis hücrelerinde hücre ortaların bir kütikula tabakası görülmektedir. *P. orientale*'de alt epidermiste papiller çember şeklinde görülmekte ya da görülmemektedir. Fakat epidermis hücrelerinin şekilleri benzerlik göstermekedir (Şekil 5-8, 9).



Şekil 5-7: *Polygonatum* türlerinin yaprak enine kesitleri; A *P. glaberrimum*, B *P. latifolium*, C *P. multiflorum*, D *P. verticillatum*, E ve F *P. orientale*



Şekil 5-6: *Polygonatum* taksonlarının yüzeysel kesitte üst epidermis hücreleri; A *P. glaberrimum*, B *P. latifolium*, C *P. multiflorum*, D *P. verticillatum*, E ve F *P. orientale*.



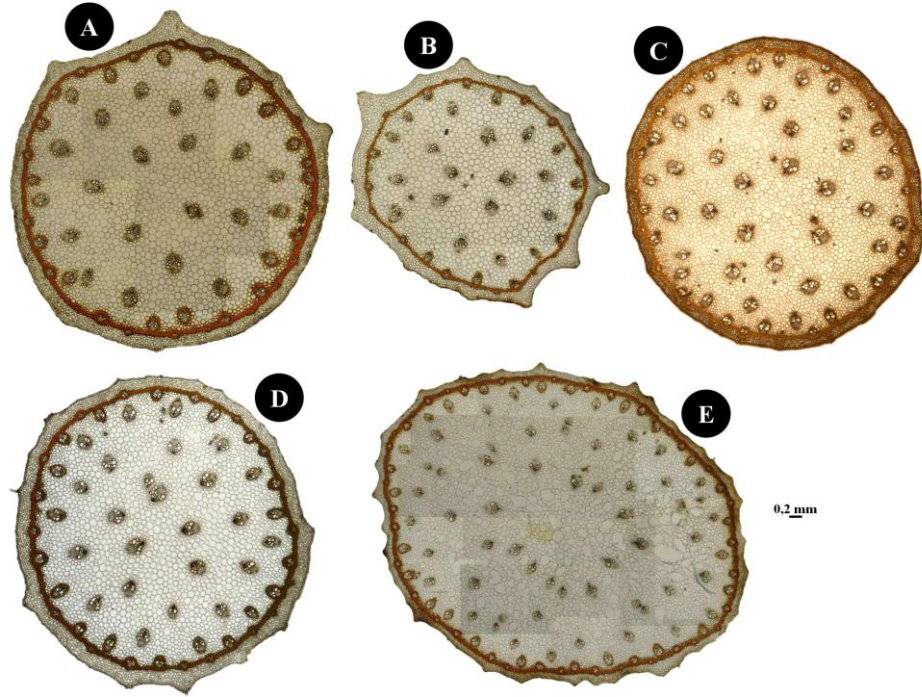
Şekil 5-7: *Polygonatum* taksonlarının yüzeysel kesitte alt epidermis hücreleri; A *P. glaberrimum*, B *P. latifolium*, C *P. multiflorum*, D *P. verticillatum*, E ve F *P. orientale*

Skapus,

Polygonatum türlerinin skapuslarında bulunan çıkıntıların tür arasında farklı olduğu belirlenmiştir. *P. glaberrimum* ve *P. latifolium* türlerinde çıkıntılar az fakat büyük, *P. verticillatum* ve *P. orientale*'de çıkıntılar çok fakat küçük olduğu, *P. multiflorum*'da ise çıkıntılarının bulunmadığı belirlenmiştir (Şekil 5-10).

Rizom,

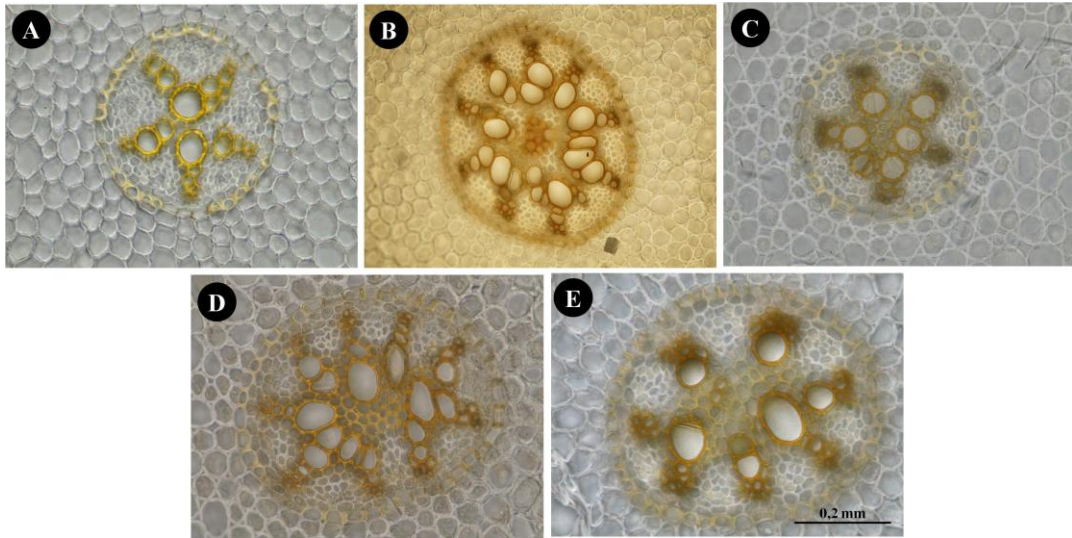
Polygonatum türlerinin rizomlarında önemli farklılığa rastlanmamıştır fakat *P. verticillatum* türünde nişasta yer almaktadır. *P. latifolium* türünde ise amfivasal iletim demetleri görülmemektedir diğer *Polygonatum* türlerinde görülmektedir.



Şekil 5-8: *Polygonatum* türlerinin skapus enine kesitleri; A *P. glaberrimum*, B *P. latifolium*, C *P. multiflorum*, D *P. orientale*, E *P. verticillatum*.

Kök,

Polygonatum türlerinde genel monokotil kök özelliği göstermektedir. Endodermis atnal şeklinde görülür fakat diğer monokotil bitkilere göre çok belirgin değildir. Merkezi silindirde *Polygonatum* türlerinde ksilem kollarının farklı sayıda olduğu özellikle *P. multiflorum*, *P. orientale* ve *P. verticillatum* türlerinde ksilem kolları sayısının 10'a kadar çıktığı belirlenmiştir (Şekil 5-11).



Şekil 5-9: *Polygonatum* türlerinin kök enine kesitlerinde merkezi silindirler; A *P. glaberrimum*, B *P. orientale*, C *P. latifolium*, D *P. multiflorum*, E *P. verticillatum*.

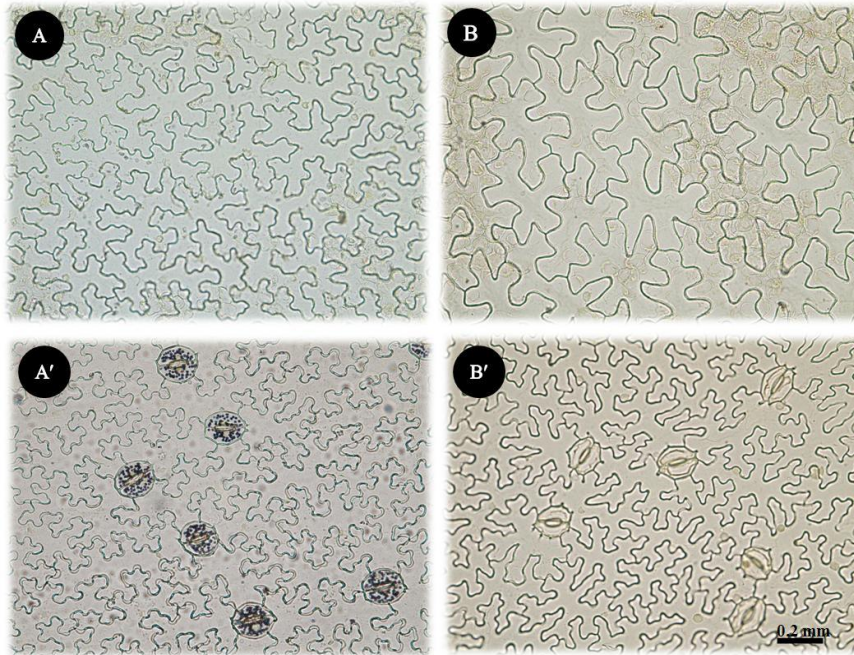
5.3.2. *Paris* L.

Türkiye’de yayılış gösteren *Paris* L. türlerine ait anatomik tür teşhis anahtarı

- Yaprak yüzeysel kesitte, üst yüzde ikinci loplanma görülür, rizom enine kesitinde iletim demetleri merkezde toplanmış fakat uzun mesafede birleşmemiş.....***incompleta***
- Yaprak yüzeysel kesitte, üst yüzde ikinci loplanma görülmez, rizom enine kesitinde iletim demetleri merkezde toplanmış ve uzun mesafede birleşmiş.....***quadrifolia***

Paris türlerinde yaprak kalınlığı benzerlik gösterirken, üst epidermis hücrelerinin alt epidermis hücrelerinden büyük olduğu gözlenmektedir. Fakat türler arasında hem yaprak kalınlığı hem de alt ve üst epidermislerinde farklılık olmadığı belirlenmiştir.

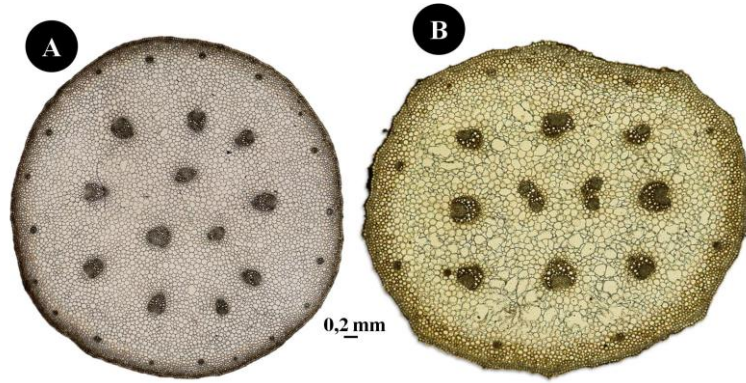
Yüzeysel kesitte *P. quadrifolia* ise üst epidermis hücreleri genellikle bir lopludur nadiren ikinci loplar da gözlenirken, *P. incompleta*’da ikinci bir loplanma görülmektedir. *P. quadrifolia* alt epidermis hücreleri lopludur ve ikinci loplanma görülmektedir. *P. incompleta*’da üçüncül bir loplanma da görülebilmektedir (Şekil 5-12).



Şekil 5-10: *Paris* türlerinin yaprak yüzeysel anatomisi; A-A' *Paris incompleta*, B-B' *P. quadrifolia*, A-B üst yüz, A'- B' alt yüz.

Skapus,

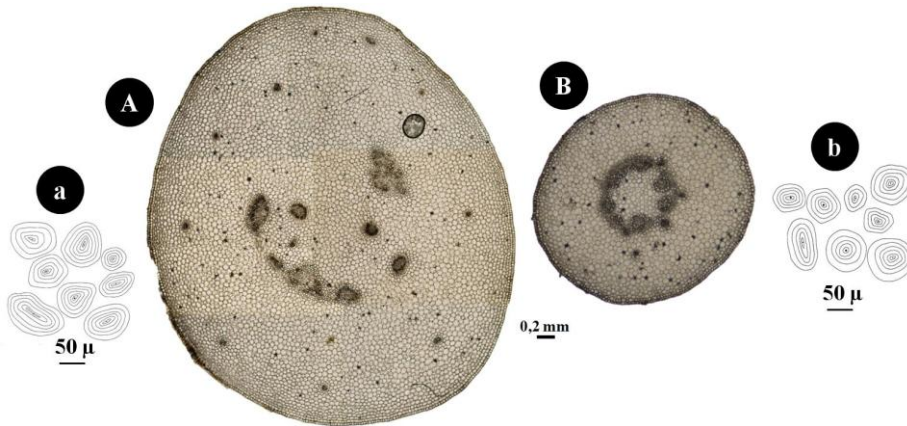
P. incompleta türünün skapus anatomisinde çıkıntılar görülmemekte ve epidermisin altında kalın çeperli parenkimatik bir doku görülmekte fakat *P. quadrifolia*'da çıkıntılar görülmekte ve bu çıkıntılarda 1-2 sıra kollenkima da görülmektedir. Kollenkimanın altında 3-4 sıra sklerenkimatik doku yer almaktadır (Şekil 5-13).



Şekil 5-11: *Paris* türlerinin skapus enine kesitleri; A *P. incompleta*, B *P. quadrifolia*

Rizom,

Paris türlerinde rizom anatomik yapılarında; *P. quadrifolia*'nın merkezde yer alan iletim demetleri bir halka şeklinde birleşmiş ve etrafında da 1 sıralı endodermis tabakası yer almaktadır. *P. incompleta*'nın rizom'unda ise iletim demetleri kısa mesafede birleşmiş ve bu kısımda 1 sıralı bir endodermis görülmektedir. Nişasta şekillerinin de 2 türde farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 5-14).



Şekil 5-12: *Paris* türlerinin rizom enine kesitleri; A *P. incomplete*, a nişasta, B *P. quadrifolia*, b nişasta.

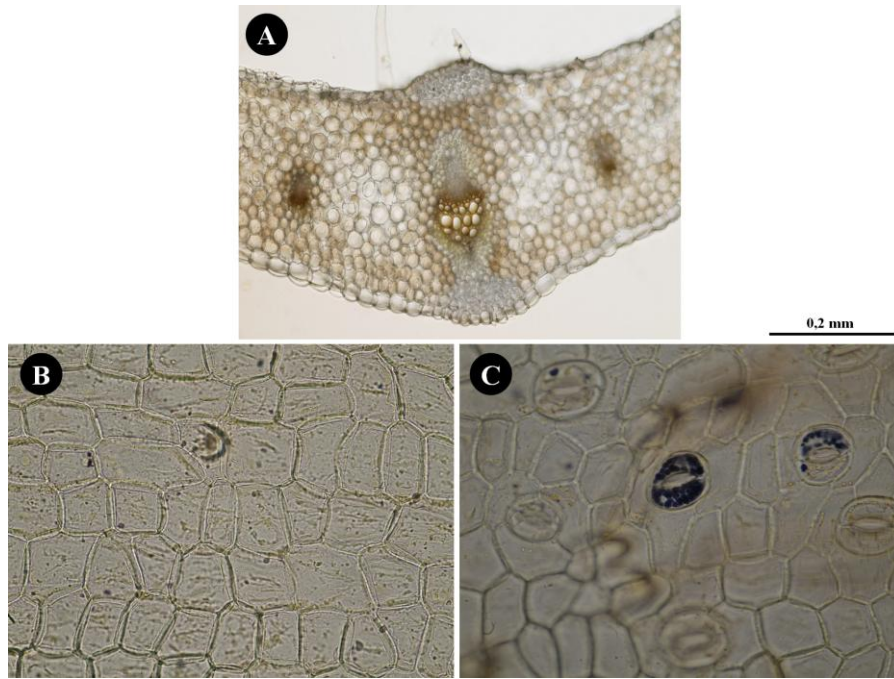
Kök,

Paris türlerinde 4-5 ksilem kolu görülmektedir. Türler arasında farklılık görülmemektedir.

5.3.3. *Veratrum* L.

Yaprak,

V. album türünde yaprak enine kesitte üst epidermisin alt epidermisten daha büyük olduğu gözlenmiştir. Yüzeysel kesitte alt ve üst epidermis hücreleri benzerlik göstermektedir (Şekil 5-15).



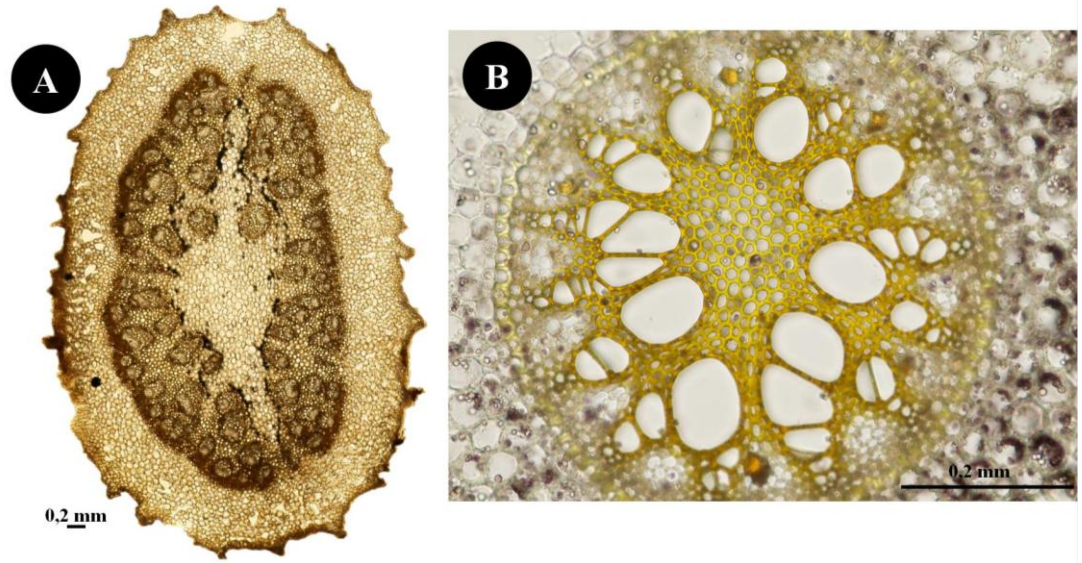
Şekil 5-13: *Veratrum album* türünün yaprak kesitleri, A enine kesitte mezofil, B yüzeysel kesitte üst yüzey, C alt yüzey.

Skapus,

Veratrum album türünde skapusta çok sayıda çıkıntı yer almakta ve bu çıkıntılarda 2-5 sıra kollenkima yer almaktadır. Yaprak seviyesindeki skapusta bu çıkıntılar hafif düzleşmekte, kollenkima sırası azalmakta ve içlerinde iletim demetleri gözlenmektedir (Şekil 5-16 A).

Kök,

Veratrum album türlerinde 10-14 ksilem kolu görülmektedir (Şekil 5-16 B).



Şekil 5-14: *Veratrum album* türünün A skapus enine kesiti, B kök enine kesitte merkezi silindir.

Polygonatum, *Paris* ve *Veratrum* türlerinin yaptığımız anatomik çalışmaya göre karşılaştırılmaları Tablo 5 – 9 ve 5 - 10’da yer almaktadır.

Tablo 5-9: *Paris*, *Polygonatum* ve *Veratrum* türlerinin yaprak kalınlığı, yaprak enine ve yüzeysel kesit, * Yüzeysel kesitte hücrelerin kapladığı alan

Tür adı	Enine kesitte			Yüzeysel kesitte		Stoma indeksi	Stoma uzunluğu	Stoma genişliği
	Yaprak kalınlığı	Üst epidermis	Alt epidermis	Üst epidermis	Alt epidermis			
<i>Paris incompleta</i>	173-223(295) μ	17-37(25,66) μ	10-35(21,17) μ	78042-16906(12794) μ^2	*10336-15770(12439) μ^2	23,07	60-65(62,45) μ	51,89/49-54 μ
<i>P. quadrifolia</i>	171-191(186) μ	16-38(28,43) μ	13-24(24,66) μ	10525-15467(13652) μ^2	*14097-24690(17802) μ^2	28,57	59,2-2,45(61,34) μ	49,89-52,21(50,62) μ
<i>Polygonatum glaberrimum</i>	133-155 (145) μ	14-30(23,59) μ	18-35(23, 48)	60-117(92,454)×27-48(37,06) μ	51-144(105,3)×35-53(43,85) μ	30,434	27,2-35,6(31,8) μ	25,3-33,43(30) μ
<i>P. latifolium</i>	160-226 (198,12) μ	15-26(29,11) μ	18,32-23,2(20, 24) μ	43-199×21-46(30,3×86,34) μ	36-115×43-49(65,14×35,52) μ	25.61	29,82-31,32(30,8)	28,88-30,1(29,3) μ
<i>P. multiflorum</i>	148-191 μ	20-40(29,26) μ	14-30(22,11) μ	70-140(101,1)×29-50(37,57) μ	28-94(55,21)×3-72(50,16) μ	33, 69	27-34(30,26) μ	30-37(33,07) μ
<i>P. orientale</i>	128-170 μ	17-48(32,82) μ	13-29(22,87) μ	90-284(172,69)×18-50(32,68) μ	28-262(110,90)×20-66(36,63) μ	33,29	32-37(30,87) μ	27-35(34,99) μ
<i>P. verticillatum</i>	93-151 μ	17-41(25,63) μ	16-37(23,16) μ	78-259(130,58)×26-47(36,63) μ	38-286(135,17)×24-44(34,37) μ	26,785	33-37(34,65) μ	32-37(34,82) μ
<i>Veratrum album</i>	266-297 μ	26,45-35,21(29,80) μ	23,32-27,25 (32) μ	23,31-85,25(54,88)×32,12-66 (44,88) μ	27,52-82,96(54,85)×25,18-57,8 (39,99) μ	10,31	9-11(10,11) μ	10-12(10,56) μ

Tablo 5-10: *Polygonatum*, *Paris* ve *Veratrum* türlerinin skapus, rizom ve kök özellikleri

Takson	Skapus			Rizom				Kök	
	Çıkıntı sayısı	Kollenkima sırası	nişasta	epidermis	Endodermis	İletim demetleri	nişasta	ksilem kolu	Nişasta
<i>Polygonatum glaberrimum</i>	3-4	4 – 5	-	1 sıra	-		-	4 – 5	-
<i>P. latifolium</i>	6-7	2-4	-	1 sıra	-		-	5-7	-
<i>P. multiflorum</i>	-		-	1 sıra	-		-	5-10	-
<i>P. orientale</i>	10-17	2-3	-	1 sıra	-		-	4-9	-
<i>P. verticillatum</i>	25-35	1-3	-	1 sıra	-	Kısa	+	5-7	-
<i>Paris incompleta</i>	-	-	+	2 sıra	kesik	Kısa mesafede birleşik	+++	3-5	Elipsoid 17,50×6,25
<i>P. quadrifolia</i>	17-20	1-2	+	2 sıra	devamlı	Daire şeklinde dizili	+++	4-5	Küremsi, 15,64× 5,44
<i>Veratrum album</i>	34-40	++	++	-	-		+++	10-14	Küremsi

5.4. Kimyasal Bölüm

Yapılan fitokimyasal ön denemeler sonucunda doğal olarak yayılış gösteren *P. glaberrimum*, *P. latifolium*, *P. multiflorum* ve *P. orientale* türlerine ait rizomların saponin, müsilaj taşıdığı fakat antrasen, flavon, tanen ve alkaloit taşımadığı saptanmıştır. *P. multiflorum* ve *P. orientale* türlerinde az miktarda da olsa kardiyotonik glikozit tespiti olmuş fakat *P. verticillatum* türünde belirgin miktarda tespit edilmiştir.

Bu çalışmadan sonra yapılacak kimyasal çalışmalarda Anadolu'da kullanıma olan *P. orientale* türünün hangi saponinleri içerdiği tespit edilebilir. Kullanım amacı steroidal saponinlerin bulunma olasılığını göstermektedir.

Kazmi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (2012) *P. verticillatum* türünde tespit edilen steroidal saponinlerin farelerde yapılan deneylerle afrodisyak etki yarattığı bilinmektedir.

2 *Paris* türüne ait rizomların saponin, müsilaj ve kateşik tanen taşıdığı fakat antrasen, flavon, alkaloit ve kardiyotonik glikozit taşımadığı saptanmıştır.

5.5. Antimikrobiyal Aktivite Tayini Bölümü

Çalışmamızda 7 ayrı bitkinin etanol ekstrelerine ait Minimal İnhibitör Konsantrasyon (MİK) değerleri Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) kriterleri doğrultusunda Mikrodilüsyon yöntemi ile saptanmıştır. Hazırlanan ekstrelerin antimikrobiyal aktiviteleri 3 adet Gram pozitif (*Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Enterococcus faecalis* 29212) ve 4 Gram negatif bakteriye (*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 4352, *Proteus mirabilis* ATCC 14153, *Escherichia coli* ATCC 25922) karşı araştırılmıştır. Antifungal aktivite ise *Candida albicans* ATCC 10231'e karşı test edilmiştir.

Çalışmamızda *Polygonatum verticillatum* ve *Paris incomplete* türlerinin etanol ekstrelerinin sırasıyla 78,125 ug/ml ve 156,25 ug/ml konsantrasyonda *Candida albicans* ATCC 10231'e karşı aktivite gösterdikleri tespit edilmiştir. *P. multiflorum* ve *P. verticillatum* türlerine ait ekstrelerin ise *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228'e karşı 1250 ug/ml konsantrasyonda zayıf bir etki saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- Abramova, L.I. (1965). On the taxonomical structure of the genus *Polygonatum* Mill. *Botaniceskij Žurnal*, **60**, 490-497.
- Ahn, M-J., Kim, C.Y., Yoon, K-D., Ryu, M.Y., Cheong, J.H., Chin, Y-W. ve Kim, J.W. (2006). Steroidal saponins from the rhizomes of *Polygonatum sibiricum*. *Journal of Natural Product*, **69**, 360-364.
- Alluri, V.K., Tayi, V.N.R., Dodda, S., Mulabagal, V., Hsin-Sheng, T. ve Gottumukkala, V.S. (2006). Biological screening of medicinal plants collected from eastern ghats of India using *Artemia salina* (Brine Shrimp Test). *International Journal of Applied Science and Engineering*, **4**, 115-125.
- Amrit, P.S. (2006). Ashtavarga-rare medicinal plants. *Etnobotanical Leaflets*, **10**, 104-108.
- Arohonka, T. (1982). Chromosome counts of vascular plants of the island Seili in Nauvo, southwestern Finland. *Turun Yliopiston Julkaisuja: Sarja A II, Biologia-Geographica*, **3**, 1-12.
- Atkinson, G.F. (1899). Studies on reduction in plants. *Botanical Gazette* **28**, 1-26.
- Baker, J.G. (1875). Revision of the genera and species of Asparagaceae. *Journal of the Linnean Society of London, Botany*, **14**, 508-546.
- Baker, J.G. (1880). A synopsis of the Colchicaceae and the aberrant tribes of Liliaceae. *Journal of the Linnean Society, Botany* **17**: 405-510.
- Ballabh, B., Chaurasia, O.P., Ahmed, Z. ve Singh, S.B. (2008). Tradinational medicinal plants of cold desert Ladakh, used against kidney and urinary disorders. *Journal of Ethnopharmacology*, **118**, 331-339.
- Baytop, T. (1963). Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:1039.
- Baytop, T. (1984). *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi*. Nobel Tıp Kitabevleri.
- Baytop, T. (1994). *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*. Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Bennett, M.D., Leitch, I.J. (2004). Plant Genome Size Research: A Field in Focus. *Annals of Botany*, **95**, 1-6.
- Bentham, G. (1883). *Liliaceae*. İçinde Bentham, G. ve Hooker, J.D. (Eds). *Genera plantarum*. **3**, London: Herbariis Kewensibus Servata Definita 748–836

- Berg, K.H. (1933). Einige Beobachtungen zur cytologie der gattungen *Polygonatum* und *Convallaria*. *Akademie der Wissenschaften Wien Mathematic Und Naturwiss, Klasse*. 70, 276-277.
- Bieberstein, M., Freiherr, F.A (1808). *Flora Taurico-Caucasica*. Charkouiae.
- Bisht, C. ve Badoni A. (2009). Medicinal strength of some Alpine and sub-Alpine zones of western Himalaya, India. *New York Science Journal*, 2, 41-46.
- Bjerketvedt, D. ve Laane, M.M. (1982). Accessory chromosomes in Norwegian populations of *Paris quadrifolia* L. *Cytologia*, 47, 391-398.
- Bodkin, N.L. (1978). *Melanthium hybridum* Walt: a misapplied name. *The Virginia Journal of Science*, New Series 30, 54 - 65 .
- Bodkin, N.L., ve Utech, F.H. (2002). *Melanthium*. İçinde Flora of North America Editorial Committee (Eds.). *Flora of North America north of Mexico*, 26, New York: Oxford University Press: 77-79.
- Boissier, E. (1884). *Flora Orientalis*, vol: 5, Genovae.
- Bonnier, G. (1934). *Flora Complete Illustree en Couleurs de France Suisse et Begique*, Paris.
- Bridson, D. ve Forman, L. (1998). *The Herbarium Handbook*. Londra: The Royal Botanic Gardens.
- Britton, N.L. ve Brown, A. (1913). An illustrated flora of the north-ern United States, Canada and the British possessions, from New- foundland to the parallel of the southern boundary of Virginia, and from the Atlantic Ocean westward to the 102d meridian. New York, Scribner, p. 494.
- Carlier, P., Garnieri, R. ve Efthymiou, M.L. (1983a). An instance of toxivigilance: poisonings with a *Veratrum album* containing sneezing powder. *Journal de Toxicologie Medicale*, 3, 113-117.
- Chang, G.J. ve Kim, Y.S. (1999). Morpohological evolution and relationships of Korean *Polygonatum*. *Korean Journal of Plant Taxonomy*, 29, 135-149.
- Chase, M.W., Duvall, M.R., Hills, H.G. (1995). Molecular phylogenetics of Lilianae. İçinde Rudall, P.J., Cribb, P.J., Cutler, D.F. ve Humphries, C.J. (Eds.), *Monocotyledons: systematics and evolution*. Kew, London: Royal Botanic Gardens; 109–137.
- Chen, S.F. (1989). Karyotype analysis of eight species of *Polygonatum* Mill. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 27, 39-48.

- Cheung, J.Y., Ong, R.C., Suen, Y.K., Ooi, V., Wong, H.N., Mak, T.C., Fung, K.P. ve Kong, S.K. (2005). Polyphyllin D is a potent apoptosis inducer in drug-resistant HepG2 cells. *Cancer Letters*, **217**, 203–211.
- Choi, S.B. ve Park, S. (2002). A steroidal glycoside from *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce. Improve insulin resistance but does not alter insulin secretion in 90% pancreatectomized rats. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*, **66**, 2036-2043.
- Chopin, J., Dellamonica, G., Besson, E., Skrzypczakowa, L., Budzianowski, J., ve Mabry, T.J. (1977). C-Galactosylflavones from *Polygonatum multiflorum*. *Phytochemistry*, **16**, 1999-2001.
- Clarke, W.A. (1900) *First Records of British Flowering Plants*, 2nd edn. West, Newman & Co, London, UK.
- Colasante, M. ve Rudall, P.J. (2000). *Veratrum album* and *V. nigrum* (Melanthiaceae) in Italy: micromorphology and system- atics. *Plant Biosystems*, **134**, 233-240.
- Connelly, J.P. (1957). Toxic hazards: accidental ingestion of a *Veratrum* alkaloid. *The New England Journal of Medicine*, **257**, 577-578.
- Corbière, C., Liagre, B., Terro, F. ve Beneytout, J.L. (2004). Induction of antiproliferative effect by diosgenin through activation of p53, release of apoptosis-inducing factor (AIF) and modulation of caspase-3 activity in different human cancer cells. *Cell Research*, **14**, 188-196.
- Crummett, D., Bronstein, D. ve Weaver, Z. (1985). Accidental *Veratrum viride* poisoning in three ‘ramp’ foragers. *North Carolina Medical Journal*, **46**, 469-471.
- Currens, J.H., Myers, G.S. ve White, P.D. (1953). The use of protoveratrine in the treatment of hypertensive vascular disease. *American Heart Journal*, **46**, 576-592.
- Cutler, D.F., Botha, T. ve Stevenson D. (2007). *Plant Anatomy an applied approach*. Blackwell Publishing.
- Cutter, E.G. (1971). *Plant Anatomy*. Part 2 ed. Wiley, Newyork.
- Cutter, E.G. (1978). *Plant Anatomy*. Part 1, 2nd ed. Addison-Wesley Press. Newyork
- Dahlgren, R.M.T., Clifford, H.T., ve Yeo, P.F. (1985). The families of the monocotyledons. Springer-Verlag, Berlin, 520.
- Darlington, C.D. ve Wylie, A.P. (1955). *Chromosome atlas of flowering plants*. London: George Allen and Unwin Ltd.
- Darlington, C.D. (1941). Polyploidy crossing-over and heterochromatin in *Paris*. *Annals of Botany*, **5**, 203-216.

- Darlington, C.D. ve Wylie, A.P. (1956). Chromosome atlas of flowering plants. London, UK: G. Allen & Unwin Ltd.
- Davis, J.I. (1995). A phylogenetic structure for the monocotyledons, as inferred from chloroplast DNA restriction site variation, and a comparison of measures of clade support. *Systematic Botany*, **20**, 503–527.
- Davlianidze, M.T. İ(1985). Chromosome numbers in the representatives of the flora from Georgia. *Botanicheskii Zhurnal SSSR*, **70**, 698–700.
- Delmas, D., Lançon, A., Colin, D., Jannin, B. ve Latruffe N. (2006). Resveratrol as a chemopreventive agent: a promising molecule for fighting cancer. *Current Drug Targets*, **7**, 423-442.
- Demirci, S., Özhatay, F.N. (2010). Andırın (Kahramanmaraş) İlçesinde Etnobotanik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, İstanbul.
- Demirkuş, N. (1990). Two new taxa for the Flora of Turkey. *Hacettepe Bulletin of Natura Sicences and Engineering*, **19**, 1-6.
- Deng, X.Y, Wang, Q. ve He, X.J. (2009). Karyotypes of 16 populations of eight species in the genus *Polygonatum* (Asparagaceae) from China. *Botanical Journal of The Linnean Society*, **159**, 245-254.
- Deng, X.Y., Zhou, S.D. ve He, X.J. (2007). Pollen morphology of 13 Chinese species of *Polygonatum* and its systematic significance. *Journal of Wuhan Botanical Research*, **25**, 11-18.
- Druskovic, B. ve Lovka, M. (1995). IOPB chromosome data 9. *International Organization of Plant Biosystematists Newsletter*, **24**, 15-19.
- Duke, J.A. (1985). *CRC Handbook of medicinal herbs*. CRC Press, Inc., Boca Rotan, Florida.
- Edmondson, J.R. (1984). İçinde Davis, P.H., (ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol.8. Edinburgh Univ. Press, UK.
- Eigsti, O.J. (1942). A comparative study of mitosis in diploid and tetraploid species. *American Journal of Botany*, **29**, 7.
- Ellenberg, H. (1988). *Vegetation Ecology of Central Europe*, 4th edn. Cambridge. University Press, Cambridge, UK.
- Eminağaoğlu, Ö. (2012). *Artvin’de Doğa Mirası, Camili’nin Doğal Bitkileri*. Borçka Kaymakamlığı Yayınları, Promat Basın Yayın, İstanbul.

- Erik, S., Güner, A., Yıldırım, G. ve Sümbül, H. (1995). *Tohumlu Bitkiler Sistematigi Laboratuvar Kılavuzu*. Beytepe.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., ve Adıgüzel, N. (2000). Türkiye Bitkileri *Kırmızı Kitabı*. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara.
- Ernst, A. (1902). Ohromosomenreduktion, Entwicklung des Embryosackes und Befruchtung bei *Paris quadrifolia* L. und *Trillium grandiflorum* Salisb. *Flora*, **91**, 1-46.
- Fang, Y.X. (1984). Studies on the chromosomes of some species of *Polygonatum*. *Journal of Shanghai Normal University (Natural Sciences)*, **1**, 67–76.
- Federov, A. (1969). Chromosomnyiečisla cvetkovykh rastenij (Chromosome numbers of flowering plants). Nauka, Leningrad.
- Fernald, M.L. (1950). *Grays manual of botany*, Eighth Edition. New York: American Book Co.
- Fernandez, C.J. ve Piqueras, F. (1978). In Numeros cromosomicos para la Flora Espanola. 1-44. *Lagascalia*, **7**, 191-216.
- Fogh, A., Kulling, P. ve Wickstrom, E. (1983). *Veratrum* alkaloids in sneezing-powder: a potential danger. *Journal of Toxicology Clinical Toxicology*, **20**, 175–179.
- Gagnidze, R.I., Gviniashvili, C.N., Patariaia, M.G. ve Dzindzolia, L.D. (1985). Chromosome numbers in some high-elevation species from the Big Caucasus. *Botanicheskij Zhurnal*, **70**, 1698-1699.
- Gaillard, Y. ve Pepin, G. (2001). LC-EI-MS determination of veratridine and cevadine in two fatal cases of *Veratrum album* poisoning. *Journal of Analytical Toxicology*, **25**, 481–485.
- Gao, H., Huang, Y-N., Gao, B., Li, P., Inagaki, C. ve Kawabata, J. (2008). Inhibitory effect on alphasglucosidase by *Adhatoda vasica* Nees. *Food Chemistry*, **108**, 965-972.
- Garner, R.J. (1967). *Garner's veterinary toxicology*. 3rd ed. Baltimore (MD): Williams and Wilkin.
- Gates, R.R. (1918). A systematic study of the North American Melanthaceae [sic] from a genetic standpoint. *Journal of the Linnean Society Botany*, **44**, 131-172.
- Geitler, L. (1938). Weitere cytogenetische untersuchungen an naturichen populationen von *Paris quadrifolia*. *Zeitschrift Fur Induktive Abstammungs Und Vererbungslehre*, **75**, 161-190.
- Ghayus, A. (2004). *Database on Medicinal Plants*. CUTS Centre for International Trade, Economics and Environment, 33.

- Gleason, H.A. (1952). *The new Britton and Brown illustrated flora of the northeastern United States and adjacent Canada*, **1**, *The Pteridophyta, Gymnospermae and Monocotyledoneae*. Bronx: The New York Botanical Garden.
- Goldblatt, P. (1995) The status of R. Dahlgren's order Lilales and Melanthiales. İçinde Rudall, R.J., Cribb, P.J., Cutler, D.F. ve Humphries, C.J. (Eds.), *Monocotyledons: Systematics and Evolution*,. Royal Botanical Gardens, Kew, 181-200.
- Gotoh, K. ve Stow, I. (1930). Karyologische Studien an *Paris* und *Trillium*. *Japanese Journal of Genetics*, **5**, 114-117.
- Gotoh, K. (1933). Karyologische Studien an *Paris* and *Trillium*. *Japanese Journal of Genetics*, **8**, 197-203.
- Gotoh, K. (1937). Studies on the chromosome number in Paridae. *Japanese Journal of Genetics*, **13**, 209- 210.
- Grancai, D. ve Grancaiova, Z. (1994). *Veratrum* alkaloids. *Czech and Slovak Pharmacy*; **43**, 147–154.
- Grant, W.M. ve Schuman J.S. (1993). Toxicology of the eye. Springfield (IL): Charles C. Thomas.
- Gray, A. (1837). Melanthacearum Americae septentrionalis revisio. 267.
- Greuter, W., Mcneil, J., Barrie, F.R., Burdet, H.M., Demoulin, V., Filgueiras, T.S. (2000). *Systematic Botany Annals of the Lyceum of Natural History of New York*, **4**, 105-140.
- Gruenwald, J., Brendler, T. ve Jaenicke, C. (2000). *PDR for Herbal Medicines*. Medical Economics Company, Montvale, New Jersey.
- Gu, Z.J. (1984). Cytological studies on two species of the genus *Paris*. *Acta Botanica Yunnanica*, **6**: 467-470.
- Gu, Z.J. (1988). Study on the origin of B-chromosome of *Paris cronquistii*. *Acta Botanica Yunnanica*, **10**, 27-32.
- Gu, Z.J ve Li, H. (1988). Cytotaxonomic study on the genus *Paris*. *Acta Botanica Yunnanica*, **10**, 125-137.
- Gu, Z.J. ve Na, H.Y.(1986). Karyotype studies in eight taxa of *Paris*. *Acta Botanica Yunnanica*, **8**, 313-318.
- Gutermann, W., Conti, F. Király, G., Kirschner, J., Marhold, K., Niketić, M., Nikolić, T. ve Petrova, A. Proposal to conserve the name *Convallaria latifolia* Jacq.

- (*Polygonatum latifolium*) (*Ruscaceae*, *Liliaceae* s. l.) against *C. latifolia* Mill. *Taxon*, 203-204.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C. (edlr) (2000). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 11 (supplement 2): pp. 35-37. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (edlr) (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. 146-148. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Haga, T. (1934). The comparative morphology of the chromosome complement in the tribe Parideae. *Journal of the Faculty of Science, Imperial University of Tokyo*, 3, 1-32.
- Haga, T. (1942). Geographycal distribution of Trilliaceae plants in relation of polyploidy. *Japanese Journal of Genetics*, 18, 168-171.
- Halacy, E. D. (1968). *Conspectus Florae Graecae*, Vol:3.
- Hara, H. (1969). Variations in *Paris polyphylla* Smith with reference to other Asiatic species. *Journal of the Faculty of Science, University of Tokyo*, Section 3, Botany 10: 141-180.
- Harborne, J.B. (1997). Saponins used in traditional and modern medicine and Saponins Used in Food and Agriculture. *Phytochemistry* 46, 1301-1303.
- Harington, M. (1960). Pharmacology of hypotensive drugs. *British Medical Journal*, 5, 717-719.
- Hasegawa, N. (1933). Chromosome numbers of some species in *Polygonatum*. *Botanical Magazine (Tokyo)*, 564, 901-903.
- Hegi, G. (1975) *Illustrierte Flora von Mittel-Europa-5. Band: Dicotyledons*. Parey, Berlin, Germany.
- Hess, H.E., Landolt, E. ve Hirzel, R. (1967) *Flora der Schweiz*. Basel, Switzerland; Birkhaeuser Verlag.
- Heywood, V.H. (1980). *Veratrum*. İçinde Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. ve Webb, D.A. (Eds.). *Alismataceae to Orchidaceae (Monocotyledons)*, *Flora Europaea*, 5, Cambridge: Cambridge University Press. pp. 16-17.

- Hirai, N., Miura, T., Moriyasu, M., Ichimaru, M., Nishiyama, Y., Ogura, K. ve Kato, A. (1997). Cardiogenic activity of the rhizome of *Polygonatum sibiricum* in rats. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, **20**, 1271-1273.
- Hollingsworth, P.M., Gornall, R.J. ve Bailey, J.P. (1992). Contribution to a cytological catalogue of the British and Irish flora, 2. *Watsonia*, **19**, 134-137.
- Hong, D.Y. ve Zhu, X.Y. (1990). Report on karyotypes of 6 species in 4 genera of *Polygonateae* from China. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, **28**, 185-198.
- Hou, J.P. ve Jin, Y. (2005). *The healing power of Chinese herbs and medicinal recipes*. New York , The Haworth integrative Healing press.
- Huang, Y., Wang, Q. ve Cui, L.J. (2005). Primary comments on chemotaxonomy of *Paris* spp. based on saponins analysis. *Journal of Chinese Pharmaceutical Science*, **14**, 176-180.
- Hultén, E. ve Fries, M. (1986) *Atlas of North European Vascular Plants North of the Tropic of Cancer*. Königstein, Germany, Koeltz Scientific Books.
- Hutchinson, J. (1973) *The Family of Flowering Plants*, 3rd ed. Oxford Clarendon Press, Oxford.
- IUCN. (2001). IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, Gland.
- IPNI (2010). The International Plant Names Index. Erişim 25.08.2012. <http://www.ipni.org>.
- Jacquemyn, H., Brys, R. ve Hutchings, M.J. (2008). Biological flora of the British isles: *Paris quadrifolia* L. *Journal of Ecology*, **96**, 833- 844.
- Jaffe, A.M., Gephardt, D., ve Courtemanche, L. (1990). Poisoning due to ingestion of *Veratrum- viride* (false hellebore). *The Journal of Emergency Medicine*, **8**, 161-167.
- Jeffrey, C. (1980). The genus *Polygonatum* in eastern Asia. *Kew Bulletin*, **34**, 435-471.
- Jeon, S., Lee, M., Park, Y., Park, H. ve Choi, M. (2004). *Polygonatum* rhizoma affects antioxidant defense systems without changing mRNA expression in diet-induced hypercholesterolemic rabbits. *Journal of Medicinal Food*, **7**, 358-365.
- Ji, Y.H., Fritsch, P.W., Li, H., Xiao, T.J. ve Zhou, Z.K. (2006). Phylogeny and classification of *Paris* (Melanthiaceae) inferred from DNA sequence data. *Annals of Botany*, **98**, 245-256.

- Jiang, S. (1977). *The Dictionary of Chinese Herbal Medicines*. Shanghai, Shanghai People's Publishing Press, pp. 2041-2044.
- Jiang, S. (1986). *Dictionary of Chinese Medicine*. Shanghai Press of Science Technology, pp. 551-553.
- Jin-Hua, L., Shou-Biao, Z., Jin-Rong, H., Qi, L. ve Chun-Jing, W. (2005). Comparative Anatomy of Leaf Development in *Polygonatum crytonema* and *P. anhuiense*. *Plant Science Journal*, **24**(3): 271-276.
- Jin, J., Zhang, Y., Li, H. ve Yang, C. (2004). Cytotoxic steroidal saponins from *Polygonatum zanlanscianense*. *Journal of Natural Product*, **67**, 1992-1995.
- Kartashova, N.N., Malakhova, L.A., Koslova, A.A ve Dubrova, N.A. (1974). Chisla chromosom u rjada polesnykh rastenij is prirodnykh populjacij flory Priob'ja. *Biology Biofis Tomska*: 47–53.
- Kartesz, J.T. (1994). *A synonymized checklist of the vascular flora of the United States, Canada, and Greenland*, Second Edition, Vol. 1, Checklist. Portland: Timber Press.
- Kato, H., Terauchi, R., Utech, F.H. ve Kawano, S. (1995). Molecular systematic of the Trilliaceae sensu lato as inferred from rbcL sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **4**, 184–193.
- Kato, H., Yamada, K., Udeda, M., Takahashi, H. ve Kawano, S. (1996). Chloroplast DNA variations in *Veratrum* L. (Liliaceae) based on restriction site analysis. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica*, **47**, 203-211.
- Kawano, S. ve Iltis, H.H. (1963). Cytotaxonomy of the genus *Polygonatum* (Liliaceae) I. Karyotype analysis of some eastern North American species. *Cytologia*, **28**, 321–330.
- Kawano, S. ve Kato, H. (1995). Evolutionary biology of *Trillium* and related genera (Trilliaceae) II. Cladistic analysis on gross morphological characters, and phylogeny and evolution of the genus *Trillium*. *Plant Species Biology*, **10**, 169–183.
- Kazmi, I., Afzal, M., Rahman, M., Gupta, G. and Anwar F. (2012). Aphrodisiac properties of *Polygonatum verticillatum* leaf extract. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, **2**: 841-845.
- Khan, H., Saeed, M., Gilani, A.H., Khan, M.A., Dar, A. ve Khan, I. (2010). The antinociceptive activity of *Polygonatum verticillatum* rhizomes in pain models. *Journal of Ethnopharmacology*, **127**, 521-527.

- Khan, H., Saeed, M., Gilani, A.H., Khan, M.A., Khan, I. ve Ashraf, N. (2011). Anti-nociceptive activity of aerial parts of *Polygonatum verticillatum*: Attenuation of both peripheral and central pain mediators. *Phytotherapy Research*, **25**, 1024-1030.
- Khan, H., Saeed, M., Gilani, A.H., Mehmood, M.H., Najeeb-ur-Rehman, N. Muhammad, Abbas, M. ve Ikram-ul-Haq.(2012a). Bronchodilator activity of Aerial parts of *Polygonatum verticillatum* augmented by anti-inflammatory activity: attenuation of Ca²⁺ channels and lipoxygenase. *Phytotherapy Research* [Accepted. DOI:10.1002/ptr.4860].
- Khan, H., Saeed, M., Gilani, A.H., Naveed, M., Ikram-ul-Haq, Ashraf, N., Najeeb-ur-Rehman and Haleemi, A. (2012b). Antipyretic and anticonvulsant activity of *Polygonatum verticillatum*: comparison of rhizomes and aerial parts. *Phytotherapy Research* [Accepted DOI: 10.1002/ptr. 4721].
- Khan, H., Saeed, M., Khan, M.A., Izhar-ul-Haq, Muhammad, N. and Ghaffar, R. (2012c). Isolation of long chain esters from the rhizome of *Polygonatum verticillatum* with potent tyrosinase inhibition. *Medicinal Chemistry Research* DOI 10.1007/s00044-012-0194-8.
- Khan, H., Saeed, M., Khan, M.A., Khan, I., Ahmad, M., Muhammad, N. ve Khan, A. (2012d). Antimalarial and free radical scavenging activities of rhizomes of *Polygonatum verticillatum* supported by isolated metabolites. *Medicinal Chemistry Research* **21**:1278-1282.
- Khan, H., Saeed, M. ve Muhammad, N. (2012e). Pharmacological and phytochemical updates of genus *Polygonatum*. *Phytopharmacology*, **3**, 286-308.
- Khan, H., Saeed, M., Muhammad, N., Ghaffar, R., Khan, S.A. ve Hassan, S. (2012f). Antimicrobial activities of rhizomes of *Polygonatum verticillatum*: attributed to its total flavonoidal and phenolic contents. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, **25**, 463-467.
- Khan, H., Saeed, M., Muhammad, N., Khan, F., Ibrar, M., Hassan, S. ve Shah, W.A. (2012g). Comprehensive nutritious analysis of rhizomes of *Polygonatum verticillatum*. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, **25**, 871-875.
- Khan, H., Saeed, M., Muhammad, N., Gaffar, R., Gul, F. ve Raziq, N. (2013a). Lipoxygenase and urease inhibition of the aerial parts of the *Polygonatum verticillatum*. *Toxicology and Industrial Health* [Acceptet].

- Khan, H., Saeed, M., Khan, M.A., Khan, I., Ahmad, M., Muhammad, N. ve Tariq, S.A., Ghaffar, R. ve Gul, F. (2013b). Antimalarial and free radical scavenging activities of aerial parts of *Polygonatum verticillatum* L. (All.) and identification of chemical constituents by GC-MS. *Pakistan Journal of Botany*, **45**:497-500.
- Khan, S.W. ve Khaton, S. (2008). Ethnobotanical studies on some useful herbs of Haramosh and Bugrote valleys in Gilgit, northern areas of Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, **40**, 43–58.
- Khasbagan, H.Y.H.ve Sheng, J.P. (2000). Wild plants in the diet of arhorchin mongol herdsmen in inner mongolia. *Economic Botany*, **54**, 528-536.
- Komarov, V.L. (1935). *Polygonatum* (Tourn.) Adans. İçinde: Komarov VL (ed), *Flora URSS*, Vol 4, Leningrad Academiae Scientiarum URSS, Leningrad, pp 456-467.
- Kozlova, A.A. (1979). Rezul, taty kariotipicheskogo analiza *Paris quadrifolia* L. v. refugiumakh Kuzneckogo Alatau i Altaja. *Chernevaja Tajga i Problema Reliktov Tomska*: 47–51.
- Krayer, O. ve Acheson, G.H. (1946). The pharmacology of the *Veratrum* alkaloids. *Physiological Reviews*, **26**, 383-446.
- Krayer, O. (1958). *Veratrum* alkaloids. İçinde Drill, V.A. (Ed.), *Pharmacology in Medicine*, Second Edition, New York: McGrawHill: 515-524.
- Krayer, O. ve Meilman, E. (1977). *Veratrum* alkaloids with antihypertensive activity. İçinde Gross, F. (Ed.), *Antihypertensive agents*. New York: Springer-Verlag: 547–70.
- Kubitzki, K., Rudall, P.J. ve Chase, M.C. (1998) Systematics and evolution. İçinde Kubitzki, K. (Ed.), *The Families and Genera of Vascular Plants*, Berlin, Springer-Verlag, 23–33.
- Kumar, V. (1959). Karyotype in two Himalayan species of *Polygonatum*. *Experimentia*, **15**, 419 – 420.
- Kupchan, S.M. (1956). Recent developments in the chemistry of *Veratrum* alkaloids. *Baskerville Chemical Journal of the City College of New York*, **7**, 27-32.
- Kurabayashi, M. (1952). Differential reactivity of the specific chromosome segments in *Paris*. *Journal of Faculty of Science, Hokkaido University, Series V6*, 199-209.
- Laane, M.M. (1990). Cytogenetic problems in the allopolyploid species *Paris quadrifolia* L. *Blyttia*, **48**, 73–76.
- Laane, M.M. ve Lie, T. (1985). Fremstilling av kromosompreparater med enkle metoder. *Blyttia*, **1985**, 7–15.

- Lauber, K. ve Wagner, G. (1996). *Flora Helvetica*. Bern, Switzerland; Verlag Paul Haupt.
- Lavrenko, A.N. ve Serditov, N.P. (1987). Chromosome numbers in some members of the Urals flora. *Botaniceskij Žurnal*, **72**, 846–847.
- Ledebour, D.C.F. (1826). *Monographia Generis Paridum Qua Scolas Audiendas*. Officina Academica L.C., Schuenmanni.
- Lee, A.B. (1925). The chromosome of *Paris quadrifolia* and the mechanism of their division. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, **69**, 1-25
- Lee, M.S., Yuet-Wa, J.C., Kong, S.K., Yu, B., Eng-Choon, V.O., Nai-Ching, H.W., Chung-Wai, T.M. ve Fung, K.P. (2005). Effects of polyphyllin D, a steroidal saponin in *Paris polyphylla*, in growth inhibition of human breast cancer cells and in xenograft. *Cancer Biology and Therapy*, **4**, 1248–1254.
- Lee, N.S. (1985a). A taxonomic study of Korean *Veratrum*. *Korean Journal of Plant Taxonomy*, **15**, 49-65.
- Lee, N.S. (1985b). A cytotaxonomic study of the Korean *Veratrum* species. *Korean Journal of Plant Taxonomy*, **15**, 155-161.
- Levan, A., Fredga, K. ve Sandberg, A.A. (1964). Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, **52**, 201–220.
- Lewis, S., Nelson, M.D., Richard, D., Shih, M.D., Michael, J. Balick, P.D. (2007). *Handbook of Poisonous and Injurious Plants, Second edition*. New York Botanical Garden, 29(8): 1692-1696.
- Li, H. (1984a). Two new species of the genus *Paris* L. *Acta Botanica Yunnanica* **6**, 273–276.
- Li, H. (1984b). The phylogeny of the genus *Paris* L. *Acta Botanica Yunnanica*, **6**, 351-362.
- Li, H. (1986). A study on the taxonomy of the genus *Paris* L. *Bulletin of Botanical Research Harbin* **6**, 109-144.
- Li, H. (1998). The phylogeny of the genus *Paris* L. İçinde Li, H. (Ed.), *The genus Paris (Trilliaceae)*, Beijing, Science Press:8-65.
- Li, H., Gu, Z.J. ve Na, H.Y. (1988). Cytogeographic study of the genus *Paris*. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, **26**, 1-10.
- Li, H., Gu, Z.J. ve Yang, Y.P. (1998) Cytogeography of the genus *Paris*. İçinde Li, H. (Ed.), *The Genus Paris (Trilliaceae)*. Beijing, Science Press:117-140.

- Li, M.X., Wang, C.G. ve Zhai, S.H. (1980). A study on the Giemsa C-Bands in the chromosomes of *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce with reference to its taxonomic position. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, **18**, 138-141.
- Li, J.-H., Zhou, S.-B., Wang, C.-J., Yu B.-Q (2005). Comparative Anatomy of the Leaves in *Polygonatum* from Anhui Province. *Acta Botanica Yunnanica*, **27**(5):509-516.
- Li, Y.G., Ji, J.Y. ve Zhang, Y.J. (2009). Measurement and analysis of the nutrients of *Polygonatum sibiricum* seeds. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, **29**, 1692-1696.
- Liang, S.Y. ve Soukup, V.G. (2000). *Paris* L. İçinde Wu, Z.Y. ve Raven, P.H. (Eds.), *Flora of China*. Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden Press: 88-95.
- Liao, W.J., Yuan, Y.M. ve Zhang, D.Y. (2007). Biogeography and evolution of flower color in *Veratrum* (Melanthiaceae) through inference of a phylogeny based on multiple DNA markers. *Plant Systematics and Evolution*, **267**:177-190.
- Linnaeus, C. (1753). *Species plantarum*, Volumes 1 and 2. Stockholm: Holmiae, Impensis L. Salvii.
- Liu, B., Peng, H., Yao, Q., Li, J., Van-Damme, E., Balzarini, J., Bao, J.K. (2009a). Bioinformatics analyses of the mannose-binding lectins from *Polygonatum cyrtonema*, *Ophiopogon japonicus* and *Liparis noversa* with antiproliferative and apoptosis-inducing activities. *Phytomedicine*, **16**, 601-608.
- Liu, B., Cheng, Y., Zhang, B., Bian, H.J. ve Bao, J.K. (2009b) *Polygonatum cyrtonema* lectin induces apoptosis and autophagy in human melanoma A375 cells through a mitochondria-mediated ROS-p38-p53 pathway. *Cancer Letters*, **275**, 54-60.
- Liu, M.J., Wang, Z., Ju, Y., Wong, R.N., ve Wu, Q.Y. (2005). Diosgenin induces cell cycle arrest and apoptosis in human leukemia K562 cells with the disruption of Ca²⁺ homeostasis. *Cancer Chemotherapy and Pharmacology*, **55**, 79–90.
- Loesener, O. (1926). Studien uiber die Gattung *Veratrum* und ihre Verbreitung. *Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg*, **68**, 105-166.
- Loesener, O. (1927).Übersicht iiber Arten der Gattung *Veratrum*, Teil I. *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* **24**, 61- 72.
- Loesener, O. (1928). Übersicht uiber Arten der Gattung *Veratrum*, Schluss. *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* **25**, 1-10.

- Löve, Á. ve Löve, D. (1982). In: IOPB chromosome number reports LXXVI. *Taxon*, **31**, 583-587.
- Löve, Á. ve Löve, D. (1944). Cytotaxonomical studies on boreal plants. III Some new chromosome numbers of Scandinavian plants. *Arkiv Botany*, 31A **12**, 1-22.
- Ma, D.D., Lu, H.X., Xu, L.S., Xiao, W. (2009). Polyphyllin D exerts potent anti-tumour effects on Lewis cancer cells under hypoxic conditions. *The Journal of International Medical Research*, **37**, 631-640.
- Magnani, B. ve Woolf, A.D. (2005). Cardiotoxic plants. İçinde Brent, J., Wallace, K.L., Burkhart, K.K., Phillips, S.D. ve Donovan, W. (Eds.), *Critical care toxicology: diagnosis and management of the critically poisoned patient*. Philadelphia (PA): Elsevier Mosby: 1325-1334.
- Malakhova, L.A., Voronova, L.O. ve Kozlova, A.A. (1979). Chromosome numbers of some species of the flora of Siberian Lime-forest. *Chmavaja Taiga i Problema. Reliktov Tomska*, 47 – 51.
- Malla, S.B., Bhattarai, S., Gorkhali, M., Saiju, H. ve Kayastha. M. (1979). In IOPB chromosome number reports LXV. *Taxon*, **28**, 627-628.
- Mathew, B. (1989). A review of *Veratrum*. *Plantsman*, **11**, 35-61.
- Maude, P. F. (1939). The Merton Catalogue. A list of the chromosome numerals of species of British flowering plants. *New Phytology*, 38,1-31.
- Mcneal, D.W. ve Shaw, A.D. (2002). *Veratrum*. İçinde Flora of North America Editorial Committee (Eds.) *Flora of North America north of Mexico*, **26**,. New York: Oxford University Press: 72-76.
- Mehra, P.N. ve Pathania, R.S. (1960). A cytotaxonomy study of the west Himalayan Polygonatae. *Cytologia*, **25**, 179-193.
- Meilman, E. (1956). The management of hypertensive cardiovascular disease. *Circulation*, **13**, 596–607.
- Meilman, E. ve Kraye, O. (1950a). Clinical studies on *Veratrum* alkaloids 1: the action of protoveratrine and veratridine in hypertension. *Circulation*, **1**, 204-213.
- Meilman, E. ve Kraye, O. (1950b). The effects of protoveratrine, a pure *Veratrum* alkaloid in hypertensive patients. *Journal of Clinical Investigation*, **29**, 833–834.
- Meilman, E. ve Kraye, O. (1952). Clinical studies on *Veratrum* alkaloids 2: the dose-response relations of protoveratrine in hypertension. *Circulation*, **6**, 212–221.

- Měsíček, J. (1992). In J. Měsíček & V. Javůrková-Jarolímová, List of Chromosome Numbers of the Czech Vascular Plants. Academia, Praha.
- Miller, P. (1754). *The gardener's dictionary*, 4th ed. London, UK.
- Miller, R. (1984). İçinde Davis, P.H., (ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol.8. Edinburgh Univ. Press, UK.
- Mitchell, B. (1987). *Paris*-part I. *Plantsman*, **9**, 81-89.
- Mitchell, B. (1988). *Paris*-part II. *Daiswa. Plantsman*, **10**, 167-190.
- Miyamoto, J. ve Kurita, S. (1990). C-band polymorphism in the karyotype of *Paris tetraphylla* A. Gray (Liliaceae). *Cytologia* **55**: 301-313.
- Miyamoto, J., Kurita, S., Zhijan, G. ve Hen, L. (1992). C-banding patterns in eighteen taxa of the genus *Paris* sensu Li, Liliaceae. *Cytologia*, **57**, 181-194.
- Moalic, S., Liagre, B., Corbière, C., Bianchi, A., Dauça, M., Bordji, K. ve Beneytout, J.L. (2001). A plant steroid, diosgenin, induces apoptosis, cell cycle arrest and COX activity in osteosarcoma cells. *FEBS Letters*, **506**, 225–230.
- Moore, R.J. (1973). Index to Plant Chromosome Numbers 1967-1971. Regnum vegetabile Vol.9. Buckram, Netherlands.
- Mulligan, G.A. ve Munro, D.B. (1987). The biology of Canadian weeds 77. *Veratrum viride* Ait. *Canadian Journal of Plant Science*, **67**, 777–786.
- Myakoshina, Y.A., Punina, E.O. ve Rodionov, A.V. (2002). Ag-NO staining of transcriptionally active nucleolus organizers in the karyotypes of the plants of the family Trilliaceae. *Citologija*, **44**, 894-895.
- Myakoshina, Y.A. (2006). Karyosystematic study of some Trilliaceae Cheval. In Thesis Dissertation Candolle, Biology Science St. Petersburg.
- Nakai, T. (1937a). Japanese species of *Veratrum* (I). *Journal of Japanese Botany*, **13**, 631-645.
- Nakai, T. (1937b). Japanese species of *Veratrum* (II). *Journal of Japanese Botany*, **13**, 70-713.
- Narita, M. ve Takahashi, H. (2008). A comparative study of shoot and floral development in *Paris tetraphylla* and *P. verticillata* (Trilliaceae). *Plant Systematic and Evolution*, **272**, 67-78.
- Nelson, L.S., Shih, R.D. ve Balick, M.J. (2007). *Handbook of Poisonous and Injurious Plants*, Sec. ed. The New York Botanical Garden.

- Nohara, T., Ito, Y., Seike, H., Komori, T., Moriyama, M., Gomita, Y. ve Kawasaki, T. (1982). Study on the constituents of *Paris quadrifolia* L. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, **30**, 1851-1856.
- Odland, A. (1992) A synecological investigation of *Matteuccia struthiopteris* dominated stands in Western Norway. *Vegetatio*, **102**, 69-95.
- Ohri, D. (1998). Genome size variation and plant systematics. *Annals of Botany* **82**(Supplement A): 75-83.
- Osaloo, S.K. ve Kawano, S. (1999). Molecular systematics of Trilliaceae II. Phylogenetic analyses of Trillium and its allies using sequence of rbcL and matK genes of cpDNA and internal transcribed spaces of 18S-26S nrDNA. *Plant Species Biology*, **14**, 75-94.
- Özhatay, N., Eminağaoğlu, Ö., Esen, S. (2010). *Karlı Yaylaların Saklı Bahçesi, Ardahan'ın Doğal Bitkileri*. Promat Basım Yayın San. Ve Tic. A. Ş., İstanbul.
- Pellicer, J., Fay, F.M. ve Leitch I. J. (2010). The largest eukaryotic genome of them all?. *Botanical Journal of Linnean Society*, **164**, 10-15.
- Pandey, M.M. (2006). Pharmacognostical studies of *Polygonatum cirrifolium* and *Polygonatum verticillatum*. *Journal of Herbs, spices and medicinal plants*, **12**, 1-2.
- Parisod, C., Salmon, A., Zerjal, T., Tenaillon, M., Grandbastien, M.A., Ainouche, M.L. (2009). Rapid structural and epigenetic reorganization near transposable elements in hybrid and allopolyploid genomes in *Spartina*. *New Phytologist*, **184**: 1003–1015.
- Pashuk, K.T. (1987). Chromosome numbers in species of subalpine belt of Chernogora (Ukrainian Carpatians). *Botanicheskii Zhurnal*, **72**, 1069-1074.
- Pellicer, J., Fay, M.F. ve Leitch, I.J. (2010). The Largest Eukaryotic Genome of Them All?. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **164**, 10-15.
- Pich, U., Fritsch, R., Schubert, I. (1996) Closely related *Allium* species (Alliaceae) share a very similar satellite sequence. *Plant Systematic and Evolution*, **202**: 255–264.
- Pieroni, A. ve Giusti, M. E. (2009). Alpine ethnobotany in Italy: traditional knowledge of gastronomic and medicinal plants among the Occitans of the upper Varaita valley, Piedmont. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, **5**, 32.
- Pignatti, S. (1982). *Flora d'Italia*. **3**, Bologna: Edagricole.
- Plummer, J.A, Shan, F., Galwey, N. ve Guijun, Y. (2003). New methods for comparison of chromosomes within and between species. *Caryologia*, **56**, 227-231.

- Pólya, L. (1950). Chromosome numbers of Hungarial plants II. *Annales Biologie University Debreceniensis* **1**: 46 – 56.
- Preston, C.D. ve Hill, M.O. (1997) The geographical relationships of British and Irish vascular plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **124**, 1-120.
- Prince, L.A. ve Stork, C.M. (2000). Prolonged cardiotoxicity from poison lilly (*Veratrum viride*). *Veterinary & Human Toxicology*; **42**, 282–285.
- Punina, E.O., Myakoshina, Y.A., Efimov, A.M. ve Rodionov, A.V. (2000). Chromosome map of Trilliaceae plants: heterochromatin nucleotide composition and mapping of 18S--26S rRNA genes in *Paris quadrifolia* L. *Genetika*, **36**, 673-677.
- Punina, E.O. (2005). Karyosystematics and molecular phylogeny of Trilliaceae. *Biologicheskie Membrany*, **22**, 249-257.
- Quatrehomme, G., Bertrand, F., Chauvet, C. ve Ollier, A. (1993). Intoxication from *Veratrum album*. *Human & Experimental Toxicology*, **12**, 111–115.
- Radford, A.E., Ahles, H.E. ve Bell, K.C.R. (1968). Liliaceae. *Manual of the vascular flora of the Carolinas*. University North Carouna Press, Chapel Hill.
- Redouté, P.J. (1812). Les Liliacées. *A Paris* **8**, 1812.
- Reveal, J.L. ve Chase M.W. (2011). APG III: Bibliographical Information and Synonymy of Magnoliidae. *Phytotaxa*, **19**, 71-134.
- Rodionov, A.V., Punina, E.O., Efimov, A.M., Machs, E.M. ve Timofeeva, L. (1999). Mapping of the 18S-, 5.8S-, and 26S-rRNA genes in plants by FISH. *Citologija*, **41**, 1079-1080.
- Ross-Craig, S. (1972). *Iridaceae, Amaryllidaceae, Dioscoreaceae*, Part 29, pl. 12,13,33.
- Rudall, P. (1992). *Anatomy of Flowering Plants*. Cambridge University Press.
- Rudall, P.J., Conran, J.G. ve Chase, M.W. (2000). Systematics of Ruscaceae / Convallariaceae: a combined morphological and molecular investigation. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **134**, 73-92.
- Saeed, M., Khan, H., Khan, M.A., Khan, F., Khan, S.A. ve Muhammad, N. (2010). Quantification of various metals accumulation and cytotoxic profile of aerial parts of *Polygonatum verticillatum*. *Pakistan Journal of Botany*, **42**, 3995–4002.
- Samuelsson, G. (1992). *Drugs of natural origin: a textbook of pharmacognosy*. Stockholm: Swedish Pharmaceutical Press.
- Schep, L.J., Schmierer, D.M. ve Fountain, J.S. (2006) *Veratrum* poisoning. *Toxicological Reviews*, **25**, 73-78.

- Schubert, B.G. (2007). Breaking the Biological Code. *Cytometry*, **71**, 771-772.
- Schuetz, E. (1998). Multi-system toxicity from intentional hellebore ingestion. *Journal of Toxicology - Clinical Toxicology*, **36**, 454-461.
- Seberg, O., Petersen, G., Davis, J.I., Pires, C.P., Stevenson, D.W., Chase, M.W., Fay, M.F., Devey, D.S., Jørgensen, T., Sytsma, K.J. ve Pillon, Y. (2012) Phylogeny of the Asparagales based on three plastid and two mitochondrial genes. *American Journal of Botany*, **99**, 875-889.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E. (2004). *Tohumlu Bitkiler Sistematigi*, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitapları Serisi, No:116, İzmir.
- Shankar, R. ve Rawat, M.S. (2006). Medicinal plants activities for change in the socioeconomic status in rural areas of north east India. *Bulletin of Arunachal Forest Research*, **22**, 58-63.
- Shu, X-S., Lv, J-H., Tao, J., Li, G-M., Li, H-D. ve Ma, N. (2009) Antihyperglycemic effects of totalflavonoids from *Polygonatum odoratum* in STZ and alloxan-induced diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology*, **124**, 539-543.
- Shuli, M., Wenyan, G., Yanjun, Z., Chaoyi, M., Liu, Y. ve Yiwen, L. (2011). Paradis saponins inhibiting carcinoma growth and metastasis *in vitro* and *in vivo*. *Archives Pharmacol Research*, **34**, 43-50.
- Singh, K.N., Kaushal, R. (2007). Comprehensive Notes on Commercial Utilization, Characteristics and Status of Steroid Yielding Plants in India. *Ethnobotanical Leaflets*, **1**, 9.
- Skalińska, M., Banach-Pogan, E. ve Wcislo, H. (1957). Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, **26**, 215-245.
- Small, J.K. (1933). *Manual of the southeastern flora*. New York: Published by the author.
- Sokolovskaya, A.P. (1948). Correlations between the size of pollen grains and the chromosome number in the far-eastern species of *Veratrum* L. *Botanicheskii Zhurnal*, **54**, 563-566.
- Sorsa, V. (1963). Chromosomenzahlen Finnischer Kormophyten I. *Annales Academiae Scientiarum Fennicae. Ser. A. IV Biologica*, **58**, 1-14.
- Stearn, W.T. (1980). *Allium*: İçinde Tutin, T.G. ve V.H. Heywood (Eds.), *Flora Europaea*, **5**, Cambridge, Cambridge at the University Press.

- Stebbins, G.L. (1971). *Chromosomal evolution in higher plants*. London: Edward Arnold.
- Stefanowicz-Harduk, J., Kawaiak, A., Gajdus, J., Ochoka, J.R., Paszkiewicz, M., Stepnowski, P. ve Lojkowska, E. (2011). Cytotoxic activity of *Paris quadrifolia* extract and isolated saponin fractions against human tumor cell lines. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, **53**, 127-131.
- Sterling, C. (1982). Comparative morphology of the carpel in the Liliaceae: Veratreae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **84**, 57-77.
- Stevenson, D.W. ve Loconte, H. (1995). Cladistic analysis of monocot families. İçinde Rudall, R.J., Cribb, P.J., Cutler, D.F. ve Humphries, C.J. (Eds.), *Monocotyledons: Systematics and Evolution*. Royal Botanical Gardens, Kew: 541-578.
- Stojanov, N. ve Stefanov, B. (1948). *Flora Repipublicae Popularis Bulgaricae*, II: 188-189, 313-314, 305-310.
- Strid, A. Tan K. (1991). *Mountain Flora of Greece*. Vol. II, 715. Edinburg.
- Suomalainen, E. (1947). On the cytology of the genus *Polygonatum* group *Alternatifolia*. *Annales Academia. Scientiarum Fennicae. Ser. A. IV Biologica*. **13**, 1-65.
- Swiss, E.D. ve Bauer, R.O. (1951). Acute toxicity of *Veratrum* derivatives. *Proceedings of The Society for Experimental Biology and Medicine*, **76**, 847-849.
- Takahashi, H. ve Xinqi, C. (2000). *Veratrum* L. in *Flora of China*, **24**, 82-85.
- Takhtajan, A. (1980) Outline of the classification of flowering plants. *The Botanical Review*, **46**, 225-359.
- Takhtajan, A. (1983) A revision of *Daiswa* (Trilliacea). *Brittonia*, **35**, 255-270.
- Takhtajan, A. (1987) *Systema magnoliophytorum* (Sistema magnoliofitov). Leninopoli Officina Editoria 'NAUKA' Sectio Leninopolitana MCMLXXXVII, Moscow (in Russian).
- Takhtajan, A. (1997) *Diversity and Classification of Flowering Plants*. New York, Columbia University of Press.
- Tamura, M.N. (1990). Biosystematic studies on the genus *Polygonatum* (Liliaceae) I. Karyotype analysis of species indigenous to Japan and its adjacent regions. *Cytologia*, **55**, 443-466.

- Tamura, M.N. (1991). Biosystematic studies on the genus *Polygonatum* (Liliaceae) II. Morphology of staminal filaments of species indigenous to Japan and its adjacent regions. *Acta Phytotaxonomica Geobotanica*, **42**, 1-18.
- Tamura, M.N. (1993a). Biosystematic studies on the genus *Polygonatum* (Liliaceae) III. Morphology of staminal filaments and karyology of eleven Eurasian species. *Botanische Jahrbuecher fuer Systematik*, **115**, 1-26.
- Tamura, M.N. (1993b). Taxonomic studies on the genus *Polygonatum* (Liliaceae). *Proceeding Japanese Society Plant Taxonomy*, **9**, 73-81.
- Tamura, M.N. (1995). A karyological review of the orders *Asparagales* and *Liliales* (Monocotyledone). *Feddes Repertorium*, **106**: 83 – 111.
- Tamura, M.N., Ogisu, M. ve Xu, J.M. (1997a). *Heteropolygonatum*, a new genus of the tribe Polygonatae (Convallariaceae). *Kew Bulletin*, **52**, 949-956.
- Tamura, M.N., Schwarzbach, A.E., Kruse, S. ve Reski, R. (1997b). Biosystematic studies on the genus *Polygonatum* (Convallariaceae) IV: Molecular phylogenetic analysis based on restriction site mapping of the chloroplast gene trnK. *Feddes Repertorium*, **108**, 159-168.
- Tamura, M.N. (1998). Melanthiaceae. İçinde Kubitzki, K. (Ed.), *The families and genera of vascular plants*, **III**, *Monocotyledons*, Berlin: Springer-Verlag: 369-380.
- Tamura, M.N., Xu J.M. (2001). Plant portraits: 415. *Heteropolygonatum ogisu* (Convallariaceae-Polygonateae). *Curtis's Botanical Magazine*, **18** (2):91-94
- Tang, Y.C. (1978). *Polygonatum* Mill. İçinde: Wang, F.T. ve Tang T (Eds), *Flora Reipublicae Popularis Sinicae*, Vol 15, Science Press, Beijing, pp 52-81, 250.
- Tang, R.H. (2003). Tissue culture and molecular systematic studies on *Paris*. Dissertation, University of Sichuan.
- Telingen, C. (2007). Pliny's pharmacopoeia or the Roman treat. *Netherlands Heart Journal*, **15**, 118-120.
- Terzioğlu, S., Coşkunçelebi, K. ve Başkent, E.Z. (2008) *Paris quadrifolia* L. (Liliaceae): A New Record for the Flora of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, **32**, 175-177.
- Therman, E. (1950). Chromosome numbers in American *Polygonatum* species. *American Journal of Botany*, **37**, 407-414.
- Therman, E. (1953a). Chromosome evolution in the genus *Polygonatum*. *Hereditas*, **39**, 277-288.

- Therman, E. (1953b). On the cytology of the genus *Polygonatum* group *Verticillata* and *Oppositifolia*. *Annales Botanici Societatis Vanamo*, **6**, 1-26.
- Therman, E. (1956). Cytotaxonomy of the tribe *Polygonatae*. *American Journal of Botany*, **43**, 134-142.
- Thorne, R.F. (1983). Proposed new realignments in the angiosperms. *Nordic Journal of Botany*, **3**, 85-117.
- Thorne, R.F. (1992). Classification and geography of the flowering plants. *The Botanical Review*, **58**, 225-348.
- Thunberg, C.P. (1797). *Dissertio botanica de Melanthio*. Uppsala: H.A.M.S.
- Tischler, G. (1934). Die Bedeutungen der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen erläutert an den Arten Schleswig-Holsteins, mit Ausblicken auf andere Florengebiete. *Botanische Jahrbucher*, **67**, 1-36.
- Tomko, J. ve Voticky, Z. (1973). Steroid alkaloids: the *Veratrum* and *Buxus* groups. İçinde Manske, R.H.F. (Ed.), *The Alkaloids*, **XIV**, New York, Academic Press:5-82.
- Tuzlacı, E. (2006). *Türkiye Bitkileri Sözlüğü*. Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti., İstanbul.
- Uchino, A. ve Wang, L. (1996). Comparison of cold-sensitive and C-banded segments of chromosomes in *Paris tetraphylla* A.Gray. *Cytologia*, **61**, 321-325.
- Uchino, A. ve Wang, L. (1997). C-band polymorphism in *Paris tetraphylla* chromosomes in four populations of Kumamoto Prefecture. *Cytologia*, **62**, 181-189.
- Vassilopoulos, Y. (2008). *Paris polyphylla* in medicine. *A literary favour to world culture*. Newsfinder.
- Wagstaff, D.J. (2008). *International Poisonous Plants Checklist An Evidence Based Reference*. New York, CRC Press Taylor & Francis Group.
- Wang, J.W., Li, M.X. ve Li, L.X. (1987). Studies on the cytotaxonomy of *Polygonatum* I. Karyotypes and evolution of eight species of *Polygonatum* in China. *Journal of Wuhan Botanical Research*, **5**, 1-10.
- Wang, J.W., Li, M.X. ve Yang, J. (1991). Variation and phylogenetic relationships between *Polygonatum odoratum* and *P. cyrtonema*. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, **29**, 511-516.
- Wang, L. ve Uchino, A. (1998). Cytogenetic structure and breeding system of natural populations of *Paris tetraphylla*. A. Gray. *Cytologia*, **63**, 87-97.

- Wang, Y., Zhang, Y.J., Gao, W.Y. ve Yan, L.L. (2007). Anti-tumor constituents from *Paris polyphylla* var. *yunnanensis*. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*, **32**, 1425-1428.
- Wang, Y., Gao, W.Y., Zhang, T.J., Guo, Y.Q. (2007). A novel phenylpropanoid glycosides and a new derivation of phenolic glycoside from *Paris polyphylla* var. *yunnanensis*. *Chinese Chemical Letters*, **18**, 548-550.
- Watson, S. (1879). Contributions to American botany. I. Revision of the North American Liliaceae. *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, **14**, 213-288.
- Weiss-Schneeweiss, H. ve Jang, C.G. (2003). Cytotaxonomic analysis of Austrian *Polygonatum* species (Ruscaceae). *Neulreichia*, **2-3**, 245-250.
- Wendelbo, P. (1990). *Polygonatum*. İçinde Rechinger, K.H. (Eds.) *Flora of Iranica*, **165**, 178-194.
- Wilkins, R.W. (1951). *Veratrum viride* in hypertensive cardiovascular disease. *Modern Concepts of Cardiovascular Disease*, **20**, 89-90.
- Wu, R.T., Chiang, H.C., Fu, W.C., Chien, K.Y., Chung, Y.M. ve Horng, L.Y. (1990). Formosanin-C, an immunomodulator with antitumor activity. *International Journal of Immunopharmacology*, **12**, 777-786.
- Wu, Z. ve Raven, P.H., (Eds.). (2002). *Flora of China Illustrations*, **24**, *Flagellariaceae through Marantaceae*. Beijing: Science Press and St. Louis: Missouri Botanical Garden Press.
- Wujisguleng, W., Liu, Y. ve Long, C. (2012). Ethnobotanical review of food uses of *Polygonatum* (Convallariaceae) in China. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, **81**, 239-244.
- Xiao, X., Bai, P., Bui Nguyen, T.M., Xiao, J., Liu, S., Yang, G., Hu, L., Chen, X., Zhang, X., Liu, J., Wang, H. (2009). The antitumoral effect of *Paris* saponin I associated with the induction of apoptosis through the mitochondrial pathway. *Mol Cancer Treatment*, **8**:1179-1188.
- Xiao, X., Zou, J., Bui-Nguyen, T.M., Bai, P., Gao, L., Liu, J., Liu, S., Xiao, J., Chen, X., Zhang, X., Wang, H. (2012). *Paris* saponin II of *Rhizoma Paridis* – A novel inducer of apoptosis in human ovarian cancer cells. *BioScience Trends*; **6**(4):201-211.

- Xinqi, C. ve Tamura, M.N. (2000). *Polygonatum*. İçinde Zheng-Yi, W. ve Raven, P.H. (Eds.). *Flora of China* 24: 224. Science Press, Beijing; Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Xue, D., Yin, H., Li, J., Liu, X., Zhang, H. ve Peng, C. (2009). Application of microscopy in authentication and distinguishing of 11 *Paris* species in west Schuan. *Microscopy Research and Technique*, **72**, 744-754.
- Yagi, A. ve Kawasaki, T. (1962). Alkaloids of Japanese *Veratrum* genus plants. V. Alkaloids of *Veratrum stamineum* Maxim. in Hokkaido. *Journal of the Pharmaceutical Society of Japan*, **82**, 210-213.
- Yang, J., Wang, J.W. ve Li, M.X. (1988). Cytotaxonomic studies on the genus of *Polygonatum* II. Karyotypes of 4 species from Sichuan Jin-Fo-Shan. *Journal of Wuhan Botanical Research*, **6**, 311-314.
- Yang, J., Wang, J.W. ve Li, M.X. (1992). Cytotaxonomic studies on the genus of *Polygonatum* III. Chromosome numbers and karyotypes of 6 species of *Polygonatum* in China. *Journal of Wuhan Botanical Research*, **10**, 201-206.
- Yentür, S. (2003). Bitki Anatomisi. İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Yeşilada, E. (1987). *Polygonatum verticillatum* (L.) All. rhizomes as an additional source of diosgenin. *Gazi. Eczacılık Fakültesi Dergisi*, **4**, 11-17.
- Yeşilada, E. ve Houghton, P.J. (1991). Steroidal saponins from the rhizomes of *Polygonatum orientale*. *Phytochemistry*, **30**, 3405-3409.
- Youngken, H.W. (1952). A pharmacognostical study of roots of different species of *Veratrum*. *Journal of the American Pharmaceutical Association, Scientific Edition* **41**, 356-361.
- Yue, H.X., Ding, C.B., Yang, R.W., Zhang, L., Zhou, Y.H. ve Li, Y. (2011). Karyomorphology of some yaxa of Paris (Melanthiaceae) from Sichuan province, China. *Caryologia*, **64**, 288-296.
- Yun, H., Lijian, C., Wenhong, Z., Yuhong, D., Yongli, W., Qiang, W. ve Ding, Z. (2007). Separation and identification of steroidal compounds with cytotoxic activity against human gastric cancer cell lines in vitro from the rhizomes of *Paris polyphylla* var. *Chinensis*. *Chemistry of Natural Compounds*, **43**, 672-677.

- Zagler, B., Zelger, A., Salvatore, C., Pechlaner, C. De Giorgi, F. ve Wiedermann, C.J. (2005). Dietary poisoning with *Veratrum album*: a report of two cases. *Wiener klinische Wochenschrift*, **117**, 106-108.
- Zheng, Y., Wang, Y., Zhou, H.-B., Xu R.-S., Lian, S. ve Zhang, D.-C (1999). Study on the Leaf Epidermis of *Polygonatum* from Anhui Province. *Guihaia*, **19**, 263-266.
- Zhang, J.Y., Yu, H., Zhang, S.G., Ding, C.C. (2004). RAPD variation within and among four populations of *Paris polyphylla*. *Biodiversity Science* **12**, 517-522.
- Zhang, R. (2006). Studies on several kinds of *Paris* of the genetic and morphological differentiation. Dissertation, Sichuan University.
- Zhang, R., Tang, M.X., Weng, Z. ve Weng, L. (2006). Application of AFLP technique on the genetic diversity of *Paris*. *Journal of Sichuan University (Natural Science Edition)*, **43**, 1105-1109.
- Zhang, J.-Y., Zhang, J., Yang, W.-Z., Wang, Y.-Z., Yu, H. ve Jin, H. (2011). Morphological diversity of wild medicinal *Paris* L. from China and Vietnam. *African Journal of Biotechnology*, **10**, 16421-16428.
- Zhao, W.S., Gao, W.Y, Huang, X.X., Zhao, Y.P, Huang, L.Q. ve Xiao, P.G. (2010). Numerical taxonomy of *Paris* plants. *China Journal of Chinese Materia Medica* **35**, 1518-1520.
- Zhu, Y.J., Chen, S.L., Yao, H., Tan, R., Song, J.Y., Luo, K. ve Lu, J. (2010). DNA barcoding the medicinal plants of the genus *Paris*. *Acta Pharmaceutica Sinica*, **45**, 376-382.
- Zhu, Z.Y. (1992). A new species of *Polygonatum* from Emeishan. *Bulletin of Botanical Research* **12**, 267-269.
- Zimmerman, J.H. (1958). A monograph of *Veratrum*. Ph.D. thesis. Madison: University of Wisconsin.
- Zomlefer, W.B. (1997). The genera of Melanthiaceae in the south-eastern United States. *Harvard Papers in Botany*, **2**, 133-177.
- Zomlefer, W.B., Williams, N.H., Whitten, W.M., ve Judd, W.S. (2001). Generic circumscription and relationships in the tribe Melanthieae (Liliales, Melanthiaceae), with emphasis on *Zigadenus*: evidence from ITS and trnL-F sequence data. *American Journal of Botany* **88**, 1657-1669.
- Zomlefer, W.B., Whitten, M.W., Williams, N.H. ve Judd, W.S. (2003). Infrageneric phylogeny of *Veratrum maackii* in Japan. *Japanese Journal of Botany*, **71**, 1-28.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Yeter	Soyadı	Yeşil
Doğ.Yeri	Akçadağ	Doğ.Tar.	15.07.1981
Uyruğu	TC	TC Kim No	51925381408
Email	yeteryesil@yahoo.com	Tel	0555 708 43 53

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora	İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı	-
Yük.Lis.	İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı	2007
Lisans	İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü	2004
Lise	General Ali Rıza Ersin Lisesi	1998

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Araştırma Görevlisi	İstanbul Üniversitesi	(2006–)
2.	-	-	-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	iyi	iyi	iyi	61	

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı	60	58	54

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office	iyi

Akademik Kariyeri

Araştırma Alanları

Bitki sistematigi, etnobotanik, anatomi, karyoloji.

Yüksek Lisans Tezi

Kürecik (Akçadağ-Malatya) Bucağı'nda Etnobotanik Bir Araştırma (2004-2007).

Sözlü Sunumlar

- **Yeşil, Y., Akalın, E.** (2007). Kürecik Bucağında (Malatya/Akçadağ) Halk İlacı Olarak kullanılan Bitkiler. 17. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (BİHAT). İzmir.

Yayınlar

- **Yeşil, Y., Akalın, E.** (2008-2009). The Plants of Using for Dye in Kürecik (Akçadağ/Malatya), Eastern Anatolia of Turkey. Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University, Vol: 40, 117-124.
- **Yeşil, Y., Akalın, E.** (2009). Folk Medicinal Plants in Kurecik Area (Akçadağ/Malatya-Turkey). Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences 6 (3), 207-220.
- **Yeşil, Y., Akalın, E.** (2010-2011). The Use of Wild Edible Plants in Kürecik (Akçadağ/Malatya).Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University, 41, 90-103.
- Akalın Uruşak, E., Özhatay, F.N., Güler, N., Ersoy, H., Başak, N., **Yeşil, Y., Oral, D., Demirci, S.** (2013). The flora of Yıldız Mountains (Kırklareli) Biosphere Project area. *Turkish Journal of Botany*, 37, 225-269.
- Özhatay, F.N., Akalın, E., Güler, N., Ersoy, H., **Yeşil, Y., Demirci, S.** (2013). Floristic richness and conservation priority sites in the northwest of European Turkey: Mt Yıldız-Kırklareli. *Phytologia Balcanica* 19(1), 47-58.

Baskıda olanlar

- **Yeşil, Y., Özhatay, N.** The Genus *Paris* L. in Turkey with special references anatomical and karyological characteristics. *Turkish Journal of Botany*.

Posterler

- **Yeşil, Y. Akalın, E.** (2007). An Ethnobotanical study in Kürecik (Malatya/Akçadağ) East Anatolia; Foods, dyes, toys and etc. International Symposium 7th Plant Life of South West Asia. Eskişehir.

- **Yeşil, Y.** Akalın, E. (2007). Kürecik Bucağında (Malatya/Akçadağ) Kullanılan Endemik Bitkiler. VII. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi. Malatya.
- **Yeşil, Y.,** Kültür, Ş. (2008). *Stachys cretica* L. subsp. *anatolica* Rech. fil. ve *S. cretica* L. subsp. *mersinea* (Boiss.) Rech. fil taksonları üzerine anatomik araştırmalar. 18. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (BİHAT). İstanbul.
- **Yeşil, Y.,** Özhatay, N. (2008). Etnobotanikte Kozmetik Amaçla Kullanılan Bitkiler. 18. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (BİHAT). İstanbul.
- **Yeşil, Y.,** Akalın, E. (2008). The Plants Of Using For Dye In Kürecik (Akçadağ / Malatya), Eastern Anatolia of Turkey. 27th Meeting of Dyes in History and Archaeology. Istanbul.
- **Yeşil, Y.** Akalın, E. (2008). Usage of The Endemic Species In Malatya (Kürecik) Eastern Anatolia of Turkey. Young Systematists London, UK.
- **Yeşil, Y.,** Özhatay, N. (2009). The Genus *Armeria* Willd. İn Turkey. The 80th anniversary of Turill's Plant Life of The Balkan Peninsula. Belgrat. Sırbistan.
- **Yeşil, Y.,** Karlıoğlu, N. (2009). A Palynological Study of *Armeri* Genus in Turkey. 8th European Palaeobotany-Palynology Conference. Budapeşte. Macaristan
- Akalın, E., **Yeşil, Y.,** Demirci, S. ve Özhatay, N.(2010). Yıldız Dağları Biyosfer Projesi Alanının Nadir Habitatları ve Temsil Edilen Türleri. 19. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (BİHAT). Mersin.
- Akalın, E., Demirci, S., **Yeşil, Y.** ve Özhatay, N.(2010). Yıldız Dağları Biyosfer Alanında Ekonomik Değeri olan Yabani Bitkiler ve Mantarlar. 19. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (BİHAT). Mersin.
- **Yeşil, Y.,** Özhatay, N. (2012). *Paris quadrifolia* L. (Liliaceae) Üzerinde Anatomik Çalışmalar. 19. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (BİHAT). Antalya.

Özel İlgi Alanları (Hobileri): Doğa Koruma, Fotoğrafçılık, Sinema, Resim, Kuşlar.