ZEYNEP BÜŞRA ERARSLAN

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.

DOKTORA TEZİ

İSTANBUL-2023

← Adınızı soyadınızı giriniz

Tez kabul edildikten sonra eğer basılacak ise yapılan **sabit ciltte sırt yazısı** bu şablona göre yazılacak. Yazılar tek satır olacak

Cilt sırtı yazıların yönü yukarıdan aşağıya (sol yandaki gibi) olacak .

← Tez, Yüksek Lisans'sa, YÜKSEK LİSANS TEZİ; Doktora ise DOKTORA TEZİ ifadesi kalacak

← Tez Sınavının yapılacağı yılı yazınız

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

TÜRKİYE'DE YETİŞEN *DORONICUM* L. TÜRLERİ ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK YÖNÜNDEN ARAŞTIRMALAR

ZEYNEP BÜŞRA ERARSLAN

DANIŞMAN
PROF. DR. ŞÜKRAN KÜLTÜR

FARMASÖTİK BOTANİK ANABİLİM DALI
FARMASÖTİK BOTANİK PROGRAMI

İSTANBUL-2023

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 çalışmasıyla 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.

Zeynep Büşra Erarslan

AÇIKLAMA:

Kişisel Verileri Koruma Kurulu'nun 24/09/2020 tarihli ve 2020/722 sayılı toplantısında "Açık Erişim Sisteminde ıslak imzalı evrakların yayımlanması uygulamasının ilgili kişilere ait ıslak imzalı belgeleri içermeyecek şekilde güncellenmesi" Kararı üzerine tezlerde kişisel verilerin olmadan yüklenmesi uygulamasına başlanmıştır.

İTHAF

Aileme ithaf ediyorum

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince her daim desteğini gördüğüm, çok kıymetli tecrübelerinden ve önerilerinden yararlandığım, değerli bilgisini esirgemeden sunan ve bütün çalışmalarım boyunca bana rehberlik eden danışman hocam saygıdeğer Prof. Dr. Şükran KÜLTÜR'e;

Tez çalışmaları için bilimsel deney imkânlarını sonuna kadar bizlerin hizmetine sunan sayın hocam Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Emine AKALIN'a;

Değerli bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan kıymetli hocalarım Doç. Dr. Mine KOÇYİĞİT'e, Doç. Dr. Gülay ECEVİT GENÇ'e, Doç. Dr. İlker GENÇ'e;

Farmasötik Botanik Anabilim Dalı'nda bulunan tüm hocalarım ve meslektaşlarıma;

Balıkesir'de gerçekleştirdiğim arazi çalışması sırasında bana eşlik eden Prof. Dr. Tuncay DİRMENCİ'ye, Konya'da gerçekleştirdiğim arazi çalışmalarında bana yardımcı olan Prof. Dr. Osman TUGAY'a, Hakkari'den bitki örneğini sağlayan Dr. Mehmet FIRAT'a ve diğer arazi çalışmalarında bana eşlik eden Gümüşhane Doğa Koruma ve Milli Parklar ekibi'ne, Ilgaz Dağı ve Sarıkamış Allahuekber Dağları Milli Parkı çalışanlarına, dağcı İsmail NAR'a ve teyzem Berrin AKDOĞAN'a;

Herbaryumlarında çalışma olanağı sağlayan ANK, GAZI, HUB, ISTF, ISTO, MARE herbaryum sorumlularına, SEM çalışmalarında destek olan İÜ Nano ve Optoelektronik Araştırma Laboratuvarı çalışanlarına;

Çalışmamda bilgisinden yararlandığım sevgili arkadaşım Meryem Şeyda ERBAY'a;

Çalışma süresince bana her türlü yardımı sağlayan, arazi çalışmalarıma eşlik eden ve sabırla destek veren değerli abim Mehmet Furkan ERARSLAN'a ve her adımımda arkamda olan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma, Tubitak 2211-A Genel Yurt Içi Doktora Burs Programı ve İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 2019-35458

İÇİNDEKİLER

BEYAN ..... İİ
İTHAF ..... İİİ
TEŞEKKÜR ..... İV
İÇİNDEKİLER V
TABLOLAR LİSTESİ ..... İX
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... Xİ
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ XX
ÖZET ..... XXİV
ABSTRACT XXV
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 4
2.1. Asteraceae Bercht. & J.Presl Familyasının Betimi 4
2.2. Asteraceae Familyası Hakkında Genel Bilgiler 5
2.3. Senecioneae Cass. Tribusu 10
2.4. *Doronicum* L. Cinsinin Genel Özellikleri 12
2.5. *Doronicum* Cinsinin Taksonomik Tarihçesi 14
2.6. *Doronicum* Cinsinin Dünya'daki Yayılışı 17
2.7. *Doronicum* Cinsinin Türkiye Florası'ndaki Durumu 19
2.8. *Doronicum* Türleri Üzerinde Anatomik ve Mikromorfolojik Çalışmalar 21
2.9. *Doronicum* Türleri Üzerinde Palinolojik Çalışmalar 25
2.10. *Doronicum* Türleri Üzerinde Karyolojik Çalışmalar 27
2.11. *Doronicum* Türlerinin Halk Arasında Kullanımı ve Etnobotanik Çalışmalar 31
2.12. *Doronicum* Türleri Üzerinde Yapılmış Biyolojik Aktivite Çalışmaları 33
2.13. *Doronicum* Türlerinin Fitokimyasal İçeriği 39
3. GEREÇ VE YÖNTEM 43
3.1. Materyallerin Temin Edilmesi 43
3.2. Morfolojik İncelemeler 46
3.3. Anatomik İncelemeler 48
3.4. Palinolojik İncelemeler 49
3.4.1. Işık Mikroskobu Yöntemi 49

3.4.2. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Yöntemi 50
3.4.3. Polenlerin Ölçülmesi.....50
3.5. Yaprak Mikromorfolojik İncelemesi 51
3.6. Karyolojik İncelemeler 52
4. BULGULAR.....53
4.1. Morfolojik Bulgular 53
4.1.1. *Doronicum haussknechtii* Cavill., Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève 13-14: 255 (1911). 55
4.1.2. *Doronicum maximum* Boiss. & A. Huet, Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 2(3): 31 (1856). 61
4.1.3. *Doronicum hakkiaricum* J. R. Edmondson, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 32(2): 255 (1973). 67
4.1.4. *Doronicum dolichotrichum* Cavill., Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève 13-14: 252 (1911). 73
4.1.5. *Doronicum macrophyllum* Fisch., Cat. Jard. Pl. Gorenki ed. 2: 40 (1812). 79
4.1.5.1. *Doronicum macrophyllum* Fisch. subsp. *macrophyllum*.....80
4.1.5.2. *Doronicum macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* (J. R. Edm.) Alv. Fern., Novon 11(3): 295 (2001). 89
4.1.6. *Doronicum cacaliifolium* Boiss. & Heldr., Boiss., Diagn. P1. Orient. ser. 1(11): 31 (1849). 95
4.1.7. *Doronicum austriacum* Jacq., Fl. Austriac. 2: 18 (1774).....101
4.1.8. *Doronicum orientale* Hoffm., Com. Soc. Phys. Med. Moscou 1: 8 (1808)....106
4.1.9. *Doronicum reticulatum* Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(4): 12 (1844).....117
4.2. Anatomik Bulgular.....124
4.2.1. *D. haussknechtii* 124
4.2.1.1. Kök anatomisi 124
4.2.1.2. Gövde anatomisi.....125
4.2.1.3. Yaprak anatomisi 128
4.2.2. *D. maximum* 140
4.2.2.1. Kök anatomisi 140
4.2.2.2. Gövde anatomisi.....141
4.2.2.3. Yaprak anatomisi 144
4.2.3. *D. hakkiaricum*.....147

4.2.3.1. Kök anatomisi 147
4.2.3.2. Gövde anatomisi.....148
4.2.3.3. Yaprak anatomisi 151
4.2.4. *D. dolichotrichum* 154
4.2.4.1. Kök anatomisi 154
4.2.4.2. Gövde anatomisi.....155
4.2.4.3. Yaprak anatomisi 158
4.2.5. *D. macrophyllum*.....161
4.2.5.1. Kök anatomisi 161
4.2.5.2. Gövde anatomisi.....163
4.2.5.3. Yaprak anatomisi 166
4.2.6. *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* 177
4.2.6.1. Kök anatomisi 177
4.2.6.2. Gövde anatomisi.....178
4.2.6.3. Yaprak anatomisi 181
4.2.7. *D. cacaliifolium*.....184
4.2.7.1. Kök anatomisi 184
4.2.7.2. Gövde anatomisi.....186
4.2.7.3. Yaprak anatomisi 189
4.2.8. *D. austriacum*.....192
4.2.8.1. Kök anatomisi 192
4.2.8.2. Gövde anatomisi.....194
4.2.8.3. Yaprak anatomisi 197
4.2.9. *D. orientale* 201
4.2.9.1. Kök anatomisi 201
4.2.9.2. Gövde anatomisi.....203
4.2.9.3. Yaprak anatomisi 206
4.2.10. *D. reticulatum* 209
4.2.10.1. Kök anatomisi 209
4.2.10.2. Gövde anatomisi.....210
4.2.10.3. Yaprak anatomisi 212
4.3. Yaprak Mikromorfolojisi Bulguları.....217
4.3.1. *D. haussknechtii* 217

4.3.2. *D. maximum* 218
4.3.3. *D. hakkiaricum* 219
4.3.4. *D. dolichotrichum* 220
4.3.5. *D. macrophyllum* 221
4.3.6. *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* 223
4.3.7. *D. cacaliifolium* 224
4.3.8. *D. austriacum* 225
4.3.9. *D. orientale* 226
4.3.10. *D. reticulatum* 227
4.4. Palinolojik Bulgular 229
4.4.1. *D. haussknechtii* 229
4.4.2. *D. maximum* 233
4.4.3. *D. hakkiaricum* 235
4.4.4. *D. dolichotrichum* 237
4.4.5. *D. macrophyllum* 239
4.4.6. *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* 243
4.4.7. *D. cacaliifolium* 245
4.4.8. *D. austriacum* 247
4.4.9. *D. orientale* 249
4.4.10. *D. reticulatum* 251
4.5. Karyolojik Bulgular 254
5. TARTIŞMA 258
KAYNAKLAR 309
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI 335

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2-1: *Doronicum* cinsinin ülke floralarına göre tür sayısı..... 18
Tablo 2-2: Türkiye'de *Doronicum* cinsinin son durumu ve sinonime düşürülen taksonlar (Alvarez Fernandez 2003) 20
Tablo 2-3: *Doronicum* taksonları üzerinde gerçekleştirilen karyolojik çalışmalar ve kromozom sayıları 29
Tablo 2-4: *Doronicum* türlerinin ülkemizde kullanımı..... 33
Tablo 2-5: *Doronicum* türleri üzerinde gerçekleştirilen biyoaktivite çalışmaları..... 37
Tablo 3-1: Arazi çalışmaları kapsamında toplanan *Doronicum* taksonları 44
Tablo 4-1: *Doronicum* taksonlarının bu çalışmada belirlenen somatik kromozom sayıları 254
Tablo 5-1: *D. haussknechtii* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması..... 260
Tablo 5-2: *D. maximum* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması..... 261
Tablo 5-3: *D. hakkiaricum* ile *D. dolichotrichum* arasındaki morfolojik farklılıklar... 263
Tablo 5-4: *D. hakkiaricum* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması 263
Tablo 5-5: *D. dolichotrichum* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması..... 265
Tablo 5-6: *D. macropyllum* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması 267
Tablo 5-7: *D. cacaliifolium* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması 268
Tablo 5-8: *D. austriacum* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması 270
Tablo 5-9: *D. orientale* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması..... 272
Tablo 5-10: *D. reticulatum* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması..... 273
Tablo 5-11: Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* taksonlarının morfolojik özelliklerine göre karşılaştırması..... 275
Tablo 5-12: Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* taksonlarının morfolojik özelliklerine göre karşılaştırması (devamı)..... 276
Tablo 5-13: *Doronicum* taksonlarının kök anatomik ölçümleri 282
Tablo 5-14: *Doronicum* taksonlarının gövde anatomik ölçümleri..... 284
Tablo 5-15: *Doronicum* taksonlarının yaprak anatomik ölçümleri (damarlararası bölge) 287
Tablo 5-16: *Doronicum* taksonlarının yaprak anatomik ölçümleri (orta damar)..... 290

Tablo 5-17: Anatomik incelemede *Doronicum* taksonlarının gövde ve yapraklarında görülen örtü ve salgı tüyleri 294
Tablo 5-18: *Doronicum* taksonlarının yaprak mikromorfolojik özellikleri 298
Tablo 5-19: *Doronicum* taksonlarının polen ölçümleri 303
Tablo 5-20: *Doronicum* taksonlarının bu çalışmada belirlenen somatik kromozom sayılarının önceki çalışmalarla karşılaştırılması 305

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Ülkelere göre Senecioneae tribusunda yer alan cins sayıları 11
Şekil 2-2: *Doronicum* cinsinin Dünya'daki yayılış alanları 18
Şekil 2-3: Punt ve Hoen (2009)'a göre *Doronicum* polen grupları 27
Şekil 3-1: Arazi çalışmaları kapsamında gidilen iller 44
Şekil 3-2: Yaprakların mikromorfolojik inceleme için hazırlanması 51
Şekil 4-1: *D. haussknechtii* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 117156) 57
Şekil 4-2: *D. haussknechtii* türünün holotip örneği (W) 58
Şekil 4-3: *D. haussknechtii* türünün herbaryum örneği (ISTE 117156) (skala 5 cm) 59
Şekil 4-4: *D. haussknechtii* türünün meyve fotoğrafları: A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm) 60
Şekil 4-5: *D. haussknechtii* türünün ülkemizdeki yayılış alanları 60
Şekil 4-6: *D. maximum* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 117509) 64
Şekil 4-7: *D. maximum* türünün holotip örneği (BM) 65
Şekil 4-8: *D. maximum* türünün herbaryum örneği (ISTE 117509) (skala 5 cm) 66
Şekil 4-9: *D. maximum* türünün ülkemizdeki yayılış alanları 67
Şekil 4-10: *D. hakkiaricum* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 117512) 69
Şekil 4-11: *D. hakkiaricum* türünün isotip örneği (K) 70
Şekil 4-12: *D. hakkiaricum* türünün herbaryum örneği (ISTE 117512) (skala 5 cm) 71
Şekil 4-13: *D. hakkiaricum* türünün meyve fotoğrafları A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm) 72
Şekil 4-14: *D. hakkiaricum* türünün ülkemizdeki yayılış alanları 72
Şekil 4-15: *D. dolichotrichum* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 117168) 76
Şekil 4-16: *D. dolichotrichum* türünün lektotip örneği (G) 77
Şekil 4-17: *D. dolichotrichum* türünün herbaryum örneği (ISTE 117168) (skala 5 cm) 78
Şekil 4-18: *D. dolichotrichum* türünün ülkemizdeki yayılış alanları 79
Şekil 4-19: *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 117510) 84
Şekil 4-20: *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* isotip örneği (W) 85
Şekil 4-21: *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* herbaryum örneği (ISTE 117161) (skala 5 cm) 86
Şekil 4-22: *D. macrophyllum subsp. macrophyllum* ülkemizdeki yayılış alanları 87

Şekil 4-23: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* genel görünümü 91
Şekil 4-24: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* holotip örneği (E)..... 92
Şekil 4-25: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* herbaryum örneği (ISTE 116176) (skala 5 cm)..... 93
Şekil 4-26: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* meyve fotoğrafları A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm) 94
Şekil 4-27: *D. macrophyllum subsp. sparsipilosum* ülkemizdeki yayılış alanları..... 94
Şekil 4-28: *D. cacaliifolium* türünün genel görünümü 97
Şekil 4-29: *D. cacaliifolium* türünün isotip örneği (BM) 98
Şekil 4-30: *D. cacaliifolium* türünün herbaryum örneği (ISTE 117178) (skala 5 cm) ... 99
Şekil 4-31: *D. cacaliifolium* türünün meyve fotoğrafları A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm) 100
Şekil 4-32: *D. cacaliifolium* türünün ülkemizdeki yayılış alanları 100
Şekil 4-33: *D. austriacum* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 116766) 103
Şekil 4-34: *D. austriacum* türünün lektotip örneği (LINN)..... 104
Şekil 4-35: *D. austriacum* türünün herbaryum örneği (ISTE 116766) (skala 5 cm) 105
Şekil 4-36: *D. austriacum* türünün meyve fotoğrafları A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm) 106
Şekil 4-37: *D. austriacum* türünün ülkemizdeki yayılış alanları 106
Şekil 4-38: *D. orientale* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 117153)..... 114
Şekil 4-39: *D. orientale* türünün herbaryum örneği (ISTE 117153) (skala 5 cm)..... 115
Şekil 4-40: *D. orientale* türünün meyve fotoğrafları A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm) 116
Şekil 4-41: *D. orientale* türünün ülkemizdeki yayılış alanları..... 116
Şekil 4-42: *D. reticulatum* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 116770)..... 119
Şekil 4-43: *D. reticulatum* türünün isotip örneği (BM) 120
Şekil 4-44: *D. reticulatum* türünün herbaryum örneği (ISTE 116770) (skala 5 cm).... 121
Şekil 4-45: *D. reticulatum* türünün meyve fotoğrafları A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm) 122
Şekil 4-46: *D. reticulatum* türünün ülkemizdeki yayılış alanları..... 122
Şekil 4-47: *D. haussknechtii* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü 125

Şekil 4-48: *D. haussknechtii* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 127
Şekil 4-49: *D. haussknechtii* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A-B. Örtü tüy C. Salgı tüy 128
Şekil 4-50: *D. haussknechtii* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar 130
Şekil 4-51: *D. haussknechtii* yaprak yüzeysel kesiti A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey . 131
Şekil 4-52: *D. haussknechtii* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-E. Salgı tüy 132
Şekil 4-53: Şekil. *D. tobeyi* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 134
Şekil 4-54: *D. tobeyi* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü 136
Şekil 4-55: *D. tobeyi* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-C. Salgı tüy 137
Şekil 4-56: *D. tobeyi* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-C. Orta damar.... 139
Şekil 4-57: *D. tobeyi* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey 139
Şekil 4-58: *D. tobeyi* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-C. Salgı tüy..... 140
Şekil 4-59: *D. maximum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü 141
Şekil 4-60: *D. maximum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü 143
Şekil 4-61: *D. maximum* gövdesinde salgı tüy 143
Şekil 4-62: *D. maximum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar 145
Şekil 4-63: *D. maximum* yaprak yüzeysel kesiti A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey 146
Şekil 4-64: *D. maximum* yaprağında salgı tüyleri A-B. Salgı tüy 146
Şekil 4-65: *D. hakkiaricum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 148
Şekil 4-66: *D. hakkiaricum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü 150
Şekil 4-67: *D. hakkiaricum* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B. Salgı tüy 150
Şekil 4-68: *D. hakkiaricum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar 152

Şekil 4-69: *D. hakkiaricum* yaprak yüzeysel kesiti A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey... 153
Şekil 4-70: *D. hakkiaricum* yaprağında salgı tüyleri A-C. Salgı tüy 153
Şekil 4-71: *D. dolichotrichum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü 155
Şekil 4-72: *D. dolichotrichum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-F. Dokuların detaylı görünümü 157
Şekil 4-73: *D. dolichotrichum* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A-B. Örtü tüy C-E. Salgı tüy 158
Şekil 4-74: *D. dolichotrichum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar 160
Şekil 4-75: *D. dolichotrichum* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey..... 160
Şekil 4-76: *D. dolichotrichum* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A-C. Örtü tüy D-G. Salgı tüy 161
Şekil 4-77: *D. macrophyllum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 163
Şekil 4-78: *D. macrophyllum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 165
Şekil 4-79: *D. macrophyllum* gövdesinde salgı tüyleri A-D. Salgı tüy 166
Şekil 4-80: *D. macrophyllum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar 168
Şekil 4-81: *D. macrophyllum* yaprak yüzeysel kesiti A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey 169
Şekil 4-82: *D. macrophyllum* yaprağında salgı tüyleri A-C. Salgı tüy..... 169
Şekil 4-83: *D. balansae* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 171
Şekil 4-84: *D. balansae* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü 173
Şekil 4-85: *D. balansae* gövdesinde örtü tüy..... 173
Şekil 4-86: *D. balansae* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar175
Şekil 4-87: *D. balansae* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey..... 176
Şekil 4-88: *D. balansae* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A-B. Örtü tüy C-D. Salgı tüy 176
Şekil 4-89: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 178

Şekil 4-90: Şekil. *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B. Dokuların detaylı görünümü 180
Şekil 4-91: *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* gövdesinde salgı tüyleri A-B. Salgı tüy 181
Şekil 4-92: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar 183
Şekil 4-93: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey 184
Şekil 4-94: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-C. Salgı tüy 184
Şekil 4-95: *D. cacaliifolium* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 186
Şekil 4-96: *D. cacaliifolium* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 188
Şekil 4-97: *D. cacaliifolium* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A. Örtü ve salgı tüy B. Salgı tüy 189
Şekil 4-98: *D. cacaliifolium* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-C. Orta damar 191
Şekil 4-99: *D. cacaliifolium* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B-C. Alt yüzey 191
Şekil 4-100: *D. cacaliifolium* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B. Örtü ve salgı tüy C-D. Salgı tüy 192
Şekil 4-101: *D. austriacum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 194
Şekil 4-102: *D. austriacum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 196
Şekil 4-103: *D. austriacum* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A. Örtü ve salgı tüy B-D. Salgı tüy 197
Şekil 4-104: *D. austriacum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar 199
Şekil 4-105: *D. austriacum* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey 200
Şekil 4-106: *D. austriacum* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A-C. Örtü tüy D-H. Salgı tüy 201

Şekil 4-107: *D. orientale* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 203
Şekil 4-108: *D. orientale* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 205
Şekil 4-109: *D. orientale* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-D. Salgı tüy 206
Şekil 4-110: *D. orientale* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar 208
Şekil 4-111: *D. orientale* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey..... 208
Şekil 4-112: *D. orientale* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-E. Salgı tüy 209
Şekil 4-113: *D. reticulatum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü 210
Şekil 4-114: *D. reticulatum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü 212
Şekil 4-115: *D. reticulatum* gövdesinde salgı tüyleri A-C. Salgı tüy 212
Şekil 4-116: *D. reticulatum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar 215
Şekil 4-117: *D. reticulatum* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey..... 216
Şekil 4-118: *D. reticulatum* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-F. Salgı tüy 216
Şekil 4-119: *D. haussknechtii* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey 217
Şekil 4-120: *D. tobeyi* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey..... 218
Şekil 4-121: *D. maximum* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey.. 219
Şekil 4-122: *D. hakkiaricum* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey E-F. Salgı tüyü 220
Şekil 4-123: *D. dolichotrichum* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey E. Salgı tüyü F. Örtü tüyü 221
Şekil 4-124: *D. macrophyllum* yaprak SEM görüntüleri A. Yaprak kenarı B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey 222
Şekil 4-125: *D. balansae* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey ... 223
Şekil 4-126: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* yaprak SEM görüntüleri A. Üst yüzey B. Örtü tüyü C-D. Alt yüzey 224

Şekil 4-127: *D. cacaliifolium* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey 225
Şekil 4-128: *D. austriacum* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C. Alt yüzey D. Örtü tüyü 226
Şekil 4-129: *D. orientale* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey ... 227
Şekil 4-130: *D. reticulatum* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey 228
Şekil 4-131: *D. haussknechtii*'ye ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm 230
Şekil 4-132: *D. haussknechtii*'ye ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon 231
Şekil 4-133: *D. tobeyi*'ye ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm 232
Şekil 4-134: *D. tobeyi*'ye ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon 233
Şekil 4-135: *D. maximum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm 234
Şekil 4-136: *D. maximum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon 235
Şekil 4-137: *D. hakkiaricum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm 236
Şekil 4-138: *D. hakkiaricum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon 237
Şekil 4-139: *D. dolichotrichum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm 238
Şekil 4-140: *D. dolichotrichum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon 239
Şekil 4-141: *D. macrophyllum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm 240
Şekil 4-142: *D. macrophyllum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon 241
Şekil 4-143: *D. balansae*'ye ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm 242

Şekil 4-144: *D. balansae*'ye ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon 243
Şekil 4-145: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm 244
Şekil 4-146: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon 245
Şekil 4-147: *D. cacaliifolium*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm 246
Şekil 4-148: *D. cacaliifolium*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon 247
Şekil 4-149: *D. austriacum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm 248
Şekil 4-150: *D. austriacum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon 249
Şekil 4-151: *D. orientale*'ye ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm 250
Şekil 4-152: *D. orientale*'ye ait polenlerin SEM görüntüleri A. Genel görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon 251
Şekil 4-153: *D. reticulatum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm 252
Şekil 4-154: *D. reticulatum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon 253
Şekil 4-155: *D. haussknechtii* somatik kromozomları 255
Şekil 4-156: *D. hakkiaricum* somatik kromozomları 256
Şekil 4-157: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* somatik kromozomları 256
Şekil 4-158: *D. austriacum* somatik kromozomları 257
Şekil 4-159: *D. orientale* somatik kromozomları 257
Şekil 5-1: Örtü tüyleri A. 1. tip B. 2. tip 293
Şekil 5-2: Salgı tüyleri A. 1. tip B. 2. tip C. 3. tip D. 4. tip 293
Şekil 5-3: *Doronicum* taksonlarının gövde ve yapraklarında bulunan örtü ve salgı tüyleri (ortalama boyları) 295
Şekil 5-4: *Doronicum* taksonlarının gövde ve yapraklarında bulunan örtü ve salgı tüyleri (ortalama enleri) 296

Şekil 5-5: Spinlerin şekilleri A. Konik/Akut B. Konik/Obtus C. Konveks-Konik/Akut 302

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

!: Görülen örnek

±: Yaklaşık, aşağı yukarı, az çok

ABTS: 2,2-azinobis(3-etilbenzothiazollin-6-sulfonik asit

ACAE: Akarboz eşdeğeri

AChE: Asetilkolinesteraz

ae: Alt epidermis

Amb: Polar görünüşteki çapı

ANK: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu

ARTH: Artvin Çoruh Üniversitesi Herbaryumu

B: Berlin Herbaryumu

BChE: Butirilkolinesteraz

BM: British Museum Herbaryum

BR: Botanik Bahçesi Meise Herbaryum

c., ca.: Yaklaşık

ChE: Kolinesteraz

Clg: Kolpus uzunluğu

Clt: Kolpus genişliği

cm: Santimetre

CUPRAC: Bakır (II) iyonu indirgeme esaslı antioksidan kapasite

dh: Spin (diken) boyu

DPPH: 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil

dt: Spin taban genişliği

E: Edinburgh Herbaryumu

E: Ekvatoral eksen

ek: Eksodermis

Ek: Ekzin

en: Endodermis

ep: Epidermis

et: Emici tüyler

fl: Floem

foto: Fotoğraf

FRAP: Demir iyonu indirgeyen antioksidan gücü

G: Cenevre Herbaryumu

g: Gram

GALAE: Galantamin eşdeğeri

GAZI: Gazi Üniversitesi Herbaryumu

G-BOIS: Boissier Herbaryumu

holo: Holotip

HUB: Hacettepe Üniversitesi Herbaryumu

I: İntin

ibid: Aynı yerde

IC_{50}: Yarı-maksimum inhibisyon konsantrasyonu

id: İletim demetleri

iso: İsotip

ISTE: İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu

ISTF: İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu

ISTO: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu

IZEF: Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu

JE: Haussknecht Herbaryumu

K: Kew Herbaryumu

kl: Klorankima

KNYA: Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu

ko: Kollenkima

kp: Korteks parankiması

ks: Ksilem

ksk: Ksilem kolları

ku: Kutikula

LE: Komarov Botanik Enstitüsü Herbaryumu

lekto: Lektotip

LINN: Linnean Herbaryum

LM: Işık mikroskobu

m: Metre

mak: Maksimum

MARE: Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu

Meso: İki kolpus arası mesafe

MFK: Minimum fungisit konsantrasyonu

mg: Miligram

MİK: Minimum inhibitör konsantrasyonu

min: Minimum

ml: Mililitre

mm: Milimetre

NO: Nitrik oksit

nom. alt.: Diğer isim (nomen alternativum)

nom. cons.: Korunmuş isim (nomen conservandum)

nt: Nişasta taneleri

öp: Öz parankiması

ort: Ortalama

öt: Örtü tüyü

p: Parankima

P: Paris Herbaryumu

P: Polar eksen

PA: Pirolizidin alkaloidleri

Plg: Por uzunluğu

Plt: Por genişliği

pp: Palizat parankiması

pr: Perisikl

ROS: Reaktif oksijen türleri

S: İsveç Herbaryumu

s: Stoma

SEM: Taramalı elektron mikroskobu

Sin.: Sinonim

sk: Sklerankima

skn: Salgı kanalı

sp: Sünger parankiması

ss: Standart sapma

st: Salgı tüyü

subsp.: Alt tür

t: Polar görünümde üçgenin bir kenarının uzunluğu

tr: Trake

trd: Trakeid

üe: Üst epidermis

v: Hacim

V: İki spin arası mesafe

VANF: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Herbaryumu

W: Viyana Herbaryumu

WU: Viyana Üniversitesi Herbaryumu

yy.: Yüzyıl

µg: Mikrogram

µm: Mikrometre

ÖZET

Erarslan, Z.B. (2023). Türkiye'de Yetişen *Doronicum* L. Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik ABD. Doktora Tezi. İstanbul.

Bu çalışma Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* L. (Asteraceae) taksonlarının morfolojik, mikromorfolojik, anatomik, palinolojik ve karyolojik özelliklerinin ilk kez detaylı olarak incelenerek taksonomik açıdan değerlendirilmesini amaçlamaktadır. 2019-2022 yılları arasında bitkilerin vejetasyon dönemleri içerisinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları neticesinde toplanan örnekler çalışma kapsamında kullanılmıştır. Morfolojik incelemeler için ayrıca Türkiye'nin önemli herbaryumlarındaki bitki örnekleri incelenmiştir. *Doronicum* taksonları için yeni bir tayin anahtarı hazırlanarak ayrıntılı deskripsiyonları verilmiştir. Taksonlar için rizom yapısı, taban ve gövde yapraklarının boyutları, toplam kapitulum sayısı, fillarilerin boyutları ve bitkinin tüy örtüsü önemli ayırt edici karakterler olarak belirlenmiştir. Taksonların kök, gövde ve yaprak anatomileri incelenerek türler arası farklılıklar belirlenmiştir. Bitkilerde bulunan tüy tipleri detaylı fotoğraflanmıştır. Yaprak mikromorfolojisinde türlerin yaprak yüzey ornamentasyonu (hafifçe buruşuk veya buruşuk), epidermis hücrelerinin antiklinal (körfezli veya dalgalı) ve periklinal çeperleri (düz veya düz-dışbükey), stoma konumları (mezomorf veya higromorf) ve stoma boyutları bakımından farklılık gösterdiği bulunmuştur. Işık mikroskobu (LM) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) incelemelerinde polenlerin izopolar, trikolporat ve monad olup prolat-sferoidal şekle ve ekinat ve mikroretikulat-perforat ornamentasyona sahip olduğu gösterilmiştir. Türler arasında spin özelliklerinin değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. İncelenen *Doronicum* taksonlarının kromozom sayıları 2n=60 olarak belirlenmiştir. *D. hakkiaricum* ve *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* taksonlarının kromozom sayıları ilk kez bu çalışmada verilmiştir. Elde edilen veriler ışığında, Türkiye Florası'ndan farklı olarak ülkemizde yayılış gösteren *Doronicum* taksonlarının sayısı 11(10 tür ve 1 alt tür)'e düşürülmüş olup endemizm oranı %36 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Asteraceae, *Doronicum*, mikromorfoloji, polen

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 35458

ABSTRACT

Erarslan, Z.B. (2023). Pharmaceutical Botanical Research on *Doronicum* L. Species Growing in Turkey. İstanbul University, Institute of Health Science, Department of Pharmaceutical Botany. PhD. Thesis. Istanbul.

This study aims to investigate the morphological, micromorphological, anatomical, palynological and karyological characters of *Doronicum* L. (Asteraceae) taxa from Turkey in detail for the first time and to evaluate them from a taxonomic point of view. Plant specimens which were collected with field studies in vegetation periods of plants between 2019-2022 were used for this study. For morphological studies, plant specimens in major herbariums of Turkey were also examined. A new identification key for *Doronicum* taxa was prepared and detailed descriptions were given. Rhizome structure, measurements of basal and cauline leaves, total number of capitulum, measurements of phyllaries and indumentum of the plant were determined as prominent distinctive characters for taxa. The root, stem and leaf anatomy were studied and the differences were stated. Indumentum types were photographed in detail. In leaf micromorphology, species differed in leaf surface ornamentation (slightly rugose/rugose), anticlinal (sinuate/undulate) and periclinal walls (flat/flat-convex) of epidermis cells, stomatal positions (mesomorph/hygromorph), and stomata sizes. Pollen grains are found as isopolar, tricolporate and monad, with a prolate-spheroidal shape and echinate and microreticulate-perforate ornamentation by LM and SEM. It was detected that the spine features vary among the species. Chromosome numbers of the studied *Doronicum* taxa were determined as 2n=60. Chromosome numbers of *D. hakkiaricum* and *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* were given for the first time. As a result, the number of *Doronicum* taxa in Turkey was reduced to 11 (10 species and 1 subspecies), and the endemism rate was calculated as 36%.

Key Words: Anatomy, Asteraceae, *Doronicum*, micromorphology, pollen

The present work was supported by the Research Fund of Istanbul University. Project No. 35458

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin birleşme noktasında bulunması, farklı iklim tiplerinin görülmesi, jeolojik ve topoğrafik çeşitlilikler ve Anadolu diyagonali gibi nedenlerden ötürü ülkemiz biyolojik çeşitliliğin en zengin olduğu ülkelerden biridir. Bu zenginlik nedeniyle ülkemiz florası, floristik çalışmalar gerçekleştiren birçok bilim insanının ilgisini çekmiştir. Anadolu'nun bilinen ilk floristik çalışmasını gerçekleştiren Joseph Pitton de Tournefort (1701-1702)'dan itibaren 1800'lü yıllara kadar ülkemiz florasından toplanan bitki örnekleri İsviçreli botanikçi Pierre Edmond Boissier tarafından yazılan Flora Orientalis (1865-1888) adlı eseri için kaynak oluşturmuştur (Güner ve ark. 2012). Bu çalışmayı takiben Peter Hadland Davis editörlüğünde ilk cildi 1965 yılında son cildi 1985 yılında yayınlanan "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" (Türkiye Florası) adlı eser ülkemiz floristiği ile ilgili en dikkate değer çalışmadır (Davis 1965-1985). Bu eserin Davis ve arkadaşları tarafından ilk ek cildi 1988 yılında (Davis ve ark. 1988) ikinci ek cildi ise Türk botanikçiler tarafından 2000 yılında yayınlanmıştır (Güner ve ark. 2000). Türkiye'de tohumlu bitkilerin bilinen tür sayısı Türkiye Florası'nın ilk on cildinde 8793 olarak bildirilirken ikinci ek ciltte tür sayısı 8988'e çıkmıştır. Ülkemiz florası ile ilgili en güncel eserlerden biri olan Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) verilerine göre toplam tür sayısı 9753 ve takson sayısı 11707 olarak belirlenirken endemizm oranı %31,82 olarak bildirilmiştir (Güner ve ark. 2012). 2000 yılında son cildi yayınlanan Türkiye Florası'ndan bu yana yeni taksonların keşfi ve bazı cinslerde yapılan revizyonlar sonucunda Türkiye Florası güncelliğini yitirmiş ve ülkemiz florası için yeni bir eser hazırlanma ihtiyacı doğmuştur. Bu sebeple "Resimli Türkiye Florası" isimli eseri hazırlama çalışmaları başlatılmış ve ilk üç cildi yayınlanmıştır. Kalan ciltler için çalışmalar devam etmektedir (Güner ve ark. 2014; 2018; 2020).

Asteraceae familyası 485'i endemik olmak üzere içerdiği 1311 tür ile ülkemiz florasında bulunan tür sayısı bakımından en zengin familyadır (Güner ve ark. 2014). Familyanın Senecioneae tribusunda yer alan *Doronicum* L. cinsi Türkiye Florası'na göre ülkemizde 14 tür ve 1 alt tür ile temsil edilmektedir. Türkiye Florası'nda içerdiği 8 endemik takson ile endemizm oranı %53,33 olarak belirlenmiştir. Ülkemizde bulunan taksonların endemizm oranının bu denli yüksek olması ve tür sayısının fazlalığı bu

cinsin önemli yayılış alanlarından birinin ülkemiz coğrafyası olduğunu göstermektedir. Ülkemizde bulunan türlerin genellikle yayılış alanları dar olup türler çoğunlukla Kuzey ve Doğu Anadolu dağlarının nemli bölgelerinde yetişmektedir (Edmondson 1975). Türkiye'de "Acımık, Baylıkotu, Kaplanotu, Sarı papatya, Sarı çiçek" gibi isimlerle bilinen *Doronicum* türlerinin halk arasında geleneksel tedavide kullanımları da bulunmaktadır (Baytop 1999; Tuzlacı 2011; Güner ve ark. 2012).

Linnaeus (1753) tarafından Species Plantarum'da ilk kez yayınlanan *Doronicum* cinsi üzerinde günümüze gelene kadar bazı taksonomik çalışmalar yapılmış olsa da ilk kapsamlı revizyon çalışması Cavillier (1907; 1911) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde bulunan *Doronicum* türleri ile ilgili kapsamlı çalışmalar ise Edmondson (1973, 1975) tarafından yapılmış olup cinsin Türkiye Florası'ndaki yazımını gerçekleştirmiştir. 2000'li yılların başında Kuzey Afrika ve Avrupa'da yayılış gösteren *Doronicum* türleri üzerinde bazı morfolojik ve moleküler çalışmalar gerçekleştirilerek cinsin sistematiği aydınlatılmaya çalışılmıştır (Alvarez Fernandez ve ark. 2001; Alvarez Fernandez ve Nieto Feliner 2001; Alvarez Fernandez 2003). Bu çalışmalarla türlerin son taksonomik durumları belirlenmiş ve Türkiye'de yer alan bazı türler sinonim seviyesine düşürülmüştür. Ancak bu çalışmaların sınırlı sayıda karakter kullanılarak yapıldığı ve güncel bilgilerin ışığında verilerin yeniden değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Birçok araştırmacı tarafından sistematik açıdan problemli bir cins olarak kabul edilmesi, ülkemizde bulunan türler ile alakalı kapsamlı bir revizyon çalışmasının bulunmaması, Türkiye Florası'nda yer alan deskripsiyonlarda eksik bilgiler bulunması, herbaryumlarda bulunan yanlış tür teşhisleri, güncel yayılış alanlarının saptanmasının gerekliliği, Türkiye'de yayılış gösteren türler üzerinde anatomik, mikromorfolojik ve palinolojik çalışmaların yapılmamış olması ve özellikle sinonime düşürülen türlerin taksonomik durumlarının kesinleştirilmesinin gerekmesi gibi nedenlerle *Doronicum* türleri üzerinde güncel çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmüştür. Bu bağlamda Türkiye'de yetişen *Doronicum* türleri üzerinde farmasötik botanik yönünden araştırmalar yapılarak cinsin sistematik durumunun çözüme kavuşması amaçlanmaktadır.

Bu çalışma ile;

- Türkiye genelinde *Doronicum* türlerinin başta tip lokaliteleri olmak üzere belirlenen lokalitelerden bol miktarda çiçekli ve meyveli örnekleri toplanarak türler arası varyasyonların belirlenmesi, güncel yayılış haritaları oluşturulması ve herbaryumlardaki eksik türlerin giderilmesi
- Türlerin genel morfolojik özelliklerinin sunulması, yeni bir tür tayin anahtarının oluşturulması
- Bol miktarda örnek incelenerek türlerin deskripsiyonlarının ayrıntılı olarak sunulması ve taksonomik öneme sahip karakterlerin fotoğraflanması
- Sinonime düşürülen türlerin son taksonomik durumlarının geçerliliğinin araştırılması
- Türler üzerinde ilk kez karşılaştırmalı anatomik, mikromorfolojik ve palinolojik çalışmalar yapılarak ayırt edici karakterlerin belirlenmesi
- Kromozom sayıları bilinmeyen türlerin kromozom sayılarının belirlenmesi, kromozom sayısı bilinen türlerin farklı lokalitelerden kromozom sayımlarının gerçekleştirilmesi
- Bu çalışmanın hazırlanmakta olan "Resimli Türkiye Florası" adlı eser için kaynak oluşturması

amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Asteraceae Bercht. & J.Presl Familyasının Betimi

Compositae Giseke, Prael. Ord. Nat. PL. 538 (1792), nom. cons.

Compositae Adans., Fam. Pl. 2: 103 (1763), nom. alt. et cons.

Asteraceae Martynov, Tekhno-Bot. Slovar: 55 (1820), nom. cons.

Tip: *Aster* L.

Tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık otlar veya daha nadir sütlü veya sütsüz çalı şeklinde bitkilerdir. Yaprakları alternan veya karşılıklı, bazen çevrel, stipulasız; basit (nadiren bileşik), pennat veya palmat damarlı, sapsız veya saplıdır. Çiçek durumu 1 veya çok sıralı fillarilerden (involukral brakteler) oluşan involukrum tarafından sarılı çok sayıda (nadiren 1) sapsız çiçekten oluşan kapitulumdur. Reseptakulum çıplak veya palea (pullar), uzun tüyler veya setalar (kıllar) taşır. Çiçekler epigin, ya hepsi hermafrodit ve protandr (erkek organlar dişi organlardan daha erken olgunlaşır) veya tek eşeyli veya sterildir. Kaliks ovaryumun tepesinde tüyler, setalar, pullar veya aristalardan oluşan papus (meyvede gelişir) şeklinde bulunur, veya korona şeklindedir. Bazen papus bulunmaz. Korolla gamopetal (petaller birleşik), tubular (tüp şeklinde), ipliksi, dilsi veya nadiren bilabiat (iki dudaklı), genellikle 3-5 dişli; nadiren korolla bulunmaz. Stamenler (4-)5, epipetal (petale bağlı), filamentler genellikle serbest, anterler stilus etrafında silindir şeklinde birleşmiş (singenezik), nadiren anterler serbesttir; anterler iç yüzünden açılır. Ovaryum alt durumlu, stilus üst kısımda genellikle ikiye çatallanmıştır. Meyve tipi akendir (sipsela); genellikle kalıcı veya düşücü olan sapsız veya gagalı pappus bulunur (Davis 1975; Heywood 1978; Kadereit ve Jeffrey 2007).

Kapitulum homogam (tüm çiçekler ya erkek ya dişi veya hermafrodit) veya heterogam (çiçekler farklı eşey durumuna sahip) olmak üzere ikiye ayrılır.

Homogam kapitulumda 2 tip görülür:

1. Diskoid kapitulum : Kapitulumda bulunan tüm çiçekler aynı şekle ve aynı eşey durumuna sahiptir.

2. Ligulat kapitulum : Kapitulumda bulunan tüm çiçekler dilsi, zigomorfik ve hermafrodittir.

Heterogam kapitulumda 3 tip görülür:

1. Radiat kapitulum: Kapitulumun kenarında dilsi çiçekler, merkezde ise tüpsü çiçekler bulunur. Dilsi çiçekler tüpsü çiçeklerden büyüktür.

2. Radiant kapitulum: Kapitulumun kenarında benzer yapıda olan nötr, uzun ve huni şeklinde çiçekler, merkezde ise tüpsü, hermafrodit, dik ve eşit uzunluğa sahip çiçekler bulunur.

3. Diskiform kapitulum: Kapitulumun kenarında filiform (ipliksi) ve dişi çiçekler veya tepesi kısa dilsi durumda çiçekler, merkezde ise tüpsü, hermafrodit veya işlevsel olarak erkek çiçekler bulunur (Davis 1975).

2.2. Asteraceae Familyası Hakkında Genel Bilgiler

Asteraceae familyası hakkında detaylı çalışmalar 17. yy'da Joseph Pitton de Tournefort, Sébastien Vaillant ve Johann Le Francq van Berkhey'nin girişimleriyle başlamıştır. Bu çalışmalardan önce 16. yy'ın ortalarında Fransız botanikçi Jean Ruel (1474–1537), Asteraceae familyasında yer alan bazı türlerin deskripsiyonunu yapmıştır. Kapitulum'un farklı türlerde birkaç çiçekten oluştuğunu açıkça belirtmiştir. Theophrastus (yaklaşık MÖ 371-287) Asteraceae'nin ayrı bir bitki grubu oluşturduğunu düşünmüştür. Tournefort (1700), Asteraceae familyasını yalnızca tüp şeklinde çiçeklere sahip olanlar, yalnızca dilsi çiçeklere sahip olanlar ve her ikisinin karışımına sahip olanlar olmak üzere üç gruba ayırmıştır. Çiçeklerin eşey durumunu ilk tanıyan ve sınıflandırmada kullanan ilk kişi Vaillant (1719-1723) olmuştur (Bonifacino ve ark. 2009; Wilson 2015).

Familyanın tanımlanması ilk kez Adanson (1763) tarafından Familles des Plantes isimli eserde yayınlanmıştır. Ancak 2005 yılında gerçekleştirilen Viyana Uluslararası Botanik Kongresi'nde familya isimleri için 1789 yılının başlangıç kabul edilmesiyle birlikte Compositae familyasının otörlüğü Giseke (1792)'ye geçmiştir. Familya için alternatif isim olan "Asteraceae" Martynov (1820) tarafından resmi olarak yayınlanmıştır. İki ismin kullanımı da "Uluslararası Adlandırma Yasası" tarafından onaylanmıştır (Wilson 2015).

Asteraceae familyasının tribus düzeyinde sınıflandırılması ilk olarak 19. yy'ın başlarında Alexandre-Henri-Gabriel de Cassini tarafından yapılmıştır. Cassini, familyaların doğasını anlamak için bir bitkinin tüm organlarını, istisnasız tüm türler boyunca ve tüm fenolojik aşamalar boyunca incelemek gerektiğine inanmıştır. Cassini, Asteraceae familyasındaki çalışmalarına stilusu ayrıntılı inceleyerek başlamıştır çünkü Cassini'ye göre bu karakter familya altında yer alan grupları tanımlayan en iyi karakterlerden biriydi. 1812 yılında Cassini "Observations sur le style et le stigmate des Synanthérés" isimli çalışmasında familyada bulunan tüm stilusların şekil ve varyasyonlarını sunmuştur. İlerleyen çalışmalarda Cassini familyada bulunan stilusları, anterleri, korollaları ve akenleri inceleyerek Asteraceae familyasını 19 tribusa ayırmıştır (Bonifacino ve ark. 2009; Bayer ve Starr 1998). 1821 yılında yayınladığı çalışmada ise Xeranthemeae tribusu Cassini tarafından Carlineae tribusunun sinonimi yapılmıştır. Ayrıca Tageteae ve Nassauvieae isimli iki yeni tribusu daha ekleyerek toplam tribus sayısını 20'ye çıkarmıştır (Cassini 1819; Bonifacino ve ark. 2009; Wilson 2015). Bu tribusların çoğu halen daha tanınmaktadır. Cassini ayrıca Calyceraceae, Campanulaceae ve Goodeniaceae familyalarının Asteraceae ile en yakın akraba olan üç familya olduğunu da ileri sürmüştür (Wilson 2015).

Cassini'den sonra familyayı 1832 yılında Lessing 7 tribusa ayırmıştır. Ayrıca stilusların ve diğer organların ayrıntılı çizimlerini sunarak ilk kez Asteraceae familyası için dikotomik anahtar hazırlamıştır (Bonifacino ve ark. 2009). 1873 yılında Bentham, familyanın sınıflandırılması ve biyocoğrafyasını değerlendirerek Genera Plantarum adlı eserinde cins ve familyanın alt gruplarının detaylı deskripsiyonlarına yer vermiştir. Bentham, Cassini'nin çalışmalarından da yola çıkarak familyayı 13 tribusa ayırmıştır (Bentham 1873a; 1873b). Sonraki yıllarda Hoffman (1890), Bentham'ın sınıflandırmasına benzer bir sınıflandırma yayınlamıştır. Hoffmann 1894 yılında Asteraceae altında Tubuliflorae (Asteroideae) ve Liguliflorae (Cichorioideae) olarak iki grup tanımlamıştır. Liguliflorae altında sadece Lactuceae tribusu, Tubuliflorae altında geriye kalan tüm tribuslar yer almaktaydı. 1970'lerde anatomi ve morfoloji (özellikle elektron mikroskobu kullanılması), fitokimya, palinoloji ve genetikteki ilerlemeler familyanın taksonomisini ve filogenetiğini daha iyi anlamaya yardımcı olmuştur (Bonifacino ve ark. 2009; Wilson 2015).

Bremer (1994), Asteraceae familyasının morfolojik karakterlere dayanan cins düzeyinde ilk kladistik çalışmasını yayınlamıştır. Bu çalışmada, familya içinde 1535 cins ve ortalama 23.000 tür içeren Asteroideae, Barnadesioideae ve Cichorioideae alt familyaları ve 17 tribus tanımlanmıştır. Tribuslar Cassini tarafından tanımlananlara büyük ölçüde benzemektedir. 2000 yılında Thorne tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise familya 3 alt familyaya ve 21 tribus'a ayrılarak Cichorioideae alt familyası Carduoideae olarak değiştirilmiştir. Carduoideae alt familyasına Eremothamneae ve Tarchonantheae, Asteroideae alt familyasına ise Tageteae ve Coreopsideae isimli tribuslar eklemiştir (Pınar 2013).

Panero ve Funk (2002) tarafından familya üzerinde yapılan incelemeler, taksonomik ve filogenetik çalışmaların artışına neden olmuştur. Panero ve Funk tarafından 10 alt familya ve 35 tribus tanımlanmıştır. En son veriler Funk ve ark. (2009) tarafından yürütülen çalışmalara dayanmaktadır. Buna göre Asteraceae familyası günümüzde 12 alt familya ve 43 tribusa ayrılmaktadır (Funk ve ark. 2009):

I. Barnadesioideae (D. Don) Bremer & Jansen

1. Barnadesieae D. Don

II. Stifftioideae (D. Don) Panero

2. Stifftieae D. Don

III. Mutisioideae (Cass.) Lindl.

3. Mutisieae Cass.

4. Onoserideae (Bentham) Panero & V.A. Funk

5. Nassauvieae Cass.

IV. Wunderlichioideae Panero & V.A. Funk

6. Wunderlichieae Panero & V.A. Funk

7. Hyalideae Panero

V. Gochnatioideae (Benth. & Hook. f.) Panero & V.A. Funk

8. Gochnatieae (Benth. & Hook. f.) Panero & V.A. Funk

VI. Hecastocleidoideae Panero & V.A. Funk

9. Hecastocleideae Panero & V.A. Funk

VII. Carduoideae p.p. Cass. ex Sweet

10. Dicomeae Panero & V.A. Funk

11. Oldenburgieae S. Ortiz

12. Tarchonantheae Kostel.

13. Cardueae Cass.

VIII. Pertyoideae Panero & V.A. Funk

14. Pertyeae Panero & V.A. Funk

IX. Gymnarrhenoideae Panero & V.A. Funk

15. Gymnarrheneae Panero & V.A. Funk

X. Cichorioideae (Juss.) Chevall.

16. Cichorieae Lam. & DC.

17. Arctotideae Cass.

18. Eremothamneae H. Rob. & Brettell

19. Liabeae (Cass. ex Dumort.) Rydb.

20. Vernonieae Cass.

21. Platycarpheae V.A. Funk & H. Rob.

22. Moquinieae H. Rob.

XI. Corymbioideae Panero & V.A. Funk

23. Corymbieae Panero & V.A. Funk

XII. Asteroideae (Cass.) Lindl.

24. Senecioneae Cass.

25. Calenduleae Cass.

26. Gnaphalieae (Cass.) Lecoq. & Juillet

27. Astereae Cass.

28. Anthemideae Cass.

29. Inuleae Cass.

30. Athroismeae Panero

31. Feddeeae Pruski, P. Herrera, Anderb. & Franc.-Ort.

32. Helenieae Lindl.

33. Coreopsideae Lindl.

34. Neurolaeneae Rydb.

35. Tageteae Cass.

36. Chaenactideae B.G. Baldwin

37. Bahieae B.G. Baldwin

38. Polymnieae (H. Rob.) Panero

39. Heliantheae Cass.

40. Millerieae Lindl.

41. Madieae Jeps.

42. Perityleae B.G. Baldwin

43. Eupatorieae Cass.

Çiçekli bitki familyaları arasında en büyüğü olan Asteraceae familyası, 1.600'ü aşkın cins ve 23.000'den fazla türle Antarktika hariç neredeyse tüm alanlarda geniş yayılış göstermektedir (Kadereit ve Jeffrey 2007). Ülkemizde 138 cins ve 1693 taksonla temsil edilmekte olup endemizm oranı yaklaşık %37'dir (Güner ve ark. 2012). Türler çoğunlukla Brezilya'nın güneyi, And Dağları boyunca, Amerika'nın güneybatısı ve Meksika, Orta Asya, Güneybatı Asya, Avustralya, Akdeniz Bölgesi ve Güney Afrika'ya yayılmıştır (Bremer 1994). Bremer tarafından familyanın orjin merkezinin Pasifik ve Güney Amerika olduğu düşünülmektedir (Bremer 1993). Türlerin bir kısmı süs bitkisi olarak değerlendirilirken birçoğu da sebze olarak tüketilmektedir (Kadereit ve Jeffrey 2007).

2.3. Senecioneae Cass. Tribusu

Senecioneae tribusu Asteraceae familyasında yer alan en geniş tribuslardan biridir. Dünya'da içerdiği toplam 151 cins ve 3000'ü aşkın tür ile geniş yayılış gösterir. Özellikle Güney Afrika (25 cins), tribusta yer alan cins sayısı bakımından önde gelmektedir. Onu Meksika (18), Peru (17) ve Kolombiya (15) izlemektedir (Nordenstam 2009) (Şekil 2-1). Ülkemizde ise Senecioneae tribusu 3 alt tribus ve 8 cins ile temsil edilmektedir (Budak 2009):

Alt tribus: Tussilagininae Dumort.

a) *Doronicum* L.

b) *Petasites* Mill.

c) *Tussilago* L.

d) *Ligularia* Cass.

Alt tribus: Tephroseridinae C.Jeffrey & Y.L.Chen

a) *Tephroseris* (Rchb.) Rchb.

Alt tribus: Senecioninae Dumort.

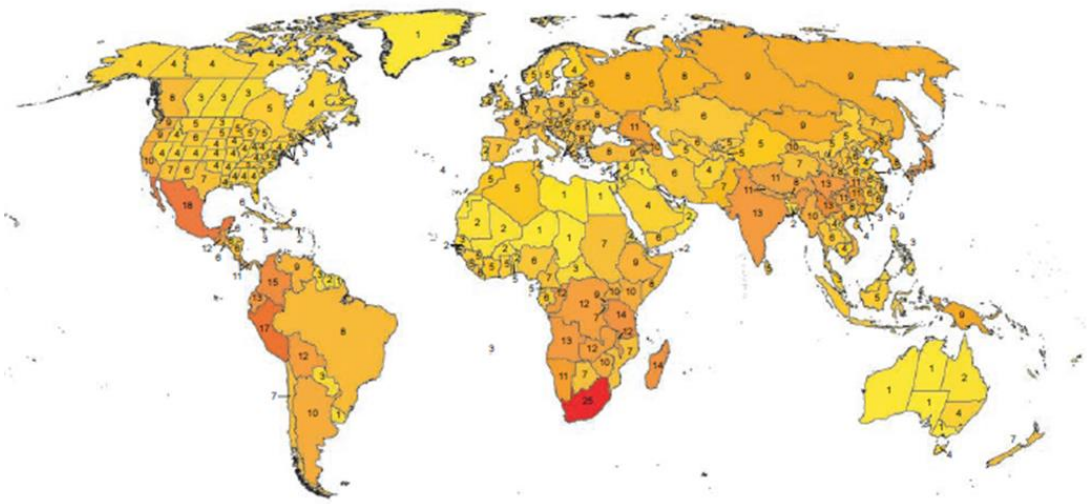
a) *Senecio* L.

b) *Crassocephalum* Moench

c) *Adenostyles* Cass.

Cassini'nin ilk çalışmasına göre Senecioneae tribusunda *Cacalia* L., *Cineraria* L., *Othonna* L. ve *Senecio* cinsleri yer almıştır (Cassini 1816). Ancak son çalışmasında Cassini, tribusa *Arnica* L. cinsi ile birlikte *Doronicum* cinsini de ekleyerek tribusta yer alan toplam cins sayısını 35'e çıkarmıştır (Cassini 1829). Bremer (1994)'in çalışmasında tribusta toplam 120 cins yer almaktadır. Nordenstam (2007) ise tribus altında toplam 151 cins olduğunu belirlemiştir. İlerleyen çalışmalarla birlikte Senecioneae tribusu altında çeşitli alt tribuslar tanımlanmıştır. Son verilere göre Tephroseridinae, Senecioninae ve Tussilagininae olmak üzere üç alt tribus bulunmaktadır (Bremer 1994; Pelser ve ark. 2007). Nordenstam (1977), morfolojk ve sitolojik karakterlerine göre Senecioninae altındaki cinsleri senecioid ve tussilaginoid (eski ismi cacalioid) 2 gruba ayırmıştır. Senecioid grubunda yer alanlar kalikulalı

(küçük kaliks) involukrum taşıyan radiat ve sarı renkli kapituluma sahiptirler ve temel kromozom sayısı x=10'dur. Tussilaginoid grubunda yer alanlar ise kalikulasız involukrum taşıyan diskoid ve genellikle beyaz renkli kapituluma sahiptirler ve temel kromozom sayısı x=30'dur (Nordenstam 2009).



Şekil 2-1: Ülkelere göre Senecioneae tribusunda yer alan cins sayıları

Koyu kırmızıdan açık sarıya doğru cins sayısı azalmaktadır (Nordenstam 2009)

Morfolojik açıdan bakıldığında tribusta yer alan türler kapitulumun etrafında yer alan braktelerin şekil ve pozisyonu bakımından karakteristiktir. Bu involukrum, genellikle şekli ve büyüklüğü aynı olan tek sıra braktelerden oluşmuştur. Buna karşın türler yaprak şekillerinde, tüy örtüsünde, çiçek durumunda ve çiçek renginde dikkat çekici bir morfolojik çeşitlilik göstermektedir (Pelser ve ark. 2007). Bremer (1994) tribusun morfolojik çeşitliliğini ve tür sayısının fazlalığını türlerin zehirli pirolizidin alkaloidleri içermesine bağlamaktadır.

Yakın zamanda yapılan moleküler çalışmalarda *Doronicum* cinsinin Asteroideae alt familyasında Panero tarafından yeni tanımlanan Doroniceae Panero tribusu altında yer alması gerektiği önerilmiştir (Panero 2005; Fu ve ark. 2016). Hatta bazı çalışmalarda *Doronicum*'un Senecioneae tribusu altında yeni bir alt tribus olarak Doronicinae'ye yerleştirilmesi gerektiği önerilmiştir (Nordenstam 2009; Fu ve ark. 2016). *Doronicum* cinsinin hangi tribusta yer alması gerektiği henüz kesinleşmemiş olmakla birlikte günümüzde Senecioneae tribusu altında değerlendirilmektedir (Alvarez Fernandez ve ark. 2001).

2.4. *Doronicum* L. Cinsinin Genel Özellikleri

Kısa ve genellikle yatay olan rizoma sahip çok yıllık otsu bitkilerdir. Taban yapraklar, eğer bulunuyorsa, ovat-kordat veya oblong, petiyollü; gövde yaprakları kısa petiyollü veya petiyolsüz, ampleksikauldir. Kapitulum heterogam, radiattır. Bitki tek veya dallanmış gövdede genellikle 2-çok sayıda kapitulum taşır. İnvolukrum basık-yarı küremsi; fillariler 2-3 sıralı, hemen hemen birbirlerinin aynısı, otsudur. Reseptakulum konveks, pilozdur. Kapitulumun çevresindeki çiçekler dilsi ve sarı renklidir. Kapitulumun ortasındaki çiçekler tüpsü ve sarı renklidir. Akenler oblong-turbinat, 10 adet çıkıntı bulunur. Dilsi çiçeklerin akenleri genellikle papus taşımazlar, tüpsü çiçeklerin akenleri ise genellikle ince skabrit tüylerden oluşan papus taşırlar (Edmondson 1975). *Doronicum* cinsi Asteraceae familyası altında Asteroideae alt familyasında Senecioneae tribusunda yer almaktadır (Cronquist 1981; Nordenstam 2009; Alvarez Fernandez 2003).

Doronicum türlerinde bulunan **rizom**un yapısı türler arasında ayırt edici karakter sağlamaktadır. Rizom etli veya odunsu veya bir miktar odunsu olabilir. Cavillier (1911) tarafından türler rizom yapısına göre "tubèreux" (etli) ve "non tubèreux" (odunsu) olarak iki gruba ayrılmıştır. Avrupa'da yayılış gösteren türlerde etli rizom yapısı görülürken Asya'da yayılış gösteren türlerde genellikle odunsu rizom görülmektedir. Bazı türlerin rizomlarında kısa tüyler bulunabilir. *Doronicum orientale* Hoffm. gibi türlerde ise bu tüyler uzun, bol miktarda, karışık ve sarı-beyaz renkli olup rizomun büyük bir kısmını kaplamaktadır. Tüm *Doronicum* türlerinde **gövde** dik ve içi boş silindirik şeklindedir. Gövdede hafifçe boyuna yollar bulunur. *Doronicum austriacum* Jacq. gibi türlerde zikzaklı gövde görülebilmektedir. Bitkide eğer çok sayıda kapitulum bulunuyorsa gövde üst kısımlarda dallanma gösterir. Bitkide bulunan toplam kapitulum sayısı o tür için karakteristiktir (Alvarez Fernandez 2003).

Yapraklar basit ve alternan dizilişlidir. Her ne kadar Cavillier tarafından (1911) yaprak karakterleri cinsin taksonomisinde kullanılmış olsa da türler arasındaki ayırımda sınırlı bilgi sağlamaktadır. Yaprak boyut ve şekli bazen tek bir türe ait bir örnekte bile değişiklik göstermektedir. Bu yüzden türlerin tayini için örneklerde hem taban yapraklarının hem de gövde yapraklarının bulunması elzemdir. Gövde yaprakları gövdede bulundukları yere göre alt, orta ve üst gövde yaprakları olarak ayırt edilmektedir. Bazı türlerde çiçeklenme zamanında taban yaprakları ve alt gövde

yaprakları bulunmayabilir. Taban yaprakları petiyollü olup petiyollerin boyları ve enleri türlerde farklılık gösterebilir. Gövde yapraklarında üst gövdeye doğru petiyolsüz yapraklar görülmeye başlar. Orta ve üst gövde yaprakları genellikle panduriform şekillidir. En üstte bulunan yapraklar genellikle küçük ve brakte benzeridir. **Kapitulum** radiat ve yarı küremsidir. Çiçeklerin hepsi aynı renkte olup sarı veya yeşilimsi sarı renklidir. Kapitulum çapı 8-15 mm'den 7-8 cm'e kadar değişebilir. Dilsi çiçekler sadece dişi organ bulundururken tüpsü çiçekler hermafrodittir. **Fillari**ler otsu ve 2-3 sıralıdır. Dışta yer alan fillariler içtekilerden daha geniştir. Fillari şekli, kenarı, tepesi ve tüylülüğü türler arasında farklılık gösterir. Fillarilerin üst yüzeyleri tüm türlerde tüysüzdür (Alvarez Fernandez 2003).

Bazı *Doronicum* türlerinde dimorfik **sipsela** (aken) (heterokarpi) görülmektedir. Türkiye'de doğal olarak yetişen tüm *Doronicum* türlerinde heterokarpi görülür. Bu durumda dilsi çiçeklerin meyvesinde papus bulunmaz ve tüpsü çiçeklerin meyvesinden daha büyüktürler. Heterokarpi durumu *Senecio*, *Crepis* L., *Erigeron* L. gibi Asteraceae familyasında bulunan bazı türlerde ve Apiaceae, Poaceae, Caryophyllaceae familyalarında görülebilir (Alvarez Fernandez 2003). Bir bitkinin meyvelerinin dimorfizm göstermesi türlerin farklı habitatlara yayılmasını kolaylaştıran bir özellik olarak görülmüştür. Örneğin papus taşıyan akenler rüzgar yolu ile dağılabilirken papussuz akenler ana bitkinin yakınında yayılış gösterebilir. Sipselalar silindirik-obovat şekillidir ve 10 adet çıkıntı taşırlar. Eğer meyve üzerinde tüy örtüsü varsa bu genellikle çıkıntılı kısımlarda yoğunlaşmıştır (Alvarez Fernandez 2003). Meyvede görülen tüyler ikiz tüyler olup iki paralel hücre ve daha küçük bir taban hücresi olmak üzere toplam üç hücrelidirler. Bu tüyler Senecioneae tribusunda bulunan türlerin akenlerinde de yaygındır (Nordenstam 2009). **Tüy örtüsü** Cavillier tarafından tür seviyesinde önemli bir taksonomik karakter olarak kabul edilmiştir. Türlerde bulunan tüylerin tipleri ve bitkide dağılımları özellikle *Macrophylla* Cavill. alt seksiyonunda bulunan türlerin tayini için önemlidir (Edmondson 1973). Ancak tüy örtüsünün yoğunluğu aynı türde farklı örneklerde bile değişebileceğinden tayinde göz önünde bulundurulmamalıdır. *Doronicum* türlerine ait örneklerde tüy örtüsü genellikle bitkinin üst kısımlarında, yaprakların alt yüzeyinde, damar bölgesinde ve kenarlarında ayrıca dıştaki fillarilerin taban kısımlarında daha yoğundur (Alvarez Fernandez 2003).

2.5. *Doronicum* Cinsinin Taksonomik Tarihçesi

Linnaeus (1753) tarafından Species Plantarum'da *Doronicum* cinsi altında dört tür tanımlanmış ancak günümüzde bu türlerden sadece *Doronicum pardalianches* L. ve *Doronicum plantagineum* L. bu cinste kabul edilmektedir. Diğer iki tür ise *Senecio* ve *Aster* cinslerinde yer almaktadır. Ayrıca, Linnaeus (1753) tarafından tanımlanan *Arnica scorpioides* L., daha sonra Lamarck (1786) tarafından *Doronicum* cinsi altında isimlendirilmiştir. Linnaeus öncesi bazı yazarlar *Senecio, Aster* ve *Arnica* cinslerine ait bazı türleri *Doronicum* ile karıştırmışlardır. Özellikle *Arnica* ile *Doronicum* arasındaki genel morfolojik benzerlik 1970'lere kadar cinslerin birbirine yakın olduğunu düşündürmüştür (Alvarez Fernandez 2003). Ancak Nordenstam (1977) tarafından stilus, anter ve polenler üzerinde gerçekleştirilen mikromorfolojik çalışmalar sonucunda *Arnica* cinsi Senecioneae tribusundan çıkarılmıştır.

Bazı *Doronicum* türlerinde görülen sipsela dimorfizmi, cinsin taksonomik tarihinde önemli rol oynamıştır. Lamarck (1786) heterokarpik türleri "arniques", homokarpik türleri ise "doronics" olarak adlandırarak iki grup altında toplamıştır. Necker (1790), homokarpik türleri *Aronicum* Neck. cinsi altında sınıflandırmayı önermiş ve bu sınıflandırma 19. yüzyılda geniş kabul görmüştür. Ancak bazı yazarlar *Aronicum*'u *Doronicum*'un bir alt seksiyonu olarak tanımlamışlardır (Alvarez Fernandez 2003). Bentham ve Hooker (1873) ise günümüzde geçerli olan şekliyle *Aronicum*'u *Doronicum* cinsinin sinonimi olarak kabul etmiştir.

Cassini (1817)'nin *Grammarthron* Cass. cinsi altında tanımladığı *Grammarthron biligulatuma* Cass. ve *Grammarthron scorpioides* (L.) Cass. türleri daha sonraki çalışmalarla *Doronicum*'a dahil edilmiştir. Candolle (1836) monotipik bir cins olan *Fullartonia* DC.'yi *Fullartonia kamaonensis* DC. türü ile tanımlamıştır. Ancak bu tür de günümüzde *Doronicum kamaonense* (DC.) Alv. Fern. olarak bilinmektedir (Alvarez Fernandez 2001; 2003). 1838 yılında Candolle, *Doronicum* cinsini iki seksiyona ayırmayı önermiştir. Bunlardan biri bazı *Senecio* türlerini de içeren *Eudoronicum* DC. seksiyonu, diğeri ise günümüzde *Senecio* cinsi altında tanımlanan *Doronicum linifolium* (Wall.) DC. türünü içeren monotipik *Chromochaeta* DC. seksiyonudur (Alvarez Fernandez 2003).

İlerleyen yıllarda Türkiye (Edmondson 1973, 1975), İran (Edmondson 1978), Ermenistan (Avetisyan 1980), İber yarımadası (Chacon 1987) ve Belçika (Duvigneaud

1992) dahil olmak üzere *Doronicum* cinsi hakkında çeşitli bölgesel taksonomik çalışmalar yapılmıştır. Ancak tüm *Doronicum* taksonlarını kapsayan detaylı revizyon çalışması ilk defa Cavillier (1907; 1911) tarafından gerçekleştirilmiştir. Cavillier *Doronicum* cinsine ilişkin çalışmalarının ilkini homokarpik türlere (1907), ikincisini heterokarpik türlere (1911) ayırmıştır. Ancak daha sonra Cavillier (1911), bu karakterin doğal grupları sınırlandırmak için kullanışlı olmadığı sonucuna varmıştır. Cavillier, *Doronicum* cinsinde yer alan toplam 34 türü üç seksiyon ve yedi alt seksiyon altında gruplandırmıştır:

1- Seksiyon *Doronicastrum* Cavill.

a) Alt Seksiyon *Corsica* Cavill. (*D. corsicum* Poir.)

b) Alt Seksiyon *Grandiflora* Cavill. (*D. altaicum* Pall., *D. briquetii* Cavill., *D. viscosum* Nym., *D. grandiflorum* Lam., *D. portae* Chab., *D. glaciale* Nym., *D. clusii* (All.) Tausch., *D. thibetanum* Cavill.)

c) Alt Seksiyon *Austriaca* Cavill. (*D. austriacum* Jacq.)

d) Alt Seksiyon *Macrophylla* Cavill. (*D. macrophyllum* Fisch., *D. dolichotrichum* Cavill., *D. haussknechtii* Cavill., *D. maximum* Boiss. et Huet., *D. macrolepis* Freyn et Sint., *D. balansae* Cavill., *D. cacaliaefolium* Boiss. & Heldr.)

e) Alt Seksiyon *Plantaginea* Cavill. (*D. plantagineum* L., *D. longifolium* Griseb. et Schenk, *D. oblongifolium* DC., *D. falconeri* Clarke, *D. turkestanicum* Cavill.)

f) Alt Seksiyon *Pardalianchia* Cavill. (*D. roylei* DC., *D. thirkei* Sch. Bip., *D. reticulatum* Boiss., *D. pardalianches* L., *D. atlanticum* Chab.)

g) Alt Seksiyon *Cardiophylla* Cavill. (*D. carpetanum* Boiss., *D. orientale* Hoffm., *D. carpaticum* Nym., *D. cordatum* Sch. Bip.)

2- Seksiyon *Soulieastrum* Cavill. (*D. souliei* Cavill., *D. stenoglossum* Maxim.)

3- Seksiyon *Hookerastrum* Cavill. (*D. hookeri* Clarke)

Cavillier alt seksiyonları tanımlarken esas olarak taban yapraklarının şekli, yaprakların boyutları ve sipsela dimorfizminin varlığından yararlanmıştır.

Hookerastrum Cavill. seksiyonunda yer alan *D. hookeri* C.B.Clarke ex Hook.f. türü son çalışmalarda *Nannoglottis hookeri* (Hook.f.) Kitam. türü altında sinonime düşürülmüştür (Alvarez Fernandez ve ark. 2001; Alvarez Fernandez ve Feliner 2001). Cavillier'in çalışmasından sonra Rusya Florası'nda da Willkomm ve Lange (1870) tarafından önerilen sınıflandırma Cavillier'in yaptığı sınıflandırmadan yola çıkılarak oluşturulmuştur. Böylece Flora'da türler seksiyon *Aronicum* Cavill. ve seksiyon *Pardalianches* Cavill. olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Edmondson (1978) da Cavillier'in sınıflandırmasını kabul ederek *Doronicum* seksiyonununda (=*Doronicastrum* seksiyonu) monotipik alt seksiyon olan *Isaurica* Edmondson'ı (*Doronicum cacaliifolium*) tanımlamıştır.

Günümüze kadar yapılan taksonomik çalışmalarda yeni türler (Edmondson 1973, 1978; Pérez Morales ve ark. 1994; Chen 1998; Yi-Ling 1998; Alvarez Fernandez ve Nieto Feliner 2000; Alvarez Fernandez 2001; Willer ve ark. 2022) ve yeni alt seksiyon (Edmondson 1978) tanımlanmıştır. Bazı türler için lektotip belirleme çalışmaları yapılmıştır (Chacon 1987; Alvarez Fernandez ve Nieto Feliner 1997; Morales ve ark. 1997; Jarvis ve Turland 1998; Alvarez Fernandez ve Nieto Feliner, 1999; Panero 2005; Pachschwöll 2013; Iamonico ve Hjertson 2015; Singh ve Shinde 2017; Fei ve ark. 2019). Cavillier'in çalışmasında Türkiye'den toplam 11 adet *Doronicum* türü bulunmaktadır. Sonraki yıllarda Edmondson (1973) tarafından *D. bithynicum* J. R. Edm, *Doronicum bithynicum* subsp. *sparsipilosum* J. R. Edm., *Doronicum tobeyi* J. R. Edm. ve *Doronicum hakkiaricum* J. R. Edm. olmak üzere ülkemizde doğal olarak yetişen 4 yeni takson tanımlanmıştır (Edmondson 1973). Türkiye'deki türlerin çoğunluğunu oluşturan alt seksiyon *Macrophylla* altında yer alan türlerin taksonomik açıdan kritik olduğu düşünülmüştür. Özellikle, tüy örtüsü bu alt seksiyonda bulunan türlerin teşhisi için önemli bir karakter olduğundan, Türkiye Florası'nda türler tanımlanırken tüylerin tipleri ve dağılımları ayrıntılı olarak açıklanmıştır (Edmondson 1975). Cavillier'in çalışmalarında da tüy örtüsünün önemi vurgulanmış olup türlerde bulunan tüylerin detaylı çizimleri verilmiştir (Cavillier 1907; 1911).

Doronicum cinsindeki taksonomik problemi çözüme kavuşturmak amacıyla cins üzerinde 2000'li yılların başında morfolojik ve moleküler çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Alvarez Fernandez ve ark. (2001) Cavillier'in alt seksiyonları

tanımlamak için kullandığı karakterlerin cinsin sınıflandırmasında ayırt edici niteliğe sahip olmadığını düşünerek Kuzey Afrika ve Avrupa'daki 26 tür ve 4 alt tür üzerinde üç farklı veri setine dayalı (morfoloji, ITS, trnL-F) filogenetik analiz gerçekleştirmiştir. Bu çalışma sonucunda *Doronicum* cinsinin Senecioneae tribusunda yer alması gerektiği kesinleştirilmiştir (Alvarez Fernandez ve ark. 2001).

Alvarez Fernandez ve Nieto Feliner (2001) morfometrik karakterlerin cinsin taksonomisindeki önemini değerlendirmek amacıyla Kuzey Afrika ve Avrupa'daki 26 tür ve 4 alt tür üzerinde çok değişkenli varyans analizi gerçekleştirerek cinsi türlerin morfolojilerine ve coğrafik dağılımlarına göre 5 ana grup altında incelenmiştir.

Cinsin sistematiğini aydınlatmaya yönelik en kapsamlı çalışmada ise Alvarez Fernandez (2003) Dünya'da çeşitli herbaryumlarda yer alan *Doronicum* cinsine ait yaklaşık 4300 adet herbaryum örneğinin morfolojik karakterlerini stereomikroskop ve SEM yardımı ile inceleyerek türlerin son taksonomik durumlarını belirlemiştir. Bu çalışma ile Türkiyede'de yer alan bazı türler sinonime düşürülmüştür.

Ülkemizde cinsin taksonomik problemini ortadan kaldırmak için en son gerçekleştirilen tez çalışmasında Doğu Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren *Doronicum* türleri morfolojik, anatomik, sitolojik ve palinolojik yönden karşılaştırmalı olarak incelenmiştir (Umdu 2005). Başka bir tez çalışmasında ise Türkiye'de yayılış gösteren *D. orientale* türünün 19 popülasyonu moleküler özellikleri yönünden araştırılmıştır (Kadıoğlu 2013).

2.6. *Doronicum* Cinsinin Dünya'daki Yayılışı

Son verilere göre *Doronicum* cinsi Dünya'da yaklaşık 40 tür ile temsil edilmektedir (Kadereit ve Jeffrey 2007). Bu türlerin yaklaşık yarısı Kuzey Afrika ve Avrupa'da yayılış göstermekte olup diğer türler Güneybatı Asya (İran, Irak, Kafkaslar ve Türkiye) ve Orta Asya'da (Türkistan, Altay, Çin, Himalayalar) doğal olarak yetişmektedir (Şekil 2-2). *D. orientale* hariç cinste yer alan türlerin yayılışı genel olarak Avrupa, Güneybatı Asya veya Orta Asya olmak üzere üç bölgeden birinde sınırlanmıştır. *D. orientale* ise Avrupa ve Güneybatı Asya'da yayılış göstermekle birlikte özellikle Doğu Akdeniz'de (Yunanistan, Türkiye'nin kuzeyi, İtalya'nın güneyi ve Lübnan-Suriye) görülme sıklığı artmaktadır (Alvarez Fernandez ve Nieto Feliner 2001; Alvarez Fernandez 2003). *Doronicum* türlerinin ilk olarak Akdeniz havzasında görülmeye başlayarak Avrupa'daki nemli-ılıman habitatlara yayıldığı ve buradan Orta

ve Doğu Asya'daki dağ habitatlarına dağıldığı düşünülmektedir (Skof ve ark. 2019). Deniz seviyesinden 5000 m'ye kadar görülmekte olan *Doronicum* türlerinin yayılış alanını ormanların nemli alanları, açık kayalık yerler ve su kaynaklarına (dere, göl vs.) yakın yerler oluşturmaktadır (Alvarez Fernandez 2003). *Doronicum* cinsinin ülke floralarında yer alan tür sayıları Tablo 2-1'de sunulmuştur.



Şekil 2-2: *Doronicum* cinsinin Dünya'daki yayılış alanları

Tablo 2-1: *Doronicum* cinsinin ülke floralarına göre tür sayısı

FLORA	**TÜR SAYISI**
Flora Orientalis	10
Avrupa Florası (Flora Europaea)	12
SSCB Florası (Flora of USSR)	12
Suriye, Filistin ve Sina Florası (Flora of Syria, Palestine and Sinai)	1
İran Florası (Flora Iranica)	5
Yunanistan Florası (Conspectus Florae Greacae)	3
Fas Florası (Catalogue des Plantes du Maroc)	1
Balkan Yarımadası Florası (Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae)	7
Orta Asya Florası (Conspectus Florae Asiae Mediae)	3
Çin Florası (Flora of China)	7

Lübnan-Suriye Florası (Flore Libano-Syrienne)	1
Sibirya Florası (Flora of Siberia)	3

2.7. *Doronicum* Cinsinin Türkiye Florası'ndaki Durumu

Türkiye Florası (Flora of Turkey)'nda *Doronicum* cinsinin revizyonu Edmondson tarafından yapılmıştır. Edmondson (1975)'a göre *Doronicum* cinsi Türkiye Florası'nda 14 tür (15 takson) ile temsil edilmektedir. Güney-Batı Asya'da büyük ölçüde dağınık bir dağılıma sahip olan *Doronicum* türleri en fazla Türkiye'nin doğusunda görülmektedir. Anadolu'da bulunan 15 taksondan 8'i endemiktir. Endemizm oranının (%53) bu denli yüksek olması cinsin çeşitlilik merkezinin ülkemiz olduğunu düşündürmektedir. Türkiye Florası'nda türler seksiyonlara göre ayrılmamıştır. Ancak ülkemizde *Macrophylla* alt seksiyonunun yaygın olduğu belirtilmektedir. Bu alt seksiyonda yer alan türler morfolojik açıdan birbirine çok benzemekle birlikte tüy örtüsü bu türlerin tayininde önem taşımaktadır. Ülkemizde bulunan türlerin genellikle yayılış alanları dar olup çoğunlukla Doğu Anadolu dağlarında nemli bölgelerde dağılım gösterirler. *D. orientale* türü ise diğer türlerden daha geniş yayılış alanına sahip olup ülkemizin özellikle batı ve kuzey kısımlarında yayılış göstermektedir (Edmondson 1973, 1975). Türkiye Florası'nda yer alan *Doronicum* taksonları şu şekildedir (Edmondson 1975):

1- *Doronicum haussknechtii* Cavill. (endemik)

2- *Doronicum maximum* Boiss. & A. Huet

3- *Doronicum tobeyi* J. R. Edm. (endemik)

4- *Doronicum hakkiaricum* J. R. Edm.

5- *Doronicum balansae* Cavill. (endemik)

6- *Doronicum dolichotrichum* Cavill.

7- *Doronicum macrophyllum* Fisch.

8- *Doronicum macrolepis* Freyn & Sint. (endemik)

9- *Doronicum cacaliifolium* Boiss. & Heldr. (endemik)

10- *Doronicum austriacum* Jacq.

11- *Doronicum orientale* Hoffm.

12- *Doronicum reticulatum* Boiss. (endemik)

13- *Doronicum bithynicum* J. R. Edm. subsp. *bithynicum* (endemik)

14- *Doronicum bithynicum* subsp. *sparsipilosum* J. R. Edm. (endemik)

15- *Doronicum oblongifolium* DC.

Doronicum cinsi üzerinde Alvarez Fernandez (2003) tarafından gerçekleştirilen sistematik çalışmada Türkiye'de doğal olarak yetişen bazı türler sinonime düşürülmüştür. Buna göre ülkemizde 9 tür (10 takson) doğal olarak yetişmektedir ve endemizm oranı %40'tır (Tablo 2-2). Ancak Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) isimli kaynakta Türkiye'deki *Doronicum* cinsi taksonomisi Türkiye Florası'ndaki şekliyle kabul edilmiştir (Güner ve ark. 2012).

Tablo 2-2: Türkiye'de *Doronicum* cinsinin son durumu ve sinonime düşürülen taksonlar (Alvarez Fernandez 2003)

Takson	**Sinonime Düşen Taksonlar**
***Doronicum haussknechtii* Cavill. (Beritkaplanotu) - endemik**	*Doronicum tobeyi* J. R. Edm. (Derekaplanotu)
***Doronicum maximum* Boiss. & A. Huet (Palankaplanotu)**	
***Doronicum dolichotrichum* Cavill. (Ardahankaplanotu)**	*Doronicum hakkiaricum* J. R. Edm. (Yaylakaplanotu)
***Doronicum macrophyllum* Fisch. subsp. *macrophyllum* (Kutulkaplanotu)**	*Doronicum macrolepis* Freyn & Sint (Kocakaplanotu); *Doronicum balansae* Cavill. (Rizekaplanotu)
***Doronicum macrophyllum* Fisch. subsp. *sparsipilosum* (J. R. Edm.) Alv. Fern. (Ilgazdarınacı) - endemik**	*Doronicum bithynicum* subsp. *sparsipilosum* J. R. Edm. (Ilgazdarınacı)
***Doronicum cacaliifolium* Boiss. & Heldr. (Kayakaplanotu) - endemik**	
***Doronicum austriacum* Jacq. (Baylıkotu)**	
***Doronicum orientale* Hoffm. (Kaplanotu)**	
***Doronicum reticulatum* Boiss. (Egekaplanotu) - endemik**	*D. bithynicum* J. R. Edm. subsp. *bithynicum* (Darınac)

2.8. *Doronicum* Türleri Üzerinde Anatomik ve Mikromorfolojik Çalışmalar

Yirminci yüzyılın başında anatomik çalışmaların ilerlemesiyle birlikte Asteraceae familyası, lateks kanalları ve reçine kanallarının taksonlar arası dağılımı açısından alt familyalara ayrıldı. Lateks kanalı içerenler Cichorioideae alt familyasında yer alırken lateks kanallarının nadiren görüldüğü fakat genellikle reçine kanalları taşıyanlar Asteroideae alt familyası altında gruplandırıldı (Bonifacino ve ark. 2009). Carlquist (1966) tribus seviyesinde ayırt edici taksonomik karakterler sağlayan odun anatomisi üzerinde çalışmalar gerçekleştirdi. Anthemideae, Ambrosieae, Calenduleae ve Arctotideae tribusları üzerinde çalışarak hücrelerarası boşluklarda reçineler, ışınlarda salgı kanalları ve kristallerin şekilleri gibi anatomik karakterlerin sistematik değeri olduğunu belirledi (Janaćković ve ark. 2019).

Metcalfe ve Chalk (1957) Asteraceae familyasında görülen salgı kanalları ve latisifer kanallar ile farklı tipte salgı ve örtü tüyleri ve sekonder kalınlaşma gibi bazı anatomik karakterlerin taksonomik değeri olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca, Asteraceae familyasının öne çıkan anatomik özellikleri olarak değişik tipteki örtü ve salgı tüylerinin bulunması, yaprak alt epidermis yüzeyinde papillaların varlığı, anomositik, anizositik ve nadiren heliositik tip stoma görülmesi, hidatodların yer alması, hipodermisin bulunması, homojen veya heterojen mezofil, büyük hücrelerden oluşan parankimatik kınlı iletim demetleri bulunması sayılabilir (Metcalfe ve Chalk 1979).

Senecioneae tribusunda yer alan türler üzerinde yapılan anatomik çalışmalarda bazı türlerin gövde, yaprak ve köklerinde, bazen çiçek kısımlarında ve hatta kotiledonlarında reçine kanallarına sahip oldukları gösterilmiştir. Hem tussilaginoid hem de senecioid grupta bu özellik görülmektedir. Ayrıca akenlerin ovaryum duvarında sıklıkla kalsiyum oksalat kristalleri bulunur. Bu kristaller bazen prizmatik şekilde veya iğne şeklinde, bazen de druzlar şeklindedir (Nordenstam ve ark 2009).

Asteraceae familyasında, organların yüzeyinde bulunan salgı tüyleri ve organların iç kısmında yer alan salgı kanalları olmak üzere iki temel salgılama sistemi bulunmaktadır. Familyada bulunan salgı tüyleri genellikle iki sıralı (biseriat) bir sap ve bir veya çok hücreli bir baş kısmında oluşur. Salgı kanalları ise yaprak mezofilinde, gövde korteksinde ve genellikle kökte endodermis yakınında bulunur (Metcalfe ve

Chalk 1957; Pagni ve ark. 2003). Tüyler ve kanallar salgı maddesi olarak uçucu yağlar, lipitler, reçineler, seskiterpen laktonlar, alkaloidler, pektin benzeri maddeler, tanenler ve flavonoitler içerebilirler. Salgı tüylerinin bitkileri otçul böcekler, mantarlar, patojenler, yoğun ışık, UVB radyasyonu veya yüksek sıcaklık dahil olmak üzere çeşitli biyotik ve abiyotik faktörlerden koruma görevi bulunur. Hem salgı tüylerinin yoğunluğunun değişmesi hem de çeşitli kimyasal maddelerin sentezi ile bitki kendi savunmasını oluşturabilir (Bartoli ve ark. 2011; Muravnik 2020).

Doronicum türleri üzerinde az sayıda anatomik çalışma gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* türleri üzerinde anatomik çalışma sadece Umdu (2005) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Türkiye'de Doğu Karadeniz'den toplanan *D. haussknechtii, D. dolichotrichum, D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum, D. maximum, D. oblongifolium, D. orientale* ve *D. reticulatum* taksonlarının anatomik karakterlerinin familyanın genel özellikleri ile büyük ölçüde uygunluk gösterdiği belirtilmiştir. Elde edilen değerlerin kümeleme analizinde kullanılması sonucunda birbirlerine yakın ve uzak olan türler belirlenmiştir. Ancak bu doktora tez çalışmasındaki veriler yayınlanmamıştır (Umdu 2005). Bir diğer araştırmada ise Tibet'de yetişen *D. falconeri* türünün gövde, yaprak ve çiçek anatomisi çalışılmıştır (Kletter ve Kriechbaum 2001).

Apiaceae, Asteraceae ve Lamiaceae gibi familyalarda meyve anatomisinin birçok faydalı diagnostik ve taksonomik karakter sağladığı bilinmektedir (Cutler ve ark. 2007). *Doronicum* türlerinin sipselasının morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik açıdan incelendiği çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Sipsela (boyutu, yüzeyi, rengi, şekli), papus (yapısı, şekli, sayısı, rengi, boyutu) ve karpopodyum (şekli, pozisyonu, çapı) yapılarının Senecioneae ve Anthemidae tribuslarında cins ve tür seviyesinde diagnostik karakterler sağladığı görülmüştür (Janaćković ve ark. 2019). *D. falconeri* ve *D. kamaonense* meyveleri morfolojik ve mikromorfolojik (Abid ve Ali 2010), *D. austriacum* meyveleri morfolojik (Idu ve Omonhinmin 2001), *D. grandiflorum* meyveleri mikromorfolojik ve anatomik (Jana ve Mukherjee 2013a, 2013b, 2014) açıdan incelenmiştir.

Türler üzerinde yapılmış anatomik ve mikromorfolojik çalışmalar özellikle *Doronicum* cinsi için tür seviyesinde en önemli taksonomik karakterlerden biri olan tüy örtüsü üzerinde yoğunlaşmıştır. Alvarez Fernandez (2003) tarafından yapılan sistematik

çalışmada *Doronicum* taksonları üzerinde taramalı elektron mikroskobu (SEM) yardımı ile tespit edilen tüy tipleri aşağıda verilmiştir.

Örtü tüyleri

1) Çok sıralı (multiseriat) trikomlar, en az iki sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuş ve küt uçludurlar. Bu trikomların uzunlukları genellikle 0.3-0.5 mm, bazen 1.5 mm'ye (*D. plantagineum*) veya hatta 4.5 mm'ye kadar ulaşır (*D. hungaricum* (Sadler) Rchb.f.). Bu tüyler gövde, yapraklar ve fillarilerde bulunur, daha sıklıkla Avrupa'daki türlerde görülürken Orta Asya'daki türlerde yok denecek kadar azdır.

2) Tek sıralı (uniseriat) trikomlar, tek sıralı dikdörtgen veya kare hücrelerden oluşmuş ve küt uçludurlar. Bu trikomlar 0.1-0.4 mm uzunluğundadır. Bu tüyler neredeyse tüm türlerin gövde, yapraklar ve fillarilerinde görülen en yaygın pubessent tüylenmedir. *D. cacaliifolium*'da fillarilerin alt yüzeyini kaplar ve diğerlerinden farklı olarak genişlemiş taban kısmı ve yay şeklinde kıvrık tepesi bulunur. Bu tip trikom aynı zamanda *D. clusii*'de de görülür; trikomdaki hücreler belirgin şekilde dikdörtgendir, fakat boyu 5 mm'ye kadar uzanır. Bu tüyler yaprak kenarında birbirlerine karışmış şekilde bulunabilirler.

3) Akut uçlu çok sıralı trikomlar, akut uçlu bir veya iki hücreyle biten en az iki sıralı fusiform (iğ şeklinde) hücrelerden meydana gelirler. 4 alt tipi bulunur:

3a) Stif (dik) trikomlar (0.5-2.5 mm uzunluğunda), genellikle iki sıradan daha fazla hücreden meydana gelirler, *D. glaciale* (Wulfen) Nyman ve *D. clusii* yaprak ve fillarileri için karakteristiktir.

3b) Bir miktar stif (dik) trikomlar (0.2-1.5 mm uzunluğunda), bazen eğri büğrüdürler. Bu tüyler sadece *D. orientale, D. plantagineum, D. hungaricum, D. carpaticum* (Griseb. & Schenk) Nyman ve *D. columnae* Ten. türlerinin fillari kenarlarında bulunurlar.

3c) 2 veya 3 hücreden oluşmuş yaklaşık 0.3 mm uzunluğundaki trikomlar, tüm *Doronicum* türlerinin sipselasında bulunurlar.

3d) 2 akut hücre ile biten 0.5-5 mm uzunluğunda trikomlar, sadece *D. pardalianches* yaprak ve petiyollerinde bulunurlar.

Salgı tüyleri

1) Kısa saplı salgı tüyleri, 4-8 hücreden meydana gelirler, 0.05-0.3 mm uzunluğundadırlar ve tüm türlerin gövde, yaprak, fillari, sipsela ve çiçeklerinde bulunurlar. İki alt türü bulunur:

1a) Sapındaki hücrelerin çapı ile baştaki hücrelerin (2 hücreden oluşmuş) çapı aynı olan salgı tüyleri.

1b) Saptan daha geniş çapa sahip kapitat başlı (3 veya 4 hücreden oluşmuş) salgı tüyleri.

2) Uzun saplı salgı tüyleri, 6'dan daha fazla hücreden meydana gelirler, 0.3-5 mm uzunluğundadırlar ve birçok *Doronicum* türünün gövde, yapraklar ve fillarilerinde bulunurlar. İki alt türü bulunur:

2a) Sap hücreleri ile aynı çapa sahip 3 veya 4 hücreli başa sahip olan salgı tüyleri.

2b) Sap hücrelerinden daha geniş baş hücrelerine (4'den fazla hücreden meydana gelen) sahip olan salgı tüyleri. Bu tüyler az sayıda türde (*D. macrophyllum*, *D. hungaricum* ve *D. kamaonense*) bulunur. Sadece *D. kamaonense*'de tepesi belirgin şekilde obkonikaldir ve büyüteç olmadan bile kapitulumun kenarında gözlemlenebilir (Alvarez Fernandez 2003).

İlerleyen yıllarda *Doronicum* türlerinin tüy örtüsü araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Bu çalışmalardan birinde *D. orientale* ve *D. macrophyllum* türlerinin pedonkul ve fillarilerindeki tüyler morfolojik, anatomik ve histokimyasal olarak incelenmiştir. Üç tip salgı tüyü belirlenmiş olup bu tüyler iki sıralıdır. Birinci tip salgı tüyünün başı tek tabaka oluşturan 3-5 hücreden meydana gelir. İkinci tip salgı tüyünün başı tek tabaka oluşturan 2-3 hücreden; üçüncü tip salgı tüyünün başı ise 2 hücreden oluşur. Bu tüylerden birinci tip olanlar en uzun olup üçüncü tip salgı tüyleri en kısadır. *D. orientale*'de üç tip tüy bulunurken *D. macrophyllum*'da sadece 2 hücreli başa sahip uzun saplı salgı tüyleri görülmüştür. Basit örtü tüyleri de tespit edilmiştir (Kostina ve Muravnik, 2014). Başka bir çalışmada ise *D. pardalianches* topraküstü kısımlarının yüzeyini kaplayan 3 tip salgı tüyü morfolojik, anatomik ve histokimyasal açıdan incelenmiştir (Mosina ve ark. 2018).

Son olarak *D. orientale, D. pardalianches* ve *D. macrophyllum* türlerinin gövde yapraklarındaki tüyler morfolojik, anatomik ve histokimyasal olarak çalışılmıştır. İki tip salgı tüyü belirlenmiştir. Birinci tip salgı tüyü iki hücreli bir baş ve 8-10 hücre tabakasından oluşan uzun bir sap içerir. İkinci tip salgı tüyü ise iki hücreli bir baş ve 5-6 hücre tabakasından oluşan kısa bir sap içerir. İki tip tüy de silindirik şekilli olup genellikle iki sıralıdır. Üç türde de aynı tip salgı tüyleri olmasına karşın tüylerin boyutlarında ve dağılımlarında türler arası farklılıklar bulunmuştur. Ayrıca türlerde ucu konik şekilli hücrelerden oluşmuş iki sıralı örtü tüyler ve kısa tek sıralı örtü tüyler tespit edilmiştir (Muravnik ve ark. 2019).

2.9. *Doronicum* Türleri Üzerinde Palinolojik Çalışmalar

Angiosperm polenlerine ait en eski görüntüler Nehemiah Grew tarafından yazılan Anatomy of Plants (Grew 1682) adlı kitapta yer almaktadır. Polen ilk olarak 1811'de Robert Brown tarafından ayırt edici bir taksonomik karakter olarak kabul edilmiştir, ancak Asteraceae familyası için ilk kullanımı 1864 yılındadır (Steetz 1864; Blackmore ve ark. 2009). Polen morfolojisi alanında ilk önemli çalışmaları gerçekleştiren Wodehouse (1926, 1928 ve 1935) ışık mikroskobu kullanarak günümüzün taramalı elektron mikroskobu görüntülerini anımsatan Asteraceae polen çizimleri sunmuş ve Asteraceae polenlerini üç grup altında toplamıştır: Psilat, ekinat ve lofat (Blackmore ve ark. 2009). Wodehouse'dan sonra en önemli çalışma Stix (1960) tarafından yapılmıştır. Dünyanın her yerinden Asteraceae familyasına ait 235 türün polenlerini incelemiştir. Bu çalışmaya göre Asteraceae poleni genel olarak izopolar (ekvator çevresinde simetrik) ve radyal simetrik olup, üç bileşik apertüre sahiptir (Stix 1960).

Ancak, ışık mikroskobunun sınırlı büyütme, çözünürlük ve odak derinliği sağlaması nedeniyle elde edilen görüntülerin yorumlanması genellikle zor olmuştur. 1960'ların ortalarında, transmisyon elektron mikroskobu (TEM) tarafından sağlanan daha büyük büyütme ve çözünürlük, ekzin tabakasının ultra ince bölümlerinin incelenmesine olanak sağlamıştır. Skvarla ve Larson (1965) ve Skvarla ve Turner (1966) Asteraceae familyası polenlerini ekzin tabakalarına göre Anthemoid, Helianthoid ve Senecioid olarak gruplara ayırmışlardır. 1970'lerden itibaren ise taramalı elektron mikroskobunun (SEM) yaygın olarak kullanılması yoluyla yüksek büyütme ve çözünürlükte üç boyutlu görüntülerin elde edilmesi palinolojik çalışmaların hızla

artışına neden olmuştur (Blackmore ve ark. 2009). Asteraceae familyasında bulunan taksonlara ait diğer polen morfolojisi çalışmalarının başlıcaları Erdtman ve ark. (1961), Wagenitz (1976), Perveen (1999) ve Punt ve Hoen (2009) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Asteraceae familyası polenleri 3 gruba ayrılmaktadır. Anthemoid tipinde kavea ve internal foramina bulunmaz. Heliantoid tipinde tamamında veya bazı kısımlarda kavea bulunur, internal foramina bulunur. Senecioid tipinde tamamında veya bazı kısımlarda kavea bulunur, internal foramina bulunmaz. Asteroideae alt familyasında polen şekil olarak oblata yakın, ornamentasyon mikroretikulat ve ekinattır. Asteraceae polenlerinde spinler şekil, yükseklik, çap, sayı, yoğunluk ve dağılım düzgünlüğü bakımından farklılık gösterebilir ve bu varyasyonlar genellikle bilgilendiricidir. Ayrıca spinler katı olabilirler veya delikler (perforat) içerebilirler, belirgin şekilde şişkin bir tabana sahip olabilirler veya şekli düz ve aniden daralan olabilir (Blackmore ve ark. 2009).

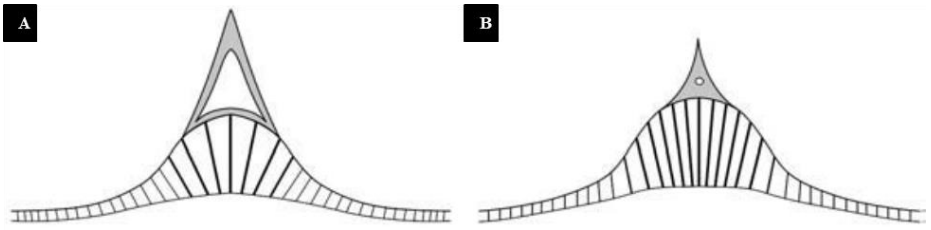
Senecioneae tribusunda polen şekli oblat, prolat/sferoidal, polar görünüşte yuvarlak veya üçgenimsi, ekvatoral görünüşte yuvarlak veya eliptik şekillidir. Polen trikolporat, kolpuslar birleşik değil, kolpus dardan genişe, ucu akut; tektum mikroperforat, ekinat; spinler az-çok sayıda, seyrek-yoğun, eşit dağılmış, konik ve künt (obtus) veya sivri uçlu, 2-7 µm, tabanı düz veya hafif şişkin, katı veya delikli (perforat); tektum kabarık değil, yuvarlak granüllü, striat (çizgili), retikulat (ağsı) veya areolat (adacıklı); lofat değil; internal foramina bulunur veya bazen bulunmaz; tamamen veya yer yer kavea bulunur. Senecioneae tribusundaki polen tanelerinde genellikle ekzin tabakasında internal foramina bulunmaz. İnternal foramina bulunmayan polenler senecioid (senecionoid) polen tipi olarak adlandırılır. Küçük internal foramina bulunan helianthoid tipi polen ise Senecioneae tribusunda yer alan bazı cinslerde, özellikle *Doronicum*, *Farfugium* Lindl., *Gynura* Cass., *Pericallis* Webb & Berthel. ve *Packera* Á.Löve & D.Löve cinslerinde bulunur (Blackmore ve ark. 2009).

Doronicum türlerine ait polenler üzerinde az sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir. Ankara Beypazarı'ndan toplanan *D. orientale* polenleri ışık mikroskobu altında çalışılmıştır. Senecioneae tribusuna ait türlerin polenlerinin genel morfolojik özellikleri trikolporat, oblat-sferoidal, sferoidal, polar görünüşü sirkular, spinler konik veya konkav-konik olarak verilmiştir (İnceoğlu ve Karamustafa 1977).

Pakistan'dan *D. hookeri* polenleri ışık mikroskobu altında incelenmiştir (Meo 2005).

Umdu (2005) tarafından Türkiye'de Doğu Karadeniz'den toplanan *D. haussknechtii, D. dolichotrichum, D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum, D. maximum, D. oblongifolium, D. orientale* ve *D. reticulatum* taksonlarının polen morfolojileri ışık mikroskobu altında çalışılmıştır. Polenler trikolporat, şekillerinin sferoidal olduğu görülürken polenlerin büyüklüklerinin, kolpus, porus ve diken boyutlarının ölçümlerinin taksonlar arasında değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Ancak bu doktora tez çalışmasındaki veriler yayınlanmamıştır.

Punt ve Hoen (2009) tarafından gerçekleştirilen *D. austriacum, D. pardalianches* ve *D. plantagineum* türlerinin polenlerinin morfolojik çalışmasında *Doronicum* polenleri *D. pardalianches* tipi ve *D. austriacum* tipi olarak 2 gruba ayrılmıştır. Ekin belirgin kubbe şeklinde ve üzerinde küçük kavite bulunuyor veya bulunmuyorsa; enine kesitte spin tabanında kolumella sayısı 4'den fazlaysa *D. pardalianches* tipi olarak tanımlanmıştır. Eğer ekin konik veya sadece hafifçe kubbe şeklinde ve üzerinde büyük üçgen kavite bulunuyor; enine kesitte spin tabanında kolumella sayısı 4 veya daha azsa *D. austriacum* tipi (*D. austriacum, D. plantagineum*) olarak tanımlanmıştır (Şekil 2-3).



Şekil 2-3: Punt ve Hoen (2009)'a göre *Doronicum* polen grupları

A. *D. austriacum* tipi B. *D. pardalianches* tipi

2.10. *Doronicum* Türleri Üzerinde Karyolojik Çalışmalar

Nordenstam (1977) tarafından tribus içerisinde morfolojik ve karyolojik karakterlere dayanan gruplandırma önerilmiştir. Buna göre Senecioneae tribusunda yer alan cinsler "senecioid" ve "cacalioid" olarak iki gruba ayrılmıştır. Cacaloid adı yerine "tussilaginoid" ifadesi de kullanılmaktadır. Senecioneae tribusunda temel kromozom sayısı x=10 olarak kabul edilmektedir. Senecioid grubu için temel kromozom sayısı x=10 iken tussilaginoid grubu için x=30 veya katlarıdır (Nordenstam ve ark. 2009).

Doronicum cinsi için de önerilen temel kromozom sayısı x=30'dur (Grant 1982; Robinson ve ark. 1997; Bremer 1994; Alvarez Fernandez 2001, 2003). Fakat önceki çalışmalarda bazı araştırmacılar cins için temel kromozom sayısını x=10 olarak kabul etmişlerdir (Ornduff 1963; Alvarez Fernandez 2003). Günümüze kadar karyolojik açıdan çalışılan *Doronicum* taksonları ve kromozom sayıları Tablo 2-3'de verilmiştir.

Cins üzerinde ilk karyolojik çalışma 1950 yılında Lindqvist tarafından gerçekleştirilmiştir. Lindqvist'e göre *Doronicum* türleri, kromozom sayıları yüksek ve kromozomları küçük olduğu için sitolojik çalışma için elverişli değildir. Kök uçlarında mitotik bölünmede bulunan kromozom sayıları sırasıyla *D. cordatum*'da 2n=60, *D. pardalianches*'de 2n=60 ve *D. plantagineum*'de 2n=±120'dir. *D. plantagineum* türünde kromozom boylarının diğer iki türe göre daha kısa olduğu görülmüştür. Aynı zamanda *D. plantagineum* kromozomlarının 4 tanesinde satellit bulunduğu bildirilmiştir (Lindqvist 1950).

Alvarez Fernandez (2003) tarafından yakın zamanda gerçekleştirilen ve materyal olarak rizomlardan elde edilen sekonder kök uçları ve olgunlaşmamış tüpsü çiçeklerin kullanıldığı çalışmada *D. carpetanum* subsp. *diazii* (Pérez Morales ve Penas) Alv.Fern. ve *D. carpetanum* subsp. *kuepferi* Alv.Fern. taksonlarında kromozom sayısı 2n=60 olarak sayılmıştır.

Peruzzi ve ark. (2012) tarafından gerçekleştirilen karyolojik çalışmada İtalya'dan *D. columnae*, *D.* x *minutilloi* Peruzzi ve *D. orientale* türlerinin idiyogramları sunulmuştur. Üç türün de aynı kromozom sayısına (2n=60) ve aynı ploidi düzeyine sahip oldukları görülmüştür.

Türkiye'den toplanan taksonlar üzerinde yapılan tek ve en güncel karyolojik çalışmada ise *D. haussknechtii*, *D. dolichotrichum*, *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum*, *D. maximum*, *D. oblongifolium*, *D. orientale* ve *D. reticulatum* taksonlarının somatik kromozom sayıları 2n=60 olarak bildirilmiştir (Güven ve ark. 2020).

Doronicum taksonlarının çoğunda bilinen kromozom sayılarının 30'un katları (2n = 60) olması x = 30 temel kromozom sayısını desteklemektedir. Bazı taksonlarda ise her iki ploidi seviyesi de görülmektedir ki bu cinste poliploidinin yaygın olduğunu gösterir. Bu taksonlar, *D. carpetanum* 2n=60, 120 (Löve 1969; Chacón Aumente 1987);

D. clusii 2n=60, 120 (Tasenkevitch ve ark. 1989; Huber ve Baltisberger 1992; Pachschwöll ve ark. 2015); *D. altaicum* 2n=30, 60 (Zhukova 1967; Rostovtseva 1979; Stepanov 1994; Marhold ve Kučera 2018); *D. macrophyllum* 2n=30, 60 (Zhukova 1967; Davlianidze 1984; Güven ve ark. 2020); *D. oblongifolium* 2n=40, 60 (Zhukova, 1967; Davlianidze 1985; Güven ve ark. 2020). Gürcistan'dan *D. oblongifolium*'un kromozom sayısı 2n=40 olarak sayılmıştır (Davlianidze 1985), ancak bu veri x=30 ile tutarsız olan tek çalışmadır ve yeniden sayılması gereklidir (Alvarez Fernandez 2003). Alpin vejetasyonda ekstrem koşullara artan adaptasyon nedeniyle poliploid türlerin bu ortamlarda yaygın olduğu düşünülmektedir. *Doronicum* cinsinde poliploidi ve hibridizasyon yaygındır. Bu durum türlerin yüksek morfolojik varyasyonu ve sınırlı yayılışlarından kısmen sorumlu olabilir (Pachschwöll ve ark. 2015).

Tablo 2-3: *Doronicum* taksonları üzerinde gerçekleştirilen karyolojik çalışmalar ve kromozom sayıları

Takson	**Kromozom Sayısı**	**Lokalite**	**Kaynak**
D. altaicum	2n=30 2n=60	Rusya	(Stepanov 1994) (Zhukova 1967; Rostovtseva 1979; Marhold ve Kučera, 2018)
D. austriacum	2n=60	Bulgaristan, Yunanistan, Ukrayna, İsviçre	(Löve 1973; Strid ve Franzen 1983; Pashuk 1987; Huber ve Baltisberger 1992)
D. bargusiense Serg.	2n=60	Rusya	(Belaeva ve Siplivinsky 1975)
D. carpaticum	2n=60	Ukrayna	(Pashuk 1987; Tasenkevitch ve ark. 1989)
D. cordatum	2n=60	Avrupa	(Lindqvist 1950)
D. carpetanum	n=30 2n=60, 120	İspanya	(Löve 1969) (Chacón Aumente 1987)
D. carpetanum subsp. *diazii*	2n=60	İspanya	(Alvarez Fernandez 2003)
D. carpetanum subsp. *kuepferi*	2n=60	İspanya	(Alvarez Fernandez 2003)
D. cataractarum Widder	2n=60	İsviçre	(Huber ve Baltisberger 1992)

D. clusii	2n=60	İsviçre, İtalya	(Huber ve Baltisberger 1992; Pachschwöll ve ark. 2015)
	2n=120	Ukrayna	(Tasenkevitch ve ark. 1989)
D. columnae	2n=60	Bulgaristan, Yunanistan, Almanya, İtalya, Bosna Hersek	(Kuzmanov ve Georgieva 1983; Strid ve Franzen 1983; Löve 1980, 1982; Lippert ve Heubl 1988; Baltisberger 1990, 1991; Garbari ve ark. 1980; Aquaro ve ark. 2007; Peruzzi ve ark. 2012)
D. dolichotrichum	2n=60	Türkiye	(Güven ve ark. 2020)
D. glaciale subsp. *glaciale*	2n=60	Slovenya, Avusturya	(Löve 1972, Pachschwöll ve ark. 2015)
D. glaciale subsp. *calcareum*	n=30	Almanya	(Polatschek 1966)
D. grandiflorum	2n=60	Alpler	(Pachschwöll ve ark. 2015)
D. grandiflorum var. *pyrenaicum*	n=30	Fransa	(Löve ve Solbrig 1964)
D. haussknechtii	2n=60	Türkiye	(Güven ve ark. 2020)
D. hungaricum	2n=60	Bulgaristan, Slovakya	(Kuzmanov ve ark. 1986; Murin 1978)
D. macrophyllum	2n=30	Gürcistan, Türkiye	(Davlianidze 1984)
	2n=60		(Zhukova 1967; Güven ve ark. 2020)
D. maximum	2n=60	Türkiye	(Güven ve ark. 2020)
D. x *minutilloi*	2n=60	İtalya	(Peruzzi ve ark. 2012)
D. oblongifolium	2n=40	Gürcistan, Türkiye	(Davlianidze 1985)
	2n=60		(Zhukova 1967; Güven ve ark. 2020)
D. orientale	2n=60	Yunanistan, İtalya, Türkiye	(Strid ve Andersson 1985; Peruzzi ve ark. 2012; Güven ve ark. 2020)
D. pardalianches	2n=60	Avrupa	(Lindqvist 1950)
D. plantagineum	2n=±120, 120	Avrupa, İspanya	(Lindqvist 1950; Ruíz de Clavijo 1993)
D. reticulatum	2n=60	Türkiye	(Güven ve ark. 2020)
D. roylei	2n=60	Hindistan	(Mehra ve Remanandan 1975; Jee ve ark. 1989)
D. stiriacum (Vill.) Dalla Torre	2n=120	Slovakya, Avusturya	(Murin 1978; Pachschwöll ve ark. 2015)

2.11. *Doronicum* Türlerinin Halk Arasında Kullanımı ve Etnobotanik Çalışmalar

Cins ismine etimolojik olarak bakıldığında *Doronicum* isminin kökeni Arapça darā́naj, darū́naj kelimelerine dayanmaktadır (Kong ve Chen 1996; Mikaili ve ark. 2012). Theophrastus'un Historia Plantarum, IX isimli eserinde Skorpios isimli *Doronicum* cinsinde yer alan bitkiden bahsedilmektedir. Bitkinin kökleri akrebe benzediği için akrep sokmalarına karşı etkili olacağı bildirilmiştir (Scarborough 1978).

İbn-i Sina tarafından yazılan "Kitab-ul-Adviyah-Qalbiyah" isimli eserde kalp hastalıklarının tüm yönleri anlatılmıştır ve kalp hastalıklarının tedavisinde kullanılan toplam 63 drog ismi verilmiştir. Eserde yer alan ve drog olarak kullanılan bitkilerden biri de *D. hookeri* (Daroonaj) türüdür (Naseer ve ark. 2016). Aynı eserde *D. scorpioides* kökleri güçlü kardiyotonik, canlandırıcı ve çarpıntıyı giderici olarak rapor edilmiştir (Sobhani ve ark. 2017). İbn-i Sina'nın El-Kanun fi't-Tıb isimli eserinde bulunan ve duyusal nöropatide analjezik etkili yağ olarak kullanılan bir bitki karışımı formülünde *D. pardalianches* türü de yer almaktadır (Setayesh ve ark. 2018).

Orta Çağ döneminde Doğu Akdeniz, Azerbaycan ve Şam'da *Doronicum* türlerinin kullanımı bulunmaktadır. Doğu Akdeniz'de *D. scorpioides* (Leopard's-bane, Panther strangler) türünün köklerinin göz rahatsızlıkları ve cinsel arzuyu baskılayıcı olarak kullanıldığı kayıtlıdır (Lev 2015). Azerbaycan'da ise *D. macrophyllum* türünün kökleri tonik olarak kullanılmıştır. Bu toniğin karaciğer, kalp, sindirim ve duyu organlarını güçlendirdiğine inanılmıştır. Köklerinin dekoksiyonu aritmiye karşı reçete edilmiştir (Alakbarov 2001). Osmanlı döneminde Şam'da *D. scorpioides* Lam. türünün göz hastalıkları, hayvan ısırıkları ve zehirlenmeleri, iç hastalıklar, ağrılar ve cilt hastalıkları için kullanıldığı bildirilmektedir (Lev 2002).

Geleneksel İran tıbbında *D. pardalianches* (Daronaj, Daroanj Aghrabi) köklerinin kardiovasküler sistem hastalıklarının tedavisinde ve midevi olarak kullanıldığı bilinmektedir (Babaeian ve ark. 2015; Zarshenas ve ark. 2016). Yine geleneksel İran tıbbında *Doronicum* türleri dismenorede ve rahim ağrılarında kullanılmıştır (Ghafari ve ark. 2018). İran'da *D. pardalianches* türünün kökleri halk arasında diüretik, yılan-akrep ısırmalarının tedavisinde ve sinir toniği olarak kullanılmaktadır (Amiri ve Joharchi 2013). İran'da kardiyak şikayetlerde halk arasında kullanılan bir bitki karışımının içerisinde 20 g *D. scorpioides* türünün rizom tozu yer almaktadır. Karışımda ayrıca 20 g *Anchusa italica* Retz. çiçekleri ve 10 g *Zingiber*

zerumbet (L.) Roscoe ex Sm. topraküstü kısımları bulunmaktadır. Bal ile karıştırılan bu karışımın her gün bir kaşık dolusu tüketildiği belirtilmektedir (Miraldi ve ark. 2001).

Geleneksel Hint tıbbında *D. pardalianches* sinir sistemi depresyonunda, melankolide, akrep ısırıklarına karşı ve kardiyak tonik olarak kullanılmıştır (Khare 2007). *D. roylei* kökleri baş dönmesini önleyici olarak (Khare 2007), *D. pardalianches* türü ise Hindistan'da yılan sokmalarına karşı kullanılmıştır (Houghton ve Osibogun 1993). Hindistan'da *D. falconeri* kökleri kardiyotonik olarak kullanılmaktadır (Kala 2006). Hindistan Nanda Devi Ulusal Parkı (biyosfer rezervi)'nda yapılan bir etnobotanik çalışmada *D. roylei* (Buti) türünün sindirim sistemi rahatsızlıkları ve yılan-akrep sokmalarının tedavisinde kullanıldığı bildirilmektedir (Rana ve ark. 2013). Geleneksel Hint tıbbında *D. hookeri* (Darunaj-aqrabi) köklerinin kardiyak, sinir toniği, canlandırıcı, midevi ve gaz giderici olarak kullanıldığı bilinmektedir (Bharti ve ark. 2012).

Bolivya'da eski zamanlarda *D. pardalianches*'in kaynatılmış yapraklarının gargara olarak, yaprak suyunun frengide görülen ülserleri yıkamak için ve taban yapraklarının lapa halinde ülserlere ve kangrenli yaralara uygulandığı kayıtlıdır. Çiçeklerinin *Arnica* çiçeği yerine kullanıldığı, köklerinin ise pişirildikten sonra akciğerlerde ve beyinde görülen damar tıkanıklıklarında kullanıldığı bildirilmiştir (La Barre 1959).

D. grandiflorum ve *D. pardalianches* türlerinin 16. ve 17. yy'da epilepsi ve malarya tedavisinde dahilen kullanıldıkları Avrupa herballerinde kayıtlıdır (Adams ve ark. 2011; Adams ve ark. 2012). İspanya'da halk arasında *D. grandiflorum* (Arnica) türünün çiçek başı losyon halinde haricen analjezik ve antienflamatuar olarak palyatif ve semptomatik tedavide, çiçek başının çayı ise dahilen hipotansif olarak palyatif tedavide kullanılmaktadır (Agelet ve Vallès 2003). Avrupa'da *D. orientale* türünden süs bitkisi olarak yararlanılmaktadır (Vogl-Lukasser ve Vogl 2004).

Ülkemizde ise sadece *D. orientale* türünün geleneksel tedavide kullanımı bulunmaktadır (Tablo 2-4). Halk arasında Acımık, Kaplanotu, Sarı papatya, Sarı çiçek isimleri ile bilinen bu türün taze kökleri kısırlık tedavisinde kullanılırken (Baytop 1999; Baytop 2007; Tuzlacı 2011; Güner ve ark. 2012; Başaran ve ark. 2017) topraküstü kısımlarının dekoksiyonu dahilen diüretik olarak tüketilmektedir (Tuzlacı ve Erol 1999; Uğurlu ve Seçmen 2008; Uğulu ve ark. 2009). Hayvan hastalıklarında bitkinin

topraküstü kısımları ezilir ve hayvanlarda görülen yaraların üzerinde serpilir. Fakat bitkinin zehirli olduğu ve ilkbahar ekinoksundan (22 Temmuz) önce bitkiyi yiyen hayvanların hastalandığı veya öldüğü belirtilmiştir (Kargıoğlu ve ark. 2010). Ayrıca bitkinin taze çiçek ve yapraklarının hayvan yemi olarak kullanımı da kayıtlıdır (Arı ve ark. 2005). Bununla birlikte bitki Batı Karadeniz bölgesinde peyzaj amaçlı olarak kullanılmaktadır (Sarıbaş ve ark. 2007).

Tablo 2-4: *Doronicum* türlerinin ülkemizde kullanımı

Tür	Yerel Ad	Kullanılan Kısım	Hazırlanış	Kullanım Şekli	Kullanım Amacı	Bölge	Referans
D. orientale	Acımık, Kaplanotu, Sarı papatya, Sarıçiçek	Taze kökler	-	-	Kısırlık tedavisi	İzmir ve çevresinde	(Baytop 1999)
		Topraküstü kısımları				Erzurum (Uzundere)	(Başaran ve ark. 2017)
			Dekoksiyon	Dahilen	Diüretik	Manisa (Yunt dağı)	(Uğurlu ve Seçmen 2008)
			Dekoksiyon	Dahilen	Diüretik	Isparta (Eğirdir-Göktaş)	(Tuzlacı ve Erol 1999)
			Dekoksiyon	Dahilen (7-8 gün/günde 1 çay bardağı içilir)	Diüretik	İzmir	(Uğulu ve ark. 2009)
			Ezilmiş	Haricen	Hayvan hastalıkları (yaralar)	Denizli	(Kargıoğlu ve ark. 2010)
		Çiçek, yaprak	Taze	Dahilen	Hayvan yemi olarak	Afyonkarahisar	(Arı ve ark. 2005)

2.12. *Doronicum* Türleri Üzerinde Yapılmış Biyolojik Aktivite Çalışmaları

Doronicum türlerinin antienflamatuar, antioksidan, antimikrobiyal, antitümoral, hepatoprotektif, üreaz inhibitör, α-amilaz inhibitör, α-glukozidaz inhibitör, kolinesteraz inhibitör aktiviteleri *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar ile araştırılmıştır. Günümüze kadar yapılan çalışmalar aşağıda verilmiştir (Tablo 2-5).

In vitro çalışmalar

D. austriacum metanol ekstresi fare fibroblast hücre kültürlerinin çoğalmasını tamamen inhibe etmiştir. Kök diklorometan ekstresinin *in vitro* enzim testinde (Ellman'ın metodu) asetilkolinesteraz (AChE) inhibitör etkisi gösterilmiştir (Schwaiger ve ark. 2008). *D. austriacum* köklerinin diklorometan ekstresi ve ana bileşiklerinin antienflamatuar ve antioksidan aktivitesinin değerlendirilmesi makrofajlar J774A.1 ve C6 astrositlerde gerçekleştirilmiştir. Nitrik oksit (NO) ve reaktif oksijen türleri (ROS) salınımının yanı sıra nitrotirozin oluşumu değerlendirilmiştir. Ekstre ve izole edilen 3 ana bileşiğin (tremeton-türevleri) (6,12-dihidroksil-(--)-2*S*-tremeton, (*S*)-2-(5-asetil-6-hidroksi-2,3-dihidrobenzofuran-2-il)allil isobutirat, 2-((*S*)-5-asetil-6-hidroksi-2,3-dihidrobenzofuran-2-il)allil (*S*)-2-metilbutanoat) makrofajlardaki ve astrositlerdeki NO ve ROS salınmasını inhibe edebildikleri görülmüştür. Çalışmada *D. austriacum* ekstresinin antienflamatuar ve antioksidan aktivitesi *in vitro* yöntemlerler kanıtlanmıştır (Marzocco ve ark. 2017).

Helicobacter pylori tarafından salgılanan üreaz enzim aktivitesi üzerine inhibisyon etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, *D. bracteatum* Edm. topraküstü kısımları metanol ekstresi düşük seviyede üreaz inhibitör aktivitesi göstermiştir (Nabati ve ark. 2012).

D. glaciale köklerinin farklı ekstreleri (petrol eteri, diklorometan ve etanol) antifungal ve antibakteriyel aktivite yönünden 0,5-256 μg/mL konsantrasyonlarda test edilmiştir, fakat mantarlara veya bakterilere karşı kabul edilebilir Minimum inhibitör konsantrasyonu (MİK) veya Minimum fungisit konsantrasyonu (MFK) değeri elde edilmemiştir (Hamedi ve ark. 2015).

D. hookeri kök diklorometan:metanol (1:1, v/v) ekstresi agar dilusyon yöntemi kullanılan antimikrobiyal aktivite testinde *Streptococcus faecalis*, *Candida albicans* ve *Saccharomyces cerevisiae*'i inhibe etmiştir. *Bacillus subtilis* ve *Bordetella bronchiseptica*'a karşı ise zayıf inhibisyon göstermiştir (Kumar ve ark. 2006). Kök uçucu yağı inhibisyon zon çapları ölçülerek antibakteriyel (*Bacillus subtilis*) ve antifungal (*Ganoderma lucidum)* açıdan değerlendirilmiş fakat aktivite göstermediği saptanmıştır (Hanif ve ark. 2010). Kök metanol ve diklorometan ekstresinin *in vitro* antioksidan özellikleri karşılaştırılmıştır. 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), 2,2-azinobis(3-etilbenzothiazollin-6-sulfonik asit) (ABTS), süperoksit ve nitrik oksit radikal süpürücü aktiviteleri, metal iyonu şelat aktivitesi, demir iyonu indirgeyen antioksidan

gücü (FRAP) ve total antioksidan kapasitesi değerlendirilmiştir. Metanol ekstresi daha yüksek total fenol içeriği ile daha güçlü serbest radikal süpürücü ve azaltıcı aktivite göstermiştir. Total antioksidan kapasite ve FRAP değerleri de metanol ekstresinde yüksek bulunmuştur. Diklorometan ekstresi ise yüksek flavonoid içeriği ile güçlü metal iyonu şelat aktivitesi, süperoksit ve nitrik oksit radikal süpürücü aktiviteleri göstermiştir (Gupta ve ark. 2011). *D. hookeri* kök petrol eteri, metanol ve diklorometan ekstrelerinin farklı mikroorganizmalar üzerinde (*Micrococcus luteus, Bacillus subtilis, Staphylococcus aureus, Shigella flexneri, Escherichia coli, Proteus mirabilis, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella enteritidis, Enterobacter aerogenes, Candida albicans, Aspergillus flavus, Phanerochaete chrysosporium*) antimikrobiyal aktiviteleri değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda disk difüzyon testinde 0,1 mg ekstreye eşdeğer 10 µl kök petrol eteri ekstresi ve diklorometan ekstresi güçlü antimikrobiyal etki gösterirken metanol ekstresi zayıf antimikrobiyal etki göstermiştir. Petrol eteri ekstresi *Escherichia coli* hariç diğer bakterilere zayıf-orta derece etki göstermiştir, *Shigella flexneri*'yi ise güçlü şekilde inhibe etmiştir. *Candida albicans*'a karşı petrol eteri ve metanol ekstresi zayıf etki göstermiştir, diklorometan ekstresi ise etki göstermemiştir. Diklorometan ise *Bacillus subtilis* hariç tümüne karşı inhibisyon gösterirken en güçlü etkiyi *Micrococcus luteus*'e karşı göstermiştir. Metanol ekstresi ise *Micrococcus luteus, Shigella flexneri, Pseudomanas aeruginosa* ve *Enterobacter aerogenes*'a karşı zayıf etki göstermiştir. MİK testinde ise diklorometan ekstresi 0,25 mg/ml konsantrasyonda diğer ekstrelerden güçlü antimikrobiyal etki göstermiştir (*Micrococcus luteus, Proteus mirabilis, Shigella flexneri*). Metanol ekstresi ise 0,25 mg/ml konsantrasyonda *Bacillus subtilis* ve *Shigella flexneri*'yi güçlü inhibe etmişlerdir. Petrol eteri ekstresi ise sadece *Micrococcus luteus* (MİK 0,25 mg/ml) ve *Bacillus subtilis*'e (MİK 0,5 mg/ml) karşı inhibisyon göstermişlerdir. Üç ekstre de antifungal etki göstermemiştir (MİK ≥ 1,25 mg/ml) (Gupta 2011).

D. macrolepis türünün gövde, kök ve çiçeklerinin 3 farklı çözücü ile ekstrelerinin (etanol, metanol, etil asetat) enzim inhibisyon (α-amilaz, α-glukozidaz, kolinesteraz), antioksidan ve antimikrobiyal (MİK) aktiviteleri araştırılmıştır. Uçucu yağın kimyasal içeriği ve antimikrobiyal etkisi de değerlendirilmiştir. Antioksidan aktivite ABTS and DPPH testleri ile belirlenirken antimikrobiyal aktivite 19 adet mikroorganizmaya karşı mikrodilüsyon yöntemi ile değerlendirilmiştir. Enzim inhibisyon aktivitesi ise kolorimetrik metod ile ölçülmüştür. Çiçeklerin antioksidan

aktivitesinin diğer bitki kısımlarından daha güçlü olduğu görülmüştür. Ayrıca total fenolik ve flavonoid içeriğinin çiçeklerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. En yüksek enzim inhibisyon aktiviteleri α-amilaz (221,54 mmol ACAE/g ekstre) çiçek etilasetat ekstresinde, α-glukozidaz (15,32 mmol ACAE/g ekstre) çiçek etanol ekstresinde, ve kolinesteraz (AChE: 2,4 ve BChE: 22,35 mg GALE/g ekstre) gövde etilasetat ekstresinde olarak saptanmıştır. Uçucu yağın antimikrobiyal aktivitesi ekstrelerinkinden daha yüksek bulunmuştur (Özcan 2020).

D. orientale toprak üstü kısımlarının su, etanol ve metanol ekstrelerinin antibakteriyel (disk difüzyon ve agar well difüzyon metod) ve antitümoral (*Agrobacterium tumefaciens* ile indüklenen patates disk tümör metodu) aktiviteleri değerlendirilmiştir. Tüm ekstreler *Streptococcus pyogenes* ve *Staphylococcus aureus*, su ve etanol ekstreleri *Staphylococcus epidermidis*, etanol ve metanol ekstreleri *Escherichia coli* üzerinde antibakteriyel etki göstermiştir. Ekstreler çok az derecede antitümoral etki göstermiştir (Usta ve ark. 2014). *D. orientale* bitkisinin sulu ekstresinin antioksidan aktivitesi gösterilmiştir. Çalışmada DPPH, süperoksit ve nitrik oksit radikal süpürücü aktivite testleri sonucunda IC_{50} değerleri sırasıyla 66,34 μg mL^{-1}, 219,70 μg mL^{-1}, 436,14 μg mL^{-1} olarak bulunurken toplam fenolik madde içeriği 47,26 mg GAE mL^{-1} olarak hesaplanmıştır (Karadeniz ve ark. 2015). Topraküstü kısımlarının etanol ve metanol ekstreleri disk difüzyon testinde balık patojenlerine (*Aeromonas hydrophila, Vibrio anguillarum, Lactococcus garvieae, Aeromonas salmonicida, Enterococcus faecalis, Yersinia ruckeri, Streptococcus agalactia*) karşı antibakteriyel aktivite göstermemiştir (Türker ve Birinci Yıldırım 2015). Yaprak metanol ekstresinin antioksidan aktivitesi DPPH ve ABTS testleri, bakır (II) iyonu indirgeme esaslı antioksidan kapasite (CUPRAC) yöntemi, FRAP yöntemi ve demirli iyon şelat aktiviteleri ile gösterilmiştir (Arumugam ve ark. 2021). *D. orientale* bitkisinin topraküstü ve kök ekstrelerinin (heksan, etil asetat, etanol, etanol/su, su) antioksidan aktivitesi DPPH ve ABTS testleri ile gösterilmiştir. Bununla birlikte tüm ekstrelerin asetilkolinesterazı inhibe ettiği, su ekstreleri hariç diğer ekstrelerin butirilkolinesteraz inhibisyonu gösterdiği bulunmuştur (Zengin ve ark. 2022).

D. pardalianches kök metanol ekstresi, modifiye edilmiş Ellman'ın metoduyla kolinesteraz (ChE) inhibe edici aktivitelerini değerlendirmek için n-heksan, kloroform ve etil asetat ile fraksiyonlarına ayrılmıştır. Sadece etil asetat fraksiyonunun

asetilkolinesteraz (AChE) inhibitör etki gösterdiği (IC_{50}: 172,21 µg/mL), hiçbir fraksiyonun butirilkolinesteraz (BChE) inhibe edici aktivite göstermediği saptanmıştır (Manayi ve ark. 2021).

In vivo çalışmalar

D. austriacum metanol ekstresi daha önce homolog meme karsinom hücreleri ile aşılanmış farelere enjekte edildiğinde hayvanların yaşam süresini önemli ölçüde uzatmayı başarmıştır (Petricic ve ark. 1991).

D. hookeri kök etanol ekstresi 500 mg/kg dozda ratlarda karbon tetraklorür (CCl4) toksisitesine karşı doza bağımlı kısmi karaciğer koruyucu etki (hepatoprotektif) göstermiştir. Aynı zamanda etanol ekstresinin *in vitro* ve *in vivo* antioksidan aktivitesinin sulu ekstreden daha güçlü olduğu görülmüştür (Syed 2014).

D. macrophyllum köklerinden izole edilen kumarinler (umbelliferon ve glikoziti) ratlarda antiaritmik etki göstermiştir (Abyshev ve ark. 1982).

Tablo 2-5: *Doronicum* türleri üzerinde gerçekleştirilen biyoaktivite çalışmaları

Tür	Kullanılan kısım/ekstre	Çalışma tasarımı	Aktivite	Referans
D. austriacum	Köklerin diklorometan ekstresi	*In vitro*	Antienflamatuar ve antioksidan aktivite	(Marzocco ve ark. 2017)
	Bitkinin tamamının metanol ekstresi	*In vitro*/*In vivo*	Antitümoral aktivite	(Petricic ve ark. 1991)
	Kök diklorometan ekstresi	*In vitro*	Asetilkolinesteraz inhibitör etkisi	(Schwaiger ve ark. 2008)
D. bracteatum	Topraküstü metanol ekstresi	*In vitro*	Üreaz inhibitör aktivitesi	(Nabati ve ark. 2012)
D. glaciale	Kök petrol eteri, diklorometan ve etanol ekstreleri	*In vitro*	Antifungal ve antibakteriyel aktivite (-)	(Hamedi ve ark. 2015)
D. hookeri	Kök uçucu yağı	*In vitro*	Antifungal ve antibakteriyel aktivite (-)	(Hanif ve ark. 2010)

	Kök metanol ve diklorometan ekstresi	*In vitro*	Antioksidan aktivite	(Gupta ve ark. 2011)
	Kök petrol eteri, metanol ve diklorometan ekstreleri	*In vitro*	Antifungal (-) ve antibakteriyel aktivite	(Gupta 2011)
	Kök diklorometan:metanol ekstresi	*In vitro*	Antimikrobiyal aktivite	(Kumar ve ark. 2006)
	Kök etanol ekstresi	*In vivo*	Hepatoprotektif etki	(Syed 2014)
D. macrolepis	Gövde, kök ve çiçeklerinin etanol, metanol, etil asetat ekstreleri Uçucu yağ	*In vitro*	Antioksidan aktivite α-amilaz, α - glukozidaz, kolinesteraz inhibitör etkisi Antimikrobiyal aktivite	(Özcan 2020)
D. macrophyllum	Köklerinden izole edilen kumarinler	*In vivo*	Antiaritmik aktivite	(Abyshev ve ark. 1982)
D. orientale	Bitkinin tamamının sulu ekstresi	*In vitro*	Antioksidan aktivite	(Karadeniz ve ark. 2015)
	Topraküstü su, etanol ve metanol ekstreleri	*In vitro*	Antibakteriyel aktivite Antitümoral aktivite	(Usta ve ark. 2014)
	Kök ve topraküstü heksan, etil asetat, etanol, etanol/su, su ekstreleri	*In vitro*	Antioksidan aktivite Asetilkolinesteraz inhibitör etkisi Butirilkolinesteraz inhibitör etkisi (-)	(Zengin ve ark. 2022)
	Topraküstü etanol ve metanol ekstreleri	*In vitro*	Antibakteriyel aktivite (-)	(Türker ve Birinci Yıldırım 2015)
D. pardalianches	Kök metanol ekstresi	*In vitro*	Kolinesteraz inhibitör etkisi	(Manayi ve ark. 2021)

2.13. *Doronicum* Türlerinin Fitokimyasal İçeriği

Doronicum türlerinin topraküstü kısımları ve kök ekstrelerinin pirolizidin alkaloidleri, flavonoitler, terpenler, benzofuranlar ve timol türevleri gibi bileşikler içerdiği birçok çalışma ile gösterilmiştir. Tiyofen türevleri ve kumarinler de bazı türlerde bulunmuştur. Uçucu yağı ise seskiterpenler ve monoterpenler bakımından zengindir.

Bitkiler aleminde en çok Asteraceae, Boraginaceae ve Fabaceae familyaları bitkilerinde bulunan pirolizidin alkaloidleri (PA), bitkiler tarafından üretilen en toksik bileşiklerden biridir. Bu alkaloidleri bulunduran bitkiler otçul hayvanlara karşı kimyasal bir savunma mekanizmasına sahip olur. Özellikle hepatoksik etki gösteren bileşiklerle uzun süreli maruziyet durumunda kalp, akciğerler ve böbreklerde ciddi hasar görülebilir, hatta ölüme yol açabilir. Komisyon E tarafından izin verilen maksimum PA dozu oral olarak uygulanan bitkisel ürünlerde (infüzyonlar ve çaylar) günde 10 μg, bitki ekstresinde ise 1 μg'dır. Avusturya gibi bazı ülkelerde ise senesionin veya senkirkin içeren herhangi bir bitkisel ürün onay alamaz. Pirolizidin alkaloidleri, pirolizidin halkası içeren büyük bir alkaloid grubunu oluşturur. Senecioneae tribusu aminoasit ornitinden türeyen makrosiklik senesionin tip pirolizidin alkaloidleri ile karakterizedir (Nordenstam ve ark. 2009; Nedelcheva ve ark. 2015). Yapılan çalışmalarda *Doronicum* türlerinden otosenin, floridanin, doronin ve senkirkin izole edilmiştir (Badalamenti ve ark. 2021).

Poliasetilenler Asteraceae familyasında yaygın olarak bulunmasına karşın Senecioneae tribusunda görülmez. Ancak istisna olarak *Doronicum* türlerinde varlığı gösterilmiştir (Nordenstam ve ark. 2009). *Doronicum* türlerinde ve Asteraceae familyasının birçok üyesinde bulunan poliasetilenlerin fototoksik etkiden sorumlu olduğu bilinmektedir (Towers ve ark. 1979). *Doronicum* türleri, seski- ve triterpenler, timol ve tremeton türevleri (bazı *Senecio* türleri gibi) ve özellikle pirolizidin alkaloidleri içermesiyle fitokimyasal olarak tribusta yer alan diğer türlere yakınlık göstermektedir (Nordenstam ve ark. 2009).

Seskiterpen laktonlar tribus için çok önemli fitokimyasal belirteçler olarak kabul edilir. Çok çeşitlilik göstermeleri ve kimyasal yapılarındaki varyasyonlar tribus içindeki ve cinsler arasındaki sınıflandırma için de yararı olabileceklerini düşündürmektedir (Nordenstam ve ark. 2009). *D. orientale* ve *D. macrophyllum* pedonkul ve

fillarilerindeki salgı tüylerinin fenolik maddeler, terpenoidler ve seskiterpen laktonlar taşıdığı floresan mikroskobu ile gösterilmiştir (Kostina & Muravnik 2014). *Doronicum* türlerinin ve uçucu yağlarının üzerinde yapılan çalışmalar aşağıda verilmiştir.

D. austriacum köklerinden benzofuranlar ve timol türevleri izole edilmiştir (Bohlmann & Zdero 1970). *D. austriacum* kök diklorometan ekstresinden bilinen 3 dihidrobenzofuran türevi 6,12-dihidroksitremeton-12-*O*-isobutirat; 6,12-dihidroksitremeton-12-*O*-(2-metil)butirat ve 6,12-dihidroksitremeton izole edilmiştir. Aynı zamanda kök metanol ekstresinden iki bilinmeyen tremeton türevi 12-*O*-*β*-D-glukopiranosil-6,12-dihidroksitremeton, 12-*O*-*β*-D-[6-(3-hidroksi-3-metil-glutaril)-glukopiranosil]-6,12-dihidroksi-tremeton ve 3 yeni diterpen asit türevi 4-karboksi-2-*O*-*β*-D-[2-(3-isopropil-malat-1-metil-ester)-glukopiranosil]-atraktiligenin, 4-karboksi-2-*O*-*β*-D-[2-(3-isopropil-malat-1-metil-ester)-isoramnosil]-atraktiligenin ve 2-*O*-*β*-D-[2-(3-isopropil-malat-1-metil-ester)-glukopiranosil]-atraktiligenin elde edilmiştir (Schwaiger ve ark. 2008). *D. austriacum* kök diklorometan ekstresinde tremeton türevleri olarak 6,12-hidroksi-(-)-2*S*-tremeton, (*S*)-2-(5-asetil-6-hidroksi-2,3-dihidrobenzofuran-2-il)allil isobutirat ve 2-((*S*)-5-asetil-6-hidroksi-2,3-dihidrobenzofuran-2-il)allil (*S*)-2-metilbutanoat tespit edilmiş ve bileşiklerin antioksidan ve antienflamatuar etkileri gösterilmiştir (Marzocco ve ark. 2017). Tremeton türevleri toksik maddeler olarak bilinmekte ve süte geçebilmektedir. Ancak kurutulmuş bitki ve bitki ekstraktlarında tremeton kararsızdır ve toksik olmayan dehidrotremetona dönüşmektedir (Lee ve ark. 2010).

Doronicum columnae Ten. yapraklarından pirolizidin alkaloidlerinden senkirkin izole edilmiştir (Mroczek ve ark. 2002).

D. grandiflorum gövde ve yapraklarından p-hidroksiasetofenon türevi olarak bilinen iki bileşik ilk defa izole edilmiştir. Birinci bileşik 2-senesioil-4-(1-hidroksietil)-fenol, ikinci bileşik ise 2,2 dimetil-6-(l-hidroksietil)-kroman-4-on'dur (Reynaud ve ark. 1985a). *D. grandiflorum* flavonoitlerinden kersetin 3-*O*-(6"-*O*-asetilglukozit) (Reynaud ve ark. 1985b; Reynaud & Raynaud, 1986), 8-hidroksiapigenin ve 8-hidroksiluteolin türevleri saptanmıştır (Reynaud ve ark. 1983; Reynaud & Raynaud, 1984, 1986). *D. grandiflorum* yaprak ve çiçeklerinin flavonoit içeriği ile *D. corsicum*, *D. pardalianches* ve *D. orientale* türlerinin flavonoit içeriği karşılaştırılmıştır (Reynaud & Raynaud 1986).

D. hookeri çiçeklerinin metanol ekstresinden flavon glikozit yapısında bileşikler 5,7,4'-trihidroksi-6-metoksiflavon, 5-hidroksi-3,7,4'-trimetoksi flavon ve 7,3'-dihidroksi-5,4',5'-trimetoksi isoflavon izole edilmiştir (Clarke ve ark. 2013).

D. hungaricum köklerinden benzofuranlar ve timol türevleri izole edilmiştir. Timol ve benzofuranların cins için karakteristik olduğu düşünülmektedir (Bohlmann ve ark. 1980).

D. macrophyllum köklerinden otosenin, floridanin ve doronin olarak isimlendirilen yeni bir pirolizidin alkaloidi ilk kez izole edilmiştir (Alieva ve ark. 1976). Kök metanol ekstresinden yeni bir diterpen glikozit olan doronikozit D izole edilmiştir (Alieva ve ark. 1978). *D. macrophyllum* köklerinden tremeton türevleri elde edilmiştir (Bohlmann & Grenz, 1979). Yine köklerinden kumarinlerden umbelliferon ve 7-*O*-*α*-D-glukopiranosil kumarin izole edilerek antiaritmik etkileri gösterilmiştir (Abyshev ve ark. 1982). *D. macrophyllum* topraküstü kısmından flavonoitlerden apigenin, kersetin, astragalin, isokersitrin, rutin izole edilirken *D. oblongifolium* topraküstü kısmından kersetin ve isokersitrin izole edilmiştir (Alieva ve ark. 1979).

D. orientale bitkisinin topraküstü ve kök ekstrelerinde (heksan, etil asetat, etanol, etanol/su, su) ortak olarak 5-kafeoil kinik asit (2,52–337,05 μg/g), 3,5-dikafeoil kinik asit (3,12–299,36 μg/g), rutin (0,03–114,77 μg/g), hiperozit (0,04–66,74 μg/g), kersitrin (0,03–9,53 μg/g) ve kersetin (0,04–1,17 μg/g) bulunduğu bildirilmiştir (Zengin ve ark. 2022).

D. pardalianches kök ve topraküstü kısımlarından timol ve tremeton türevleri ile p-hidroksiasetofenon türevi yeni bir bileşik izole edilmiştir. Seskiterpen alkol yapısında yeni bir bileşik daha bulunmuştur (Bohlmann & Abraham 1979). Rajagopalan ve Negi (1985) tarafından *D. pardalianches* köklerinden pirolizidin alkaloidlerinden otosenin izole edilmiştir. *D. pardalianches* kuru drogunda yüksek seviyede toksik tiyofen türevleri tespit edilmiştir (Tosi ve ark. 1991). *D. pardalianches* köklerinden formononetin 7-*O*-*β*-D-glukopiranozit (ononin) izole edilmiştir (Manayi ve ark. 2021).

Yapılan çalışmalara göre *Doronicum* türlerinin uçucu yağında seskiterpenler öne çıkmaktadır. *D. altaicum* topraküstü kısmının uçucu yağında ana bileşikler olarak benzopiran türevlerinden öpatoriokromen (%38,02), 8-asetil-7-hidroksi-2,2-dimetil-2H-kromen (%8,2), ödesma-4(15),7-dien-1-ol (%6,0), ve heksahidrofarnesil aseton (%3,4)

bulunduğu bildirilmiştir. Seskiterpenlerin de %24,9 oranında bulunduğu ve çoğunlukla oksijenlenmiş halde bulunduğu, monoterpenlerin (%5,4) ve az miktarda hidrokarbonlar, asitler ve esterlerin (%11,0) uçucu yağın bileşiminde yer aldığı saptanmıştır (Shaimerdenova ve ark. 2019).

D. austriacum Jacq. subsp. *giganteum* (Griseb.) Stoj. et Stef. topraküstü kısımları uçucu yağında ana bileşikler olarak germakren D (%50,8), *β*-karyofillen (%9,1), *α*-humulen (%5,5) ve (Z,E)-*α*-farnesen (%5,2) bulunmuştur. Uçucu yağda başlıca terpenoidlerden (%93,6) seskiterpen hidrokarbonların (%81,6) olduğu görülmüştür (Lazarević ve ark. 2009).

Doronicum corsicum (Loisel.) Poir. topraküstü kısmı uçucu yağı seskiterpen hidrokarbonlar (%38,2) ve oksijenlenmiş monoterpenler bakımından zengindir. Ana bileşenler olarak modhefen (%11,6), (E)-*β*-karyofillen (%9,8), 10-isobutiriloksi-8,9-epoksitimil anjelat (%9,9) ve timil anjelat bulunmuştur (%8,7). Aynı zamanda yeni timol türevlerinin yapısı aydınlatılmıştır (Paolini 2008).

D. macrolepis çiçek, gövde ve kök ekstrelerinin (etil asetat, etanol, metanol) total fenolik ve flavonoit içeriklerinin yüksek olduğu görülmüştür. Uçucu yağında ise yüksek oranda (E,E)-*α*-farnesen (%21,5), *trans*-*β*-osimen (%12,8), *δ*-kadinen (%9,5), karyofillen oksit (%8,2) ve timol (%4,4) bulunduğu bildirilmiştir (Özcan 2020).

D. bithynicum subsp. *sparsipilosum, D. orientale* ve *D. macrolepis* taksonlarının yaprak, çiçek ve gövdesinden elde edilen uçucu yağlarda seskiterpenlerin ana bileşikler olduğu görülmüştür. *D. bithynicum* subsp. *sparsipilosum* ve *D. orientale*'da (E)-*β*-farnesen; *D. macrolepis*'de ise (E)-karyofillen öne çıkmaktadır (Akpınar ve ark. 2009).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

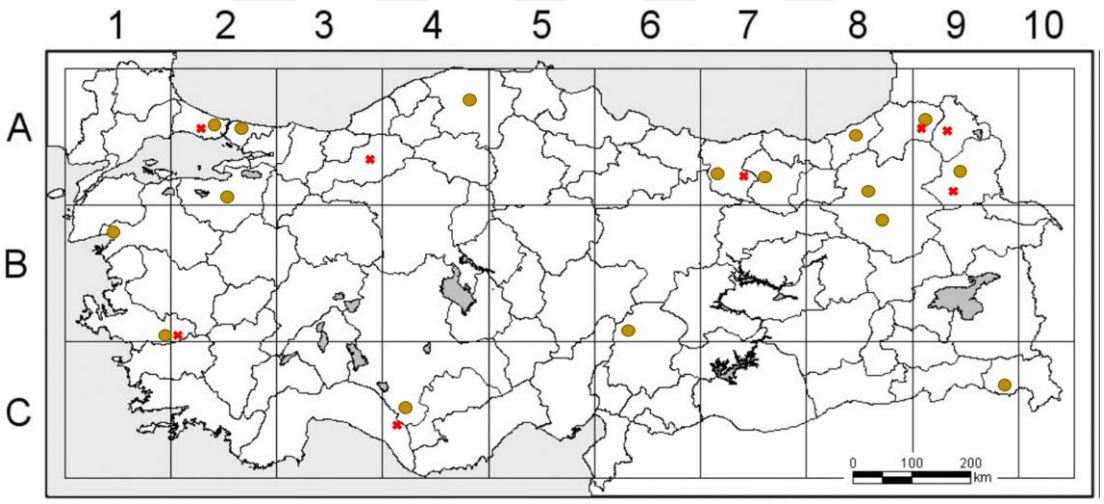
3.1. Materyallerin Temin Edilmesi

Çalışma kapsamında ilk olarak Türkiye florasını içeren eserler olan Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Davis 1975) ve Flora Orientalis (Boissier 1875) başta olmak üzere *Doronicum* taksonlarını içeren diğer ülkelerin floraları olan Flora of Syria, Palestine and Sinai (Post ve Dismore 1933); Flora Europaea (Tutin ve ark. 1976); Flora of USSR (Bobrov ve Tzvelev 1961); Flora Iranica (Rechinger 1989); Mountain Flora of Greece (Strid ve Tan 1991); Conspectus Florae Greacae (Halacy 1902); Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae (Hayek 1931); Conspectus Florae Asiae Mediae (Vvedensky 1993); Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete (Hess ve ark.1980); Flora des Alpes Maritimes (Burnat 1916); Flore Complete Illustree En Couleurs de France, Suisse et Belgique (Bonnier 1886); Flora of China (Wu ve ark. 2011); llustrierte Flora von Mitteleuropa (Hegi 1913); Flore Libano-Syrienne (Thiebaut 1936); Flora of Siberia (Krasnoborov 1997)'da yer alan *Doronicum* taksonlarının deskripsiyonları incelenerek taksonların genel morfolojik özellikleri ve yayılışları hakkındaki bilgiler derlenmiştir. Bununla birlikte Türkiye'de gerçekleştirilmiş güncel floristik çalışmalar da taranarak taksonların yurdumuzdaki yayılışları belirlenmiştir.

Bitkilerin bulundukları lokaliteleri belirlemek için Türkiye'nin çeşitli üniversitelerinin bünyesinde bulunan herbaryumlardaki *Doronicum* örnekleri incelenmiş, fotoğrafları çekilmiş ve lokaliteleri hakkındaki bilgiler kayıt edilmiştir. Bu kapsamda İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (ISTE), İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ISTF), İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu (ISTO), Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (MARE), Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ANK), Gazi Üniversitesi Herbaryumu (GAZI), Hacettepe Üniversitesi Herbaryumu (HUB) ve Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (KNYA) ziyaret edilmiştir. Ayrıca Artvin Çoruh Üniversitesi Herbaryumu (ARTH), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Herbaryumu (VANF) ve Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (IZEF)'na sanal ortamdan erişilerek örneklerin fotoğrafları görülmüştür.

Ön çalışma sonrasında edinilen bilgiler ışığında taksonların belirlenen lokalitelerden toplanması amacıyla 2019-2022 yıllları arasında bitkilerin vejetasyon

dönemleri içerisinde Türkiye'de 16 farklı ilde toplam 40 gün süren arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 3-1). Toplanan örneklerin seçiminde teşhis için gerekli olan olgun bir bitkiye ait rizom, çiçek, taban yaprakları, gövde yaprakları gibi organların bulunmasına dikkat edilmiştir. Örneklerin hem çiçekli hem de meyveli halde toplanmasına çalışılmıştır. Taksonların tip lokalitelerinden de toplanmasına gayret edilmiştir. Toplanan her örnekle ilgili kayıt altına alınması gereken bilgiler (yayılış alanı, habitat, yükseklik, aken, kapitulum vb.) arazi defterine kayıt edilmiştir. Anatomik çalışmalar için bitki örneklerinin kısımları (yaprak, kök, gövde) %70'lik etanol içerisine alınmıştır. Tez çalışmasında kullanılmak üzere doğal ortamlarında örneği en iyi şekilde gösteren fotoğraflar çekilmiştir. Toplanan örneklerin tümü herbaryum kurallarına göre preslenerek kurutulmuş, sonrasında herbaryum kartonlarına alınan örnekler -24°C'de derin dondurucuda bekletilmiştir. Herbaryum numarası verilen herbaryum örnekleri ISTE'de korunmaktadır. Toplanan örnekler lokalite bilgileri ile Tablo 3-1'de verilmektedir.



Şekil 3-1: Arazi çalışmaları kapsamında gidilen iller

● örneklerin toplandığı lokaliteler; ✖ örneklerin bulunamadığı lokaliteler

Tablo 3-1: Arazi çalışmaları kapsamında toplanan *Doronicum* taksonları

Takson	**Lokalite**	**Herbaryum numarası**
D. haussknechtii	**A7 Giresun:** Karagöl, göl kenarı, 2800 m, 22/07/2020, *Z.B.Erarslan*	ISTE 117156
	B6 Maraş: Berit Dağı, Ayranpınar mevkii, dere kenarı, 2350 m, 10/08/2020, *Z.B.Erarslan*	ISTE 117177

D. maximum	**B8 Erzurum:** Palandöken dağı, Oteller bölgesi, dere kenarı, 2400-2700 m, 05/07/2021, *Z.B. Erarslan*	ISTE 117509
D. hakkiaricum	**C9 Hakkari:** Karadağ, 2900 m, 19/07/2021, *M. Fırat*	ISTE 117512
D. dolichotrichum	**A9 Artvin:** Borçka, Heba yaylası, yayla yolu üzeri, dere kenarı, alpin vejetasyon, 2170-2200 m, 27/07/2020, *Z.B.Erarslan*	ISTE 117168
	A9 Artvin: Borçka, Heba yaylası, yayla yolu üzeri, orman içi gölgelik nemli alan, 1942 m, 25/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F. Erarslan*	ISTE 117172
	A9 Kars: Sarıkamış, orman içi açıklık, dere kenarı, 2200 m, 08/07/2021, *Z.B.Erarslan*	ISTE 117511
D. macrophyllum subsp. *macrophyllum*	**A7 Gümüşhane:** Artabel Gölleri Tabiat Parkı, kayalık alan, 2776 m, 23/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*	ISTE 117161
	A7 Gümüşhane: Artabel Gölleri Tabiat Parkı, dere kenarı, 2798 m, 23/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*	ISTE 117162
	A7 Gümüşhane: Artabel Gölleri Tabiat Parkı, göl kenarı, 2812 m, 23/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*	ISTE 117163
	A8 Erzurum: Aziziye, Bingöze köyü, dere kenarı, 2300-2500 m, 06/07/2021, *Z.B.Erarslan*	ISTE 117510
	A8 Rize: Çamlıhemşin, Yukarı Kavron yaylası, yayla-Mezevit arası, dere kenarı, granit arazi, alpin vejetasyon, 2300 m, 28/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*	ISTE 117175
D. macrophyllum subsp. *sparsipilosum*	**A4 Kastamonu:** Ilgaz Dağı Milli Parkı, yol kenarı, *Abies* altı, gölgelik nemli alan, 1700 m, 30/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*	ISTE 117176
D. cacaliifolium	**C4 Konya:** Hadim, Hadim-Bozkır arası eski Alanya yolu 8. km, kalker kayalık, 1868 m, 13/08/2020, *Z.B.Erarslan*	ISTE 117178
D. austriacum	**B1 Balıkesir:** Kazdağı, Kazdağı milli parkı, Şistli kayaçlar, 1730 m, 08/08/2019, *Z.B.Erarslan*	ISTE 116766
D. orientale	**A2(A) İstanbul:** Şile, Yeşilvadi köyü, 155 m, 04/05/2019, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*	ISTE 116414
	A2(A) İstanbul: Şile, Yeşilvadi köy yolu sapağı, 160 m, 09/04/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*	ISTE 117153
	A2(A) İstanbul: Şile, Yeşilvadi köy yolu sapağı, 160 m, 05/05/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*	ISTE 117154
	A2(E) İstanbul: Belgrad ormanı, 100 m, 26/03/2021, *Z.B.Erarslan*	ISTE 117287
	A2(E) İstanbul: Belgrad ormanı, 170 m, 23/05/2022, *Z.B.Erarslan*	ISTE 117513

	B1 İzmir: Ödemiş, Bozdağ-Tınaztepe, Çardaklı mevkii, 1000 m, 19/06/2021, *Z.B.Erarslan*	ISTE 117508
D. reticulatum	**A2(A) Bursa:** Uludağ, I. Oteller Bölgesi, *Abies* altı, 1900-1960 m, 18/08/2019, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*	ISTE 116770

3.2. Morfolojik İncelemeler

Taksonların morfolojik incelemeleri herbaryum materyalleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Davis 1975) ve Flora Orientalis (Boissier 1875) başta olmak üzere komşu ve diğer ülkelerin floraları (Post ve Dismore 1933; Tutin ve ark. 1976; Bobrov ve Tzvelev 1961; Rechinger 1989; Strid ve Tan 1991; Halacy 1902; Hayek 1931; Vvedensky 1993; Hess ve ark.1980; Burnat 1916; Bonnier 1886; Wu ve ark. 2011; Hegi 1913; Thiebaut 1936; Krasnoborov 1997) ve bazı monografik çalışmalarda (Cavillier 1911; Alvarez Fernandez 2003) yer alan *Doronicum* taksonlarının deskripsiyonları incelenerek tayinde rol oynayan önemli diagnostik karakterler tespit edilmiş ve toplanan örneklerin bilimsel tayinleri yapılmıştır. ISTE, ISTF, ISTO, MARE, ANK, GAZI, HUB, IZEF, KNYA'da yer alan örnekler detaylı incelenerek tayini yapılan örnekler ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca Berlin Herbaryumu (B), British Museum Herbaryum (BM), Botanik Bahçesi Meise Herbaryum (BR), Boissier Herbaryumu (G-BOIS), Edinburgh Herbaryumu (E), Cenevre Herbaryumu (G), Haussknecht Herbaryumu (JE), Kew Herbaryumu (K), Komarov Botanik Enstitüsü Herbaryumu (LE), Linnean Herbaryum (LINN), Paris Herbaryumu (P), İsveç Herbaryumu (S), Viyana Herbaryumu (W) ve Viyana Üniversitesi Herbaryumu (WU)'ndaki *Doronicum* taksonlarına ait tip ve diğer örneklerinin dijital fotoğrafları incelenmiştir. Taksonların tayinleri sırasında örneklere ait orijinal makalelere ulaşılmıştır.

Türlerin tayininde kullanılan morfolojik karakterler binoküler stereomikroskop altında incelenmiş ve bu karakterler her bir takson için ortalama 10 farklı birey üzerinde en az 10 kez ölçülmüştür. Ancak dar yayılışlı ve tehlike altındaki türlerde örnek sayısı az olduğu için daha az ölçüm yapılabilmiştir. Ölçümler yükseklik × genişlik (boy × en) şeklinde yazılarak minimum ve maksimum değerler aralarına (-) işareti konularak belirtilmiştir. Türlerin deskripsiyonlarında kullanılan karakterler: Bitkinin boyu (toprak üstünden en yukarıdaki kapitulumun ucuna kadar); rizom tüylülüğü, yapısı; taban yaprakları şekli, boyutu, tüylülüğü; petiyol uzunluğu, genişliği, tüylülüğü; alt gövde

yaprakları şekli, boyutu, tüylülüğü; orta gövde yaprakları şekli, boyutu, tüylülüğü; üst gövde yaprakları şekli, boyutu, tüylülüğü; gövde yapraklarının saplı/sapsız oluşu; gövde tüylülüğü; gövde dallanması; toplam kapitulum sayısı; her bir daldan çıkan kapitulum sayısı; kapitulum genişliği (dilsi çiçekler dahil); kapitulum tabanındaki tüylülük; pedonkul tüylülüğü (bitkinin yapraksız en üst kısmı); pedonkul tepesindeki kalınlaşma; involukrum çapı; fillarilerin şekli, boyutu, tüylülüğü; reseptakulum tüylülüğü; sipsela boyutu (papus hariç) ve tüylülüğüdür.

Çalışma sırasında toplanan ve ziyaret edilen herbaryumlarda yer alan örneklerde yapılan incelemelerde sayısal ölçümler cetvelle ve stereomikroskop altında milimetrik cetvelle gerçekleştirilerek minimum ve maksimum değerleri belirlenmiştir. Herbaryum örneğinin genel görüntüsü ile aken (sipsela) detay özellikleri Leica S8APO Stereomikroskop ve Iphone 12 ile fotoğraflanmıştır. Bununla birlikte her bir takson için morfolojik özelikler Türkiye Florası (Davis 1975) ile karşılaştırılmıştır. Taksonları birbirinden ayıran yeni dikotomik anahtar düzenlenmiştir.

Bulgular kısmında taksonlar filogenetik sıralamaya göre verilmiştir. Türkiye Florası'ndaki kareleme sistemine göre lokaliteler yazılmıştır (Davis 1965). Her bir takson için aşağıda yer alan bilgiler sırasıyla sunulmuştur.

1. Taksonların adı ve otörü
2. Yayınlandığı yer
3. Sinonim adları
4. Tip örneği
5. Deskripsiyon
6. Çiçeklenme zamanı
7. Yetişme ortamı
8. Yüksekliği
9. Fitocoğrafik bölgesi
10. Türkiye'deki yayılışı
11. Dünya'daki yayılışı

12. İncelenen örneklerin lokaliteleri (arazi çalışmaları sırasında toplanan ve herbaryumlarda görülen örnekler)
13. Literatür kayıtları (Türkiye Florası ve Tükiye'de gerçekleştirilen diğer floristik çalışmalardaki kayıtlar)
14. Örneğin habitus fotoğrafı, tip örneği fotoğrafı, herbiye fotoğrafı
15. Sipsela fotoğrafları (varsa)
16. Ülkemizdeki yayılış haritası

3.3. Anatomik İncelemeler

Anatomik çalışmalar için arazi çalışmalarında toplanarak %70'lik etanol içerisinde muhafaza edilen örnekler kullanılmıştır. Bitkilerin kök ve gövdesinden enine kesit, yaprağından ise enine kesit ile birlikte alt ve üst yüzeysel kesitler jilet yardımıyla el ile alınmıştır. Gövde enine kesitleri için toprak yüzeyinden 15-20 cm yukarıdaki kısım kullanılmıştır. Yaprak enine kesitleri taban yapraklarının orta damar ve damarlararası bölgesinden alınırken taban yapraklarının alt ve üst yüzeylerinin yüzeysel kesitleri de incelenmiştir. Alınan kesitler anatomik yapıları iyi gösteren ve tüylerin yapısını bozmayan bir reaktif olan Sartur reaktifi ile boyanmıştır. Kesitler 'Entellan' ile sabitlenerek daimi preparat haline getirilmiştir.

Kök, gövde ve yaprakların içerdiği dokuların, yaprak ve gövdede bulunan tüylerin detaylı incelemesi ve fotoğraflanması İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Anabilim Dalı bünyesinde bulunan Olympus BH2 Mikroskop ve Philips Color Kamera'dan oluşan görüntüleme sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Kesitler 4x, 10x, 20x ve 40x farklı büyütmelerde incelenmiştir. Anatomik kısımlara ait gerekli ölçümler ImageJ programı ile yapılmıştır. Anatomik ölçümler, farklı lokasyonlardan toplanan bitki örneklerine ait birçok kesitten incelenen karaktere bağlı olarak en az 25-30 ölçüm sonucuna dayanmaktadır. Ölçümlerin minimum-maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Metin içinde ölçümlerin ortalama ve standart sapma değerleri boy × en şeklinde yazılmıştır. Ayrıca yaprakların alt ve üst yüzeylerinin stoma indeksi ve stoma indeks oranı hesaplanmıştır (Meidner ve Mansfield 1968).

SI=Stoma indeksi

S=1 mm^2'deki stoma sayısı

E=1 mm^2'deki epidermis hücresi sayısı

SI=S/(S+E) x 100

Stoma indeks oranı=Üst yüzey stoma indeksi/Alt yüzey stoma indeksi

3.4. Palinolojik İncelemeler

Arazi çalışmaları sırasında toplanarak herbaryum materyali haline getirilen *Doronicum* örneklerinden Wodehouse yöntemine göre hazırlanan polen preparatları ışık mikroskobu yardımıyla incelenmiştir (Wodehouse 1935). Polenlerin daha ayrıntılı görüntülenmesi ve yüzey ornamentasyonunu incelemek amacıyla SEM altında da görüntüleme gerçekleştirilmiştir. Palinolojik çalışmalarda Wodehouse (1935), Erdtman (1952), Punt ve ark. (2007), Halbritter ve ark. (2018) tarafından belirlenen terminoloji kullanılmıştır.

3.4.1. Işık Mikroskobu Yöntemi

Her bir türe ait olgunlaşmış tüpsü çiçeklerin anterlerinden polen taneleri stereomikroskop altında iğne yardımı ile temiz lam üzerine düşürülmüştür. Polenlerin üzerine reçine, yağ gibi kalıntıların uzaklaştırılması için birkaç damla %70'lik etanol damlatılmıştır. Alkolün buharlaşması için lam hotplate üzerinde 1-2 dakika bekletilmiştir. Bir miktar alınan bazik fuksinli gliserin-jelatin polenlerin üzerine konulup biraz ısıtılarak erimesi sağlanmıştır. Temiz bir iğne ile hafifçe karıştırılarak polenlerin dağılması sağlanmıştır. Üzerine lamel kapatılarak polenlerin aynı düzlemde olabilmeleri için preparatlar ters çevrilerek kurumaya bırakılmıştır. Preparatlar Olympus BH2 Mikroskop ve Philips Color Kamera'dan oluşan görüntüleme sistemi ile 10x, 20x, 40x, 100x objektif altında incelenmiş ve polenlerin polar-ekvatoral görünümleri fotoğraflanmıştır.

Bazik fuksinli gliserin-jelatin hazırlamak için ilk olarak jelatin plak (7 g) distile su (42 ml) içerisinde 2-3 saat bekletilerek ısıtılmaya başlanmıştır. Daha sonra yumuşamış jelatine gliserin (50 ml) ilave edilmiş ve iyice karıştırılmıştır. Üzerine istenilen koyuluğu elde edinceye kadar bir miktar fuksin eklenmiştir. Son olarak küflenmeyi engellemek amacıyla az miktarda fenol kristali ilave edilmiştir. Karışım hava kabarcıklarının oluşumunu engellemek için 80 ºC'ye kadar ısıtılarak homojen hale gelinceye kadar yavaş yavaş baget yardımıyla karıştırılmıştır. Hazırlanan karışım petri kaplarına dökülerek soğumaya bırakılmıştır (Brown 1960).

3.4.2. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Yöntemi

Tüpsü çiçeklerin anterlerinden alınan polen taneleri üzerlerinde çift taraflı yapıştırıcı karbon bant bulunan metal taşıyıcılar (stap) üzerine konulmuştur. Polenlerin yüzeyleri Emitech SC7620 Sputter Coater marka kaplayıcı ile 8 mbar/PA basınç altında 10 mA plazma gücünde 60 saniye ışıma sonucunda altın-palladyum karışımı ile kaplanmıştır. Kaplama işlemi sonrasında polenler İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü-Nano ve Optoelektronik Araştırma Laboratuvarı bünyesinde bulunan FEI Versa3D LoVac elektron mikroskobu ile 5.00 kV altında 2000x, 8000x ve 20000x büyütmelerde incelenmiş ve fotoğraflanmıştır.

3.4.3. Polenlerin Ölçülmesi

Polenlerin ölçülmesinde 100x objektif ile ışık mikroskobu altında çekilen ve SEM yardımıyla elde edilen fotoğraflar kullanılmıştır. Her bir türe ait ortalama 30 polen ölçülmüştür. Palinolojik karakterlerin ölçümü ImageJ programı ile gerçekleştirilerek karakterlerin minimum-maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Ölçümü yapılan palinolojik karakterler şu şekildedir (Erdtman 1969; Agashe 2009; Punt ve Hoen 2009):

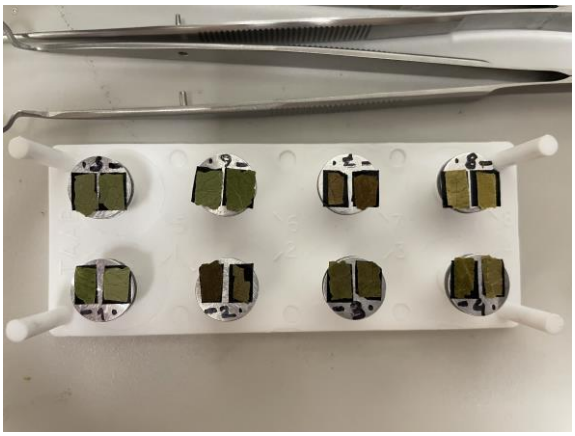
1. Ekzin tabakasının kalınlığı (Ek)
2. İntin tabakasının kalınlığı (I)
3. Polar eksen çapı (P)
4. Ekvatoral eksen çapı (E)
5. P/E oranı (polen şekli)
6. Kolpus uzunluğu (Clg)
7. Kolpus genişliği (Clt)
8. Clg/Clt oranı
9. Por uzunluğu (Plg)
10. Por genişliği (Plt)
11. Plg/Plt oranı
12. İki kolpus arası mesafe (Mezokolpium, Meso)
13. Polar görünüşteki çapı (Amb)

14. Polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu (t)
15. Spin (diken) boyu (dh)
16. Spin taban genişliği (dt)
17. İki spin arası mesafe (V)

Bununla birlikte polen tipi, yüzey ornamentasyonu, spinlerin ornamentasyonu ve spinlerin şekli verilmiştir.

3.5. Yaprak Mikromorfolojik İncelemesi

Arazi çalışmaları sırasında toplanarak herbaryum materyali haline getirilen örneklerin yaprak mikromorfolojisi SEM altında incelenmiştir. Taksonların taban yapraklarının alt ve üst yüzeyleri üzerlerinde çift taraflı yapıştırıcı karbon bant bulunan metal taşıyıcılar (stap) üzerine yerleştirilmiştir (Şekil 3-2). Yaprakların yüzeyleri Emitech SC7620 Sputter Coater marka kaplayıcı ile 8 mbar/PA basınç altında 10 mA plazma gücünde 60 saniye ışıma sonucunda altın-palladyum karışımı ile kaplanmıştır. Kaplama işlemi sonrasında yapraklar İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü-Nano ve Optoelektronik Araştırma Laboratuvarı bünyesinde bulunan FEI Versa3D LoVac elektron mikroskobu ile 5.00 kV altında 100x, 200x, 400x, 800x , 1600x, 2000x, 2500x, 3000x, 4000x büyütmelerde incelenmiş ve fotoğraflanmıştır. Mikromorfolojik karakterlerde Barthlott (1981), Wang (1991), Stearn (1992), Yang ve ark. (2012), Kadiri ve ark. (2019), Muravnik ve ark. (2019) tarafından kullanılan terminoloji esas alınmıştır.



Şekil 3-2: Yaprakların mikromorfolojik inceleme için hazırlanması

3.6. Karyolojik İncelemeler

Karyolojik çalışmalar için doğadan toplanan *Doronicum* taksonlarından alınan olgun akenlerin petri kaplarında çimlendirilmesiyle elde edilen kök uçları kullanılmıştır. Tüm taksonlar meyveli olarak toplanamadığı ve arazi çalışmaları sırasında kök uçları alınamadığı için *D. orientale, D. reticulatum, D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum, D. hakkariacum, D. haussknechtii, D. cacaliifolium* ve *D. austriacum* taksonlarının akenleri çimlendirmeye bırakılmıştır. Akenlerin çimlendirilmesi için farklı metodlar denenmiş olup en çok verim alınan yöntem belirlenmiştir. Bu yöntem herhangi bir ön muameleye tabi tutulmayan akenlerin tabanında filtre kağıdı serili petri kaplarına bir miktar eklenen çeşme suyu içerisinde oda sıcaklığında ve aydınlık ortamda çimlendirilmesidir. Ortalama 1-2 hafta içerisinde akenlerin çimlenmesi gerçekleşmiştir. Çimlenmesi gerçekleşmeyen türlere ait meyveler ise dormansilerinin kaldırılması için -18ºC'de 24-48 saat bekletilerek tekrar petri kabı içerisinde çimlendirilmiştir. *D. reticulatum* ve *D. cacaliifolium* akenleri çimlenmemiş olup toplamda 5 *Doronicum* taksonunun kromozomları incelenebilmiştir.

Çimlendirme sonucunda 1 cm'ye erişen kök uçları sabah 10:00-12:00 saatleri arasında alınarak ön muamele için alfa bromonaftalen-distile su karışımı içerisinde +4°C'de 24 saat bekletilmiştir. Ön muameleden sonra kök uçları +4°C'de 24 saat Carnoy sıvısında (3:1 oranında etil alkol-glasial asetik asit) fikse edilmiştir. Kök uçları daha sonra incelenmek üzere % 70'lik etil alkolde buzdolabında +4°C'de depolanmıştır (Elçi 1994). Hidroliz işlemi için stok kök uçları distile su ile yıkandıktan sonra 60°C'de su banyosunda ısıtılan 1 N HCl içerisinde 10-13 dk bekletilmiştir. Hidrolizden sonra kök uçları Feulgen boyasında oda sıcaklığında karanlık ortamda 1-1,5 saat boyamaya bırakılmıştır. Boyadan çıkarılan kök uçlarının koyu viole renkle boyanan kısımları jilet yardımıyla kesilerek ezme preparatları %45'lik asetik asitte hazırlanmıştır. Hazırlanan preparatlar ışık mikroskobu altında incelenerek kromozomları belirgin boyanan ve iyi dağılan kök ucu somatik hücreleri belirlenmiştir. Seçilen preparatlardan iyi dağılmış mitotik metafaz kromozomları Olympus BH2 Mikroskop ve Philips Color Kamera yardımıyla 100x immersiyon objektifinde fotoğraflanmış ve sayılmıştır. Kromozom sayıları belirlenirken her takson için ortalama 10 hücrede sayım yapılmıştır. Taksonların kromozomları çok küçük ve kromozom sayıları fazla olduğundan karyotip analizleri gerçekleştirilememiştir.

4. BULGULAR

4.1. Morfolojik Bulgular

Doronicum L., Sp. Pl. 2: 885 (1753) / Kaplanotu

Sin.: *Aronicum* Neck., Elem. Bot. 1: 27 (1790); *Grammarthron* Cass., Bull. Soc. Philom. Paris: 32 (1817); *Fullartonia* DC., Prodr. 5: 281 (1836).

Tip: Herb. Clifford, 411.1 [sine collector] (BM).

Çok yıllık otlar, 10-150(+) cm. Rizom kısa ve genellikle yatay, etli veya odunsu, tüysüz-pubessent. Gövde silindirik ve içi boş, bir miktar boyuna oluklu, dik, dallanmış veya dallanmamış, skapus benzeri-yapraklı, bazen tabanda kuruduğunda sarı-kahverengi tonlu lifler oluşturan kalıcı yaprak kalıntıları. Tüy örtüsü değişken, örtü tüylü ve/veya salgı tüylü, genellikle bitkinin alt kısımlarında seyrek, kapitulum yakınında tüy örtüsü yoğunluğu artar. Yapraklar alternan, basit, kenarı düz-dentat, pubessent veya tüysüz. Taban yapraklar bazen çiçeklenme döneminde dökülür, ovat-kordat, reniform veya oblong, tepesi akut-obtus, saplı. Alt gövde yaprakları genellikle taban yapraklarına benzer, bazen ampleksikaul. Orta gövde yaprakları ovat-eliptik, kordat, panduriform, tepesi akut-obtus, genellikle ampleksikaul, nadiren saplı. Üst gövde yaprakları bazen brakte benzeridir. Yaprak boyutları genellikle aşağıdan yukarıya çıkıldıkça küçülür. Kapitulum heterogam, radiat, 1 veya genellikle birkaç adetten çok sayıya, çapı dilsi çiçekler dahil 2-6 cm. İnvolukrum basık-yarıküremsi; fillariler 2-3 sıralı, hemen hemen eşit, otsu, dilsi çiçeklerden kısa, ovat-lanseolat veya linear-lanseolat, genellikle tepesi akut-akuminat, üst yüzeyi tüylü alt yüzeyi tüysüz. Reseptakulum konveks, tüysüz veya piloz. Dilsi ve tüpsü çiçekler sarı. Akenler (sipsela) oblong-turbinat, 10 adet boyuna yollu (çıkıntı), yüzey tüysüz-pubessent, dimorfik (dilsi çiçeklerin akenleri genellikle papus taşımazlar, tüpsü çiçeklerin akenleri ise genellikle ince skabrit tüylerden oluşan papus taşırlar).

Türkiye'de yetişen türler için bu çalışmada hazırlanan dikotomik tayin anahtarı:

1. Bitki genellikle tek kapitulum taşır……...**2**

2. Bitki tek kapitulum taşır, taban yaprakları spatulamsı-lanseolat, petiyole doğru daralır……***D. oblongifolium***

2. Bitki 1(-2,3) kapitulum taşır, taban yaprakları ovat-kordat, tabanı kordat……...***D. orientale***

1. Bitki 2 veya daha fazla kapitulum taşır……**3**

3. Gövde yaprakları çok sayıda (genellikle 6 adetten fazla) ve birbirine benzer, noduslar arası mesafe genellikle gövde yapraklarının boyundan kısa, taban yaprakları çiçeklenme döneminde genellikle bulunmaz……..***D. austriacum***

3. Gövde yaprakları 6 adetten az, noduslar arası mesafe genellikle gövde yapraklarının boyundan uzun, taban yaprakları çiçeklenme döneminde bazen bulunur……...**4**

4. Taban yaprakları belirgin krenat-dentat, rizom monoliform, fillariler tek sıralı ipeksi örtü tüyleri ile kaplı…….....***D. cacaliifolium***

4. Taban yaprakları düz-dentat, rizom monoliform değil, fillariler salgı tüylü veya örtü tüylü……..**5**

5. Kapitulum tabanında uzun saplı salgı tüyleri bulunmaz……...**6**

6. Gövde alt kısmı piloz, örtü tüyler ve seyrek kısa saplı salgı tüyler, kapitulum tabanı yoğun örtü tüylü, fillarilerin kenarı bir miktar saçaklı….***D. haussknechtii***

6. Gövde alt kısmı tüysüze yakın seyrek kısa saplı salgı tüyler, kapitulum tabanı yoğun salgı tüylü, fillarilerin kenarı düz…. ……..***D. maximum***

5. Kapitulum tabanında uzun saplı salgı tüyleri bulunur……...**7**

7. Fillari tepesi subulat ve yüzeyde belirgin koyu renkli boyuna damarlı…….***D. reticulatum***

7. Fillari tepesi akut-akuminat, yüzeyde koyu renkli boyuna damarlar bulunmaz……....**8**

8. Gövdenin üst kısımlarında genellikle salgı tüyler ve seyrek çok sıralı örtü tüyler, gövde yapraklarında çok sıralı örtü tüyler bulunmaz…….***D. macrophyllum***

8. Gövdenin üst kısımlarında ve gövde yapraklarında belirgin uzun çok sıralı örtü tüyler……..**9**

9. Gövde ve yaprak yüzeyinde tek sıralı örtü tüy ve kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler bulunur, toplam kapitulum sayısı 2-5(-8)……..***D. dolichotrichum***

9. Bitkide tek sıralı örtü tüy bulunmaz, yaprak yüzeyinde uzun saplı salgı tüy bulunmaz, toplam kapitulum sayısı 4-18……..……***D. hakkiaricum***

4.1.1. ***Doronicum haussknechtii* Cavill.,** Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève 13-14: 255 (1911).

Sin.: *Doronicum tobeyi* J. R. Edm., Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 32(2): 256 (1973). Tip: Turkey. Giresun, Karagöl, *C. Tobey* 1484 (holo. E, foto!).

Tip: Turkey. Beryt dag, *Haussknecht* 1029 (holo. W, foto!).

Deskripsiyon: Bitki 100(+) cm. **Rizom** odunsu, tüysüz. **Gövde** üst kısımda dallanmış, tek ve çok sıralı örtü tüyler, seyrek kısa saplı salgı tüyler, gövdenin alt kısımları tüysüze yakın. **Yaprakları**n tüy örtüsü gövdeye benzer, özellikle kenarda ve damar bölgesinde tek sıralı örtü tüyler yoğun**. Taban yaprakları** reniform-kordat, 8,5-22 x 8-21,5 cm, akut-obtus, tabanı kordat, kenarı düz-bir miktar dentat; **petiyol** 5-41 cm, yaprak tüy örtüsüne benzer. **Alt gövde yaprakları** taban yapraklarına benzer, 13-22,5 x 12,5-18 cm, genellikle petiyol bulunur; **orta gövde yaprakları** ovat-kordattan panduriforma, (3-)8-22 x (2,5-)5-13(-15) cm, tepesi akut-obtus, kenarı düz-bir miktar dentat, ampleksikaul, bazen petiyol bulunur; **üst gövde yaprakları** ovat-kordat, genellikle brakte benzeri, 5,5-12,5 x (2,5-)5-9 cm, ampleksikaul. **Pedonkul**larda kısa saplı salgı tüyler, tek ve çok sıralı örtü tüyler, **kapitulum tabanı**nda örtü tüy yoğunluğu artar. **Toplam kapitulum sayısı** 16(+); dilsi çiçekler dahil kapitulum çapı (3-)3,5-4,5 cm, involukrum çapı 1,5-3 cm. **Fillariler** ovat-lanseolat, tepesi akut-akuminat, kenarı bir miktar saçaklı, yüzeyi kısa saplı salgı tüylü ve seyrek örtü tüylü, kenarı kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüylü. Dıştaki fillariler 0,7-1,4 cm x 1-2 mm; içteki fillariler 0,7-1,6 cm x 1-3 mm. **Reseptakulum** örtü ve salgı tüylü. Dilsi çiçeklerin **sipsela**sı 4-6,3 x 1-1,4 mm, tüysüz, papussuz. Tüpsü çiçeklerin **sipsela**sı 4,5-5 x 1,2-1,7 mm, seyrek örtü tüylü (Şekil 4-1, 4-2, 4-3, 4-4).

Çiçeklenme: Haziran-Ağustos

Yetişme ortamı: Dere kenarları

Yüksekliği: 2100-2800 m

Fitocoğrafik bölgesi: Akdeniz elementi

Türkiye'deki yayılışı: Orta ve Kuzey Anadolu, endemik (Şekil 4-5)

İncelenen örnekler:

Toplanan örnekler: **A7 Giresun:** Karagöl, göl kenarı, 2800 m, 22/07/2020, *Z.B.Erarslan*, ISTE 117156; **B6 Kahramanmaraş:** Berit Dağı, Ayranpınar mevkii, dere kenarı, 2350 m, 10/08/2020, *Z.B.Erarslan*, ISTE 117177.

Herbaryum örnekleri: **B5 Yozgat:** Akdağmadeni, Fındıcak dere kenarı, 1750 m, 04/06/1980, *T.Ekim* (ANK 5307!); **B6 Kahramanmaraş:** Göksun, Berit Da, Karagöl çevresi, 2800 m, 19/07/1977, *B.Yıldız* (HUB 28619!); **B6 Kahramanmaraş:** Göksun, Binboğa dağ, 2200 m, *P.H.Davis* (ANK 20010!); **B6 Kayseri:** Işıkdağı, Karlıdere mevkii, dere içi, 2340 m, 21/07/1992, *Aytaç* 5413 (GAZI!); **C6 Kahramanmaraş:** Süleymanlı, Berit Da., Yedigardaş-Çimen arası, kalkerli güney yamaç, 2700-2800 m, 29/07/1981, *B.Yıldız* (HUB 28618!)

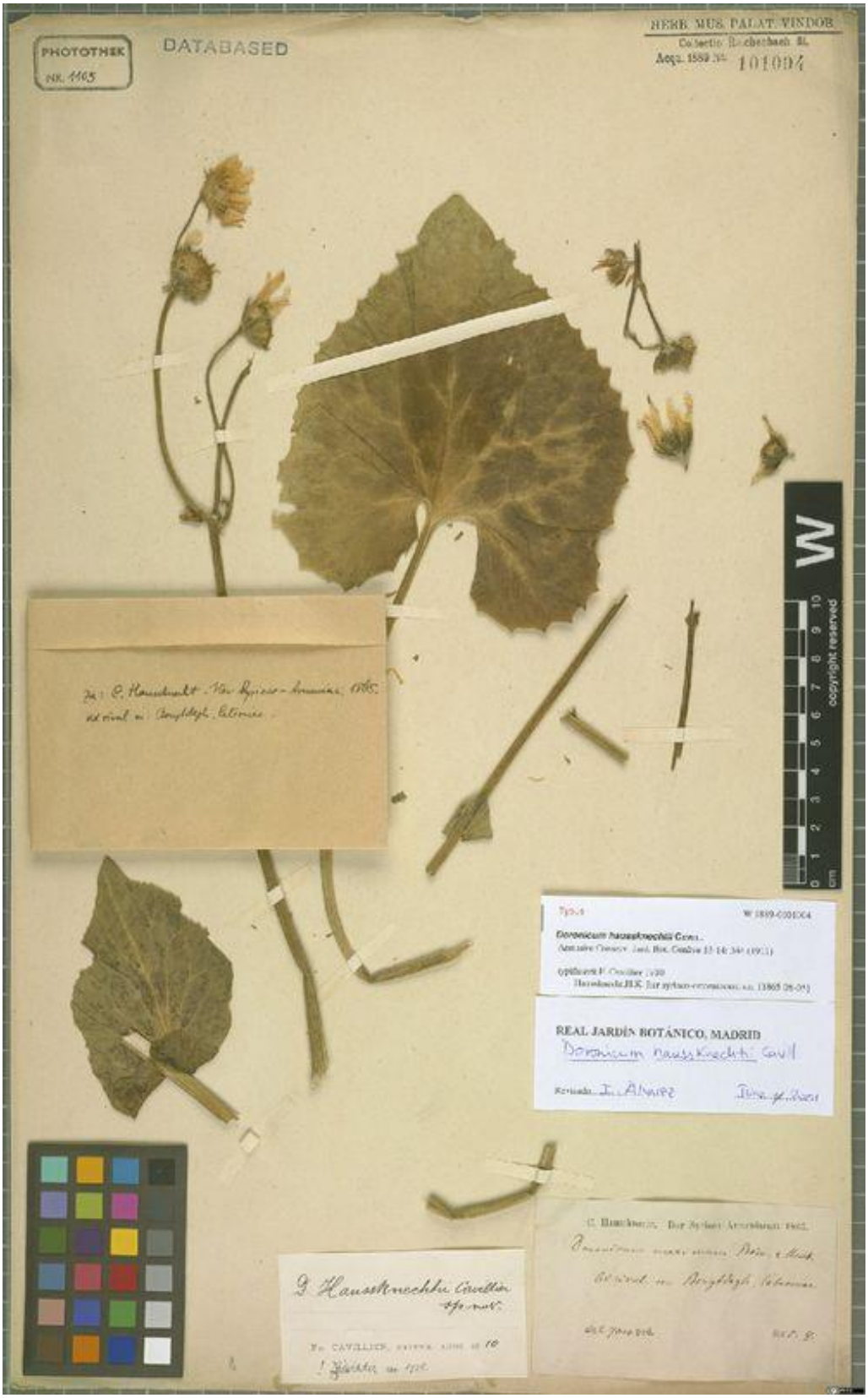
Literatür kayıtları:

Türkiye Florası kayıtları: **A7 Giresun:** Karagöl, göle akan buzlu dere, 2600 m, 05/08/1965, *Tobey* 1484 (E, foto!); **B6 Maraş:** Göksun, Binboğa, 2200 m, *D.* 20010 (E, foto!)

Tez ve makale kayıtları: **A7 Giresun:** Karagöl, 2620 m, 02/08/2002, *Umdu* 23 (Umdu 2005); **B7 Erzincan:** Keşiş dağı, Tekçam Buzhane, 2600 m, 06/07/2002, *Kandemir* 4245; **B7 Gümüşhane:** Sipikör D., 2268 m, 08/07/2004, orman üstü, *Kandemir* 6406 (Kandemir ve Türkmen 2008)



Şekil 4-1: *D. haussknechtii* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 117156)



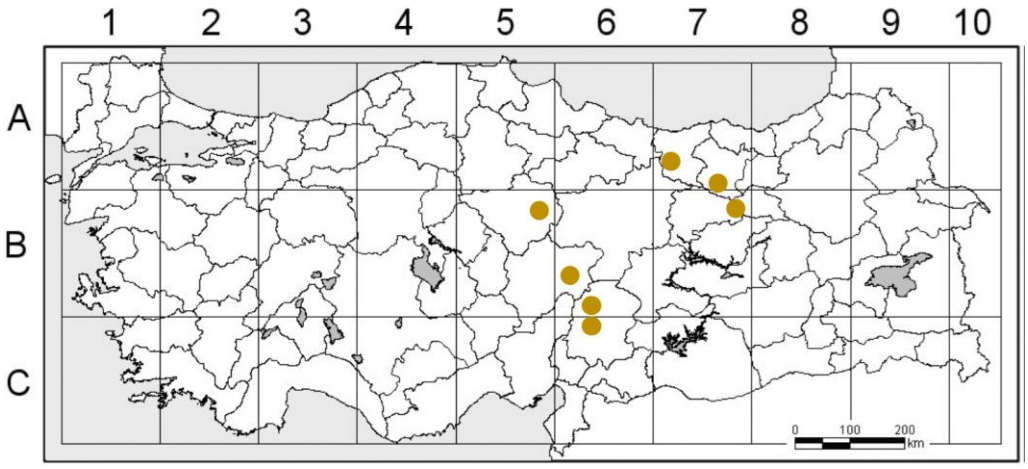
Şekil 4-2: *D. haussknechtii* türünün holotip örneği (W)



Şekil 4-3: *D. haussknechtii* türünün herbaryum örneği (ISTE 117156) (skala 5 cm)



Şekil 4-4: *D. haussknechtii* türünün meyve fotoğrafları: A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm)



Şekil 4-5: *D. haussknechtii* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

Türkiye'de bulunan çoğu *Doronicum* türü birbirinden tüy örtüsü tipinin farklılığı ile ayrılmakta olup *D. haussknechtii* de bu türlerden biridir. Morfolojik olarak en çok *D. maximum* türüne benzeyen *D. haussknechtii*'nin yayılış alanı da bu türle örtüşmektedir. Fakat tüy örtüsünün farklılığı, fillari morfolojisi ve toplam kapitulum sayısı ile birbirlerinden ayrılmaktadırlar.

D. tobeyi Edmondson tarafından ilk kez 1973 yılında yayınlanmıştır. Edmonson (1973)'a göre *D. tobeyi*'nin genel görünüşü *Macrophylla* alt seksiyonunda bulunan

türlerden farklılık göstermektedir. Ancak özellikle fillarileri kenarlarının salgı tüyleri ile kısa saçaklı bir görünüme sahip olması bakımından tüy örtüsünün *D. maximum* ve *D. haussknechtii* türlerininkine benzediği belirtilmiştir. Bu yeni türe Edinburgh herbaryumuna Kuzey Anadolu'dan örnekler sağlayan Carl Tobey'in ismi verilmiştir (Edmondson 1973). Alvarez Fernandez (2003) tarafından gerçekleştirilen sistematik çalışmada Edmondson (1973) tarafından ilk kez tanımlanan *D. tobeyi*'nin diagnostik karakterlerinin *D. haussknechtii* ile önemli derecede örtüştüğü belirtilerek *D. tobeyi, D. haussknechtii* altında sinonime düşürülmüştür (Alvarez Fernandez 2003).

Türkiye Florası'nda Edmondson (1975) tarafından belirlenen *D. tobeyi* ile *D. haussknechtii* arasındaki ayırt edici karakterlere bakıldığında *D. tobeyi*'nin gövdesi alt kısımlarda tüysüz veya seyrek salgı tüylü olarak belirtilirken *D. haussknechtii*'nin gövdesi alt kısımlarda piloz olarak tanımlanmıştır. İki türün diğer morfolojik özelliklerinin birbirine benzediği görülmüştür. Arazi çalışmalarımız kapsamında iki tür de kendi tip lokalitelerinden toplanmıştır. Toplanan örnekler ve herbaryum örnekleri üzerinde yaptığımız morfolojik incelemelerde tüy yoğunluğu bakımından küçük farklılıklar görülmüştür. *D. haussknechtii*'de pedonkul, petiyol ve fillari yüzeyinde örtü tüy yoğunluğu fazla iken *D. tobeyi*'de örtü tüy yoğunluğunun az olduğu görülmüştür. Fakat iki türde de aynı tip tüyler (tek ve çok sıralı örtü tüyler; kısa saplı salgı tüyler) bulunduğu için tüy yoğunluğunun önemli bir diagnostik karakter olmadığı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte *Doronicum* türleri için ayırt edici olan bitki boyu, yaprak boyutları, toplam kapitulum sayısı, kapitulum çapı, fillari morfolojisi gibi morfolojik karakterlerin iki türde de birbirine benzer olduğu görülmüştür. Edmondson (1973)'ın çalışmasında da genel görünüş dışında *D. tobeyi*'yi *D. haussknechtii*'den ayrı bir tür olarak kabul edilmesini sağlayan yeterli diagnostik karakter bulunmamaktadır. Edmondson (1973)'ın çalışmasında verilen *D. tobeyi*'nin deskripsiyonu ile *D. haussknechtii*'nin Cavillier (1911) tarafından verilen deskripsiyonu büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. Sonuç olarak Alvarez Fernandez tarafından yapılan revizyona uyularak *D. tobeyi* sinonim olarak kabul edilmiştir.

4.1.2. ***Doronicum maximum* Boiss. & A. Huet,** Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 2(3): 31 (1856).

Tip: [Türkiye B8 Erzurum] in monte Tech Dagh (Palandöken Da.), 2100-2450 m, *A. Huet de Pavillon* (holo. BM, foto!).

Deskripsiyon: Bitki 135(+) cm. **Rizom** odunsu, tüysüz. **Gövde** üst kısımda dallanmış, tüysüze yakın olup seyrek kısa saplı salgı tüylü. **Yaprakların** alt ve üst yüzeyleri tüysüze yakın seyrek olarak kısa saplı salgı tüyler ve tek sıralı örtü tüyler, kenarda tek sıralı örtü tüyler**. Taban yaprakları** genişçe ovat-reniform, 11-21 x 10-25 cm, obtus, tabanı kordat, kenarı düz-dentat; **petiyol** 8-50 cm, 4-6 mm genişliğinde, yaprak tüy örtüsüne benzer. **Alt gövde yaprakları** taban yapraklarına benzer, 8-17,5 x 9-24 cm; petiyol 6,5-40 cm uzunluğunda, 2-4 mm genişliğinde. **Orta gövde yaprakları** ovat-panduriform, 10-23 x 7-15 cm, akut-obtus, ampleksikaul, bazen petiyol bulunur. **Üst gövde yaprakları** ovat-obovat, 1,2-7 x 1-3,5 cm, ampleksikaul, genellikle brakte benzeri. Üst yapraklarda ve yaprağın kenarında tüy örtüsü yoğun. **Pedonkul** tüy örtüsü yaprak tüylülüğüne benzer; gövdenin birincil dallarından gruplar halinde çıkar, tepede bir miktar kalınlaşmış; **toplam kapitulum sayısı** 2-52(+), dilsi çiçekler dahil kapitulum çapı 2-2,5 cm, involukrum çapı 1,3-2 cm**. Kapitulum tabanı**nda yoğun kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler. **Fillariler** ovat-lanseolat, tepesi akut-akuminat, kenarı tam, yoğun salgı tüylü. Dıştaki fillariler 0,7-1,2 cm x 1-3 mm; içteki fillariler 0,7-1,2 cm x 0,9-2,4 mm. Reseptakulum tüysüz. Bu tür için meyve durumu incelenememiştir (Şekil 4-6, 4-7, 4-8).

Çiçeklenme: Temmuz-Ağustos

Yetişme ortamı: Dere kenarları ve nemli kayalık bölgeler

Yüksekliği: 2100-2900 m

Fitocoğrafik bölgesi: İran-Turan elementi

Türkiye'deki yayılışı: Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu (Şekil 4-9)

Dünya'daki yayılışı: Kafkasya'nın güneyi ve Hazar Denizi'nin güneyi

İncelenen örnekler:

Toplanan örnekler: B8 Erzurum: Palandöken dağı, Oteller bölgesi, dere kenarı, 2400-2700 m, 05/07/2021, *Z.B. Erarslan* (ISTE 117509)

Herbaryum örnekleri: A7 Giresun: Balaban dağı, 2700 m, *P.H.Davis* (ANK 20588!); **B7 Elazığ:** Baskil Hasan d. kuzeyi, nemli yamaçlar, 30/08/2005 (VANF, foto!); **C6 Kahramanmaraş:** Engizek dağı, Küçük Kahya yaylası-Kavurmaçukuru arası, su kenarı, 2230 m, 12/07/1988, *H.Duman* 4195 (GAZI!); **C10 Hakkari:** Cilo

Tepe, Cilo Yayla, dere kenarı, 2900 m, 08/08/1954, *P.H.Davis, O.Polumin* (ANK 24113!)

Literatür kayıtları:

Türkiye Florası kayıtları: A7 Giresun: Balaban Dağı, 2700 m, *D.* 20588!; **B8 Muş:** Bingöl Dağı, *Kotschy* 363; **B8 Erzurum:** Palandöken Dağı, 2560-2700 m, *Buttler* 16146; **C10 Hakkari:** Cilo Tepe, Cilo Yaylası, 2900 m, *D.* 24113 (foto!)

Tez ve makale kayıtları: A7 Giresun: Balaban dağı, 2700 m, 02/08/2002, *Umdu* 24 (Umdu 2005); **B9 Bitlis:** Obuz köyü güneyi, 2060 m, 06/06/2010, *AK* 581; **B9 Bitlis:** Küçüksu güneybatısı, 1900-2200 m, 04/06/2011, *AK* 1322 (Keser ve Özgökçe 2019); **B9 Bitlis:** Tatvan, *Sorger* 84-41-5; **B8 Erzurum:** Karlıova-Çat, Karlıova, *Nydegger* 17340 (Alvarez Fernandez 2003)



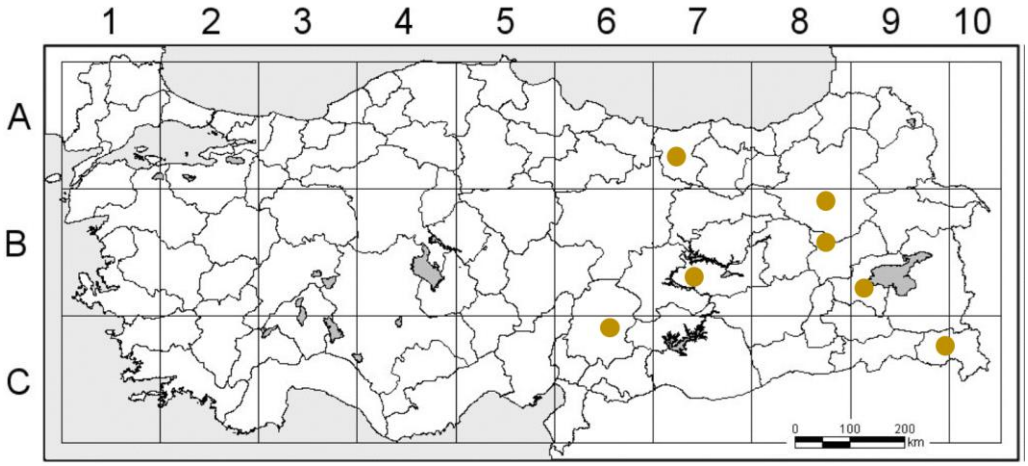
Şekil 4-6: *D. maximum* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 117509)



Şekil 4-7: *D. maximum* türünün holotip örneği (BM)



Şekil 4-8: *D. maximum* türünün herbaryum örneği (ISTE 117509) (skala 5 cm)



Şekil 4-9: *D. maximum* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

Genel olarak bitkide kısa saplı salgı tüyler bulunmaktadır. Seyrek olarak tek ve çok sıralı örtü tüyler görülmektedir. Morfolojik olarak *D. haussknechtii*'ye benzeyen *D. maximum* türü tüy örtüsünün farklılığı, fillari morfolojisi ve toplam kapitulum sayısı ile bu türden ayrışmaktadır. *D. maximum*, *Macrophylla* alt seksiyonunda yer alan türlere benzemekle birlikte diğer türlerden farklı olarak uzun saplı salgı tüylerin bitkide bulunmaması ve kapitulum sayısının fazla olması ile ayrılmaktadır.

4.1.3. ***Doronicum hakkiaricum* J. R. Edmondson**, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 32(2): 255 (1973).

Tip: Turkey. Hakkari, Kara Da, *P. H. Davis* & *O. Polunin D.* 24383 (holo. E, iso. BM, K, foto!, ANK!)

Deskripsiyon: Bitki 90-150 cm. **Rizom** odunsu, tüysüz. **Gövde** üst kısımda dallanmış, kısa saplı salgı tüyler ve seyrek çok sıralı örtü tüyler, alt kısım piloz, üst kısımlarda seyrek uzun saplı salgı tüyler. **Yaprakları**n yüzeyinde yoğun kısa saplı salgı tüyler, seyrek çok sıralı örtü tüyler. **Taban yaprakları** ovat-kordat, 13,5-25,5 x 8,5-23 cm, akut, tabanı kordat, kenarı bir miktar dentat; **petiyol** 47 cm'e kadar, yaprak tüy örtüsüne benzer. **Gövde yaprakları** az sayıda, en alttaki büyük, orta ve üst genellikle küçük brakte benzeri. **Alt gövde yaprakları** ovat-panduriform, 5,5-21,5 x 6-16,5 cm, akut, kenarı düz-bir miktar dentat, ampleksikaul, genellikle petiyol bulunur; **üst ve orta gövde yaprakları** ovat-obovat, 4-13 x 3-7 cm, ampleksikaul. **Pedonkul ve kapitulum taban**ında yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri, seyrek çok sıralı örtü tüyler. **Toplam kapitulum sayısı** 4-18; dilsi çiçekler dahil kapitulum çapı (2-)3-4,5 cm, involukrum çapı 2,5-3,5 cm. **Fillariler** ovat-lanseolattan linear-lanseolata, tepesi akut-

akuminat, kenarı tam, yüzeyinde yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri. Dıştaki fillariler 1,1-1,7 cm x 2,5-3,5 mm; içteki fillariler 1,2-1,7 cm x 1-1,5 mm. **Reseptakulum** tüysüz. Dilsi çiçeklerin **sipsela**sı 4-5,8 x 1-1,5 mm, tüysüz veya tüysüze yakın, papussuz. Tüpsü çiçeklerin **sipsela**sı 3,5-4,3 x 1,1-1,8 mm, seyrek tüylü (Şekil 4-10, 4-11, 4-12, 4-13).

Çiçeklenme: Temmuz-Ağustos

Yetişme ortamı: Dağ yamaçları, alpin çayırlar, dere kenarı

Yüksekliği: 2250-2900 m

Fitocoğrafik bölgesi: İran-Turan elementi

Türkiye'deki yayılışı: Doğu Anadolu (Şekil 4-14)

Dünya'daki yayılışı: Ermenistan, Nahçıvan, Irak

İncelenen örnekler:

Toplanan örnekler: C9 Hakkari: Karadağ, 2900 m, 19/07/2021, *M.Fırat*, ISTE 117512

Herbaryum örnekleri: B9 Van: Erciş, 2250 m, 26/06/2005 (VANF, foto.!); **C9 Hakkari:** Kara Dağ, 2900 m, 15/08/1954, *P.H.Davis, O.Polumin* (ANK 24383!)

Literatür kayıtları:

Türkiye Florası kayıtları: C9 Hakkari: Kara Dağ, 2900 m, 15/08/1954, *P.H.Davis, O.Polumin* 24383



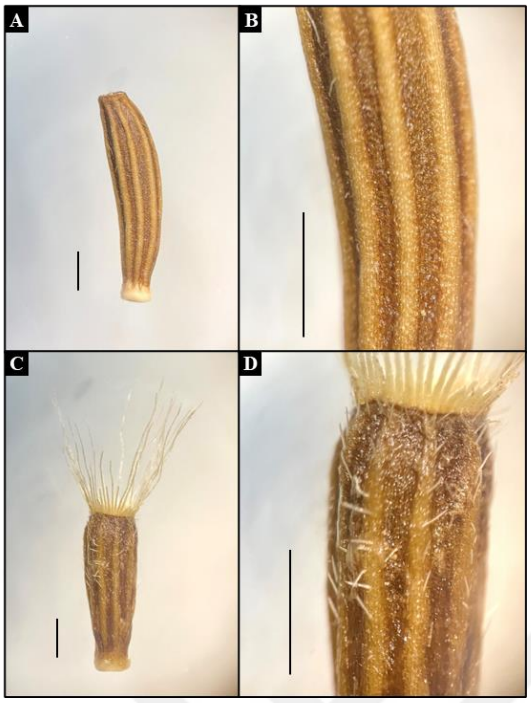
Şekil 4-10: *D. hakkiaricum* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 117512)



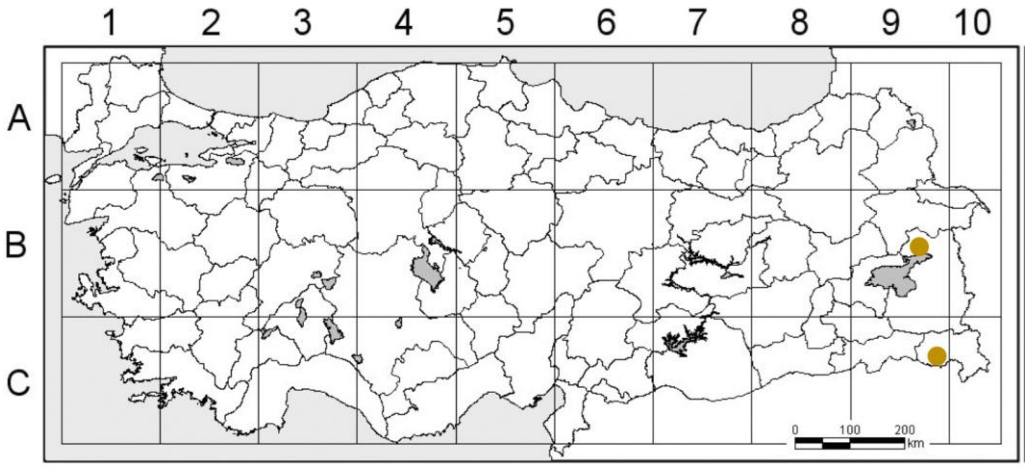
Şekil 4-11: *D. hakkiaricum* türünün isotip örneği (K)



Şekil 4-12: *D. hakkiaricum* türünün herbaryum örneği (ISTE 117512) (skala 5 cm)



Şekil 4-13: *D. hakkiaricum* türünün meyve fotoğrafları A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm)



Şekil 4-14: *D. hakkiaricum* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

D. hakkiaricum türü ilk kez Edmondson tarafından 1973 yılında yayınlanmıştır. Edmondson'a göre yeni tür *D. dolichotrichum*'a benzemekle birlikte morfolojik olarak lateral kapitulumu taşıyan pedonkulun uzun olması ve taban ve gövde yapraklarının çok sayıda salgı tüyü taşıması ile farklılık göstermektedir. Alvarez Fernandez (2003) tarafından gerçekleştirilen sistematik çalışmada *D. hakkiaricum* türünün diagnostik karakterlerinin *D. dolichotrichum* ile önemli derecede örtüştüğü belirtilerek *D. hakkiaricum, D. dolichotrichum* altında sinonime düşürülmüştür. The Plant List kaynağında *D. hakkiaricum* "unresolved name" olarak verilmektedir. Türkiye

Florası'nda *D. dolichotrichum* türü *D. hakkiaricum* türünden lateral kapitulumun kısa pedonkullu olması ve tabanda bu kapitulumu sarar vaziyette geniş ovat bir ampleksikaul yaprak bulunması ile ayrılır. Çalışmamıza göre *D. hakkiaricum* ve *D. dolichotrichum* cins içerisinde önemli diagnostik karakterler olarak bilinen kapitulum sayısı ve tüy örtüsü bakımından farklılık göstermektedir. *D. hakkiaricum* türüne ait incelediğimiz örneklerde yapraklar yoğun kısa saplı salgı tüyleri, seyrek çok sıralı örtü tüyler ile kaplıdır. Yaprak yüzeyinde uzun saplı salgı tüy görülmemiştir. Bitkide sipsela yüzeyi hariç tek sıralı örtü tüy görülmemiştir. Buna karşın *D. dolichotrichum* türünde yaprak yüzeyinde akut uçlu uzun çok sıralı örtü tüyler, damarlarda yoğun tek sıralı örtü tüyler, kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri bulunmaktadır. Özellikle yapraklarda görülen farklı tip ve boyutlardaki salgı tüyleri *D. hakkiaricum*'a ait örneklerde bulunmamaktadır. *D. hakkiaricum* toplam kapitulum sayısı 4-18 arası iken *D. dolichotrichum*'da 2-5(-8) arası olduğu görülmüştür. Edmondson tarafından *D. hakkiaricum* için belirtilen deskripsiyona baktığımızda bizim tanımlamalarımızla uyuştuğu görülmektedir. Özellikle tüy örtüsü tipi hem incelediğimiz herbaryum örneklerinde hem de tip lokalitesinden toplanan örnekte Edmondson tarafından belirlenen karakterlere uyum sağlamaktadır. Edmondson (1973) bu türün çiçek durumu yapısının karakteristik olduğunu, kısa pedonkullu terminal kapitulumun hemen altından gövdenin dallarının tepesinin kenarından uzun pedonkullu lateral kapitulum çıktığını belirtmiştir. İncelediğimiz örneklerde de bu durum görülmüştür. Aynı zamanda Edmondson tarafından da toplam kapitulum sayısının 18'e kadar çıktığı belirtilmiştir (Edmondson 1973). Çalışmamızın sonucuna göre *D. hakkiaricum*'un Türkiye Florası'nda olduğu gibi *D. dolichotrichum*'dan ayrı bir tür olarak kabul edilmesi önerilmektedir.

4.1.4. ***Doronicum dolichotrichum*** **Cavill.,** Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève 13-14: 252 (1911).

Sin.: *Doronicum hyrcanum* Widder & Rech.f., Oesterr. Bot. Z. 97: 235 (1950). Tip: Transcaucasus. Azerbaidjan, Sari Chaman, *Mirdamadi* K-2381 (holo. W, foto!).

Tip: Transcaucasus. Gourie, descente du mont Khino au defile Goghieti, 18/07/1893, *N. M. Alboff s.n.* (lekto. G, foto!)

Deskripsiyon: Bitki 130 cm'e kadar. **Rizom** odunsu, tüysüz. **Gövde** üst kısımda dallanmış, kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri, çok sıralı akut uçlu örtü tüyler

ve tek sıralı örtü tüyler, alt kısımlarda tüysüze yakın. **Taban yaprakları** reniform-kordat, (5-)11-21 x (6-)10-20 cm, akut-obtus, tabanı kordat, kenarı bir miktar dentat; yüzeyde kısa saplı salgı tüyler, seyrek çok sıralı örtü tüyler, damarlarda yoğun tek sıralı örtü tüyler, kenarda kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler. **Petiyol** (6-)15-38 cm, tüysüze yakın, taban yaprakların tüy örtüsüne benzer. **Gövde yaprakları**nda akut uçlu uzun çok sıralı örtü tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler, kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri. **Alt ve orta gövde yaprakları** ovat-panduriform, 9-22 x 7-15 cm, akut-obtus, kenarı düz-bir miktar dentat, ampleksikaul, bazen petiyol bulunur; **üst gövde yaprakları** panduriform-ovat, 4,5-12 x 2,5-9 cm, ampleksikaul, genellikle brakte benzeri. **Pedonkul**larda yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri, seyrek çok sıralı örtü tüyler; **kapitulum tabanı**nda uzun saplı salgı tüy yoğunluğu artar. Yan kapitulumun çıktığı yerin tabanında genellikle (4-)5-7 cm ampleksikaul yaprak kısa pedonkulu örter. **Toplam kapitulum sayısı** 2-5(-8); dilsi çiçekler dahil kapitulum çapı (2-)3-4,5 cm, involukrum çapı 2-3,5 cm. **Fillariler** linear-lanseolat, tepesi akut-akuminat, kenarı tam, yüzeyde kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri, seyrek çok sıralı örtü tüyler. Dıştaki fillariler 1-1,5 cm x 2-3(-4) mm; içteki fillariler 1,3-1,9 cm x (1-)1,2-2,5(-3) mm. **Reseptakulum** tüysüz. Bu tür için meyve durumu incelenememiştir (Şekil 4-15, 4-16, 4-17).

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz

Yetişme ortamı: Ormanların nemli bölgeleri, alpin çayırlar, dere kenarları

Yüksekliği: 1700-2500 m

Fitocoğrafik bölgesi: Öksin elementi

Türkiye'deki yayılışı: Kuzeydoğu Anadolu (Şekil 4-18)

Dünya'daki yayılışı: Kafkaslar ve Hazar Denizi'nin güneyi

İncelenen örnekler:

Toplanan örnekler: **A9 Artvin:** Borçka, Heba yaylası, yayla yolu üzeri, dere kenarı, alpin vejetasyon, 2170-2200 m, 27/07/2020, *Z.B.Erarslan*, ISTE 117168; **A9 Artvin:** Borçka, Heba yaylası, yayla yolu üzeri, orman içi gölgelik nemli alan, 1942 m, 25/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*, ISTE 117172; **A9 Kars:** Sarıkamış, orman içi açıklık, dere kenarı, 2200 m, 08/07/2021, *Z.B.Erarslan*, ISTE 117511

Herbaryum örnekleri: **A8 Rize:** Fındıklı, Çamlık yaylası üstü, dere kenarı, 2100 m, 29/07/1982, *A.Güner* (HUB 28614!); **A9 Ardahan:** Posof, Kurşunçavuş köyü, ormanlık alan, 1783m, 06/08/2007, *S.Esen* (ISTE 87195!); **A9 Artvin:** Borçka, Mereta yaylası, 2429 m, 21/06/2004 (ARTH, foto!); **A9 Artvin:** Borçka, Verketil Tepe, 2400 m, 23/06/2003 (ARTH, foto!); **A9 Artvin:** Şavşat, 2400 m, 16/06/1999 (ARTH, foto!); **A9 Kars:** Selim, Yalnızçam-Karagöl yolu, 17/07/1947, *A.Heilbronn, M.Başaran* (ISTF 7700!); **B9 Iğdır:** Tuzluca, Laleli köyü-Adalet mezrası arası, 2158 m, 15/06/2008, *E.Altundağ* (ISTE 85687!)

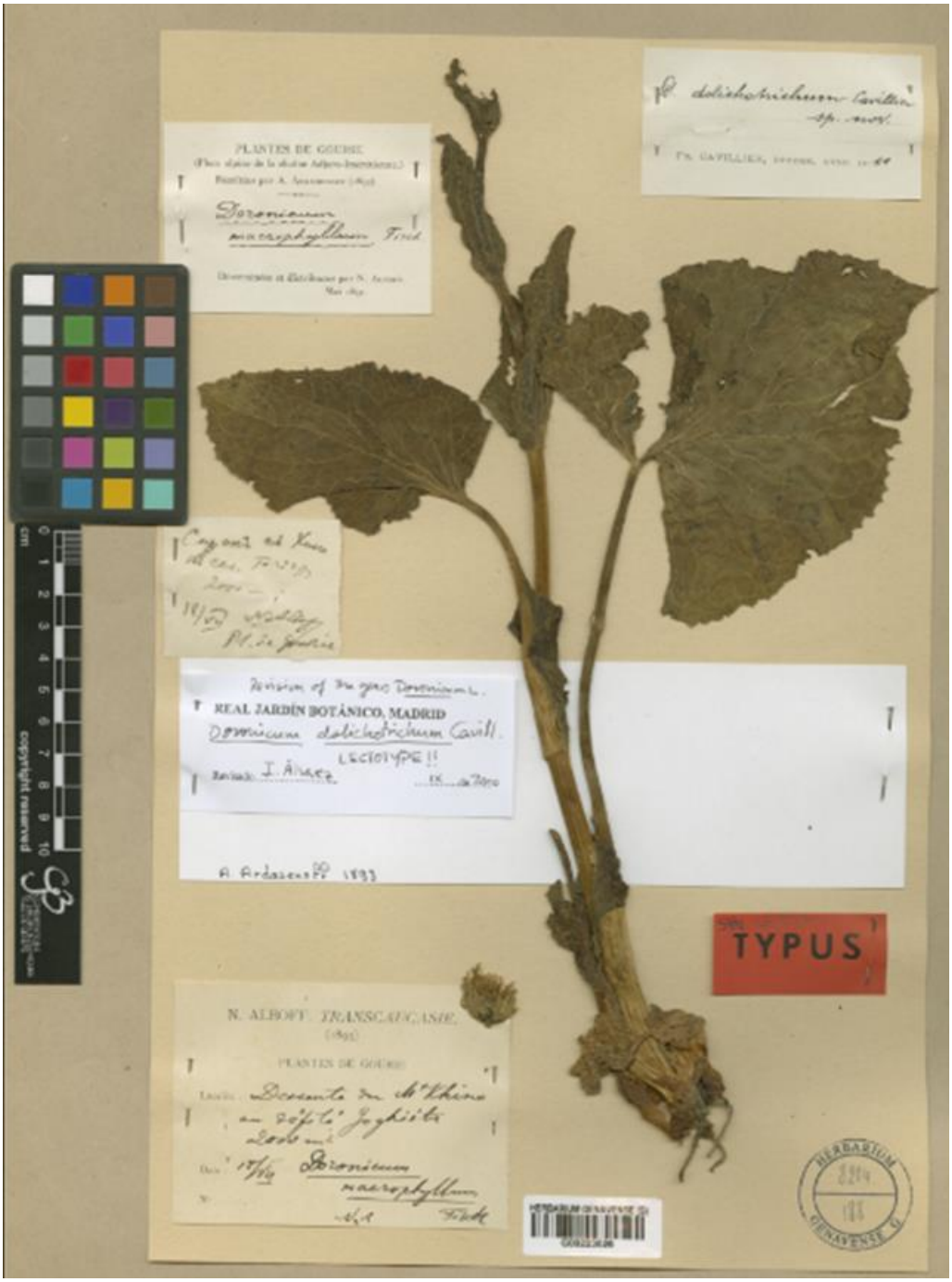
Literatür kayıtları:

Türkiye Florası kayıtları: **A9 Artvin/Kars:** Ardanuç'dan Ardahan'a, 2400 m, *Kerck* 4018; **A9 Artvin:** Kordevan Dağı, Kutul, 2100 m, *D.* 30342; **A9 Kars:** Yalnızçam dağı, Karagöl, 17/07/1947, *A.Heilbronn*; **A9 Kars:** Yağmurlu Dağı, Sarıkamış ve Karaurgan arası, 2300 m, *D.* 29493

Tez ve makale kayıtları: **A9 Ardahan:** Yalnızçam, Uğurlu yaylası, 2300 m, 06/07/2003, *Umdu* 82 (Umdu 2005); **A9 Artvin:** Borçka, Mereta yaylası, alpin vejetasyon, 2400 m, 23/06/2003, *Ö.Eminağaoğlu* 6123 (Eminağaoğlu ve ark. 2008); **A9 Artvin:** Kocabey, 2400 m, 16/06/1999, *Ö.Eminağaoğlu* 2786 (Eminağaoğlu ve Anşin 2004); **A9 Artvin:** Ardanuç, Kutul, 2200 m, 02/03/2003, *Umdu* 47; **A9 Artvin:** Müzzinler yaylası, 2200 m, 03/03/2003, *Umdu* 40; **A9 Artvin:** Hamurlu yaylası, 2180 m, 03/07/2003, *Umdu* 61; **A9 Artvin:** Şavşat, Büyük sahara, 2450 m, 04/07/2003, *Umdu* 71; **A9 Artvin:** Şavşat, Meşeli, 2500 m, 04/08/2003, *Umdu* 73 (Umdu 2005)



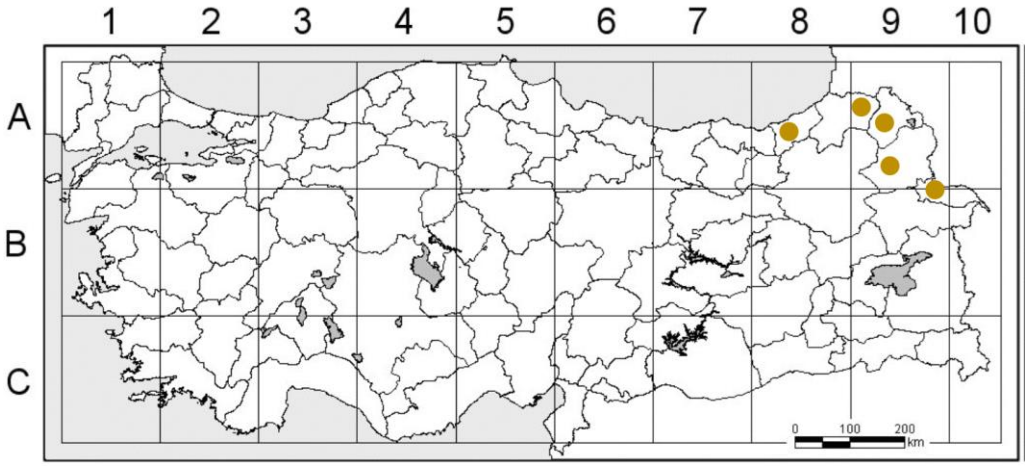
Şekil 4-15: *D. dolichotrichum* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 117168)



Şekil 4-16: *D. dolichotrichum* türünün lektotip örneği (G)



Şekil 4-17: *D. dolichotrichum* türünün herbaryum örneği (ISTE 117168) (skala 5 cm)



Şekil 4-18: *D. dolichotrichum* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

D. dolichotrichum türü için tüy örtüsü tipi karakteristiktir, tür içerisinde bile tüy örtüsü tipi ve yoğunluğunda farklılıklar görülmesi bu türü tanımayı zorlaştırmaktadır (Alvarez Fernandez 2003). İncelediğimiz örneklerin bazılarında da özellikle kapitulum tabanındaki tüy örtüsü yoğunluğu bakımından farklılıklar görülmüştür. *D. dolichotrichum* diğer türlerden genel olarak gövdede ve gövde yapraklarında en uzun saplı salgı tüylerine sahip olmasıyla ayrılmaktadır. Cavillier tarafından ilk kez 1911 yılından yayınlanan *D. dolichotrichum* türü *D. macrophyllum*'dan yaprak kenarlarında çok sıralı akut uçlu uzun örtü tüyler ve fillarilerinde uzun saplı salgı tüyler bulundurması ile ayrılmıştır. Cavillier (1911) tarafından belirtilen deskripsiyonda yaprakta yoğun tek sıralı örtü tüyler, çok sıralı akut uçlu uzun örtü tüyler, kısa ve uzun saplı salgı tüyler bulunduğu; fillarilerde ise nadir çok sıralı kısa örtü tüyler ve uzun saplı salgı tüyler görüldüğü belirtilmiştir. Türkiye Florası'nda tür için diagnostik karakter olarak yan kapitulumun çıktığı yerin tabanında (4-)5-7 cm uzunluğunda bir ampleksikaul yaprağın bulunduğu ve bu yaprağın kısa pedonkulu neredeyse örter vaziyette bulunduğu verilmiştir. İncelemelerimizde bazı örneklerde tarif edildiği şekilde belirgin bir yaprağın bulunmadığı tespit edilmiştir.

4.1.5. ***Doronicum macrophyllum* Fisch.**, Cat. Jard. Pl. Gorenki ed. 2: 40 (1812).

Tip: North Caucasus. Beschtau [*F. A. F. Marschall von Bieberstein s.n.*], ex herb. Marschall von Bieberstein

Deskripsiyon: Bitki 120 cm'e kadar. **Rizom** odunsu, tüysüz. **Gövde** üst kısımda dallanmış, kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler, üst kısımlarda uzun saplı salgı tüyler. **Yaprakları**n yüzeyi kısa saplı salgı tüyleri ile kaplı, damarlarda ve

kenarlarda ± yoğun tek sıralı örtü tüyler**. Taban yaprakları** ovat-kordat, 5-15(-36) x (3,5-)5,5-20(-30) cm, akut-obtus, tabanı kordat, kenarı bir miktar dentat; **petiyol** 8-33 cm, yaprak tüy örtüsüne benzer. **Alt gövde yaprakları** taban yapraklarına benzer, 6-21 x 5-17 cm, ampleksikaul, genellikle 9-26 cm uzunluğunda petiyol bulunur; **orta gövde yaprakları** panduriform, 5-21,5 x 2-16,5 cm, akut, kenarı düz-bir miktar dentat, ampleksikaul; **üst gövde yaprakları** ovat-eliptik, 3-17 x 1-14 cm, ampleksikaul, genellikle brakte benzeri. **Pedonkullar ve kapitulum tabanı**nda yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler. **Toplam kapitulum sayısı** (2-)3-14(-16); dilsi çiçekler dahil kapitulum çapı 3-6 cm, involukrum çapı 1,5-4 cm. **Fillariler** lanseolattan ovat-lanseolata, tepesi akut-akuminat, kenarı tam, yüzeyde yoğun salgı tüylü, kenarda uzun saplı salgı tüyler belirgin. Dıştaki fillariler 0,9-1,7 cm x 1-4 mm; içteki fillariler 0,9-1,7 cm x 1-2 mm. **Reseptakulum** tüysüz veya örtü ve salgı tüyü taşır.

1. Bitkide genellikle 3'den fazla kapitulum ve 3'den fazla gövde yaprağı bulunur……. **subsp. *macrophyllum***

1. Bitkide genellikle 1-3 kapitulum ve 2-3 gövde yaprağı bulunur……. **subsp. *sparsipilosum***

4.1.5.1. *Doronicum macrophyllum* Fisch. subsp. *macrophyllum*

Sin.: *Doronicum macrolepis* Freyn & Sint., Freyn, Bull. Herb. Boissier 3: 351. (1895). Tip: Turkey. Gümüschkane, in valle Böjükdere tractu Karagölldagh supra Artabir, *P. Sintensis* 7173 (iso. BR, foto!); *Doronicum balansae* Cavill., Annuaire Conserv. Jard. Bot. Geneve 14:260 (1911). Tip: Turkey. Lazistan, pres de Djimil, 1866, *B. Balansa s.n.* (iso. W, foto!)

Deskripsiyon: Rizom odunsu. **Gövde yaprakları** 3 adetten fazla. Bitki bazen tabanda turbinat kalınlaşmış genellikle 3'den fazla **kapitulum** taşır (Şekil 4-19, 4-20, 4-21).

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz

Yetişme ortamı: Nemli kayalık yerler, ormanlarda gölgelik nemli alanlar, çayırlıklar ve dere kenarları

Yüksekliği: 1800-3000 m

Fitocoğrafik bölgesi: Öksin elementi

Türkiye'deki yayılışı: Kuzey Anadolu (Şekil 4-22)

Dünya'daki yayılışı: Kafkasya

İncelenen örnekler:

Toplanan örnekler: **A7 Gümüşhane:** Artabel Gölleri Tabiat Parkı, dere kenarı, 2798 m, 23/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*, ISTE 117162; **A7 Gümüşhane:** Artabel Gölleri Tabiat Parkı, göl kenarı, 2812 m, 23/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan,* ISTE 117163; **A7 Gümüşhane:** Artabel Gölleri Tabiat Parkı, kayalık alan, 2776 m, 23/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan,* ISTE 117161**; A8 Erzurum:** Aziziye, Bingöze köyü, dere kenarı, 2300-2500 m, 06/07/2021, *Z.B.Erarslan,* ISTE 117510**; A8 Rize:** Çamlıhemşin, Yukarı Kavron yaylası, yayla-Mezevit arası, dere kenarı, granit arazi, alpin vejetasyon, 2300 m, 28/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan,* ISTE 117175

Herbaryum örnekleri: **A6 Sivas:** Şerefiye, Kösedağı, Çamlıkale yaylası, su kenarı ve dağ çayırları, 1800 m, 15/07/1984, *B.Yıldız* 4482 (ISTE 93834!); **A6 Sivas:** Suşehri, Beşoluk yaylası üzeri, çalılık, 1900 m, 09/07/1986, *B.Yıldız* (ISTE 93834!); **A7 Gümüşhane:** Torul, Gümüştuğ köyü, Yılalı yaylası, Yüksek dağ stepi, çayırlıklar, 2600-2950 m, 02/07/2012, *Z.Aytaç* 10477 (GAZI!); **A7 Trabzon:** Soğanlı dağları, kuzeybatıya bakan yamaçlar, yüksek nemli meralar, 2600 m, 08/08/1971, *J.R.Edmondson* (ISTF 25841!); **A7 Trabzon:** Tonya, Karadağ yaylası, 1800 m, 05/08/1993 (IZEF, foto!); **A8 Artvin:** Yusufeli, Altıparmak yaylaları, Kaçkar dağları etekleri, dere kenarı, 2400 m, 19/07/1989, *Z.Aytaç* 2933 (GAZI!); **A8 Erzurum:** Bingöze köyü yaylası, alpinik step, 2600-2700 m. 01/08/1976, *A.Tatlı* (HUB 28623!); **A8 Rize:** Çamlıhemşin, Amlakıt yaylası, Husayd üstü, dere kenarı, çok yıllık, 2250 m, 12/08/1984, *A.Güner* 6121 (GAZI!); **A8 Rize:** Çamlıhemşin, Ortayayla, dere kenarı, 21/08/1982, *A.Güner* (HUB 28609!); **A8 Rize:** Çamlıhemşin, Yukarı Amlakıt, 2300 m, 10/08/1984, *A.Güner & M.Vural* 6115 (GAZI!); **A8 Rize:** Çamlıhemşin, Yukarı Kavrum yaylası, 2150-2750 m, 09/08/1990, *A.Güner* (ANK 2932!); **A8 Rize:** Çamlıhemşin, Yukarıkavrun Yaylası, Çovit çevresi, çayırlık, 2800 m, 5/08/1985, *A.Güner & M.Vural* (ISTE 104525!); **A8 Rize:** İkizdere, 2100 m, 21/07/1984, *A.Güner & M.Vural* (HUB 28620!); **A8 Rize:** İkizdere, Gölyayla-Cihantepe, 2400-2800 m,

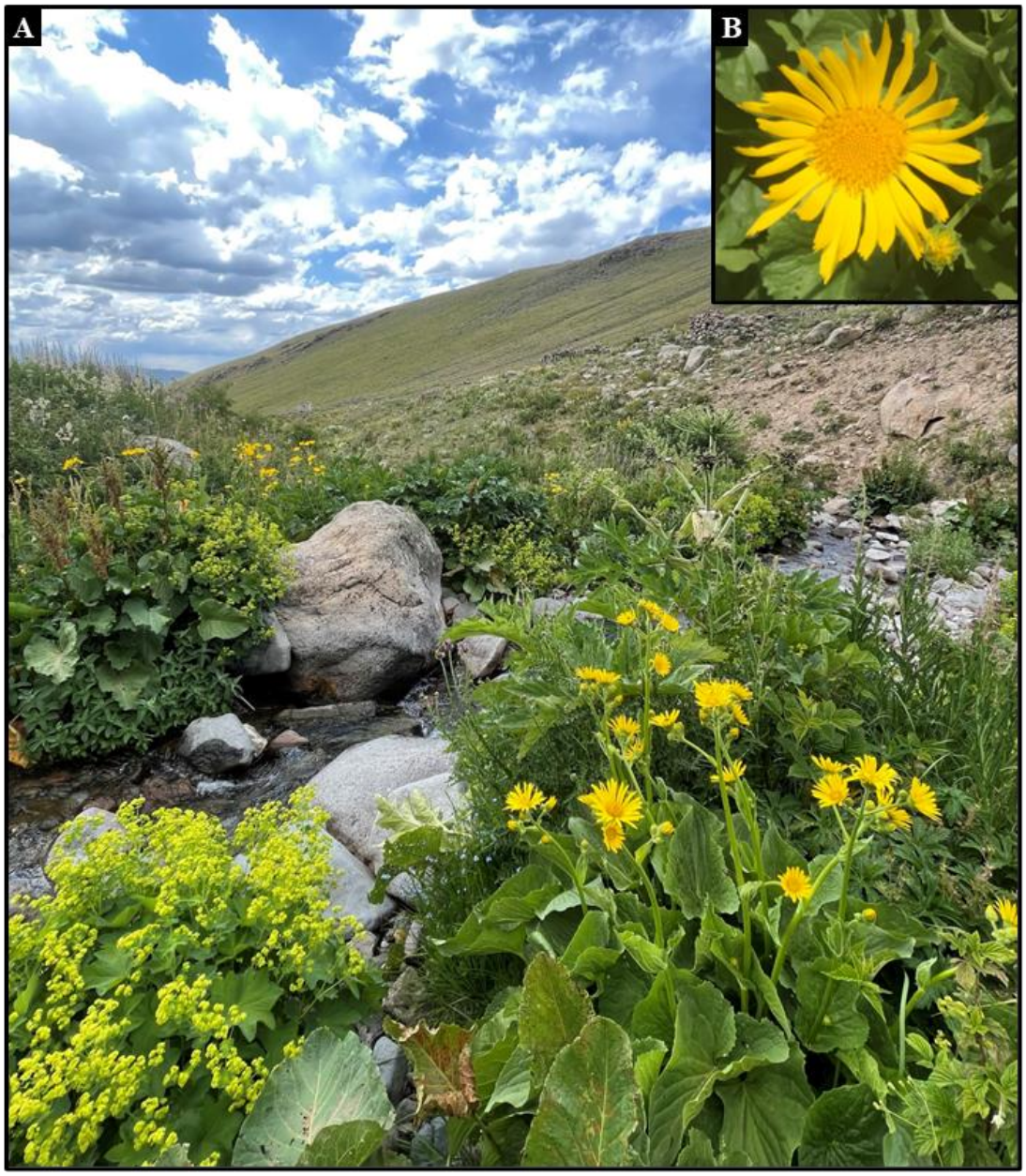
25/07/1985, *A.Güner & M.Vural* (HUB 28606!); **A9 Ardahan:** Posof, orman içi açıklık, subalpin vejetasyon, 1650 m, 14/07/2004, *Ö.Eminağaoğlu* (ISTE 89473!); **A9 Artvin:** Ardanuç, Yalnızçam dağları, 2700 m, 28/06/1957, *Davis & Hedge* (ANK 30365!); **A9 Artvin:** Ardanuç, Kutul-Müezzinler, 14/07/1947, *A.Heilbronn, M. Başaran* (ISTF 7450!); **A9 Artvin:** Ardanuç, Kutul orman, 15/07/1947, *A.Heilbronn, M. Başaran* (ISTF 7590!); **A9 Artvin:** Ardanuç, Kurdevan dağı, 1800-3000 m, 08/08/1984, *Demirkuş* (HUB 28605!); **A9 Artvin:** Ardanuç, Yalnızçam-Ardanuçtan 35 km, *Picea* ve *P. sylvestris* orman sınırı üstleri, nehir yatağının iki yanındaki sırtlardaki çayırlıklar, 2100 m, 28/06/1994, *A.J.Byfield, D.Pearman* (ISTE 66976!); **A9 Artvin:** Borçka, Atanoğlu, 1983 m, 21/06/2004 (ARTH, foto!); **A9 Kars:** Bülbülan, Kutul, 13/07/1981, *N.Demirkuş* (HUB 28621!); **A9 Kars:** Arpaçay, K.Kale köyü, Karakaya mevkii, kaya dipleri, 2200 m, 18/07/1984, *H.Ocakverdi* 2340 (GAZI!); **A9 Kars:** Posof, Derindere köyü, 1350-2500 m, 03/08/1985, *H.Demirkuş* (HUB 28601!); **A9 Kars:** Posof, Şavşat, Ilıca köyünden Arsiyan dağına, 1800-3000 m, 30/06/1986, *H.Demirkuş* (HUB 28602!); **A9 Kars:** Sarıkamış, orman kenarı, 2200 m, 17/07/2004, *Ö.Eminağaoğlu* (ISTE 89602!); **A9 Kars:** Sarıkamıştan Karakurt'a 1-6 kmleri arası, 2000 m, 18/06/1980, *O.Güneş* (HUB 28607!); **A9 Kars:** Yağmurlu Dağ, 2350 m, 07/07/1957, *Davis & Hedge* (ANK 30819!); **B9 Van:** Erciş, Taşkapı köyü, Karakaya y. güzergahı, 2285 m, 21/06/2007 (VANF, foto!); **B9 Van:** Muradiye Babacan köyü, 2300 m, 24/06/2002 (VANF, foto!); **B9 Van:** Muradiye Görecek köyü,Sevkii mevkii, çayırlık alan, sucul alan, 2350 m, 24/06/2002 (VANF, foto!); **B9 Van:** Özalp Pirresit dağı, Akçagöl köyü üstü, 26/06/1997 (VANF, foto!)

Literatür kayıtları:

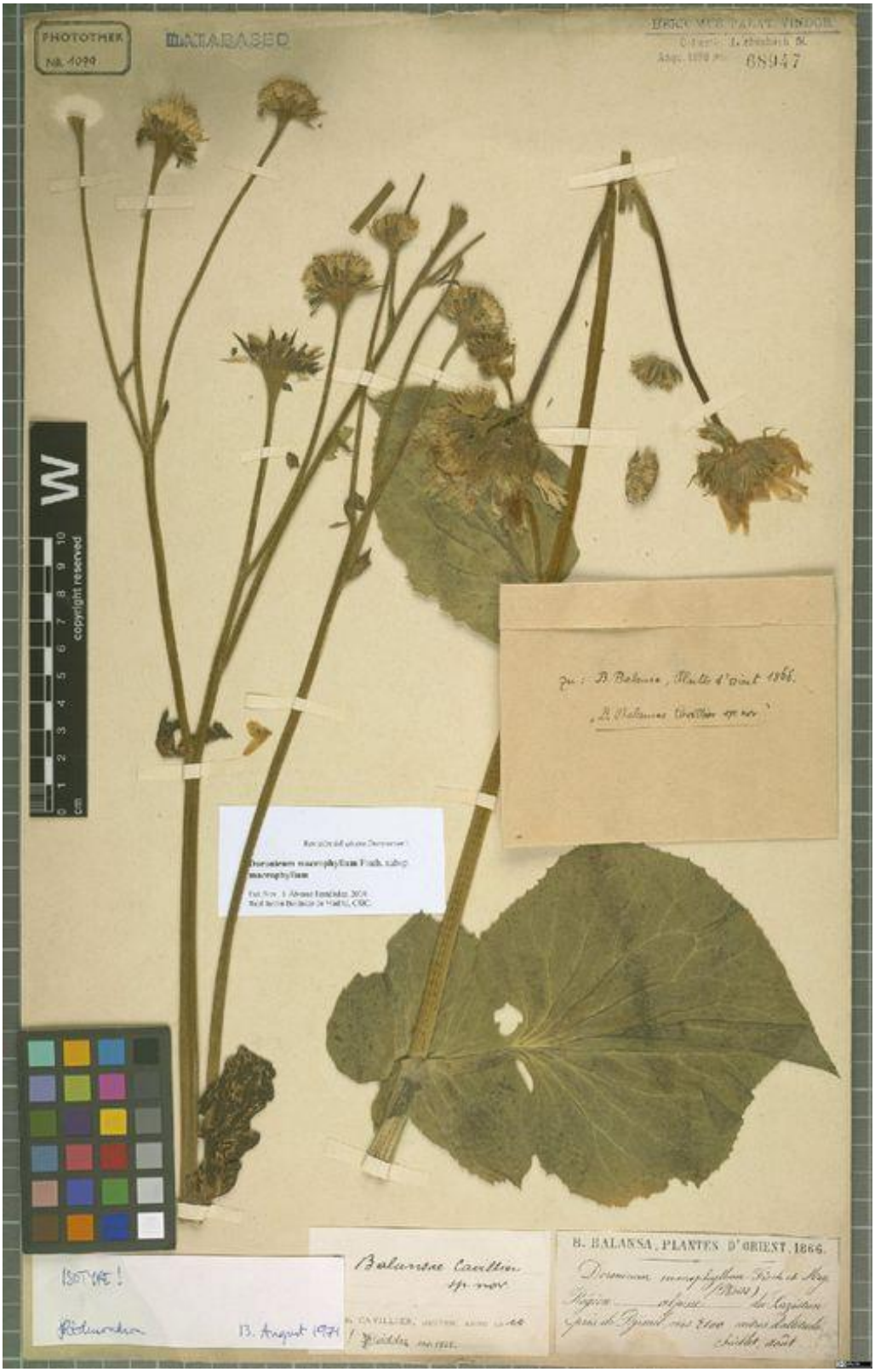
Türkiye Florası kayıtları: **A7 Giresun:** Yedigözü Yaylası, 1480 m, *Hub.-Mor.* 12878; **A7 Trabzon:** Hamsiköy'den Zigana Dağı'na, 1600-1620 m, *Simon*; **A8 Trabzon:** Soğanlı Dağı, *Stn. & Hend.* 6197; **A9 Artvin:** Ardanuç, Kordevan Dağı, Kutul Yaylası, 2000 m, *D.* 30219; **A9 Artvin:** Kutul Orman, 15/07/1947, *A.Heilbronn*; **A9 Artvin:** Kutul, Müezzinler, 14/07/1947, *A.Heilbronn*; **A9 Kars:** Yağmurlu Dağı, Sarıkamış ve Karaurgan arası, 2200 m, *D.* 46620

Tez ve makale kayıtları: **A7 Giresun:** Aksu köyü, 1870-1810 m, 01/08/2002, *Umdu* 26; **A7 Giresun:** Yedigözü yaylası, 1480 m, 02/08/2002, *Umdu* 25; **A7 Gümüşhane:** Artabel gölleri tabiat milli parkı, 2000-2900 m, *Umdu* 97; **A7**

Gümüşhane: Artabel gölleri tabiat milli parkı, 2200-2500m, 24/07/2003, *Umdu* 91 (Umdu 2005); **A8 Artvin:** Borçka, Fındık Yaylası, alpin çayır, 2300 m, 06/06/2003, *Ö.Eminağaoğlu* 6042 (Eminağaoğlu ve ark. 2008); **A9 Ardahan:** Damal, Derindere köyü, ormanlık alan, 2500 m, 03/08/1985 (Demirkuş ve Erik 1994); **A9 Ardahan:** Karanlık meşe, Bağdeşen gölü 2300 m, 06/08/2003, Umdu 83 (Umdu 2005); **A9 Ardahan:** Kısır Dağı kuzeyi, kayalık yerler, 1950 m, 11/07/1998, *Ocak.* 3325 (Ocakverdi 2001); **A9 Artvin:** Borçka, Beyazsu Yaylası, alpin vejetasyon, 2000 m, 23/06/2003, *Ö.Eminağaoğlu* 6122 (Eminağaoğlu ve ark. 2008); **A9 Artvin:** Borçka, Gorgit, orman, 2200 m, 06/06/2003, *Ö.Eminağaoğlu* 6041 (Eminağaoğlu ve ark. 2008); **A9 Kars:** Ardahan, Bülbülan ve Kutul Yaylası arası, yol boyunca, 13/07/1981, *Demirkuş* 1105 (Erik ve Demirkuş 1986); **B9 Van:** Muradiye, Babacan köyü, Emirgezer akarsu yamacı, nemli yerler, 2400 m, *Karabacak* (Karabacak ve Behçet 2007)



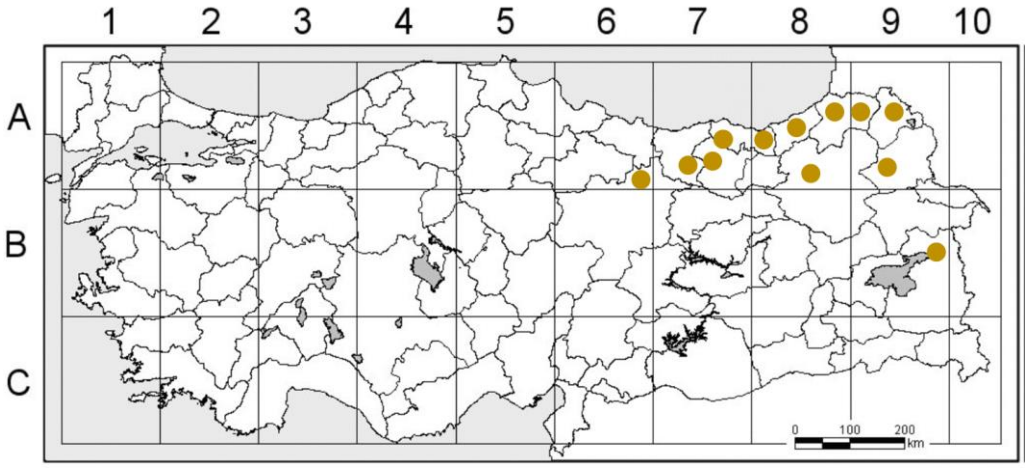
Şekil 4-19: *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 117510)



Şekil 4-20: *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* isotip örneği (W)



Şekil 4-21: *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* herbaryum örneği (ISTE 117161) (skala 5 cm)



Şekil 4-22: *D. macrophyllum subsp. macrophyllum* ülkemizdeki yayılış alanları

İlk defa *D. macrolepis*'i yayınlayan Freyn (1895), türün *D. macrophyllum*'a yakın olduğunu fakat *D. macrolepis*'in taban yapraklarının tepesinin obtus olması, kenarının dentat olmaması, en alt gövde yapraklarının petiyolsüz olması, involukrumun iki kat büyük olması ve aken tüy örtüsünün farklı olması (tüysüze yakın) bakımından farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Cavillier tarafından gerçekleştirilen revizyon çalışmasında Freyn tarafından *D. macrolepis*'in en alt gövde yapraklarının petiyolsüz olarak belirtilmesinin hatalı olduğu, yanlış tanımlamanın türe ait toplanan örneklerin sadece taban yapraklarının (rizomsuz) ve çiçekli dalların üst kısımlarının toplanmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Ayrıca Freyn tarafından dilsi ve tüpsü çiçeklerin akenlerinin seyrek tüylü olarak belirtilmesinin farklı bir tür olarak tanımlamaya yetmeyeceği, çünkü çeşitli türlerde bazen aynı örneğe ait akenlerin tüy örtüsünün yoğunluğunun değişebildiği belirtilmiştir (Cavillier 1911).

İlk defa *D. balansae*'yi yayınlayan Cavillier (1911), türün *D. macrophyllum*'a özellikle gövde dallanması, yaprakların genel şekli ve çok sıralı örtü tüylerinin bulunmaması açısından yakın olduğunu fakat hem vejetatif organlarında hem de involukral braktelerde uzun saplı salgı tüylerinin yoğun olması ve involukrum'da tek sıralı örtü tüylerinin bulunması ile belirgin farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca olgunlukta kapitulum tabanında belirgin turbinat kalınlaşma bulunmasının tür için karakteristik olduğunu belirtmiştir. Ancak bu karakter *D. macrolepis*'te de görülmektedir. Bununla birlikte Cavillier (1911) *D. macrolepis* ile *D. balansae* arasında bazı farklılıklar bulunduğunu belirtmiştir. *D. macrolepis*'in pedonkullarının daha kalın ve kapitulum tabanının kısa saplı salgı tüyleri ile kaplı olmasıyla; *D. macrolepis*'in hem

yapraklarda hem de involukrumda kısa ve uzun saplı salgı tüylerinin yoğun olması ve *D. balansae*'de sadece uzun saplı salgı tüylerinin bulunmasıyla; *D. balansae*'de involukrum tabanında bulunan tek sıralı örtü tüylerinin *D. macrolepis*'te bulunmamasıyla iki türün farklılık gösterdiğini tespit etmiştir (Cavillier 1911).

Son olarak 2003 yılında Alvarez Fernandez tarafından gerçekleştirilen revizyon çalışmasında incelenen örneklerde *D. macrolepis*'i *D. macrophyllum*'dan ayıran tek karakterin kapitulum büyüklüğü olduğu belirtilerek *D. macrolepis, D. macrophyllum* altında sinonime düşürülmüştür. Aynı zamanda *D. balansae*'yi ayırmak için kullanılan diagnostik karakterlerin büyük ölçüde *D. macrophyllum*'unkilerle örtüştüğü ve *D. balansae* tüy örtüsü değişkenliğinin *D. macrophyllum* ile benzediği belirtilerek *D. balansae, D. macrophyllum* altında sinonime düşürülmüştür (Alvarez Fernandez 2003).

D. macrophyllum türü diğer türlerden genel olarak fillarilerinde uzun saplı salgı tüyleri ve akut uçlu örtü tüyleri taşıması ile ayırt edilir. Bitkide tüy örtüsü olarak kısa saplı salgı tüyleri, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler, üst kısımlarda uzun saplı salgı tüyler bulunur. Salgı tüylerinin yoğunluğu özellikle pedonkul üzerinde ve fillari kenarında artmaktadır. Türler arasındaki taksonomik karışıklığı netleştirmek amacıyla Freyn ve Sint. tarafından tanımlanan *D. macrolepis* ve Cavillier tarafından tanımlanan *D. balansae* örnekleri tip lokalitelerinden toplanmıştır. Ayrıca Erzurum'dan toplanan diğer bir örnek de incelemeye dahil edilmiştir. Bununla birlikte ANK, GAZI, HUB, ISTE ve ISTF herbaryumlarındaki örnekler detaylı bir şekilde morfolojik olarak incelenmiştir. Sonuç olarak Alvarez Fernandez'in belirttiği gibi *D. macrophyllum* ve *D. macrolepis* arasında bir miktar kapitulum boyutunda farklılık olsa da bu farklılık yeni tür olarak adlandırmak için yeterli değildir. *D. balansae* ve *D. macrolepis* arasındaki farklara baktığımızda ise *D. balansae*'de tek sıralı örtü tüyler yaprak damar bölgesinde ve kapitulum tabanında belirginken *D. macrolepis*'e ait bazı örneklerde yaprak damarları ve kapitulum tabanında tek sıralı örtü tüylerinin çok seyrek olarak bulunması düşündürücüdür. Fakat yaprak kenarlarında tek sıralı örtü tüylerinin bulunuyor olması ve örneklerde tek sıralı örtü tüy yoğunluğunun değişiyor olması tüylerin düşücü olabileceği sonucuna vardırmıştır. Ayrıca Cavillier'in belirttiği şekilde *D. balansae*'de sadece uzun saplı salgı tüyler değil aynı zamanda kısa saplı salgı tüyler de görülmüştür. Türkiye Florası'nda *D. macrolepis* ve *D. balansae* birbirinden gövde tüy örtüsündeki farklılık nedeniyle ayrılmaktadır (*D. macrolepis* gövde boyunca salgı tüylü, *D. balansae*

seyrek piloz veya tüysüze yakın, alt kısımda salgı tüy bulunmaz). *D. macrophyllum* ise bu türlerden pedonkul tepesinde uzun saplı salgı tüy taşımaması ile ayrılmaktadır. Çalışmamıza göre *D. macrolepis* ve *D. balansae* örnekleri incelendiğinde aynı türe ait örneklerde bile gövde tüy örtüsünde alt ve üst kısımlarda farklılık görülebilmektedir. *D. macrophyllum* olarak isimlendirilen herbaryum örneklerine baktığımızda ise pedonkul tepesinde uzun saplı salgı tüyler de bulunduğu görülmüştür. Ancak *D. macrophyllum*'un tip örneği tüy örtüsü bakımından incelenememiştir. Yaptığımız çalışma sonucunda Alvarez Fernandez tarafından yapılan yeni sınıflandırma kabul edilmiştir.

4.1.5.2. *Doronicum macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* (J. R. Edm.) Alv. Fern., Novon 11(3): 295 (2001).

Sin.: *Doronicum bithynicum* subsp. *sparsipilosum* J.R.Edm., Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 32(2): 258 (1973).

Tip: Turkey. Ilgaz Daglari, 35 km S of Kastamonu, roadside on N side of pass top, 27/07/1971, *J. R. Edmondson* 463 (holo., E, foto!)

Deskripsiyon: Bitki 100 cm'e kadar. **Rizom** odunsu-bir miktar etli. **Gövde** alt kısımlarda tüysüze yakın, tek ve çok sıralı örtü tüyler ve kısa ve uzun saplı salgı tüyler. **Yaprakları**n tüy örtüsü gövde tüy örtüsüne benzer. **Taban yaprakları** (4-)4,5-15 x (4-)6-15,5 cm. **Gövde yaprakları** az sayıda, 2-3(-4) adet. **Alt gövde yaprakları** taban yapraklarına benzer, (6,5-)7-15,5 x (5,5-)10-13,5 cm; **orta ve üst gövde yaprakları** 4-12 x (2,5-)3-12 cm. **Toplam kapitulum sayısı** 2-3(4); dilsi çiçekler dahil kapitulum çapı 4.5-6 cm, involukrum çapı (1,5-)2-4 cm. Dıştaki fillariler (0,7-)1-1,7 cm x 1,2(-1,5)-3 mm; içteki fillariler (0,8-)1,1-1,4 cm x 1-2 mm. **Reseptakulum** tüysüz. Dilsi çiçeklerin **sipsela**sı 4,4-4,9 x 1,1-1,7 mm, tüysüz veya tüysüze yakın, papussuz. Tüpsü çiçeklerin **sipsela**sı 2,7-3,8 x 1,1-1,4 mm, seyrek örtü tüylü (Şekil 4-23, 4-24, 4-25, 4-26).

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz

Yetişme ortamı: *Abies* ormanları, nemli kayalık yerler, ormanlarda gölgelik nemli alanlar

Yüksekliği: 1700-2200 m

Fitocoğrafik bölgesi: Öksin elementi

Türkiye'deki yayılışı: Kuzey Anadolu (Bolu, Kastamonu), endemik (Şekil 4-27)

İncelenen örnekler:

Toplanan örnekler: **A4 Kastamonu:** Ilgaz dağı milli parkı, yol kenarı, *Abies* altı, gölgelik nemli alan, 1700 m, 30/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*, ISTE 117176

Herbaryum örnekleri: **A4 Çankırı:** Ilgaz-Kastamonu arası, Karakolun güneyi, 1920 m, 05/07/1984, *Max Nydegger* (ISTE 74609!); **A4 Kastamonu:** Daday, 1200 m, 12/07/1978, *O.Ketenoğlu* 1628 (ANK 1628!); **A4 Kastamonu:** Ilgaz dağları, 35 km. Kastamonu'nun güneyi, yol kenarı, *Abies* altı, 1730 m, 27/07/1971, *J.R.Edmondson* 463 (iso., ISTF 25683!); **A4 Kastamonu:** Ilgaz, 1800 m, 20/07/1981, *Y.Akman, E.Yurdakul, M.Demirörs* (ANK 11167!); **A4 Kastamonu:** Ilgaz, 1500-2000 m, 30/06/1973, *H.Peşmen, S.Erik* (HUB 28613!); **A5 Çorum:** Kargı, 1650 m, 15/07/1976, *M.Kılınç* (ANK 6092!); **B6 Yozgat:** Akmağdeni-Şarkışla, 1700 m, 15/06/2017, *Hamzaoğlu & Koç* 2998 (GAZI!, KNYA 28046!)

Literatür kayıtları:

Türkiye Florası kayıtları: **A3 Bolu:** Ala Dağ, Kartalkaya Tepe, 2100-2200 m, *D.* 37370; **A4 Kastamonu:** Ilgaz Dağı'nın kuzey yamacı, 2000 m, *D.* 38312 (E, foto!); **A4 Çankırı:** Ilgaz Dağı'nın güney yamacı, 1630 m, *Hub.-Mor.* 12876



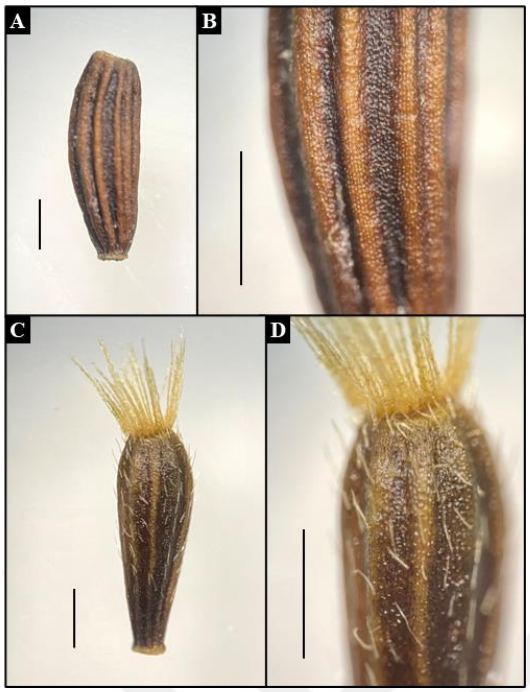
Şekil 4-23: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* genel görünümü



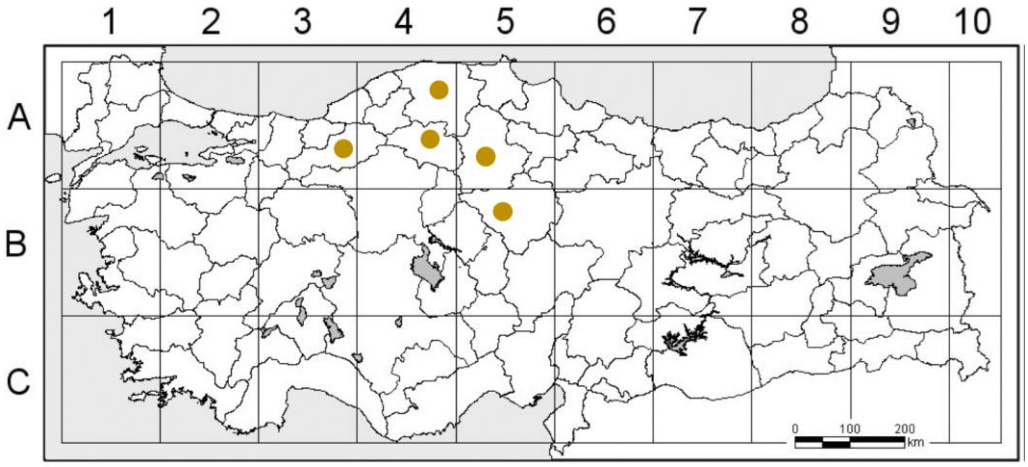
Şekil 4-24: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* holotip örneği (E)



Şekil 4-25: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* herbaryum örneği (ISTE 116176) (skala 5 cm)



Şekil 4-26: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* meyve fotoğrafları A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm)



Şekil 4-27: *D. macrophyllum subsp. sparsipilosum* ülkemizdeki yayılış alanları

Edmondson (1973) Güneybatı Asya'dan *D. bithynicum*'u ve yeni bir alt tür olan subsp. *sparsipilosum*'u tanımlamıştır. Edmondson alt türü tanımlarken şu morfolojik farklılıkları belirtmiştir: *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* gövde alt kısmı seyrekten yoğuna salgı tüylü iken *D. bithynicum* subsp. *sparsipilosum* gövde alt kısmı seyrek çok sıralı örtü tüylü; *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* taban yaprakları eliptikten ovat-kordata genişliğinin 1,5 katı kadar uzun iken *D. bithynicum* subsp. *sparsipilosum* taban yaprakları üçgenimsiden ovat-kordata genişliğinden bir miktar uzun; *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* fillarileri ovat-lanseolat iken *D. bithynicum* subsp. *sparsipilosum*

fillarileri darca lanseolat-lineardır. Son verilere göre *D. bithynicum*, *D. reticulatum* altında sinonime düşürülmüştür (Alvarez Fernandez 2003). *D. reticulatum* (Sin.: *D. bithynicum*), yüzeyinden daha koyu renkli olan uzunlamasına damarlı ovat-lanseolat fillarileri ile özel bir morfolojik karaktere sahiptir. Buna karşılık, Edmondson'un tanımladığı alttür olan *sparsipilosum*, lanseolat fillariler, koyu damarların olmaması ve çok sıralı örtü tüylere sahip olması nedeniyle *D. reticulatum*'dan oldukça farklıdır. Bu alttür, fillarilerin şekli ve tüy örtüsünün yapısı bakımından *D. macrophyllum*'a benzese de, habitat, taban yapraklarının boyutu, tüy örtüsünün yoğunluğu, kapitulum sayısı ve gövde yapraklarının sayısı bakımından *D. macrophyllum*'dan bir miktar farklılaşma göstermektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı *D. bithynicum* subsp. *sparsipilosum* taksonu sinonime düşürülerek *D. macrophyllum*'un yeni bir alttürü olarak Alvarez Fernandez tarafından yayınlanmıştır (Alvarez Fernandez 2001). Yaptığımız çalışma sonucunda Alvarez Fernandez tarafından yapılan yeni sınıflandırma kabul edilmiştir.

4.1.6. ***Doronicum cacaliifolium*** **Boiss. & Heldr**., Boiss., Diagn. P1. Orient. ser. 1(11): 31 (1849).

Tip: Turkey. Tautus, Mt. Ghei-Dagh, [*T. Heldreich*] 1043 (iso. BM, foto!)

Deskripsiyon: Bitki 40-95 cm. **Rizom** odunsu-bir miktar odunsu, moniliform, tüysüz. **Gövde** üst kısımda dallanmış, kısa saplı salgı tüyler, tek sıralı akut uçlu örtü tüyler ve nadiren çok sıralı örtü tüyler, alt kısımlarda tüysüze yakın. **Yaprakları**n özellikle alt yüzey damar bölgesinde ve kenarda yoğunlaşmış tek sıralı akut uçlu örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler**. Taban yaprakları** ovattan ovat-reniforma, 5,5-10 x 5-11 cm, obtus, tabanı kordat, kenarı dentat; **petiyol** 8-20 cm, 2-3 mm genişliğinde, yaprak tüy örtüsüne benzer. **Alt gövde yaprakları** taban yapraklarına benzer, 6-11 x 8-16 cm, petiyol 6,5-15 cm. **Orta gövde yaprakları** ovat-panduriform, 3-9,5 x 2-13,5 cm, akut-obtus, kenarı dentat, ampleksikaul, bazen 3-10 cm uzunluğunda petiyol bulunur. **Üst gövde yaprakları** bir miktar panduriform-ovat, 3-6 x 1,2-3,5 cm, ampleksikaul, genellikle brakte benzeri. **Pedonkullar** çok dallanmış, ince ve yoğun tomentoz; **toplam kapitulum sayısı** 2-23; dilsi çiçekler dahil kapitulum çapı 2,5-4,5 cm, involukrum çapı (0,7-)1-2 cm. **Kapitulum tabanı**nda yoğun tek sıralı örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler. **Fillariler** lanseolat, tepesi akut-akuminat, kenarı tam, yoğun tek sıralı örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler. Dış ve iç fillariler 5-11 x 1-2,5 mm. **Reseptakulum** tüysüz veya seyrek tek sıralı örtü tüylü. Dilsi çiçeklerin **sipsela**sı 2-3,2 x 1-1,4 mm, tüysüz

veya tüysüze yakın, papussuz. Tüpsü çiçeklerin **sipsela**sı 2-3 x 1-1,3 mm, pubessent (Şekil 4-28, 4-29, 4-30, 4-31).

Çiçeklenme: Temmuz-Ağustos

Yetişme ortamı: Gölgede kalan kayalık yerler

Yüksekliği: 1550-2300 m

Fitocoğrafik bölgesi: Akdeniz elementi

Türkiye'deki yayılışı: Güney Anadolu (Antalya-Konya), endemik (Şekil 4-32)

İncelenen örnekler:

Toplanan örnekler: **C4 Konya:** Hadim, Hadim-Bozkır arası eski Alanya yolu 8. km, kalker kayalık, 1868 m, 13/08/2020, *Z.B.Erarslan*, ISTE 117178

Herbaryum örnekleri: **C3 Antalya:** Akseki, 2200 m, kayalık yerler, 16/07/1995, *A.Duran* (KNYA 2833!); **C3 Antalya:** Akseki, 1780 m, 05/07/1994, *A.Duran* 1863 (GAZI!); **C3/4 Antalya:** Akseki, Cirlavik tepe yakınındaki kalker kayalardan akan sular kenarında, 1900 m, 01/07/1970, *P. Quezel ve ark.*. (ANK!); **C4 Antalya:** Gündoğmuş, Karaboynuzlar, 2400 m-2700 m, 01/07/1991, *R.İlarslan, H. Dural* (ANK 3089!)**; C4 Antalya:** Ak dağ, Geyik Dağın güneyi, 2300 m, *P.H.Davis* (ANK 14381!); **C4 Antalya:** Gündoğmuş, Söbüçimen, 2100-2200 m, *A.Güner* 12596 (GAZI!); **C4 Konya:** Hadim-Alanya yolu 10. km, kalker kayalık, 1850 m, 09/08/1994, *H.Duman, Z.Aytaç, A.Duran* 5581 (GAZI!); **C4 Antalya:** Gündoğmuş, Geyikdağı, Söbüçimen yaylası, sulak çayırlar, 1980 m, 14/07/1998, *Başer ve ark. 1401* (GAZI!); **C4 Antalya:** Alanya, 1700-2100 m, 24/07/2005, *B.Bilgili* 1460 (GAZI!); **C4 Antalya:** 2100 m, 19/07/1999, *M.Döring & G.Parolly* (ISTE 100584!); **C4 Konya:** Bozkır, Kovanlık Y., kayalık yerler, 1800 m, 25/07/2002, *O.Tugay* 2931 (KNYA 25666!)

Literatür kayıtları:

Türkiye Florası kayıtları: **C3/4 Antalya:** Akseki, Cırlavık Tepe, Kuyu, 2000 m, 1970, *Quezel et al.*; **C4 Antalya:** Geyik Dağı güneyi, 2300 m, *D.* 14381 (foto!); **C4 Konya:** Taşkent, 1550 m, *Hub.-Mor.* 8545

Tez ve makale kayıtları: **C4 Konya:** Hadim, Çekiç dağı, 1800 m, 22/06/1995, *H.Dural* 2209; **C4 Konya:** Hadim-Beyreli, 1600-1750 m, 27/07/1995, *H.Dural* 2562 (Ertuğrul ve ark. 2002)



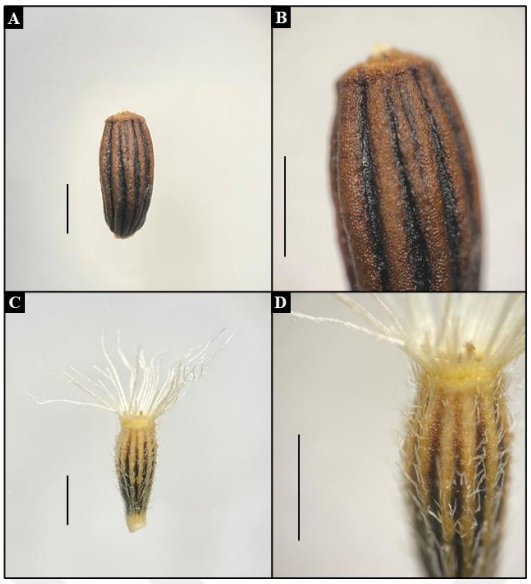
Şekil 4-28: *D. cacaliifolium* türünün genel görünümü



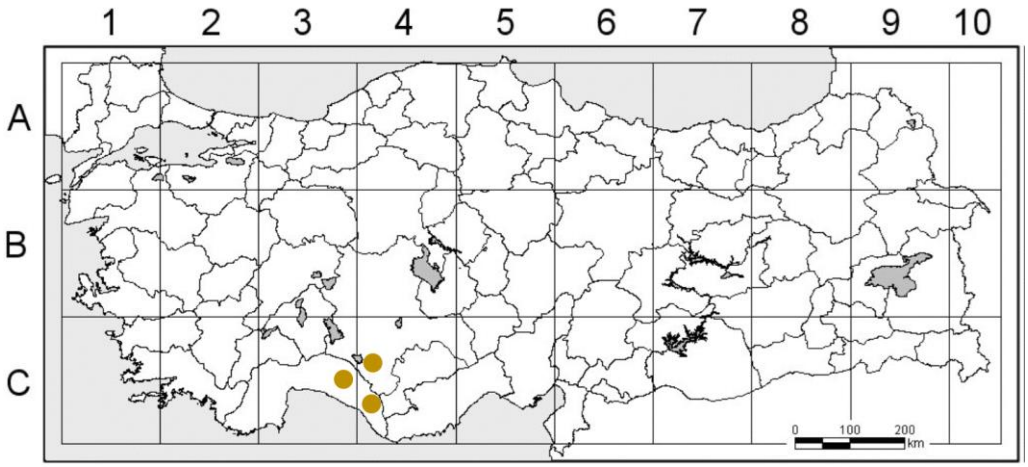
Şekil 4-29: *D. cacaliifolium* türünün isotip örneği (BM)



Şekil 4-30: *D. cacaliifolium* türünün herbaryum örneği (ISTE 117178) (skala 5 cm)



Şekil 4-31: *D. cacaliifolium* türünün meyve fotoğrafları A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm)



Şekil 4-32: *D. cacaliifolium* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

Türkiye'de yayılış gösteren *Doronicum* türlerinin morfolojik olarak birbirlerine benzerlik göstermesi tür tayinlerini zorlaştırmaktadır. *D. cacaliifolium* ise genel görünüş olarak diğer türlerden kolayca ayrılmaktadır. Özellikle monoliform tip rizom bulunması, fillarilerinin şekil, boyut ve tüy örtüsünün diğer türlerden farklı olması ve taban yapraklarının belirgin krenat-dentat olması ile ayırt edilmektedir (Alvarez Fernandez 2003). Bitkide genel olarak tek sıralı örtü tüyleri, kısa saplı salgı tüyleri (kapitulum tabanı ve fillarilerde uzunlukları artar) ve seyrek çok sıralı örtü tüyler bulunmaktadır. Uzun saplı salgı tüyleri bulunmamaktadır. Yayılışının Güney Anadolu'da (Antalya-Konya) sınırlı kalması da diğer türlerden morfolojik ayrılmayı kolaylaştırmaktadır.

4.1.7. ***Doronicum austriacum* Jacq.**, Fl. Austriac. 2: 18 (1774).

Tip: [sine collector] ex herb. Linnaeus (LINN 1002.4, lekto. foto!)

Deskripsiyon: Bitki 70-120 cm. **Rizom** odunsu-bir miktar odunsu, tüysüz. **Gövde** üst kısımda dallanmış, alt kısımlarda seyrek üst kısımlarda yoğun kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler. **Yaprakları**n tüy örtüsü gövdeye benzer, özellikle alt yüzeyde ve damar bölgesinde yoğun**. Taban yaprakları** çiçeklenme döneminde genellikle bulunmaz, ovat-reniform, 7-8 x 8-9 cm, obtus, tabanı kordat, kenarı dentat; **petiyol** 16 cm, yaprak tüy örtüsüne benzer, yoğun salgı tüylü. **Gövde yaprakları** çok sayıda, birbirine benzer, panduriform, akut, kenarı düz-dentat, ampleksikaul. **Alt ve orta gövde yaprakları** 5-22 x 4-13 cm; **üst gövde yaprakları** bir miktar panduriform-ovat, 1-7 x 3-12,5 cm, akut, kenarı düz-hafif dentat, ampleksikaul. **Pedonkullar** uzun, 1,5-19 cm uzunluğunda, 0,5-2,5 mm çapında, yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri, seyrek tek sıralı örtü tüyler. **Toplam kapitulum sayısı** 25'e kadar; dilsi çiçekler dahil kapitulum çapı 2-5 cm, involukrum çapı 1,5-3 cm. **Kapitulum taban**ında yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler. **Fillariler** linear-lanseolat, tepesi akut-akuminat, kenarı tam, yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler. Dıştaki fillariler 0,7-1,7 cm x 1,2-3,5 mm; içteki fillariler 0,6-1,5 cm x 1-3 mm. **Reseptakulum** pubessent. Dilsi çiçeklerin **sipsela**sı 2,3-2,6 x 1-1,3 mm, tüysüz veya tüysüze yakın, papussuz. Tüpsü çiçeklerin **sipsela**sı 2,1-2,4 x 1-1,2 mm, pubessent (Şekil 4-33, 4-34, 4-35, 4-36).

Çiçeklenme: Temmuz

Yetişme ortamı: Nemli kayalık yerler

Yüksekliği: 1600-1750 m

Fitocoğrafik bölgesi: Avrupa-Sibirya elementi

Türkiye'deki yayılışı: Kuzeydoğu Anadolu (Kaz dağları) (Şekil 4-37)

Dünya'daki yayılışı: Avrupa (Karpatlar, Balkanlar, Alpler, Apeninler ve Doğu Pireneler)

İncelenen örnekler:

Toplanan örnekler: B1 Balıkesir: Kazdağı, Kazdağı milli parkı, Şistli kayaçlar, 1730 m, 08/08/2019, *Z.B.Erarslan,* ISTE 116766

Herbaryum örnekleri: **A2 Bursa:** Mudanya, Boğazköy, dere kenarı, 23/06/1974, *H.Peşmen & S.Erik* (HUB 28599!); **B1 Balıkesir:** Kaz dağ, gölgedeki şistli kayalarda, 1600 m, 1968, *P.Quezel ve ark.* (ANK 68!); **B1 Balıkesir:** Edremit, Kazdağı, kuzey yamaç, 1600 m, 25/07/1968, *A.Pamukçuoğlu* (HUB 28600!)

Literatür kayıtları:

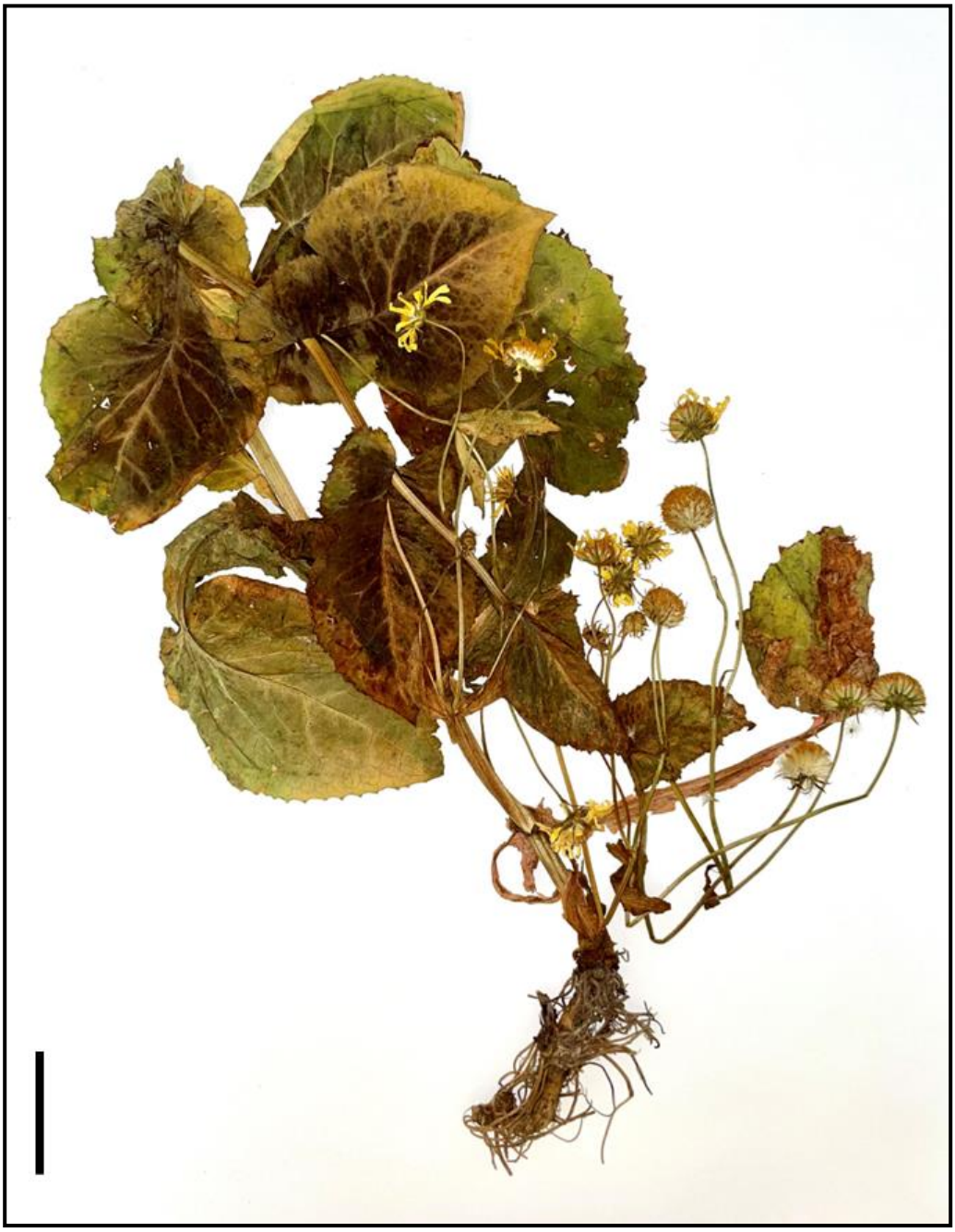
Türkiye Florası kayıtları: **B1 Balıkesir:** Kaz Dağı, güney yamaç, 1600 m, 1968, *Quezel et al.*



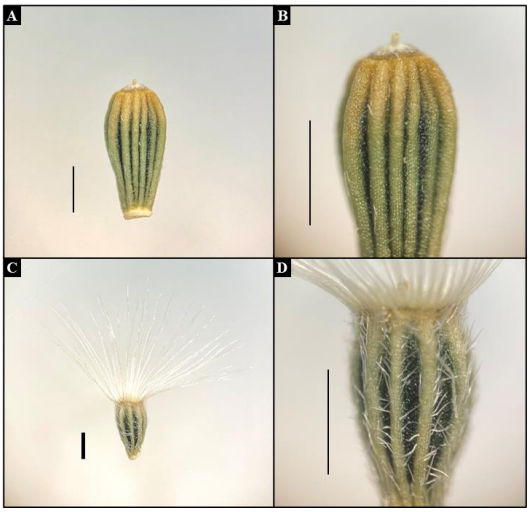
Şekil 4-33: *D. austriacum* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 116766)



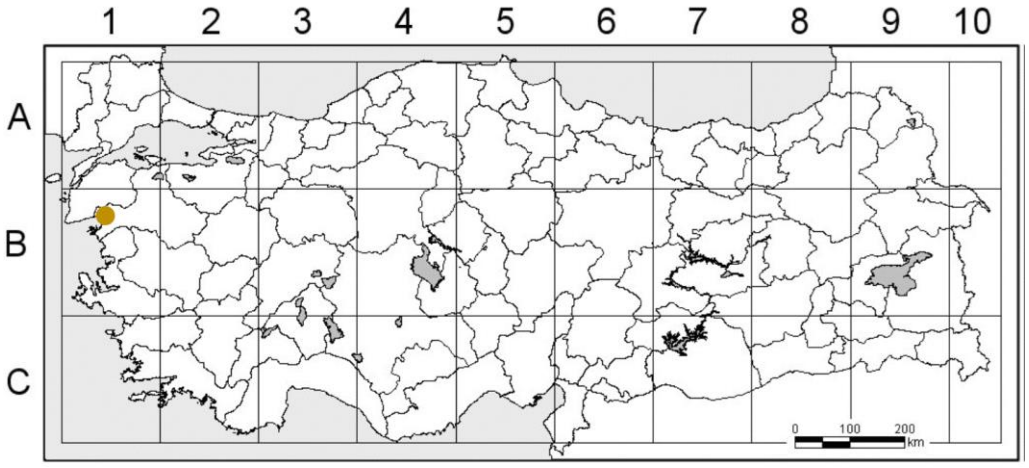
Şekil 4-34: *D. austriacum* türünün lektotip örneği (LINN)



Şekil 4-35: *D. austriacum* türünün herbaryum örneği (ISTE 116766) (skala 5 cm)



Şekil 4-36: *D. austriacum* türünün meyve fotoğrafları A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm)



Şekil 4-37: *D. austriacum* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

D. austriacum türü diğer türlerden genel olarak gövde yapraklarının sayısının çok olması ve şekillerinin birbirine benzer olması ile ayırt edilir. Bitkide tüy örtüsü olarak kısadan uzuna farklı boyutlardaki salgı tüyleri; salgı tüylerinden daha seyrek olarak tek sıralı örtü tüyler ve nadiren çok sıralı örtü tüyler hakimdir.

4.1.8. *Doronicum orientale* Hoffm., Com. Soc. Phys. Med. Moscou 1: 8 (1808).

Sin.: *Doronicum caucasicum* M. Bieb., Fl. Taur.-Caucas. 321. 1808. Tip: "ex Caucaso iberico Adam. 1805" [*Adam. s. n.*], ex herb. Marschall von Bieberstein.

Tip: Türe ait orjinal yayında (protolog): “Habitat passim circa Zehet in Iberia."

Deskripsiyon: Bitki (20-)30-80 cm. **Rizom** etli, yünlü görünümlü, stolonlu. **Gövde** dallanmamış, skapus benzeri, tek ve çok sıralı örtü tüyler ve kısa saplı salgı

tüyler. **Yaprakları**n tüy örtüsü gövdeye benzer, özellikle alt yüzeyde ve damar bölgesinde yoğundur**. Taban yaprakları** ovat-eliptik, (2-)3-7,5 x (2,5-)3-6,5 cm, akut-obtus, tabanı kordat, kenarı düz-bir miktar dentat; **petiyol** 2-10 cm, yaprak tüy örtüsüne benzer, yoğun salgı tüylü. **Gövde yaprakları** az sayıda, genellikle 1-2 adet, yoğun salgı tüylü seyrek örtü tüylü; **alt gövde yaprakları** ovat-panduriform, 3-7 x (1,2-)2-5,5 cm, akut-obtus, kenarı düz-bir miktar dentat, ampleksikaul, bazen petiyol bulunur; **üst gövde yaprakları** ovat-eliptikten ovat-lanseolata, 1,5-5,5 x (0,5-)1-5,5 cm, akut-akuminat, kenarı hafif dentat, ampleksikaul, bazen brakte benzeri. **Toplam kapitulum sayısı** 1(-2,3), dilsi çiçekler dahil kapitulum çapı 4-6,5 cm, involukrum çapı 3-4,5 cm. **Pedonkul ve kapitulum tabanı** tüy örtüsü gövde tüy örtüsüne benzer. **Fillariler** linear-lanseolat, tepesi akut-akuminat, kenarı tam, yüzeyde yoğun salgı tüyler ve seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler, kenarda yoğun örtü tüylü. Dıştaki fillariler 1,3-2,3 cm x 1-2(-2,2) mm; içteki fillariler 1,3-2,1 cm x 1-1,5 mm. **Reseptakulum** pubessent. Dilsi çiçeklerin **sipsela**sı 1,5-1,9 x 0,8-0,9 mm, tüysüz veya tüysüze yakın, papussuz. Tüpsü çiçeklerin **sipsela**sı 1,4-2,8 x 0,6-0,9 mm, pubessent (Şekil 4-38, 4-29, 4-40).

Çiçeklenme: Mart-Haziran

Yetişme ortamı: Ormanlar ve çalılıklarda gölgelik ve nemli bölgeler

Yüksekliği: 50-1900 m

Fitocoğrafik bölgesi: Avrupa-Sibirya elementi

Türkiye'deki yayılışı: Anadolu'nun doğusu hariç tüm Türkiye'de geniş yayılış gösterir (Şekil 4-41).

Dünya'daki yayılışı: Doğu Akdeniz bölgesi, Kafkasya ve Suriye'den Sicilya'ya yayılır. Avrupa'da kültüre alınmıştır.

İncelenen örnekler:

<u>Toplanan örnekler:</u> A2(A) İstanbul: Şile, Yeşilvadi köyü, 155 m, 04/05/2019, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*, ISTE 116414; **A2(A) İstanbul:** Şile, Yeşilvadi köy yolu sapağı, 160 m, 09/04/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*, ISTE 117153; **A2(A) İstanbul:** Şile, Yeşilvadi köy yolu sapağı, 160 m, 05/05/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*, ISTE 117154; **A2(E) İstanbul:** Belgrad ormanı, 100 m, 26/03/2021, *Z.B.Erarslan*, ISTE 117287; **A2(E) İstanbul:** Belgrad ormanı, 170 m, 23/05/2022,

Z.B.Erarslan, ISTE 117513; **B1 İzmir:** Ödemiş, Bozdağ-Tınaztepe, Çardaklı mevkii, 1000 m, 19/06/2021, *Z.B.Erarslan*, ISTE 117508

Herbaryum örnekleri: **A1(A) Balıkesir:** Marmara Adası, Badalan, kireç ocakları üzerindeki sırtlarda, 100 m, 09/05/1978, *E.Tuzlacı* (ISTE 4108!); **A1 Çanakkale:** Gökçeada, Araş tepesi, doğu yamacı, 100 m, 15/04/1975, *Ö.Seçmen, E.Leblebici* (IZEF 20074, foto.!); **A1(E) Kırklareli:** Demirköy, Mahya, 17/05/2009, *E.Akalın, Y.Yeşil* (ISTE 91778!); **A1(E) Kırklareli:** Demirköy, Saka Longosu, 28/04/1974, *N. ve E.Özhatay* (ISTE 27691!); **A1(E) Kırklareli:** Demirköy, Yıldız dağları, 1030 m, 02/05/2009, *E.Akalın, Y.Yeşil* (ISTE 91697!); **A1(E) Kırklareli:** Dereköy, hudut kapısı, 01/05/1973, *G.Ertem* (ISTE 24275!); **A1(E) Kırklareli:** Dereköy-Gümüşalanı yolu, M. Ali Çetinel çamlığı, 26/04/1974, *N. ve E.Özhatay* (ISTE 27634!); **A1(E) Kırklareli:** Dereköy-Hudut, 590 m, 23/05/2009, *N.Güler, H.Ersoy* (ISTE 96126!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, bakacıkaltı, 30/04/1945, *M.Başarman* (ISTF 5082!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Karabelen, 27/04/1937, *Krause* (ANK 5059!); **A2(A) Bursa:** İnegöl, Oylat kaplıcası çevresi, 17/04/2010, *E.Tuzlacı* (MARE 11944!); **A2(A) Bursa:** Işıklar üstü, 18/04/1952, *T.Baytop* (ISTF 11716!); **A2(A) Bursa:** Işıklar üstü, 18/04/1952, *T.Baytop, A.Berk* (ISTE 521!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, 1350 m, 20/05/1967, *R.Çetik* (ANK 1261!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Karabelen aşağısı, orman altı, 17/05/1953, *T.Baytop, A.Berk* (ISTE 523!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Karabelen, 27/04/1937, *Krause* (ANK 5059!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Karabelen ormanları, 12/08/1942, *A. Heilbronn, M. Başaran* (ISTF 2023!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Kirazlı altı, 04/05/1950, *A.Berk* (HUB 28640!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Kirazlı, otel yolu, 01/08/1944, *M. Başarman* (ISTF 4556!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Kirazlı altı, 04/05/1950, *T.Baytop, A.Berk* (ISTE 522!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, 1400 m, *Y.Akman, Quezel* (ANK 9238!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Soğukpınar, 17/05/1944, *M.Başarman* (ISTF 2987!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, teferrüç, 17/05/1953, *M.Heilbronn* (ISTF 12614!); **A2(A) İstanbul:** Aydos, zirvede, 01/04/1951 (HUB 28639!); **A2(A) İstanbul:** Aydos dağı, zirve kuzeyindeki plato, bodur orman, 500 m, 22/04/1962, *H.Demiriz* (ISTF 18278!); **A2(A) İstanbul:** Beykoz, Akbaba, maki, 07/04/1961, *H.Demiriz* (ISTF 17814!); **A2(A) İstanbul:** Beykoz-Polonezköy yolu, 23/04/1963, *B.Tözün* (ISTF 18784!); **A2(A) İstanbul:** Kartal, Aydos, 28/03/1971, *A.Çır* (ISTF 25102!); **A2(A) İstanbul:** Ömerli-Şile yolu, Hecize 10 km, 08/04/1975, *N. ve E.Özhatay* (ISTE 31488!); **A2(E) İstanbul:** Bahçeköy-Kemerburgaz, Belgrad ormanı, 07/04/1971, *A.Çır, Z.Ziylan*

(ISTF 25121!); **A2(E) İstanbul:** Bahçeköy batısı, Belgrad ormanı, nemli ve gölgeli orman altı, 09/05/1953, *H.Demiriz* (ISTF 12460!); **A2(E) İstanbul:** Belgrad, 20/04/1956, *A. ve T.Baytop* (ISTE 4434!); **A2(E) İstanbul:** Belgrad ormanı, 09/04/1964, *A ve T.Baytop* (ISTE 7550!); **A2(E) İstanbul:** Belgrad ormanı, 25 km kuzey, 200 m, 10/04/1972, *I.Kukkonen, P.Votila* (ISTF 25930!); **A2(E) İstanbul:** Belgrad ormanı, 13/05/1967, *N. ve M.Tanker* (ISTE 11234!); **A2(E) İstanbul:** Çatalca, İnceğiz, 85 m, 25/05/2003, *İ.Genç* 1611 (ISTE 82391!); **A2(E) İstanbul:** Çatalca, Ayvatlı, 27/04/1943, *B.Kasaplıgil* (ISTF 2171!); **A2(E) İstanbul:** Çatalca, İnceğiz, 85m, 12/04/2003, *İ.Genç* 1545 (ISTE 82334!); **A2(E) İstanbul:** Çatalca, 01/05/1964, *A. ve T.Baytop* (ISTE 7614!); **A2(E) İstanbul:** Sarıyer, Zekeriyaköy, nalbant çiftliği, maki, 13/04/1965, *H.Demiriz* (ISTF 19157!); **A2(E) İstanbul:** Sarıyer, Kemerburgaz-Bahçeköy, Belgrad ormanı, 21/04/1970, *H.Demiriz, A.Çırpıcı* (ISTF 24657!); **A3 Bolu:** Abant gölü, 25/04/1947, *A.Heilbronn, M.Başaran* (ISTF 6802!); **A3 Bolu:** Yedigöller Milli Parkı, *P. nigra* ormanı, 1100 m, 07/04/1977, *R. İlarslan* (ANK 40!); **A3 Kocaeli:** Keltepe, Kuzuyayla, 1350 m, 20/05/1973, *N. ve E.Özhatay* (ISTE 24614!); **A3 Kocaeli:** Kadıllı, bataklık orman, 08/04/1973, *T.Çel* (ISTF 26859!); **A3 Sakarya:** Hendek, Dikmen köyü, yayla yolu kenarı, 1500 m, 23/04/1977, *S.Kuş* (ISTF 30187!); **A4 Bartın:** Kurucaşile, Erikilidi, 240 m, *N.Sadıkoğlu* (ISTE 76665!); **A4 Bolu:** Abant göl çevresi, çam ormanları altı, 18/05/1975, *A.Aydın* (ISTF 28807!); **A4 Bolu:** Dorukhan, Mengen-Dirgene arası, ormanaltı, 18/04/1961, *H.Demiriz* (ISTF 17924!); **A4 Bolu:** Köroğlu, *P. sylvestris* bir., volkanik, 1700 m, 27/06/1975, *Y.Akman* (ANK 6363!); **A4 Çankırı:** Ilgaz, 1700 m, 03/06/1967, *T.Baytop* (ISTE 11296!); **A4 Çankırı:** Ilgaz, 1690 m, 19/05/1972, *A. ve T.Baytop* (ISTE 21739!); **A4 Karabük:** Düdüklük mevki, *P. nigra* ormanı, 810 m, 11/05/1984, *M.Demirörs* (ANK 1266!); **A4 Kastamonu:** Cide-Denizkonak köyü, 50 m, 23/03/1979, *O.Ketenoğlu* (ANK 954!); **A4 Kastamonu:** Daday-Azdavay, 1490 m, 20/05/1972, *A. ve T.Baytop* (ISTE 21779!); **A4 Kastamonu:** Ilgaz dağı Karayolları bakımevi, 1775 m, 23/06/1981, *Y.Akman, E.Yurdakul, M.Demirci* (ANK 11164!); **A4 Kastamonu:** Ilgaz dağı, Gökyar, 1950 m, 24/06/1981, *Y.Akman, E.Yurdakul* (ISTE 48309!); **A4 Kastamonu:** Ilgaz, 1700 m, *P.H.Davis* (ANK 21765!); **A4 Kastamonu:** Saka d. yaylası, 1050 m, 18/05/1980, *M.Demirörs* (ANK 215!); **A5 Amasya:** Akdağ, 1900 m, 22/05/1977, *K.Alpınar* (ISTE 36920!); **A5 Amasya:** Akdağ, zirve yolu, *J.nana* topluluğu, 1700 m, 05/06/1974, *A.Baytop, Y.Doğantan* (ISTE 29431!); **A5 Amasya:** Merzifon, tepeler, 24/05/1913, *V.T.Zoghalian* (ISTF 40!); **A5**

Amasya: Suluova-Ladik, 1500 m, 27/05/1977, *K.Alpınar* (ISTE 37130!); **A5 Kastamonu:** Tosya, Çukurhan Kaz dağı mevkii, *P. sylvestris* ormanı temsil sahası, 1600 m, 13/05/1975, *M.Kılınç* (ANK 2089!); **A5 Samsun:** Kurupelit Kampüsü, *M.Keskin* (ISTE 76981!); **A5 Samsun:** Ladik, Aslantaş Köyü, 1000 m, 06/05/1966, *A.Baytop, B.Çubukçu* (ISTE 9067!); **A5 Yozgat:** Çekerek, Deveci dağı, Gümüşsuyu yaylası, *Carpinus orientalis* altı, 1600 m, 20/06/1980, *R.İlarslan* (ANK 1025!); **A5 Yozgat:** Akdağ madeninden Büyük Nalbant dağ, 1800 m, 06/06/1965, *C.Iones* (ISTF 20534!); **A7 Trabzon:** Meryemana, 550 m, 15/04/1982, *A. ve T.Baytop* (ISTE 48523!); **A8 Artvin:** Borçka-Muratlı, 100-150 m, 30/03/1983, *A.Güner, B.Yıldız, M.Bilgin* (HUB 28645!); **A8 Artvin:** Hatila bölgesi, Alaca dağ güney yamaç, Danayayımı yaylasına giderken, 1440 m, 17/05/1977, *A.Düzenli* (ANK 588!); **A8 Artvin:** Hopa, Bucak çevresi, 200 m, *M.Keskin* (ISTE 77462!); **A8 Rize:** Çamlıhemşin, Çat, *Alnus* ağaçlığı, 1150 m, 29/04/1981, *A.Güner* (HUB 28642!); **A8 Rize:** Çamlıhemşin, Meydan-Çat, orman altı, 1050-1200 m, 20/05/1981, *A.Güner, B.Sezer Erol* (ANK 3522!); **B1 Balıkesir:** Balya, Narlı-Alidemirci köyü arası, meşelik, 290 m, 08/04/2013, *H.Yılmaz* (ISTO 26078!); **B1 Balıkesir:** Kazdağı eteği, Zeytinli üstü, 400 m, 01/04/1973, *T.Baytop* (ISTE 23997!); **B1 İzmir:** Çatalkaya, 750 m, 06/04/1977, *Ö. Seçmen, E. Leblebici, G.Görk, V.Aysel* (IZEF 23841, foto.!); **B1 İzmir:** Gölcük yakınları, 07/05/1961, *T.Baytop* (ISTE 6508!); **B1 İzmir:** Karaburun, 700-900 m, 25/05/1980, *L.Bekat, Y.Gemici* (IZEF 21347, foto.!); **B1 İzmir:** Kozak yolu, 24/04/1950, *A.Heilbronn* (ISTF 9337!); **B1 İzmir:** Manisa Dağı, 13/06/1966, *A.Baytop, M.Çubukçu* (ISTE 9986!); **B1 Manisa:** Manisa dağı, 04/04/1966, *C.Regel* (IZEF 392, foto.!); **B1 Manisa:** Spil dağı, zirve yolu, orman altı, 24/05/1995, *S.Kuş* (ISTF 36513!); **B2 Afyon:** Dazkırı, Hisar alan köyü güneybatısı, *P. brutia* ormanlığı, 1340 m, 09/05/1984, *Z.Aytaç* 1167 (GAZI!); **B2 Balıkesir:** Bandırma, Erdek, Kabaksuyu yörük çadırları, ormanaltı, 720 m, 19/04/1980, *G.Sünter* (ISTF 33934!); **B2 Balıkesir:** Bandırma, Erdek, yol kenarı, 700 m, 29/03/1979, *G.Sünter* (ISTF 33089!); **B2 Balıkesir:** Bandırma, Herek düzü, su kenarı, 550-600 m, 29/03/1979, *G.Sünter* (ISTF 33126!); **B2 Balıkesir:** Bandırma, İlhanköy çevresi, maki, 100 m, 22/04/1980, *G.Sünter* (ISTF 34057!); **B2 Balıkesir:** Bigadiç civarı, 300 m, 31/03/1973, *T.Baytop* (ISTE 23991!); **B2 İzmir:** Ödemiş, Gölcük Bozdağ arasındaki dağlık yerler, 28/04/1990, *E.Tuzlacı* (MARE 2358!); **B2 Kütahya:** Gediz, Murat dağı, su kenarı, çayır, 1450 m, 01/05/1977, *A.Çırpıcı* (ISTF 30307!); **B2 Manisa:** Demirci, Yeniköy, Karaçam ormanı, 18/06/1965,

H.Peşmen (IZEF 6218, foto.!); **B2 Uşak:** Murat dağı, 01/06/1964, *C.Regel* (IZEF 393, foto.!); **B2 Uşak:** Murat dağı, 1000 m, 19/05/1978, *A.Çır* (ISTF 31571!); **B3 Afyon:** Sultandağları, 1735 m, 02/06/1974, *A.Baytop, G.Dökmeci* (ISTE 29131!); **B3 Eskişehir,** Sündiken dağları, 1400 m, 26/05/1971, *T.Ekim* (ANK 27!); **B3 Eskişehir:** Çatacık, Değermen dere, *P. sylvestris* ormanından, 1370 m, 09/06/1975, *R.Çetik* (ANK 3686!); **B3 Eskişehir:** Sündiken dağları, *P. sylvestris* ve *P. nigra* altı, 1400 m, 26/05/1971, *T.Ekim* (ANK 27!); **B3 Konya:** Akşehir, Tekke köyü üstleri, Danasekisi sırtları, 1640 m, 29/05/1974, *G.Dökmeci, Y.Doğantan* (ISTE 28813!); **B4 Ankara:** Beypazarı, Benli yaylası, Veli ağ mıntıkası, 1600 m, 27/05/1972, *Y.Akman* (ANK 8576!); **B4 Ankara:** Nallıhan, Sarıçalı dağı, 1600 m, 22/05/2011, *G.Turgut* 1639 (GAZI!); **B6 Kahramanmaraş:** Göksun, Yanıklar, 1700 m, 13/05/1978, *B.Yıldız* (HUB 28636!); **B6 Kayseri:** Kayseri-Gemerek, Sızır, 1600-1700 m, 08/05/1980, *T.Ekim* (ANK 4956!); **C1 Muğla:** Datça, Kocadağ, 800 m, 13/05/1984, *E.Tuzlacı* (ISTE 53568!); **C2 Denizli:** Honaz Dağı, 1600 m, 09/05/1974, *E.Tuzlacı* (ISTE 28005!); **C2 Denizli:** Honaz Dağı, Honaz nahiyesi üstleri, 770 m, 08/04/1973, *E.Tuzlacı* (ISTE 24015!); **C2 Denizli:** Honaz, Honaz Dağı, Papazlık yaylası, batı bakısı, 1400m, 08/05/1995, *E.Akalın, S.Kartal* (ISTE 68037!); **C2 Muğla:** Köyceğiz, 880-950 m, 23/05/1991, *A.Güner, M.Vural, H.Şağban* (HUB 28627!); **C3 Antalya:** Akseki-Otluk dağı, Şimşirli gözet tepesi mevkii, orman altı, 1000-1200 m, 07/05/1995, *A.Duran* 2241 (GAZI!); **C3 Antalya:** Kemer, Tahtalı dağı, 700-2000 m, 10/05/1978, *H.Peşmen* (HUB 28634!); **C3 Antalya:** Termessus Milli Parkı, 850 m, 22/04/1974, *G.Dökmeci, E.Tuzlacı* (ISTE 27547!); **C3 Antalya:** Termessus milli parkı, 1000 m, 25/05/1989, *H.Sümbül* (HUB 28644!); **C3 Antalya:** Termessus, maki altı, 780 m, 26/04/1976, *A.Baytop ve ark.* (ISTE 34704!); **C3 Isparta:** Eğirdir, Ağılköy üstü, Çamlı yol mevkii, orman içleri, 1320 m, 08/05/1994, *M.K.Erol* (MARE 4227!); **C3 Isparta:** Eğridir, 1300-2100 m, 19/05/1973, *H.Peşmen, A.Pamukçuoğlu, S.Erik* (HUB 28631!); **C3 Konya:** Beyşehir, Kurucuova köyü, 1350-1500 m, 24/04/1974, *H.Peşmen & A.Güner* (HUB 28628!); **C3 Konya:** Beyşehir, Kurucuova, Musalla üstü mevkii, 1600 m, 16/06/1980, *M.Serin* (KNYA 2371!); **C3 Konya:** Beyşehir, Kurucuova, 1500-2000 m, 08/06/1975, *H.Peşmen & A.Güner* (HUB 28630!); **C3 Konya:** Beyşehir, Yaşidağ, Cemaller mevkiisi, 1180 m, 21/04/1981, *M.Serin* (KNYA 2369!); **C3 Konya:** Derebucak, Yağardıcı çukuru mevki, taşlık yerler, 1300 m, 03/05/2003, *H.Demirelma* (KNYA 2064!); **C4 Konya:** Çumra, Çiçek köyü, Asar teper mevki, 1520 m,

05/05/1997, *M.Serin* (KNYA 2210!); **C4 Konya:** Hadim, Bademli köyü, Belalan mevkii, *Abies cilicica* birliği, 1700 m, 08/06/1987, *M.Serin* (KNYA 926!); **C4 Konya:** Karaman, Kulyaka bucağı, Hacıbaba dağı, Ortagüney tepe, 1800 m, 18/06/1984, *M.Serin* (KNYA 1892!); **C4 Konya:** Seydişehir, Mostaş güneyi, Ağaçtepe, Cedrus birliği, 1600 m, 21/06/1980, *H.Ocakverdi* (ANK 1016!); **C4 Mersin:** Anamur, Sarıdana orman bölgesi, Katran tepe, 1450 m, 23/05/1976, *R.Çetik, M.Vural, M.H.Khan* (KNYA 2376!); **C5 Adana:** Bahçe, 900 m, 19/04/1957, *Davis & Hedge* (ANK 26887!); **C5 Adana:** Karsantı, Başpınar yaylası, kalker ana kaya, 950 m, 21/04/1973, *E.Yurdakul* (ANK 10105!); **C5 Adana:** Karsantı, 1800 m, 27/05/1973, *E.Yurdakul* (ANK 1182!); **C6 Hatay:** Belen, Karlık, 1200 m, 23/04/1957, *Davis & Hedge* (ANK 27089!); **C6 Kahramanmaraş:** Andırın, Haymalı, 1100 m, *S.Demirci, B.Kayıran* (ISTE 95460!); **C6 Kahramanmaraş:** Göksun yolu, Sucah mevki, Pinus ormanı, 700 m, 23/04/1981, *B.Yıldız* (HUB 28635!); **C6 Kahramanmaraş:** Süleymanlı-Berit dağ arası, *Pinus* orman altı, 1800 m, 19/05/1978, *B.Yıldız* (HUB 28633!)

Literatür kayıtları:

Türkiye Florası kayıtları: **A1(E) Kırklareli:** Demirköy'ün 2-4 km güneybatısı, *Bauer & Spitz.* 744; **A1(A) Çanakkale:** Erenköy, Kurkovi Dağı'nın zirveleri, 1883, *Sint*.; **A2(A) Bursa:** Uludağ, 1800 m, *R.Petrovitz* 200**; A3 Bolu:** Ala Dağ, 1350-1700 m, *Alpay* (ANKO 2641); **A4 Kastamonu:** Ilgaz Dağ, kuzey yamaç, 1700 m, *D.* 21765; **A5 Samsun:** Ladik, 1100 m, *Tobey* 570; **A7 Gümüşhane**: Aziz George Manastırı yakını, *Sint.* 1894: 5529; **Bl Balıkesir:** Edremit'den Kaz Dağı'na, 1400 m, *Regel*; **B2 Kütahya:** Simav, Ak Dağ yamaçları, 1800-1900 m, *Goode & Jones* 2733; **B3 Eskişehir/Bilecik:** Söğüt'ün güneyi, 1000 m, *D.* 42120; **B5/6 Yozgat***:* Akdağmadeni'nden Büyük Nalbant Dağı'na, 1800 m, *Goode & Jones* 2031; **Cl Aydın:** Samsun Dağı, Taşdelen, *Kayacik & Yalt.* (ISTO 3368); **C2 Aydın:** Karacasu, Baba Dağ, Seki üstü, 1400 m, *D.* 41627; **C3 Isparta:** Dedegöl Dağ, 1400 m, *Sorger* 66-45-6; **C5 Adana:** Gülek Boğazı'nın kuzey yamaçları, 1900 m, *It. Leyd.* 1959: 1272; **C6 Adana:** Bahrçe, Dildil Dağı, Haruniye üstü, 1000 m, *D.* 26107; **Is:** Lesvos, 400-700 m, *Rech.* 5519; İkarya, Kyrikos'tan Erdilos'a, 500 m, *D.* 40683

Tez ve makale kayıtları: **A2 Kocaeli:** Hereke, 409 m, 06/04/2013, *M.K.* 1012 (Köse ve Özen 2017); **A3 Sakarya:** Doğantepe, Setçe yolu, 456 m, 17/06/2005, *OUFE* 12362 (Koyuncu ve ark. 2009); **A4 Çankırı:** Küçükılgaz tepesi, 1930 m, 12/05/2001,

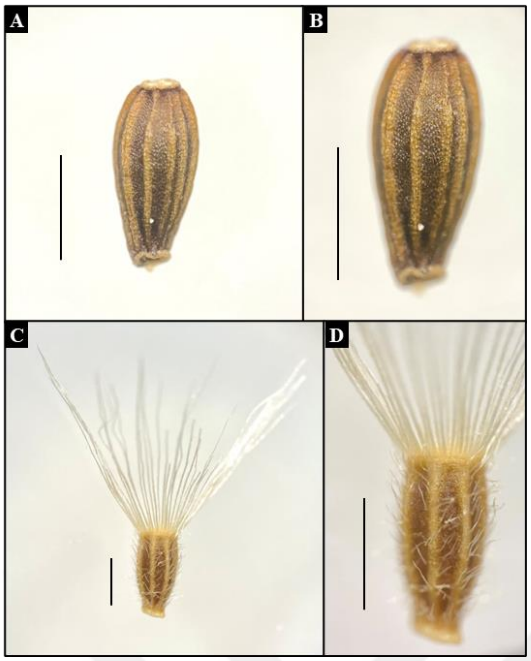
Öner 160 (Öner ve Abay 2005); **A4 Kastamonu:** Çayır Tepe, 950-1100 m. 28/06/2003, *MD* 1283 (Özen ve ark. 2013); **A4 Kastamonu:** Ovacık köyü, Burhan Zorlu Eğitim Merkezi çevresi, *Fagus orientalis* ormanı, kuzey yamaçlar, 1200 m, 02/08/1996, *F.Özen* 1704 (Özen ve Kılınç 2002); **A6 Tokat:** Erbaa, Kozlu köyü üstü, 900 m, 23/04/1992, *FK* 1451 (Karaer ve Kılınç 2001); **A7 Giresun:** Alucra İlçesi, 2160 m, 08/06/2013, *Şenel* 2013-157 (Şenel ve ark. 2014); **A7 Trabzon:** Coflandere köyü, nemli yerler, 680 m, 09/06/2001, *A.Uzun* 171 (Uzun ve Terzioğlu 2008); **B2 Balıkesir:** Bigadiç, 1230 m, 10/05/2011, *ÖG* 1007 (Güner ve Akçiçek 2013); **B2 Balıkesir:** Kepsut, Piyade, 700 m, 17/04/2015, *İ.Çeneli* 1024 (Çeneli ve Selvi 2019); **B2 Bilecik:** Bozüyük, Delielmacık köyü ormanlık alan, 990 m, 10/05/1992, *OUFE* 7637 (Türe ve Tokur 2000); **B2 Bursa:** Orhaneli, *BULU* 35397, (Bağçıvan ve Daşkın 2020); **B3 Eskişehir:** Atalantekke köyü, 1155 m, 26/06/1997, *OUFE* 8428 (Ardıç ve ark. 2011); **B3 Eskişehir:** Mihalıççık, Karaçam köyü, 1329 m, 23/06/2013, *K.O.* 46 (Özgişi ve ark. 2017); **B6 Sivas:** Gemerek, 1725-1900 m, 20/05/2007 (Özüdoğru ve ark. 2010); **C3 Antalya:** Akseki, Otluk dağı, Mahmutlu köyü doğusu, 1000 m, 07/05/1995, ormanda gölgelik yerler, *A.Duran* 2241 (Duran 2002); **C3 Isparta:** Sütçüler, 1100-1310 m, Aktümsek tepesi, *H.Fakir* 2469 (Fakir 2006); **C5 Adana:** Pozantı, Akdağ, 900-1000m, 19/04/2009, *Akıncı* 292 (Akıncı ve ark. 2018); **A8 Artvin:** Fıstıklı köyü, 370 m, 12/03/1996, *ÖE* 1530 (Eminağaoğlu ve Anşin 2003); **C5 Adana:** Pozantı, 1600-1750 m, 15/05/2005, *Paksoy* 577 (Paksoy ve Savran 2011); **C6 Kahramanmaraş:** Süleymanlı-Berit Dağı, 1700 m, 18/05/1978, *Yıldız* 1894 (Yıldız 2001)



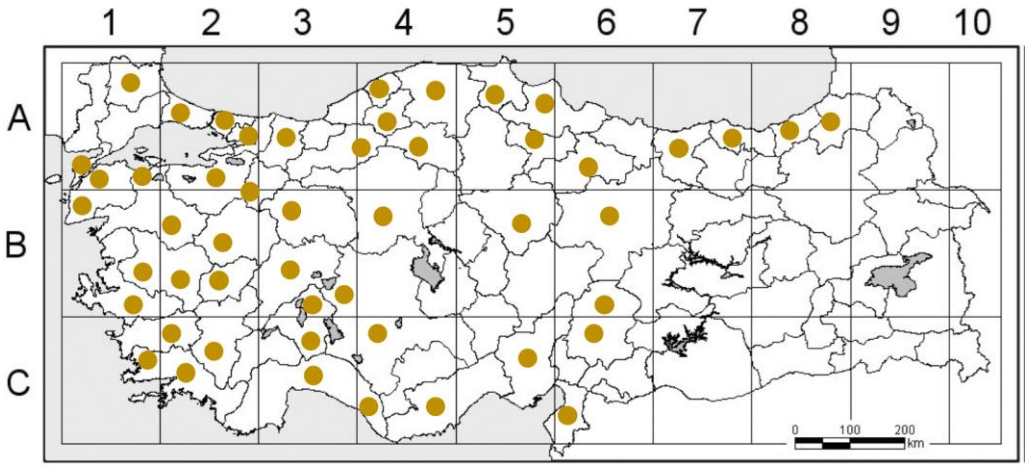
Şekil 4-38: *D. orientale* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 117153)



Şekil 4-39: *D. orientale* türünün herbaryum örneği (ISTE 117153) (skala 5 cm)



Şekil 4-40: *D. orientale* türünün meyve fotoğrafları A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm)



Şekil 4-41: *D. orientale* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

D. orientale türü Türkiye'de geniş yayılış gösterir ve Anadolu'nun doğusu hariç hemen hemen tüm bölgelerde görülür. *D. orientale* türü diğer türlerden genel olarak gövdenin dallanmamış olması, kapitulum sayısının 1(-2,3) olması ve gövde yapraklarının sayısının az ve boyutlarının küçük olması ile ayırt edilir. Bitkinin gövde yaprakları şekil ve boyut olarak örnekten örneğe geniş farklılık gösterebilmektedir. Bitkide tüy örtüsü olarak tek ve çok sıralı örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyleri bulunur. Salgı tüyleri gövde yapraklarının ve fillarilerin yüzeyinde daha yoğundur.

4.1.9. *Doronicum reticulatum* Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(4): 12 (1844).

Sin.: *D. thirkei* Schultz Bip. ex Boiss., Fl. Or. 3:3.79 (1875); *D. bithynicum* J. R. Edm., Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 32(2): 257 (1973). Tip: Turkey. Bursa, Olympi Bithyni, *P. M. R. Aucher-Eloy* 3269 (holo. G, iso. BM, E, K)

Tip: Turkey. Tmolus Bogdagh, Lydia, [*P. E. Boissier*] 3969 (iso. BM, foto!)

Deskripsiyon: Bitki 35-130 cm. **Rizom** odunsu-bir miktar odunsu, tüysüz. **Gövde** üst kısımda dallanmış, kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler, nadiren çok sıralı örtü tüyler; bitkinin alt kısımlarında örtü tüy yoğunluğu artarken bitkinin üst kısımlarında salgı tüylerin yoğunluğu fazla. **Yaprakları**n tüy örtüsü gövdeye benzer, özellikle alt yüzeyde ve damar bölgesinde yoğun**. Taban yaprakları** ovat-eliptik, 4-11(-16) x (3-)5-10,5(-15) cm, obtus-subakut, tabanı kordat, kenarı bir miktar dentat; **petiyol** 11-22 cm, yaprak tüy örtüsüne benzer, yoğun salgı tüylü. **Alt gövde yaprakları** taban yapraklarına benzer, 8-14 x 5,5-9 cm, ampleksikaul, bazen 5-13 cm uzunluğunda petiyol bulunur; **orta gövde yaprakları** ovat-eliptikten panduriforma, (5-)7-12 x (3-)4-8 cm, akut, kenarı düz, ampleksikaul; **üst gövde yaprakları** ovat-eliptik, 1-4,5(-7,5) x (1,7-)2-5 cm, ampleksikaul, brakte benzeri. **Pedonkullar ve kapitulum taban**ında yoğun uzun saplı salgı tüyler, kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler. **Toplam kapitulum sayısı** (1-)2-5(-9); dilsi çiçekler dahil kapitulum çapı 3-5 cm, involukrum çapı 2-3,5 cm. **Fillariler** ovat-lanseolat, tepesi akuminat-subulat, kenarı tam, yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, yüzeyde belirgin koyu renkli boyuna damarlı. Dıştaki fillariler (0,7-)1-1,9 cm x 1,5-3(-4,5) mm; içteki fillariler 0,8-1,9 cm x 1-2(-2,5) mm. **Reseptakulum** tüysüz. Dilsi çiçeklerin **sipsela**sı 3,2-3,5 x 0,9-1,1 mm, tüysüz veya tüysüze yakın, papussuz. Tüpsü çiçeklerin **sipsela**sı 2,1-2,8 x 0,8-1,1 mm, pubessent (Şekil 4-42, 4-43, 4-44, 4-45).

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz

Yetişme ortamı: Alpin yamaçlar, nemli kayalık yerler, *Juniperus* çalılıkları

Yüksekliği: 1500-2200 m

Fitocoğrafik bölgesi: Akdeniz elementi

Türkiye'deki Yayılışı: Batı Anadolu, endemik (Şekil 4-46)

İncelenen örnekler:

Toplanan örnekler: **A2(A) Bursa:** Uludağ, I. Oteller Bölgesi, *Abies* altı, 1900-1960 m, 18/08/2019, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*, ISTE 116770.

Herbaryum örnekleri: **A2(A) Bursa:** Uludağ, *Juniperus nana* arasında münferit, 1750 m, 30/07/1945, *B.Kasaplıgil* (ANK!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, otellerin yanı, sub. Alpin step, 1865 m, 24/07/1993, *Z.Aytaç, M.Ekici* 6229 (GAZI!); **A2(A) Bursa:** Uludağ yolu, 1900 m, 25/08/1971, *A. ve T.Baytop* (ISTE 20972!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Çobankaya-Bakacak (otellerin kuzeyi), kurak ve açık *Abies* ormanları, 1700 m, 20/08/1994, *A.J.Byfield* (ISTE 67298!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Kırkpınar yolu, 1600 m, 27/07/1917, *E.Leick* 133 (ISTF 112!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Gökdere, 28/06/1944, *M.Heilbronn* (ISTF 3463!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, 30/06/1944, *M.Heilbronn* (ISTF 3711!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Kirazlı, 01/08/1944, *M.Başarman* (ISTF 4553!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Fatintepe, kuzey sırtları, 2040 m, 11/08/1951, *M.Heilbronn* (ISTF 11550!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, otel ve kayakevi, 13/07/1953, *M.Heilbronn* (ISTF 12925!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Kirazlıyayla, 1450-1500 m, 26/06/1954, *H.Demiriz* (ISTF 13726!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, Merinos köyü, 13/07/1953, *M.Heilbronn* (ISTF 12956!); **A2(A) Bursa:** Uludağ, 1840 m, 04/07/1985 (MARE 29!); **A4 Bolu:** Köroğlu, 1800-2200 m, 16/06/1975, *Y.Akman* (ANK 6362!); **B2 İzmir:** Ödemiş, Bozdağ-Tınaztepe, Çardaklı mevkii, ca.1300-2150 m, 27/07/1977, *S.Oflas* (IZEF, foto!); **B2 İzmir:** Ödemiş, Bozdağ-Tozluk yaylası, ca.1500 m, 12/07/1977, *S.Oflas* (IZEF, foto!)

Literatür kayıtları:

Türkiye Florası kayıtları: **A2(A) Bursa:** Uludağ, *Pichler* 1874 ibid., *Sorger* 68-53-9 ibid., 1700-2000 m, *M.&D.Zohary* 3372, 3373; **A3 Bolu:** Ala Dağ, Kartalkaya Tepe, 1800 m, Alpay (ANKO 2642, foto!) Ala Da., Kartalkaya Tepe, 2100-2200 m, *D.* 37372 (E, foto!); **B2 Izmir:** Boz Dağ'ın kuzey yamacı, 1700m, 1968, *Quezel ve ark.*; **B3 Konya**: Sultan Dağ, 2000 m, *Bornm.* 1899:9620 (E, foto!)

Tez ve makale kayıtları: **A3 Sakarya:** Doğançay, 50 m, 25/07/2003, *OUFE* 12363 (Koyuncu ve ark. 2012); **A7 Gümüşhane:** Artabel gölleri tabiat milli parkı, 2800 m, 27/07/2002, *Umdu* 31 (Umdu 2005)



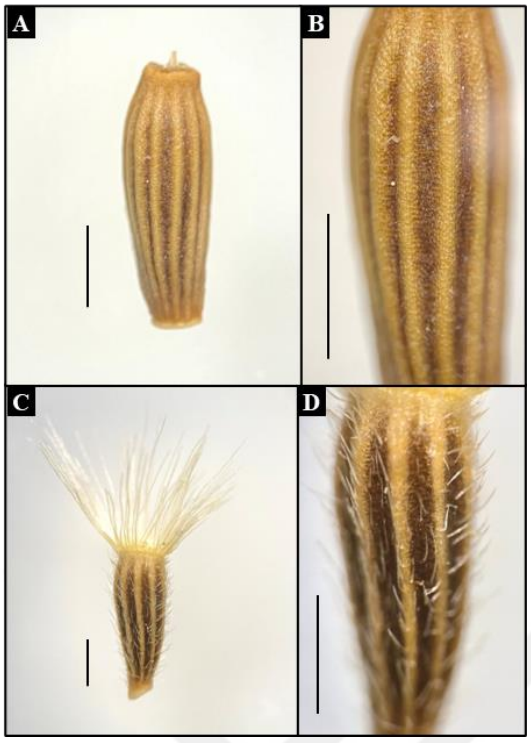
Şekil 4-42: *D. reticulatum* A. Genel görünümü B. Kapitulum (ISTE 116770)



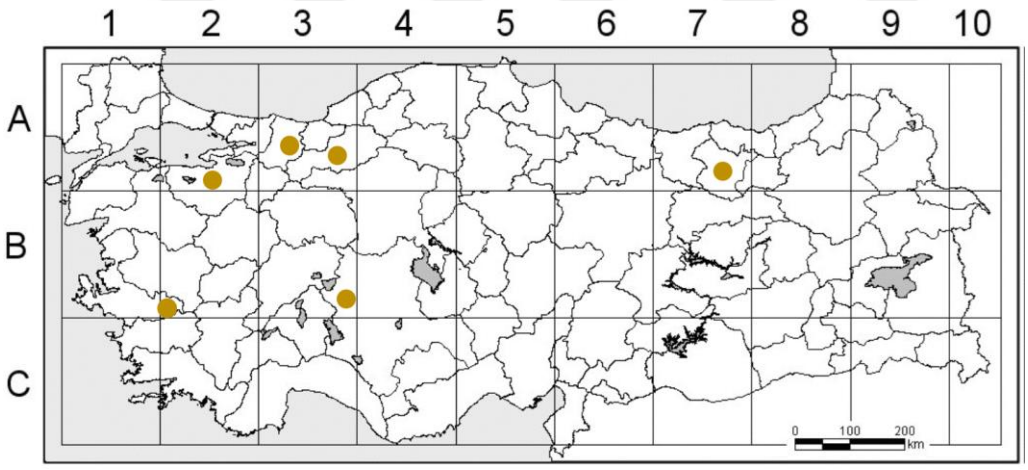
Şekil 4-43: *D. reticulatum* türünün isotip örneği (BM)



Şekil 4-44: *D. reticulatum* türünün herbaryum örneği (ISTE 116770) (skala 5 cm)



Şekil 4-45: *D. reticulatum* türünün meyve fotoğrafları A, B. Dilsi çiçek sipselası; C, D. Tüpsü çiçek sipselası (skala 1 mm)



Şekil 4-46: *D. reticulatum* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

D. reticulatum diğer türlerden genel olarak gövde yapraklarının boyutlarının küçük olması ve fillarilerinin şekli ile ayırt edilir. Bitkide tüy örtüsü olarak farklı uzunluklardaki salgı tüyleri, seyrek tek sıralı örtü tüyler ve nadiren çok sıralı örtü tüyler görülmektedir. Salgı tüylerinin yoğunluğu özellikle bitkinin üst kısımlarında artmaktadır.

Boissier tarafından ilk kez yayınlanan *D. reticulatum* (1844) İzmir-Bozdağ'dan ve Bursa-Uludağ'dan toplanan örnekleri içermektedir. Edmondson (1973) bu iki

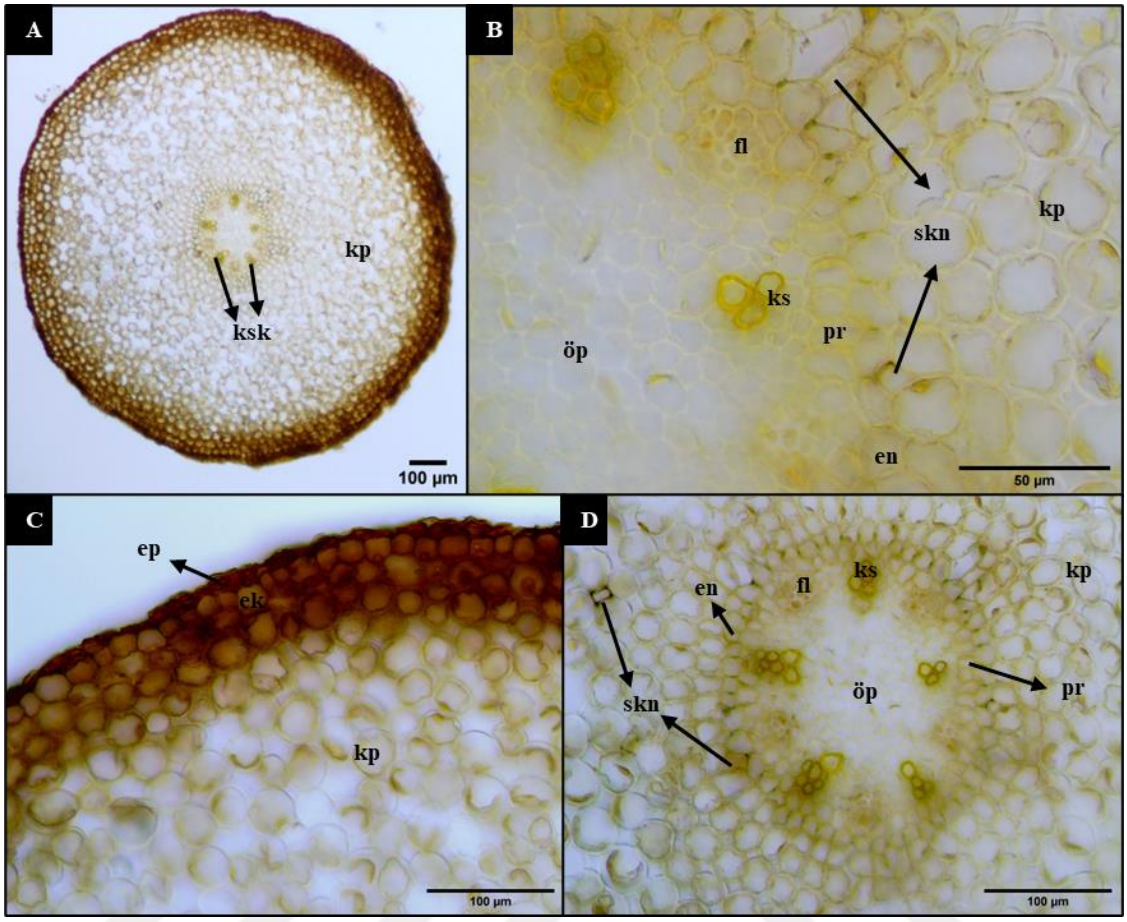
örneğin farklı türler olduğuna karar vererek Bursa-Uludağ'dan toplanan örneğe *D. bithynicum* ismini vermiş ve İzmir-Bozdağ'dan toplanan örnek için *D. reticulatum* ismini korumuştur. Edmondson (1973), *D. bithynicum*'u *D. reticulatum*'dan ayıran yalnızca iki diagnostik karakter belirtmiştir: Alt yüzeyinde beyaz damarlar olmayan taban yapraklar ve kapitulum sayısı (*D. reticulatum* için kapitulum sayısı 4-6; *D. bithynicum* için kapitulum sayısı 2-3(-6)). Damarların beyaz rengi, çok değişken olabilen tüy örtüsü yoğunluğuna bağlı olduğundan 2003 yılında Alvarez Fernandez tarafından yapılan çalışmada iki türü birbirinden ayıran diagnostik karakter bulunmadığı belirtilerek *D. bithynicum* sinonime düşürülmüştür. Literatür çalışması sonucunda Alvarez Fernandez tarafından yapılan revizyona uyularak *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* sinonim olarak kabul edilmiştir.

4.2. Anatomik Bulgular

4.2.1. *D. haussknechtii*

4.2.1.1. Kök anatomisi

Kökte en dışta tek sıralı epidermis tabakası bulunur. Epidermis bazı bölgelerde parçalanmış ve ezilmiş şekildedir. Epidermis hücrelerinin boyutları ortalama 14,77±3,63 x 12,62±2,94 µm olarak ölçülmüştür. Epidermisin hemen altında boyutları ortalama 24,85±3,90 x 17,96±4,41 µm olan eksodermis hücreleri 1-2 sıra halinde bulunmaktadır. Korteks tabakası farklı boyutlara sahip parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Korteks parankima hücrelerinin şekli yuvarlağa yakındır ve hücrelerin arasında geniş şizogen boşluklar bulunmaktadır. Merkeze doğru gidildikçe şizogen boşlukların boyutları azalmakta ve parankima hücrelerinin şekli oval bir görünüm almaktadır. Parankima hücrelerinin çapları ortalama 33,83±5,93 µm'dir. Korteks kalınlığı ise ortalama 467,69±13,65 µm olarak bulunmuştur. Korteks tabakasının en iç kısmını oluşturan endodermis hücreleri tek sıralıdır ve boyutları ortalama 14,48±3,02 x 20,53±3,49 µm'dir. Endodermis hücrelerinin radyal çeperlerinde kalınlaşma gözlemlenmektedir. Endodermisin üzerinde ve floem hizasında bulunan dörtgen şeklinde endodermal salgı kanalları göze çarpmaktadır. Bu salgı kanalları 5 grup halinde bulunmakta olup çapları ortalama 14,62±2,71 µm olarak ölçülmüştür. Merkezi silindirin en dış kısmında ince çeperli ve tek sıra halinde perisikl hücreleri bulunmaktadır. Ksilem kolları 5 adet olup trake çapları ortalama 31,78±6,90 µm ve floem kalınlığı ortalama 56,72±4,40 µm'dir. Ksilem kolları merkezde birleşmemekte olup, merkezi parankimatik bir öz doldurmaktadır. Merkezi silindir çapı ise ortalama 208,59±20,91 µm olarak ölçülmüştür (Şekil 4-47).



Şekil 4-47: *D. haussknechtii* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü

ek: eksodermis, en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ksk: ksilem kolları, öp: öz parankiması, pr: perisikl, skn: salgı kanalı

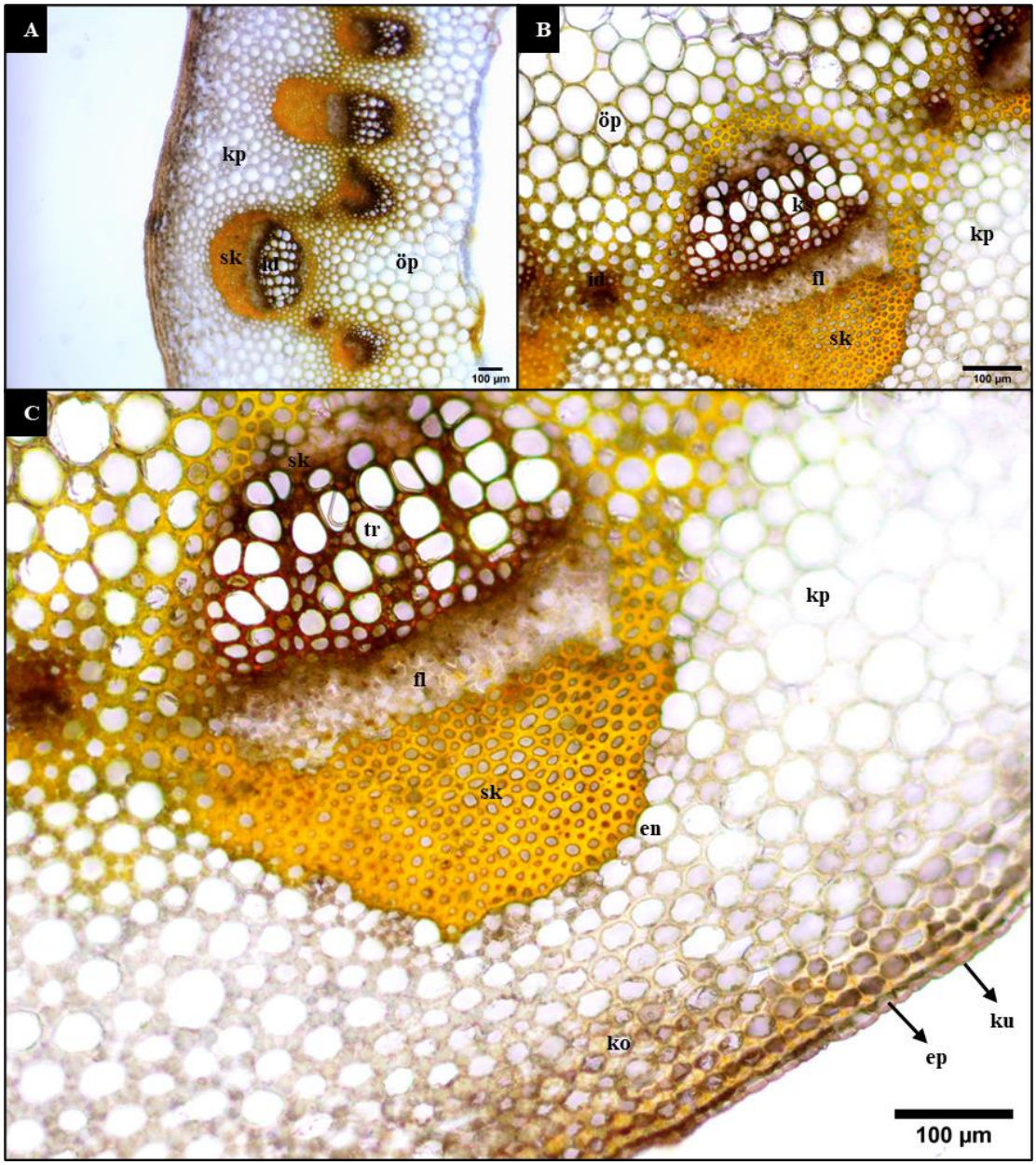
4.2.1.2. Gövde anatomisi

Enine kesitte gövde bazı bölgelerde çıkıntılı, genel olarak yuvarlak şekillidir. En dışta yer alan tek sıralı epidermis tabakası kalınlığı ortalama 4,94±0,53 µm olan kutikula ile kaplıdır. Epidermis hücreleri dikdörtgenimsi şekillerde olup boyutları ortalama 9,99±2,75 x 14,42±3,78 µm'dir. Epidermisin altında 2-3 sıra halinde oval şekilli bol kloroplast taşıyan korteks parankima hücreleri (klorankima) bulunmaktadır. Gövdenin çıkıntı yaptığı kısımlarda ise klorankima hücrelerinin yerini 8-9 sıralı çapları ortalama 15,55±4,01 µm olan kollenkima hücreleri almıştır. Lamellar kollenkima kalınlığı ortalama 122,25±33,50 µm'dir. Korteks tabakasında bulunan farklı büyüklüklerdeki ince çeperli parankima hücreleri yuvarlak şekillidir ve çapları ortalama 30,37±8,79 µm'dir. Korteksin en iç kısmında parankima hücrelerine benzeyen ve boyutları 16,33±6,56 x 19,16±6,72 µm olan endodermis hücreleri bulunmaktadır.

Korteks kalınlığı ise ortalama 468,43±176,66 µm olarak ölçülmüştür. İletim demetleri epidermise paralel olarak tek sıra halinde dizilim göstermektedir. İletim demetleri genel olarak oval şekillidir ve özellikle dışa bakan kısımlarında yoğun şekilde sklerankima lifleri ile çevrilmişlerdir. İletim demetlerinin boyutları birbirinden farklıdır. Büyük iletim demetlerinin uzunluğu ortalama 235,30±32,64 µm, küçük iletim demetlerinin uzunluğu ise 121,25±55,35 µm'dir. Büyük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 137,51±12,08 µm ve 44,71±16,25 µm; küçük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 61,82±23,22 µm ve 25,62±7,18 µm'dir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halindedir. Trakelerin çapları ortalama 26,70±6,70 µm'dir. Öz bölgesini oluşturan çapları ortalama 65,38±13,76 µm olan parankima hücreleri şekil olarak korteks parankiması hücrelerine benzemektedir, fakat büyüklükleri korteks hücrelerine göre daha fazladır. Gövdenin en iç kısmında öz boşluğu bulunmaktadır (Şekil 4-48).

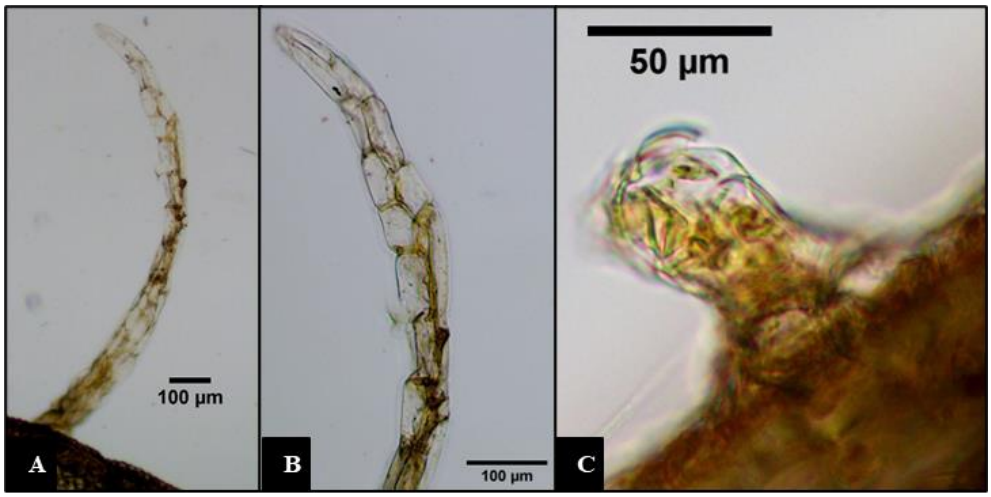
Örtü tüyleri: Çok hücreli çok sıralı örtü tüy, tabanı çok sıralı başa doğru gidildikçe iki sıralı, hücreler dikdörtgen şekilli, küt uçlu, uzunluğu min-max 1212,31-1434,34 µm, ort±std 1323,00±157,00 µm, genişliği min-max 63,14-80,02 µm, ort±std 73,72±6,02 µm (1. tip örtü tüyü)

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 3-4 tabakalı 4-6 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 43,28-69,39 µm, ort±std 56,34±18,46 µm, genişliği min-max 16,26-34,09 µm, ort±std 25,18±12,61 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-49)



Şekil 4-48: *D. haussknechtii* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, ko: kollenkima, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, öp: öz parankiması, sk: sklerankima, tr: trake



Şekil 4-49: *D. haussknechtii* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A-B. Örtü tüy C. Salgı tüy

4.2.1.3. Yaprak anatomisi

Yapraktan alınan enine kesitte her iki yüzeyde tek sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. Üst yüzeyde kutikula kalınlığı ortalama 2,01±0,43 µm iken alt yüzeyde 1,54±0,48 µm'dir. Epidermis hücreleri enine kesitte dikdörtgen şekillidir ve üst-alt çeperlerinde bombeli görünümlüdür. Üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri 15,97±3,74 x 24,89±5,03 µm, alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri ise 18,34±5,89 x 25,98±6,88 µm'dir. Hem alt hem üst yüzeyde bulunan stomalar epidermis hücreleri ile aynı hizadadır (mezomorf). Yaprak dorsiventraldir. Üst epidermisin hemen altında boyu eninden uzun 2-3 sıra halinde palizat parankiması hücreleri bulunmaktadır. Palizat parankiması hücrelerinin boyutları ortalama 45,41±6,28 x 13,40±2,41 µm'dir. Palizat parankimasının altında geniş hücrelerarası boşlukları bulunan sünger parankiması bulunmaktadır. Sünger parankiması hücreleri ovalden yuvarlağa değişik şekillidir ve hücrelerin boyutları ortalama 14,43±3,75 x 22,14±4,27 µm'dir. Mezofil kalınlığı ortalama 355,70±35,93 µm, yaprak kalınlığı ise 391,67±27,26 µm'dir (Şekil 4-50 A).

Orta damarda yaprağın her iki yüzeyinde oval-yuvarlak şekilli epidermis hücreleri yer almaktadır. Epidermisin altında 1-2 sıra halinde kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kollenkima hücrelerinin çapı ortalama 23,57±5,63 µm'dir. Kollenkima ile iletim demetinin arasını dolduran parankima hücrelerinin boyutları iletim demetine yaklaştıkça büyümektedir ve aralarında şizogen boşluklar bulunmaktadır. Parankima hücrelerinin çapı ortalama 58,61±16,19 µm'dir. Bu bölgede büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetinin büyüklüğü 501,25±52,34 µm'dir. Yaprağın üst yüzeyine bakan ksilemde ışınsal dizilimli trakeler ve trakeidler belirgindir. Ksilem

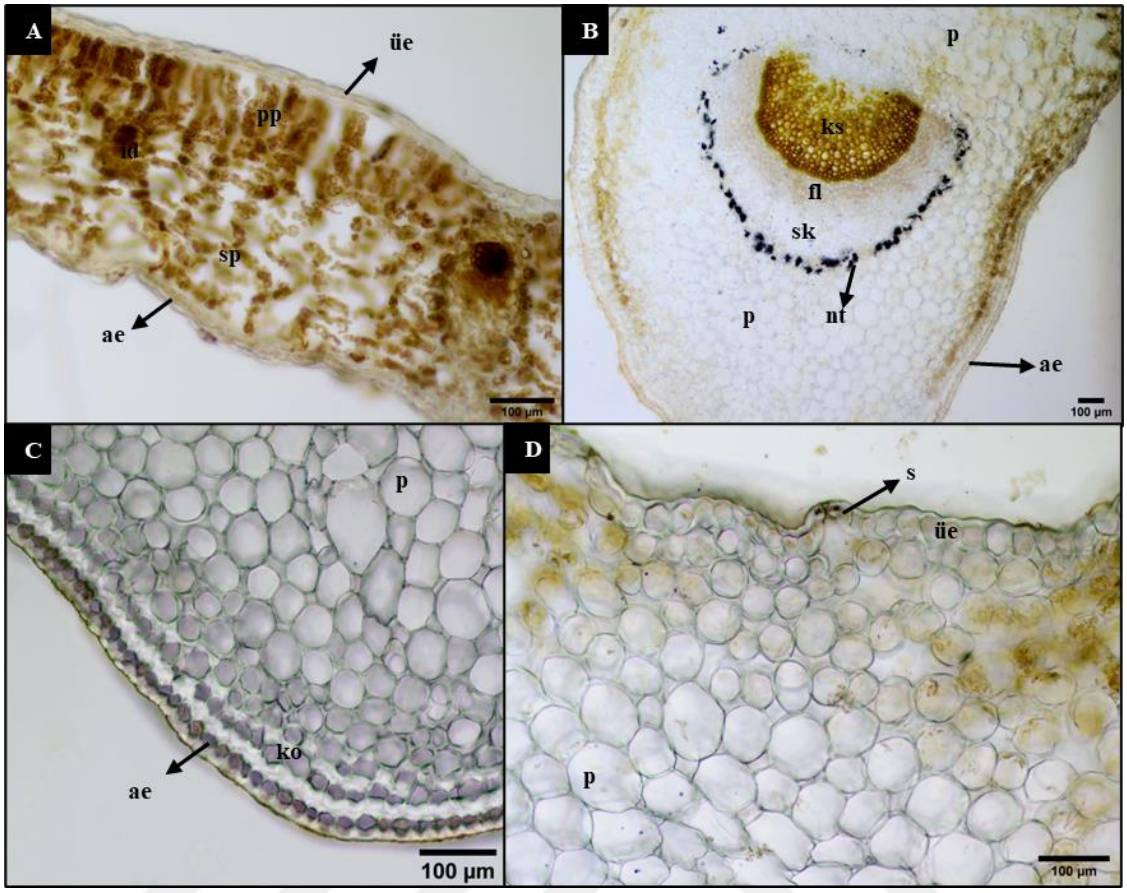
kalınlığı ortalama 368,23±29,43 µm ve trake çapları ortalama 24,29±5,24 µm'dir. Ksilemin biraz üzerinde üst epidermise bakan tarafta geniş bir boşluk bulunmaktadır. Yaprağın alt yüzeyine bakan floem ise ksileme göre daha az yer kaplamaktadır. Floem kalınlığı ortalama 124,46±21,68 µm'dir. İletim demetinin etrafında özellikle floemin alt kısmında sklerankima yer alır. Sklerankimanın altında bol miktarda nişasta taneleri taşıyan hücreler bir sıra halinde bulunmaktadır. Orta damar kalınlığı 2.662,58±52,39 µm'dir (Şekil 4-50 B-C).

Yaprak amfistomatiktir. Yüzeysel kesitte her iki yüzeyde de anomositik tipte stomalar görülmektedir. Üst epidermiste bulunan stomaların boyutları 38,75±3,82 x 32,17±3,26 µm iken alt epidermiste bulunan stomaların boyutları 37,36±3,51 x 30,05±2,31 µm'dir. 1 mm^2'deki epidermis hücrelerinin sayısı alt yüzeyde 548±3,10 iken üst yüzeyde 416±3,96 olarak bulunmuştur. 1 mm^2'deki stomaların sayısı ise üst yüzeyde 30±0,33, alt yüzeyde 71±4,03'tür. Üst epidermis için stoma indeksi 6,73 iken alt epidermis için stoma indeksi 11,47'dir. Stoma indeks oranı ise 0,56 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4-51).

Örtü tüyleri: Çok hücreli tek sıralı, 5-6 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 240,38-380,72 µm, ort±std 285,55±71,47 µm, genişliği min-max 20,60-33,84 µm, ort±std 27,53±5,06 µm (2. tip örtü tüyü)

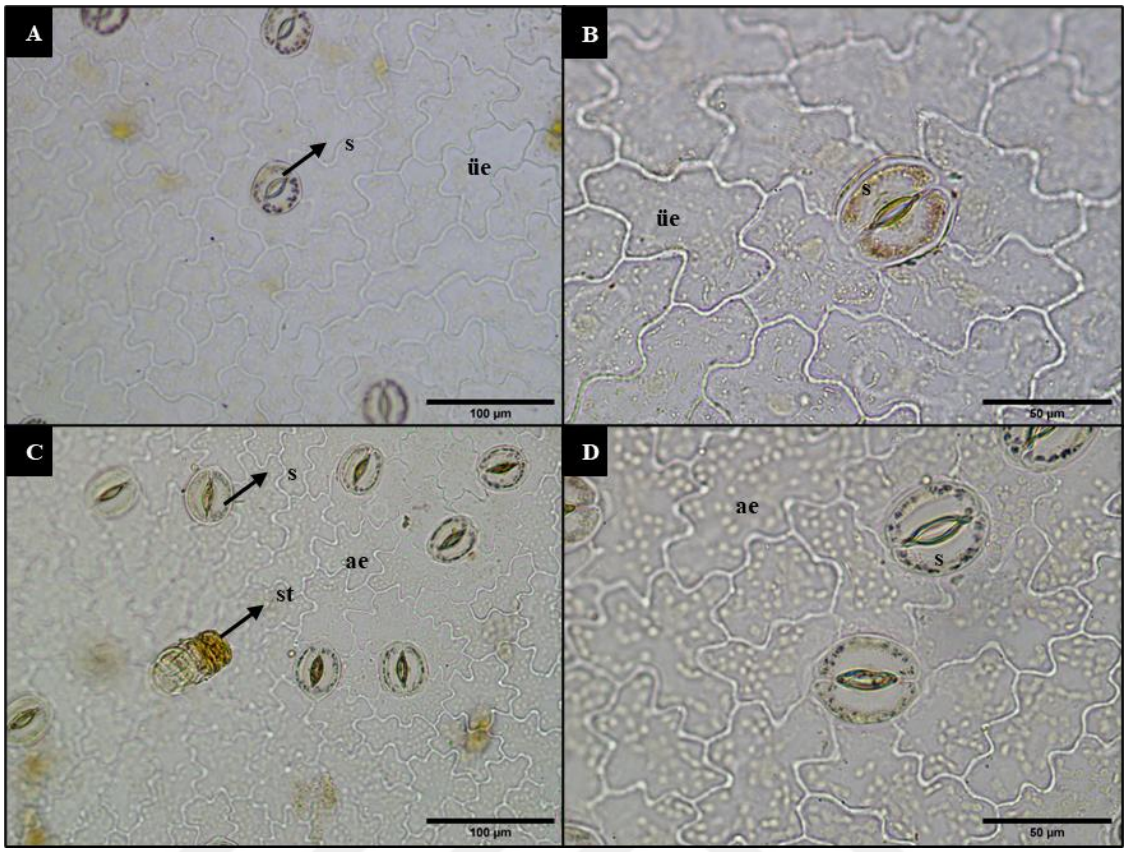
Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 7-8 tabakalı 14-16 hücreli uzun bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 112,67-134,41 µm, ort±std 118,78±15,37 µm, genişliği min-max 28,51-33,75 µm, ort±std 30,62±3,71 µm (1. tip salgı tüyü)

Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 6-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 57,95-91,21 µm, ort±std 73,82±10,17 µm, genişliği min-max 29,18-39,27 µm, ort±std 33,84±3,78 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-52)



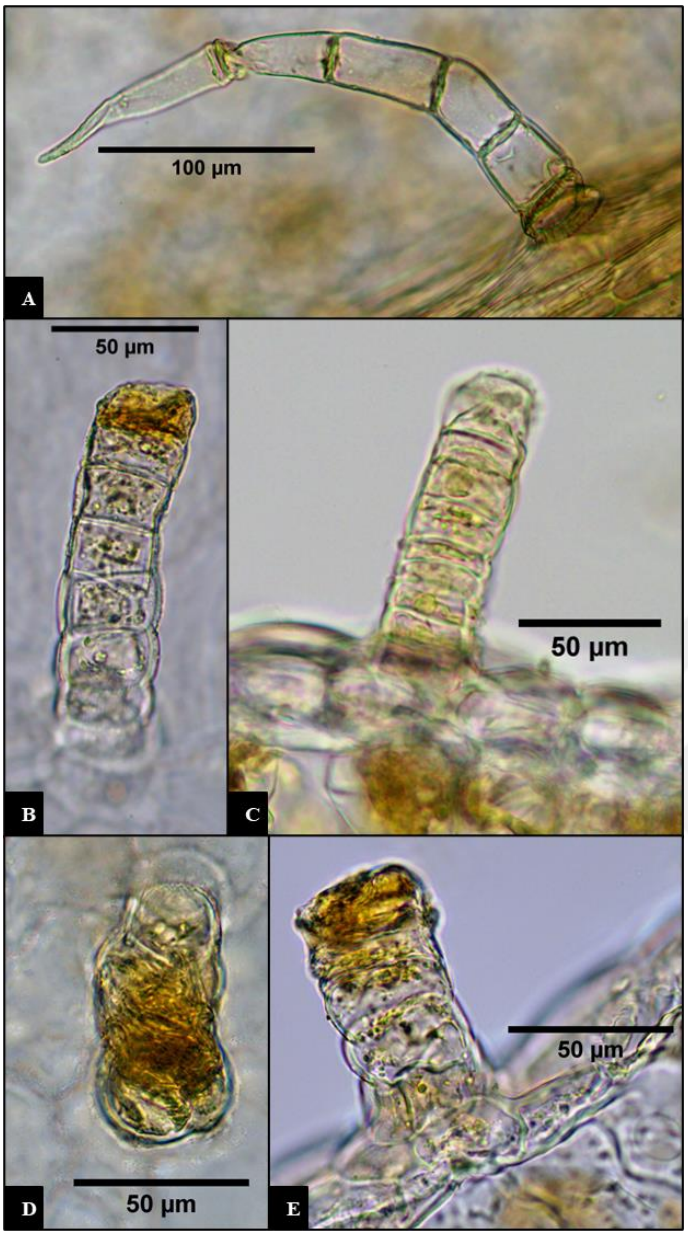
Şekil 4-50: *D. haussknechtii* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar

ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, ko: kollenkima, ks: ksilem, nt: nişasta taneleri, p: parankima, pp: palizat parankiması, s: stoma, sk: sklerankima, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis



Şekil 4-51: *D. haussknechtii* yaprak yüzeysel kesiti A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey

ae: alt epidermis, s: stoma, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



Şekil 4-52: *D. haussknechtii* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-E. Salgı tüy

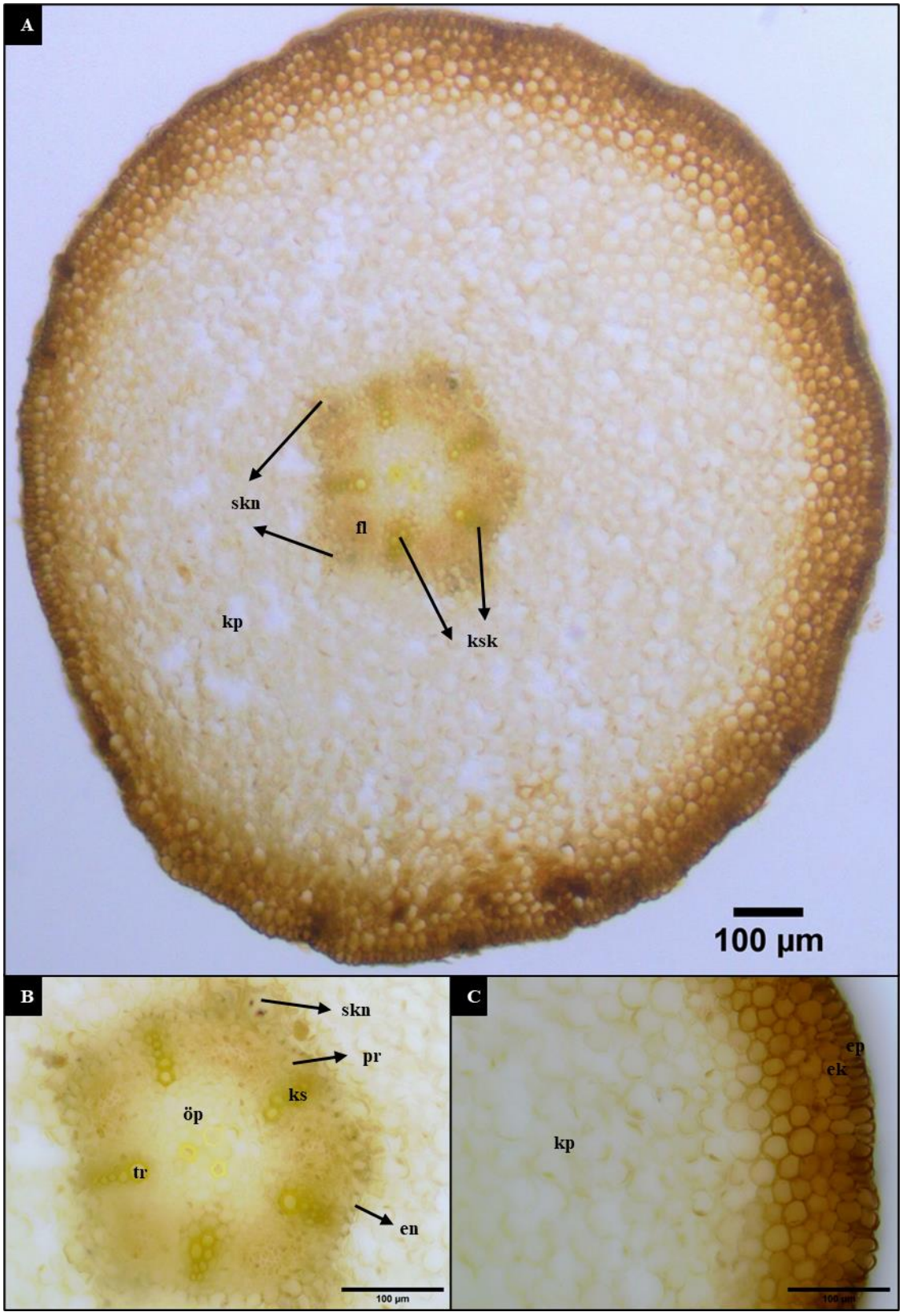
D. haussknechtii'nin sinonimi olan *D. tobeyi*'nin incelenmesi

Lokalite: A7 Giresun: Karagöl, göl kenarı, 2800 m, 22/07/2020, *Z.B.Erarslan*, ISTE 117156

Kök anatomisi

Kökü en dıştan saran tek sıralı epidermis tabakası ayırt edilmektedir. Epidermis hücreleri oval görünümdedir ve boyutları ortalama 19,77±2,46 x 15,25±3,27 µm'dir. Epidermis tabakasının hemen altında boyutları ortalama 21,92±4,17 x 22,27±4,37 µm olan eksodermis hücreleri 1-2 sıra oluşturmaktadır. Geniş bir korteks tabakası göze

çarpmaktadır. Korteksi dolduran parankima hücreleri diğer türlerde olduğu gibi yuvarlak şekillidir ve hücrelerin arasında geniş şizogen boşluklar bulunmaktadır. Merkezi silindire yaklaştıkça parankima hücreleri arasındaki boşluklar azalmaktadır. Korteks genişliği ortalama 505,04±3,30 µm'dir. Korteks parankimatik hücrelerin çapları ise ortalama 40,23±9,94 µm'dir. Korteks tabakası en iç kısmında tek sıralı endodermis tabakası ayırt edilmektedir. Endodermis hücrelerinin radyal çeperlerinde bir miktar kalınlaşma görülmektedir. Endodermis hücreleri dikdörtgen-oval şekillidir ve boyutları ortalama 13,70±2,01 x 20,73±3,80 µm'dir. Endodermal salgı kanalları 5 grup halinde bulunmaktadır ve korteks içerisinde floem hizasında yer almaktadırlar. Dörtgen veya farklı şekillerde bulunan salgı kanallarının çapları ortalama 13,48±3,38 µm'dir. Endodermis hücrelerinin altında tek sıra hücreli perisikl tabakası belli belirsiz görülebilmektedir. Merkezi silindir içerisinde bulunan iletim demetleri radyal şekilde dizilmiştir. Ksilem kollarının sayısı 5 adettir ve kolların arasında bulunan floem hücreleri belirgindir. Ksilem kolları orta kısımda birleşmemiş olup ortada parankimatik bir öz bulunmaktadır. Ksilem kollarında bulunan trakelerin çapları ortalama 23,90±6,23 µm olup floem kalınlığı ise ortalama 65,20±4,55 µm olarak bulunmuştur. Merkezi silindirin toplam çapı ortalama 269,58± 10,20 µm'dir (Şekil 4-53).



Şekil 4-53: Şekil. *D. tobeyi* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

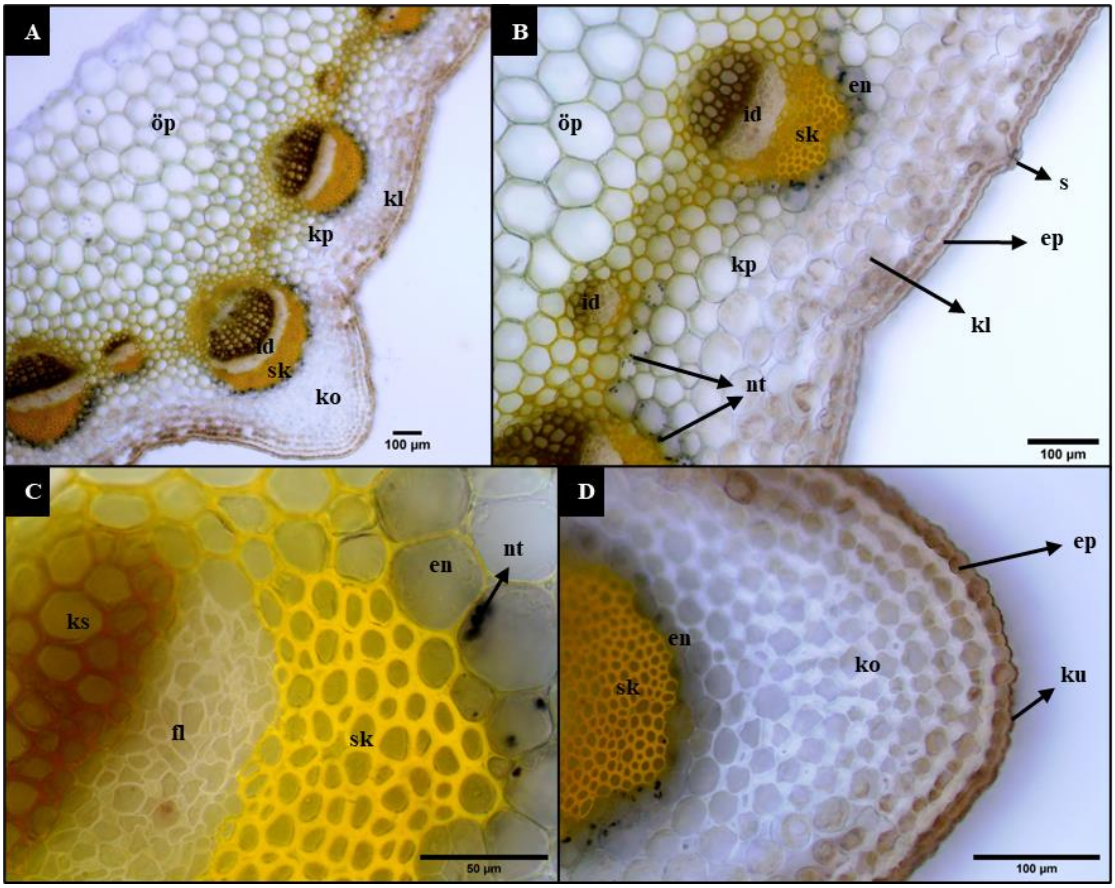
ek: eksodermis, en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ksk: ksilem kolları, öp: öz parankiması, pr: perisikl, tr: trake, skn: salgı kanalı

Gövde anatomisi

Genel olarak yuvarlak şekle sahip olan gövdede bazı bölgelerde çıkıntılar bulunmaktadır. Gövdenin en dış kısmını saran epidermis hücreleri tek sıra halinde olup dikdörtgen-oval bir şekle sahiptirler. Epidermis hücrelerinin üzerini kalınlığı ortalama 5,33±1,00 µm olan kutikula tabakası kaplamıştır. Boyutları birbirine yakın olan epidermis hücreleri ortalama 9,64±1,70 x 10,63±2,59 µm büyüklüğündedir. Epidermisin altında 2-3 sıra oluşturan oval-yuvarlak şekilli klorankima hücreleri yer alır. Gövdenin çıkıntı yaptığı kısımlarda ise klorankima yerini kollenkima hücrelerine bırakmıştır. Kalınlığı ortalama 117,07±63,87 µm olan kollenkima tabakası 9-10 sıralıdır ve hücre çeperlerinde lamellar kalınlaşma göstermektedir. Kollenkima hücrelerinin çapları ise ortalama 13,07±4,20 µm'dir. Korteksi farklı büyüklüklerdeki yuvarlak şekilli çapları ortalama 39,30±11,56 µm olan parankima hücreleri doldurmaktadır. Nişasta içeren endodermis hücreleri belirgindir. Boyutları birbirinden farklı olan endodermis hücrelerinin ortalama büyüklükleri 16,89±4,03 x 18,08±4,69 µm'dir. Korteksin kalınlığı ise ortalama 200,85±53,52 µm'dir. İletim demetleri merkezi silindirde tek sıra halinde epidermise paralel dizilmişlerdir. İletim demetleri büyük ve küçük olarak farklı boyutlardadır. Epidermis tabakasına paralel genişlemiş oval görünümlü iletim demetlerinden büyük olanların uzunluğu ortalama 150,80±27,98 µm, küçük olanların uzunluğu ise 86,25±19,89 µm'dir. İletim demetlerinde floem epidermis tabakasına bakan kısımda bulunmakta olup büyük iletim demetlerinde uzunluğu ortalama 52,37±9,79 µm ve küçük iletim demetlerinde uzunluğu ortalama 42,48±9,30 µm'dir. Büyük iletim demetlerinde bulunan ksilem uzunluğu ortalama 105,92±31,14 µm ve küçük iletim demetlerinde uzunluğu ortalama 51,50±16,50 µm'dir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde bulunmakta olup trakelerin çapları ortalama 16,80±4,33 µm'dir. İletim demetlerinin dış kısmını kaplayan sklerankima lifleri özellikle floem üzerinde yoğun şekilde bulunmaktadır. Öz bölgesinde bulunan parankima hücrelerinin büyüklükleri merkeze doğru gidildikçe artmaktadır ve çapları ortalama 78,25±18,74 µm'dir. Gövdenin orta kısmında bir öz boşluğu bulunmaktadır (Şekil 4-54).

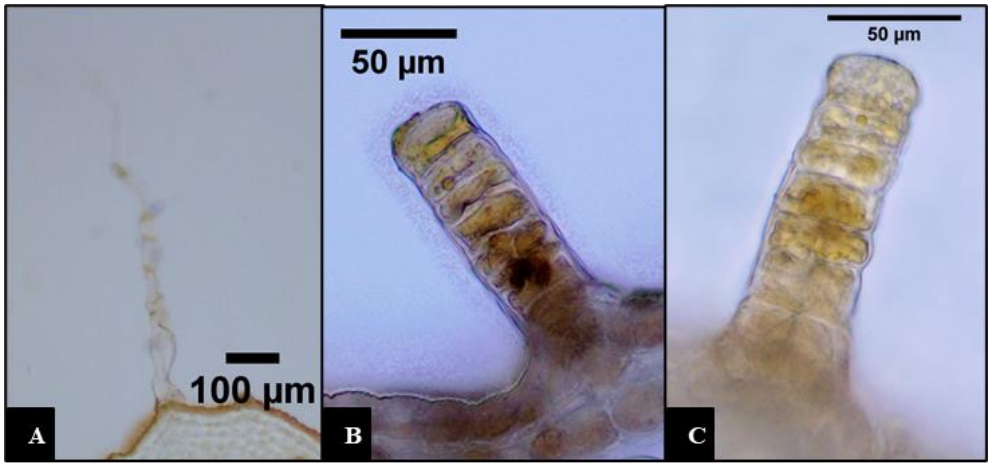
Örtü tüyleri: Çok hücreli tek sıralı, 5-7 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 396,80-717,82 µm, ort±std 556,55±142,96 µm, genişliği min-max 18,98-38,33 µm, ort±std 30,29±9,53 µm (2. tip örtü tüyü)

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-6 tabakalı 8-12 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 90,91-129,17 µm, ort±std 107,02±14,36 µm, genişliği min-max 34,32-37,3 µm, ort±std 35,28±1,21 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-55)



Şekil 4-54: *D. tobeyi* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü

en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, kl: klorankima, ko: kollenkima, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, nt: nişasta taneleri, öp: öz parankiması, s: stoma, sk: sklerankima



Şekil 4-55: *D. tobeyi* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-C. Salgı tüy

Yaprak anatomisi

Tek sıra halindeki epidermis hücreleri damarlararası bölgede oval görünümlü olup alt ve üst kısımlarda bombelidir. Alt ve üst yüzeyde bulunan stomalar mezomorf tiptedir. Üst epidermiste kutikula kalınlığı ortalama 3,53±0,54 µm, alt epidermiste ise ortalama 4,41±1,12 µm'dir. Üst yüzeyde epidermis hücrelerinin boyutları ortalama 33,95±6,33 x 47,75±15,77 µm iken alt yüzeyde epidermis hücrelerinin boyutları ortalama 27,98±6,23 x 30,36±10,27 µm'dir. Parankimaların dizilişine göre yaprak dorsiventraldir. Boyu eninden uzun 3-4 sıra halinde palizat parankiması hücreleri üst epidermisin altında bulunmaktadır. Palizat parankiması hücrelerinin boyutları ortalama 52,32±7,21 x 22,53±5,16 µm'dir. Yuvarlaktan ovale değişik görünümlü sünger parankiması hücreleri ise alt epidermisin altında yer almaktadır. Geniş hücrelerarası boşlukları bulunan sünger parankiması hücrelerinin boyutları ortalama 34,93±9,44 x 26,55±4,76 µm'dir. Mezofil kalınlığı ortalama 595,24±11,35 µm olarak bulunmuştur. Yaprak kalınlığının ortalaması ise 665,66±10,16 µm'dir (Şekil 4-56 A).

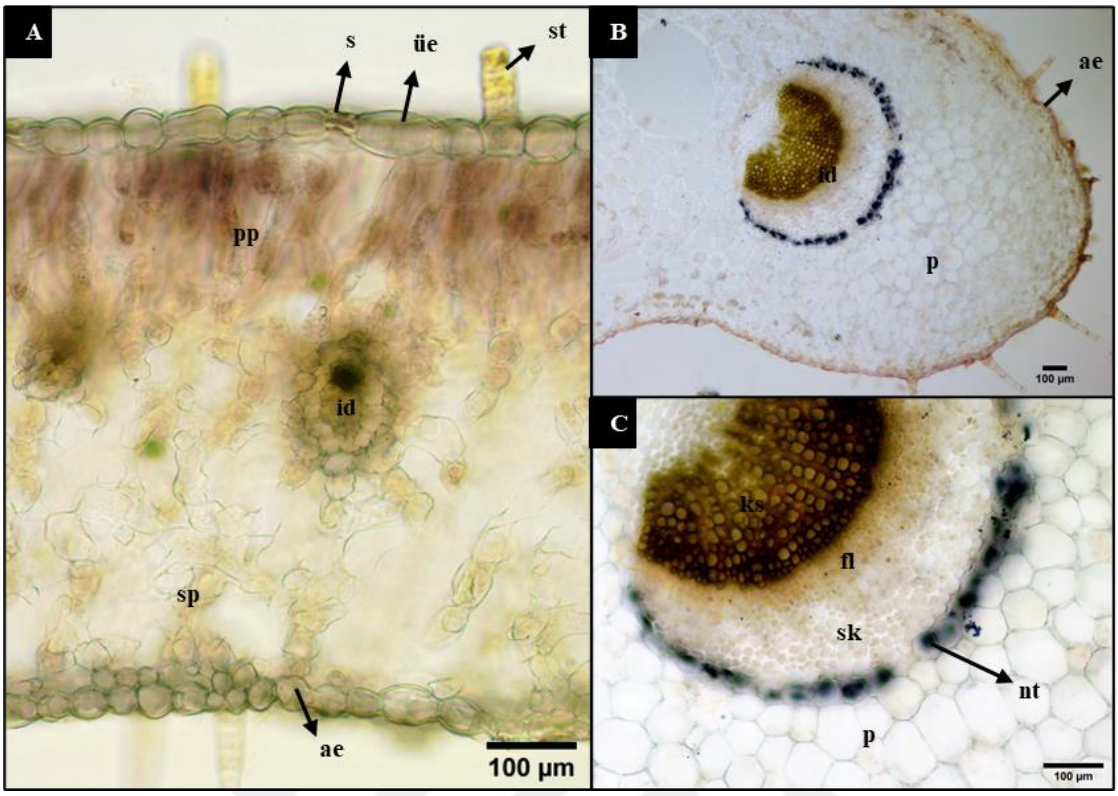
Orta damar bölgesinde yaprağın her iki yüzeyinde yuvarlak-oval şekilli epidermis hücreleri bulunmaktadır. Alt epidermis hücrelerinin altında 2-3 sıralı kollenkima tabakası bulunmakta iken üst epidermis hücrelerinin altında 1-2 sıralı kollenkima tabakası görülmektedir. Kollenkima hücrelerinin çapı ortalama 29,18±6,24 µm'dir. Kollenkima tabakası ile yaprağın merkezinde yer alan iletim demetlerinin arasını yuvarlak şekilli parankima hücreleri doldurmaktadır. Parankima hücrelerinin büyüklükleri iletim demetine doğru yaklaştıkça artmakta olup çapları ortalama 76,77±19,02 µm'dir. İletim demetinin üst epidermise bakan tarafında küçük bir boşluk

yer almaktadır. İletim demetinin büyüklüğü ortalama 323,81±47,35 µm'dir. Yaprağın üst yüzeyine bakan ksilemde ışınsal dizilimli trakeler belirgin şekilde ayırt edilmektedir. Ksilem kalınlığı ortalama 253,41±25,38 µm ve trake çapları ortalama 17,78±3,47 µm'dir. Yaprağın alt yüzeyine bakan floemin kalınlığı ise ortalama 70,82±10,97 µm'dir. İletim demetlerinin alt ve üst kısmında sklerankima lifleri yer almaktadır. İletim demetinin altında bol miktarda nişasta taneleri taşıyan hücreler tek sıra halinde bulunmaktadır. Orta damarın kalınlığı ortalama 2.456,16±63,65 µm'dir (Şekil 4-56 B-C).

Yaprak yüzeysel kesitine bakıldığında alt ve üst yüzeyde anomositik tipte stomalar görülmüştür (amfistomatik). Üst epidermiste bulunan stomaların boyutları 32,93±2,83 x 26,10±2,94 µm'dir. Alt epidermiste bulunan stomaların boyutları ise 41,53±2,93 x 29,38±2,48 µm olarak bulunmuştur. 1 mm^2'deki epidermis hücrelerinin sayısı yaprağın üst yüzeyinde 257±7,09 iken alt yüzeyde 288±3,67 olarak bulunmuştur. 1 mm^2'deki stomaların sayısı ise üst yüzeyde 21±1,41 iken alt yüzeyde 43±0,96'dır. Üst epidermis için stoma indeksi 7,55 olarak hesaplanırken alt epidermis için stoma indeksi 12,99 olarak hesaplanmıştır. Stoma indeks oranı ise 0,58'dir (Şekil 4-57).

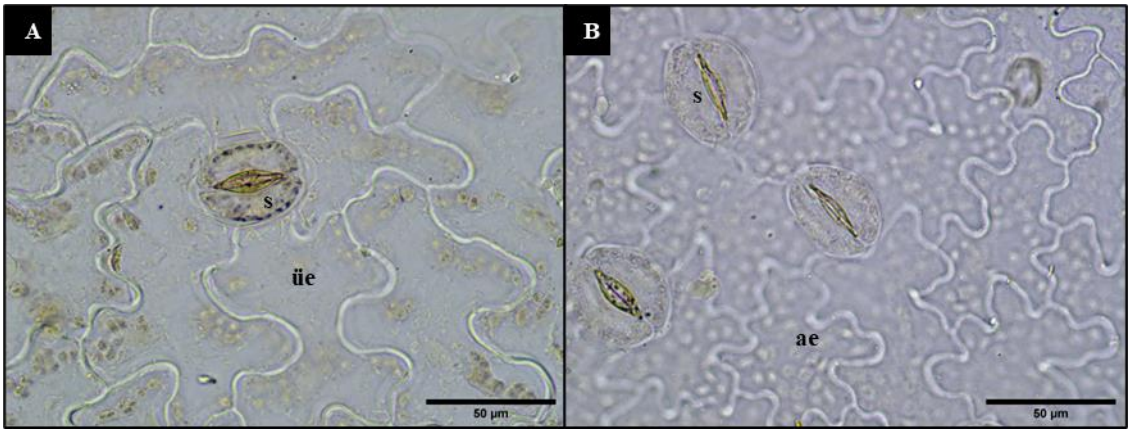
Örtü tüyleri: Çok hücreli tek sıralı, 5-7 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 287,61-382,18µm, ort±std 321,77±42,61 µm, genişliği min-max 19,53-33,67 µm, ort±std 28,98±4,79 µm (2. tip örtü tüyü)

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-6 tabakalı 8-12 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 60,57-84,14 µm, ort±std 74,72±10,16 µm, genişliği min-max 28,78-33,73 µm, ort±std 31,71±2,13 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-58)



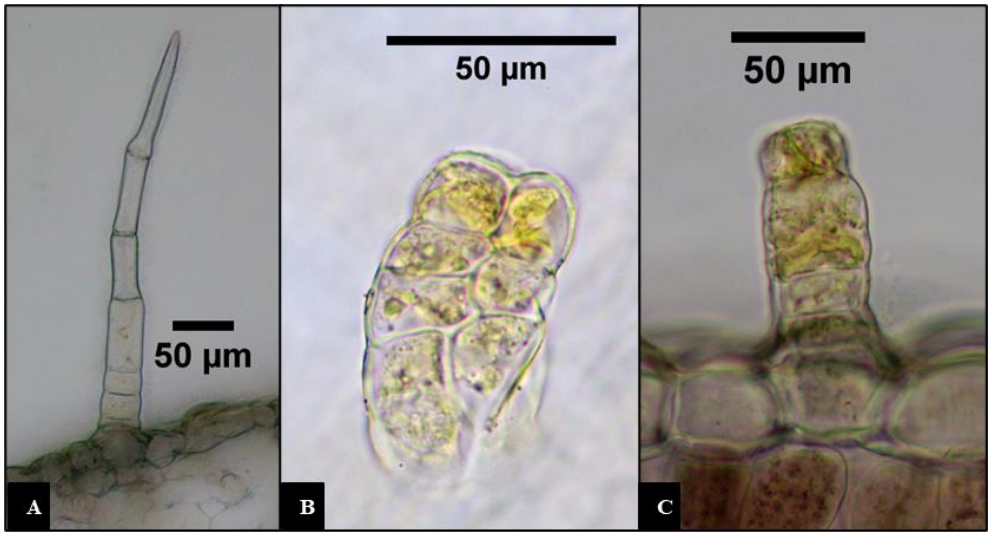
Şekil 4-56: *D. tobeyi* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-C. Orta damar

ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, ks: ksilem, nt: nişasta taneleri, p: parankima, pp: palizat parankiması, s: stoma, sk: sklerankima, sp: sünger parankiması, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



Şekil 4-57: *D. tobeyi* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey

ae: alt epidermis, s: stoma, üe: üst epidermis



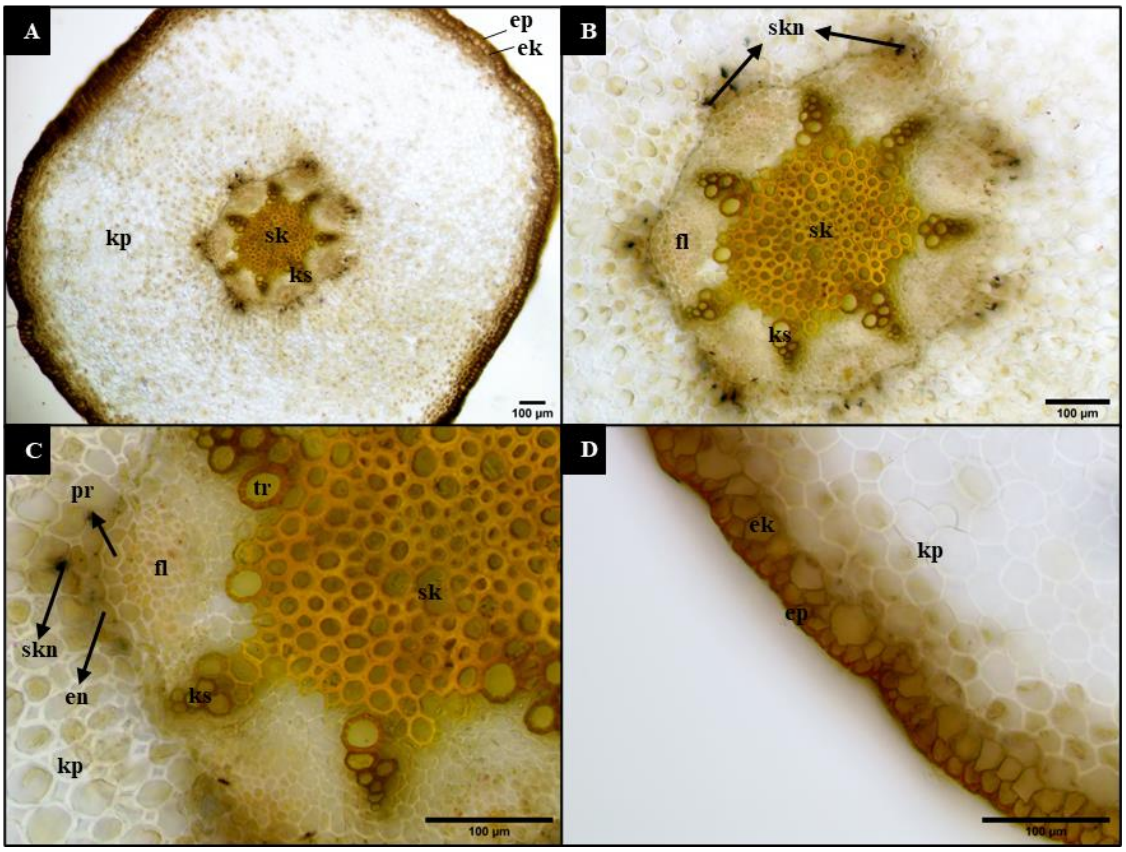
Şekil 4-58: *D. tobeyi* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-C. Salgı tüy

4.2.2. *D. maximum*

4.2.2.1. Kök anatomisi

Bu türün kökünden alınan enine kesitte en dış kısmı dörtgen-oval şekilli bir sıra halinde dizilmiş epidermis hücreleri oluşturmaktadır. Epidermis hücrelerinin boyutları ortalama 14,43±3,60 x 12,97±2,78 µm'dir. Epidermis tabakasının altında bulunan ve epidermis hücrelerinden daha büyük olan eksodermis hücreleri tek sıralıdır. Bu hücrelerin boyutları ortalama 21,94±3,77 x 19,55±6,70 µm'dir. Korteks tabakasını oluşturan yuvarlak şekilli parankima hücreleri farklı boyutlara sahiptir. Parankima hücrelerinin çapları ortalama 27,99±5,42 µm olup aralarında belirgin şizogen boşluklar bulunmaktadır. Merkezi silindire yaklaştıkça şizogen boşluklar azalmaktadır. Korteks kalınlığı ise ortalama 750,62±55,33 µm'dir. Korteksin iç kısmında belirgin endodermis tabakası bulunmaktadır. Endodermis hücrelerinin radyal çeperlerinde kalınlaşma belirgindir. Endodermis hücrelerinin boyutları ortalama 11,09±1,93 x 15,70±3,12 µm olarak bulunmuştur. Korteks tabakası içerisinde yer alan ve endodermis hücrelerinin hemen üzerinde bulunan salgı kanalları floem hücreleri ile aynı hizadadır. Dörtgen şekilli salgı kanalları 7 grup halinde bulunmaktadır ve çapları ortalama 12,73±3,19 µm'dir. Merkezi silindirin en dış kısmında ince çeperli ve tek sıra halinde perisikl hücreleri bulunmaktadır. Merkezde radyal şekilde dizilmiş iletim demetleri yer almaktadır. Ksilem kolları 7 adet olup trake çapları ortalama 19,83±4,39 µm'dir. Ksilem kolları orta kısımda birleşmemiştir, bunun yerine öz bölgesini sklerankima lifleri doldurmaktadır. Ksilem etrafında bulunan floemin kalınlığı ise ortalama 75,71±9,45

µm'dir. Geniş yer kaplayan merkezi silindirin toplam çapı ortalama 483,86±23,21 µm'dir (Şekil 4-59).



Şekil 4-59: *D. maximum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü

ek: eksodermis, en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, pr: perisikl, sk: sklerankima, skn: salgı kanalı

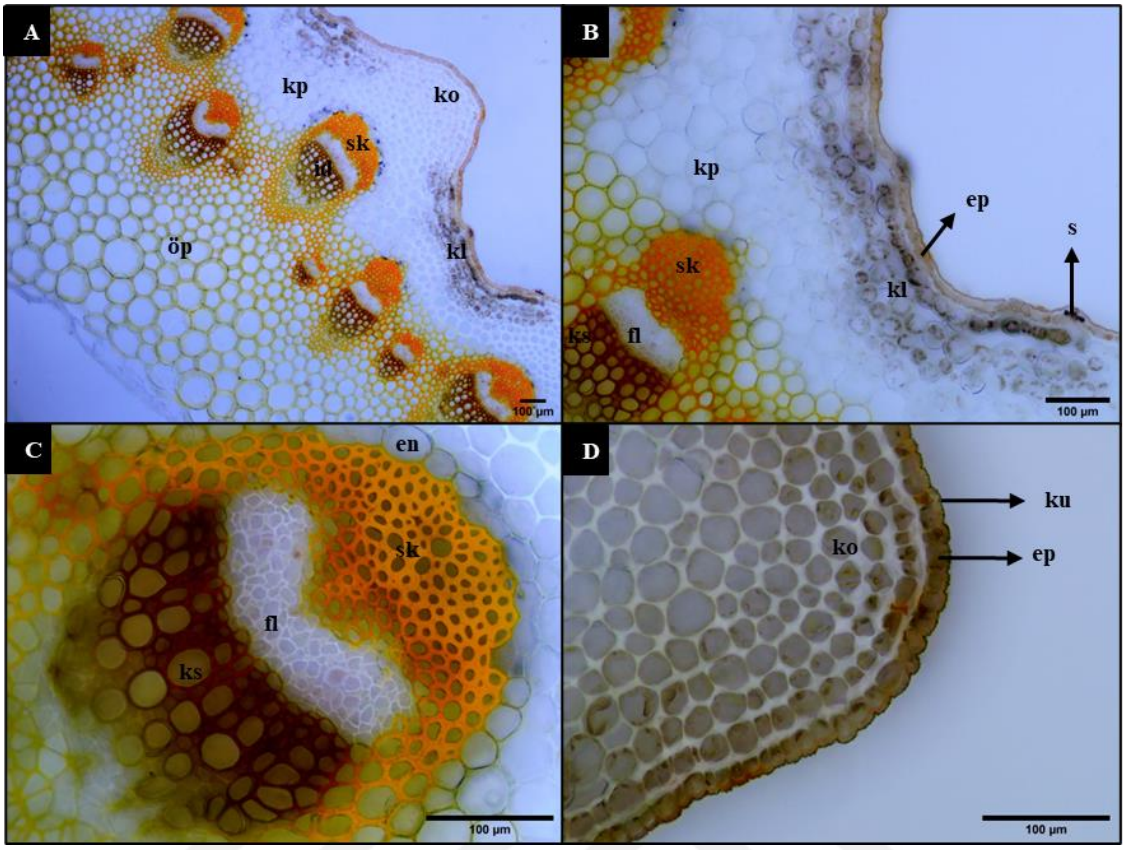
4.2.2.2. Gövde anatomisi

Gövde enine kesitte yuvarlak ve girintili-çıkıntılı bir yapıya sahiptir. Gövdenin en dış kısmını dörtgen şeklinde tek sıralı epidermis hücreleri oluşturmaktadır. Epidermisi ortalama 4,07±1,16 µm kalınlığındaki kutikula tabakası kaplamıştır. Epidermis hücrelerinin boyutları birbirinden farklı olup ortalama 12,16±2,24 x 13,86±3,63 µm'dir. Gövdenin çıkıntı yaptığı kısımlarda epidermisin altında 149,71±84,43 µm kalınlığında lamellar kollenkima tabakası yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin çapları ortalama 16,15±3,30 µm'dir. Gövdenin girintili kısımlarında ise epidermisin altında 2-3 sıralı klorankima hücreleri bulunmaktadır. Farklı büyüklüklerdeki yuvarlak şekilli parankima hücreleri korteksi doldurmaktadır. Parankima hücrelerinin çapları ortalama 40,97±9,89 µm'dir. Korteksin iç kısmında

boyutları parankima hücrelerinden küçük ve az miktarda nişasta taşıyan tek sıralı endodermis hücreleri bulunmaktadır. Endodermis hücrelerinin ortalama boyutları 17,25±3,88 x 22,34±6,25 µm'dir. Korteks kalınlığı ise ortalama 319,93±85,62 µm'dir. Merkezi silindirde iletim demetleri düzenli tek sıra halinde dizilmişlerdir. Boyutları birbirinden farklı olan iletim demetleri oval şekillidir. Büyük olan iletim demetlerinin uzunluğu ortalama 201,22±31,23 µm, küçük olan iletim demetlerinin uzunluğu ise 69,49±24,28 µm'dir. Büyük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 133,86±20,86 µm ve 55,96±7,08 µm; küçük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 52,72±26,10 µm ve 33,23±11,37 µm'dir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde bulunmakta ve trakeidler aralarda yer almaktadır. Trakelerin çapları ortalama 18,92±4,61 µm'dir. İletim demetlerinin dış kısmını skleranкima lifleri kaplamaktadır. Skleranкima özellikle floem üzerinde yoğun şekilde bulunmaktadır. Öz bölgesinde kortekste bulunan parankima hücrelerine benzeyen fakat boyutları daha büyük olan parankima hücreleri bulunmaktadır. Bu hücrelerin çapları ortalama 75,98±31,38 µm'dir. Öz kısmının ortasında geniş bir boşluk bulunmaktadır (Şekil 4-60).

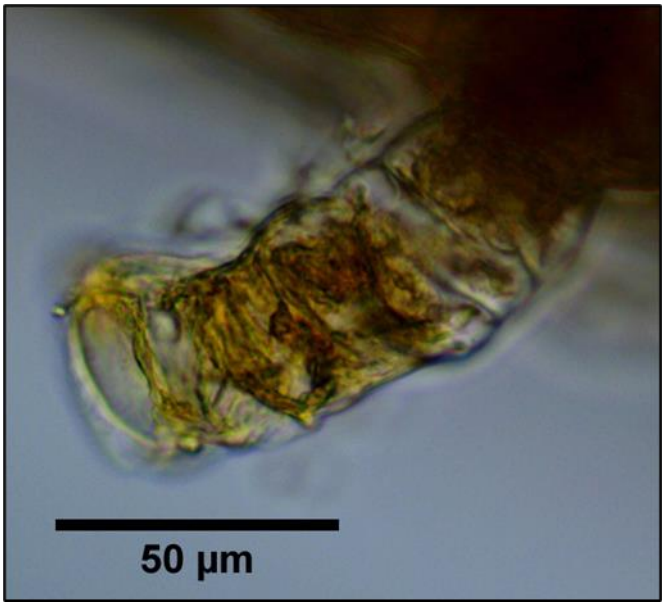
Örtü tüyleri: Görülmedi.

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 6-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 80,89-105,58 µm, ort±std 93,21±12,36 µm, genişliği min-max 33,57-36,74 µm, ort±std 35,28±1,68 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-61)



Şekil 4-60: *D. maximum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü

en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, kl: klorankima, ko: kollenkima, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, öp: öz parankiması, s: stoma, sk: sklerankima



Şekil 4-61: *D. maximum* gövdesinde salgı tüy

4.2.2.3. Yaprak anatomisi

Enine kesitte yaprak damarlararası bölgede alt ve üst kısımda tek sıra halinde bulunan oval-dikdörtgen şekilli epidermis hücreleri alt ve üst kısımlarda bombeli görünümlüdür. Alt ve üst yüzeyde bulunan stomalar mezomorf tiptedir. Yaprağın üst yüzeyini örten kutikula tabakası alt yüzeyini örten kutikula tabakasına göre daha kalındır. Üst yüzeyde kutikula kalınlığı ortalama 5,93±0,94 µm, alt yüzeyde 3,51±0,83 µm'dir. Üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri 24,29±4,81 x 31,86±10,20 µm iken alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri 13,24±2,42 x 24,20±3,93 µm'dir. Bu türün yaprağı dorsiventraldir. Üst epidermisin altında 1-2 sıra teşkil eden boyu eninden uzun palizat parankiması hücreleri bulunmaktadır. Palizat parankiması hücrelerinin boyutları ortalama 39,52±7,62 x 22,16±5,60 µm'dir. Palizat parankimasının altında hücrelerarası boşlukları bulunan sünger parankiması hücreleri yuvarlak-oval şekillidir. Bu hücrelerin boyutları ortalama 25,17±4,98 x 25,23±4,79 µm'dir. Mezofil kalınlığı ortalama 392,84±31,07 µm, yaprak kalınlığı ise 455,39±27,58 µm'dir (Şekil 4-62 A).

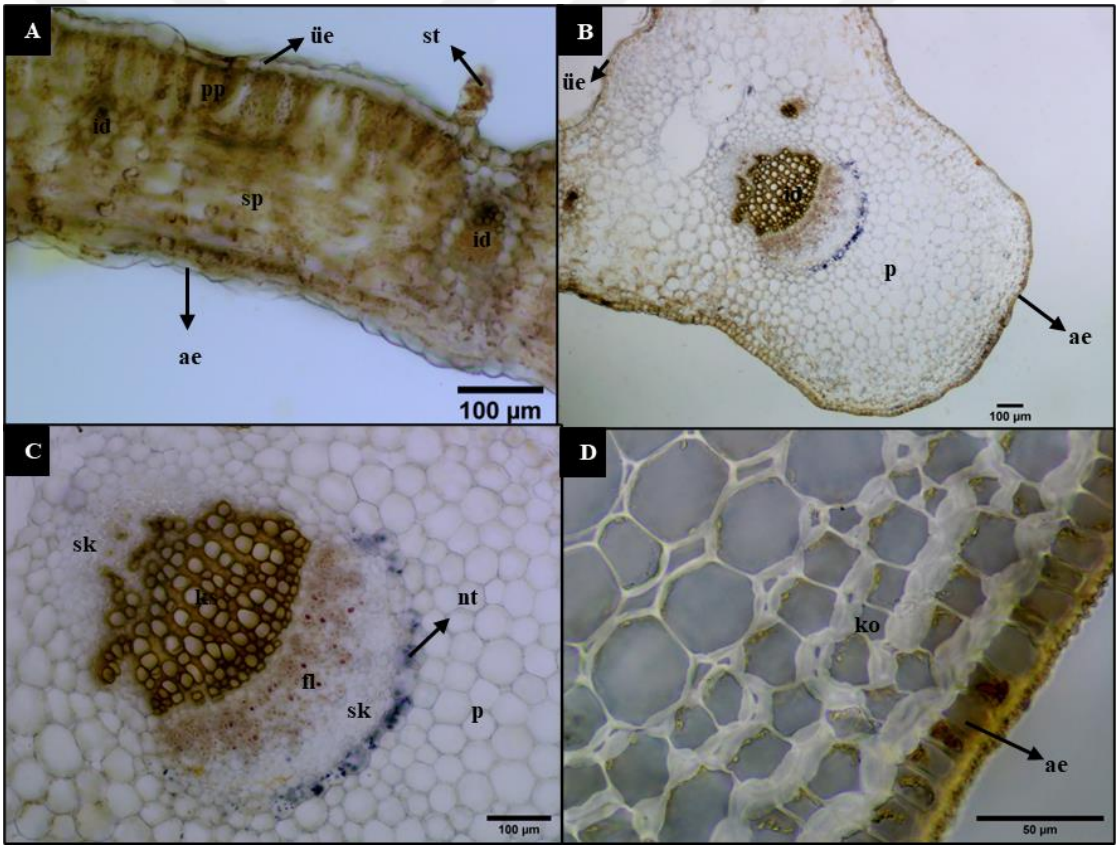
Orta damar bölgesinde yaprağın her iki yüzeyinde oval veya uzun dikdörtgen şekilli epidermis hücreleri bulunmaktadır. Alt yüzeyde epidermis tabakasının altında 3-4 sıralı kollenkima tabakası bulunmakta iken üst yüzeydeki kollenkima hücreleri 1-2 sıra oluşturmaktadır. Kollenkima hücrelerinin çapı ortalama 18,60±4,68 µm'dir. Kollenkima tabakasından sonra iletim demetlerine doğru büyüklükleri artan parankima hücreleri yer almaktadır. Bu hücrelerin çapı ortalama 53,35±14,79 µm'dir. Orta damar bölgesinin merkezini büyük bir iletim demeti kaplamaktadır. İletim demetinin büyüklüğü 379,30±4,44 µm'dir. Ksilem yaprağın üst yüzeyine bakmaktadır. Ksilemde ışınsal dizilimli trakeler belirgin şekilde görünmektedir. Ksilem kalınlığı ortalama 233,90±45,14 µm ve trake çapları ortalama 21,86±4,28 µm'dir. Ksilemin biraz üzerinde orta damar bölgesinde geniş bir boşluk bulunmaktadır. Floem ise yaprağın alt yüzeyine bakmaktadır. Floem kalınlığı ortalama 110,92±12,13 µm'dir. İletim demetinin etrafında ince bir sklerankima tabakası bulunmaktadır. Floemin alt kısmında bol miktarda nişasta taneleri taşıyan hücreler bir sıra halinde yer almaktadır. Orta damar kalınlığı 1.748,89±61,91 µm'dir (Şekil 4-62 B-D).

Yüzeysel kesitte her iki yüzeyde de stoma görüldüğünden yaprak amfistomatiktir. Stomalar anomositik tiptedir. Üst epidermiste bulunan stomaların boyutları 37,36±2,19 x 30,50±0,87 µm'dir. Alt epidermiste bulunan stomaların

boyutları ise 35,85±3,65 x 28,70±2,25 µm'dir. 1 mm^2'deki epidermis hücrelerinin sayısı yaprağın üst yüzeyinde 366±2,32 iken alt yüzeyinde 372±3,13 olarak bulunmuştur. 1 mm^2'deki stomaların sayısı ise üst yüzeyde 18±0,96, alt yüzeyde 45±0,95'dir. Üst epidermis için stoma indeksi 4,69 iken alt epidermis için stoma indeksi 10,79'dur. Stoma indeks oranı ise 0,43 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4-63).

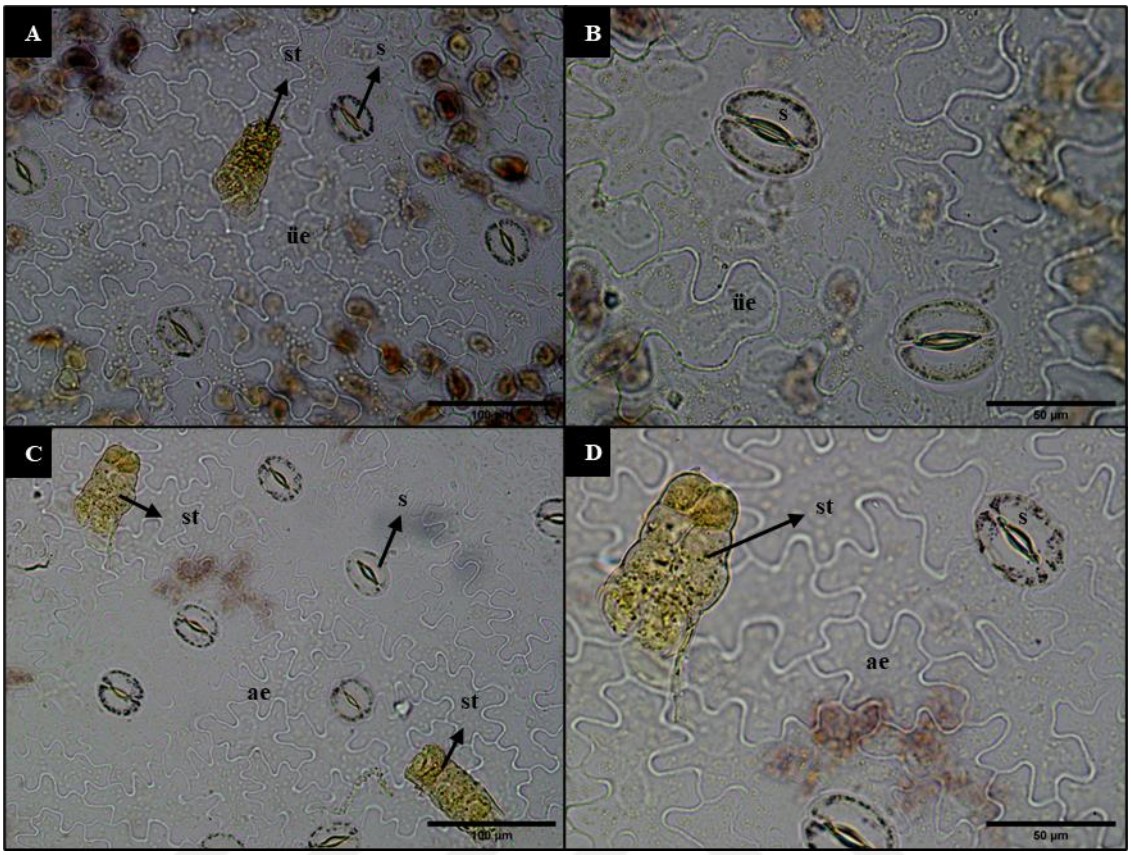
Örtü tüyleri: Görülmedi.

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-6 tabakalı 8-12 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 70,67-106,66 µm, ort±std 81,63±8,26 µm, genişliği min-max 27,94-34,57 µm, ort±std 31,26±1,71 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-64)



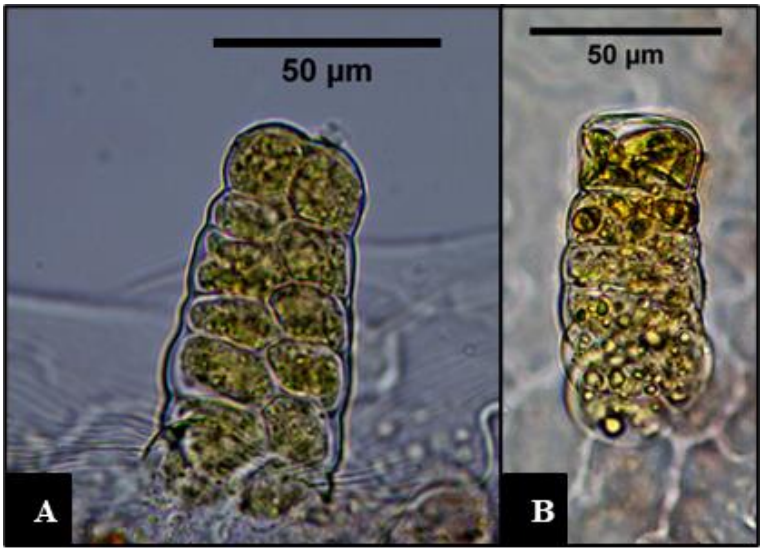
Şekil 4-62: *D. maximum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar

ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, ko: kollenkima, ks: ksilem, nt: nişasta taneleri, p: parankima, pp: palizat parankiması, sk: sklerankima, sp: sünger parankiması, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



Şekil 4-63: *D. maximum* yaprak yüzeysel kesiti A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey

ae: alt epidermis, s: stoma, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis

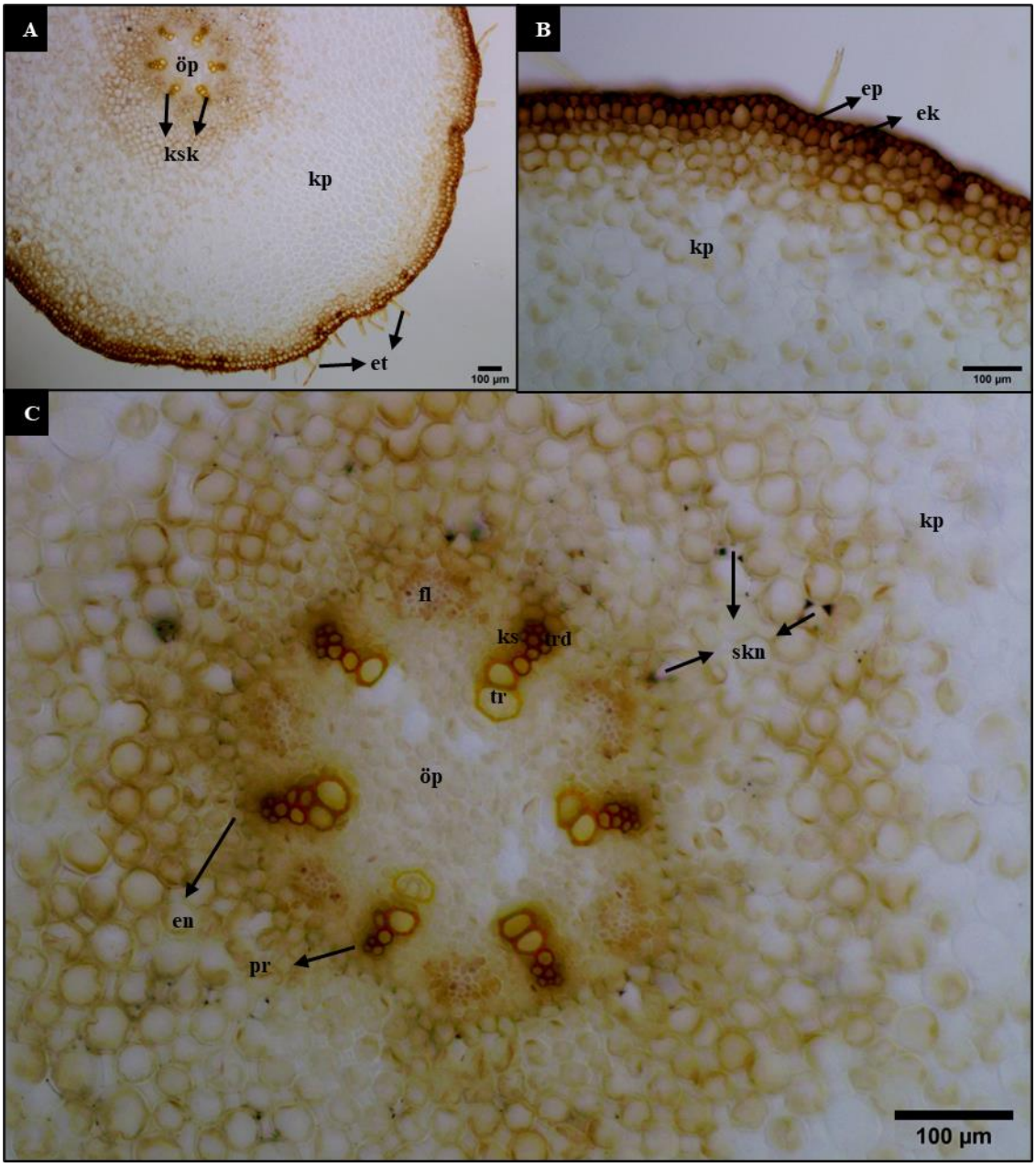


Şekil 4-64: *D. maximum* yaprağında salgı tüyleri A-B. Salgı tüy

4.2.3. *D. hakkiaricum*

4.2.3.1. Kök anatomisi

Enine kesitte en dış kısmı düzenli tek sıra halinde sıralanmış epidermis hücreleri oluşturmaktadır. Oval-yumurtamsı görünüme sahip epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 14,43±4,99 x 13,16±4,27 µm'dir. Epidermisin altında yer alan ve epidermis hücrelerinden daha büyük olan eksodermis hücreleri 1-2 sıralıdır. Bu hücrelerin boyutları ortalama 24,12±4,33 x 19,65±4,11 µm'dir. Eksodermis tabakası ile merkezi silindirin arasını korteks parankiması hücreleri doldurmaktadır. Bu hücrelerin çeperleri ince ve şekilleri yuvarlağa yakındır. Kortekste hücreler arasında geniş şizogen boşluklar belirgindir. Merkeze doğru gidildikçe bu boşluklar azalmaktadır. Korteks parankiması hücrelerinin çapları ortalama 37,54±8,98 µm'dir. Korteks kalınlığı ise ortalama 906,57±92,87 µm olarak bulunmuştur. Korteks tabakasının en iç kısmında bulunan endodermis tabakası tek sıra halinde dizilmiş boyutları ortalama 11,16±2,23 x 16,22±3,75 µm olan hücrelerden oluşmaktadır. Endodermis hücrelerinin radyal çeperlerinde kalınlaşma bulunmaktadır. Bu türde salgı kanalları floem hizasında bulunan endodermis hücrelerinin üzerinden başlayarak epidermise doğru 5-6 sıra halinde devam etmektedir. Bu salgı kanallarının çapları ortalama 16,70±3,99 µm olarak ölçülmüştür. Endodermis tabakasının altında tek sıralı perisikl tabakası yer almaktadır. Merkezi silindirde ksilem kolları 5-6 adet olup trake çapları ortalama 21,73±7,90 µm'dir. Ksilemin etrafında radyal şekilde dizilmiş olan floemin kalınlığı ise ortalama 52,78±8,75 µm'dir. Ksilem kolları merkezde birleşmemekte olup merkezi parankimatik bir öz doldurmaktadır. Merkezi silindirin çapı ortalama 358,27±25,37 µm olarak bulunmuştur (Şekil 4-65).



Şekil 4-65: *D. hakkiaricum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

ek: eksodermis, en: endodermis, ep: epidermis, et: emici tüyler; fl: floem, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ksk: ksilem kolları, öp: öz parankiması, pr: perisikl, tr: trake, trd: trakeid, skn: salgı kanalı

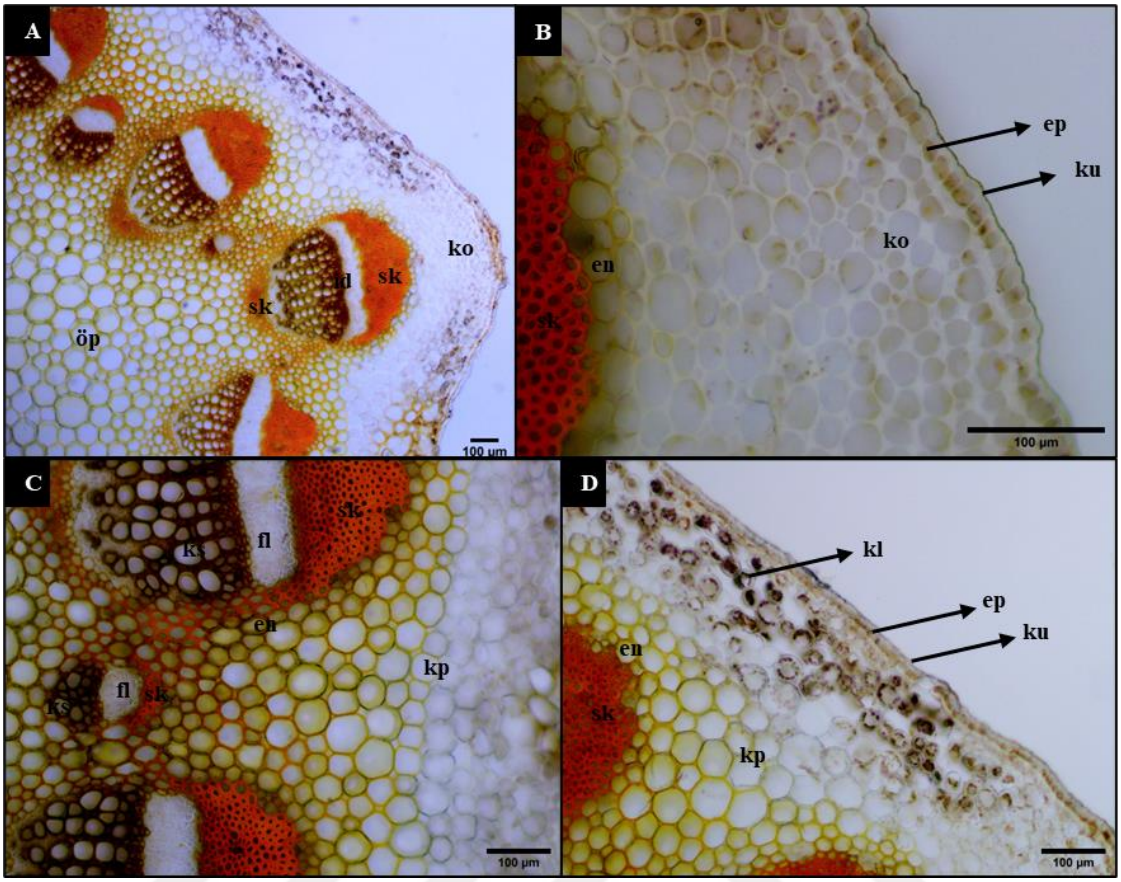
4.2.3.2. Gövde anatomisi

Yuvarlak bir görünüme sahip olan gövdenin bazı kısımlarında çıkıntılar görülmektedir. Epidermis tabakası tek sıra halinde bulunan dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Epidermisin üstünü kalınlığı ortalama 4,19±1,11 µm olan kutikula kaplamaktadır. Epidermis hücrelerinin boyutları ise ortalama 13,89±4,66 x 15,75±4,21 µm'dir. Epidermisin hemen altında 3-4 sıra halinde dizilmiş olan yuvarlak-

oval şekilli klorankima göze çarpmaktadır. Gövdenin çıkıntı yaptığı kısımlarda ise klorankima hücreleri bulunmamaktadır. Çıkıntılı kısımlarda 8-9 sıralı çapları ortalama 15,26±3,43 µm olan kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kollenkima hücrelerinde lamellar kalınlaşma görülmektedir. Kollenkima tabakasının kalınlığı ortalama 132,34±66,40 µm'dir. Korteks parankiması hücrelerinin çapları ortalama 34,82±9,88 µm'dir. Korteksin en iç kısmında bulunan endodermis hücrelerinin boyutları 15,21±2,93 x 19,74±4,54 µm'dir. Korteks ise ortalama 315,01±46,68 µm kalınlığındaki alanı kaplamaktadır. Boyutları birbirinden farklı olan iletim demetleri epidermise paralel olarak tek sıra halinde dizilmiştir. İletim demetleri oval bir şekle sahiptir ve özellikle floemin üzerinde yoğun bir şekilde sklerankima lifleri bulunmaktadır. Büyük iletim demetlerinin uzunluğu ortalama 300±24,69 µm iken küçük iletim demetlerinin uzunluğu ise 120,14±58,83 µm'dir. Büyük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 209,09±42,49 µm ve 72,98±12,60 µm; küçük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu ise sırasıyla ortalama 78,82±30,13 µm ve 47,12±20,98 µm'dir. Ksilemde bulunan trakelerin çapları ortalama 29,02±5,54 µm'dir. Öz bölgesini oluşturan parankima hücrelerinin büyüklükleri korteks parankiması hücrelerinden belirgin şekilde fazladır. Yuvarlak şekilli olan bu hücrelerin çapları ortalama 72,00±31,51 µm'dir. Gövdenin en iç kısmında diğer türlerde olduğu gibi bir öz boşluğu bulunmaktadır (Şekil 4-66).

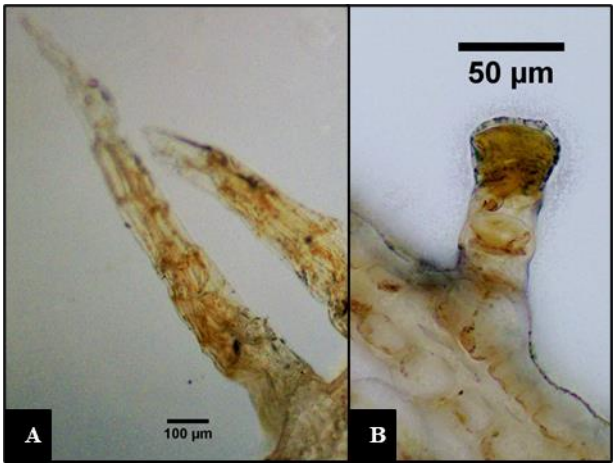
Örtü tüyleri: Çok hücreli çok sıralı, tabanı çok sıralı uca doğru gidildikçe iki sıralı, uzun saplı, hücreler dikdörtgen şekilli, küt uçlu, uzunluğu min-max 929,21-1184,61 µm, ort±std 1062,81±128,11 µm, genişliği min-max 101,52-179,60 µm, ort±std 137,66±37,57 µm (1. tip örtü tüyü)

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 5-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 50,12-113,97 µm, ort±std 85,72±12,79 µm, genişliği min-max 25,53-39,10 µm, ort±std 28,25±2,15 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-67)



Şekil 4-66: *D. hakkiaricum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü

en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, kl: klorankima, ko: kollenkima, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, öp: öz parankiması, sk: sklerankima



Şekil 4-67: *D. hakkiaricum* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B. Salgı tüy

4.2.3.3. Yaprak anatomisi

Yapraktan alınan enine kesitte bir sıra halinde bulunan epidermis hücreleri oval-dikdörtgen şekillidir ve üst-alt çeperlerinde bombelidir. Üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri 27,27±4,44 x 40,08±8,99 µm iken alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri 16,99±2,63 x 30,14±5,44 µm'dir. Yaprağın üst yüzeyini kaplayan kutikula kalınlığı ortalama 4,90±1,32 µm, alt yüzeyini kaplayan kutikulanın kalınlığı ise 3,04±0,73 µm'dir. Alt ve üst yüzeyde bulunan stomalar mezomorf tiptedir. Yaprak dorsiventraldir. Üst epidermisin altında silindirik palizat parankiması hücreleri 3 sıra halinde sık ve düzenli bir şekilde dizilmişlerdir. Palizat parankiması hücrelerinin boyutları ortalama 51,29±7,81 x 16,10±3,95 µm'dir. Palizat parankimasının altında geniş hücrelerarası boşlukları bulunan sünger parankiması hücreleri ovalden yuvarlağa değişik şekillidir ve hücrelerin boyutları ortalama 24,13±6,54 x 23,86±5,89 µm'dir. Mezofil kalınlığı ortalama 410,24±29,74 µm, yaprak kalınlığı ise 462,29±17,27 µm'dir (Şekil 4-68 A).

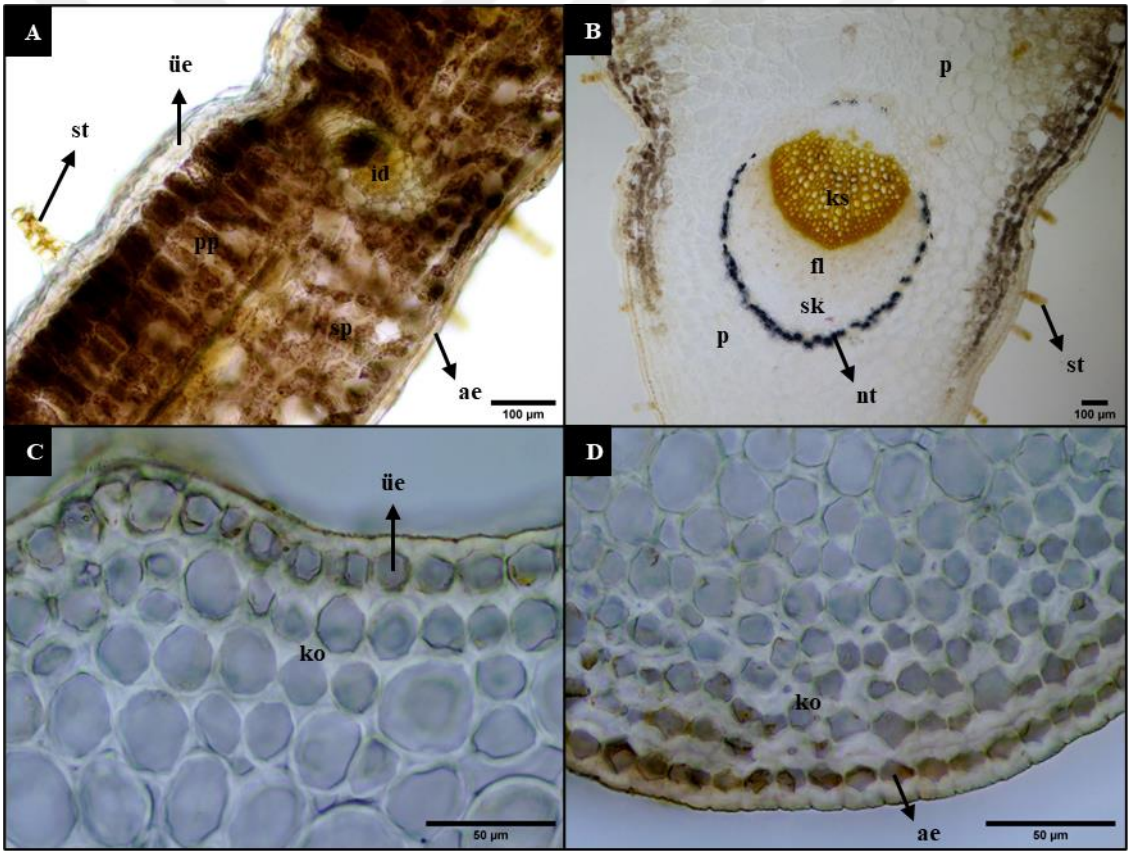
Yaprağın orta damar bölgesinde bulunan epidermis tabakası dikdörtgen-oval şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Yaprağın üst yüzeyinde epidermis tabakasının altında 2-3 sıralı kollenkima tabakası bulunurken yaprağın alt yüzeyinde epidermisinin altında 5-6 sıralı kollenkima göze çarpmaktadır. Kollenkima hücrelerinin çapı ortalama 10,65±2,79 µm'dir. Kollenkima ile iletim demetinin arasını dolduran parankima hücreleri yuvarlak-oval şekillidir ve boyutları iletim demetine yaklaştıkça artmaktadır. Parankima hücrelerinin çapı ortalama 25,31±9,60 µm'dir. Bu bölgede alt epidermise daha yakın uzunluğu 570,63±46,18 µm olan büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst yüzeyine bakan tarafta bulunmaktadır. Ortalama çapları 25,62±4,24 µm olan trakeler ışınsal dizilmiştir. Ksilem kalınlığı ortalama 363,27±40,20 µm'dir. Ksilemin biraz üzerinde korteks içerisinde kalan bölgede küçük bir boşluk görülmektedir. Yaprağın alt yüzeyine bakan floemin kalınlığı ise ortalama 157,51±23,18 µm'dir. İletim demetinin etrafında az miktarda sklerankima lifleri bulunmaktadır. Yaprağın alt yüzeyine bakan tarafta iletim demetlerini çevreleyen nişasta taşıyan hücreler tek sıra halinde dizilmiştir. Bu türde orta damar kalınlığı ortalama 2.131,76±35,81 µm'dir (Şekil 4-68 B-D).

Yaprak amfistomatiktir. Alt ve üst yüzeyde anomositik tipte stomalar bulunmaktadır. Üst yüzeydeki stomaların ortalama boyutları 35,55±2,42 x 27,34±1,48 µm iken alt yüzeydeki stomaların ortalama boyutları 31,17±3,03 x 27,28±2,14 µm'dir.

Alt yüzeyde epidermis hücrelerinin 1 mm^2'lik alanda sayısı 599±8,39 iken üst yüzeyde 513±3,36 olarak sayılmıştır. Alt epidermiste 1 mm^2'lik alanda stomaların sayısı 90±1,79 iken üst yüzeyde 22±1,14 olarak bulunmuştur. Üst ve alt epidermis için stoma indeksi sırasıyla 4,11 ve 13,06'dır. Stoma indeks oranı ise 0,31 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4-69).

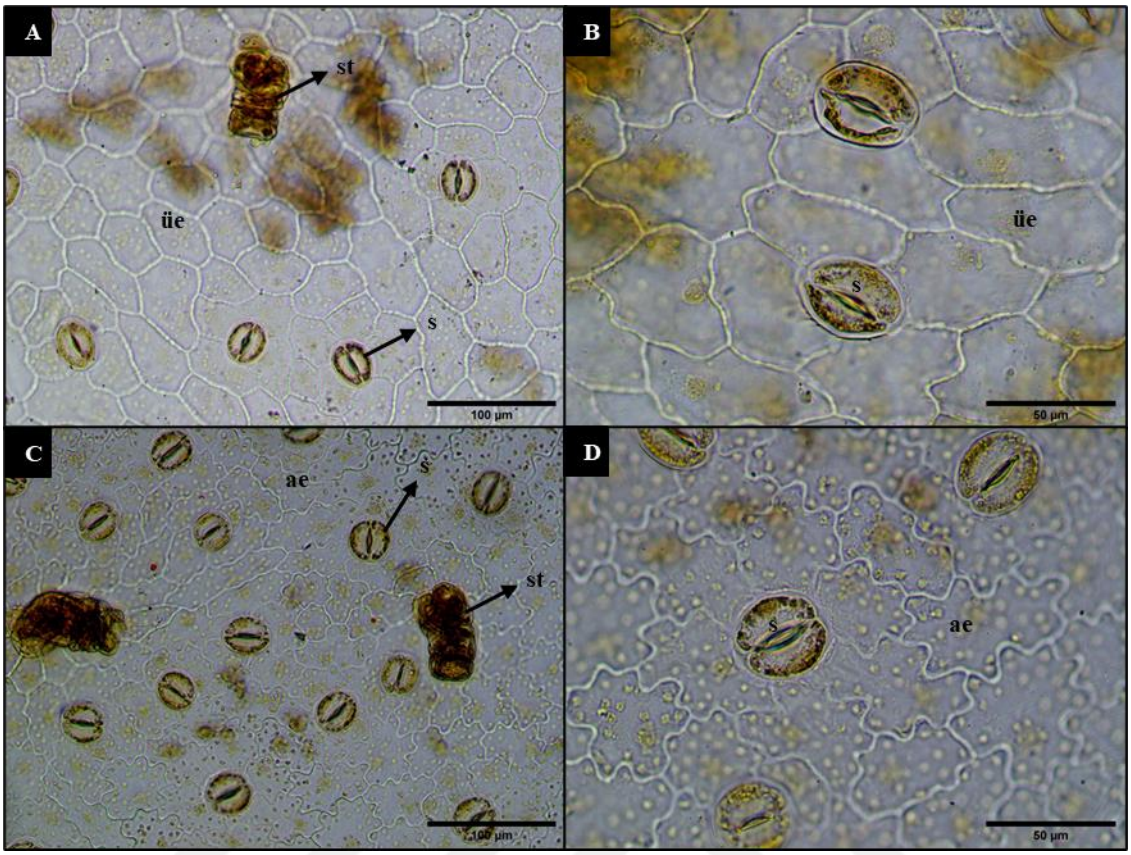
Örtü tüyleri: Görülmedi.

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 5-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 90,12-113,97 µm, ort±std 104,72±12,79 µm, genişliği min-max 35,78-41,20 µm, ort±std 38,72±2,25 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-70)



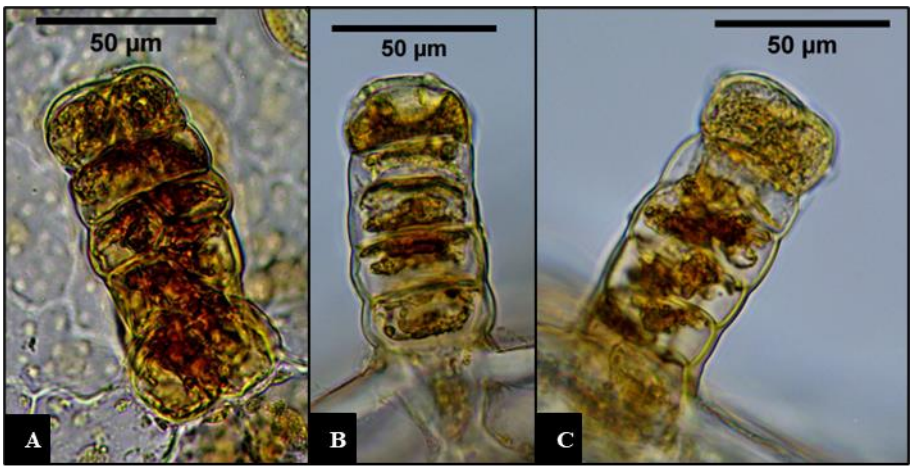
Şekil 4-68: *D. hakkiaricum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar

ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, ko: kollenkima, ks: ksilem, nt: nişasta taneleri, p: parankima, pp: palizat parankiması, sk: sklerankima, sp: sünger parankiması, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



Şekil 4-69: *D. hakkiaricum* yaprak yüzeysel kesiti A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey

ae: alt epidermis, s: stoma, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis

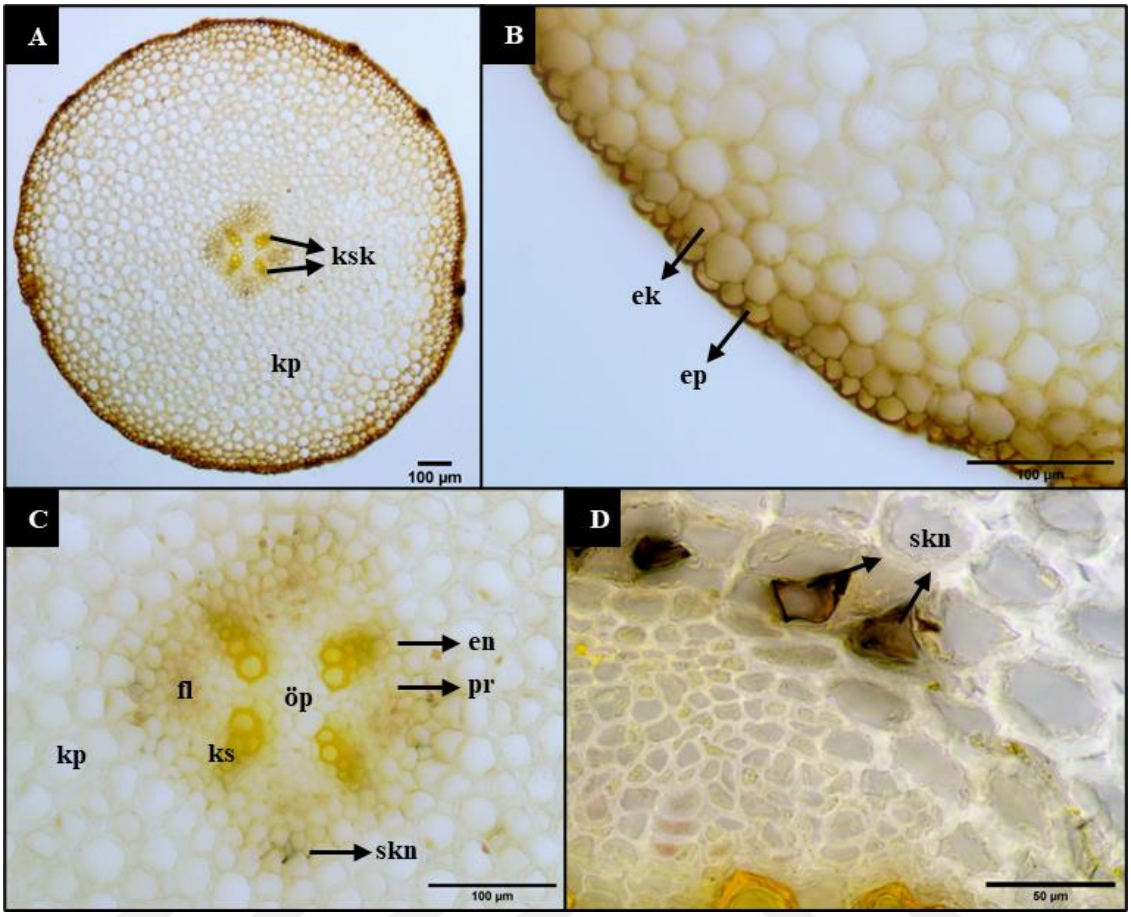


Şekil 4-70: *D. hakkiaricum* yaprağında salgı tüyleri A-C. Salgı tüy

4.2.4. *D. dolichotrichum*

4.2.4.1. Kök anatomisi

Bu türün kökünden alınan enine kesitte en dış kısmı dörtgen-oval şekilli bir sıra halinde dizilmiş epidermis hücreleri oluşturmaktadır. Epidermis hücrelerinin boyutları ortalama 11,02±2,51 x 14,03±3,59 µm'dir. Epidermis altında yer alan eksodermis hücrelerinin boyutları ortalama 25,40±5,69 x 25,22±6,99 µm'dir. Farklı boyutlardaki yuvarlak şekilli parankima hücreleri korteksi doldurmaktadır. Parankima hücrelerinin çapları ortalama 45,01±7,25 µm'dir. Parankima hücrelerinin arasında bulunan şizogen boşluklar göze çarpmaktadır. Merkezi silindire yaklaştıkça şizogen boşluklar azalmakta ve parankima hücrelerinin boyutları küçülmektedir. Kalınlığı ortalama 545,84±18,28 µm olan korteks tabakasının en iç kısmını endodermis hücreleri oluşturmaktadır. Endodermis hücrelerinin radyal çeperlerinde hafif kalınlaşma bulunmaktadır. Endodermis hücrelerinin boyutları ortalama 11,48±1,62 x 16,46±2,25 µm'dir. Endodermis hücrelerinin hemen üzerinde ve floem hücreleri ile aynı hizada endodermal salgı kanalları bulunmaktadır. 4-5 grup halinde bulunan salgı kanalları dörtgen şeklindedir ve çapları ortalama 11,25±3,18 µm'dir. Merkezi silindirin en dış kısmında ince çeperli ve tek sıralı perisikl hücreleri bulunmaktadır. Merkezde radyal şekilde dizilmiş iletim demetleri belirgindir. Ksilem kolları 4-5 adet olup trake çapları ortalama 13,61±3,87 µm'dir. Ksilem kolları orta kısımda birleşmemiştir. Kökün öz kısmında parankima hücreleri bulunmaktadır. Ksilem etrafında bulunan floemin kalınlığı ise ortalama 26,83±4,38 µm'dir. Dar bir alanı kaplayan merkezi silindirin toplam çapı ortalama 195,97±11,75 µm'dir (Şekil 4-71).



Şekil 4-71: *D. dolichotrichum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü

ek: eksodermis, en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ksk: ksilem kolları, öp: öz parankiması, pr: perisikl, skn: salgı kanalı

4.2.4.2. Gövde anatomisi

Gövde enine kesitte girintili-çıkıntılı yuvarlak bir şekle sahiptir. Gövdenin en dış kısmını oval-dörtgen şeklindeki tek sıralı epidermis hücreleri oluşturmaktadır. Epidermis tabakasını ortalama 5,52±1,30 µm kalınlığındaki kutikula tabakası kaplamıştır. Epidermis hücrelerinin boyutları birbirinden farklı olup ortalama 30,03±4,37 x 20,20±5,55 µm'dir. Gövdenin çıkıntı yaptığı kısımlarda epidermisin altında çapları ortalama 36,03±12,80 µm olan 7-8 sıralı kollenkima hücrelerinden oluşan lamellar kollenkima tabakası bulunmaktadır. Bu tabakanın kalınlığı ortalama 123,68±56,17 µm'dir. Gövdenin girintili kısımlarında ise epidermisin altında 3-4 sıralı klorankima hücreleri bulunmaktadır. Korteks tabakasında farklı büyüklüklerdeki yuvarlak şekilli çapları ortalama 44,82±17,77 µm olan parankima hücreleri göze çarpmaktadır. Korteksin en iç kısmında hücreleri parankima hücrelerinden küçük ve az miktarda nişasta taşıyan tek sıralı endodermis tabakası bulunmaktadır. Endodermis

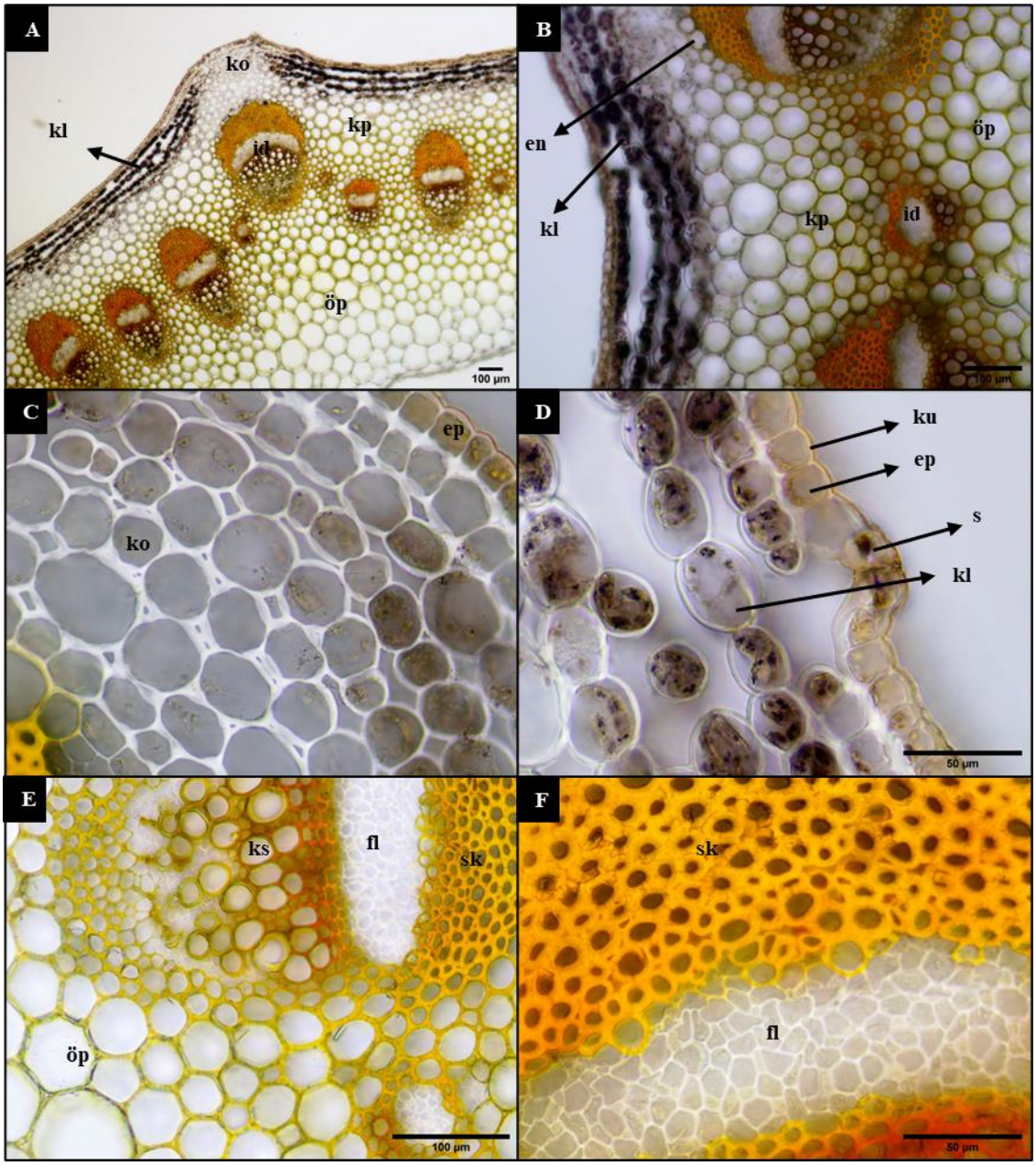
hücrelerinin ortalama boyutları 30,51±12,89 x 29,39±12,55 µm'dir. Korteks kalınlığı ise ortalama 370,27±53,28 µm'dir. İletim demetleri merkezi silindirde tek sıra halinde dizilmişlerdir. İletim demetlerinin boyutları birbirinden farklıdır ve oval bir görünüme sahiptirler. İletim demetlerinden büyük olanların uzunluğu ortalama 242,06±47,13 µm, küçük olanların uzunluğu ise 133,43±46,18 µm'dir. Floem dış kısma bakarken ksilem gövdenin iç kısmına bakmaktadır. Büyük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 153,77±27,95 µm ve 62,02±9,80 µm; küçük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 79,57±32,79 µm ve 44,27±9,88 µm'dir. Trakelerin çapları ortalama 20,05±4,26 µm'dir. İletim demetlerinin dış kısmını sklerankima lifleri kaplamaktadır. Sklerankima özellikle floem üzerinde yoğun şekilde yer almaktadır. Korteks parankiması hücrelerine benzeyen fakat boyutları daha büyük olan parankima hücreleri öz bölgesinde bulunmaktadır. Bu hücrelerin çapları ortalama 72,51±16,71 µm'dir. Gövdenin ortasında geniş öz boşluğu bulunmaktadır (Şekil 4-72).

Örtü tüyleri: Çok hücreli çok sıralı, tabanı çok sıralı uca doğru gidildikçe tek sıralı, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 731,38-814,39 µm, ort±std 761,22±46,16 µm, genişliği min-max 75,47-97,48 µm, ort±std 84,05±7,96 µm (1. tip örtü tüyü)

Çok hücreli tek sıralı, 3-10 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 347,98-533,74 µm, ort±std 466,12±84,88 µm, genişliği min-max 24,28-44,12 µm, ort±std 38,50±8,13 µm (2. tip örtü tüyü)

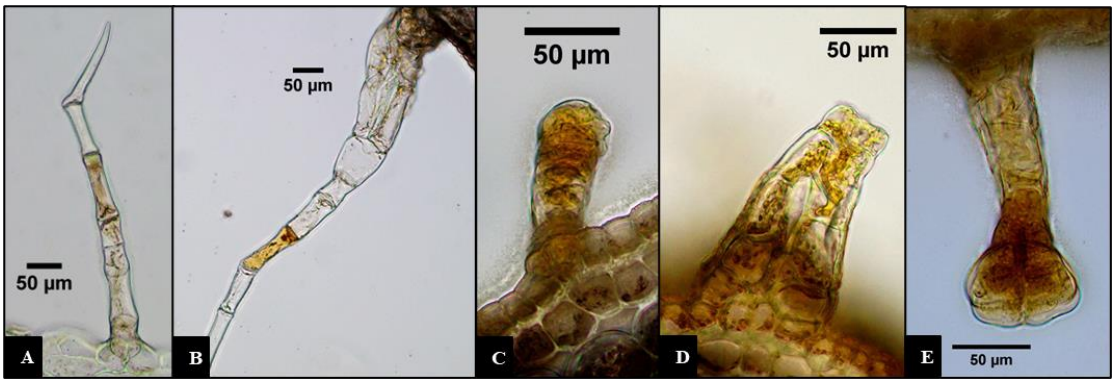
Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 5-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 61,77-80,61 µm, ort±std 71,89±9,50 µm, genişliği min-max 33,50-36,24 µm, ort±std 35,41±1,02 µm (2. tip salgı tüyü)

Çok hücreli çok sıralı üçgen görünümlü salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve çok hücreli bir sap, tabanı çok sıralı baş kısmına gidildikçe iki sıralı ve daralan, uzunluğu min-max 450,60-1634,63 µm, ort±std 851,31±482,38 µm, genişliği min-max 41,45-43,84 µm, ort±std 41,97±0,55 µm (4. tip salgı tüyü) (Şekil 4-73)



Şekil 4-72: *D. dolichotrichum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-F. Dokuların detaylı görünümü

en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, kl: klorankima, ko: kollenkima, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, öp: öz parankiması, s: stoma, sk: sklerankima



Şekil 4-73: *D. dolichotrichum* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A-B. Örtü tüy C-E. Salgı tüy

4.2.4.3. Yaprak anatomisi

Yaprak damarlararası bölgede tek sıra halinde dizilmiş epidermis hücreleri alt ve üst yüzeyde bulunmaktadır. Oval-dikdörtgen şekilli bu hücreler alt ve üst kısımlarda bombeli görünümlüdür. Alt ve üst yüzeyde bulunan stomalar mezomorf tiptedir. Yaprağın alt yüzeyini örten kutikula tabakası üst yüzeyini örten kutikula tabakasına göre daha kalındır. Üst yüzeyde kutikula kalınlığı ortalama 4,82±0,92 µm iken alt yüzeyde 5,41±1,24 µm'dir. Üst ve alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri sırasıyla 26,48±4,66 x 51,63±19,41 µm ve 17,55±2,08 x 36,08±8,36 µm'dir. Bu türün yaprağı dorsiventraldir. Üst epidermisin hemen altında 3 sıra oluşturan boyu eninden uzun palizat parankiması hücrelerinin boyutları ortalama 40,86±8,41 x 22,34±3,78 µm'dir. Palizat parankimasının altında geniş hücrelerarası boşlukları bulunan sünger parankiması hücreleri yuvarlak-oval şekillidir. Bu hücrelerin boyutları ortalama 21,70±5,52 x 39,42±7,73 µm'dir. Mezofil kalınlığı ortalama 430,74±33,91 µm'dir. Bu tür için yaprak kalınlığı ortalama 502,70±46,23 µm'dir (Şekil 4-74 A).

Yaprağın orta damar bölgesinde alt ve üst yüzeyde oval veya dikdörtgen şekilli epidermis hücreleri bulunmaktadır. Alt yüzeyde epidermis tabakasının altında 2-3 sıralı kollenkima tabakası bulunmakta iken üst yüzeydeki kollenkima hücreleri 3-4 sıra oluşturmaktadır. Kollenkima hücrelerinin çapı ortalama 27,35±9,18 µm'dir. Kollenkima tabakasından sonra iletim demetlerine doğru büyüklükleri artan parankima hücreleri bulunmaktadır. Parankima hücrelerinin çapı ortalama 61,60±14,67 µm'dir. Orta damar bölgesinin merkezinde uzunluğu 452,38±28,65 µm olan büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. Yaprağın üst epidermisine bakan tarafta ksilem bulunurken alt epidermise bakan tarafta floem yer almaktadır. Ksilemde trakeler belirgin şekilde görünmektedir ve ışınsal dizilimlidir. Ksilem kalınlığı ortalama 339,91±11,81 µm ve

trake çapları ortalama 20,06±2,78 µm'dir. Bu türde orta damarda boşluk bulunmamaktadır. Floemin kalınlığı ise ortalama 101,83±16,14 µm'dir. İletim demetinin etrafını alt ve üst kısımlarda ince bir sklerankima tabakası kaplamıştır. Sklerankima tabakası üzerinde bol miktarda nişasta taneleri taşıyan hücreler bir sıra halinde bulunmaktadır. Bu tür için orta damar kalınlığı 2.055,44±85,70 µm'dir (Şekil 4-74 B-D).

Yüzeysel kesitte her iki yüzeyde de stoma görüldüğünden yaprak amfistomatiktir. Anomositik tipte olan stomalar yaprağın alt yüzeyinde daha fazla miktarda bulunmaktadır. Üst epidermiste bulunan stomaların boyutları 43,36±4,37 x 31,59±2,34 µm'dir. Alt epidermiste bulunan stomaların boyutları ise 39,81±4,29 x 29,96±3,21 µm'dir. Üst ve alt yüzeyde 1 mm^2'lik alanı kaplayan epidermis hücrelerinin sayısı sırasıyla 449±11,61 ve 423±7,09 olarak bulunmuştur. Üst ve alt yüzeyde 1 mm^2'lik alanı kaplayan stomaların sayısı ise sırasıyla 45±0,5 ve 62±2,07'dir. Üst epidermis için stoma indeksi 9,11 iken alt epidermis için stoma indeksi 12,78'dir. Stoma indeks oranı 0,71 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4-75).

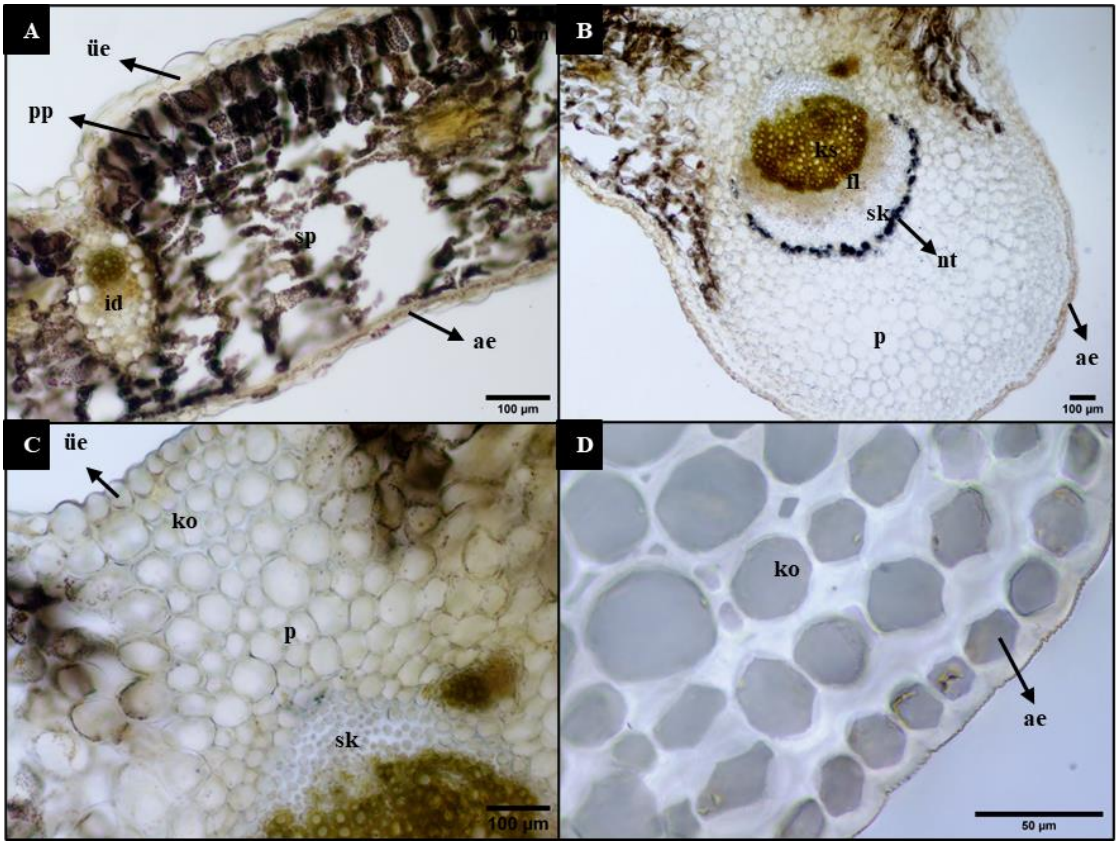
Örtü tüyleri: Çok hücreli çok sıralı, tabanı çok sıralı uca doğru gidildikçe iki sıralı, hücreler dikdörtgen şekilli, küt uçlu, uzunluğu min-max 551,43-1522,02 µm, ort±std 1015,73±124,62 µm, genişliği min-max 68,72-153,50 µm, ort±std 102,16±27,81 µm (1. tip örtü tüyü)

Çok hücreli tek sıralı, 3-8 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 196,77-561,50 µm, ort±std 399,94±146,48 µm, genişliği min-max 20,45-48,75 µm, ort±std 34,15±8,32 µm (2. tip örtü tüyü)

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 6-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 63,33-88,74 µm, ort±std 75,91±11,55 µm, genişliği min-max 29,45-33,87 µm, ort±std 31,31±2,02 µm (2. tip salgı tüyü)

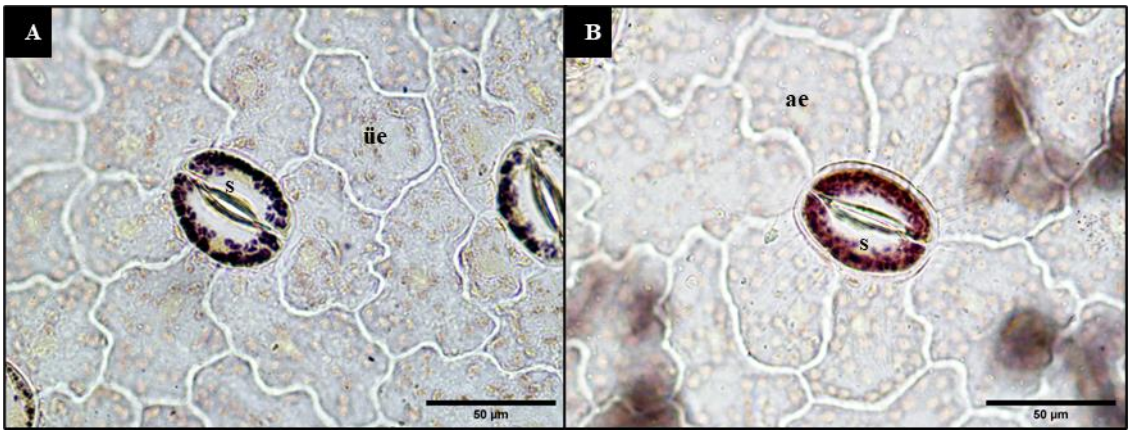
Çok hücreli çok sıralı salgı tüy, 3-5 hücreli geniş bir baş ve çok hücreli uzun bir sap, tabanı çok sıralı baş kısmına gidildikçe iki sıralı ve daralan, baş kısmı saptan daha geniş, uzunluğu min-max 380,46-2033,73 µm, ort±std 1731,46±292,26 µm, genişliği min-max 101,98-117,85 µm, ort±std 109,58±7,96 µm (3. tip salgı tüyü)

Çok hücreli çok sıralı üçgen görünümlü salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve çok hücreli bir sap, tabanı çok sıralı baş kısmına gidildikçe iki sıralı ve daralan, uzunluğu min-max 140,76-337,38 µm, ort±std 148,09±66,64 µm, genişliği min-max 34,96-48,34 µm, ort±std 39,83±5,30 µm (4. tip salgı tüyü) (Şekil 4-76)



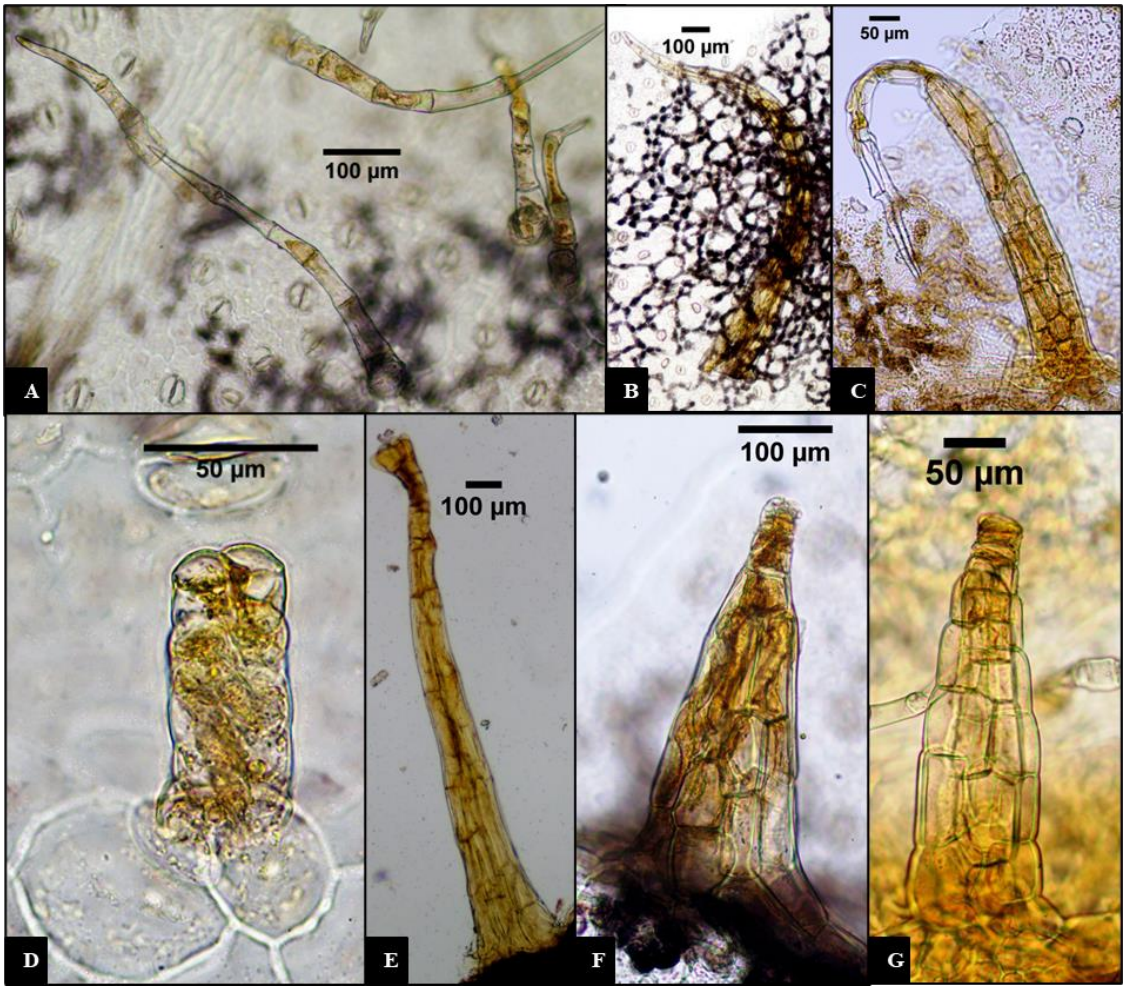
Şekil 4-74: *D. dolichotrichum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar

ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, ko: kollenkima, ks: ksilem, nt: nişasta taneleri, p: parankima, pp: palizat parankiması, sk: sklerankima, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis



Şekil 4-75: *D. dolichotrichum* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey

ae: alt epidermis, s: stoma, üe: üst epidermis



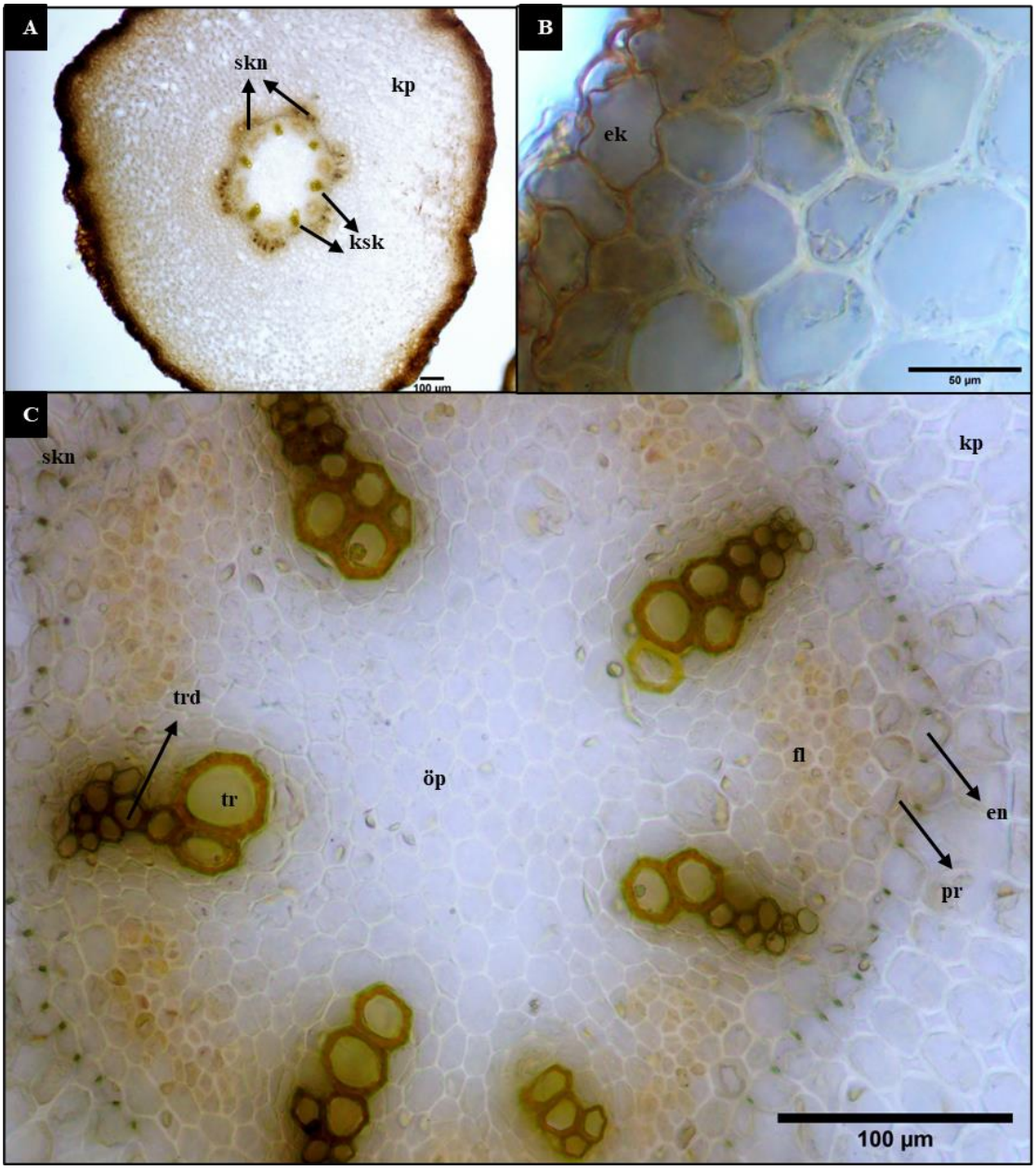
Şekil 4-76: *D. dolichotrichum* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A-C. Örtü tüy D-G. Salgı tüy

4.2.5. *D. macrophyllum*

4.2.5.1. Kök anatomisi

Kökün en dışında bulunan epidermis tabakası bazı bölgelerde ezilmiş ve parçalanmıştır. Epidermis tabakası bir sıralıdır ve hücreler oval görünümlüdür. Epidermis hücrelerinin boyutları ortalama 11,60±1,68 x 15,82±4,54 µm'dir. Eksodermis hücreleri 1-2 sıra halinde epidermis tabakasının altında yer almaktadır. Eksodermis hücrelerinin büyüklükleri ise ortalama 18,87±5,09 x 12,59±2,93 µm'dir. Kalınlığı ortalama 662,46±51,73 µm olan korteks tabakasını farklı boyutlardaki parankimatik hücreler oluşturmaktadır. Yuvarlak şekilli bu hücrelerin arasında merkezi silindire yaklaştıkça azalan geniş şizogen boşluklar bulunmaktadır. Korteks parankiması hücrelerinin çapları ortalama 31,71±6,15 µm'dir. Korteks tabakasının en iç kısmında tek sıralı endodermis tabakası bulunmaktadır. Bu tabakada yer alan hücrelerin radyal

çeperlerindeki kalınlaşma göze çarpmaktadır. Parankima hücrelerinden daha küçük olan endodermis hücreleri dikdörtgen-oval şekillidir ve boyutları ortalama 12,37±3,01 x 14,75±2,36 µm'dir. Bu türde de endodermis üzerindeki korteks tabakası içerisinde yer alan endodermal salgı kanalları bulunmaktadır. Salgı kanalları floem hizasında 6 grup oluşturacak şekilde bulunmaktadır. Dörtgen şekilli salgı kanallarının çapları ortalama 16,69±3,69 µm'dir. İnce çeperli ve tek sıralı perisikl hücreleri endodermis altında belirgin şekilde görülmektedir. Merkezi silindir içerisinde ksilem kollarının sayısı 6 adet olup kalınlığı ortalama 63,38±6,09 µm olan floem etrafında radyal şekilde dizilmiştir. Trakelerin çapları ise ortalama 20,77±3,82 µm'dir. Ksilem kolları ortada birleşmemektedir. Kökün en iç kısmında parankimatik bir öz yer almaktadır. Merkezi silindir geniş bir yer kaplamakta olup toplam çapı ortalama 435,10±59,93 µm olarak bulunmuştur (Şekil 4-77).



Şekil 4-77: *D. macrophyllum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

ek: eksodermis, en: endodermis, fl: floem, kp: korteks parankiması, ksk: ksilem kolları, öp: öz parankiması, pr: perisikl, tr: trake, trd: trakeid, skn: salgı kanalı

4.2.5.2. Gövde anatomisi

Bu türün yuvarlak şekilli gövdesinde de çıkıntılı kısımlar göze çarpmaktadır. Gövdenin en dış kısmını oval-dikdörtgen şekilli tek sıralı epidermis hücreleri kaplamıştır. Epidermis tabakasının üzerinde kalınlığı ortalama 2,63±0,56 µm olan kutikula tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 14,34±2,40 x 13,56±3,07 µm'dir. Epidermisin altında hücrelerarası boşlukları bulunan

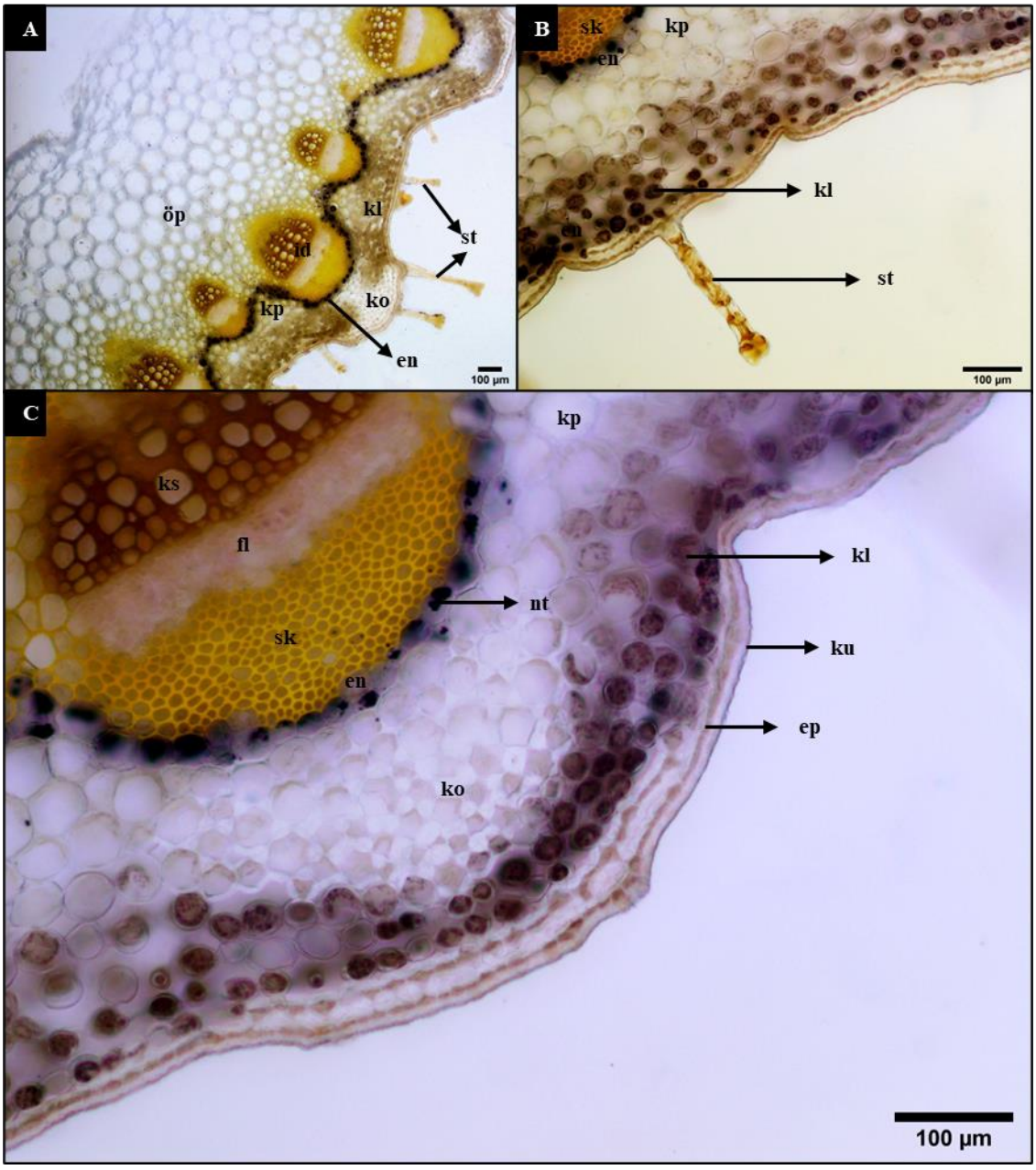
klorankima hücreleri yer almaktadır. Oval-yuvarlak şekilli bu hücreler 4-5 sıra halinde dizilmiştir. Gövdenin çıkıntı yaptığı bölümlerde ise klorankima tabakası yerine genellikle lamellar kollenkima tabakası görülmektedir. Çapları ortalama 17,16±5,29 µm olan kollenkima hücreleri 7-8 sıra halinde bulunmaktadır. Kollenkima tabakasının kalınlığı ise ortalama 112,68±76,69 µm'dir. Çeperleri ince, yuvarlak şekilli ve çapları ortalama 32,93±9,24 µm olan parankima hücreleri korteksi doldurmaktadır. Korteksin en iç kısmında bulunan endodermis hücreleri bol miktarda nişasta içermektedir. Tek sıra oluşturan oval şekilli endodermis hücrelerinin ortalama büyüklükleri 20,77±5,80 x 27,22±6,64 µm'dir. Bu türde korteksin toplam kalınlığı ortalama 233,49±48,09 µm olarak bulunmuştur. Boyutları birbirinden farklılık gösteren iletim demetleri merkezi silindirde tek sıra oluşturacak şekilde dizilmişlerdir. Oval-yumurtamsı görünüme sahip olan iletim demetlerinde floem epidermise bakan tarafta yer alırken ksilem gövdenin iç kısmına bakmaktadır. Büyük olan iletim demetlerinin uzunluğu ortalama 230,01±32,33 µm iken küçük olan iletim demetlerinin uzunluğu 133,28±61,04 µm'dir. Büyük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 169,22±29,49 µm ve 89,91±14,96 µm iken küçük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 72,75±39,16 µm ve 61,96±21,12 µm'dir. Ksilemde bulunan trakelerin çapları ortalama 23,69±5,96 µm'dir. Sklerankima lifleri iletim demetlerinin etrafını kaplamıştır. Özellikle floemin üzerinde çok sıralı sklerankima tabakası belirgindir. Öz bölgesinde bulunan parankima hücreleri korteks parankiması hücrelerinden daha büyüktür. Bu hücrelerin çapları ortalama 81,03±25,36 µm'dir. Gövdenin orta kısmında geniş öz boşluğu bulunmaktadır (Şekil 4-78).

Örtü tüyleri: Görülmedi.

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 7-10 tabakalı 8-20 hücreli uzun bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 185,96-235,89 µm, ort±std 215,84±24,22 µm, genişliği min-max 35,72-38,85 µm, ort±std 37,21±2,51 µm (1. tip salgı tüyü)

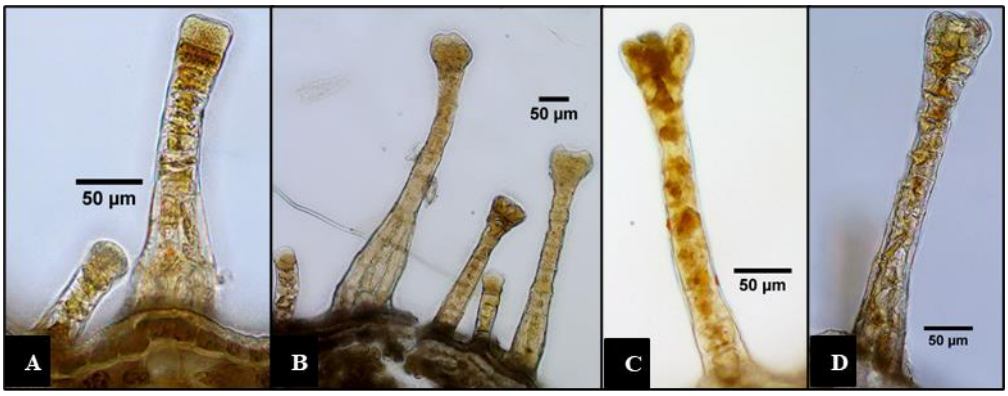
Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 6-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 90,23-122,27 µm, ort±std 110,35±17,52 µm, genişliği min-max 29,66-36,86 µm, ort±std 32,81±3,68 µm (2. tip salgı tüyü)

Çok hücreli çok sıralı salgı tüy, 3-5 hücreli bir baş ve çok hücreli uzun bir sap, tabanı çok sıralı baş kısmına gidildikçe iki sıralı ve daralan, baş kısmı saptan daha geniş, uzunluğu min-max 275,20-370,75 µm, ort±std 318,21±35,41 µm, genişliği min-max 59,67-68,88 µm, ort±std 64,22±3,30 µm (3. tip salgı tüyü) (Şekil 4-79)



Şekil 4-78: *D. macrophyllum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, kl: klorankima, ko: kollenkima, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, nt: nişasta taneleri, öp: öz parankiması, sk: sklerankima, st: salgı tüyü



Şekil 4-79: *D. macrophyllum* gövdesinde salgı tüyleri A-D. Salgı tüy

4.2.5.3. Yaprak anatomisi

Enine kesitte yaprak damarlararası bölgede alt ve üst kısımda oval-dikdörtgen şekilli tek sıralı epidermis hücreleri yer almaktadır. Epidermis hücreleri alt ve üst kısımlarda hafif bombelidir. Alt ve üst yüzeyde bulunan stomalar mezomorf tiptedir. Yaprağın her iki yüzeyini de ince bir kutikula tabakası kaplamıştır. Üst ve alt yüzeyde bulunan kutikulanın kalınlığı sırasıyla ortalama 2,90±0,21 µm ve 2,73±0,91 µm'dir. Üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 26,89±6,90 x 29,22±9,15 µm iken alt epidermis hücrelerinin büyükleri ortalama 22,73±3,61 x 30,78±10,29 µm'dir. Yaprak dorsiventraldir. Üst epidermisin hemen altında hücrelerarası boşlukları az olan palizat parankiması bulunmaktadır. Boyu eninden uzun silindirik palizat parankiması hücreleri 3 sıra oluşturmaktadır. Palizat parankiması hücrelerinin boyutları ortalama 46,13±6,11 x 17,33±4,10 µm'dir. Alt epidermisin altında geniş hücrelerarası boşlukları bulunan sünger parankiması yer almaktadır. Büyüklükleri ortalama 22,62±6,12 x 39,83±12,27 µm olan sünger parankiması hücreleri yuvarlak, oval veya uzamış şekillerdedir. Mezofil kalınlığı ortalama 592,16±10,78 µm olan bu türün yaprak kalınlığı ise ortalama 654,80±7,85 µm'dir (Şekil 4-80 A).

Orta damar bölgesinde bulunan oval-dikdörtgen şekilli epidermis hücreleri tek sıra oluşturmaktadır. Alt yüzeyde epidermis tabakasının altında 6-7 sıralı kollenkima tabakası bulunmakta iken üst yüzeydeki kollenkima hücreleri 1-2 sıra oluşturmaktadır. Kollenkima hücrelerinin çapı ortalama 27,59±6,25 µm'dir. Epidermis ile iletim demeti arasında bulunan yuvarlak şekilli parankima hücrelerinin büyüklükleri iletim demetine yaklaştıkça artmaktadır. Parankima hücrelerinin çapları ortalama 52,34±9,58 µm'dir. Orta damarın merkezinde kalınlığı ortalama 360,76±8,94 µm olan büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst yüzeyine bakan tarafta bulunmakta iken

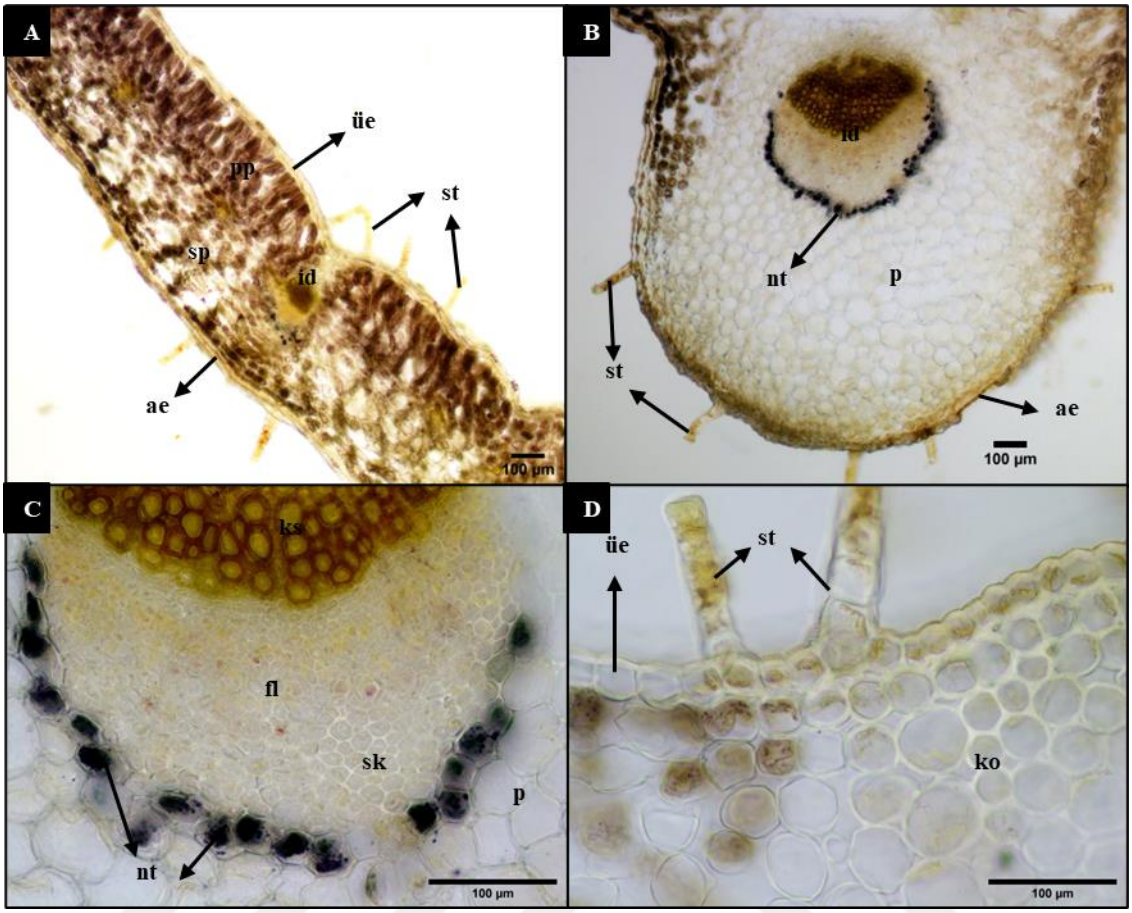
floem yaprağın alt yüzeyine bakan tarafta bulunmaktadır. Ksilemde ışınsal dizilimli ve çapları ortalama 16,27±2,68 µm olan trakeler kolaylıkla ayırt edilmektedir. Ksilem kalınlığı ortalama 230,65±22,42 µm iken floem kalınlığı ortalama 100,64±17,60 µm'dir. Az sayıda olan sklerankima lifleri iletim demetinin etrafında görülmektedir. Floemin üst kısmında bol miktarda nişasta taneleri taşıyan tek sıralı hücreler bulunmaktadır. Bu türün orta damar kalınlığı 1.458,11±38,80 µm'dir (Şekil 4-80 B-D).

Yaprak amfistomatiktir. Yüzeysel kesitte her iki yüzeyde görülen stomalar anomositik tiptedir. Üst epidermiste bulunan stomaların boyutları 39,13±4,24 x 27,20±3,03 µm iken alt epidermiste bulunan stomaların boyutları 37,95±4,08 x 29,89±2,95 µm'dir. 1 mm^2'de bulunan epidermis hücrelerinin sayısı üst ve alt yüzeyde sırasıyla 380±64,04 ve 407±3,77 olarak bulunmuştur. 1 mm^2'de bulunan stomaların sayısı ise üst ve alt yüzeyde sırasıyla 38±0,89 ve 51±1,52'tir. Üst epidermis için stoma indeksi 9,09 iken alt epidermis için stoma indeksi 11,14'dir. Stoma indeks oranı ise 0,82 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4-81).

Örtü tüyleri: Görülmedi.

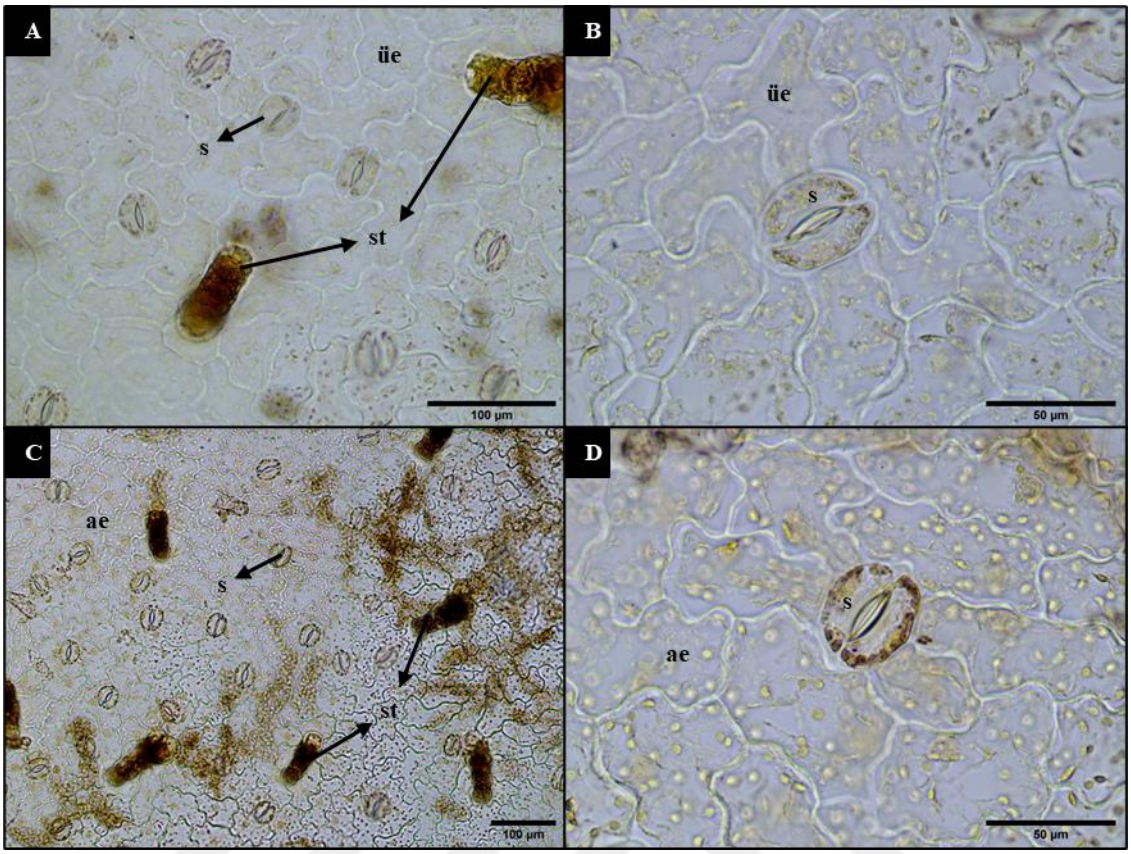
Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 7-8 tabakalı 8-16 hücreli uzun bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 145,36-213,94 µm, ort±std 180,57±28,08 µm, genişliği min-max 29,18-34,94 µm, ort±std 32,39±2,41 µm (1. tip salgı tüyü)

Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 6-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 104,40-138,25 µm, ort±std 114,05±6,88 µm, genişliği min-max 27,58-35,32 µm, ort±std 30,83±3,34 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-82)



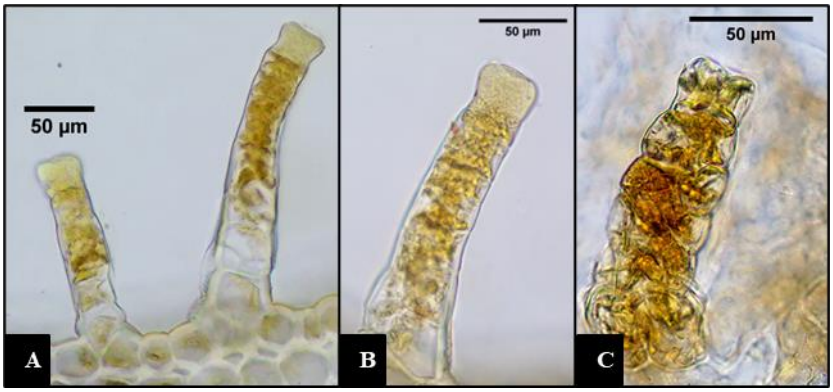
Şekil 4-80: *D. macrophyllum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar

ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, ko: kollenkima, ks: ksilem, nt: nişasta taneleri, p: parankima, pp: palizat parankiması, sk: sklerankima, sp: sünger parankiması, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



Şekil 4-81: *D. macrophyllum* yaprak yüzeysel kesiti A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey

ae: alt epidermis, s: stoma, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



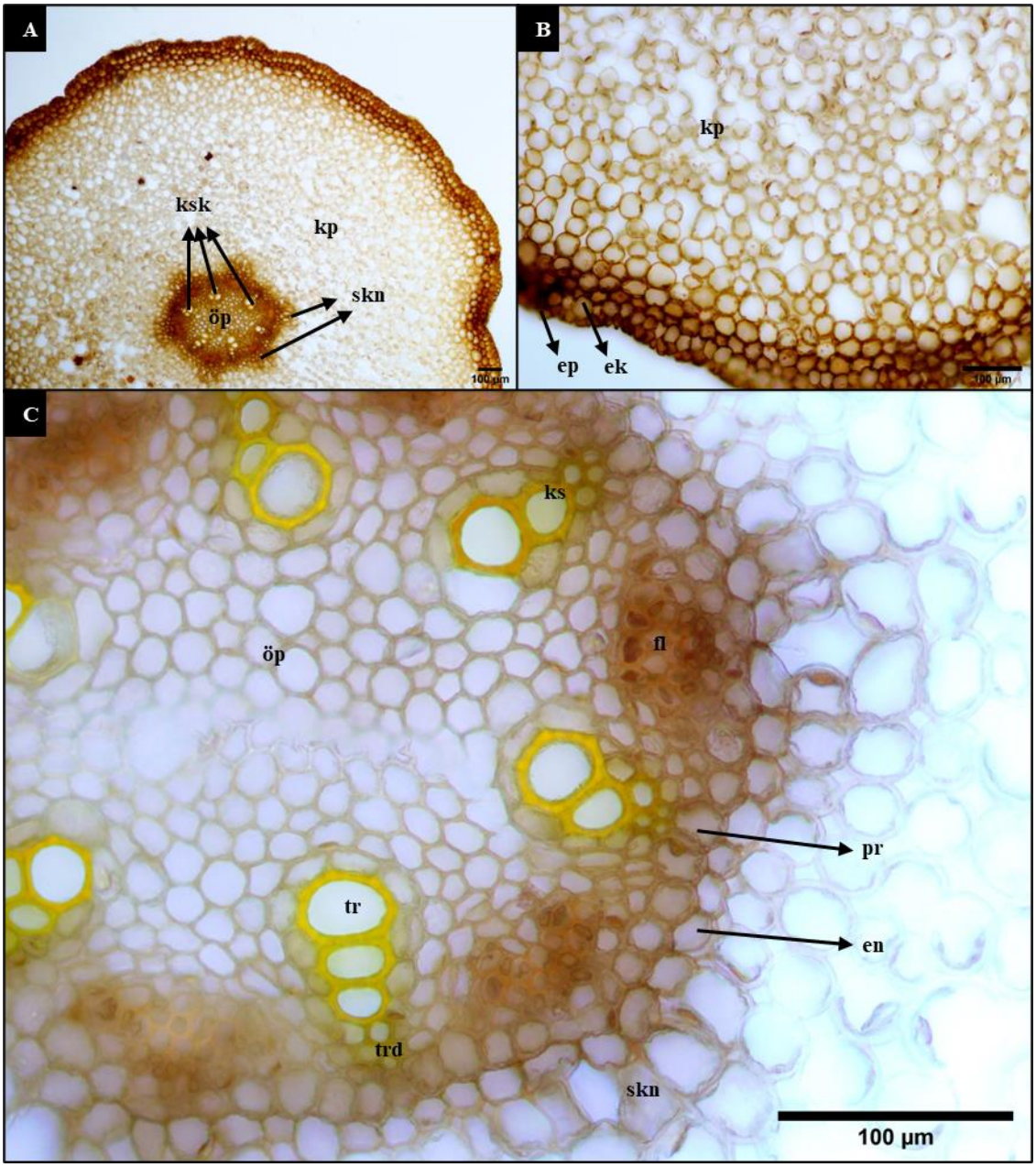
Şekil 4-82: *D. macrophyllum* yaprağında salgı tüyleri A-C. Salgı tüy

D. macrophyllum'un sinonimi olan *D. balansae*'nin incelenmesi

Lokalite: A8 Rize: Çamlıhemşin, Yukarı Kavron yaylası, yayla-Mezevit arası, dere kenarı, granit arazi, alpin vejetasyon, 2300 m, 28/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*, ISTE 117175

Kök anatomisi

Kökte epidermis hücreleri tek sıra halinde en dışta bulunmaktadır. Epidermis hücreleri radyal yönde uzamış oval görünümdedir ve hücrelerin boyutları ortalama 20,73±2,49 x 14,49±4,45 µm'dir. Epidermis tabakasının hemen altında boyutları ortalama 23,62±4,24 x 19,42±4,70 µm olan eksodermis hücreleri 1-2 sıra halindedir. Geniş olan korteks tabakasında ince çeperli parankimatik hücreler bulunmaktadır. Yuvarlak şekilli bu hücrelerin arasında geniş şizogen boşluklar göze çarpmaktadır. Merkezi silindire yaklaştıkça parankima hücreleri arasındaki boşluklar azalmaktadır. Korteks genişliği ortalama 815,68±34,27 µm'dir. Kortekste bulunan parankima hücrelerinin çapları ise ortalama 30,70±6,75 µm'dir. Korteksin en iç kısmında tek sıralı endodermis tabakası ayırt edilmektedir. Parankima hücrelerinden daha küçük olan endodermis hücreleri dikdörtgen-oval şekillidir ve boyutları ortalama 12,38±3,28 x 17,00±3,43 µm'dir. Endodermal salgı kanalları toplamda 6 grup halinde korteks içerisinde floem hizasında yer almaktadırlar. Dörtgen şeklindeki salgı kanallarının çapları ortalama 25,50±8,37 µm'dir. Endodermis tabakasının altında tek sıralı perisikl hücreleri belirgindir. Merkezi silindir içerisinde radyal şekilde dizilmiş olan iletim demetlerinde ksilem kollarının sayısı 6 adettir. Ksilem kollarında bulunan trakelerin çapları ortalama 18,25±5,48 µm olup floem kalınlığı ise ortalama 33,44±3,93 µm olarak bulunmuştur. Ksilem kolları ortada birleşmemektedir. Kökün en iç kısmında parankimatik bir öz yer almaktadır. Merkezi silindirin toplam çapı ise ortalama 359,51± 19,01 µm olarak bulunmuştur (Şekil 4-83).



Şekil 4-83: *D. balansae* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

ek: eksodermis, en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ksk: ksilem kolları, öp: öz parankiması, pr: perisikl, tr: trake, trd: trakeid, skn: salgı kanalı

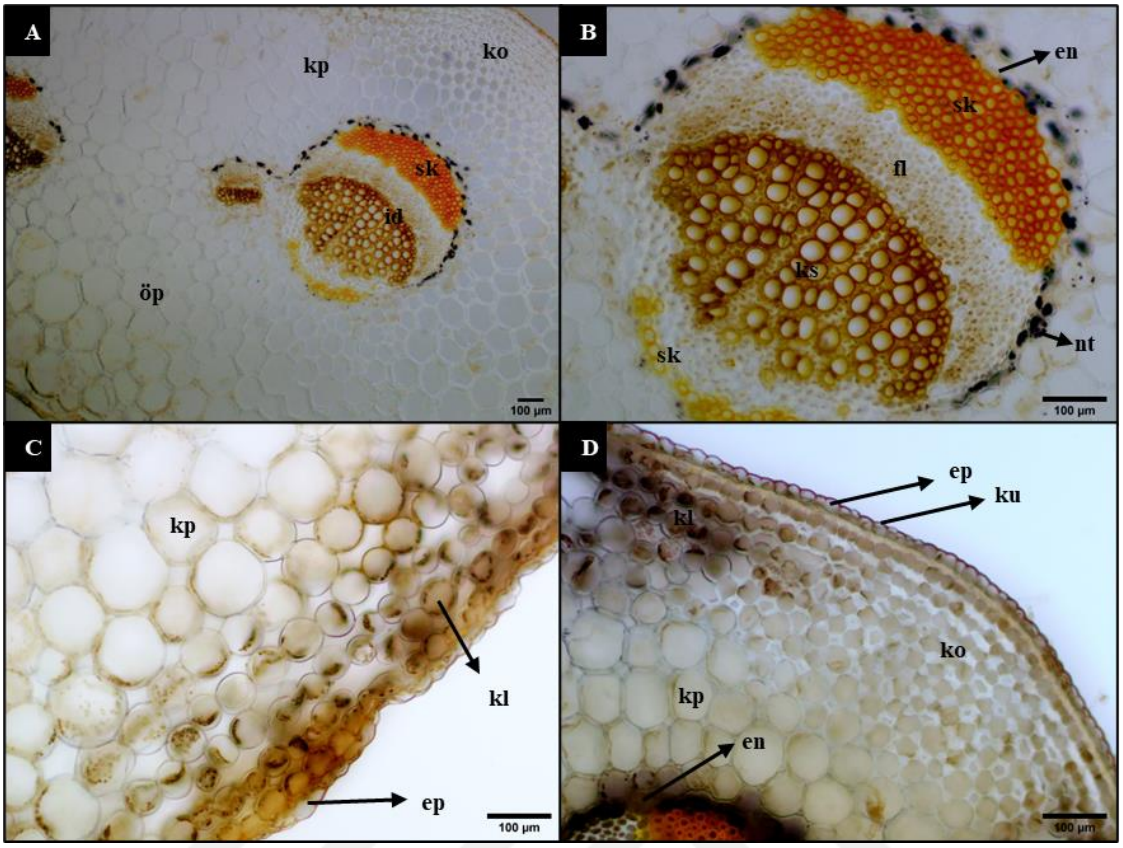
Gövde anatomisi

Enine kesitte gövde yuvarlak ve hafif girintili-çıkıntılı bir yapıya sahiptir. Gövdenin en dış kısmında dörtgen şeklinde bir sıra halinde epidermis hücreleri bulunmaktadır. Epidermis tabakasını ortalama 3,79±0,75 µm kalınlığındaki kutikula tabakası kaplamıştır. Epidermis hücrelerinin boyutları birbirinden farklı olup ortalama 15,63±3,23 x 17,55±3,34 µm'dir. Gövdenin çıkıntı yaptığı bölümlerde epidermisin

hemen altında çapları ortalama 22,60±5,16 µm olan kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Lakün kollenkima tabakası ortalama 297,22±62,18 µm kalınlığındadır ve 12-13 sıra kollenkima hücresinden meydana gelmiştir. Gövdenin girintili kısımlarında ise epidermisin altında 3-4 sıra oluşturan oval-yuvarlak şekilli kloroplast taşıyan klorankima hücreleri bulunmaktadır. Yuvarlak şekilli parankima hücreleri korteksi doldurmaktadır. Korteks parankiması hücrelerinin çapları ortalama 58,40±22,88 µm'dir. Korteksin iç kısmında oval şekilli ve bol miktarda nişasta taşıyan endodermis hücreleri bulunmaktadır. Endodermis hücrelerinin ortalama büyüklükleri 20,45±4,35 x 28,76±6,31 µm'dir. Diğer türlere göre geniş bir korteks tabakasına sahip olan bu türde korteksin kalınlığı ortalama 635,86±84,56 µm olarak bulunmuştur. Merkezi silindirde iletim demetleri düzenli tek sıra oluşturacak şekilde dizilmişlerdir. Boyutları birbirinden farklılık gösteren iletim demetleri oval şekillidir. Büyük olan iletim demetlerinin uzunluğu ortalama 408,55±43,11 µm iken küçük olan iletim demetlerinin uzunluğu 174,07±67,91 µm'dir. Büyük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 262,39±20,18 µm ve 85,38±16,78 µm iken küçük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 81,32±41,36 µm ve 40,56±10,52 µm'dir. Ksilem elemanlarından trakeler ve trakeidler belirgin şekilde görünmektedir. Işınsal sıralar halinde bulunan trakelerin çapları ortalama 24,13±7,20 µm'dir. İletim demetlerinin dışında özellikle floemin üzerinde bol miktarda skleranкima lifleri bulunmaktadır. Öz bölgesinde bulunan parankima hücreleri korteks parankiması hücrelerinden daha büyüktür. Bu hücrelerin çapları ortalama 113,37±37,17 µm'dir. Gövdenin orta kısmında geniş öz boşluğu bulunmaktadır (Şekil 4-84).

Örtü tüyleri: Çok hücreli çok sıralı, tabanı çok sıralı uca doğru gidildikçe iki sıralı, uzun saplı, hücreler dikdörtgen şekilli, küt uçlu, uzunluğu min-max 480,53-508,78 µm, ort±std 491,51±15,14 µm, genişliği min-max 28,57-52,54 µm, ort±std 44,66±10,89 µm (1. tip örtü tüyü) (Şekil 4-85)

Salgı tüyleri: Görülmedi.



Şekil 4-84: *D. balansae* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü

en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, kl: klorankima, ko: kollenkima, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, nt: nişasta taneleri, öp: öz parankiması, sk: sklerankima



Şekil 4-85: *D. balansae* gövdesinde örtü tüy

Yaprak anatomisi

Enine kesitte yaprak damarlararası bölgede alt ve üst kısımda tek sıralı epidermis tabakası yer almaktadır. Oval veya dikdörtgen şekilli olan epidermis hücreleri alt ve üst kısımlarda hafif bombeli görünümlüdür. Alt ve üst yüzeyde bulunan stomalar mezomorf tiptedir. Yaprağın üst yüzeyini örten kutikula tabakası alt yüzeyini örten

kutikula tabakasına göre daha kalındır. Üst yüzeyde kutikula kalınlığı ortalama 6,04±1,73 µm iken alt yüzeyde 3,09±0,45 µm'dir. Üst epidermis ve alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri sırasıyla ortalama 38,09±8,13 x 51,96±10,26 µm ve 22,60±3,30 x 45,62±14,19 µm'dir. Yaprak dorsiventraldir. Üst epidermisin hemen altında 3 sıra halinde bulunan boyu eninden uzun silindirik palizat parankiması hücrelerinin boyutları ortalama 36,03±4,33 x 16,7±3,77 µm'dir. Alt epidermisin altında ise yuvarlak, oval ve farklı şekillerdeki boyutları ortalama 28,98±6,58 x 38,33±7,15 µm olan sünger parankiması hücrelerinin arasında geniş hücrelerarası boşluklar belirgindir. Mezofil kalınlığı ortalama 480,66±17,64 µm, yaprak kalınlığı ise 544,60±27,65 µm olarak bulunmuştur (Şekil 4-86 A).

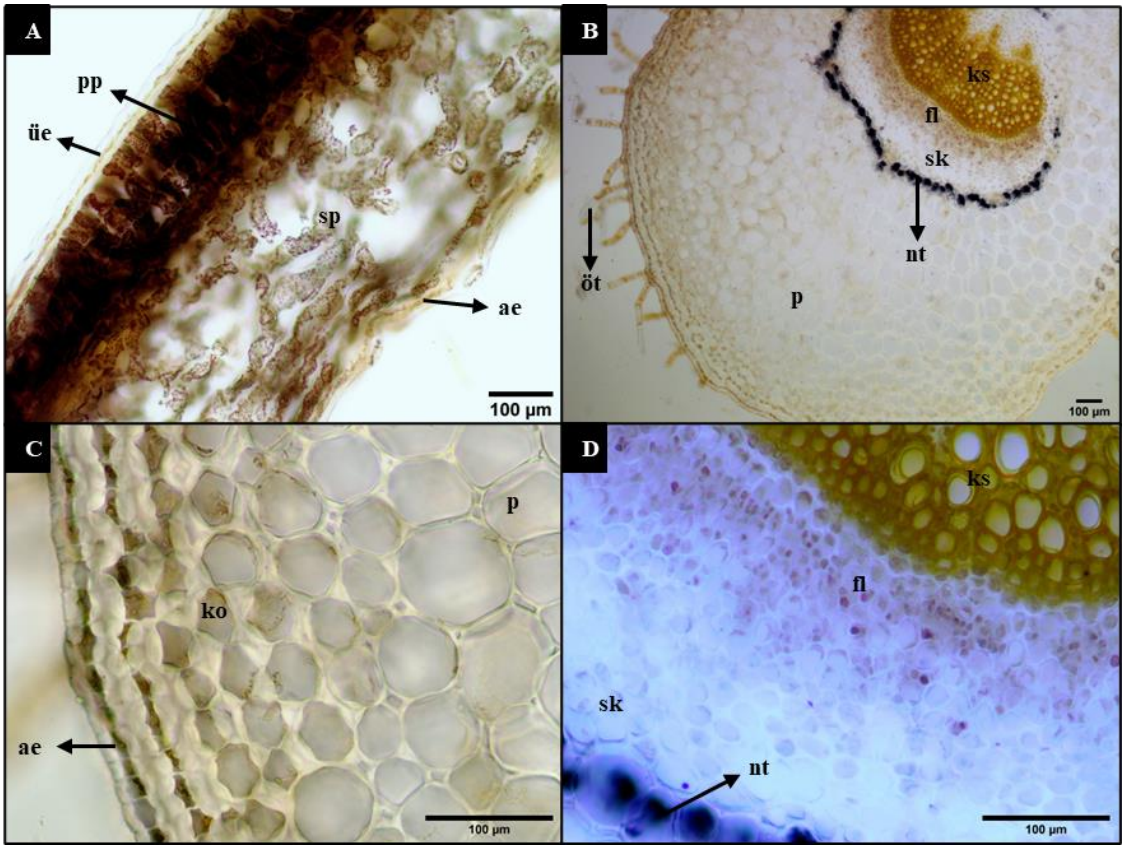
Orta damar bölgesinde yaprağın alt ve üst yüzeyinde bulunan oval veya dikdörtgen şekilli epidermis hücreleri tek sıra oluşturmaktadır. Alt yüzeyde epidermis tabakasının altında 5-6 sıralı kollenkima tabakası bulunmakta iken üst yüzeydeki kollenkima hücreleri 4-5 sıra oluşturmaktadır. Kollenkima hücrelerinin çapı ortalama 26,42±7,32 µm'dir. Orta damarda bulunan ince çeperli parankima hücrelerinin büyüklükleri iletim demetlerine doğru yaklaştıkça artmaktadır. Parankima hücrelerinin çapları ortalama 67,50±15,81 µm'dir. İletim demeti orta damarın merkezinde bulunmaktadır. İletim demetinin büyüklüğü 491,40±19,31 µm'dir. Ksilem yaprağın üst yüzeyine bakmaktadır. Ksilemde ışınsal dizilimli trakeler kolaylıkla ayırt edilmektedir. Ksilem kalınlığı ortalama 328,68±46,62 µm ve trake çapları ortalama 24,76±3,97 µm'dir. Ksilemin biraz üzerinde orta damar bölgesinde bir boşluk bulunmaktadır. Kalınlığı ortalama 120,29±14,48 µm olan floem ise yaprağın üst yüzeyine bakmaktadır. İletim demetinin etrafında az sayıda sklerankima lifleri bulunmaktadır. Bol miktarda nişasta taneleri taşıyan hücreler tek sıra halinde iletim demetinin etrafında yer almaktadır. Orta damar kalınlığı 2.629,19±28,39 µm'dir (Şekil 4-86 B-D).

Yüzeysel kesitte her iki yüzeyde görülen stomalar anomositik tiptedir. Üst epidermiste bulunan stomaların boyutları 37,91±3,33 x 30,25±2,62 µm iken alt epidermiste bulunan stomaların boyutları 33,75±5,13 x 30,79±4,72 µm'dir. Üst ve alt yüzeyde 1 mm^2'lik alanı kaplayan epidermis hücrelerinin sayısı sırasıyla 471±6,18 ve 501±6,52 olarak bulunmuştur. Üst ve alt yüzeyde 1 mm^2'lik alanı kaplayan stomaların sayısı ise sırasıyla 14±0,96 ve 78±1,15'tir. Üst epidermis için stoma indeksi 2,88 olarak

bulunurken alt epidermis için stoma indeksi 13,47 olarak bulunmuştur. Stoma indeks oranı 0,21 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4-87).

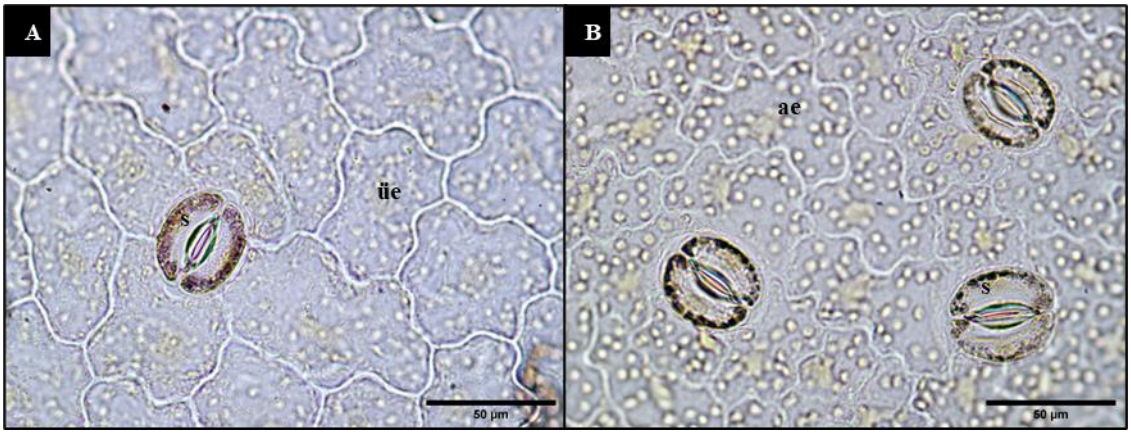
Örtü tüyleri: Çok hücreli tek sıralı, 3-10 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 209,60-532,30 µm, ort±std 402,15±124,09 µm, genişliği min-max 21,09-41,44 µm, ort±std 30,52±7,05 µm (2. tip örtü tüyü)

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 5-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 86,83-128,73 µm, ort±std 106,85±22,41 µm, genişliği min-max 23,85-36,14 µm, ort±std 31,19±4,85 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-88)



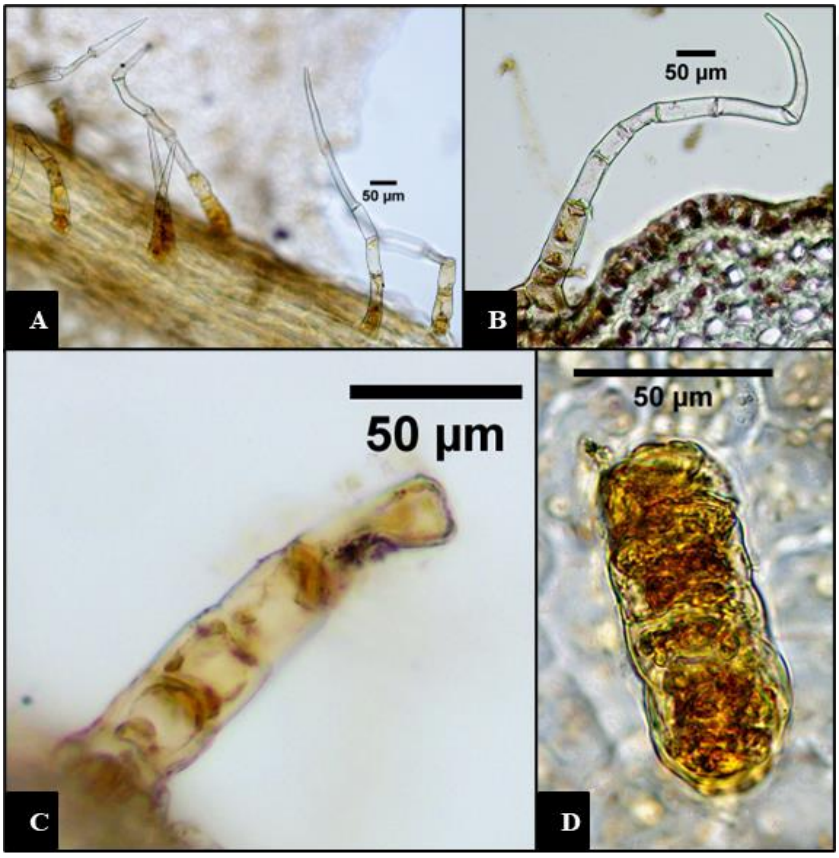
Şekil 4-86: *D. balansae* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar

ae: alt epidermis, fl: floem, ko: kollenkima, ks: ksilem, nt: nişasta taneleri, öt: örtü tüyü, p: parankima, pp: palizat parankiması, sk: sklerankima, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis



Şekil 4-87: *D. balansae* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey

ae: alt epidermis, s: stoma, üe: üst epidermis

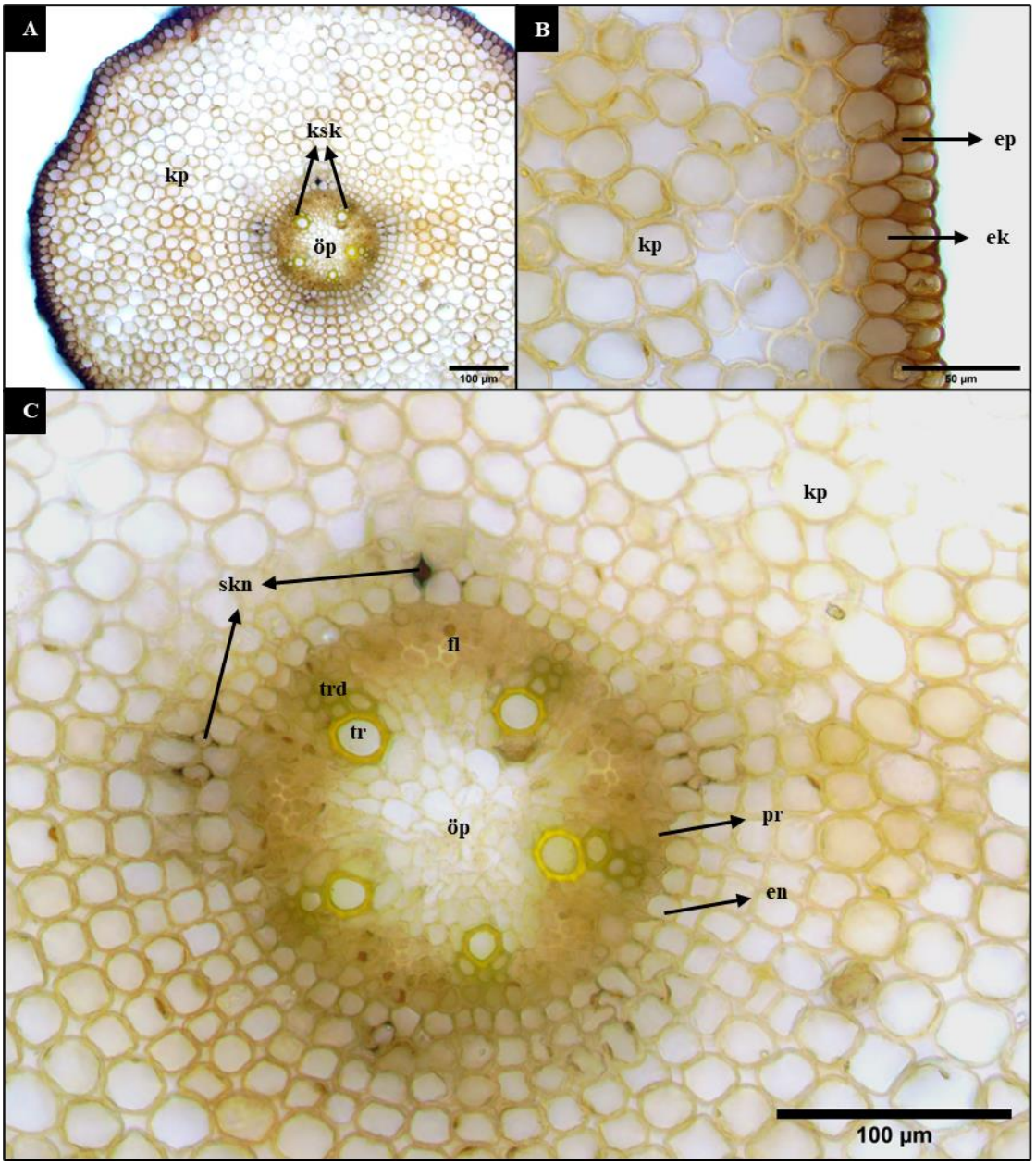


Şekil 4-88: *D. balansae* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A-B. Örtü tüy C-D. Salgı tüy

4.2.6. *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum*

4.2.6.1. Kök anatomisi

Kökün en dış kısmında radyal yönde uzamış oval şekilli epidermis hücreleri bir sıra halinde bulunmaktadır. Epidermis tabakasının altında ise boyutları epidermis hücrelerinden büyük olan eksodermis hücreleri tek sıra oluşturmaktadır. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 15,97±2,11 x 13,83±2,50 µm iken eksodermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 16,02±3,51 x 19,61±5,13 µm'dir. Korteks tabakasını oluşturan ince çeperli yuvarlak şekilli parankima hücrelerinin arasındaki şizogen boşluklar belirgindir. Parankima hücrelerinin çapları ortalama 31,14±6,90 µm'dir. Korteksin en iç kısmına bakıldığında tek sıralı endodermis tabakası görülmektedir. Radyal çeperlerinde bir miktar kalınlaşma görülen endodermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 12,58±2,14 x 20,92±3,56 µm'dir. Korteks kalınlığı ortalama 358,33±13,40 µm'dir. Endodermal salgı kanalları diğer türlerde olduğu gibi dörtgen şekle sahiptir. Çapları ortalama 16,75±4,67 µm olan salgı kanalları endodermis üzerinde 5 grup halinde toplanmıştır. Tek sıralı perisikl tabakası merkezi silindirin başlangıcını oluşturmaktadır. Merkezi silindirde floem ve ksilem radyal dizilimlidir. Merkezde ksilem kolları 5 adet olup trake ve trakeidler ayırt edilmektedir. Trakelerin çapları ortalama 20,87±4,09 µm'dir. Floem kalınlığı ise ortalama 54,56±13,30 µm'dir. Kökün orta kısmını parankima hücreleri doldurmaktadır. Merkezi silindirin ortalama çapı 174,34±9,92 µm'dir (Şekil 4-89).



Şekil 4-89: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

ek: eksodermis, en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, kp: korteks parankiması, ksk: ksilem kolları, öp: öz parankiması, pr: perisikl, tr: trake, trd: trakeid, skn: salgı kanalı

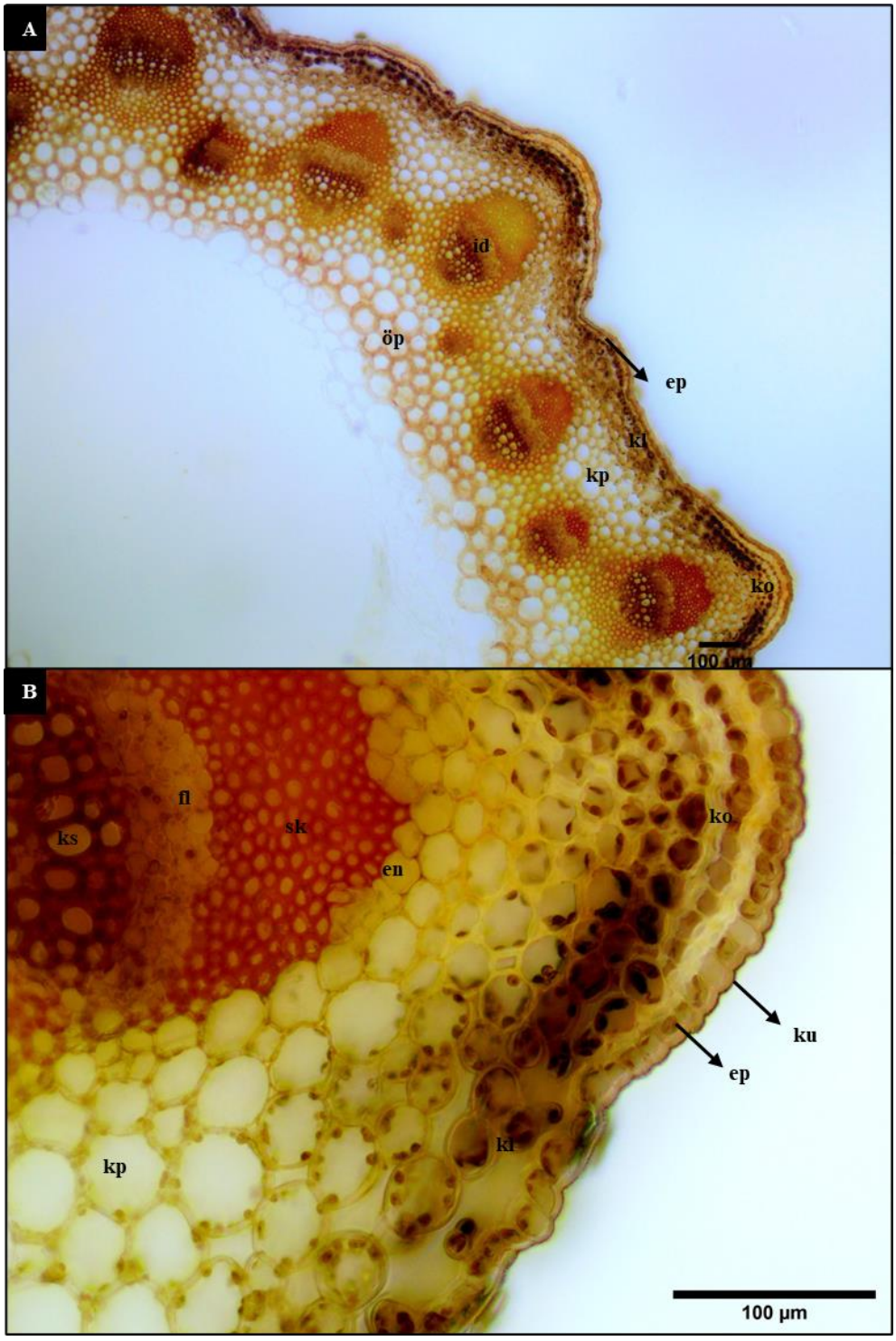
4.2.6.2. Gövde anatomisi

Yuvarlak bir şekle sahip olan gövdede girinti ve çıkıntılar bulunmaktadır. En dış kısımda bir sıralı epidermis tabakası ve onun üzerini örten kalınlığı 4,84±0,83 µm olan kutikula tabakası bulunmaktadır. Dikdörtgen-oval şekilli epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 10,61±2,22 x 10,09±2,79 µm'dir. Epidermisin altında aralarında boşluklar bulunan yuvarlak-oval şekilli klorankima hücreleri 2-3 sıra oluşturmaktadır.

Gövdenin çıkıntı yaptığı kısımlarda ise 6-7 sıralı lamellar kollenkima görülmektedir. Kollenkima hücrelerinin çapları ortalama 13,32±3,91 µm'dir. Kollenkima tabakasının kalınlığı ise ortalama 88,52±50,95 µm'dir. Çapları ortalama 28,64±10,60 µm olan yuvarlak şekilli parankima hücreleri kalınlığı ortalama 191,49±57,10 µm olan korteksi doldurmaktadır. Korteksin en iç kısmında ortalama büyüklükleri 15,83±4,97 x 16,94±3,30 µm olan endodermis hücreleri bulunmaktadır. Endodermis hücrelerinde nişasta taneleri belirgin değildir. Merkezi silindirde büyüklükleri birbirinden farklı iletim demetleri epidermise paralel tek sıra halinde bulunmaktadır. Büyük olan iletim demetlerinin uzunluğu ortalama 164,18±30,66 µm, küçük olan iletim demetlerinin uzunluğu ise ortalama 87,07±19,92 µm'dir. Floem dışa ksilem içe bakmaktadır. Büyük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 86,50±10,44 µm ve 39,99±7,91 µm; küçük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 38,69±13,68 µm ve 25,14±7,41 µm'dir. Ksilemde trakeler belirgindir. Trakelerin çapları ortalama 13,75±3,77 µm'dir. İletim demetlerinin etrafındaki çok sıralı sklerankima tabakası özellikle floem tabakasının üzerinde yoğundur. Öz bölgesinde korteks parankimatik hücrelerine benzeyen ve çapları ortalama 48,87±14,48 µm olan parankima hücreleri sık bir şekilde dizilmişlerdir. Gövdenin ortasında geniş öz boşluğu bulunmaktadır (Şekil 4-90).

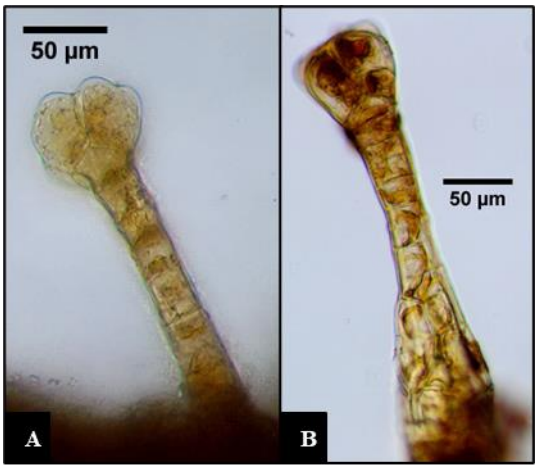
Örtü tüyleri: Görülmedi.

Salgı tüyleri: Çok hücreli çok sıralı salgı tüy, 3-5 hücreli bir baş ve çok hücreli uzun bir sap, tabanı çok sıralı baş kısmına gidildikçe iki sıralı ve daralan, baş kısmı saptan daha geniş, uzunluğu min-max 217,64-312,47 µm, ort±std 252,00±52,53 µm, genişliği min-max 63,40-65,19 µm, ort±std 64,38±0,90 µm (3. tip salgı tüyü) (Şekil 4-91)



Şekil 4-90: Şekil. *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B. Dokuların detaylı görünümü

en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, kl: klorankima, ko: kollenkima, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, öp: öz parankiması, sk: sklerankima



Şekil 4-91: *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* gövdesinde salgı tüyleri A-B. Salgı tüy

4.2.6.3. Yaprak anatomisi

Damarlararası bölge enine kesitinde tek sıralı epidermis tabakası en dışta yer almaktadır. Oval-dikdörtgen şekle sahip epidermis hücreleri alt ve üst kısımlarda hafif bombelidir. Stomalar higromorf tiptedir. Yaprağın üst ve alt yüzeyini örten kutikula tabakasının kalınlığı sırasıyla ortalama 4,43±0,51 µm ve 3,93±1,01 µm'dir. Üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri 15,86±2,98 x 40,04±5,62 µm iken alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri 12,14±1,77 x 28,38±7,57 µm'dir. Dorsiventral tipte olan yaprakta uzun silindirik şekilli palizat parankiması hücreleri tek sıra oluşturmaktadır. Palizat parankiması hücrelerinin büyüklükleri ortalama 36,10±8,06 x 21,58±3,90 µm'dir. Palizat parankimasının altında geniş hücrelerarası boşlukları bulunan ve hücreleri yuvarlak, oval ve uzamış şekilli sünger parankiması hücrelerinin büyüklükleri ortalama 13,71±2,96 x 35,10±11,85 µm'dir. Mezofil bölgesinin toplam kalınlığı ortalama 196,66±14,54 µm iken yaprak kalınlığı ortalama 235,89±15,76 µm'dir (Şekil 4-92 A).

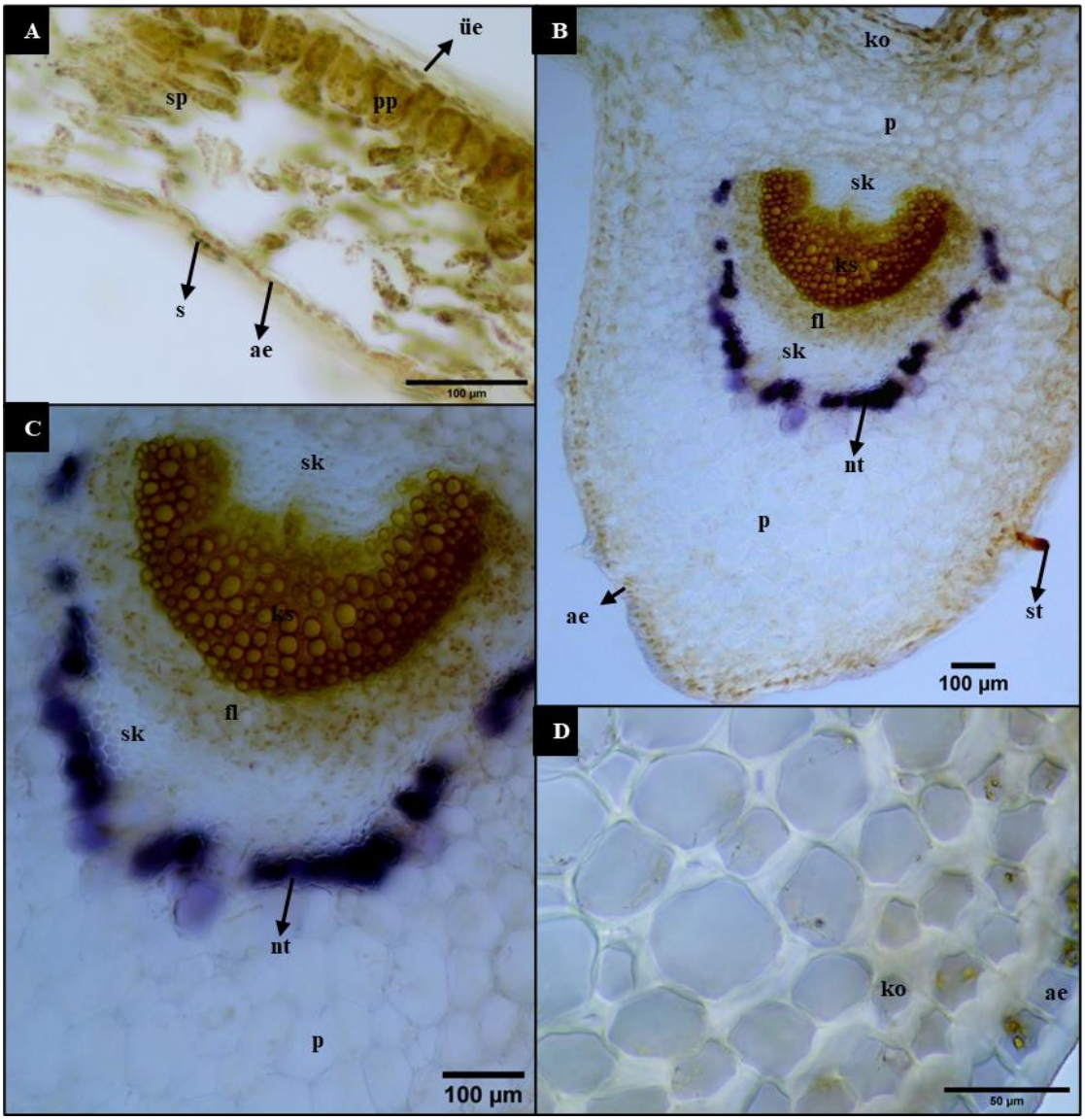
Orta damar bölgesinde yaprağın üst ve alt yüzeyinde oval veya dörtgen şekilli hücrelerden oluşan bir sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. Çapları ortalama 19,33±8,44 µm olan kollenkima hücrelerinin alt yüzeyde 5-6 sıra oluştururken üst yüzeyde 4-5 sıra oluşturduğu görülmektedir. Kollenkima tabakası ile iletim demeti arasını çapları ortalama 62,69±24,86 µm olan parankima hücreleri doldurmaktadır. Büyüklüğü 288,44±19,01 µm olan tek bir iletim demeti orta damarda üst epidermise yakın bölgede bulunmaktadır. Ksilem ve floem kalınlığı sırasıyla 199,18±23,57 µm ve 76,23±7,44 µm'dir. Yaprağın üst yüzeyine bakan ksilemde ışınsal dizilimli trakelerin

çapları ortalama 20,76±4,53 µm'dir. Ksilemin üzerinde ve floemin altında çok sıralı sklerankima tabakası ayırt edilmektedir. Alt epidermis yönünde iletim demetinin etrafını saran bol miktarda nişasta taneleri taşıyan hücreler göze çarpmaktadır. Orta damarda boşluk bulunmamakta olup orta damarın kalınlığı ortalama 1.327,47±77,94 µm'dir (Şekil 4-92 B-D).

Yaprak amfistomatiktir. Stomalar anomositik tiptedir. Üst epidermiste bulunan stomaların boyutları 34,70±1,63 x 29,78±2,16 µm'dir. Alt epidermiste bulunan stomaların boyutları ise 38,88±3,19 x 30,93±2,02 µm'dir. 1 mm^2'lik alandaki epidermis hücrelerinin sayısı yaprağın üst yüzeyinde 334±12,25 iken alt yüzeyinde 350±6,19 olarak bulunmuştur. 1 mm^2'lik alandaki stomaların sayısı ise üst ve alt yüzeyde sırasıyla 15±0,25 ve 19±3,67'dır. Üst epidermis için stoma indeksi 4,30 iken alt epidermis için stoma indeksi 5,15'tir. Stoma indeks oranı ise 0,83 olarak bulunmuştur (Şekil 4-93).

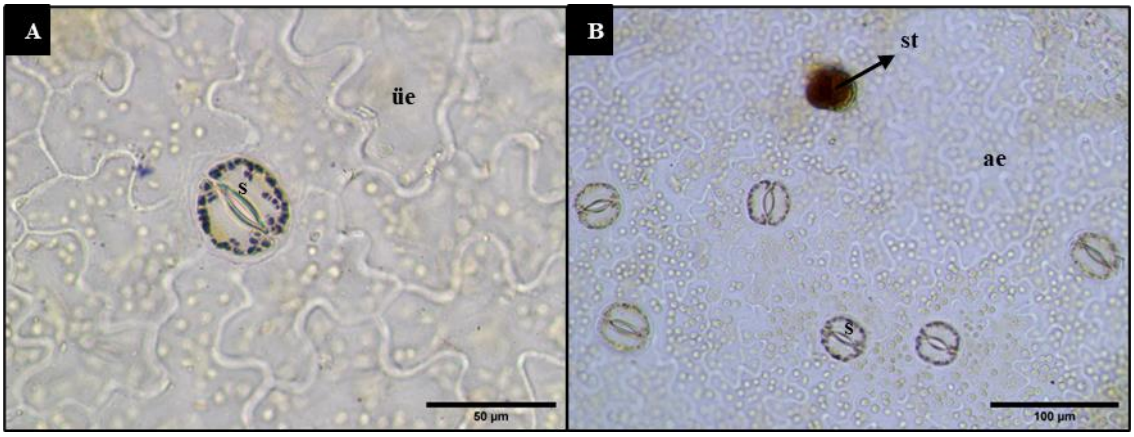
Örtü tüyleri: Çok hücreli tek sıralı, 3-4 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 307,57-322,32 µm, ort±std 316,54±6,81 µm, genişliği min-max 21,91-42,00 µm, ort±std 32,46±8,10 µm (2. tip örtü tüyü)

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 6-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 70,78-83,67 µm, ort±std 77,64±5,61 µm, genişliği min-max 28,33-38,65 µm, ort±std 33,20±4,97 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-94)



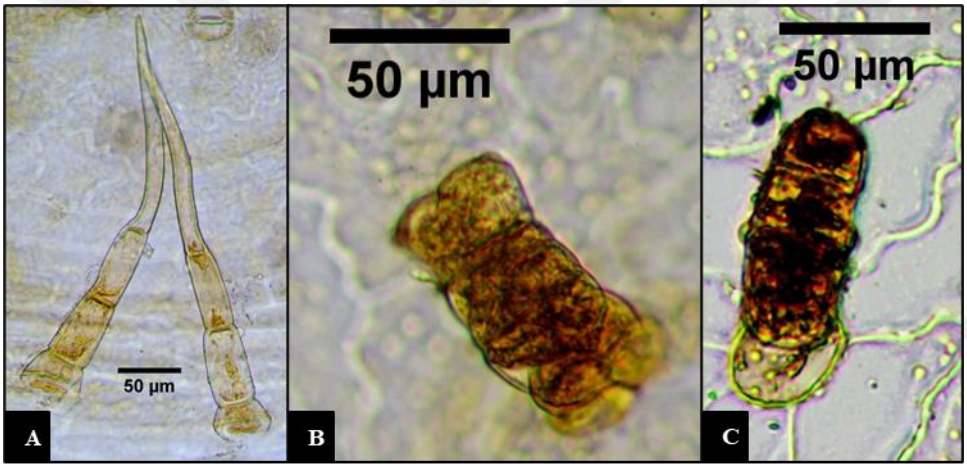
Şekil 4-92: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar

ae: alt epidermis, fl: floem, ko: kollenkima, ks: ksilem, nt: nişasta taneleri, p: parankima, pp: palizat parankiması, s: stoma, sk: skleranchima, sp: sünger parankiması, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



Şekil 4-93: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey

ae: alt epidermis, s: stoma, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



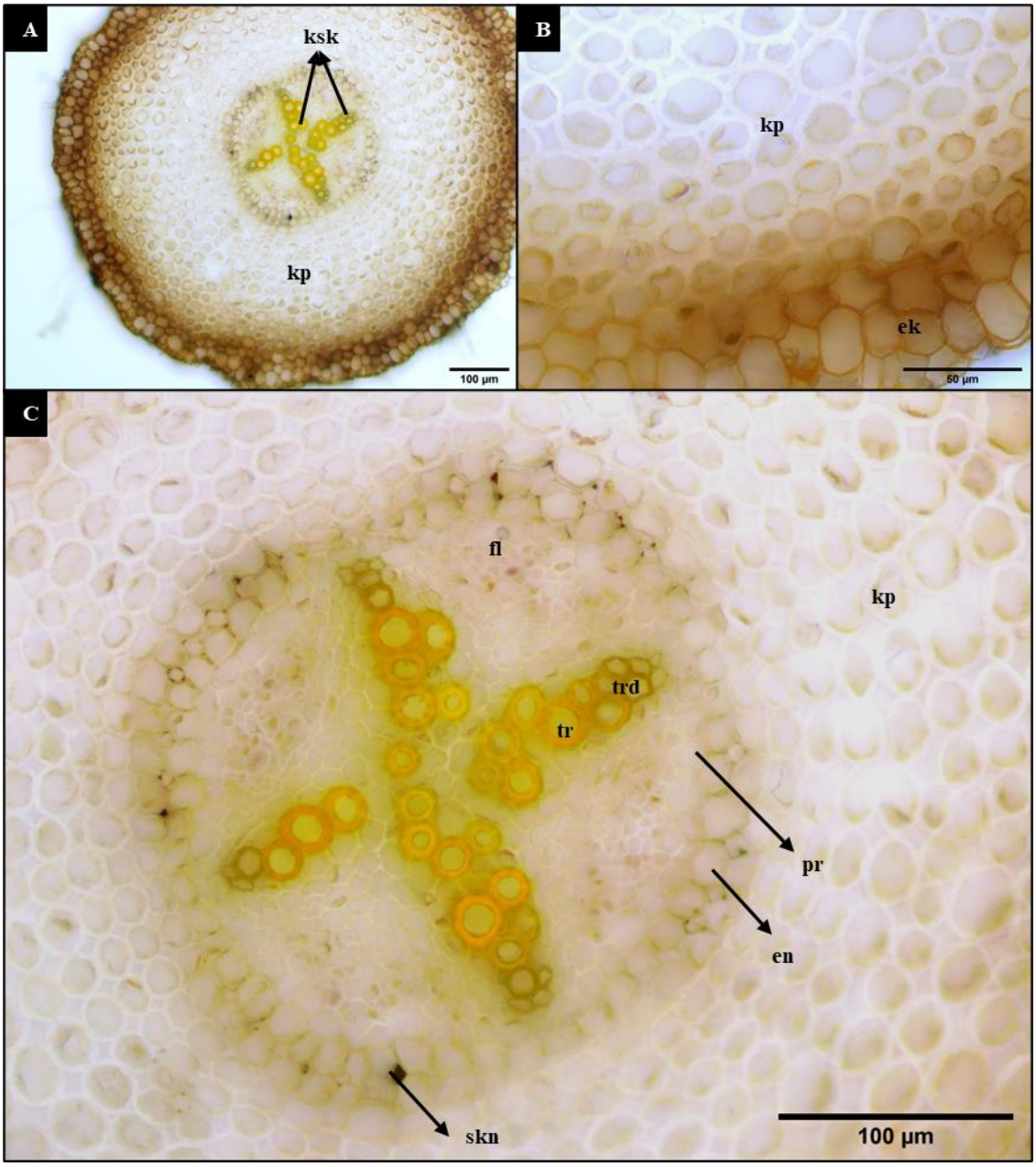
Şekil 4-94: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-C. Salgı tüy

4.2.7. *D. cacaliifolium*

4.2.7.1. Kök anatomisi

Bu türün kökünden alınan enine kesitte bazı kısımlarda ezilmiş ve parçalanmış epidermis tabakasının en dış kısımda yer aldığı görülmüştür. Epidermis hücreleri radyal yönde uzamış oval-dikdörtgen şekillidir. Epidermis hücrelerinin boyutları ortalama 12,51±2,38 x 14,86±2,56 µm'dir. Epidermis tabakasının altında boyutları ortalama 22,57±3,49 x 24,36±3,92 µm olan eksodermis hücreleri 1-2 sıra halinde bulunmaktadır. Büyüklükleri birbirinden farklı olan korteks parankiması hücrelerinin arasında bulunan şizogen boşluklar göze çarpmaktadır. Yuvarlak şekilli bu hücrelerin çapları ortalama 28,66±4,40 µm'dir. Korteks genişliği ise ortalama 450,10±13,76 µm'dir. Endodermis tabakası tek sıra halindeki hücrelerden oluşmaktadır. Parankima hücrelerinden daha

küçük olan endodermis hücreleri dikdörtgen-oval şekle sahiptir. Endodermis hücrelerinin radyal çeperlerinde bir miktar kalınlaşma bulunmaktadır. Bu hücrelerin büyüklükleri ortalama 15,77±3,60 x 16,84±3,46 µm'dir. Kortekste yer alan endodermal salgı kanalları toplamda 4-5 grup halinde floem hizasında yer almaktadırlar. Dörtgen şeklindeki salgı kanallarının çapları ortalama 15,73±2,62 µm'dir. İnce çeperli perisikl hücreleri endodermis hücreleri altında tek sıra halinde dizilmiştir. Merkezi silindir içerisinde radyal şekilde dizilmiş olan iletim demetlerinde ksilem kollarının sayısı 4-5 adettir. Ksilem kollarında bulunan trakelerin çapları ortalama 23,28±4,91 µm olup floem kalınlığı ise ortalama 62,61±3,81 µm olarak bulunmuştur. Ksilem kolları ortada birleşmektedir. Geniş yer kaplayan merkezi silindirin toplam çapı ise ortalama 385,39± 14,41 µm olarak bulunmuştur (Şekil 4-95).



Şekil 4-95: *D. cacaliifolium* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

ek: eksodermis, en: endodermis, fl: floem, kp: korteks parankiması, ksk: ksilem kolları, pr: perisikl, tr: trake, trd: trakeid, skn: salgı kanalı

4.2.7.2. Gövde anatomisi

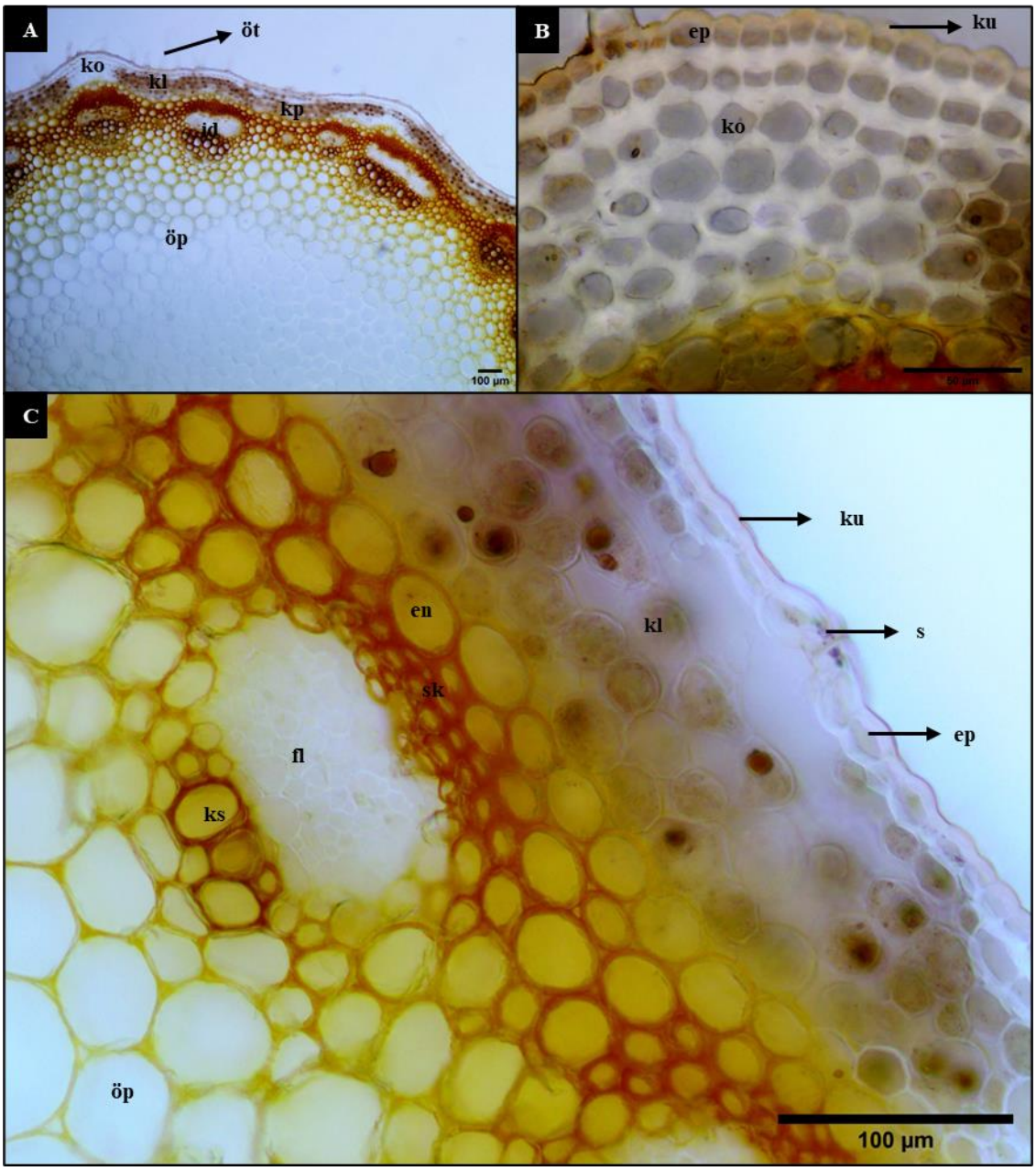
Enine kesitte genel olarak yuvarlak şekle sahip olan gövdede diğer türlere göre daha az çıkıntı yapmış bölgeler bulunmaktadır. Oval-dikdörtgen şekilli epidermis hücreleri gövdenin en dış kısmında bir sıra halindedir. Kalınlığı ortalama 1,41±0,58 µm olan kutikula tabakası epidermis hücrelerinin üzerini örtmektedir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 11,57±2,62 x 14,00±4,33 µm'dir. Kloroplast taşıyan

oval-yuvarlak şekle sahip klorankima hücreleri epidermisin altında 3-4 sıra halinde bulunmaktadır. Klorankima hücreleri gövdenin girintili kısımlarında görülmekte olup bazı bölgelerde gövdenin çıkıntı yaptığı kısımlara doğru da 1-2 sıra halinde uzamıştır. Levha kollenkiması hücreleri gövdenin çıktığı yaptığı kısımlarda 5-6 sıra halinde görülmektedir. Kalınlığı ortalama 57,45±19,98 µm olan kollenkima tabakasında bulunan hücrelerin çapları ortalama 12,44±3,94 µm'dir. Kortekste bulunan farklı büyüklüklere sahip yuvarlak şekilli parankima hücrelerinin çapları ortalama 18,04±3,95 µm'dir. Korteks tabakasının en iç kısmında şekil olarak parankima hücrelerine benzeyen endodermis hücreleri bulunmaktadır. Bu hücrelerde nişasta taneleri belirgin değildir. Endodermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 16,11±5,17 x 17,86±4,20 µm'dir. Korteks tabakasının kalınlığı ise ortalama 122,49±22,28 µm'dir. İletim demetleri merkezi silindirde tek sıra halinde epidermise paralel dizilmiş olup bazı bölgelerde iletim demetleri iç içe geçerek epidermise paralel uzamış büyük bir iletim demeti meydana getirmişlerdir. İletim demetleri epidermis tabakasına paralel genişlemiş oval görünümlü veya radyal yönde uzamış yumurtamsı görünümlüdür. Büyük ve küçük iletim demetlerinin uzunluğu sırasıyla ortalama 189,72±15,29 µm ve 119,20±39,55 µm'dir. İletim demetlerinde floem epidermis tabakasına bakan kısımda bulunmakta olup büyük iletim demetlerinde uzunluğu ortalama 55,58±12,22 µm ve küçük iletim demetlerinde uzunluğu ortalama 58,94±15,87 µm'dir. Ksilem ise gövdenin iç kısmına bakan tarafta olup büyük iletim demetlerinde uzunluğu ortalama 118,12±17,35 µm ve küçük iletim demetlerinde uzunluğu ortalama 65,70±29,27 µm'dir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde bulunmakta olup trakelerin çapları ortalama 26,70±6,85 µm'dir. İletim demetlerinin etrafında çok sıralı sklerankima tabakası bulunmaktadır. Gövdenin öz bölgesinde büyüklükleri merkeze doğru yaklaştıkça artan ve çapları ortalama 71,15±26,37 µm olan parankima hücreleri bulunmaktadır. Gövdenin orta kısmında ise küçük öz boşluğu bulunmaktadır (Şekil 4-96).

Örtü tüyleri: Çok hücreli tek sıralı, 3-4 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 117,11-371,99 µm, ort±std 259,99±81,58 µm, genişliği min-max 19,39-27,39 µm, ort±std 23,66±2,77 µm (2. tip örtü tüyü)

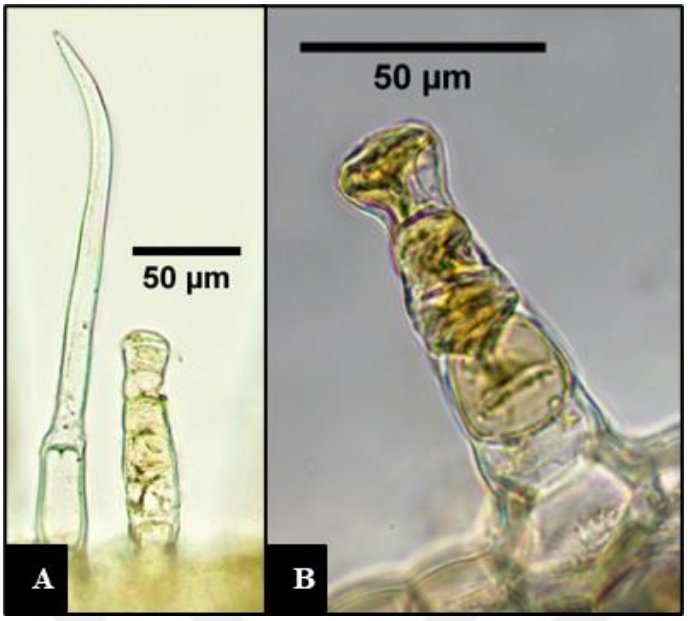
Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 5-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu

min-max 82,31-117,50 µm, ort±std 100,43±14,26 µm, genişliği min-max 19,66-22,84 µm, ort±std 21,07±1,06 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-97)



Şekil 4-96: *D. cacaliifolium* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, kl: klorankima, ko: kollenkima, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, öp: öz parankiması, s: stoma, sk: sklerankima



Şekil 4-97: *D. cacaliifolium* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A. Örtü ve salgı tüy B. Salgı tüy

4.2.7.3. Yaprak anatomisi

Yaprak enine kesitinde oval-dikdörtgen şeklindeki epidermis hücreleri yaprağın alt ve üst yüzeyinde bir sıra halinde bulunmaktadır. Epidermis hücreleri alt ve üst kısımlarında bombelidir. Alt ve üst epidermiste yer alan stomalar mezomorftur. Üst epidermiste yer alan kutikula kalınlığı ortalama 3,73±0,75 µm iken alt epidermiste yer alan kutikula kalınlığı ortalama 3,00±0,76 µm'dir. Üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 16,44±3,44 x 31,35±6,50 µm iken alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 10,48±1,40 x 12,83±2,20 µm'dir. Parankimaların dizilişine göre yaprak dorsiventraldir. Palizat parankiması hücreleri boyu eninden uzun olup 2-3 sıra teşkil etmektedir. Palizat parankiması hücrelerinin boyutları ortalama 57,90±9,08 x 18,65±2,87 µm'dir. Geniş hücrelerarası boşluklar bulunan sünger parankimasında yer alan hücrelerin şekilleri yuvarlak, oval ve uzamış olup boyutları ortalama 15,39±3,33 x 37,05±11,71 µm'dir. Mezofil kalınlığı ortalama 303,53±13,04 µm olarak bulunmuştur. Yaprak kalınlığının ortalaması ise 336,26±15,54 µm'dir (Şekil 4-98 A).

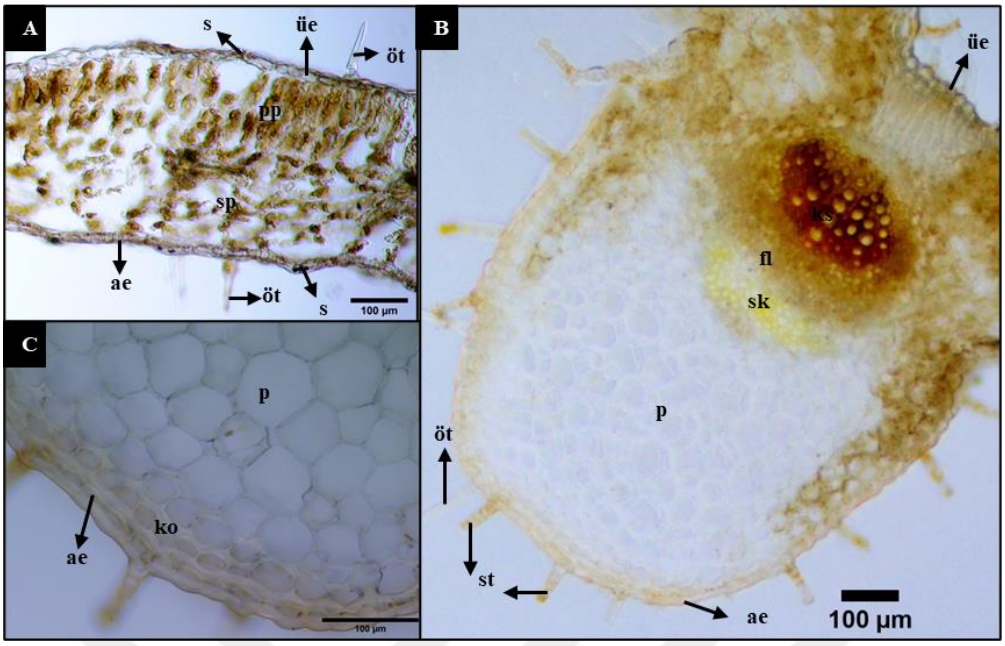
Yaprağın orta damar bölgesinde alt yüzeyde bulunan epidermis hücreleri dikdörtgen-oval şekilli olmasına karşın üst yüzeyde yer alan epidermis hücrelerin şekli yuvarlağa yakındır. Her iki yüzeyde de epidermis tabakası tek sıralı hücrelerden oluşmuştur. Çapları ortalama 20,67±5,52 µm olan kollenkima hücreleri üst epidermis hücrelerinin altında tek sıra halinde bulunmaktadır. Alt epidermis hücrelerinin altında

ise 1-2 sıralı kollenkima tabakası bulunmaktadır. Kollenkima tabakası ile yaprağın merkezinde yer alan iletim demetlerinin arasında yuvarlak şekilli parankima hücreleri yer almaktadır. Çapları ortalama 33,05±14,07 µm olan parankima hücrelerinin büyüklükleri iletim demetine doğru yaklaştıkça artmaktadır. İletim demeti yaprağın üst epidermisine yakın bölgede bulunmaktadır. İletim demetinin büyüklüğü ortalama 270,15±2,31 µm'dir. Diğer türlerde olduğu gibi ksilem yaprağın üst, floem ise yaprağın alt yüzeyine bakan tarafta yer almaktadır. Ksilem kalınlığı ortalama 155,75±12,55 µm olup ışınsal dizilimli trakelerin çapları ortalama 20,15±2,37 µm'dir. Floemin kalınlığı ise ortalama 82,41±14,04 µm'dir. İletim demetinin özellikle alt kısmında yoğun şekilde sklerankima lifleri göze çarpmaktadır. Nişasta tabakası bu türde görülmemiştir. Orta damarın kalınlığı ortalama 1.067,03±21,17 µm'dir (Şekil 4-98 B-C).

Yüzeysel kesitte bakıldığında yaprak amfistomatik olup alt ve üst yüzeyde stomalar anomositik tiptedir. Üst ve alt yüzeyde stomaların büyüklükleri sırasıyla ortalama 39,30±3,04 x 26,71±3,10 µm ve 35,28±3,63 x 25,93±2,67 µm'dir. 1 mm^2'deki epidermis hücrelerinin sayısı yaprağın üst yüzeyinde 369±3,36 iken alt yüzeyde 295±5,45 olarak bulunmuştur. 1 mm^2'deki stomaların sayısı ise üst epidermiste 18±0,25 iken alt epidermiste 39±1,67'dir. Üst ve alt epidermis için stoma indeksi sırasıyla 4,65 ve 11,68'dir. Stoma indeks oranı ise 0,40'tır (Şekil 4-99).

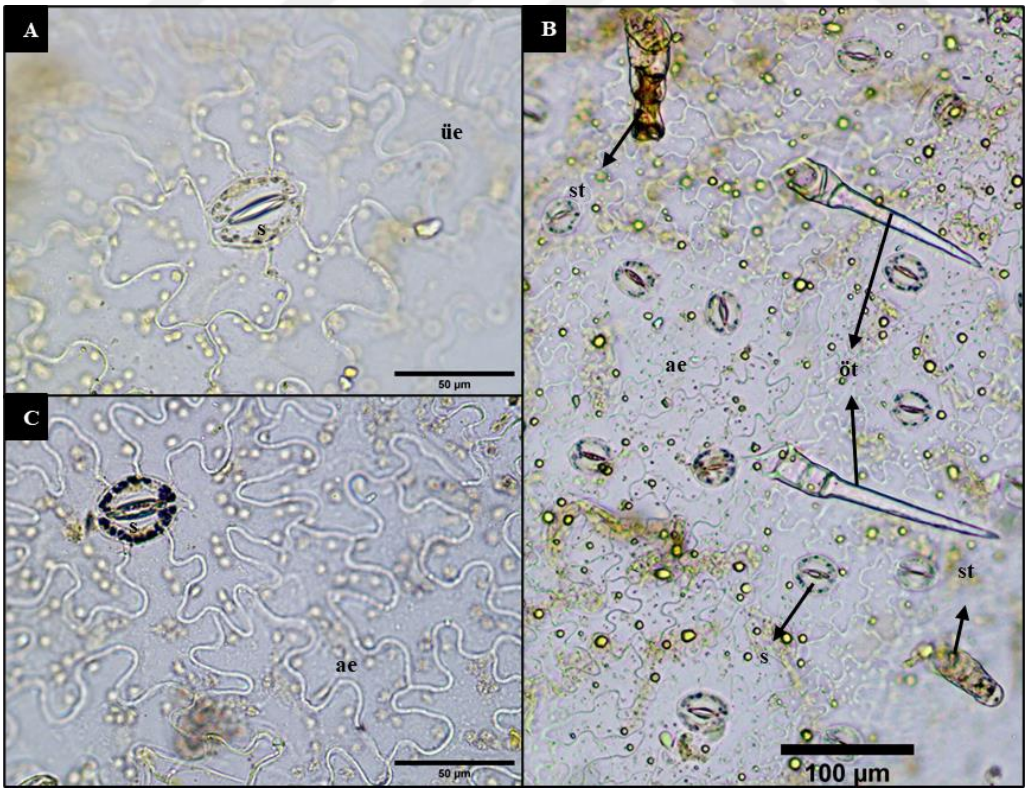
Örtü tüyleri: Çok hücreli tek sıralı, 2-4 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 102,47-327,87 µm, ort±std 184,16±64,42 µm, genişliği min-max 21,49-27,71 µm, ort±std 24,25±2,24 µm (2. tip örtü tüyü)

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 3-4 tabakalı 5-7 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 78,72-95,76 µm, ort±std 84,72±6,44 µm, genişliği min-max 18,22-26,58 µm, ort±std 22,00±2,91 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-100)



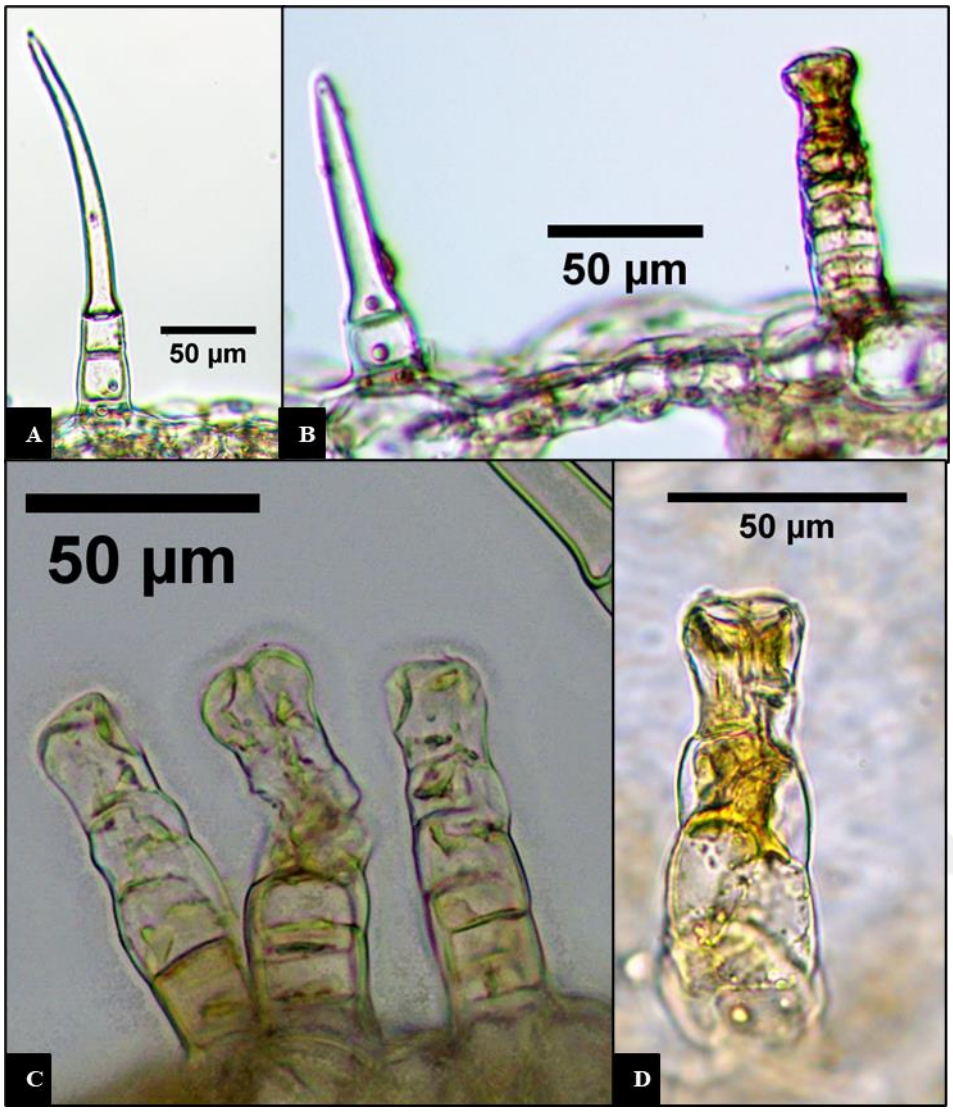
Şekil 4-98: *D. cacaliifolium* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-C. Orta damar

ae: alt epidermis, fl: floem, ko: kollenkima, ks: ksilem, öt: örtü tüyü, p: parankima, pp: palizat parankiması, s: stoma, sk: sklerankima, sp: sünger parankiması, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



Şekil 4-99: *D. cacaliifolium* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B-C. Alt yüzey

ae: alt epidermis, öt: örtü tüyü, s: stoma, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



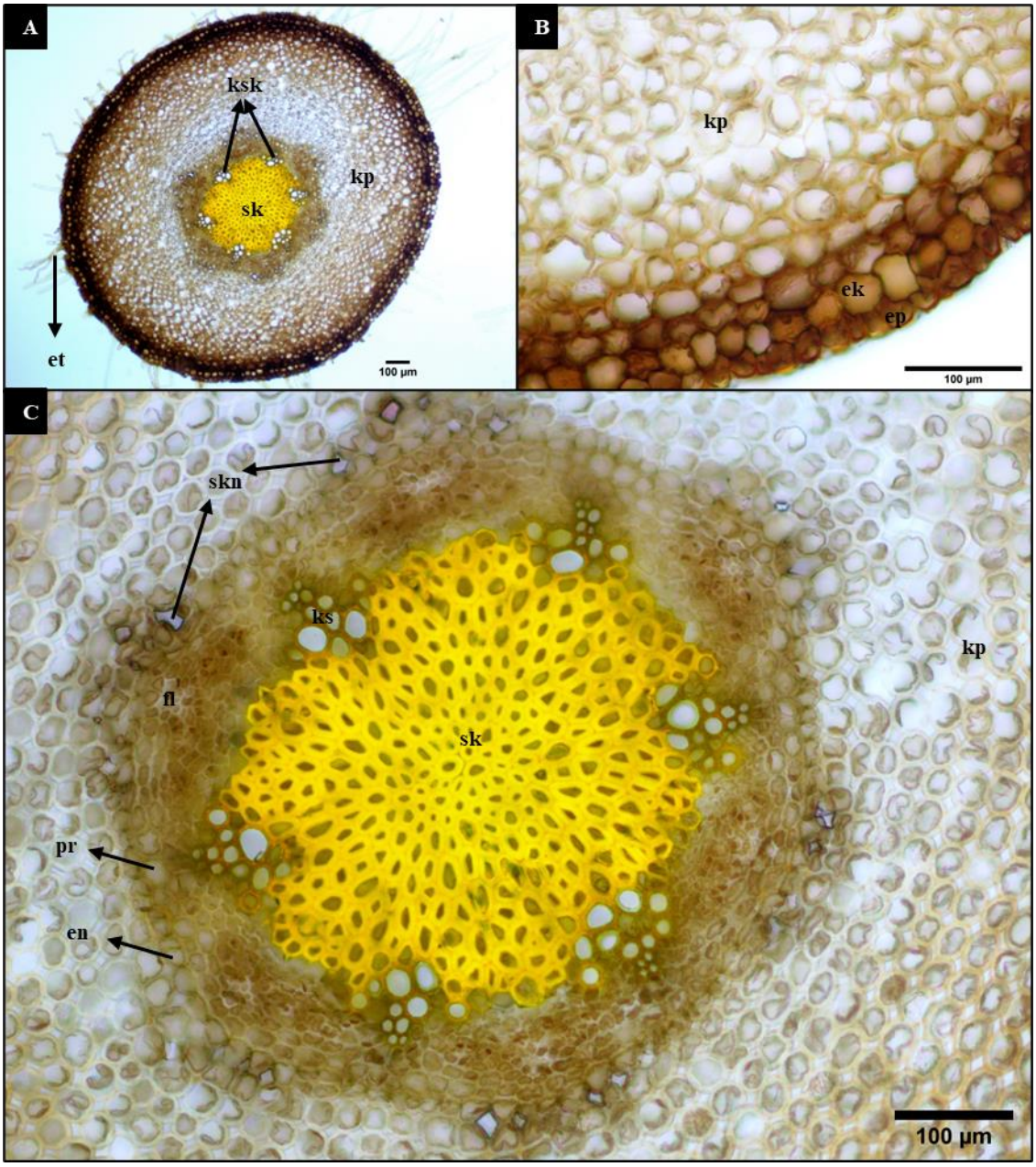
Şekil 4-100: *D. cacaliifolium* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B. Örtü ve salgı tüy C-D. Salgı tüy

4.2.8. *D. austriacum*

4.2.8.1. Kök anatomisi

Yuvarlak, oval veya dörtgen şekilli epidermis hücreleri kökün en dış kısmında tek sıra oluşturmaktadır. Epidermis tabakasının altında ise boyutları epidermis hücrelerinden büyük olan eksodermis hücreleri 2-3 sıra oluşturmaktadır. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 22,38±3,45 x 17,93±3,54 µm iken eksodermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 28,41±4,39 x 25,37±6,77 µm'dir. Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri farklı boyutlara sahiptir. Parankima hücrelerinin çapları ortalama 24,22±4,86 µm'dir. Diğer türlerde olduğu gibi parankima hücrelerinin arasında

merkezi silindire yaklaştıkça azalan belirgin şizogen boşluklar bulunmaktadır. Korteksin en iç kısmına bakıldığında tek sıralı endodermis tabakası görülmektedir. Radyal çeperlerinde belli belirsiz kalınlaşma görülen endodermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 14,51±2,90 x 20,38±2,88 µm'dir. Korteks kalınlığı ortalama 542,39±41,70 µm'dir. Endodermal salgı kanalları diğer türlerde olduğu gibi dörtgen şekle sahiptir. Bu türde çapları ortalama 11,30±4,39 µm olan salgı kanalları endodermis üzerinde 5-6 grup halinde toplanmıştır. Ortalama çapı 592,78±64,30 µm olan geniş bir merkezi silindir göze çarpmaktadır. Tek sıralı perisikl tabakası merkezi silindirin başlangıcını oluşturmaktadır. Merkezde ksilem kolları 5-6 adet olup etrafında radyal şekilde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Ksilemde trake çapları ortalama 17,23±5,01 µm'dir. Floem kalınlığı ise ortalama 70,44±8,44 µm'dir. Kökün orta kısmında parankima hücreleri yerine sklerankima lifleri bulunmaktadır (Şekil 4-101).



Şekil 4-101: *D. austriacum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

ek: eksodermis, en: endodermis, ep: epidermis, et: emici tüyler, fl: floem, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ksk: ksilem kolları, pr: perisikl, sk: skleranki̇ma, skn: salgı kanalı

4.2.8.2. Gövde anatomisi

Bu türde yuvarlak bir şekle sahip olan gövdede hafif girinti ve çıkıntılar bulunmaktadır. En dış kısımda bir sıra oluşturan epidermis tabakası ve onun üzerini örten kalınlığı 5,47±1,90 µm olan kutikula tabakası bulunmaktadır. Dikdörtgen-oval şekilli epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 16,69±2,63 x 16,00±4,03 µm'dir. Klorankima hücreleri epidermisin altında 2-3 sıra teşkil etmekte olup gövdenin çıkıntı

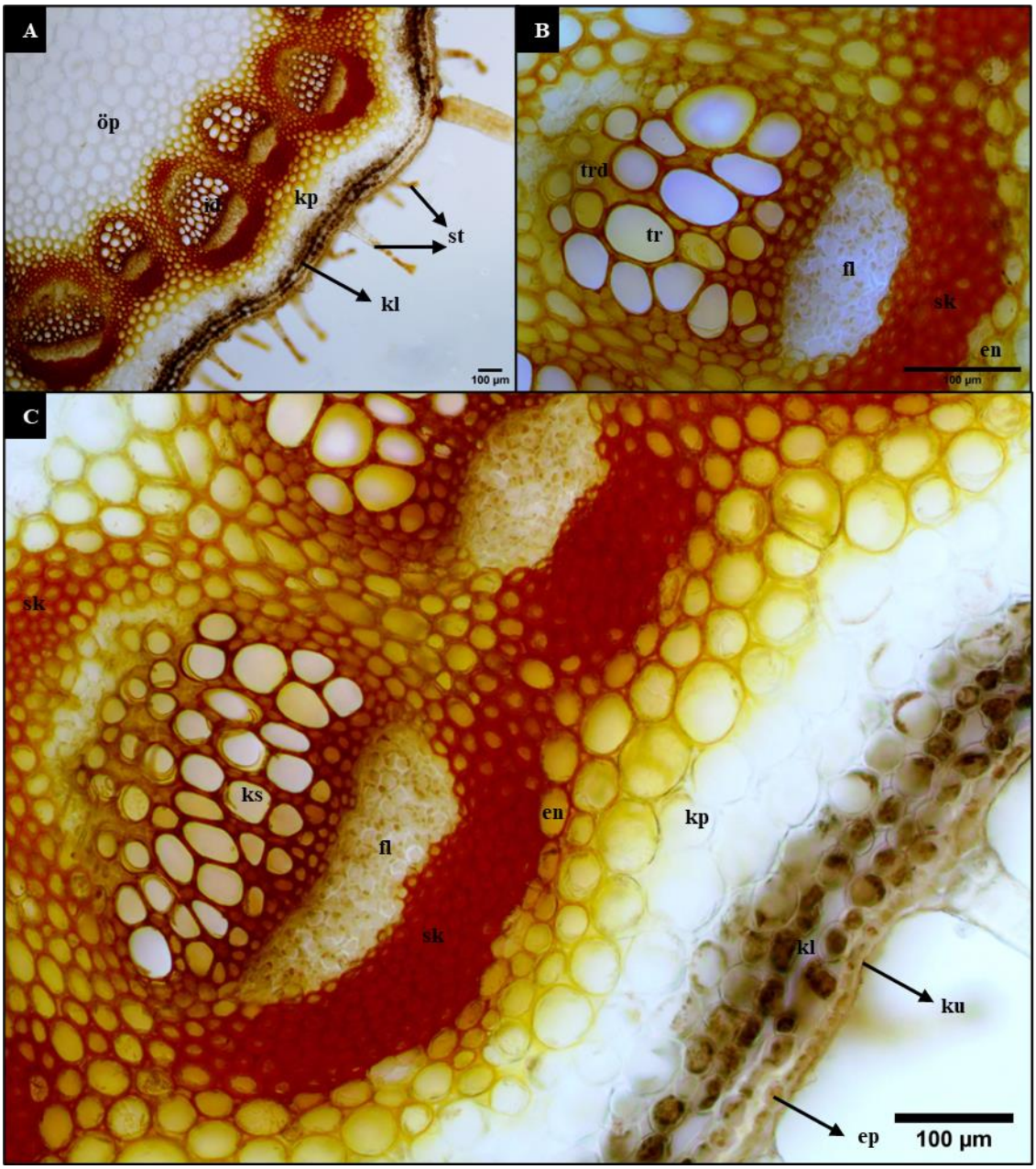
yaptığı kısımlarda genellikle yerini kollenkima tabakasına bırakmıştır. Kollenkima hücrelerinde lamellar kalınlaşma görülmektedir. Bu hücrelerin çapları ortalama 18,21±6,29 µm'dir. Kollenkima tabakası 6-7 sıralı hücrelerden oluşmakta olup bu tabakanın kalınlığı ise ortalama 104,47±60,80 µm'dir. Çapları ortalama 33,26±10,37 µm olan yuvarlak şekilli parankima hücreleri korteksi doldurmaktadır. Korteksin en iç kısmında boyutları parankima hücrelerinden küçük ve ortalama büyüklükleri 14,02±3,19 x 24,13±3,98 µm olan tek sıralı endodermis hücreleri bulunmaktadır. Endodermis hücrelerinde nişasta taneleri görülmemiştir. Korteksin toplam kalınlığı ise ortalama 256,91±38,09 µm'dir. Merkezi silindirde iletim demetleri düzenli tek sıra halinde bulunmaktadır. Bu türde yer alan iletim demetlerinin boyutları birbirine yakın olup oval-yumurtamsı bir görünüme sahiptirler. Büyük olan iletim demetlerinin uzunluğu ortalama 316,84±26,06 µm, küçük olan iletim demetlerinin uzunluğu ise 282,94±17,66 µm'dir. Floem dışa bakan tarafta olup ksilem gövdenin iç bölgesine bakmaktadır. Büyük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 208,38±20,94 µm ve 81,43±7,53 µm; küçük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 185,93±21,41 µm ve 84,84±9,89 µm'dir. Ksilemde trakelerin çapları ortalama 37,67±7,50 µm'dir. Çok sıralı sklerankima tabakası iletim demetlerinin dış kısmını kaplamaktadır. Öz bölgesinde korteks parankimatik hücrelerine benzeyen ve çapları ortalama 90,45±28,74 µm olan parankima hücreleri sık bir şekilde dizilmişlerdir. Gövdenin ortasında küçük öz boşluğu bulunmaktadır (Şekil 4-102).

Örtü tüyleri: Çok hücreli çok sıralı, tabanı çok sıralı uca doğru gidildikçe iki sıralı, hücreler dikdörtgen şekilli, küt uçlu, uzunluğu min-max 561,67-1622,71 µm, ort±std 1286,127±292,78 µm, genişliği min-max 65,49-101,54 µm, ort±std 81,63±14,30 µm (1. tip örtü tüyü)

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 7-12 tabakalı 10-24 hücreli uzun bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 178,19-447,69 µm, ort±std 208,78±24,91 µm, genişliği min-max 27,84-40,33 µm, ort±std 35,01±6,05 µm (1. tip salgı tüyü)

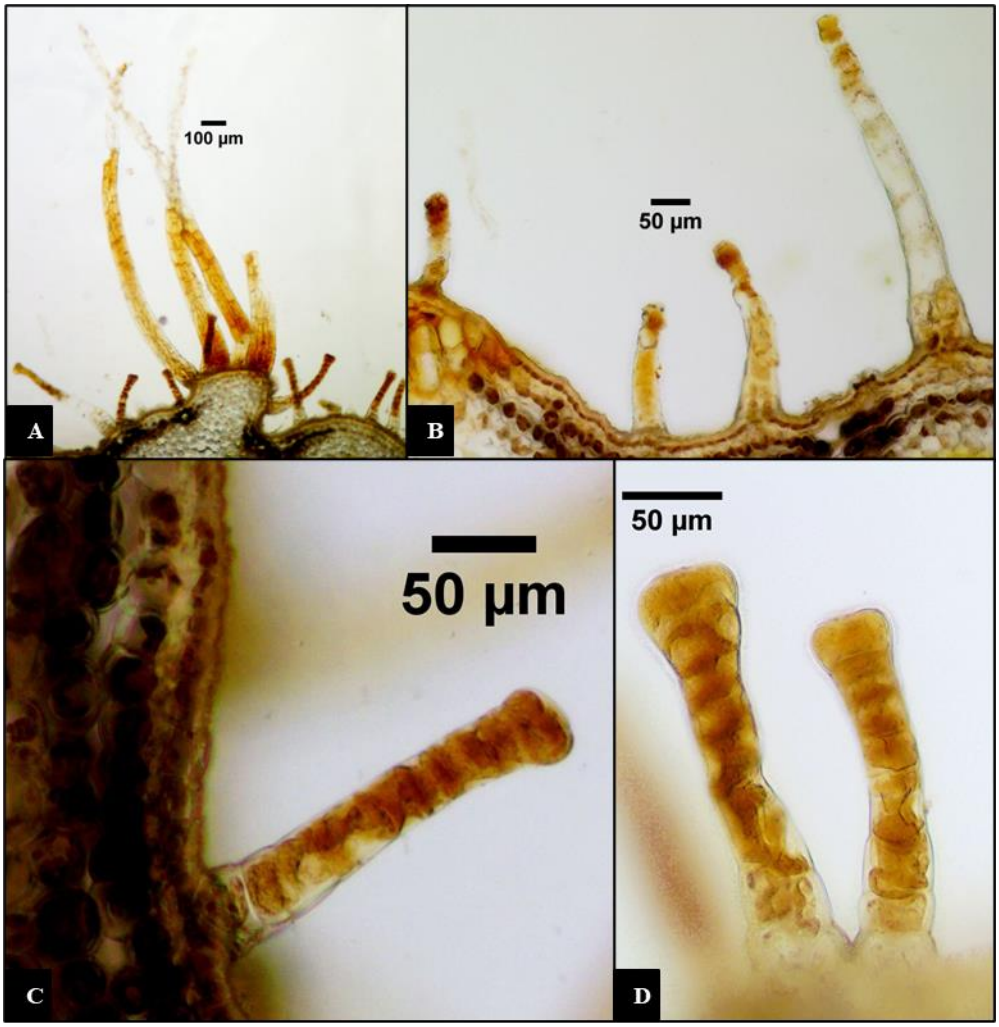
Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 5-6 tabakalı 6-12 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max

109,65-143,932 µm, ort±std 120,64±15,77 µm, genişliği min-max 21,08-32,75 µm, ort±std 27,67±4,85 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-103)



Şekil 4-102: *D. austriacum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, kl: klorankima, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, öp: öz parankiması, sk: sklerankima, st: salgı tüyü, tr: trake, trd: trakeid



Şekil 4-103: *D. austriacum* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A. Örtü ve salgı tüy B-D. Salgı tüy

4.2.8.3. Yaprak anatomisi

Damarlararası bölge enine kesitinde her iki yüzeyde tek sıra oluşturan epidermis tabakası bulunmaktadır. Oval-dikdörtgen şekle sahip epidermis hücreleri alt ve üst kısımlarda bombelidir. Stomalar higromorf tiptedir. Yaprağın üst ve alt yüzeyini örten kutikula tabakasının kalınlığı sırasıyla ortalama 5,54±0,95 µm ve 3,71±1,76 µm'dir. Üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri 20,18±2,03 x 34,96±6,48 µm iken alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri 12,50±1,89 x 52,23±13,14 µm'dir. Parankimaların bulunuşuna göre yaprak dorsiventraldir. Palizat hücreleri uzun silindirik şekilli olup tek sıra halinde sık dizilişlidir. Palizat parankiması hücrelerinin büyüklükleri ortalama 61,72±10,33 x 13,99±2,80 µm'dir. Palizat parankimasının altında geniş hücrelerarası boşlukları bulunan ve hücreleri yuvarlak-oval şekilli sünger parankiması hücrelerinin büyüklükleri ortalama 16,94±3,31 x 18,59±4,16 µm'dir. Mezofil bölgesinin toplam

kalınlığı ortalama 265,01±11,19 µm iken yaprak kalınlığı ortalama 298,50±9,70 µm'dir (Şekil 4-104 A).

Orta damar bölgesinde yaprağın her iki yüzeyinde oval veya dörtgen şekilli tek sıra teşkil eden epidermis hücreleri bulunmaktadır. Çapları ortalama 22,44±7,42 µm olan kollenkima hücreleri alt yüzeyde 1-2 sıra oluştururken üst yüzeyde 3-4 sıra oluşturmaktadır. Kollenkima tabakasından sonra iletim demetlerine doğru büyüklükleri artan parankima hücreleri yer almaktadır. Bu hücrelerin çapları ortalama 73,60±20,43 µm'dir. Büyük bir iletim demeti orta damarda üst epidermise yakın bölgede bulunmaktadır. Büyüklüğü 368,69±21,17 µm olan iletim demetinde ksilem ve floem kalınlığı sırasıyla 186,37±35,59 µm ve 141,55±12,94 µm'dir. Yaprağın üst yüzeyine bakan ksilemde ışınsal dizilimli trakeler belirgin şekilde görünmektedir. Trake çapları ortalama 22,85±4,52 µm'dir. İletim demetinin etrafında ince bir sklerankima tabakası yer almaktadır. Floemin alt kısmında bol miktarda nişasta taneleri taşıyan hücreler alt epidermise doğru birkaç sıra halinde uzamıştır. Bu türün orta damarında boşluk bulunmamakta olup orta damarın kalınlığı ortalama 1.231,53±32,89 µm'dir (Şekil 4-104 B-D).

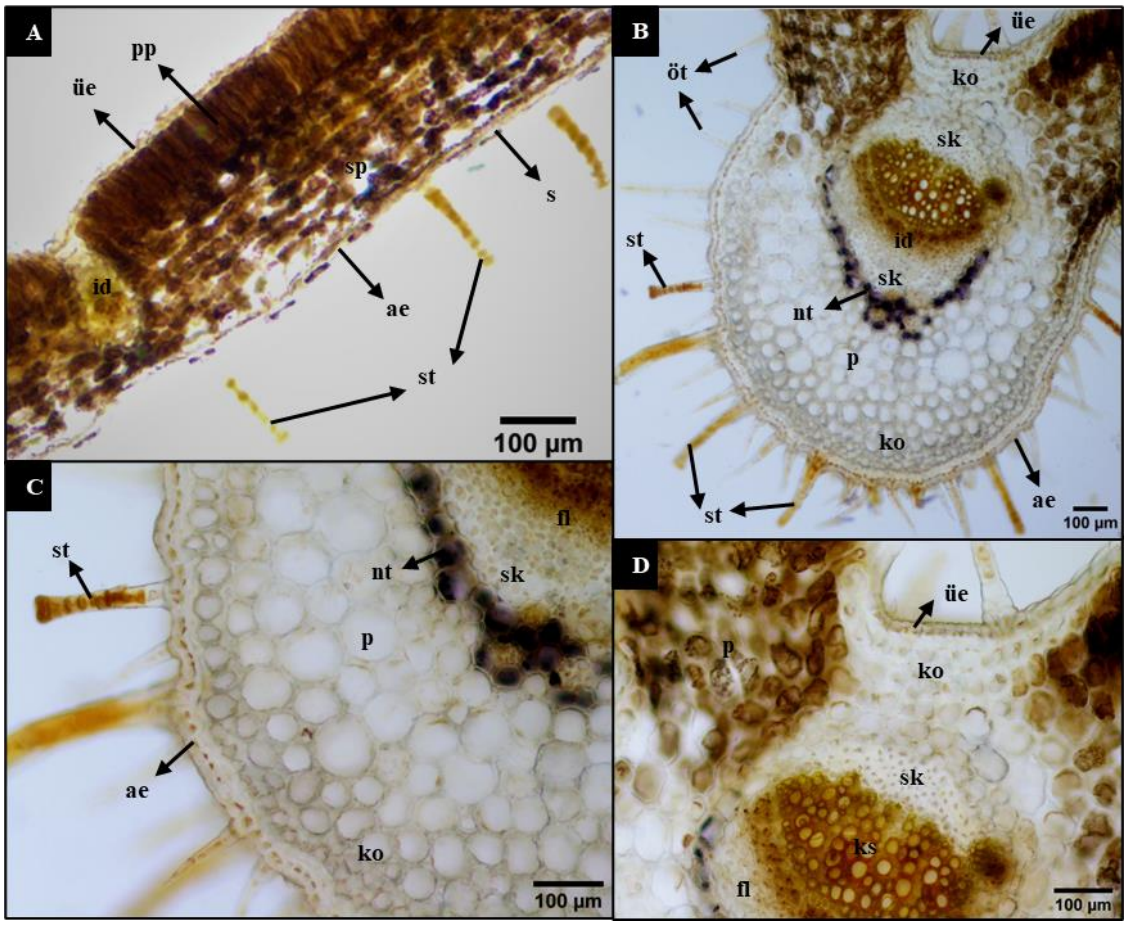
Yaprak amfistomatiktir. Stomalar anomositik tipte olup üst epidermiste bulunan stomaların büyüklükleri daha fazladır. Üst epidermiste bulunan stomaların boyutları 48,27±2,41 x 37,27±2,36 µm'dir. Alt epidermiste bulunan stomaların boyutları ise 36,82±5,89 x 32,26±3,36 µm'dir. 1 mm2'deki epidermis hücrelerinin sayısı yaprağın üst yüzeyinde 494±1,73 iken alt yüzeyinde 740±21,28 olarak bulunmuştur. 1 mm2'deki stomaların sayısı ise üst ve alt yüzeyde sırasıyla 17±0,96 ve 91±2,16'dır. Üst epidermis için stoma indeksi 3,33 iken alt epidermis için stoma indeksi 10,95'tir. Stoma indeks oranı ise 0,30 olarak bulunmuştur (Şekil 4-105).

Örtü tüyleri: Çok hücreli çok sıralı, tabanı çok sıralı uca doğru gidildikçe iki sıralı, hücreler dikdörtgen şekilli, küt uçlu, uzunluğu min-max 189,94-907,24 µm, ort±std 467,51±279,71 µm, genişliği min-max 44,98-70,41 µm, ort±std 56,84±8,38 µm (1. tip örtü tüyü)

Çok hücreli tek sıralı, 4-6 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 69,24-215,88 µm, ort±std 131,40±61,07 µm, genişliği min-max 16,43-32,86 µm, ort±std 24,26±6,20 µm (2. tip örtü tüyü)

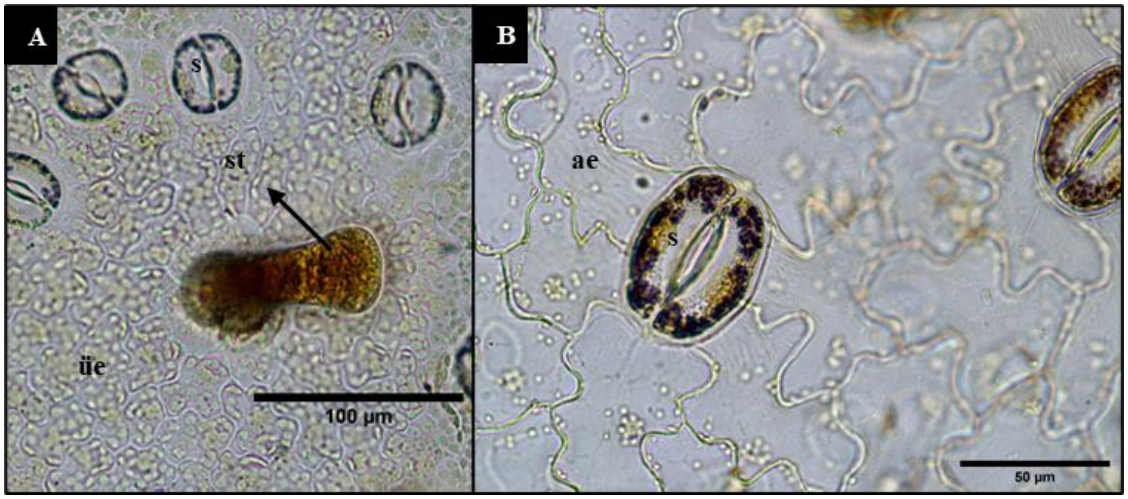
Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 7-11 tabakalı 10-21 hücreli uzun bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 199,78-304,49 µm, ort±std 245,16±34,89 µm, genişliği min-max 22,53-49,23 µm, ort±std 40,97±9,28 µm (1. tip salgı tüyü)

Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 5-6 tabakalı 6-12 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 95,17-130,41 µm, ort±std 119,19±15,49 µm, genişliği min-max 26,89-40,73 µm, ort±std 34,00±5,86 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-106)



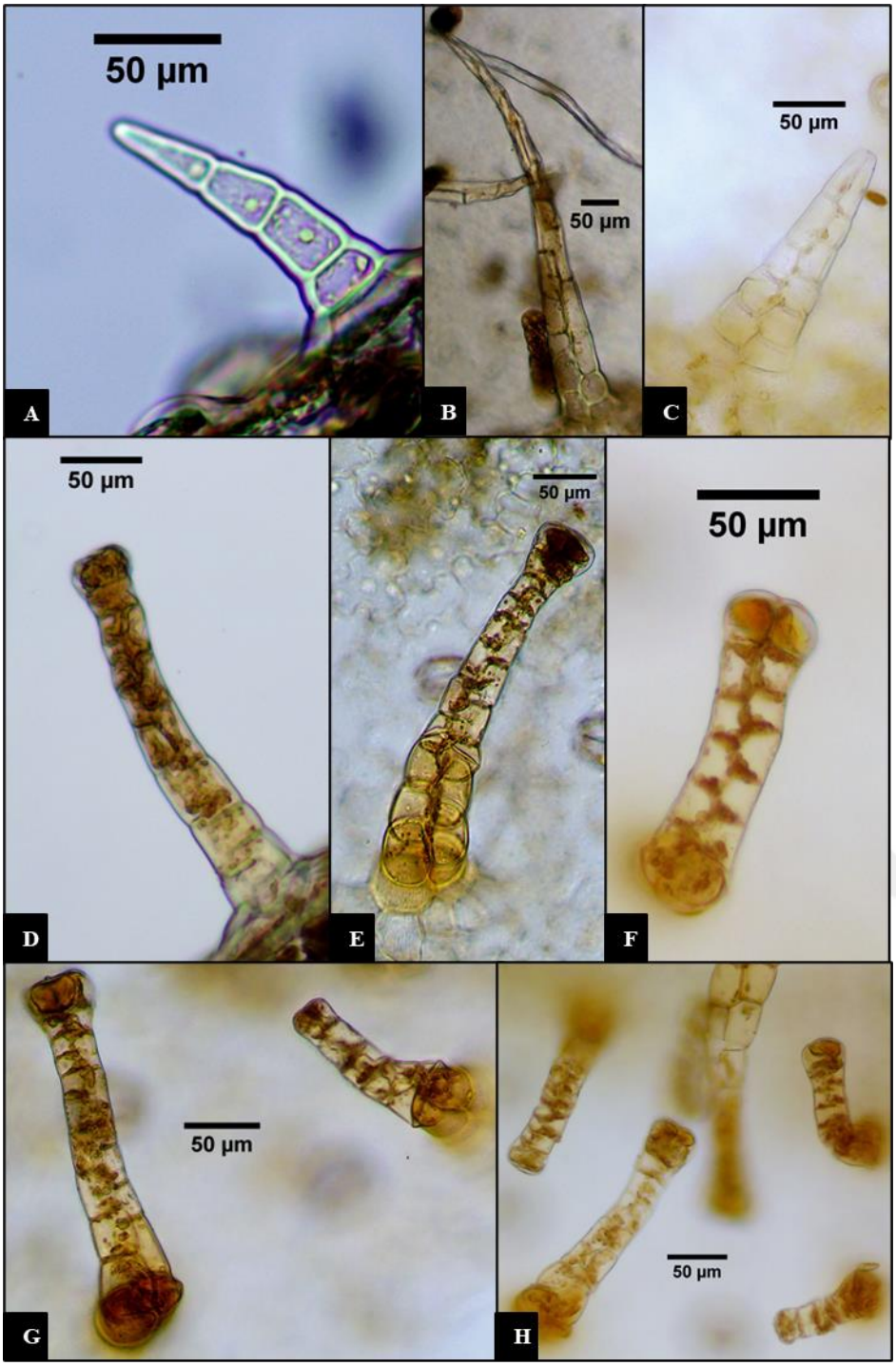
Şekil 4-104: *D. austriacum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar

ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, ko: kollenkima, ks: ksilem, nt: nişasta taneleri, öt: örtü tüyü, p: parankima, pp: palizat parankiması, s: stoma, sk: sklerankima, sp: sünger parankiması, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



Şekil 4-105: *D. austriacum* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey

ae: alt epidermis, s: stoma, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



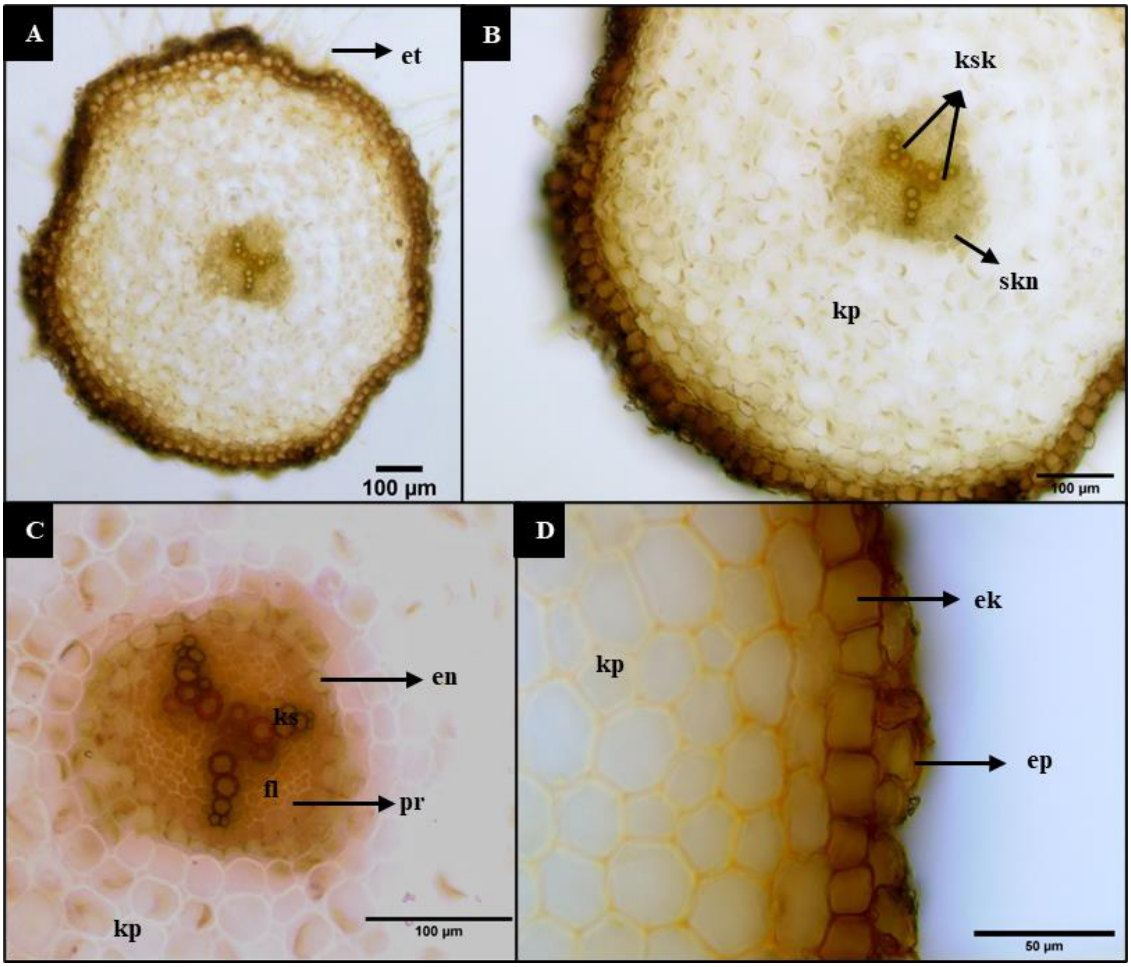
Şekil 4-106: *D. austriacum* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A-C. Örtü tüy D-H. Salgı tüy

4.2.9. *D. orientale*

4.2.9.1. Kök anatomisi

Kökün en dış kısmında tek sıra oluşturan epidermis tabakası bazı bölgelerde ezilmiş veya parçalanmıştır. Epidermisin altında bulunan tek sıralı eksodermis hücreleri de epidermisin parçalandığı kısımlarda koruyucu bir tabaka olarak bulunmaktadır.

Epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 12,94±2,18 x 16,94±3,26 µm iken eksodermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 17,11±3,88 x 23,89±4,48 µm'dir. Korteks tabakası geniş yer kaplamaktadır. Yuvarlak şekilli korteks parankiması hücrelerinin arasında geniş şizogen boşluklar göze çarpmaktadır. Merkezi silindire yaklaştıkça parankima hücreleri arasındaki boşluklar azalmaktadır. Parankima hücrelerinin çapı ortalama 30,05±7,76 µm'dir. Korteks genişliği ise ortalama 337,14±14,53 µm'dir. Korteksin en iç kısmında bulunan endodermis hücreleri dikdörtgen-oval şekillidir ve boyutları ortalama 10,65±2,27 x 18,66±2,75 µm'dir. Endodermal salgı kanalları toplamda 3 veya 4 grup halinde korteks içerisinde floem hizasında yer almaktadırlar. Dörtgen şeklindeki salgı kanallarının çapları ortalama 12,83±3,30 µm'dir. Merkezi silindirin en dış kısmında tek sıralı perisikl hücreleri görülmektedir. İletim demetleri ise merkezi silindirin ortasında radyal şekilde dizilmiş olup 3 veya 4 adet ksilem kolu sayılmaktadır. Ksilem kollarında bulunan trakelerin çapları ortalama 15,77±3,03 µm olup floem kalınlığı ise ortalama 35,80±7,66 µm olarak bulunmuştur. Ksilem kolları ortada birleşmiştir. Az bir alan kaplayan merkezi silindirin çapı ortalama 195,84±18,46 µm'dir (Şekil 4-107).



Şekil 4-107: *D. orientale* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

ek: eksodermis, en: endodermis, ep: epidermis, et: emici tüyler, fl: floem, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ksk: ksilem kolları, pr: perisikl, skn: salgı kanalı

4.2.9.2. Gövde anatomisi

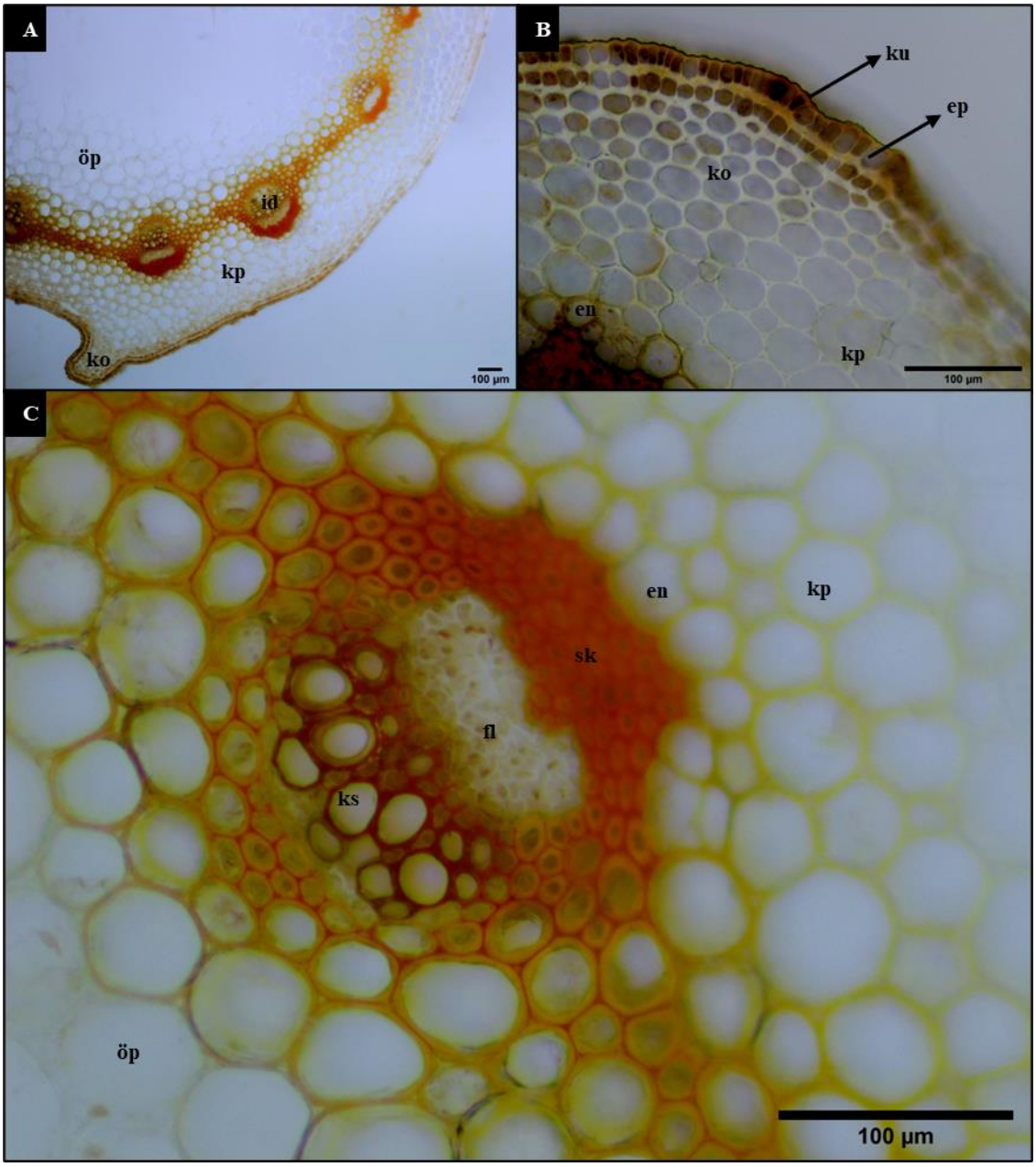
Yuvarlak bir şekle sahip olan gövde bazı kısımlarda çıkıntı oluşturmaktadır. Gövdenin en dış kısmında radyal yönde uzamış olan oval-dikdörtgen şekilli tek sıralı epidermis hücreleri bulunmaktadır. Epidermis tabakasını ortalama 4,05±0,86 µm kalınlığındaki kutikula tabakası kaplamıştır. Epidermis hücrelerinin boyutları birbirinden farklı olup ortalama 13,40±2,66 x 8,40±2,87 µm'dir. Gövdenin çıkıntı yaptığı kısımlarda epidermisin altında çapları ortalama 14,26±4,16 µm olan 5-6 sıralı kollenkima hücrelerinden oluşan lamellar kollenkima tabakası bulunmaktadır. Bu tabakanın kalınlığı ortalama 87,61±36,75 µm'dir. Gövdenin girintili kısımlarında ise epidermisin altında 1-2 sıralı klorankima tabakası yer almaktadır. Oval-yuvarlak şekilli bu hücreler bol kloroplast taşıması ile parankima hücrelerinden ayrılır. Korteks tabakasını yuvarlak şekilli çapları ortalama 43,74±11,27 µm olan parankima hücreleri

doldurmaktadır. Korteksin en iç kısmını teşkil eden endodermis tabakası tek sıralı hücrelerden oluşmakta olup az miktarda nişasta taşımaktadır. Endodermis hücrelerinin boyutları ortalama 22,28±6,50 x 22,73±7,61 µm'dir. Korteks kalınlığı ise ortalama 269,89±55,82 µm'dir. Oval görünümlü iletim demetleri merkezi silindirde tek sıra halinde yer almaktadır. Diğer türlere göre iletim demetlerinin boyutları daha küçüktür. İletim demetlerinden büyük olanların uzunluğu ortalama 134,57±15,51 µm, küçük olanların uzunluğu ise 96,61±26,26 µm'dir. Floem dış kısma bakarken ksilem gövdenin iç kısmına bakan tarafta yer almaktadır. Büyük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 68,54±15,81 µm ve 48,82±9,09 µm; küçük iletim demetlerinde bulunan ksilem ve floem uzunluğu sırasıyla ortalama 35,89±8,59 µm ve 37,93±9,37 µm'dir. Ksilemde trakelerin çapları ortalama 20,14±4,48 µm'dir. İletim demetlerinin dış kısmında özellikle floemin üzerinde sklerankima lifleri çok sıralıdır. Korteks parankimatik hücrelerine benzeyen fakat boyutları daha büyük olan parankima hücreleri öz bölgesinde bulunmaktadır. Bu hücrelerin çapları ortalama 70,00±13,10 µm'dir. Gövdenin orta kısmında bir öz boşluğu oluşmuştur (Şekil 4-108).

Örtü tüyleri: Çok hücreli tek sıralı, 3-6 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 197,94-247,72 µm, ort±std 216,11±27,48 µm, genişliği min-max 23,81-31,00 µm, ort±std 27,29±3,42 µm (2. tip örtü tüyü)

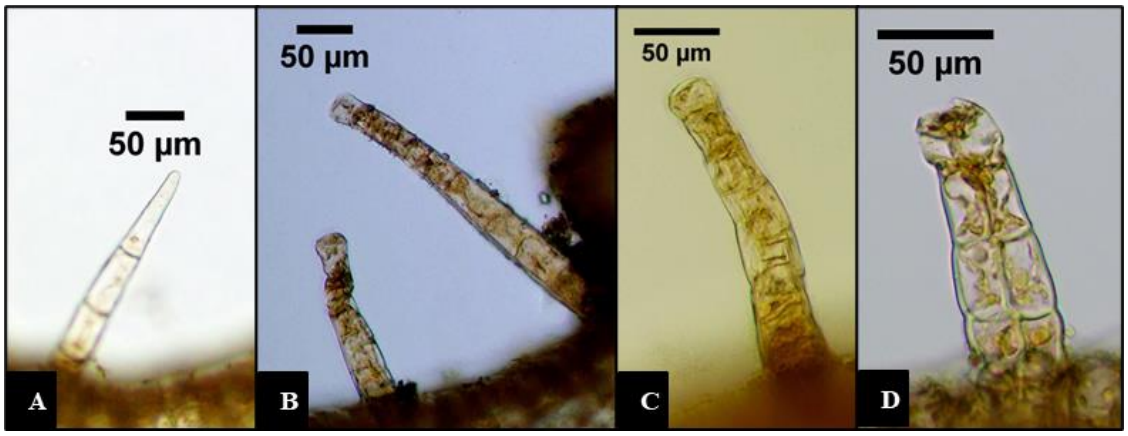
Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 7-9 tabakalı 8-17 hücreli uzun bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 164,44-289,29 µm, ort±std 234,80±43,37 µm, genişliği min-max 23,42-26,14 µm, ort±std 24,90±1,14 µm (1. tip salgı tüyü)

Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 3-4 tabakalı 5-8 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 105,09-134,89 µm, ort±std 122,27±15,42 µm, genişliği min-max 26,19-36,37 µm, ort±std 31,63±5,12 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-109)



Şekil 4-108: *D. orientale* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, ko: kollenkima, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, öp: öz parankiması, sk: sklerankima



Şekil 4-109: *D. orientale* gövdesinde örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-D. Salgı tüy

4.2.9.3. Yaprak anatomisi

Yaprak enine kesitte damarlararası bölgede alt ve üst kısımda tek sıra halinde dizilmiş epidermis hücreleri ayırt edilmektedir. Oval şekle sahip olan epidermis hücrelerinde alt ve üst kısımlarda belirgin bombeler bulunmaktadır. Bu türde higromorf tipte stoma görülmektedir. Yaprağın alt ve üst yüzeyini örten kutikula tabakasının kalınlıkları birbirine yakın olup üst ve alt kutikula kalınlığı sırasıyla ortalama 4,16±0,69 µm ve 4,26±0,90 µm'dir. Üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 27,40±6,08 x 35,72±11,52 µm iken alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 24,92±3,44 x 30,48±5,92 µm'dir. Yaprak dorsiventraldir. Üst epidermisin hemen altında 2-3 sıra halinde büyüklükleri ortalama 51,97±9,11 x 18,12±3,15 µm olan boyu eninden uzun palizat parankiması hücreleri bulunmaktadır. Palizat parankimasının altında geniş hücrelerarası boşlukları bulunan sünger parankiması hücreleri yuvarlak, oval ve uzamış şekilli olup hücrelerin boyutları ortalama 35,11±8,32 x 40,12±9,37 µm'dir. Mezofil kalınlığı ortalama 337,11±26,20 µm'dir. Bu tür için yaprak kalınlığı ortalama 393,69±23,34 µm olarak bulunmuştur (Şekil 4-110 A).

Yaprağın orta damar bölgesinde alt ve üst yüzeyde oval veya dikdörtgen şekilli tek sıra halinde dizilmiş epidermis hücreleri bulunmaktadır. Alt ve üst yüzeyde epidermis tabakasının altında 2-3 sıralı kollenkima tabakası bulunmaktadır. Kollenkima hücrelerinin çapı ortalama 19,51±4,69 µm'dir. Kollenkima tabakası ile iletim demetlerinin arasını genel olarak yuvarlak şekle sahip ve büyüklükleri 35,86±14,23 µm olan parankima hücreleri doldurmaktadır. Orta damar bölgesinin merkezinde uzunluğu 184,10±15,84 µm olan küçük bir iletim demeti yer almaktadır. Yaprağın üst epidermisine bakan tarafta kalınlığı ortalama 128,27±10,98 µm olan ksilem bulunurken

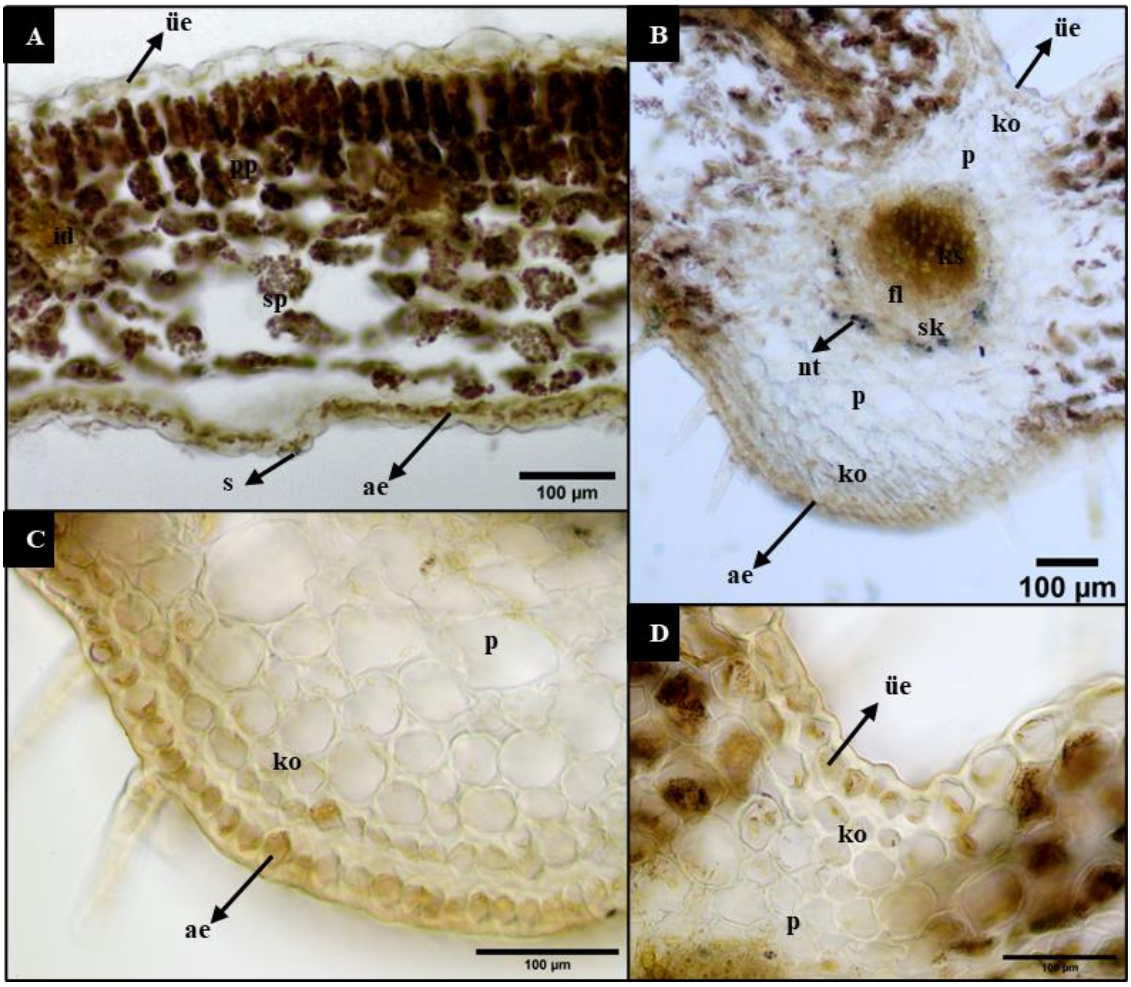
alt epidermise bakan tarafta kalınlığı ortalama 43,42±8,48 µm olan floem yer almaktadır. Ksilemde ışınsal dizilimli trakeler bulunmakta olup çapları ortalama 14,26±3,39 µm'dir. Bu türde orta damarda boşluk bulunmamaktadır. İletim demetinin etrafını ince bir sklerankima tabakası kaplamıştır. İletim demetinin alt kısma bakan tarafında bol miktarda nişasta taneleri taşıyan hücreler bir sıra halindedir. Bu tür için orta damar kalınlığı 741,16±30,63 µm'dir (Şekil 4-110 B-D).

Yüzeysel kesitte her iki yüzeyde de stoma görüldüğünden yaprak amfistomatiktir. Anomositik tipte olan stomaların boyutları her iki yüzeyde de benzerdir. Üst ve alt epidermiste bulunan stomaların boyutları sırasıyla ortalama 41,50±4,50 x 33,80±2,56 µm ve 41,92±3,69 x 34,08±2,63 µm'dir. Üst yüzeyde 1 mm^2'lik alanı kaplayan epidermis hücrelerinin sayısı 166±1,92 iken alt yüzeyde 1 mm^2'lik alanı kaplayan epidermis hücrelerinin sayısı 336±2,32 olarak bulunmuştur. Üst ve alt yüzeyde 1 mm^2'lik alanı kaplayan stomaların sayısı ise sırasıyla 23±1,48 ve 41±0,89'dur. Üst epidermis için stoma indeksi 12,17 iken alt epidermis için stoma indeksi 15,36'dır. Stoma indeks oranı ise 0,79'dur (Şekil 4-111).

Örtü tüyleri: Çok hücreli tek sıralı, 3-6 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 107,61-328,79 µm, ort±std 209,34±75,77 µm, genişliği min-max 23,18-37,50 µm, ort±std 31,05±5,43 µm (2. tip örtü tüyü)

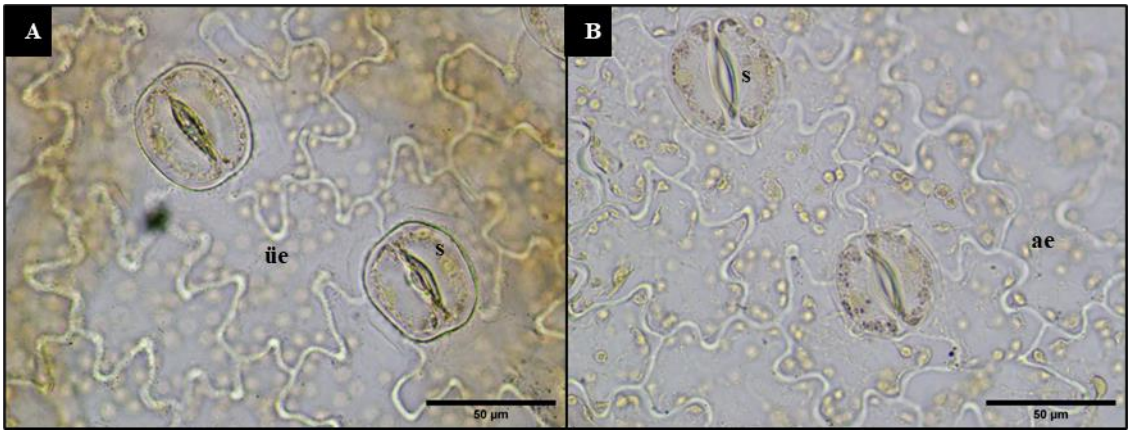
Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 7-8 tabakalı 9-16 hücreli uzun bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 176,49-289,18 µm, ort±std 218,23±61,76 µm, genişliği min-max 19,36-42,66 µm, ort±std 27,26±13,34 µm (1. tip salgı tüyü)

Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 3-5 tabakalı 5-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 75,06-139,23 µm, ort±std 106,75±24,59 µm, genişliği min-max 19,29-32,89 µm, ort±std 23,39±5,13 µm (2. tip salgı tüyü) (Şekil 4-112)



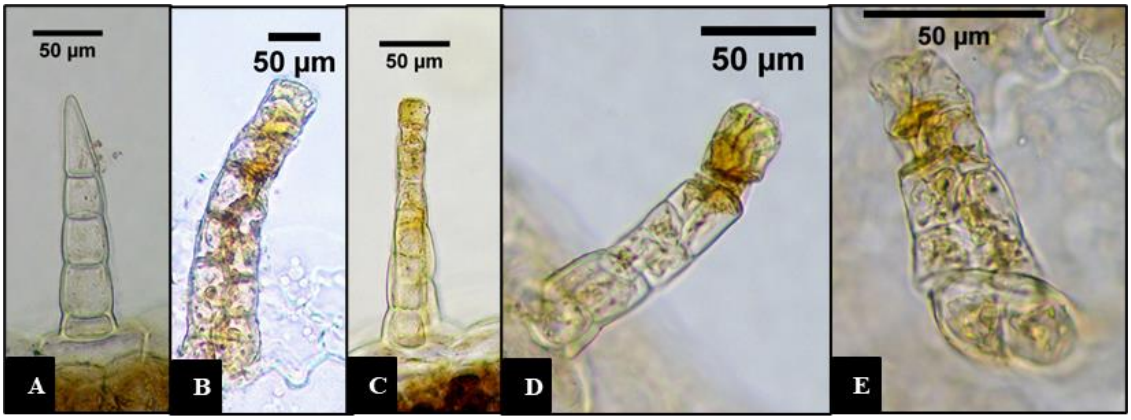
Şekil 4-110: *D. orientale* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar

ae: alt epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, ko: kollenkima, ks: ksilem, nt: nişasta taneleri, p: parankima, pp: palizat parankiması, s: stoma, sk: sklerankima, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis



Şekil 4-111: *D. orientale* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey

ae: alt epidermis, s: stoma, üe: üst epidermis

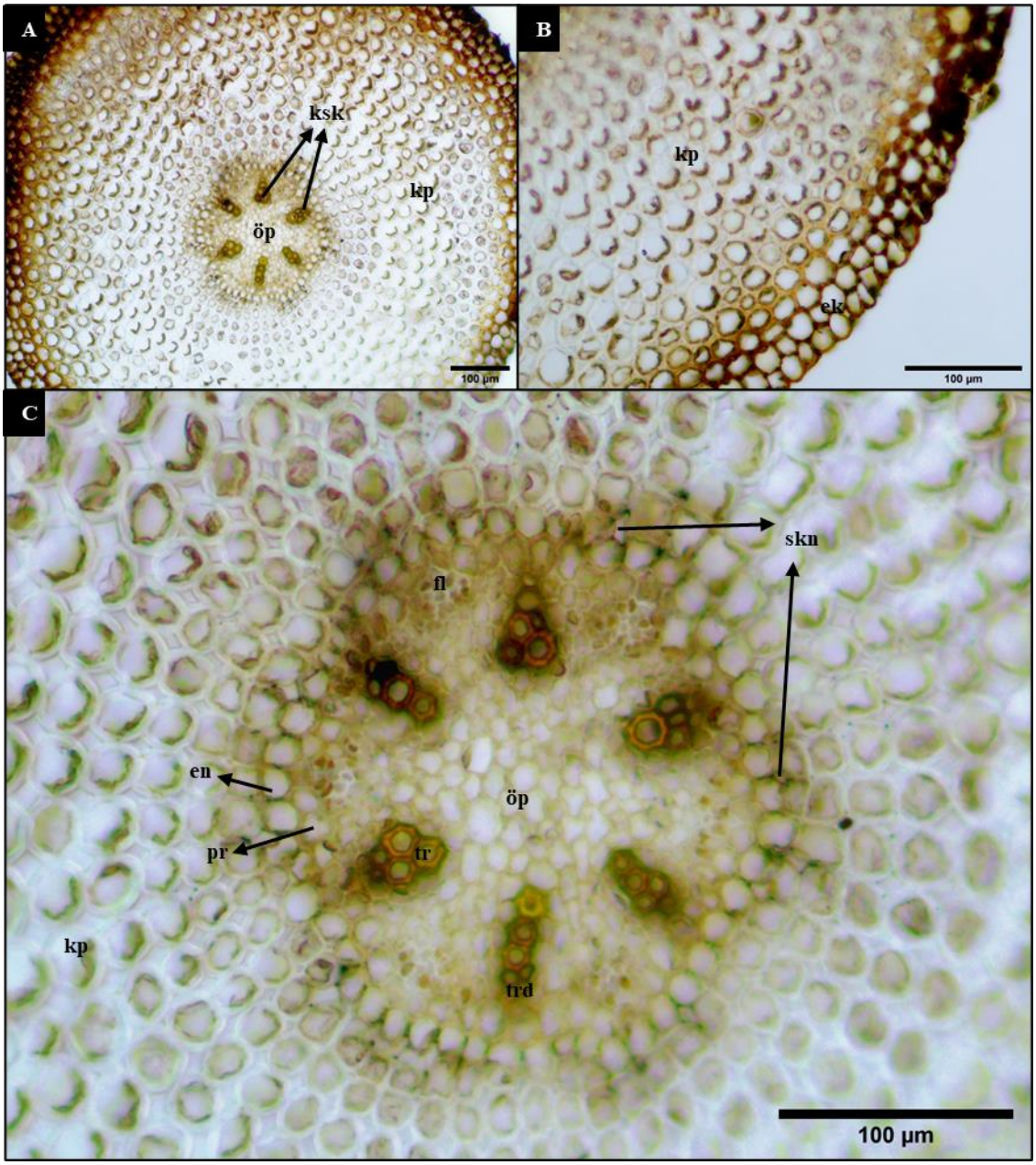


Şekil 4-112: *D. orientale* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-E. Salgı tüy

4.2.10. *D. reticulatum*

4.2.10.1. Kök anatomisi

Kökün en dış kısmını kaplayan epidermis tabakası yer yer ezilmiş vaya parçalanmış olup eksodermis hücreleri epidermisin yerini almıştı. Radyal yönde uzamış olan oval şekilli epidermis hücrelerinin boyutları ortalama 15,21±3,24 x 13,18±4,46 µm'dir. Epidermis tabakasının altında boyutları ortalama 17,26±3,77 x 17,17±3,75 µm olan eksodermis hücreleri 1-2 sıra halinde bulunmaktadır. Büyüklükleri birbirinden farklı olan korteks parankiması hücrelerinin arasında bulunan şizogen boşluklar göze çarpmaktadır. Yuvarlak şekilli bu hücrelerin çapları ortalama 16,91±3,82 µm'dir. Korteks genişliği ise ortalama 380,50±18,42 µm'dir. Endodermis tabakası tek sıra halindeki hücrelerden oluşmakta olup radyal çeperlerinde kalınlaşma bulunmaktadır. Parankima hücrelerinden daha küçük olan endodermis hücreleri dikdörtgen-oval şekle sahiptir. Bu hücrelerin büyüklükleri ortalama 10,99±1,73 x 12,38±2,22 µm'dir. Kortekste yer alan endodermal salgı kanalları toplamda 5-6 grup halinde floem hizasında yer almaktadırlar. Dörtgen şeklindeki salgı kanallarının çapları ortalama 9,24±2,06 µm'dir. Merkezi silindirin başlangıcını ince çeperli tek sıralı perisikl hücreleri oluşturmaktadır. Ksilem ve floem merkezi silindir içerisinde radyal dizilimli olup 5-6 adet ksilem kolu sayılmaktadır. Ksilem kollarında bulunan trakelerin çapları ortalama 8,02±1,66 µm iken floem kalınlığı ortalama 22,72±4,36 µm olarak bulunmuştur. Ksilem kolları öz bölgesinde birleşmemektedir. Öz bölgesinde parankima hücrelerinin bulunduğu merkezi silindirin çapı ortalama 188,16±18,68 µm'dir (Şekil 4-113).



Şekil 4-113: *D. reticulatum* kök enine kesiti A. Genel görünüm B-C. Dokuların detaylı görünümü

ek: eksodermis, en: endodermis, fl: floem, kp: korteks parankiması, ksk: ksilem kolları, öp: öz parankiması, pr: perisikl, tr: trake, trd: trakeid, skn: salgı kanalı

4.2.10.2. Gövde anatomisi

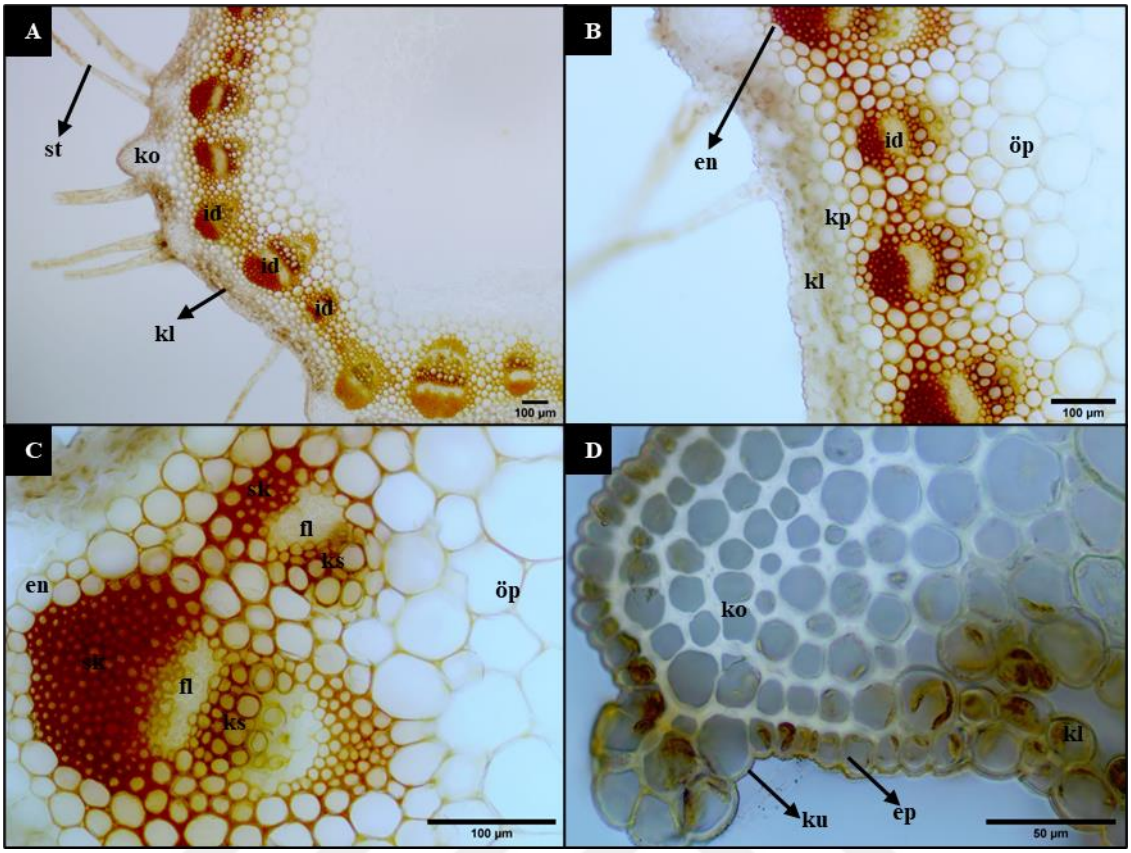
Enine kesitte gövde girintili-çıkıntılı yuvarlak bir şekle sahiptir. Oval-dikdörtgen şekilli epidermis hücreleri gövdenin en dış kısmında tek sıra oluşturmaktadır. Kalınlığı ortalama 1,72±0,53 µm olan ince bir kutikula tabakası epidermis tabakasının üzerini örtmektedir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri ise ortalama 11,29±2,69 x 13,51±3,75 µm'dir. Epidermisin altında 2-3 sıra halinde klorankima hücreleri bulunmakta iken

gövdenin çıkıntı yaptığı kısımlarda klorankima yerine lamellar kollenkima tabakası bulunmaktadır. Bu tabakanın kalınlığı ortalama 87,06±34,44 µm olup 6-7 sıra teşkil eden kollenkima hücrelerinin çapları ortalama 11,45±3,78 µm'dir. Kortekste bulunan farklı büyüklüklere sahip yuvarlak şekilli parankima hücrelerinin çapları ortalama 20,78±6,05 µm'dir. İletim demetleri ile korteks tabakasını birbirinden ayıran endodermis tabakası tek sıralı hücrelerden oluşmuştur. Bu hücrelerde nişasta taneleri belirgin değildir. Endodermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 17,16±4,56 x 21,84±6,38 µm'dir. Korteks tabakasının kalınlığı ortalama 154,93±54,19 µm'dir. Büyüklükleri birbirinden farklı olan iletim demetleri merkezi silindirde tek sıra halinde dizilmiştir. Oval veya yumurtamsı görünümde olan iletim demetlerinden büyük iletim demetlerinin uzunluğu ortalama 109,63±33,92 µm iken küçük iletim demetlerinin uzunluğu ortalama 81,76±12,36 µm'dir. İletim demetlerinde floem epidermis tabakasına bakan kısımda bulunmakta olup büyük iletim demetlerinde uzunluğu ortalama 39,65±11,15 µm ve küçük iletim demetlerinde uzunluğu ortalama 34,08±8,44 µm'dir. Ksilem ise gövdenin iç kısmına bakan tarafta olup büyük iletim demetlerinde uzunluğu ortalama 79,89±21,89 µm ve küçük iletim demetlerinde uzunluğu ortalama 47,22±8,89 µm'dir. Ksilemde çapları ortalama 18,00±3,98 µm olan trakeler ışınsal sıralar halindedir. İletim demetlerinin çevresinde özellikle floemin üzerinde çok sıralı sklerankima tabakası bulunmaktadır. Gövdenin öz bölgesinde büyüklükleri merkeze doğru yaklaştıkça artan ve çapları ortalama 72,33±17,96 µm olan parankima hücreleri bulunmaktadır. Gövdenin orta kısmında ise geniş bir öz boşluğu görülmektedir (Şekil 4-114).

Örtü tüyleri: Görülmedi.

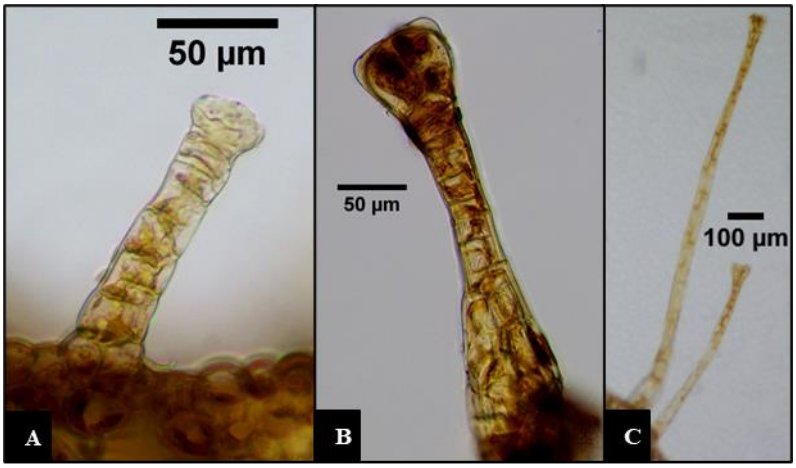
Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 6-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 66,94-105,06 µm, ort±std 85,66±19,07 µm, genişliği min-max 21,50-30,08 µm, ort±std 24,69±4,70 µm (2. tip salgı tüyü)

Çok hücreli çok sıralı salgı tüy, 3-5 hücreli bir baş ve çok hücreli uzun bir sap, tabanı çok sıralı baş kısmına gidildikçe iki sıralı ve daralan, baş kısmı saptan daha geniş, uzunluğu min-max 236,05-1182,75 µm, ort±std 728,92±323,93 µm, genişliği min-max 43,39-70,07 µm, ort±std 58,71±3,53 µm (3. tip salgı tüyü) (Şekil 4-115)



Şekil 4-114: *D. reticulatum* gövde enine kesiti A. Genel görünüm B-D. Dokuların detaylı görünümü

en: endodermis, ep: epidermis, fl: floem, id: iletim demetleri, kl: klorankima, ko: kollenkima, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, öp: öz parankiması, sk: sklerankima, st: salgı tüyü



Şekil 4-115: *D. reticulatum* gövdesinde salgı tüyleri A-C. Salgı tüy

4.2.10.3. Yaprak anatomisi

Yaprak enine kesitinde oval-dikdörtgen şeklindeki epidermis hücreleri yaprağın alt ve üst yüzeyinde tek sıra oluşturmaktadır. Epidermis hücreleri alt ve üst kısımlarında bombelidir. Stomalar higromorftur. Üst ve alt epidermisi örten kutikulanın kalınlığı

birbirine yakın olup üst ve alt kutikula kalınlığı sırasıyla ortalama 3,74±1,29 µm ve 3,53±1,49 µm'dir. Üst ve alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri sırasıyla ortalama 18,63±5,16 x 32,42±6,27 µm ve 15,58±1,41 x 24,50±5,70 µm'dir. Oval veya silindirik şekle sahip olan palizat parankiması hücreleri 1-2 sıra halinde sık dizilişlidir. Palizat parankiması hücrelerinin büyüklükleri ortalama 20,40±3,92 x 16,15±5,06 µm'dir. Büyüklükleri ortalama 15,27±2,10 x 38,90±8,64 µm olan sünger parankiması hücrelerinin şekilleri epidermise paralel şekilde uzamış oval görünümdedir. Mezofil kalınlığı ortalama 126,82±4,56 µm olarak bulunmuştur. Yaprak kalınlığının ortalaması ise 167,00±6,85 µm'dir (Şekil 4-116 A).

Orta damar bölgesinde alt ve üst yüzeyde bulunan epidermis hücreleri dikdörtgen-oval şekillidir. Çapları ortalama 16,85±5,84 µm olan kollenkima hücreleri üst epidermis hücrelerinin altında 1-2 sıra halinde bulunurken alt epidermis hücrelerinin altında ise 3-4 sıra oluşturmaktadır. Kollenkima tabakası ile yaprağın merkezinde yer alan iletim demetinin arasında çapları ortalama 39,55±12,58 µm olan parankima hücreleri yer almaktadır. İletim demeti orta damarın merkezindedir. İletim demetinin büyüklüğü ortalama 237,01±15,69 µm'dir. Yaprağın üst yüzeyine bakan ksilemin kalınlığı ortalama 170,63±35,26 µm olup ışınsal dizilimli trakelerin çapları ortalama 19,79±3,83 µm'dir. Floemin kalınlığı ise ortalama 54,37±5,38 µm'dir. Özellikle floemin üzerinde yer alan sklerankima tabakası çok sıralıdır. Nişasta tabakası belirgin değildir. Orta damarın kalınlığı ortalama 991,24±57,24 µm'dir (Şekil 4-116 B-D).

Yüzeysel kesitte yaprak amfistomatik olup alt ve üst yüzeyde stomalar anomositik tiptedir. Üst ve alt epidermiste bulunan stomaların büyüklükleri sırasıyla ortalama 45,35±0,47 x 29,78±2,75 µm ve 36,38±4,29 x 34,21±2,34 µm'dir. 1 mm^2'deki epidermis hücrelerinin sayısı yaprağın üst yüzeyinde 252±3,97 iken alt yüzeyde 400±4,66 olarak bulunmuştur. 1 mm^2'deki stomaların sayısı ise üst epidermiste 11±0,87 iken alt epidermiste 54±1,52'dir. Üst ve alt epidermis için stoma indeksi sırasıyla 4,18 ve 11,89'dur. Stoma indeks oranı ise 0,35'dir (Şekil 4-117).

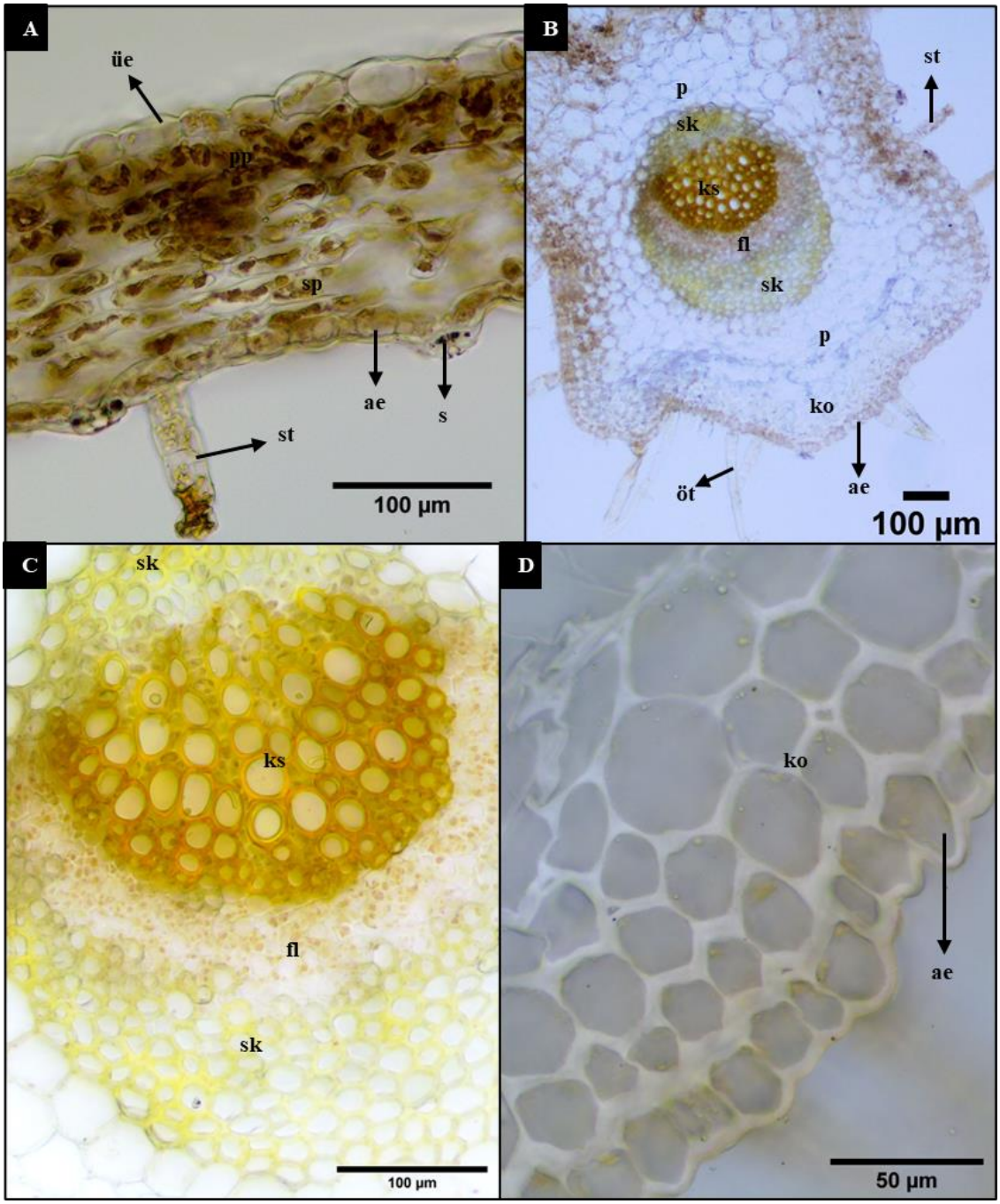
Örtü tüyleri: Çok hücreli tek sıralı, 2-4 hücreli, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 136,73-386,91 µm, ort±std 275,06±81,34 µm, genişliği min-max 15,33-26,83 µm, ort±std 19,94±4,11 µm (2. tip örtü tüyü)

Salgı tüyleri: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 7-8 tabakalı 8-16 hücreli uzun bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu

min-max 142,09-241,44 µm, ort±std 204,29±54,20 µm, genişliği min-max 19,36-42,66 µm, ort±std 27,26±13,34 µm (1. tip salgı tüyü)

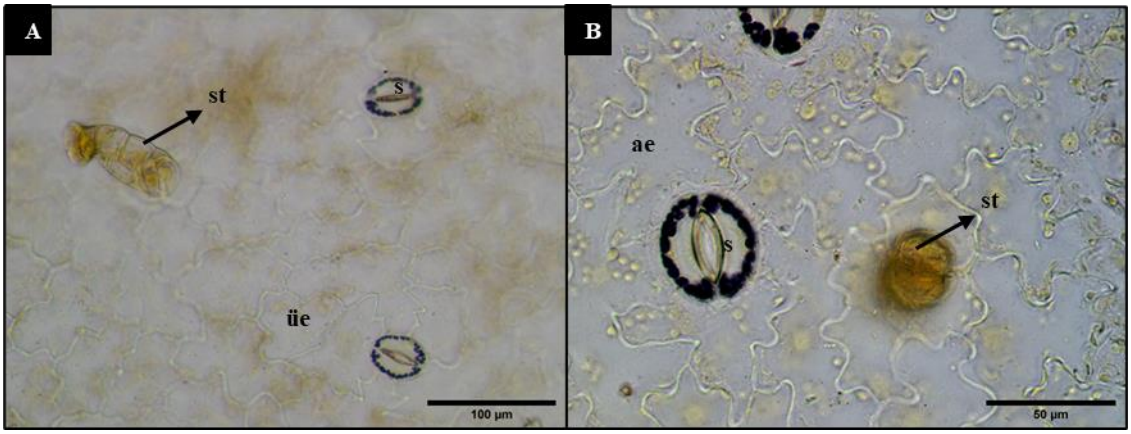
Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 4-5 tabakalı 6-10 hücreli kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 64,50-134,73 µm, ort±std 86,68±19,58 µm, genişliği min-max 25,52-40,29 µm, ort±std 30,53±8,45 µm (2. tip salgı tüyü)

Çok hücreli çok sıralı salgı tüy, 3-5 hücreli bir baş ve çok hücreli uzun bir sap, tabanı çok sıralı baş kısmına gidildikçe iki sıralı ve daralan, baş kısmı saptan daha geniş, uzunluğu min-max 300,69-530,09 µm, ort±std 450,20±65,80 µm, genişliği min-max 35,82-57,83 µm, ort±std 43,62±7,48 µm (3. tip salgı tüyü) (Şekil 4-118)



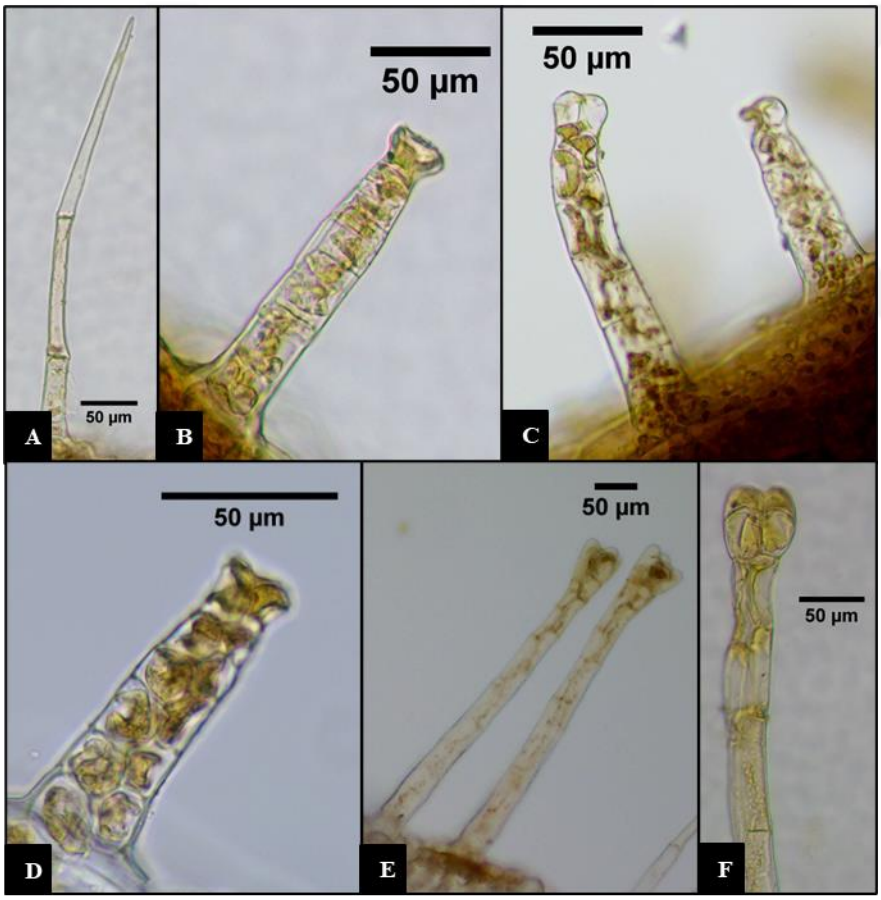
Şekil 4-116: *D. reticulatum* yaprak enine kesiti A. Damarlararası bölge B-D. Orta damar

ae: alt epidermis, fl: floem, ko: kollenkima, ks: ksilem, öt: örtü tüyü, p: parankima, pp: palizat parankiması, s: stoma, sk: sklerankima, sp: sünger parankiması, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis



Şekil 4-117: *D. reticulatum* yaprak yüzeysel kesiti A. Üst yüzey B. Alt yüzey

ae: alt epidermis, s: stoma, st: salgı tüyü, üe: üst epidermis

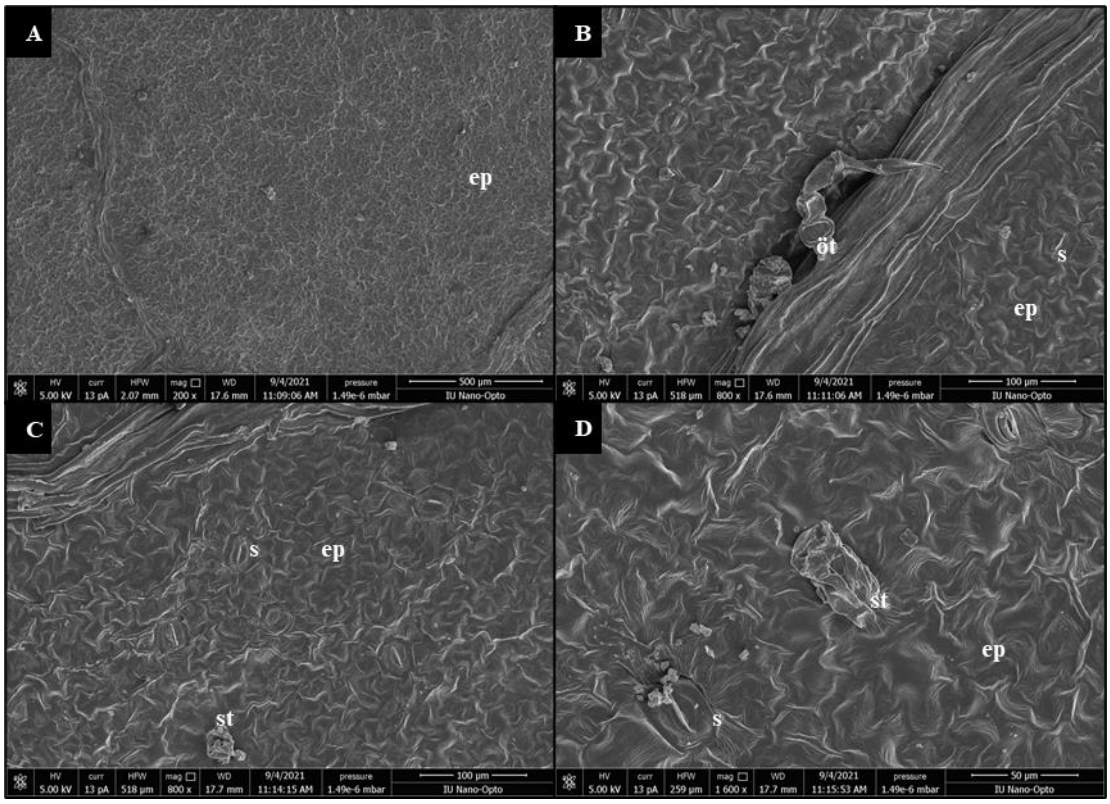


Şekil 4-118: *D. reticulatum* yaprağında örtü ve salgı tüyleri A. Örtü tüy B-F. Salgı tüy

4.3. Yaprak Mikromorfolojisi Bulguları

4.3.1. *D. haussknechtii*

Yaprak alt ve üst yüzeyi hafifçe buruşuk (hafifçe rugoz) görünümlüdür. Kutikula hafifçe çizgilidir (hafifçe striat). Alt ve üst epidermis hücreleri poligonal, antiklinal çeperleri körfezli (sinuat); periklinal çeperleri düz-dışbükeydir. Yaprak amfistomatiktir. Stomalar mezomorftur ve geniş eliptik şekillidir. Yaprak alt-üst yüzeyinde ve kenarında seyrek tek sıralı örtü tüyler bulunmaktadır. Örtü tüylerin yüzeyi hafifçe çizgilidir. Ayrıca yaprak alt-üst yüzeyinde seyrek kısa saplı salgı tüyler mevcuttur (Şekil 4-119).



Şekil 4-119: *D. haussknechtii* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey

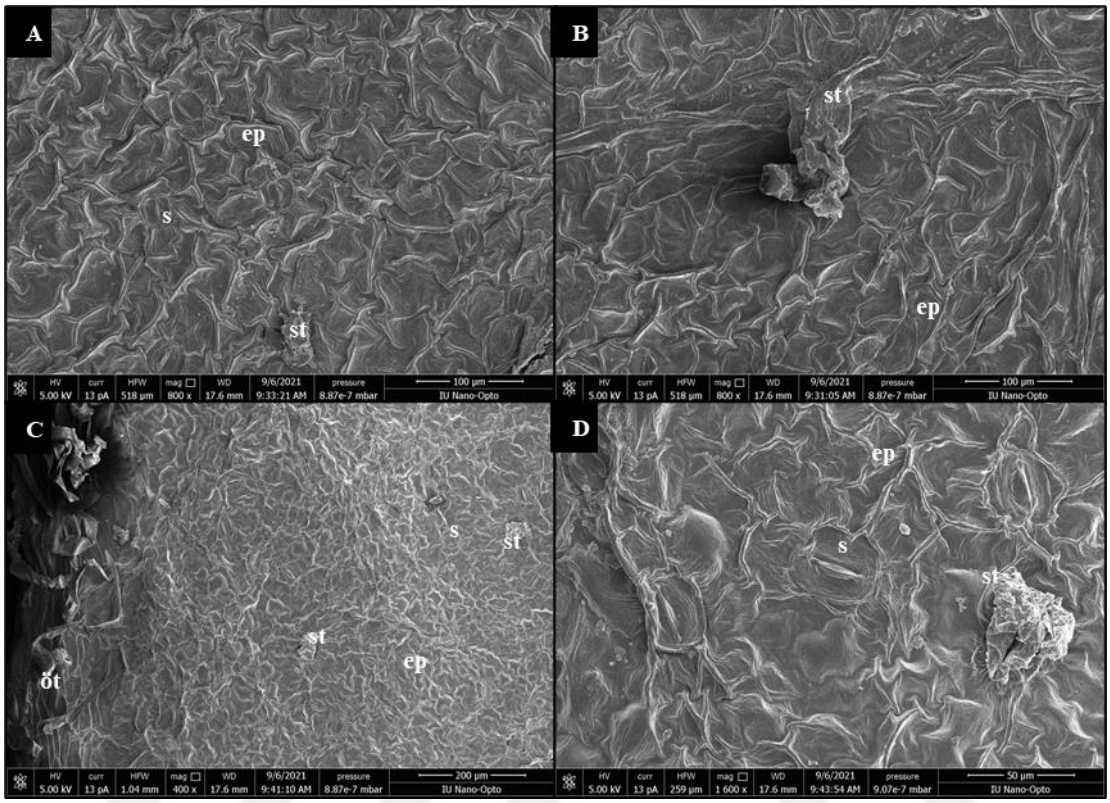
ep: epidermis, öt: örtü tüyü, s: stoma, st: salgı tüyü

<u>*D. haussknechtii*'nin sinonimi olan *D. tobeyi*'nin incelemesi</u>

Lokalite: A7 Giresun: Karagöl, göl kenarı, 2800 m, 22/07/2020, *Z.B.Erarslan*, ISTE 117156

Yaprak alt ve üst yüzeyi buruşuk görünümlüdür. Kutikula hafifçe çizgilidir. Alt ve üst epidermis hücreleri poligonal, antiklinal çeperleri körfezli; periklinal çeperleri düzdür. Yaprak amfistomatiktir. Stomalar mezomorftur. Üst stomalar geniş eliptik şekilli, alt stomalar eliptik şekillidir. Yaprak alt-üst yüzeyinde ve kenarında seyrek tek

sıralı örtü tüyler bulunmaktadır. Örtü tüylerin yüzeyi hafifçe çizgilidir. Ayrıca yaprak alt-üst yüzeyinde seyrek kısa saplı salgı tüyler mevcuttur (Şekil 4-120).

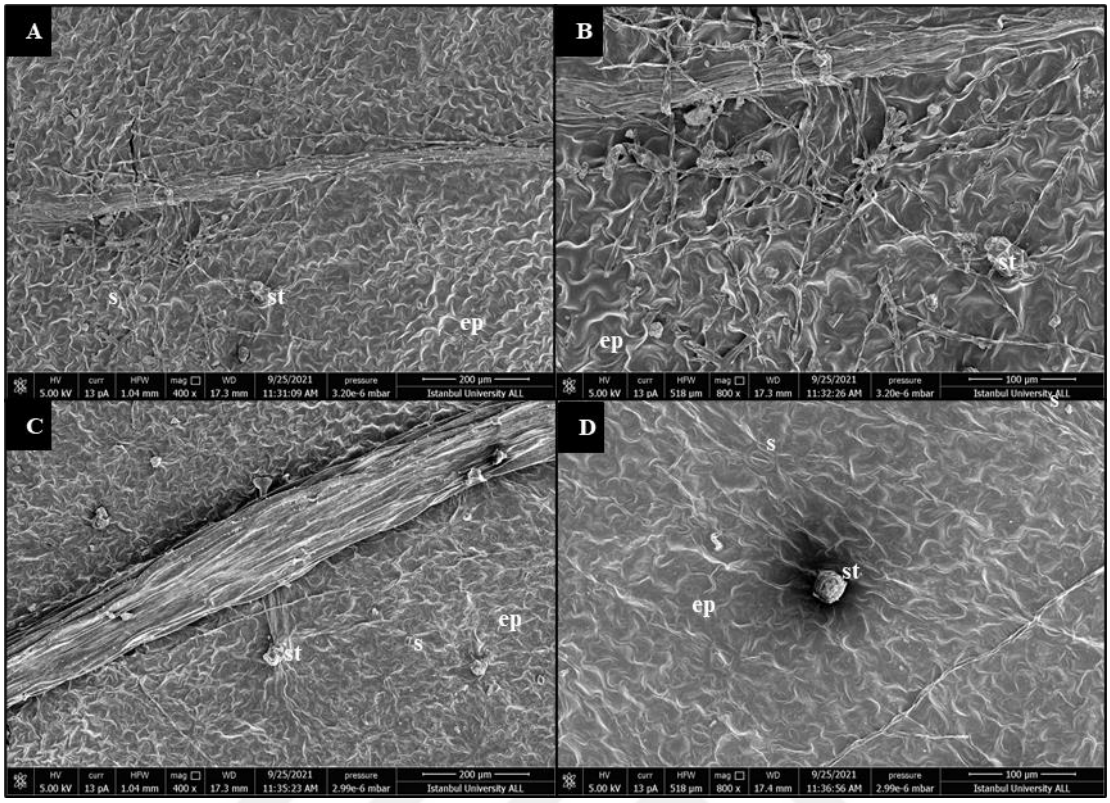


Şekil 4-120: *D. tobeyi* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey

ep: epidermis, öt: örtü tüyü, s: stoma, st: salgı tüyü

4.3.2. *D. maximum*

Yaprak alt ve üst yüzeyi buruşuk görünümlüdür. Kutikula hafifçe çizgilidir. Alt ve üst epidermis hücreleri poligonal, antiklinal çeperleri körfezli; periklinal çeperleri düz-dışbükeydir. Yaprak amfistomatiktir. Stomalar mezomorftur ve geniş eliptik şekillidir. Yaprak alt-üst yüzeyinde seyrek kısa saplı salgı tüyler bulunmaktadır (Şekil 4-121).

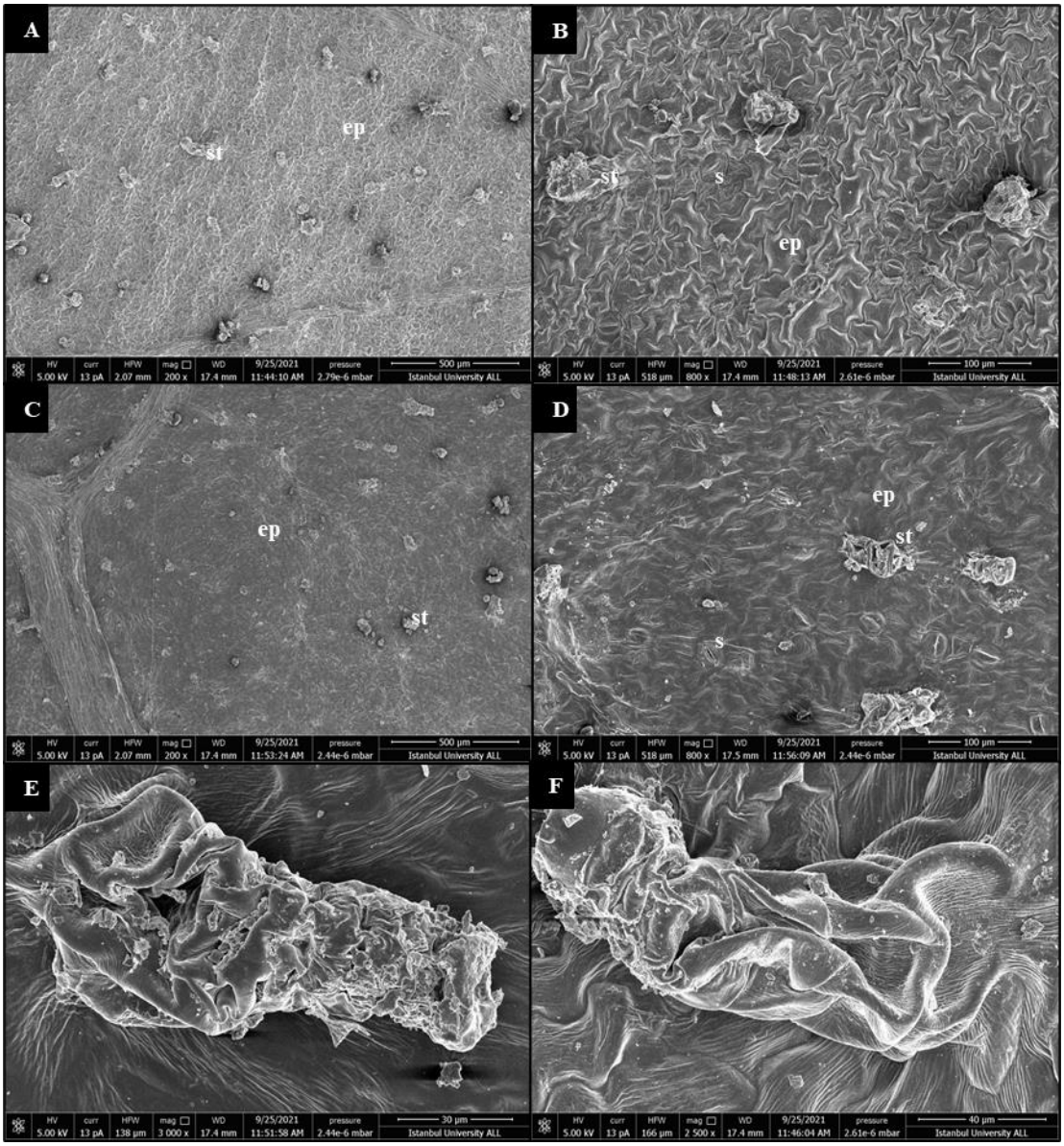


Şekil 4-121: *D. maximum* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey

ep: epidermis, s: stoma, st: salgı tüyü

4.3.3. *D. hakkiaricum*

Yaprak alt ve üst yüzeyi hafifçe buruşuk görünümlüdür. Kutikula hafifçe çizgilidir. Alt ve üst epidermis hücreleri poligonal, üst epidermis antiklinal çeperleri dalgalı (undulat), alt epidermis antiklinal çeperleri körfezli; periklinal çeperleri düz-dışbükeydir. Yaprak amfistomatiktir. Stomalar mezomorftur. Üst yüzeydeki stomalar geniş eliptik şekilli iken alt yüzeydeki stomaların şekli yuvarlağa yakındır. Yaprak alt-üst yüzeyinde yoğun kısa saplı salgı tüyler yer almaktadır. Salgı tüylerinin yüzeyi hafifçe çizgilidir (Şekil 4-122).



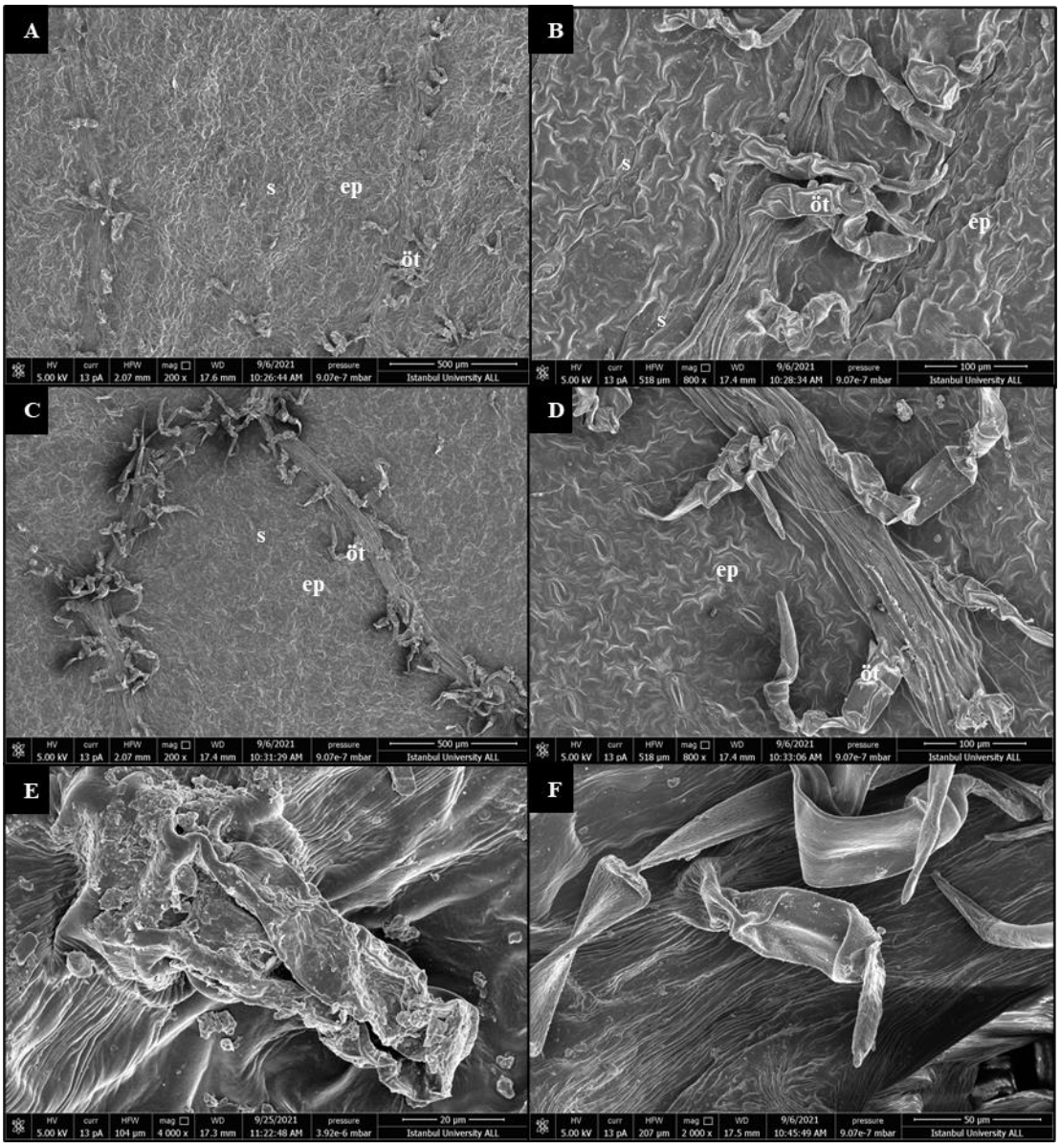
Şekil 4-122: *D. hakkiaricum* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey E-F. Salgı tüyü

ep: epidermis, s: stoma, st: salgı tüyü

4.3.4. *D. dolichotrichum*

Yaprak alt ve üst yüzeyi hafifçe buruşuk görünümlüdür. Kutikula hafifçe çizgilidir. Alt ve üst epidermis hücreleri poligonal, üst epidermis antiklinal çeperleri dalgalı, alt epidermis antiklinal çeperleri körfezli; periklinal çeperleri düz-dışbükeydir. Yaprak amfistomatiktir. Stomalar mezomorftur. Stomalar geniş eliptik şekillidir. Yaprak alt-üst yüzeyinde kısadan uzuna farklı uzunluklarda saplı salgı tüyler bulunmaktadır. Damar bölgesinde ve yaprak kenarında ise yoğun tek sıralı örtü tüyler

ve seyrek çok sıralı örtü tüyler mevcuttur. Örtü ve salgı tüylerin yüzeyi hafifçe çizgilidir (Şekil 4-123).



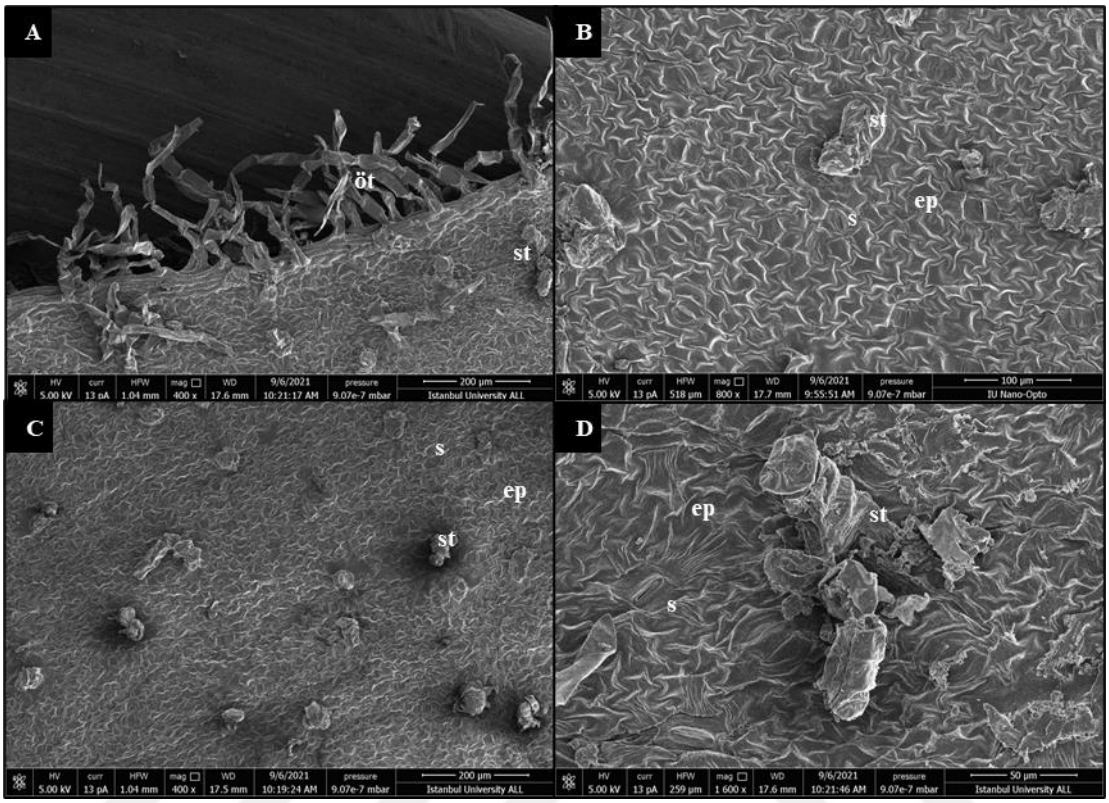
Şekil 4-123: *D. dolichotrichum* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey E. Salgı tüyü F. Örtü tüyü

ep: epidermis, öt: örtü tüyü, s: stoma, st: salgı tüyü

4.3.5. *D. macrophyllum*

Yaprak üst ve alt yüzeyi buruşuk görünümlüdür. Kutikula hafifçe çizgilidir. Alt ve üst epidermis hücreleri poligonal, üst epidermis antiklinal çeperleri dalgalı, alt epidermis antiklinal çeperleri körfezli; periklinal çeperleri düz-dışbükeydir. Yaprak amfistomatiktir. Stomalar mezomorftur. Stomalar geniş eliptik şekillidir. Yaprak

yüzeyinde yoğun kısa saplı salgı tüyler yer almaktadır. Yaprak kenarında ise yoğun tek sıralı örtü tüyler mevcuttur. Örtü ve salgı tüylerin yüzeyi hafifçe çizgilidir (Şekil 4-124).



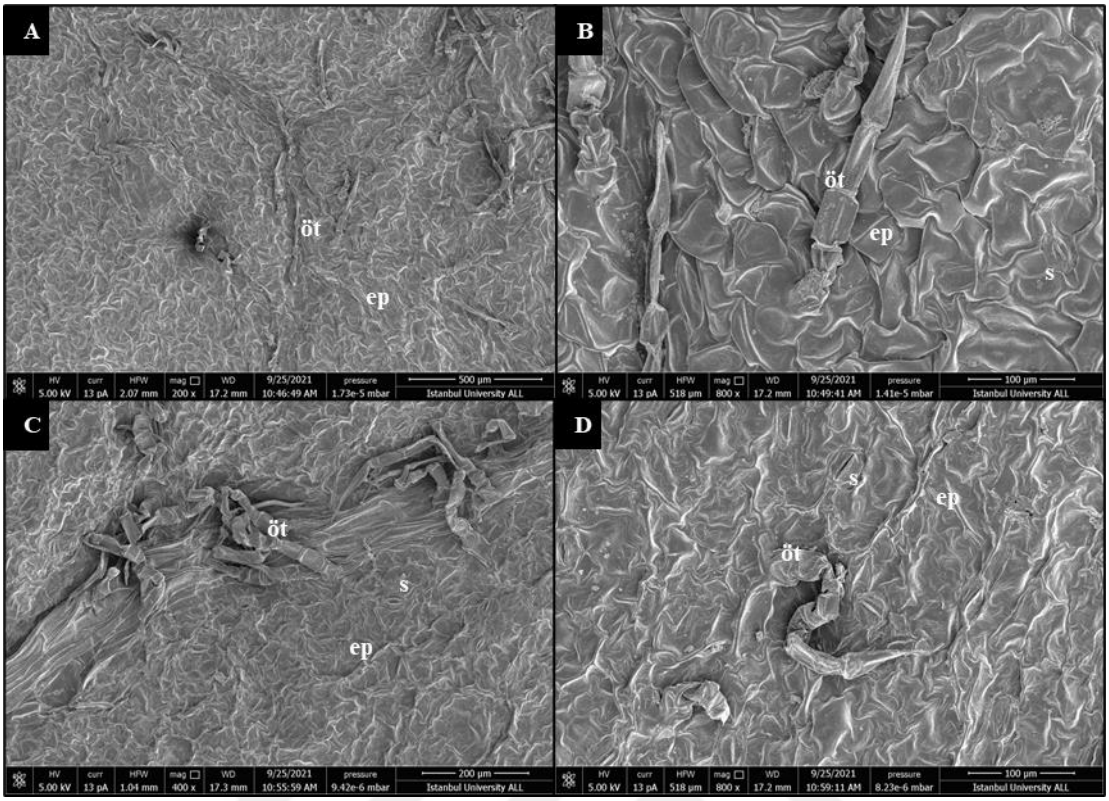
Şekil 4-124: *D. macrophyllum* yaprak SEM görüntüleri A. Yaprak kenarı B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey

ep: epidermis, öt: örtü tüyü, s: stoma, st: salgı tüyü

D. macrophyllum'un sinonimi olan *D. balansae*'nin incelenmesi

Lokalite: A8 Rize: Çamlıhemşin, Yukarı Kavron yaylası, yayla-Mezevit arası, dere kenarı, granit arazi, alpin vejetasyon, 2300 m, 28/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*, ISTE 117175

Yaprak alt ve üst yüzeyi buruşuk görünümlüdür. Kutikula hafifçe çizgilidir. Alt ve üst epidermis hücreleri poligonal, üst epidermis antiklinal çeperleri dalgalı, alt epidermis antiklinal çeperleri körfezli; periklinal çeperleri düzdür. Yaprak amfistomatiktir. Stomalar mezomorftur. Üst yüzeydeki stomalar geniş eliptik şekilli iken alt yüzeydeki stomaların şekli yuvarlağa yakındır. Yaprak alt-üst yüzeyinde kısa saplı salgı tüyler yer almaktadır. Damarlarda ve yaprak kenarında ise yoğun tek sıralı örtü tüyler mevcuttur. Örtü tüylerin yüzeyi hafifçe çizgilidir (Şekil 4-125).

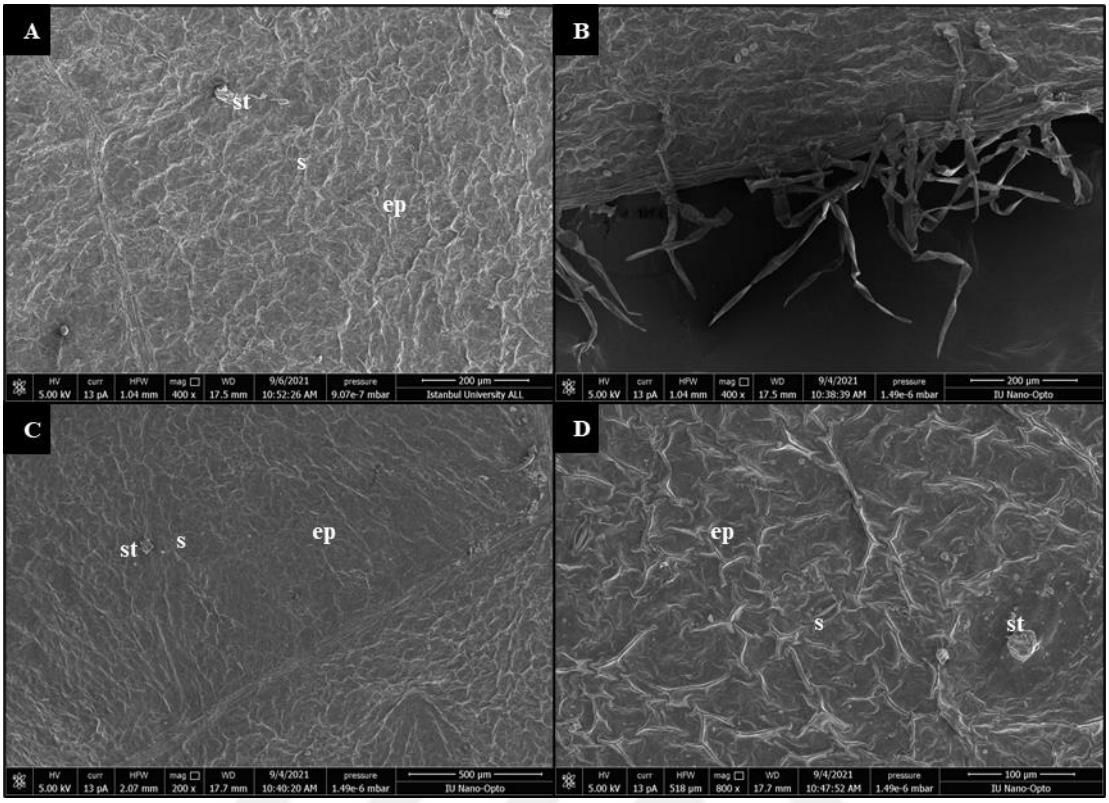


Şekil 4-125: *D. balansae* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey

ep: epidermis, öt: örtü tüyü, s: stoma

4.3.6. *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum*

Yaprak alt ve üst yüzeyi hafifçe buruşuk görünümlüdür. Kutikula hafifçe çizgilidir. Alt ve üst epidermis hücreleri poligonal, antiklinal çeperleri körfezli; periklinal çeperleri düzdür. Yaprak amfistomatiktir. Stomalar epidermis hücrelerinden daha üst seviyededir. Stomalar geniş eliptik şekillidir. Yaprak yüzeyi tüysüze yakın olup seyrek kısa saplı salgı tüyler ve tek sıralı örtü tüyler mevcuttur. Örtü tüyler özellikle yaprak kenarında yoğundur. Örtü ve salgı tüylerin yüzeyi hafifçe çizgilidir (Şekil 4-126).

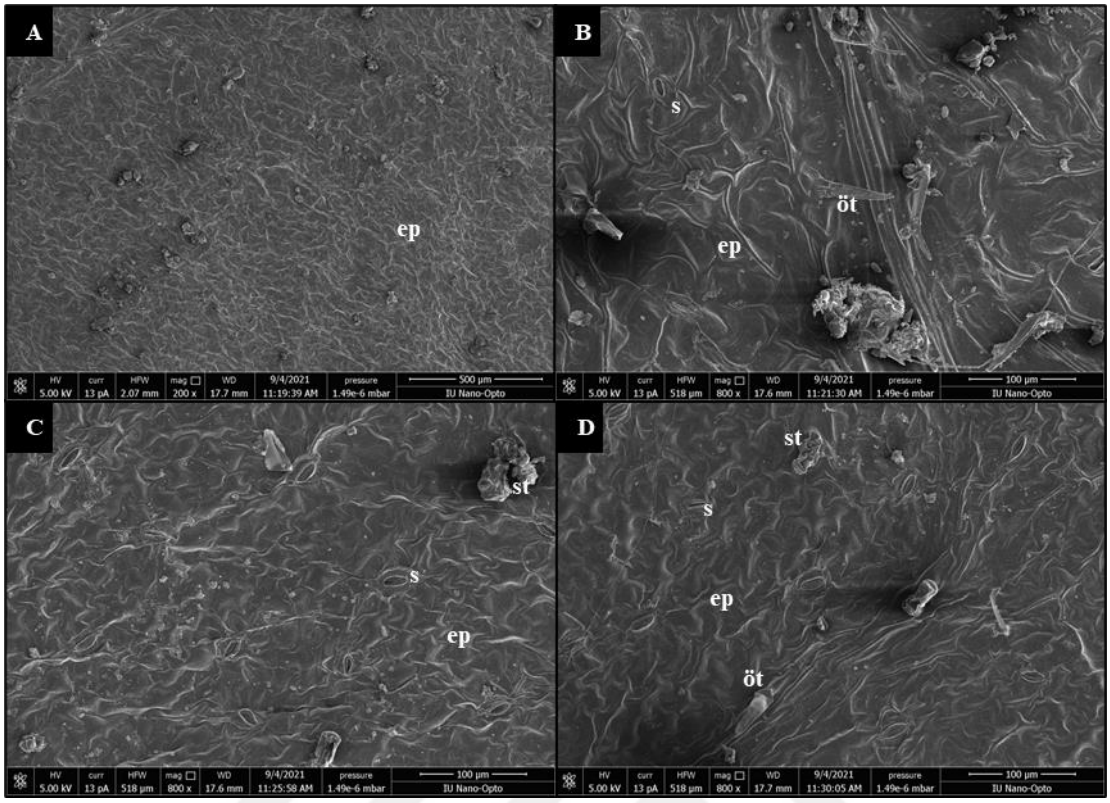


Şekil 4-126: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* yaprak SEM görüntüleri A. Üst yüzey B. Örtü tüyü C-D. Alt yüzey

ep: epidermis, s: stoma, st: salgı tüyü

4.3.7. *D. cacaliifolium*

Yaprak alt ve üst yüzeyi hafifçe buruşuk görünümlüdür. Kutikula hafifçe çizgilidir. Alt ve üst epidermis hücreleri poligonal, antiklinal çeperleri körfezli; üst epidermis periklinal çeperleri düz, alt epidermis periklinal çeperleri düz-dışbükeydir. Yaprak amfistomatiktir. Stomalar mezomorftur. Üst yüzeydeki stomalar eliptik şekilli iken alt yüzeydeki stomalar geniş eliptik şekillidir. Yaprak yüzeyi tüysüze yakın olup seyrek tek sıralı kısa örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler bulunmaktadır. Örtü ve salgı tüylerin yüzeyi hafifçe çizgilidir (Şekil 4-127).

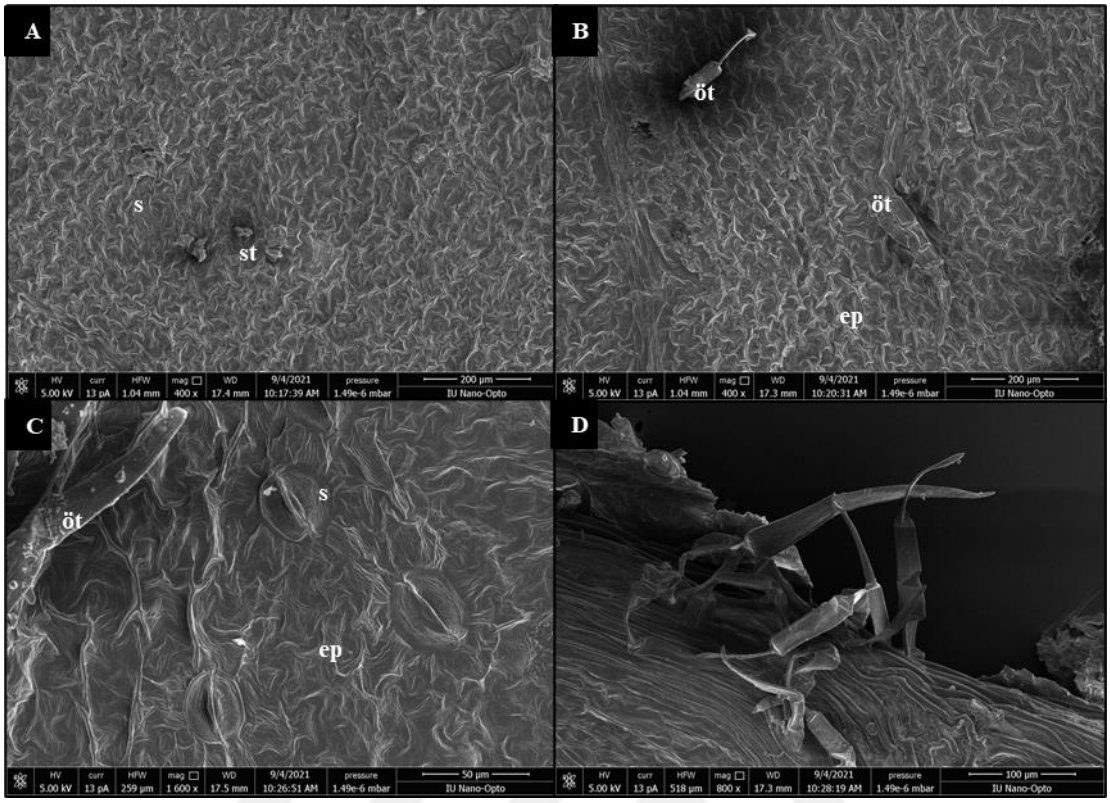


Şekil 4-127: *D. cacaliifolium* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey

ep: epidermis, öt: örtü tüyü, s: stoma, st: salgı tüyü

4.3.8. *D. austriacum*

Yaprak alt ve üst yüzeyi hafifçe buruşuk görünümlüdür. Kutikula hafifçe çizgilidir. Alt ve üst epidermis hücreleri poligonal, antiklinal çeperleri körfezli; periklinal çeperleri düz-dışbükeydir. Yaprak amfistomatiktir. Stomalar epidermis hücrelerinden daha üst seviyededir. Üst yüzeydeki stomalar geniş eliptik şekilli iken alt yüzeydeki stomaların şekli yuvarlağa yakındır. Yaprak yüzeyinde kısa saplı salgı tüyler mevcuttur. Damar bölgesinde ve yaprak kenarında tek ve çok sıralı örtü tüyler bulunmaktadır. Örtü ve salgı tüylerin yüzeyi hafifçe çizgilidir (Şekil 4-128).

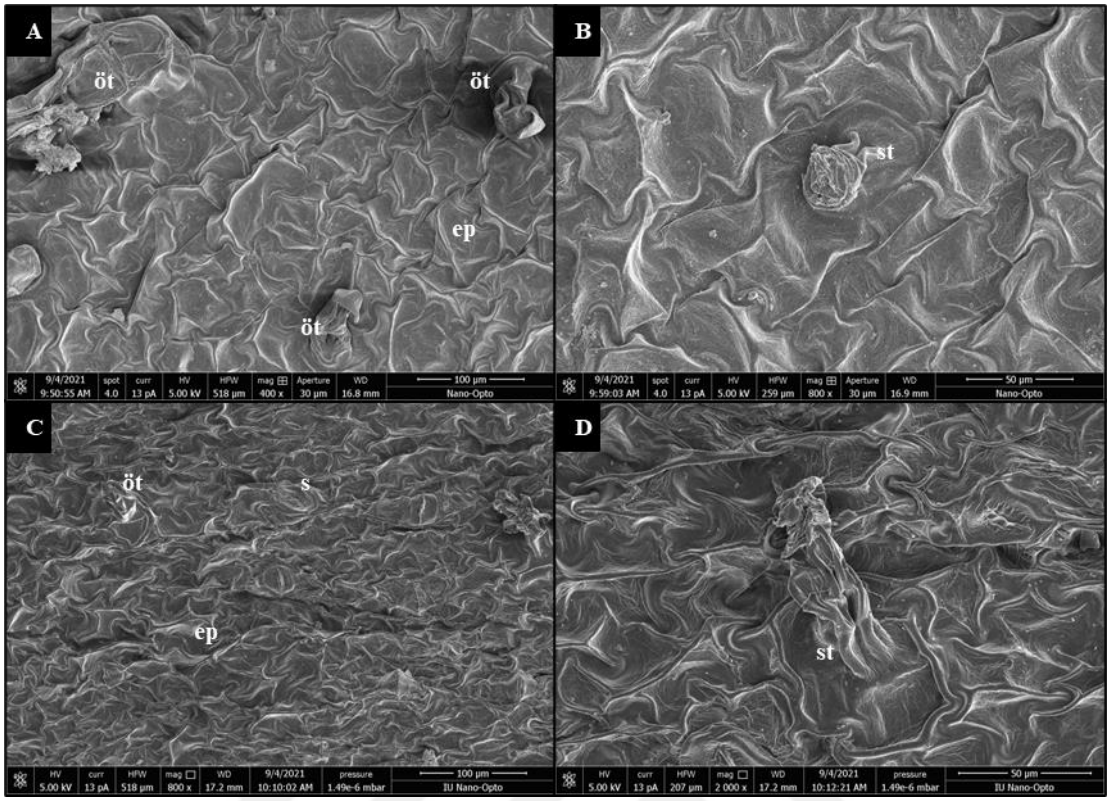


Şekil 4-128: *D. austriacum* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C. Alt yüzey D. Örtü tüyü

ep: epidermis, öt: örtü tüyü, s: stoma, st: salgı tüyü

4.3.9. *D. orientale*

Yaprak alt ve üst yüzeyi buruşuk görünümlüdür. Kutikula hafifçe çizgilidir. Alt ve üst epidermis hücreleri poligonal, antiklinal çeperleri körfezli; periklinal çeperleri düz-dışbükeydir. Yaprak amfistomatiktir. Stomalar epidermis hücrelerinden daha üst seviyededir. Stomalar geniş eliptik şekillidir. Yaprak yüzeyinde kısa saplı salgı tüyler ve tek ve çok sıralı örtü tüyler mevcuttur. Örtü ve salgı tüylerin yüzeyi hafifçe çizgilidir (Şekil 4-129).

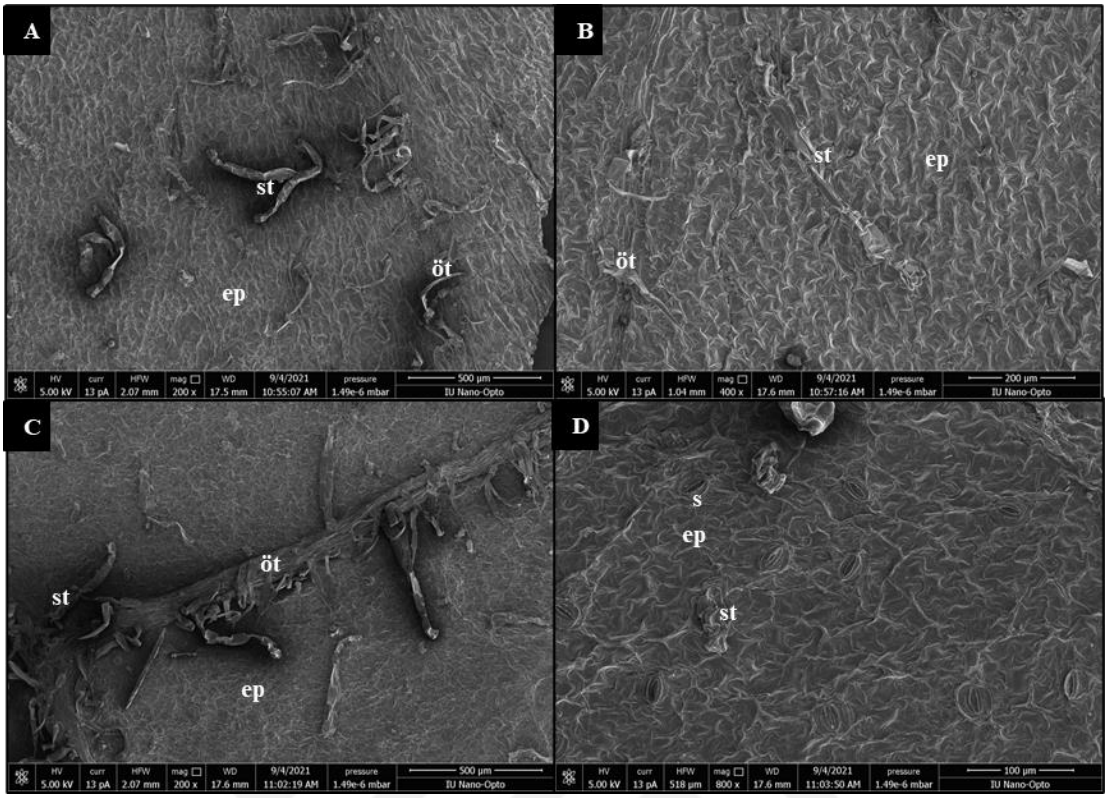


Şekil 4-129: *D. orientale* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey

ep: epidermis, öt: örtü tüyü, s: stoma, st: salgı tüyü

4.3.10. *D. reticulatum*

Yaprak alt ve üst yüzeyi hafifçe buruşuk görünümlüdür. Kutikula hafifçe çizgilidir. Alt ve üst epidermis hücreleri poligonal, antiklinal çeperleri körfezli; periklinal çeperleri düzdür. Yaprak amfistomatiktir. Stomalar epidermis hücrelerinden daha üst seviyededir. Üst yüzeydeki stomalar geniş eliptik şekilli iken alt yüzeydeki stomaların şekli yuvarlağa yakındır. Yaprak yüzeyinde kısadan uzuna farklı uzunlukta saplı salgı tüyler yoğunken tek ve çok sıralı örtü tüyler seyrek olarak dağılmıştır. Tüy örtüsü özellikle damarlarda yoğundur. Örtü ve salgı tüylerin yüzeyi hafifçe çizgilidir (Şekil 4-130).



Şekil 4-130: *D. reticulatum* yaprak SEM görüntüleri A-B. Üst yüzey C-D. Alt yüzey

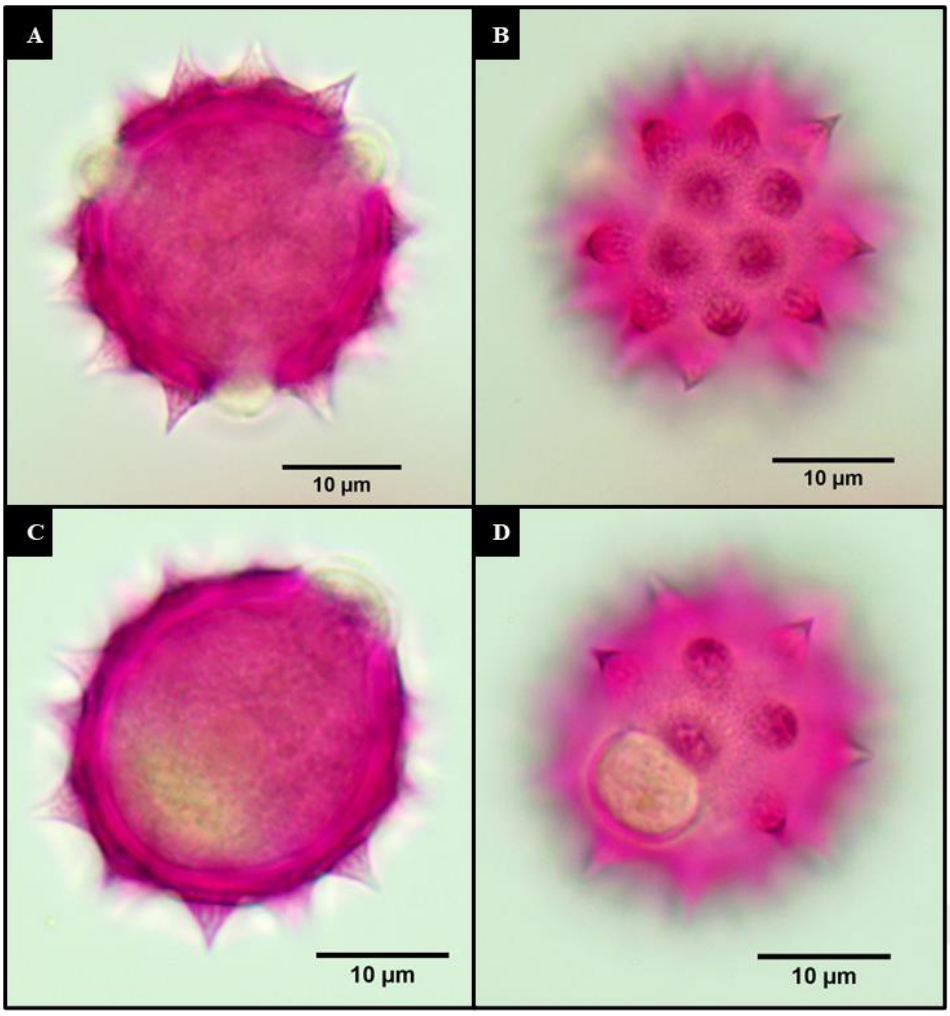
ep: epidermis, öt: örtü tüyü, s: stoma, st: salgı tüyü

4.4. Palinolojik Bulgular

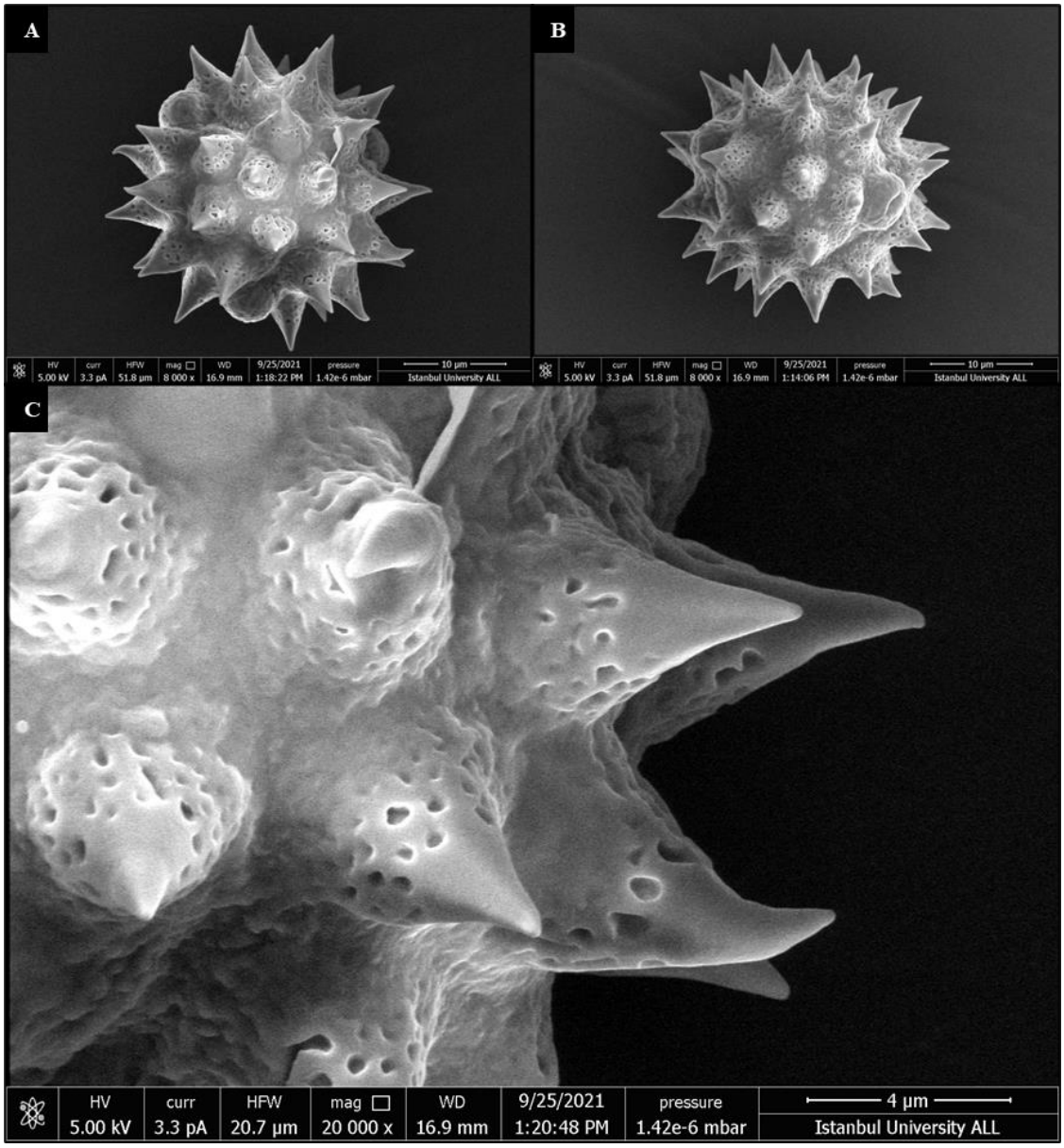
4.4.1. *D. haussknechtii*

Polen trikolporat, monad, izopolar olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Polar eksen çapı 31,69±1,90 µm, ekvatoral eksen çapı 29,75±1,85 µm, P/E oranı 1,07'dir. Kolpus uzunluğu 15,74±1,03 µm, kolpus genişliği 4,16±1,12 µm, Clg/Clt oranı 3,78; por uzunluğu 6,56±1,31 µm, por genişliği 6,56±1,20 µm, Plg/Plt oranı 1,00'dır. Mezokolpium 15,65±1,01 µm, polar görünüşteki çapı 32,74±1,36 µm, polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu 12,25±1,51 µm, polar görünüş sirkulardır (Şekil 4-131).

Yüzey ornamentasyonu ekinat, ekzin tabakası 1,90±0,28 µm, intin tabakası 0,71±0,16 µm'dir. Spin boyu 5,06±0,67 µm, spin taban genişliği 4,55±0,57 µm, iki spin arası uzaklık 7,22±1,56 µm'dir. SEM incelemesinde ornamentasyon ekinat, tektum yüzeyi ise mikroretikulat-perforat yapı göstermektedir. Spin tabanından yarısına kadar perforasyonlar devam etmektedir, kalan kısımda ise spin yüzeyi psilattır. Spinler konik şekilli, boyu taban genişliğinden fazla, uçları akuttur. Spinler üzerindeki perforasyonlar spinler arası bölgedeki perforasyonlar göre daha geniştir (Şekil 4-132).



Şekil 4-131: *D. haussknechtii*'ye ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm



Şekil 4-132: *D. haussknechtii*'ye ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon

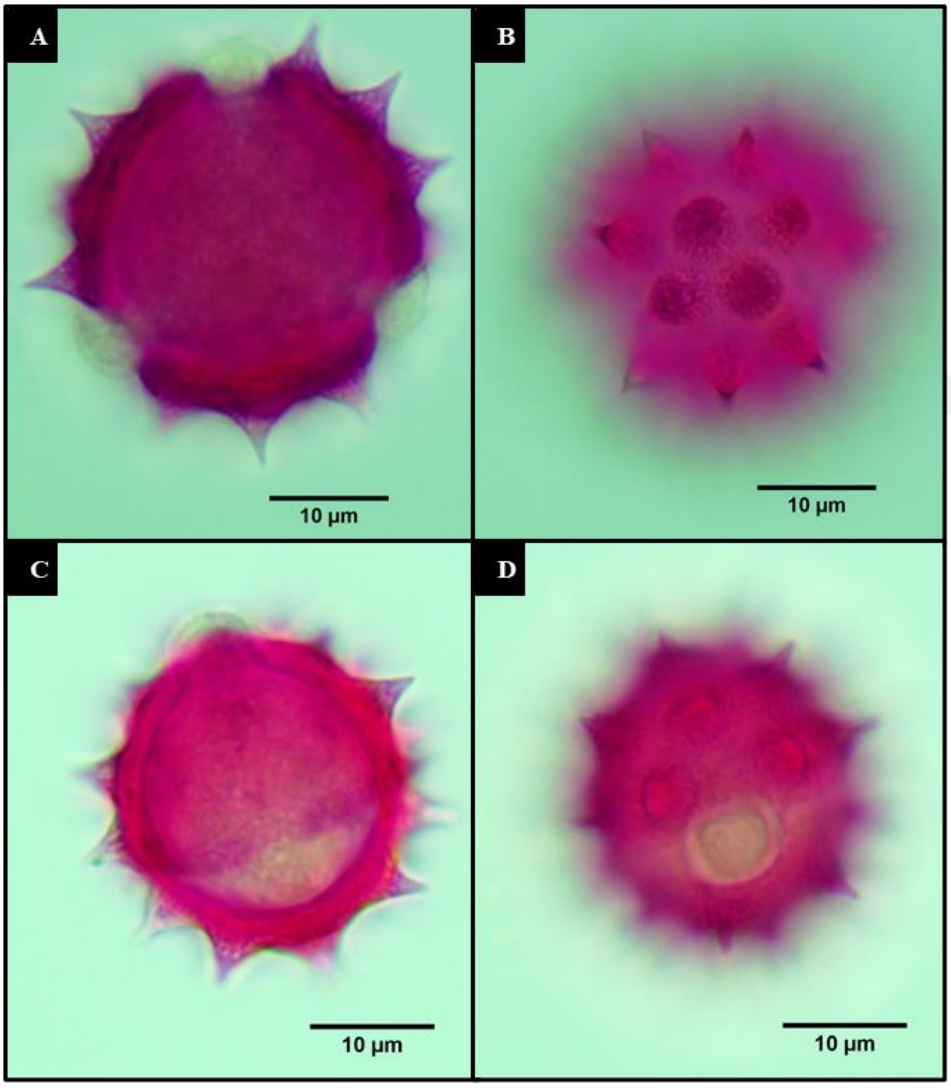
<u>*D. haussknechtii*'nin sinonimi olan *D. tobeyi*'nin incelenmesi</u>

Lokalite: A7 Giresun: Karagöl, göl kenarı, 2800 m, 22/07/2020, *Z.B.Erarslan*, ISTE 117156

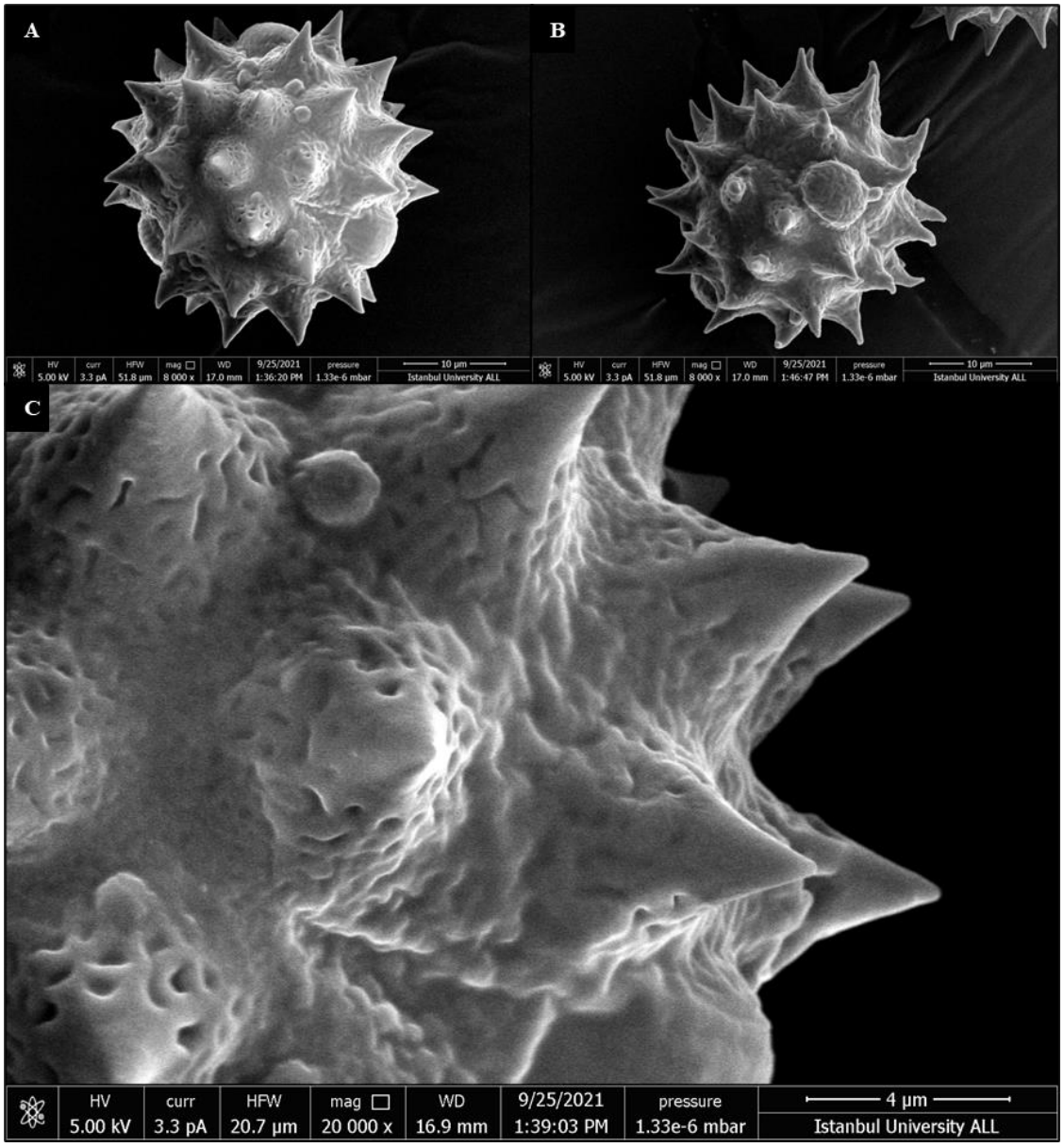
Polen trikolporat, monad, izopolar olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Polar eksen çapı 31,60±1,39 µm, ekvatoral eksen çapı 30,96±0,94 µm, P/E oranı 1,02'dir. Kolpus uzunluğu 17,74±1,15 µm, kolpus genişliği 3,58±0,91 µm, Clg/Clt oranı 4,96; por uzunluğu 7,38±0,93 µm, por genişliği 6,53±0,94 µm, Plg/Plt oranı 1,13'tür.

Mezokolpium 15,57±2,01 µm, polar görünüşteki çapı 34,51±1,99 µm, polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu 12,84±1,57 µm, polar görünüş sirkulardır (Şekil 4-133).

Yüzey ornamentasyonu ekinat, ekzin tabakası 1,98±0,31 µm, intin tabakası 0,62±0,17 µm'dir. Spin boyu 4,83±0,41 µm, spin taban genişliği 5,81±0,61 µm, iki spin arası uzaklık 8,02±1,69 µm'dir. SEM incelemesinde ornamentasyon ekinat, tektum yüzeyi ise mikroretikulat-perforat yapı göstermektedir. Spin tabanından yarısına kadar perforat yapı devam etmektedir, kalan kısımda ise spin yüzeyi psilattır. Spinler konik şekilli, taban genişliği boyundan fazla, uçları akut sonlanmaktadır. Spinler üzerindeki perforasyonlar spinler arası bölgedeki perforasyonlara göre daha geniştir (Şekil 4-134).



Şekil 4-133: *D. tobeyi*'ye ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm

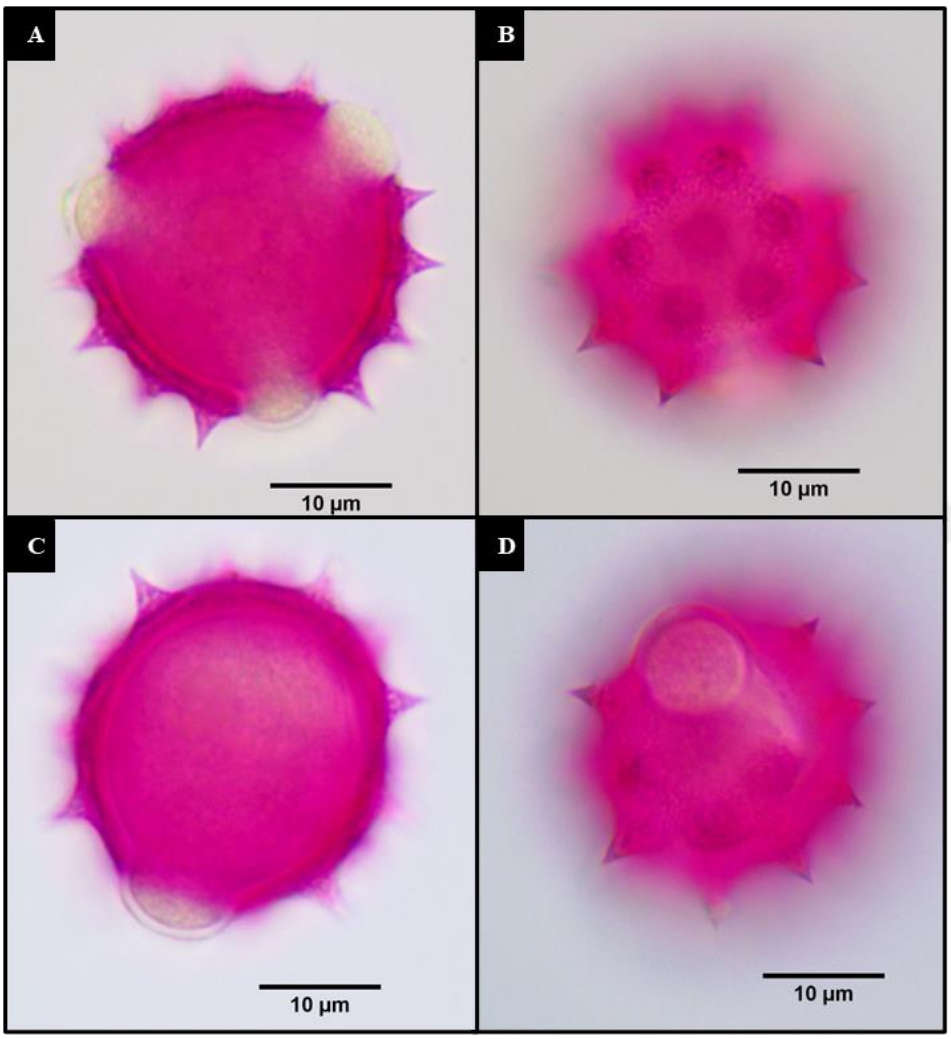


Şekil 4-134: *D. tobeyi*'ye ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon

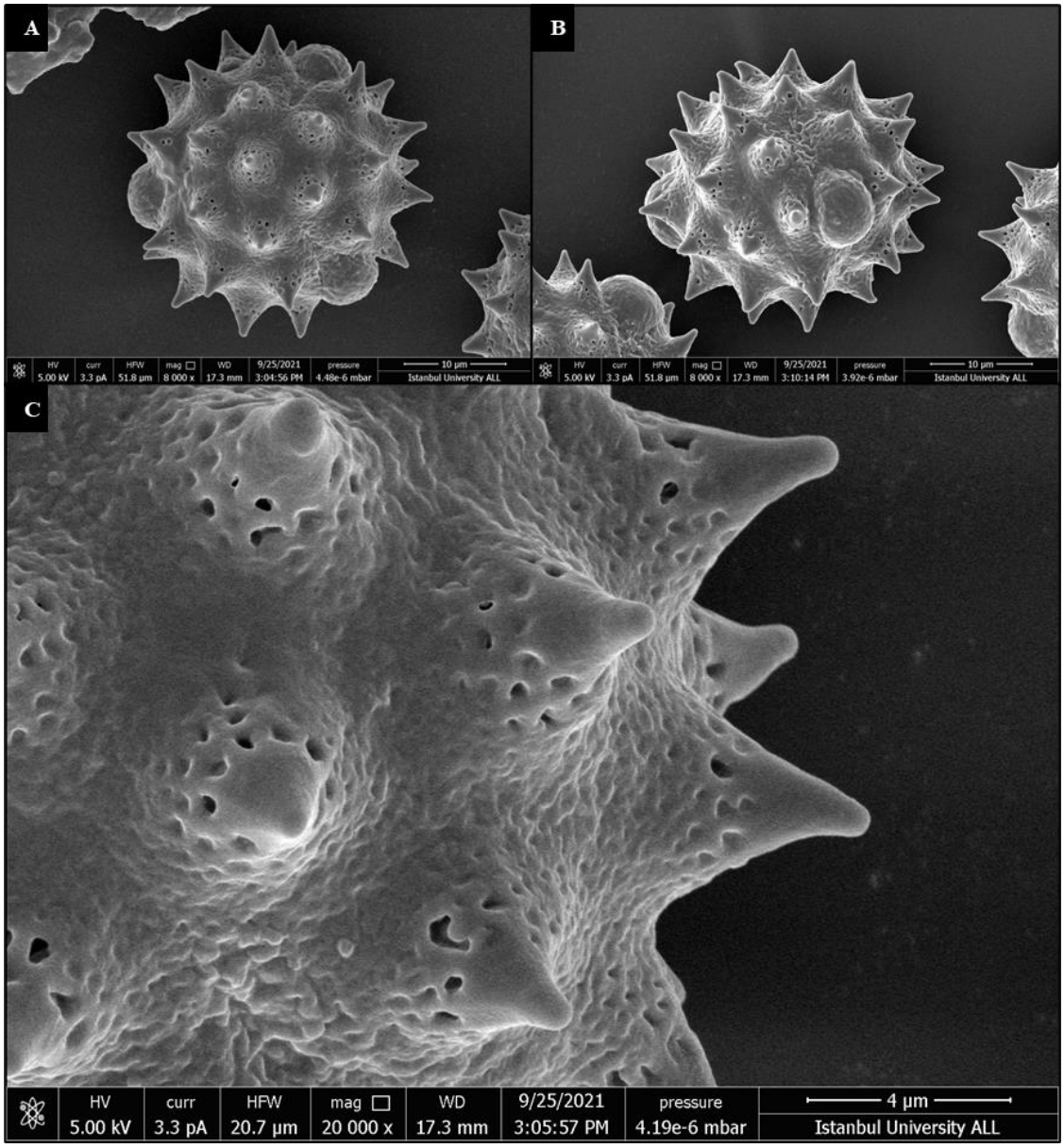
4.4.2. *D. maximum*

Polen trikolporat, monad, izopolar olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Polar eksen çapı 32,06±0,96 µm, ekvatoral eksen çapı 29,20±1,41 µm, P/E oranı 1,10'dur. Kolpus uzunluğu 15,96±1,16 µm, kolpus genişliği 3,77±0,69 µm, Clg/Clt oranı 4,23; por uzunluğu 7,95±0,67 µm, por genişliği 7,56±0,84 µm, Plg/Plt oranı 1,05'tir. Mezokolpium 15,70±1,12 µm, polar görünüşteki çapı 33,08±1,09 µm, polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu 12,39±1,33 µm, polar görünüş sirkulardır (Şekil 4-135).

Yüzey ornamentasyonu ekinat, ekzin tabakası 1,66±0,30 µm, intin tabakası 0,72±0,16 µm'dir. Spin boyu 3,84±0,48 µm, spin taban genişliği 4,81±0,66 µm, iki spin arası uzaklık 7,25±1,34 µm'dir. SEM incelemesinde ornamentasyon ekinat, tektum yüzeyi ise mikroretikulat-perforat yapı göstermektedir. Spin tabanından 2/5'ine kadar perforat yapı devam etmektedir, kalan kısımda ise spin yüzeyi psilattır. Spinler konik şekilli, taban genişliği boyundan fazla, uçları obtus sonlanmaktadır. Spinler üzerindeki perforasyonlar spinler arası bölgedeki perforasyonlar göre daha geniştir (Şekil 4-136).



Şekil 4-135: *D. maximum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm

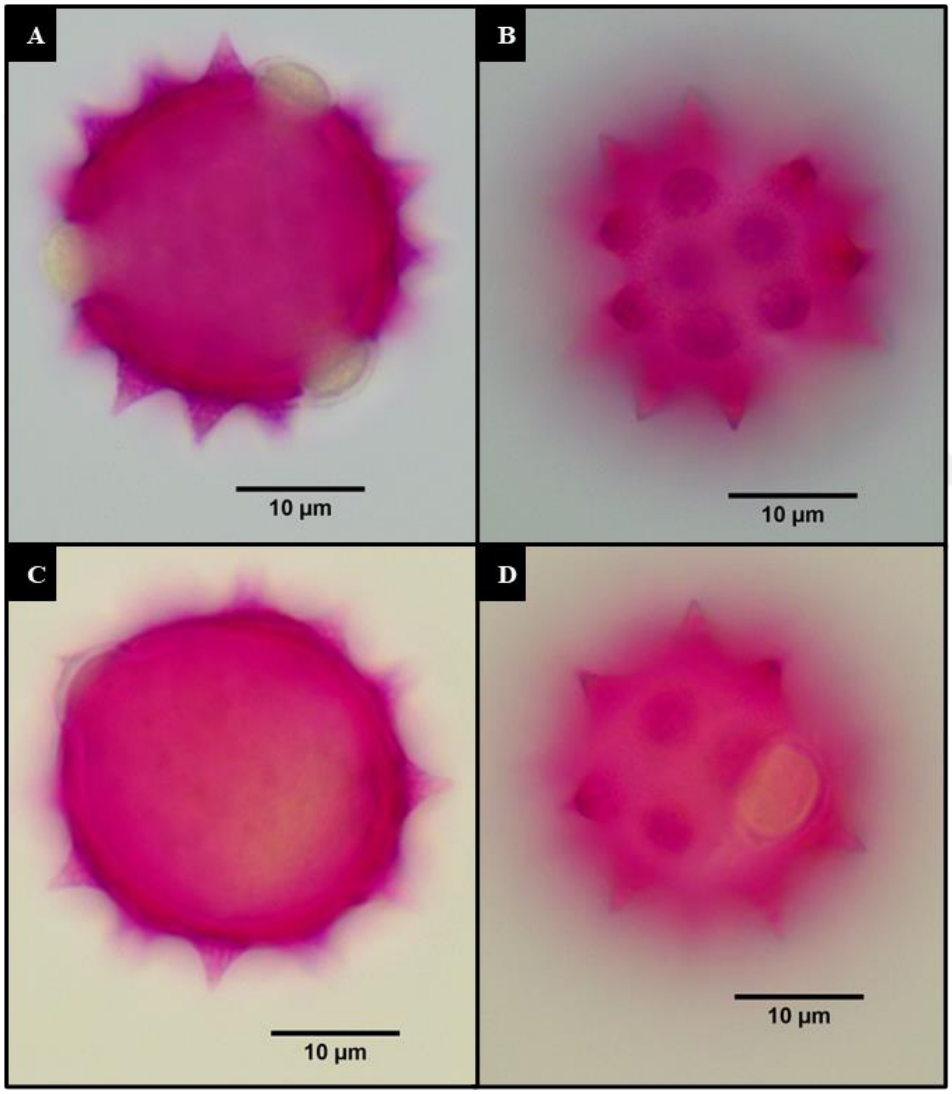


Şekil 4-136: *D. maximum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon

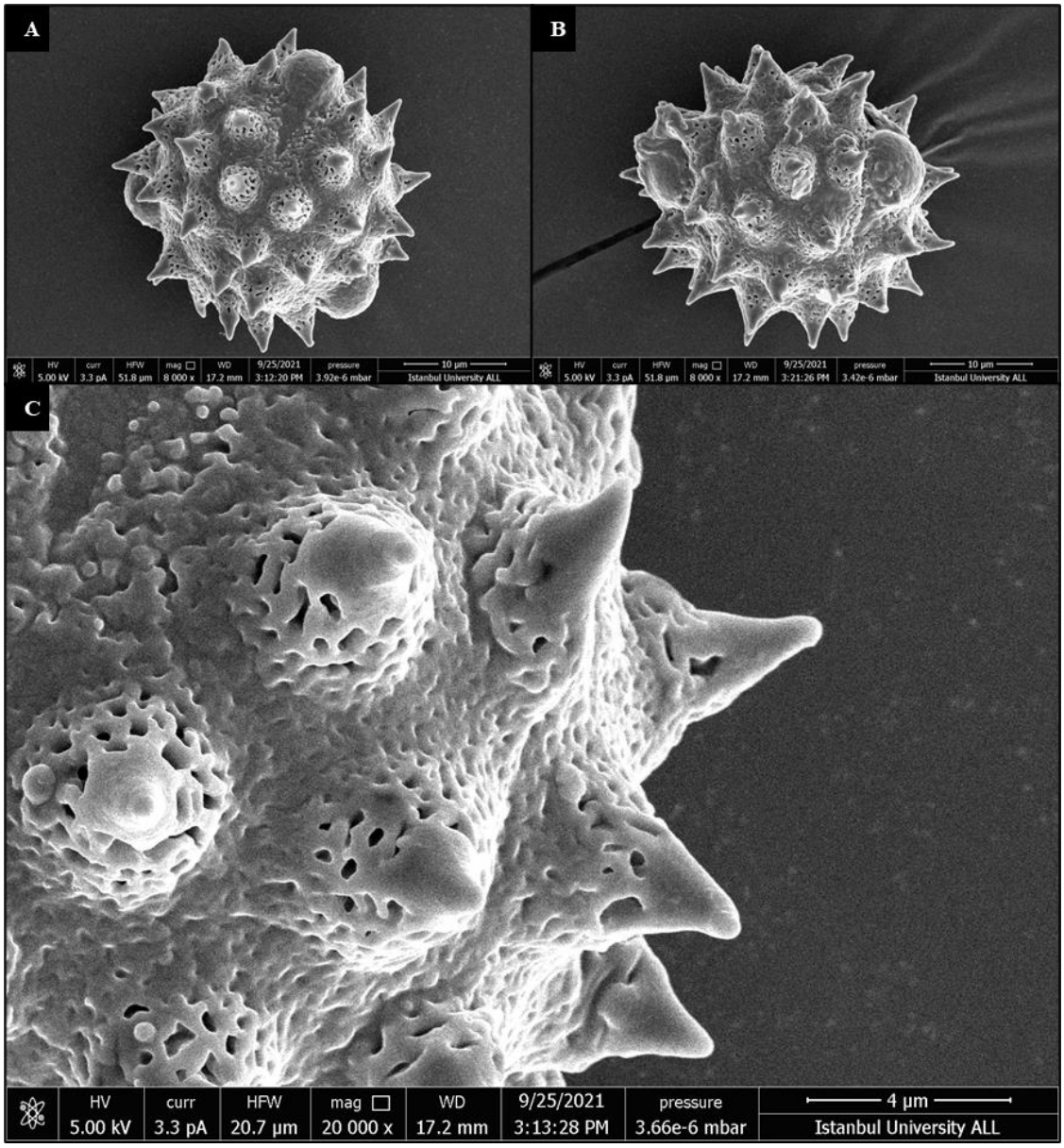
4.4.3. *D. hakkiaricum*

Polen trikolporat, monad, izopolar olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Polar eksen çapı 30,59±2,24 µm, ekvatoral eksen çapı 29,66±1,38 µm, P/E oranı 1,03'tür. Kolpus uzunluğu 15,02±1,31 µm, kolpus genişliği 3,64±0,69 µm, Clg/Clt oranı 4,13; por uzunluğu 7,73±0,87 µm, por genişliği 6,45±0,72 µm, Plg/Plt oranı 1,20'dir. Mezokolpium 16,14±0,63 µm, polar görünüşteki çapı 32,90±1,86 µm, polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu 12,83±1,75 µm, polar görünüş sirkulardır (Şekil 4-137).

Yüzey ornamentasyonu ekinat, ekzin tabakası 1,51±0,26 µm, intin tabakası 0,70±0,13 µm'dir. Spin boyu 4,22±0,53 µm, spin taban genişliği 4,67±0,64 µm, iki spin arası uzaklık 6,67±1,39 µm'dir. SEM incelemesinde ornamentasyon ekinat, tektum yüzeyi ise mikroretikulat-perforat yapı göstermektedir. Spin tabanından yarısına kadar mikroretikulat yapı devam etmektedir, kalan kısımda ise spin yüzeyi psilattır. Spinler tabanı bir miktar genişlemiş konik şekilli, taban genişliği boyundan fazla, uçları obtus sonlanmaktadır. Spinler üzerindeki perforasyonlar spinler arası bölgedeki perforasyonlara göre daha geniştir (Şekil 4-138).



Şekil 4-137: *D. hakkiaricum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm

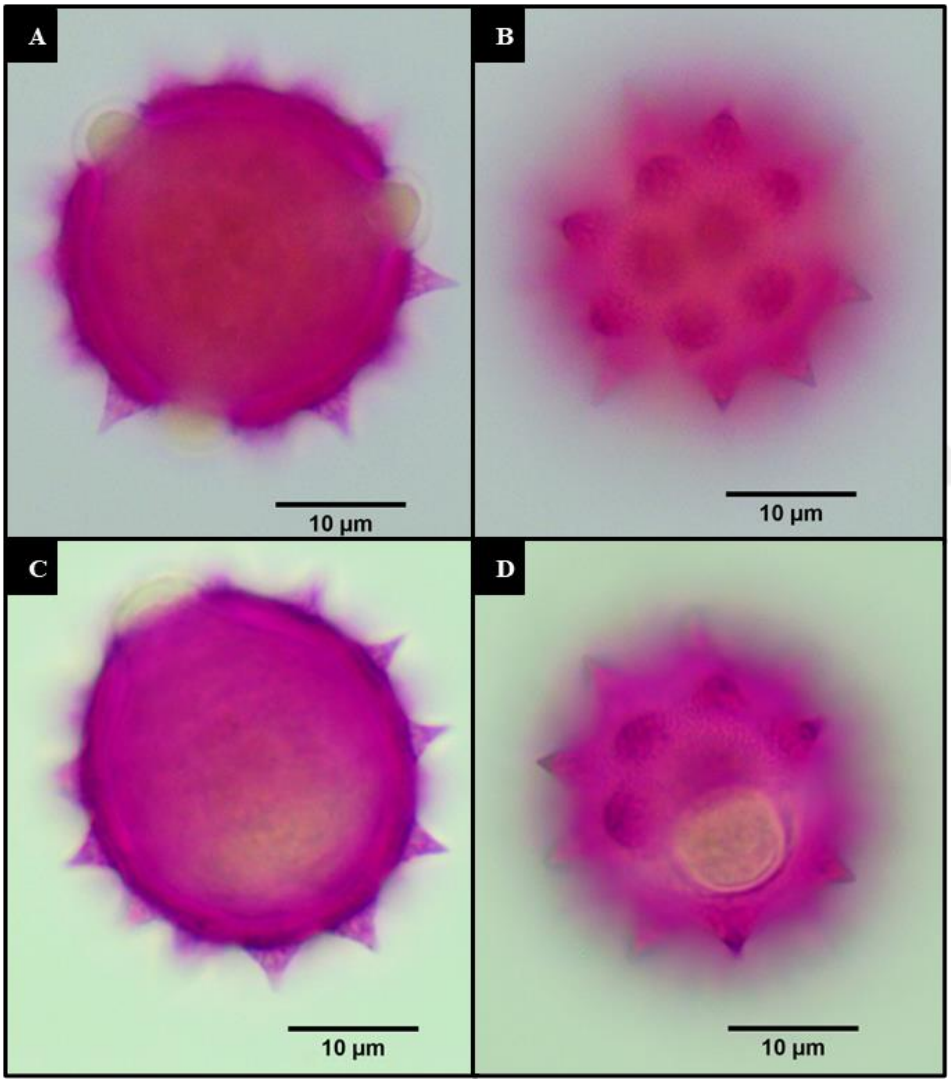


Şekil 4-138: *D. hakkiaricum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon

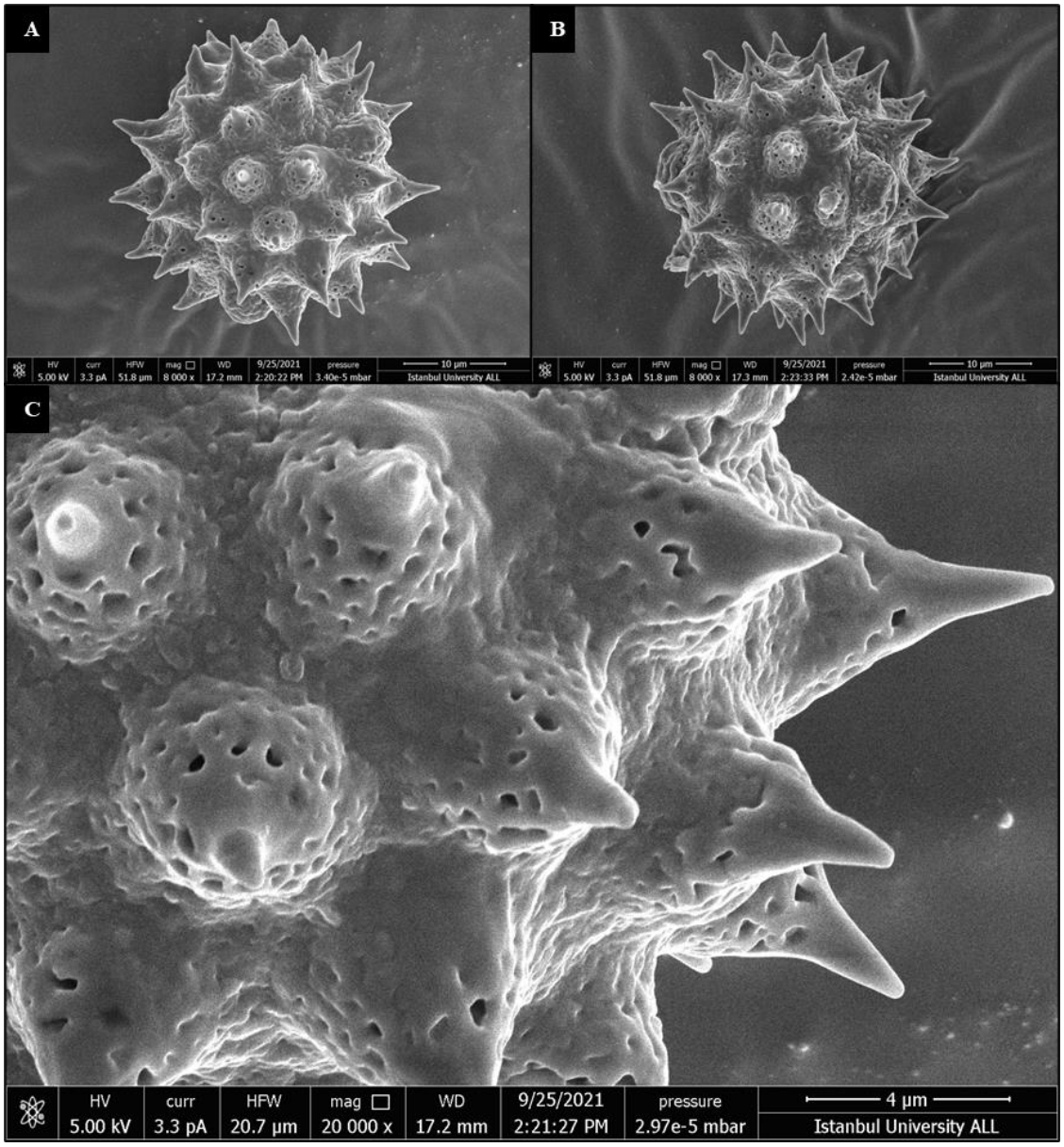
4.4.4. *D. dolichotrichum*

Polen trikolporat, monad, izopolar olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Polar eksen çapı 32,16±1,91 µm, ekvatoral eksen çapı 31,24±1,06 µm, P/E oranı 1,03'tür. Kolpus uzunluğu 16,07±1,19 µm, kolpus genişliği 3,12±0,94 µm, Clg/Clt oranı 5,15; por uzunluğu 7,35±0,81 µm, por genişliği 6,89±1,32 µm, Plg/Plt oranı 1,07'dir. Mezokolpium 16,48±1,02 µm, polar görünüşteki çapı 33,98±1,57 µm, polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu 14,84±1,43 µm, polar görünüş sirkulardır (Şekil 4-139).

Yüzey ornamentasyonu ekinat, ekzin tabakası 1,54±0,23 µm, intin tabakası 0,71±0,12 µm'dir. Spin boyu 4,55±0,52 µm, spin taban genişliği 5,15±0,41 µm, iki spin arası uzaklık 7,29±1,14 µm'dir. SEM incelemesinde ornamentasyon ekinat, tektum yüzeyi ise mikroretikulat-perforat yapı göstermektedir. Spin tabanından yarısına kadar perforat yapı devam etmektedir, kalan kısımda ise spin yüzeyi psilattır. Spinler konveks-konik şekilli, taban genişliği boyundan fazla, uçları akut sonlanmaktadır. Spinler üzerindeki perforasyonlar spinler arası bölgedeki perforasyonlara göre daha geniştir (Şekil 4-140).



Şekil 4-139: *D. dolichotrichum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm

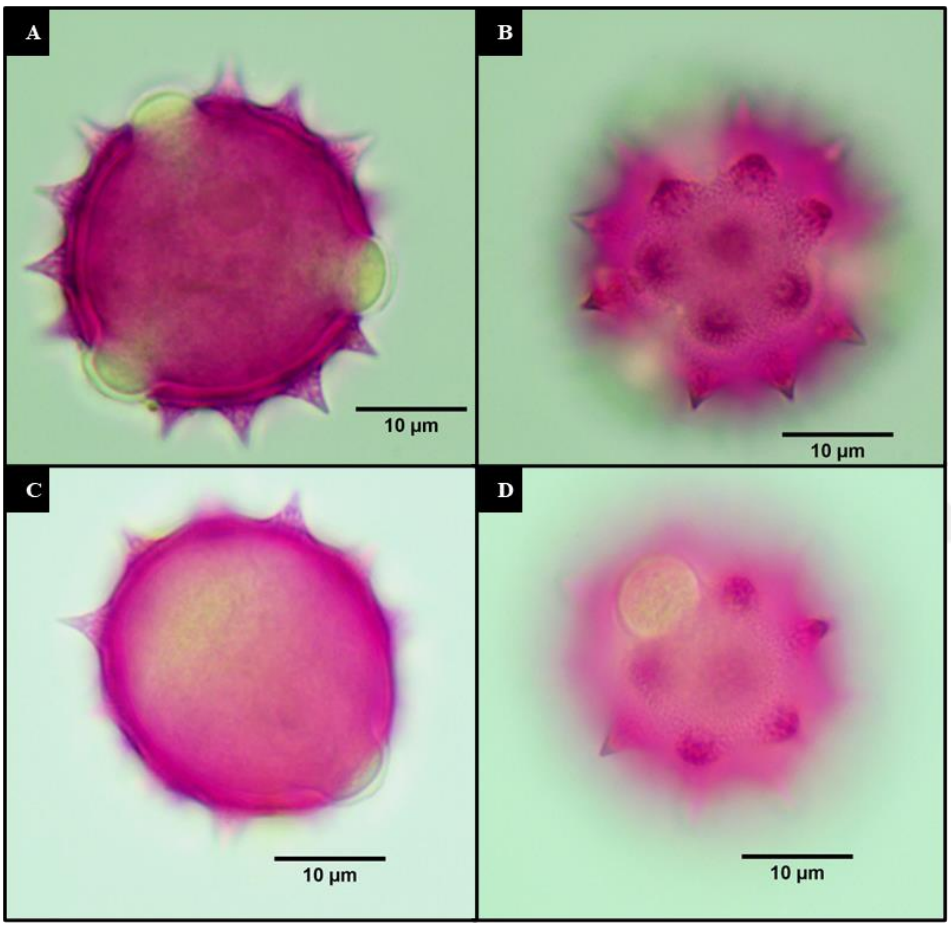


Şekil 4-140: *D. dolichotrichum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon

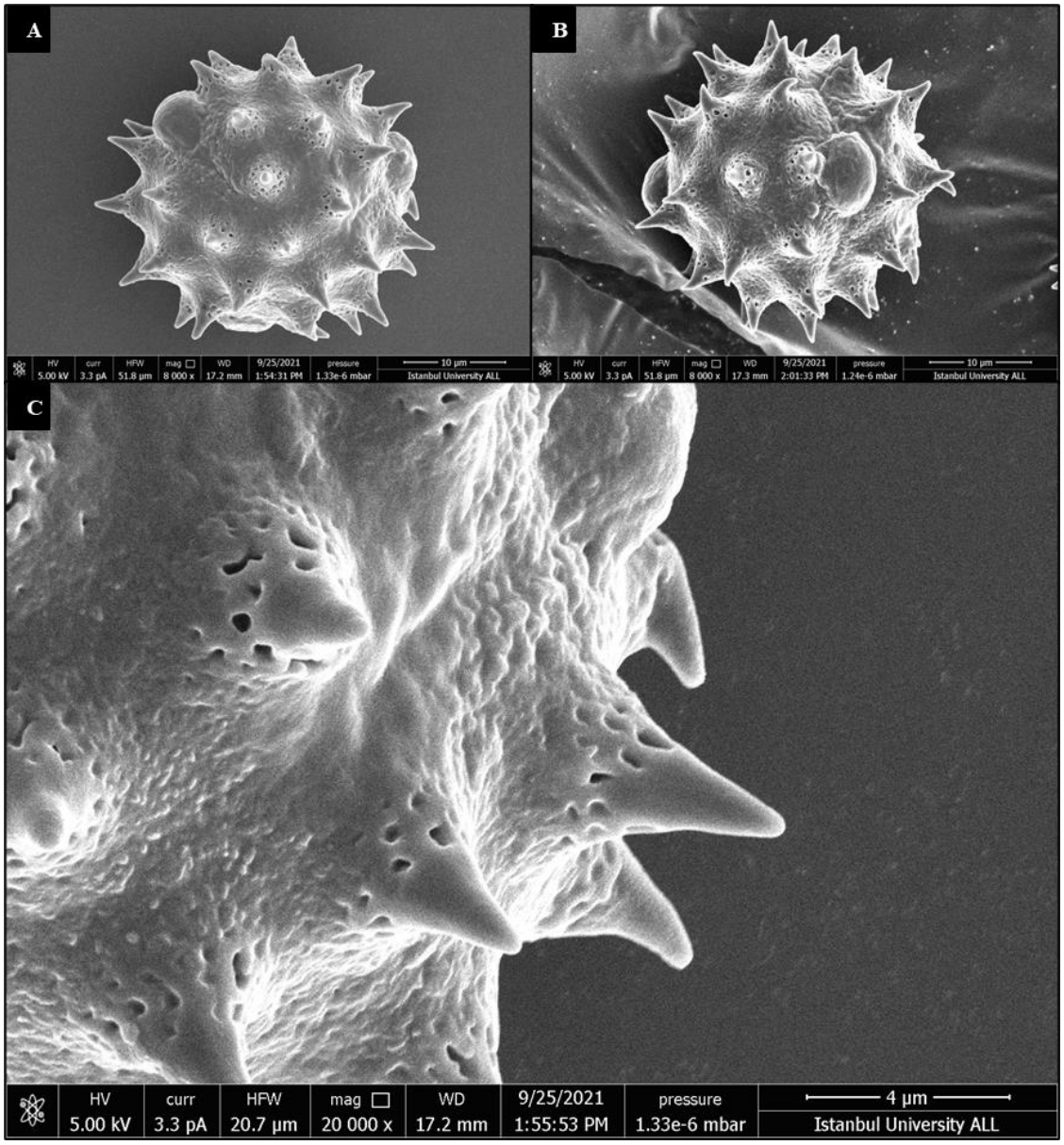
4.4.5. *D. macrophyllum*

Polen trikolporat, monad, izopolar olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Polar eksen çapı 32,98±1,17 µm, ekvatoral eksen çapı 32,52±0,77 µm, P/E oranı 1,01'dir. Kolpus uzunluğu 16,03±1,24 µm, kolpus genişliği 3,10±0,82 µm, Clg/Clt oranı 5,17; por uzunluğu 7,80±0,64 µm, por genişliği 6,25±0,69 µm, Plg/Plt oranı 1,25'tir. Mezokolpium 17,02±1,38 µm, polar görünüşteki çapı 34,22±1,16 µm, polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu 13,55±1,40 µm, polar görünüş sirkulardır (Şekil 4-141).

Yüzey ornamentasyonu ekinat, ekzin tabakası 1,30±0,23 µm, intin tabakası 0,86±0,18 µm'dir. Spin boyu 4,25±0,58 µm, spin taban genişliği 4,86±0,56 µm, iki spin arası uzaklık 7,64±1,15 µm'dir. SEM incelemesinde ornamentasyon ekinat, tektum yüzeyi ise mikroretikulat-perforat yapı göstermektedir. Spin tabanından yarısına kadar perforat yapı devam etmektedir, kalan kısımda ise spin yüzeyi psilattır. Spinler konik şekilli, taban genişliği boyundan fazla, uçları akut sonlanmaktadır. Spinler üzerindeki perforasyonlar spinler arası bölgedeki perforasyonlara göre daha geniştir (Şekil 4-142).



Şekil 4-141: *D. macrophyllum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm



Şekil 4-142: *D. macrophyllum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon

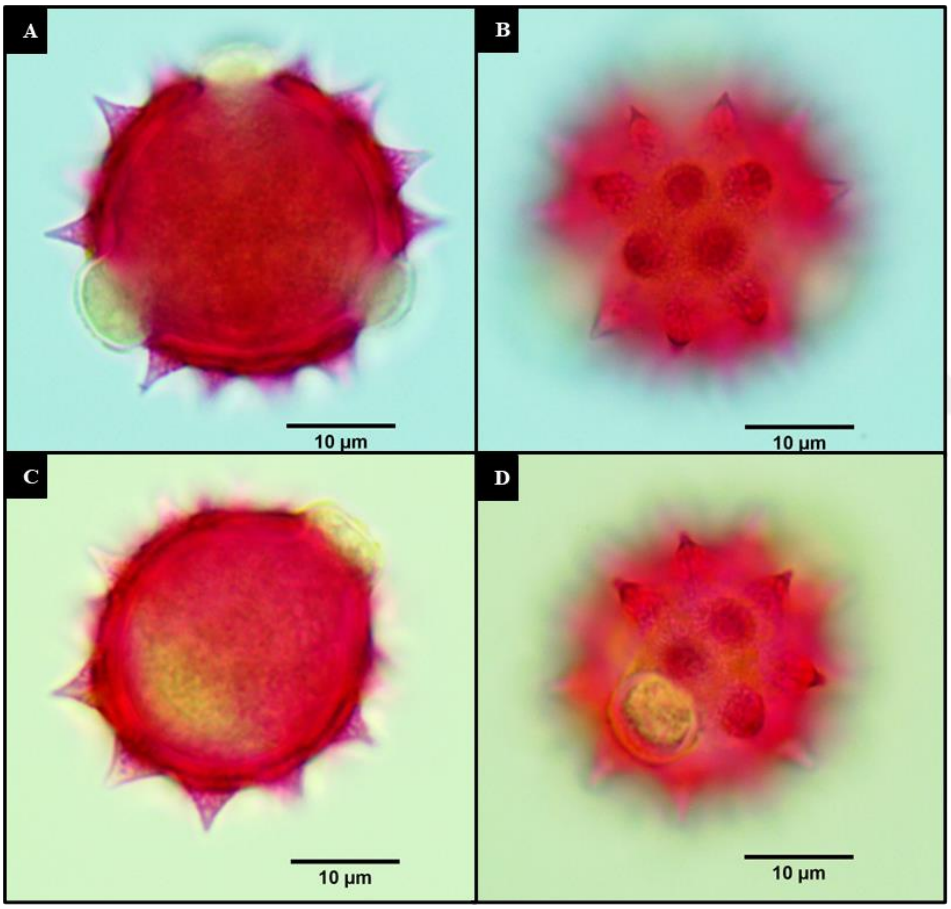
<u>*D. macrophyllum*'un sinonimi olan *D. balansae*'nin incelenmesi</u>

Lokalite: A8 Rize: Çamlıhemşin, Yukarı Kavron yaylası, yayla-Mezevit arası, dere kenarı, granit arazi, alpin vejetasyon, 2300 m, 28/07/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*, ISTE 117175

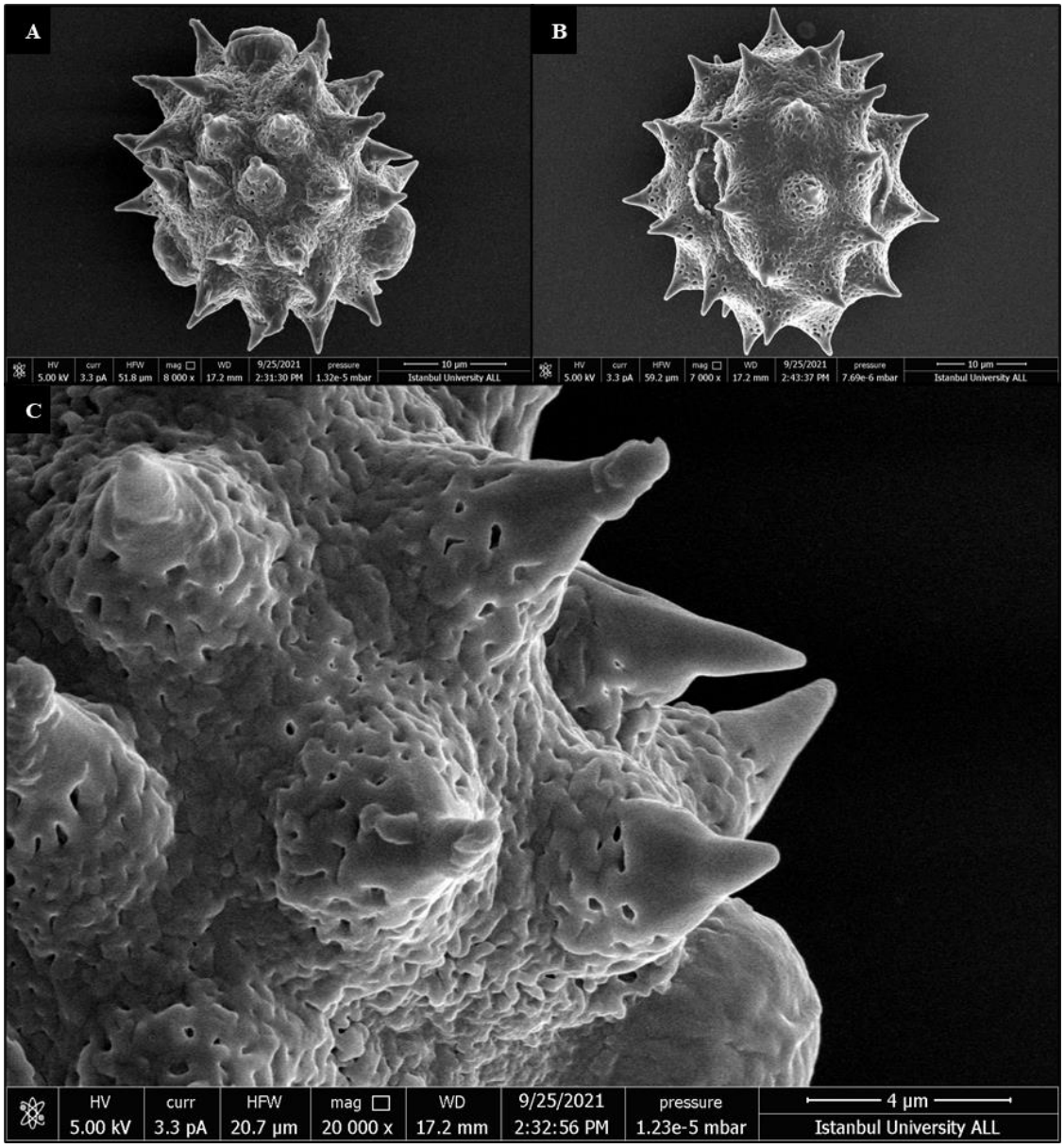
Polen trikolporat, monad, izopolar olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Polar eksen çapı 33,78±1,41 µm, ekvatoral eksen çapı 33,00±0,69 µm, P/E oranı 1,02'dir. Kolpus uzunluğu 17,03±1,69 µm, kolpus genişliği 3,55±0,80 µm, Clg/Clt oranı 4,80; por uzunluğu 7,44±0,92 µm, por genişliği 6,49±0,79 µm, Plg/Plt oranı 1,15'tir.

Mezokolpium 16,81±1,47 µm, polar görünüşteki çapı 34,65±1,42 µm, polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu 13,08±1,78 µm, polar görünüş sirkulardır (Şekil 4-143).

Yüzey ornamentasyonu ekinat, ekzin tabakası 2,00±0,28 µm, intin tabakası 0,76±0,16 µm'dir. Spin boyu 4,62±0,54 µm, spin taban genişliği 5,27±0,58 µm, iki spin arası uzaklık 7,67±1,90 µm'dir. SEM incelemesinde ornamentasyon ekinat, tektum yüzeyi ise mikroretikulat-perforat yapı göstermektedir. Spin tabanından 2/5'ine kadar perforat yapı devam etmektedir, kalan kısımda ise spin yüzeyi psilattır. Spinler konveks-konik şekilli, taban genişliği boyundan fazla, uçları akuttur. Spinler üzerindeki perforasyonlar spinler arası bölgedeki perforasyonlara göre daha geniştir (Şekil 4-144).



Şekil 4-143: *D. balansae*'ye ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm

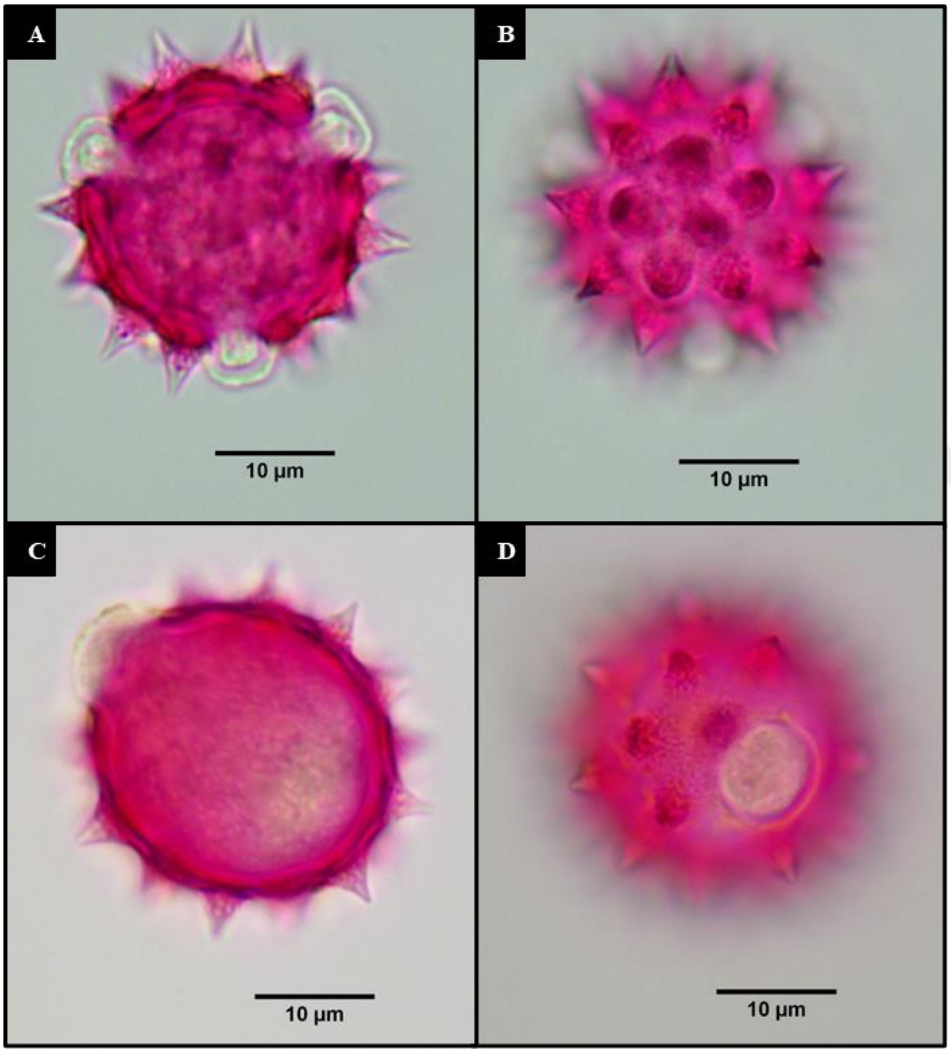


Şekil 4-144: *D. balansae*'ye ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon

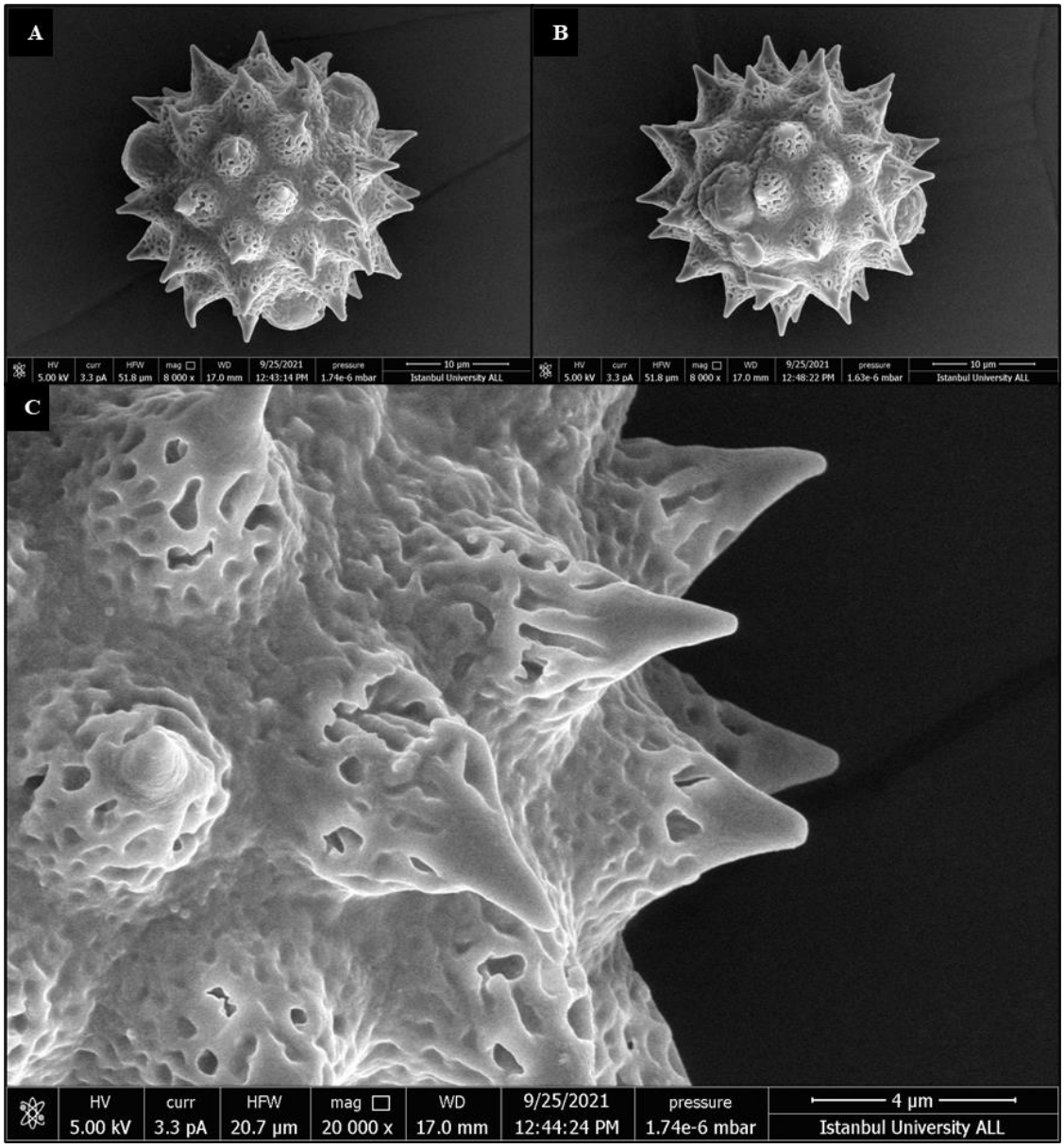
4.4.6. *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum*

Polen trikolporat, monad, izopolar olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Polar eksen çapı 31,47±1,92 µm, ekvatoral eksen çapı 29,29±1,93 µm, P/E oranı 1,07'dir. Kolpus uzunluğu 14,68±0,97 µm, kolpus genişliği 2,37±0,61 µm, Clg/Clt oranı 6,19; por uzunluğu 7,58±0,73 µm, por genişliği 6,71±0,86 µm, Plg/Plt oranı 1,13'tür. Mezokolpium 15,69±1,43 µm, polar görünüşteki çapı 27,76±2,65 µm, polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu 12,74±0,84 µm, polar görünüş sirkulardır (Şekil 4-145).

Yüzey ornamentasyonu ekinat, ekzin tabakası 1,49±0,26 µm, intin tabakası 0,97±0,18 µm'dir. Spin boyu 4,81±0,43 µm, spin taban genişliği 5,10±0,42 µm, iki spin arası uzaklık 7,51±1,72 µm'dir. SEM incelemesinde ornamentasyon ekinat, tektum yüzeyi ise mikroretikulat-perforat yapı göstermektedir. Spin tabanından 3/5'ine kadar perforat yapı devam etmektedir, kalan kısımda ise spin yüzeyi psilattır. Bazı spinlerin yüzeyindeki perforasyonlar uca kadar görülmektedir. Spinler konik şekilli, taban genişliği boyundan fazla, uçları obtus sonlanmaktadır. Spinler üzerindeki perforasyonlar spinler arası bölgedeki perforasyonlara göre daha geniştir (Şekil 4-146).



Şekil 4-145: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm

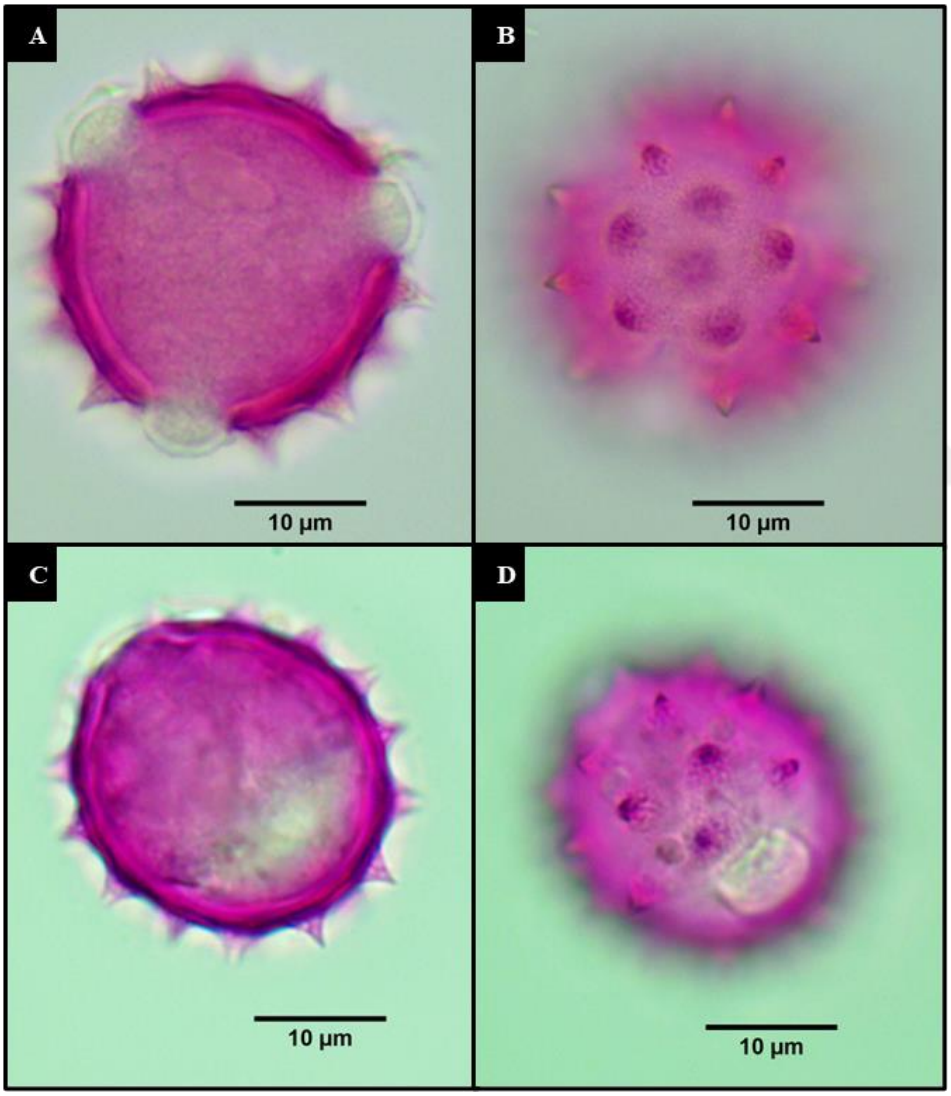


Şekil 4-146: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon

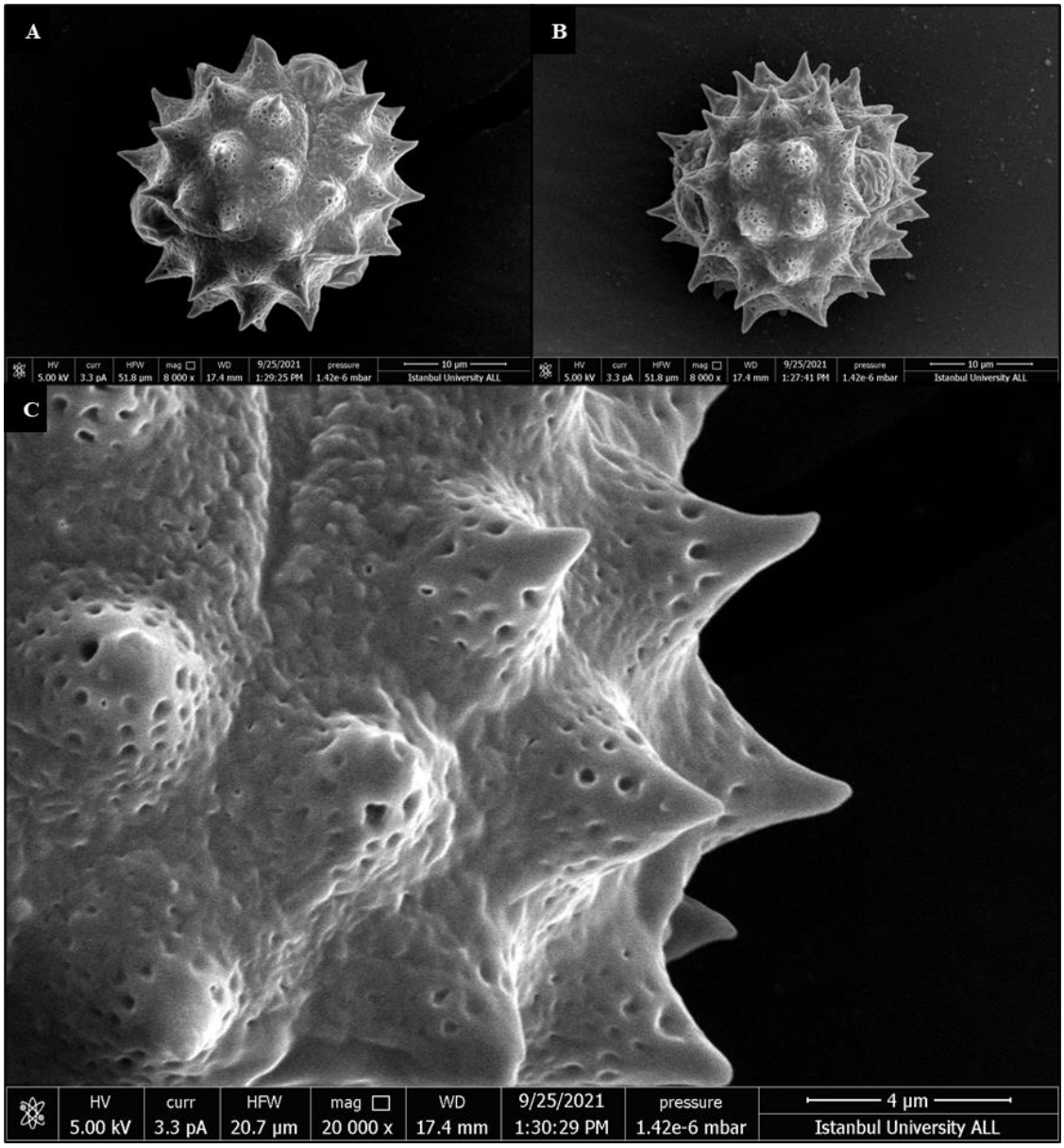
4.4.7. *D. cacaliifolium*

Polen trikolporat, monad, izopolar olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Polar eksen çapı 31,03±1,90 µm, ekvatoral eksen çapı 28,58±1,12 µm, P/E oranı 1,09'dur. Kolpus uzunluğu 16,31±1,09 µm, kolpus genişliği 2,47±0,55 µm, Clg/Clt oranı 6,60; por uzunluğu 7,39±0,78 µm, por genişliği 6,06±0,45 µm, Plg/Plt oranı 1,22'dir. Mezokolpium 15,55±0,39 µm, polar görünüşteki çapı 30,47±1,48 µm, polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu 12,01±1,13 µm, polar görünüş sirkulardır (Şekil 4-147).

Yüzey ornamentasyonu ekinat, ekzin tabakası 1,48±0,25 µm, intin tabakası 0,66±0,16 µm'dir. Spin boyu 3,99±0,34 µm, spin taban genişliği 4,20±0,38 µm, iki spin arası uzaklık 6,51±1,20 µm'dir. SEM incelemesinde ornamentasyon ekinat, tektum yüzeyi ise mikroretikulat-perforat yapı göstermektedir. Spin tabanından yarısına kadar perforat yapı devam etmektedir, kalan kısımda ise spin yüzeyi psilattır. Spinler tabanı bir miktar genişlemiş konik şekilli, taban genişliği boyundan fazla, uçları akuttur. Spinler üzerindeki perforasyonlar spinler arası bölgedeki perforasyonlara göre daha geniştir (Şekil 4-148).



Şekil 4-147: *D. cacaliifolium*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm

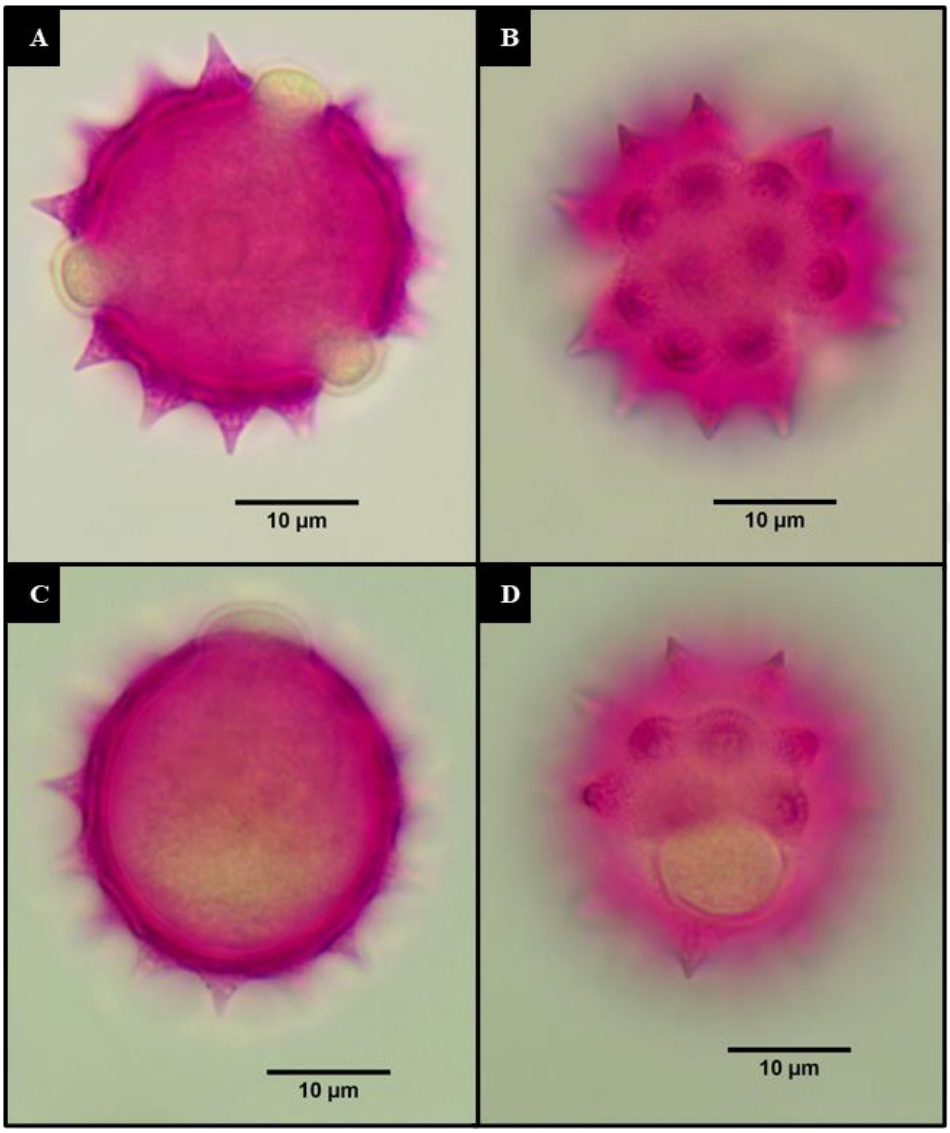


Şekil 4-148: *D. cacaliifolium*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon

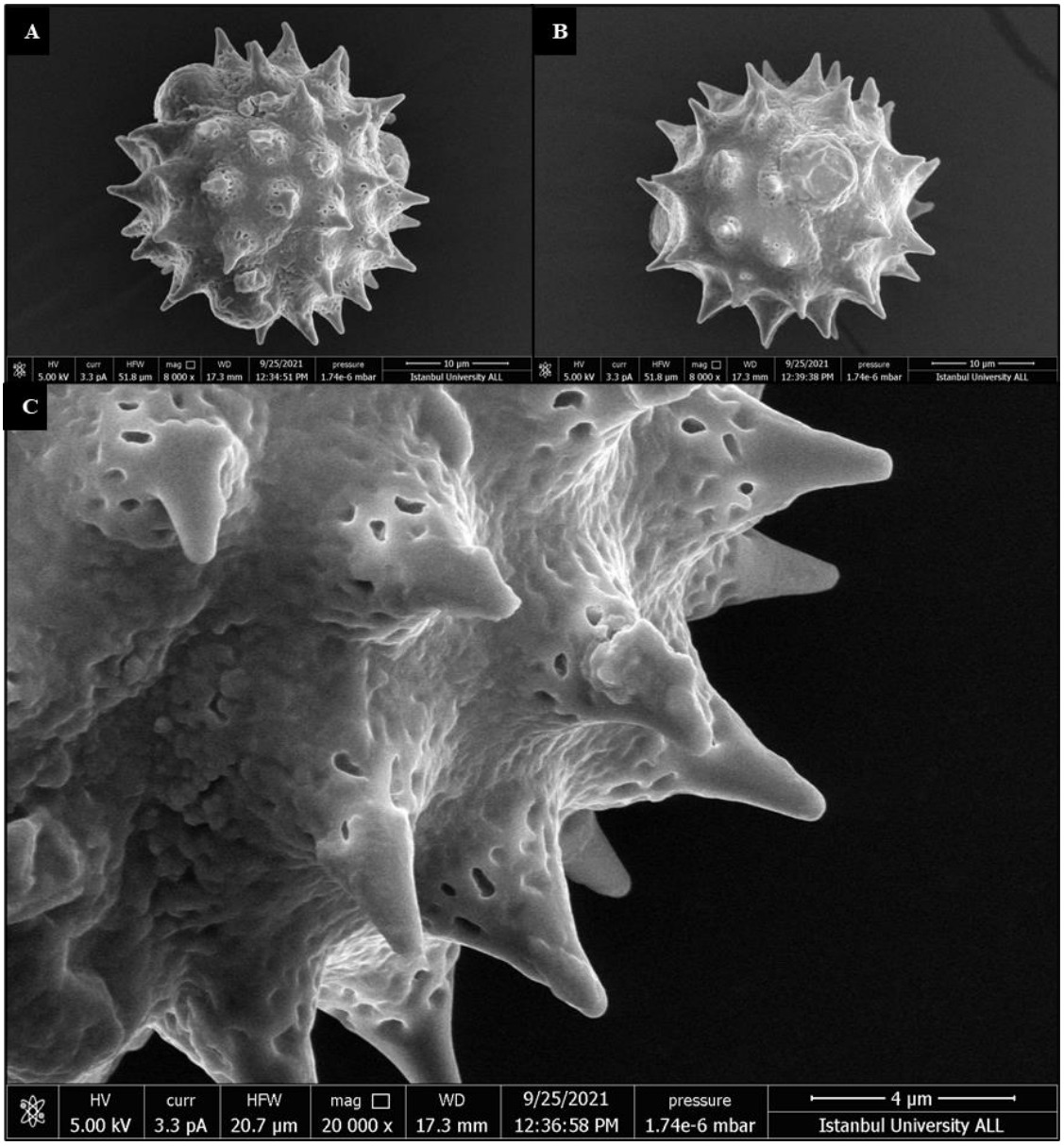
4.4.8. *D. austriacum*

Polen trikolporat, monad, izopolar olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Polar eksen çapı 31,97±2,15 µm, ekvatoral eksen çapı 30,27±1,20 µm, P/E oranı 1,06'dır. Kolpus uzunluğu 16,02±1,25 µm, kolpus genişliği 3,95±0,65 µm, Clg/Clt oranı 4,06; por uzunluğu 8,16±0,65 µm, por genişliği 7,17±0,58 µm, Plg/Plt oranı 1,14'tür. Mezokolpium 17,32±0,99 µm, polar görünüşteki çapı 33,01±1,57 µm, polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu 13,38±1,25 µm, polar görünüş sirkulardır (Şekil 4-149).

Yüzey ornamentasyonu ekinat, ekzin tabakası 1,37±0,27 µm, intin tabakası 0,76±0,14 µm'dir. Spin boyu 4,51±0,49 µm, spin taban genişliği 4,36±0,48 µm, iki spin arası uzaklık 6,84±1,18 µm'dir. SEM incelemesinde ornamentasyon ekinat, tektum yüzeyi ise mikroretikulat-perforat yapı göstermektedir. Spin tabanından yarısına kadar perforat yapı devam etmektedir, kalan kısımda ise spin yüzeyi psilattır. Spinler konik şekilli, boyu taban genişliğinden fazla, uçları obtus sonlanmaktadır. Spinler üzerindeki perforasyonlar spinler arası bölgedeki perforasyonlara göre daha geniştir (Şekil 4-150).



Şekil 4-149: *D. austriacum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm

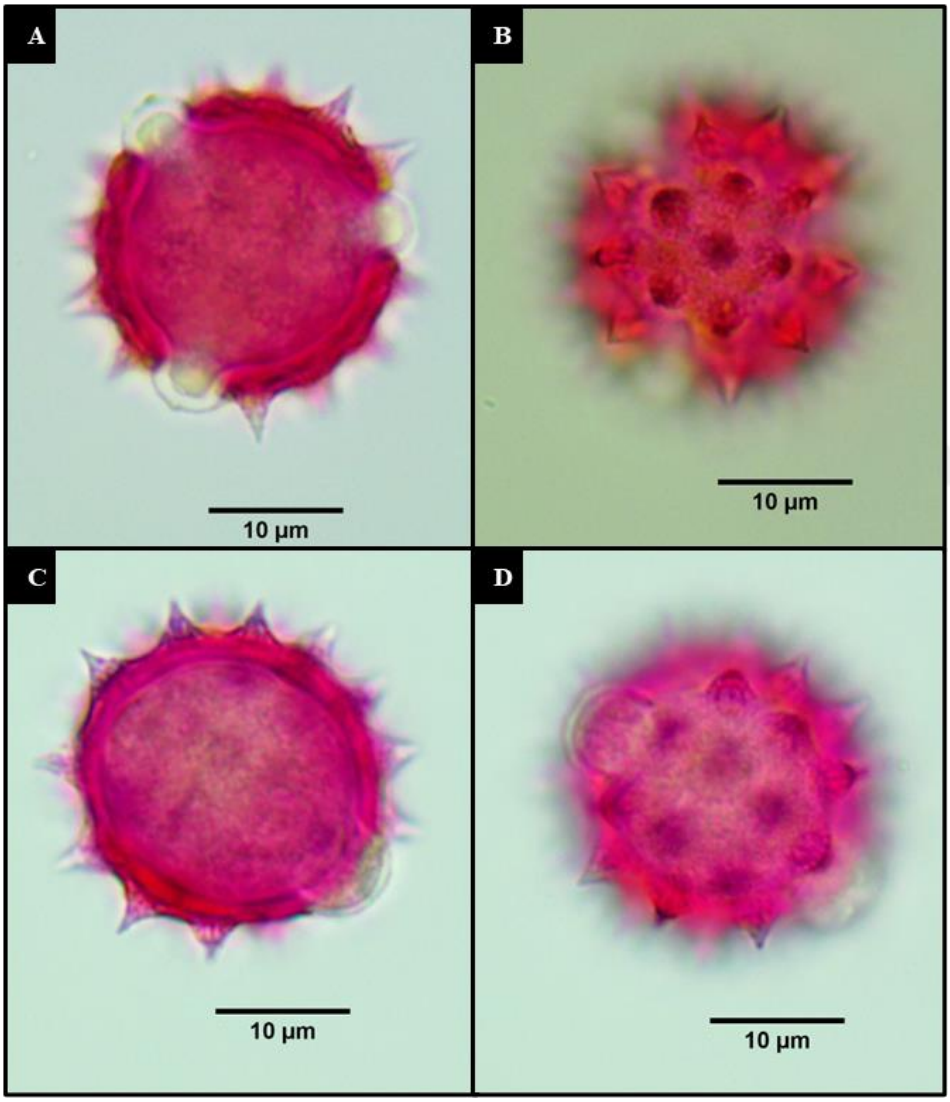


Şekil 4-150: *D. austriacum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon

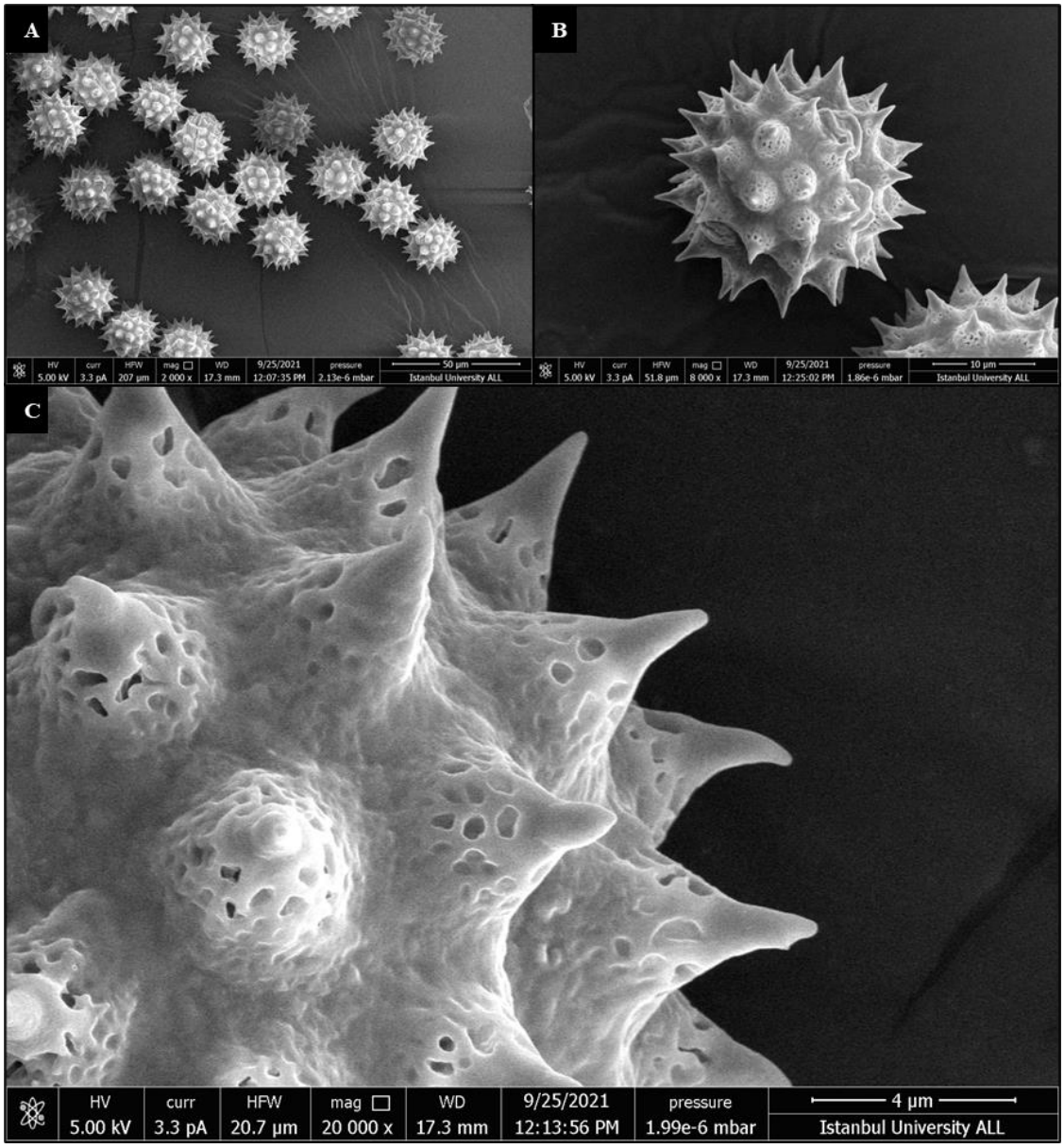
4.4.9. *D. orientale*

Polen trikolporat, monad, izopolar olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Polar eksen çapı 28,00±0,84 µm, ekvatoral eksen çapı 26,84±0,94 µm, P/E oranı 1,04'tür. Kolpus uzunluğu 13,68±1,44 µm, kolpus genişliği 2,41±0,89 µm, Clg/Clt oranı 5,68; por uzunluğu 6,05±0,78 µm, por genişliği 4,71±1,23 µm, Plg/Plt oranı 1,28'dir. Mezokolpium 13,39±1,12 µm, polar görünüşteki çapı 28,15±1,86 µm, polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu 11,96±1,52 µm, polar görünüş sirkulardır (Şekil 4-151).

Yüzey ornamentasyonu ekinat, ekzin tabakası 1,25±0,28 µm, intin tabakası 0,68±0,15 µm'dir. Spin boyu 3,90±0,28 µm, spin taban genişliği 4,10±0,35 µm, iki spin arası uzaklık 6,46±1,07 µm'dir. SEM incelemesinde ornamentasyon ekinat, tektum yüzeyi ise mikroretikulat-perforat yapı göstermektedir. Spin tabanından yarısına kadar perforat yapı devam etmektedir, kalan kısımda ise spin yüzeyi psilattır. Spinler tabanda bir miktar genişlemiş konveks-konik şekilli, taban genişliği boyundan fazla, uçları akuttur. Spinler üzerindeki perforasyonlar spinler arası bölgedeki perforasyonlara göre daha geniştir (Şekil 4-152).



Şekil 4-151: *D. orientale*'ye ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm

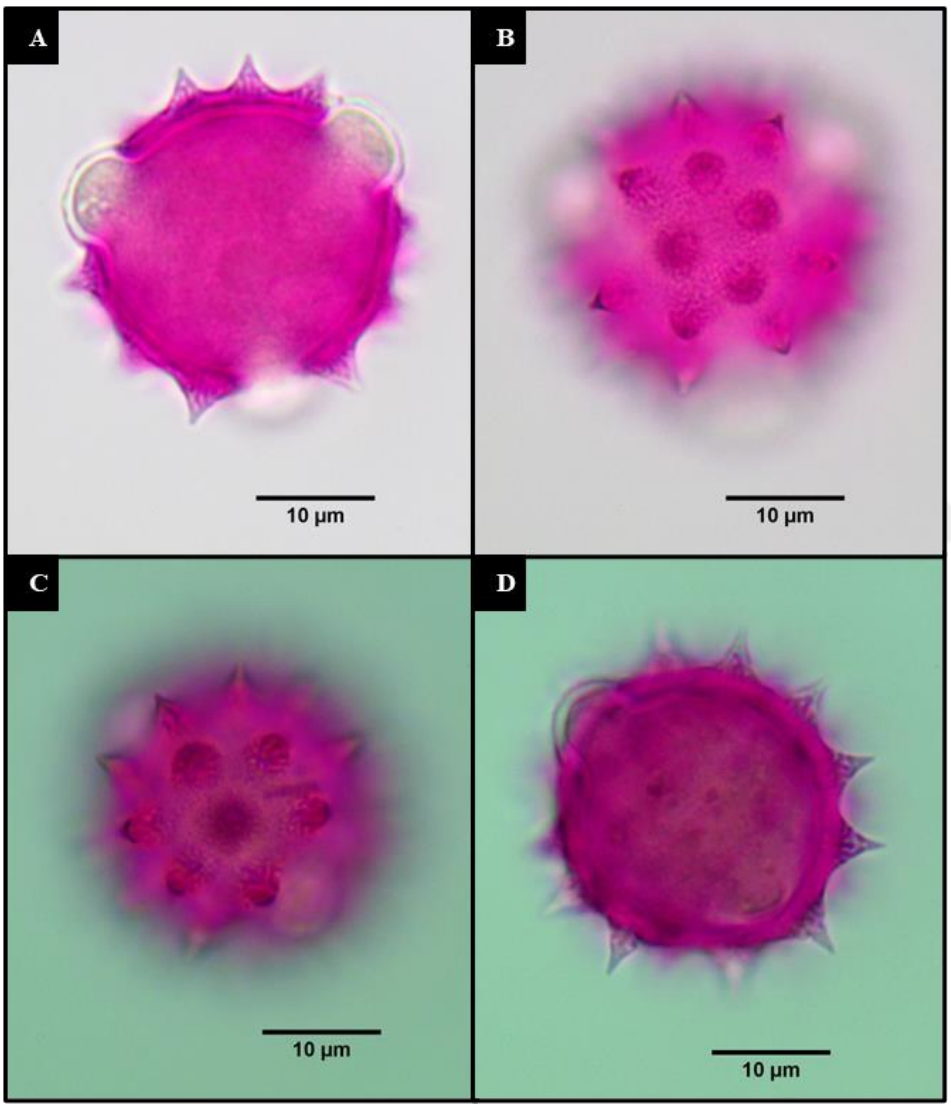


Şekil 4-152: *D. orientale*'ye ait polenlerin SEM görüntüleri A. Genel görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon

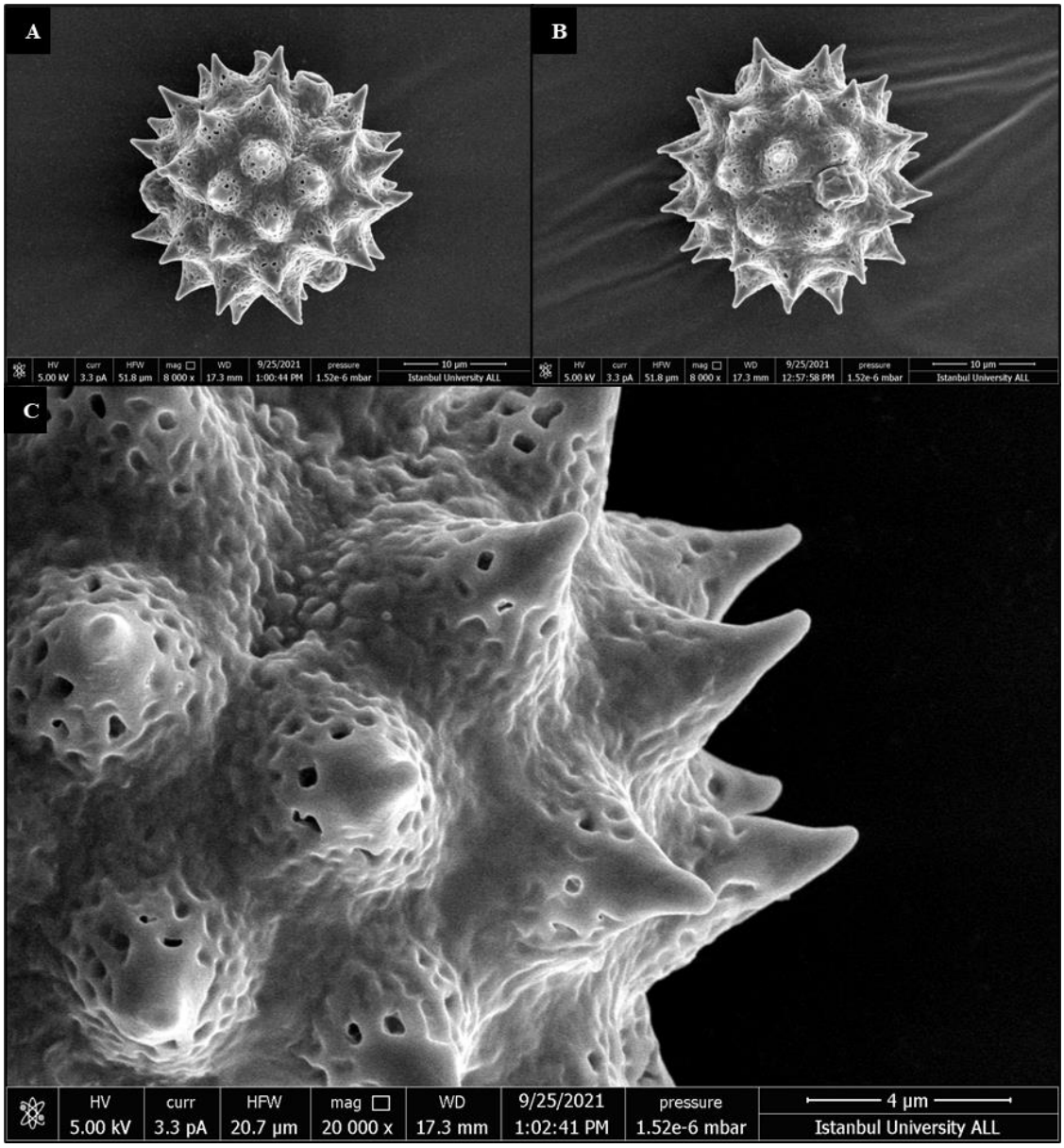
4.4.10. *D. reticulatum*

Polen trikolporat, monad, izopolar olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Polar eksen çapı 30,43±0,78 µm, ekvatoral eksen çapı 29,11±0,66 µm, P/E oranı 1,05'tir. Kolpus uzunluğu 15,16±1,43 µm, kolpus genişliği 2,64±0,79 µm, Clg/Clt oranı 5,74; por uzunluğu 5,84±0,77 µm, por genişliği 5,02±0,65 µm, Plg/Plt oranı 1,16'dır. Mezokolpium 15,78±0,86 µm, polar görünüşteki çapı 30,18±2,49 µm, polar görünüşte üçgenin kenar uzunluğu 11,66±1,31 µm, polar görünüş sirkulardır (Şekil 4-153).

Yüzey ornamentasyonu ekinat, ekzin tabakası 1,65±0,20 µm, intin tabakası 0,76±0,18 µm'dir. Spin boyu 4,30±0,60 µm, spin taban genişliği 4,77±0,53 µm, iki spin arası uzaklık 6,72±1,01 µm'dir. SEM incelemesinde ornamentasyon ekinat, tektum yüzeyi ise mikroretikulat-perforat yapı göstermektedir. Spin tabanından yarısına kadar perforat yapı devam etmektedir, kalan kısımda ise spin yüzeyi psilattır. Spinler konik şekilli, taban genişliği boyundan fazla, uçları obtus sonlanmaktadır. Spinler üzerindeki perforasyonlar spinler arası bölgedeki perforasyonlara göre daha geniştir (Şekil 4-154).



Şekil 4-153: *D. reticulatum*'a ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri A-B. Polar görünüm C-D. Ekvatoral görünüm



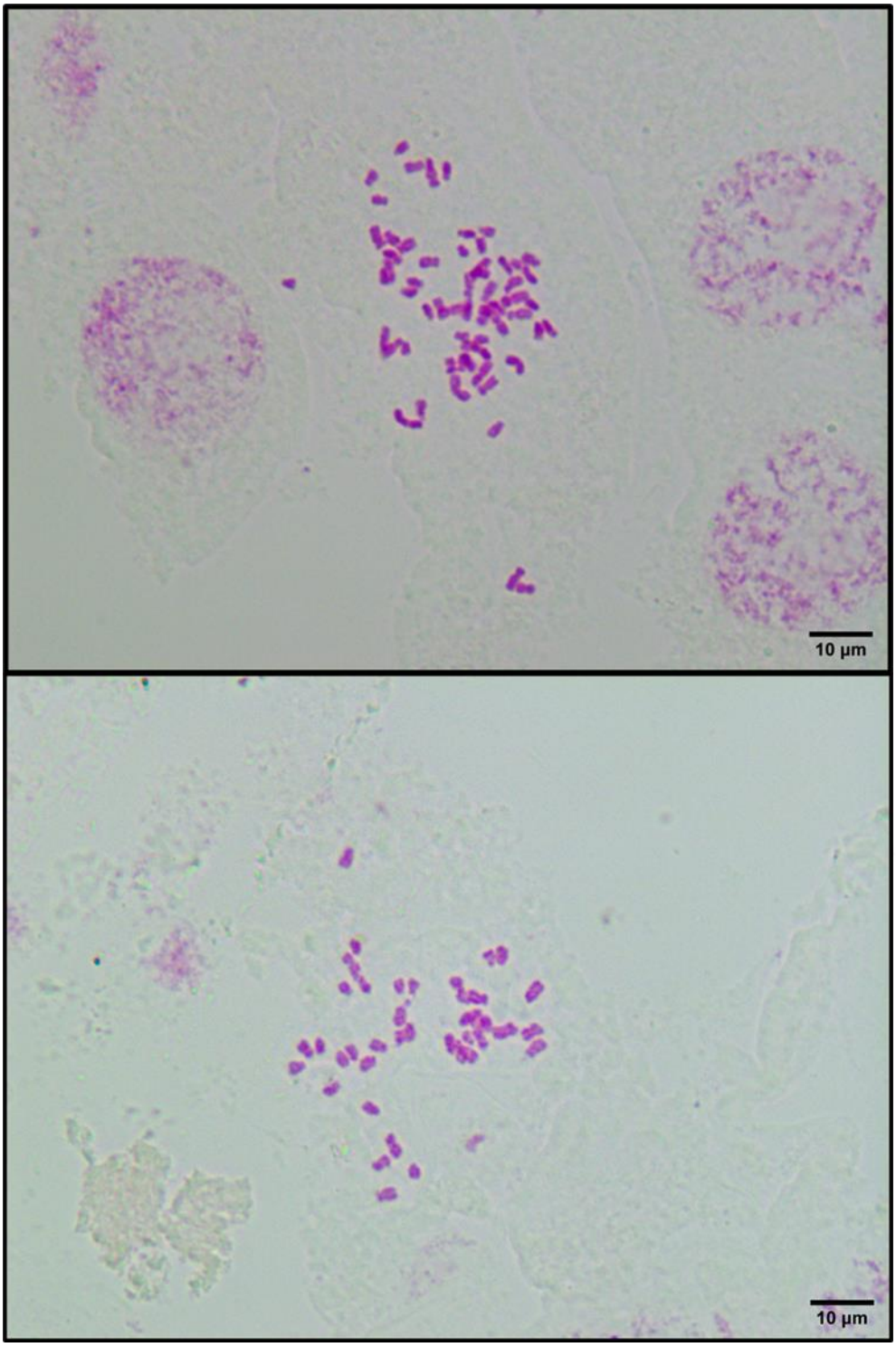
Şekil 4-154: *D. reticulatum*'a ait polenlerin SEM görüntüleri A. Polar görünüm B. Ekvatoral görünüm C. Ornamentasyon

4.5. Karyolojik Bulgular

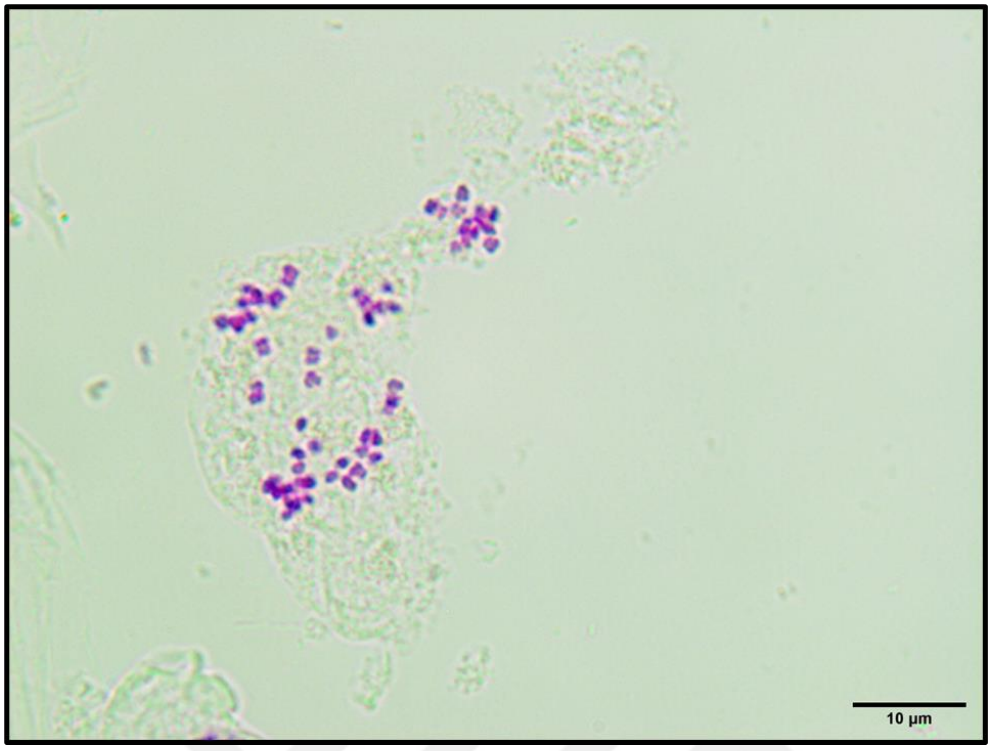
D. haussknechtii, D. hakkiaricum, D. macrophyllum subsp. *sparsipilosum, D. orientale* ve *D. austriacum* somatik kromozom sayıları Tablo 4-1'de yer almaktadır. Taksonların somatik metafaz kromozom fotografları sırasıyla verilmiştir.

Tablo 4-1: *Doronicum* taksonlarının bu çalışmada belirlenen somatik kromozom sayıları

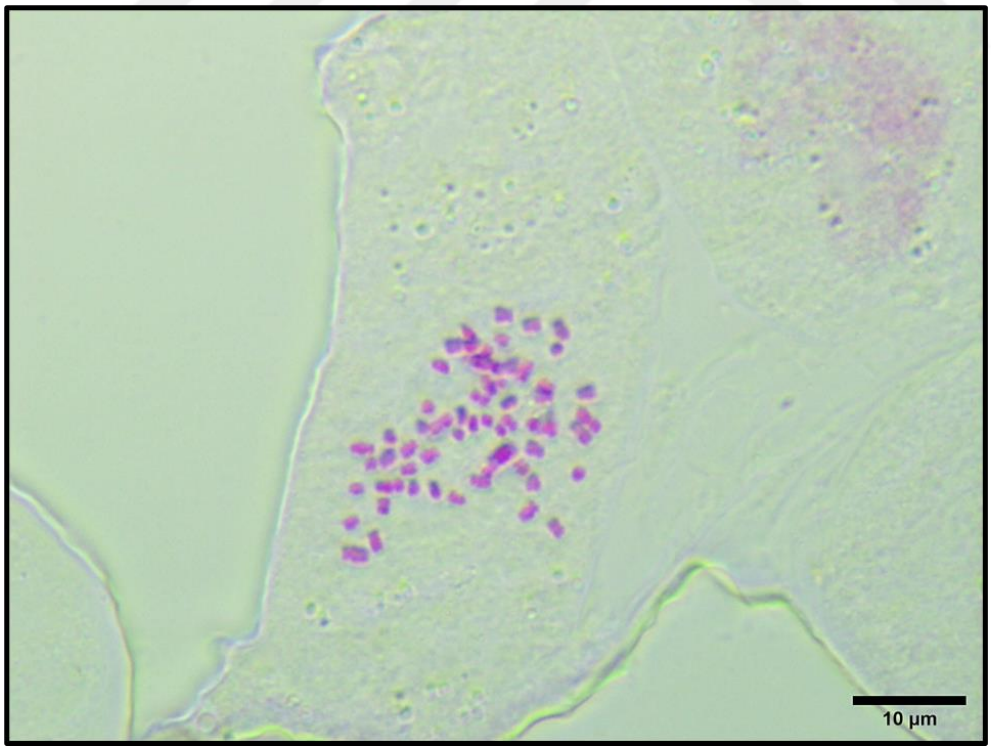
Takson	Lokalite	Kromozom Sayısı
D. haussknechtii	**B6 Maraş:** Berit Dağı, Ayranpınar mevkii, dere kenarı, 2350 m, 10/08/2020, *Z.B.Erarslan*	2n=2x=60 (Şekil 4-155)
D. hakkiaricum	**C9 Hakkari:** Karadağ, 2900 m, 19/07/2021, *M. Fırat*	2n=2x=60 (Şekil 4-156)
D. macrophyllum subsp. *sparsipilosum*	**A4 Kastamonu:** Ilgaz Dağı Milli Parkı, yol kenarı, *Abies* altı, gölgelik nemli alan, 1700 m, 30.07.2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*	2n=2x=60 (Şekil 4-157)
D. austriacum	**B1 Balıkesir:** Kazdağı, Kazdağı milli parkı, Şistli kayaçlar, 1730 m, 08/08/2019, *Z.B.Erarslan*	2n=2x=60 (Şekil 4-158)
D. orientale	**A2(A) İstanbul:** Şile, Yeşilvadi köy yolu sapağı, 160 m, 05/05/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*	2n=2x=60 (Şekil 4-159)



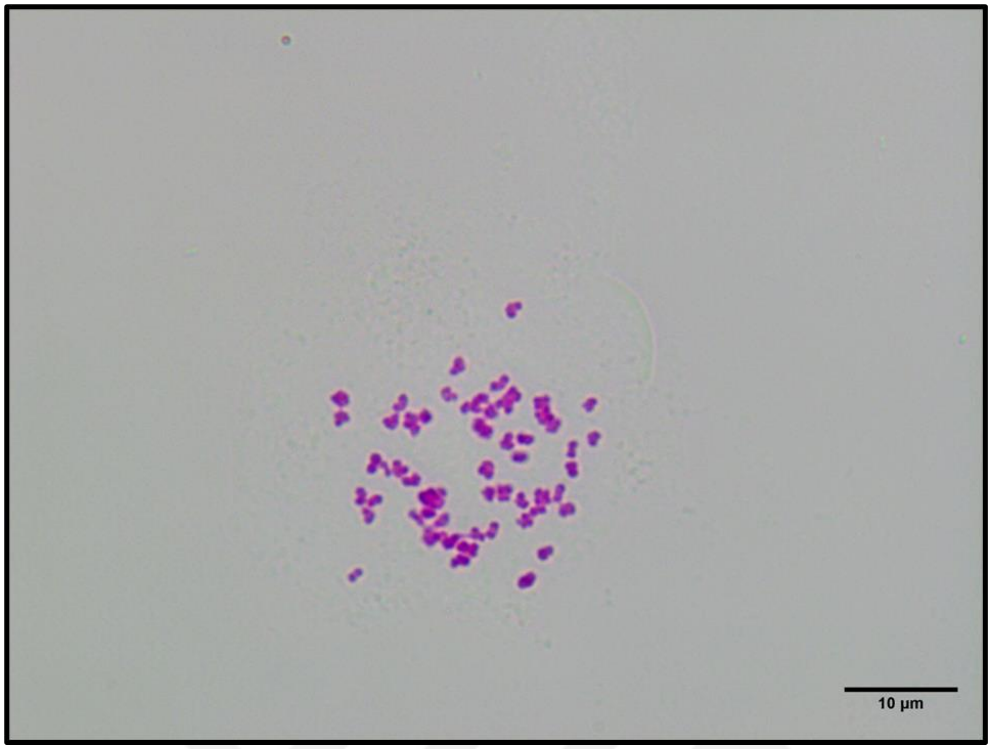
Şekil 4-155: *D. haussknechtii* somatik kromozomları



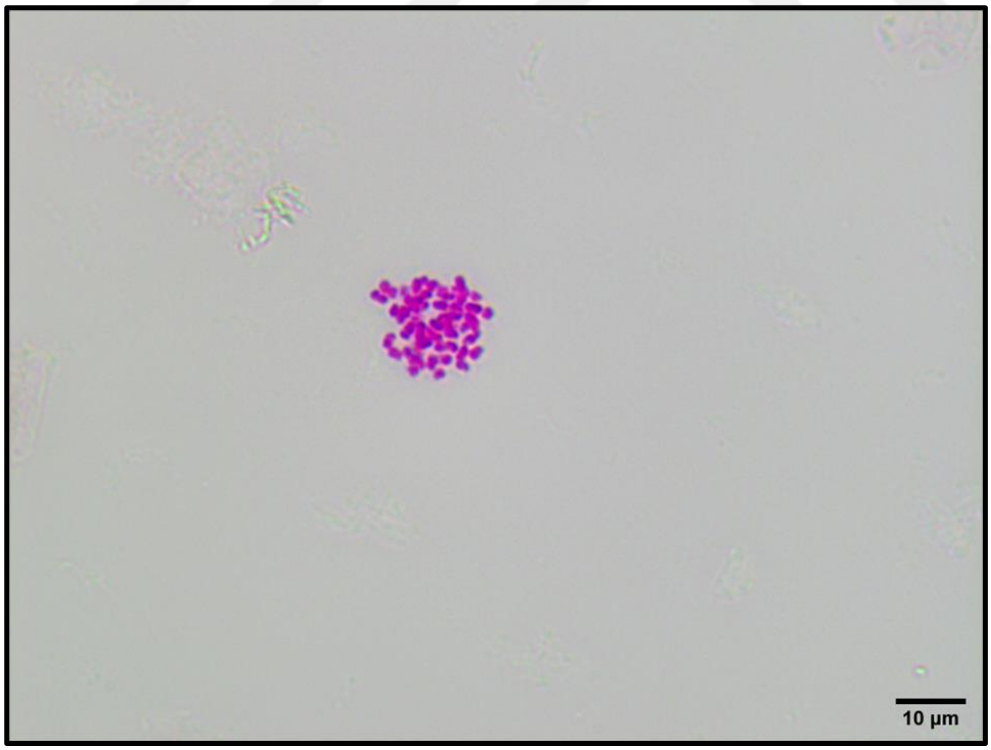
Şekil 4-156: *D. hakkiaricum* somatik kromozomları



Şekil 4-157: *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* somatik kromozomları



Şekil 4-158: *D. austriacum* somatik kromozomları



Şekil 4-159: *D. orientale* somatik kromozomları

5. TARTIŞMA

Doronicum cinsi üzerinde ilk kapsamlı revizyon çalışması Cavillier (1907, 1911) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmayı takiben Edmondson tarafından (1973) Türkiye'de doğal olarak yetişen 4 yeni takson yayınlanmış ve Türkiye Florası'nda Edmondson (1975) *Doronicum* cinsi altında 15 takson (14 tür, 1 alt tür) tanımlamıştır. Son olarak Alvarez Fernandez (2003) gerçekleştirdiği revizyon çalışması sonucunda ülkemizde yer alan bazı türler sinonim durumuna düşmüştür. Ancak bu çalışma herbaryumlarda yer alan örnekler üzerinde gerçekleştirilen morfolojik ve mikromorfolojik incelemelere dayandığı için türlerin taksonomik durumunu aydınlatmak adına sınırlı bir çalışmadır. Her ne kadar cins üzerinde filogenetik analiz gerçekleştirilmiş olsa da bu çalışmada Alvarez Fernandez tarafından sinonime düşürülen türler (Türkiye'den 9 tür ve 1 alt tür kullanılmıştır) yer almamıştır (Alvarez Fernandez ve ark. 2001). 2005 yılında Ünsal Umdu tarafından gerçekleştirilen doktora tez çalışmasında Doğu Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren *Doronicum* türleri morfolojik, anatomik, sitolojik ve palinolojik yönden karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışmada Türkiye Florası'nda verilen taksonomik sınıflandırma kullanılmıştır (Umdu 2005). Çalışmanın sadece sitolojik verileri yayınlanmıştır (Güven ve ark. 2020). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)'nde ise Türkiye Florası'nda sunulan taksonomik sınıflandırma yer almaktadır (Güner 2012). Cinsteki taksonomik karışıklığı çözüme kavuşturmak amacıyla bu çalışmada Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* türleri morfolojik, anatomik, mikromorfolojik, palinolojik ve karyolojik yönden araştırılmıştır.

Bu çalışmanın sonucunda Alvarez Fernandez (2003) tarafından yapılan revizyona uyularak *D. tobeyi*, *D. haussknechtii* altında; *D. macrolepis* ve *D. balansae*, *D. macrophyllum* altında; *D. bithynicum* subsp. *bithynicum*, *D. reticulatum* altında; *D. bithynicum* subsp. *sparsipilosum* ise yeni alt tür olan *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* altında sinonim olarak kabul edilmiştir. *D. hakkiaricum* türü ise Alvarez Fernandez (2003)'in sınıflandırmasından farklı olarak Türkiye Florası'nda olduğu gibi *D. dolichotrichum*'dan ayrı bir tür olarak kabul edilmiştir. Sonuç olarak ülkemizde yayılış gösteren *Doronicum* cinsi üyeleri 10 tür ve 1 alt tür olarak belirlenmiştir.

Türkiye Florası'nda cins için endemizm oranı %53 iken çalışmamız sonucunda %36'ya düşmüştür.

Doronicum türleri için yeni bir dikotomik tayin anahtarı hazırlanarak bulgular kısmında verilmiştir. Türkiye Florası'nda türlerin deskripsiyonlarında eksiklikler bulunmaktadır. Özellikle rizom yapısı, gövde yapraklarının şekli ve boyutları, kapitulum çapı, kapitulum tabanı tüylülüğü, reseptakulum tüylülüğü, fillari boyutları ve sipsela morfolojisi gibi karakterler verilmemiştir. Türlerin deskripsiyonları tarafımızca incelenen çok sayıda örnekle birlikte detaylandırılmıştır. Bununla birlikte sinonimleri, tip örnekleri, çiçeklenme zamanları, yetişme ortamları, yüksekliği, Türkiye'deki ve Dünya'daki yayılışı, fitocoğrafik bölgesi, habitus fotoğrafı, tip örneği fotoğrafı, herbiye fotoğrafı, sipsela fotoğrafları (varsa) ve ülkemizdeki güncel yayılış haritaları verilmiştir.

Her tür için yorumlar deskripsiyonlarının altında verilmiştir. Bu kısımda ise genel bulgular değerlendirilerek morfolojik özelliklerine ait ölçümler Türkiye Florası'ndaki ölçümlerle karşılaştırılmış ve farklılıklar sunulmuştur. Karşılaştırmada deskripsiyonda verilen tüm karakterler kullanılmamış olup türlerin ayırt edilmesinde önemi olan bitkinin boyu, rizom tüylülüğü, gövde tüylülüğü, taban yaprakları boyutları, petiyol uzunluğu ve tüylülüğü, gövde yaprakları boyutları, yaprak tüylülüğü, pedonkul tüylülüğü, toplam kapitulum sayısı, kapitulum tabanı tüylülüğü, kapitulum çapı, involukrum çapı, fillarilerin boyutları ve fillarilerin tüylülüğü karşılaştırılmıştır.

Alvarez Fernandez (2003) tarafından *D. haussknechtii* altında sinonime düşürülen *D. tobeyi*'nin son taksonomik durumu bulgular kısmında ayrıntılı olarak tartışılmıştır. Bir bitkide bulunan tüylerin genellikle o türün karakteristiği olan bir tipte olduğu ancak tüylerin sayısının ve yoğunluğunun değişiklik göstermesinin, alt türlerin veya varyetelerin tanımlanması dışında, taksonomik olarak kullanmak için zayıf bir karakter olabileceği bilinmektedir (Cutler ve ark. 2007). Toplanan örnekler ve çalışma kapsamında ziyaret edilen herbaryumlarda bulunan örnekler üzerinden yaptığımız morfolojik incelemelerde pedonkul, petiyol ve fillari yüzeyinde bulunan örtü tüy yoğunluğu bakımından iki tür arasında farklılıklar görülmüş olsa da iki türde de aynı tip tüyler (tek ve çok sıralı örtü tüyler, kısa saplı salgı tüyler) bulunduğu için tüy yoğunluğunun önemli bir diagnostik karakter olmadığı sonucuna varılarak Alvarez Fernandez tarafından yapılan revizyona uyulmuş ve *D. tobeyi* bu çalışmada da sinonim olarak kabul edilmiştir. *D. haussknechtii* üzerinde gerçekleştirdiğimiz morfolojik

çalışmada Türkiye Florası'nda yer almayan rizom tüylülüğü, gövde yapraklarının şekli ve boyutları, kapitulum çapı, kapitulum tabanı tüylülüğü, reseptakulum tüylülüğü, fillari boyutları ve sipsela morfolojisini içeren karakterler ilk kez verilmiştir. Türkiye Florası'nda sunulan morfolojik karakterler ile bu çalışmanın sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 5-1).

Tablo 5-1: *D. haussknechtii* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması

Morfolojik Karakterler	**Ölçümler**	
	Türkiye Florası	**Yaptığımız Ölçümler**
Bitkinin boyu	100(+) cm	100(+) cm
Rizom tüylülüğü	-	Tüysüz
Gövde tüylülüğü	Kabaca pubessent	Tek ve çok sıralı örtü tüyler, seyrek kısa saplı salgı tüyler, gövdenin alt kısımları tüysüze yakın
Taban yaprakları boyutları	14 x 12 cm	8,5-22 x 8-21,5 cm
Petiyol uzunluğu	20 cm'e kadar	5-41 cm
Petiyol tüylülüğü	Seyrek uzun saplı salgı tüyler	Yaprak tüylülüğüne benzer
Alt gövde yaprakları boyutları	-	13-22,5 x 12,5-18 cm
Orta gövde yaprakları boyutları	-	(3-)8-22 x (2,5-)5-13(-15) cm
Üst gövde yaprakları boyutları	-	5,5-12,5 x (2,5-)5-9 cm
Yaprak tüylülüğü	Kenarlarda akut uçlu örtü tüyler, yüzeyde çok sayıda kısa saplı salgı tüyler	Tüy örtüsü gövdeye benzer, özellikle kenarda ve damar bölgesinde tek sıralı örtü tüyler yoğun
Pedonkul tüylülüğü	Seyrek kısa saplı salgı tüyler	Kısa saplı salgı tüyler, tek ve çok sıralı örtü tüyler
Toplam kapitulum sayısı	Az sayıda, genellikle 3-4	16(+)
Kapitulum tabanı tüylülüğü	-	Pedonkula benzer, örtü tüy

		yoğunluğu artar
Kapitulum çapı	-	(3-)3,5-4,5 cm
İnvolukrum çapı	2,2 cm'e kadar	1,5-3 cm
Fillarilerin boyutları	-	Dış 0,7-1,4 cm x 1-2 mm İç 0,7-1,6 cm x 1-3 mm
Fillari tüylülüğü	Kenarı salgı tüyleri ile kısa saçaklı	Yüzeyi kısa saplı salgı tüylü ve seyrek örtü tüylü, kenarı salgı tüylü (kısadan uzuna) saçaklı

D. maximum türü özellikle tüy örtüsünün farklılığı, fillari morfolojisi ve toplam kapitulum sayısı ile *Macrophylla* alt seksiyonunda yer alan türlerden ayrışmaktadır. Boissier tarafından 1856 yılında ilk kez yayınlanan tür *D. macrophyllum*'dan çiçek durumunun pubessent salgı tüylü olması, pedonkullarının uzun olması, fillarilerin linear-lanseolat olması ile ayrılmıştır. Yaptığımız morfolojik incelemede bitkide kısa saplı salgı tüylerinin bulunduğu, seyrek olarak tek ve çok sıralı örtü tüyler taşıdığı görülmüştür. Özellikle bitki uzun saplı salgı tüyler taşımaması ve kapitulum sayısının fazla olması ile diğer türlerden ayrışmaktadır. *D. maximum* türü için tip ayrıca A7 Giresun: Balaban dağı lokalitesine gidilmiş ancak tür bu lokalitede bulunamamıştır. *D. maximum* üzerinde gerçekleştirdiğimiz morfolojik çalışmada Türkiye Florası'nda yer almayan rizom tüylülüğü, gövde yapraklarının boyutları, kapitulum çapı, kapitulum tabanı tüylülüğü, reseptakulum tüylülüğü ve fillari boyutlarını içeren karakterler ilk kez verilmiştir. Türkiye Florası'nda sunulan morfolojik karakterler ile bu çalışmanın sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 5-2).

Tablo 5-2: *D. maximum* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması

Morfolojik Karakterler	**Ölçümler**	
	Türkiye Florası	**Yaptığımız Ölçümler**
Bitkinin boyu	70-105 cm	135(+) cm
Rizom tüylülüğü	-	Tüysüz
Gövde tüylülüğü	Tüysüz	Tüysüze yakın olup seyrek kısa saplı salgı tüylü
Taban yaprakları boyutları	10-20 x 15-23 cm	11-21 x 10-25 cm

Petiyol uzunluğu	20(-35) cm	8-50 cm
Petiyol tüylülüğü	Seyrek tüylü veya tüysüz	Yaprak tüylülüğüne benzer
Alt gövde yaprakları boyutları	-	8-17,5 x 9-24 cm
Orta gövde yaprakları boyutları	-	10-23 x 7-15 cm
Üst gövde yaprakları boyutları	-	1,2-7 x 1-3,5 cm
Yaprak tüylülüğü	Tüysüze yakın olup yüzeyde tek sıralı örtü tüyler, kenarda yoğun tek sıralı örtü tüyler	Yüzeyi kısa saplı salgı tüyler ve tek sıralı örtü tüyler, kenarda tek sıralı örtü tüyler
Pedonkul tüylülüğü	Tüysüze yakın	Yaprak tüylülüğüne benzer
Toplam kapitulum sayısı	12'ye kadar	2-52(+)
Kapitulum tabanı tüylülüğü	-	Yoğun kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler
Kapitulum çapı	-	2-2,5 cm
İnvolukrum çapı	(1,8)2,2 cm'e kadar	1,3-2 cm
Fillarilerin boyutları	-	Dış 0,7-1,2 cm x 1-3 mm İç 0,7-1,2 cm x 0,9-2,4 mm
Fillari tüylülüğü	Kenarda kısa saplı salgı tüyler	Yoğun salgı tüylü

D. hakkiaricum türü genel olarak yapraklarında kısa saplı salgı tüyler taşıması, sipselası hariç tek sıralı örtü tüy bulundurmaması ve lateral kapitulumu taşıyan pedonkulunun uzun olması ile diğer taksonlardan ayrılmaktadır. İlk kez Edmondson tarafından 1973 yılında yayınlanan *D. hakkiaricum* türü Alvarez Fernandez (2003) tarafından gerçekleştirilen sistematik çalışmada diagnostik karakterlerinin *D. dolichotrichum* ile önemli derecede örtüştüğü belirtilerek *D. dolichotrichum* altında sinonime düşürülmüştür. Tip lokalitesinden toplanan örneklerin ve ANK herbaryumunda yer alan isotip örneğinin detaylı morfolojik incelemesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmamıza göre *D. hakkiaricum* kapitulum sayısı ve tüy örtüsünün farklı olması nedeniyle *D. dolichotrichum*'dan ayrılmaktadır (Tablo 5-3).

Tablo 5-3: *D. hakkiaricum* ile *D. dolichotrichum* arasındaki morfolojik farklılıklar

Tür	*D. hakkiaricum*	*D. dolichotrichum*
Gövde tüylülüğü	Kısa saplı salgı tüyler, seyrek çok sıralı örtü tüyler ve seyrek uzun saplı salgı tüyler	Kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, çok sıralı akut uçlu örtü tüyler, tek sıralı örtü tüyler
Yaprak tüylülüğü	Yoğun kısa saplı salgı tüyler, seyrek çok sıralı örtü tüyler	Akut uçlu uzun çok sıralı örtü tüyler, tek sıralı örtü tüyler, kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler
Toplam kapitulum sayısı	4-18	2-5(-8)
Fillari tüylülüğü	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler	Kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek çok sıralı örtü tüyler

Çalışmamıza göre *D. hakkiaricum* türü Türkiye Florası'nda olduğu gibi *D. dolichotrichum*'dan ayrı bir tür olarak kabul edilmelidir. Belirtilen farklılıklara göre hazırlanan yeni tür tayin anahtarı bulgular kısmında verilmiştir. *D. hakkiaricum* türünün günümüze kadar Türkiye'den sadece iki lokaliteden (C9 Hakkari: Karadağ ve B9 Van: Erciş) toplandığı bilinmektedir. Aynı zamanda Ermenistan, Nahçıvan ve Irak'ta da yayılış göstermektedir. *D. hakkiaricum* üzerinde gerçekleştirdiğimiz morfolojik çalışmada Türkiye Florası'nda yer almayan rizom tüylülüğü, gövde yapraklarının boyutları, kapitulum çapı, kapitulum tabanı tüylülüğü, reseptakulum tüylülüğü, fillari boyutları ve sipsela morfolojisini içeren karakterler ilk kez verilmiştir. Türkiye Florası'nda sunulan morfolojik karakterler ile bu çalışmanın sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 5-4).

Tablo 5-4: *D. hakkiaricum* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması

Morfolojik Karakterler	**Ölçümler**	
	Türkiye Florası	**Yaptığımız Ölçümler**
Bitkinin boyu	100-150 cm	90-150 cm
Rizom tüylülüğü	-	Tüysüz
Gövde tüylülüğü	Az çok piloz	Kısa saplı salgı tüyler, seyrek çok sıralı örtü tüyler ve seyrek uzun saplı salgı tüyler
Taban yaprakları boyutları	14-18 x 15-18 cm	13,5-25,5 x 8,5-23 cm
Petiyol uzunluğu	20-25 cm	47 cm'e kadar

Petiyol tüylülüğü	Uzun çok sıralı örtü tüyler, kısa saplı salgı tüyler	Yaprak tüylülüğüne benzer
Alt gövde yaprakları boyutları	-	5,5-21,5 x 6-16,5 cm
Orta gövde yaprakları boyutları	-	4-13 x 3-7 cm
Üst gövde yaprakları boyutları	-	4-13 x 3-7 cm
Yaprak tüylülüğü	Kısa saplı salgı tüyleri, seyrek uzun saplı salgı tüyler, seyrek çok sıralı küt uçlu örtü tüyler	Yoğun kısa saplı salgı tüyler, seyrek çok sıralı örtü tüyler
Pedonkul tüylülüğü	Yoğun kısa ve uzun saplı salgı tüyler	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri, seyrek çok sıralı örtü tüyler
Toplam kapitulum sayısı	Çok sayıda, genellikle 18'e kadar	4-18
Kapitulum tabanı tüylülüğü	-	Pedonkula benzer
Kapitulum çapı	-	(2-)3-4,5 cm
İnvolukrum çapı	1-2(-4) cm	2,5-3,5 cm
Fillarilerin boyutları	-	Dış 1,1-1,7 cm x 2,5-3,5 mm İç 1,2-1,7 cm x 1-1,5 mm
Fillari tüylülüğü	Yoğun kısa ve uzun saplı salgı tüyler	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler

D. dolichotrichum türü ilk defa 1911 yılında Cavillier tarafından yayınlanmış olup çok sıralı akut uçlu uzun örtü tüyler ve fillarilerinde uzun saplı salgı tüyler bulundurması ile yakın türlerden ayrılmıştır. İncelenen örneklerde çok farklı tüy tipleri bulunduğu görülmüştür. Özellikle gövde yapraklarında ve gövdede diğer *Doronicum* türlerinde bulunan tüylerden daha uzun ve daha farklı tipte salgı tüyleri görülmesi dikkat çekicidir. Bu tür için ayrıca A9 Artvin: Hatila Vadisi Milli Parkı ve A9 Artvin: Ardanuç, Kutul yaylası lokalitelerine gidilmiş ancak bu lokalitelerde tür bulunamamıştır. *D. dolichotrichum* üzerinde gerçekleştirdiğimiz morfolojik çalışmada Türkiye Florası'nda yer almayan rizom tüylülüğü, gövde yapraklarının boyutları, kapitulum çapı, kapitulum tabanı tüylülüğü, reseptakulum tüylülüğü ve fillari

boyutlarını içeren karakterler ilk kez verilmiştir. Türkiye Florası'nda sunulan morfolojik karakterler ile bu çalışmanın sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 5-5).

Tablo 5-5: *D. dolichotrichum* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması

Morfolojik Karakterler	**Ölçümler**	
	Türkiye Florası	**Yaptığımız Ölçümler**
Bitkinin boyu	100 cm'e kadar	130 cm'e kadar
Rizom tüylülüğü	-	Tüysüz
Gövde tüylülüğü	Seyrek piloz, bazen uzun saplı salgı tüyü bulunur	Kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri, çok sıralı akut uçlu örtü tüyler, tek sıralı örtü tüyler
Taban yaprakları boyutları	20 x 20 cm'e kadar	(5-)11-21 x (6-)10-20 cm
Petiyol uzunluğu	(6-)15-30 cm	(6-)15-38 cm
Petiyol tüylülüğü	Seyrek piloz, bazen uzun saplı salgı tüyü bulunur	Tüysüze yakın, yaprak tüylülüğüne benzer
Alt gövde yaprakları boyutları	-	9-22 x 7-15 cm
Orta gövde yaprakları boyutları	-	9-22 x 7-15 cm
Üst gövde yaprakları boyutları	-	4,5-12 x 2,5-9 cm
Yaprak tüylülüğü	Akut uçlu uzun çok sıralı örtü tüyler, akut uçlu uzun tek sıralı örtü tüyler	Akut uçlu uzun çok sıralı örtü tüyler, tek sıralı örtü tüyler, kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri
Pedonkul tüylülüğü	Yoğun uzun saplı salgı tüyler	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri, seyrek çok sıralı örtü tüyler
Toplam kapitulum sayısı	(3-)4-5	2-5(-8)
Kapitulum tabanı tüylülüğü	-	Pedonkula benzer, uzun saplı salgı tüy yoğunluğu artar
Kapitulum çapı	-	(2-)3-4,5 cm

İnvolukrum çapı	2,5 cm'e kadar	2-3,5 cm
Fillarilerin boyutları	-	Dış 1-1,5 cm x 2-3(-4) mm İç 1,3-1,9 cm x (1-)1,2-2,5(-3) mm
Fillari tüylülüğü	Yoğun uzun saplı salgı tüyler, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler	Kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri, seyrek çok sıralı örtü tüyler

Türkiye Florası'nda ayrı türler olarak tanımlanan *D. macrophyllum*, *D. macrolepis* ve *D. balansae* 2003 yılında Alvarez Fernandez tarafından gerçekleştirilen revizyon çalışmasında tek bir tür altında toplanarak *D. macrolepis* ve *D. balansae*, *D. macrophyllum* altında sinonime düşürülmüştür. Bulgular kısmında belirttiğimiz üzere *D. macrophyllum* ve *D. macrolepis* arasındaki kapitulum boyutundaki farklılık yeni tür olarak adlandırmak için yeterli değildir. *D. balansae* ve *D. macrolepis* arasında ise yaprakta ve kapitulum tabanında bulunan örtü tüylerin yoğunluğu bakımından farklılık görülse de iki türde de aynı tip tüyler bulunmaktadır. *D. macrophyllum* için Türkiye Florası'nda belirtilen ayırt edici karakter olan pedonkul tepesinde uzun saplı salgı tüy taşımaması durumu *D. macrophyllum* olarak önceden tayin edilen herbaryum örneklerinde görülmemiştir. Ancak *D. macrophyllum*'un tip örneği incelenmemiştir. Sonuç olarak Alvarez Fernandez tarafından yapılan yeni sınıflandırmaya uyularak *D. macrolepis* ve *D. balansae*, *D. macrophyllum* altında sinonim olarak kabul edilmiştir.

Makale kayıtlarında *D. macrophyllum* olarak isimlendirilen B9 Van: Muradiye, Babacan köyü'nden toplanan bir örnek bulunmaktadır. Türün daha çok Türkiye'nin kuzey-doğu taraflarında yayılış gösterdiği bilindiğine göre bu türün tayininin doğru yapılıp yapılmadığı düşündürücüdür.

Son yapılan çalışmalarda *D. bithynicum* subsp. *sparsipilosum* taksonu sinonime düşürülmüş ve *D. macrophyllum* altında yeni bir alttür olarak (*D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum*) yayınlanmıştır (Alvarez Fernandez 2001). *D. reticulatum* (Sin.: *D. bithynicum* subsp. *bithynicum*) ve *D. bithynicum* subsp. *sparsipilosum* tüy tipleri ve fillari morfolojisi açısından birbirinden farklılaşmaktadır. Yaptığımız çalışma sonucunda *D. bithynicum* subsp. *sparsipilosum*'un morfolojik olarak *D. macrophyllum*'a benzediği ve Alvarez Fernandez'in belirttiği gibi habitat, taban yapraklarının boyutu, tüy örtüsünün yoğunluğu, kapitulum sayısı ve gövde

yapraklarının sayısı bakımından farklılık gösterdiği göz önünde bulundurularak takson için yeni sınıflandırmanın kabul edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu tür için Türkiye Florası'nda belirtilen A3 Bolu: Ala Dağ, Kartalkaya Tepe lokalitesine gidilmiş ancak bu lokalitede tür bulunamamıştır. Bu bölgede yapılaşmanın görülmesi türün artık yayılışının bulunmadığını düşündürmektedir. Doğrulamak için bölgeye tekrar arazi çalışması yapılmalıdır. *D. macrophyllum* üzerinde gerçekleştirdiğimiz morfolojik çalışmada Türkiye Florası'nda yer almayan rizom tüylülüğü, petiyol tüylülüğü, gövde yapraklarının boyutları, kapitulum çapı, kapitulum tabanı tüylülüğü, reseptakulum tüylülüğü, fillari boyutları ve sipsela morfolojisini içeren karakterler ilk kez verilmiştir. Türkiye Florası'nda sunulan morfolojik karakterler ile bu çalışmanın sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 5-6).

Tablo 5-6: *D. macropyllum* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması

Morfolojik Karakterler	**Ölçümler**	
	Türkiye Florası	**Yaptığımız Ölçümler**
Bitkinin boyu	60-100 cm	120 cm'e kadar
Rizom tüylülüğü	-	Tüysüz
Gövde tüylülüğü	Seyrek piloz	Kısa ve uzun saplı salgı tüyler, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler
Taban yaprakları boyutları	(8-)18 x (10-)20 cm	5-15(-36) x (3,5-)5,5-20(-30) cm
Petiyol uzunluğu	20(-30) cm	8-33 cm
Petiyol tüylülüğü	-	Yaprak tüylülüğüne benzer
Alt gövde yaprakları boyutları	-	6-21 x 5-17 cm
Orta gövde yaprakları boyutları	-	5-21,5 x 2-16,5 cm
Üst gövde yaprakları boyutları	-	3-17 x 1-14 cm
Yaprak tüylülüğü	Kısa saplı salgı tüyler, kenarda küt uçlu tek sıralı örtü tüyler	Kısa saplı salgı tüyler, damarlarda ve kenarlarda ± yoğun tek sıralı örtü tüyler

Pedonkul tüylülüğü	Seyrek piloz	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler
Toplam kapitulum sayısı	(3-)4-6 veya daha fazla	(2-)3-14(-16)
Kapitulum tabanı tüylülüğü	-	Pedonkula benzer
Kapitulum çapı	-	3-6 cm
İnvolukrum çapı	1,8 cm'e kadar	1,5-4 cm
Fillarilerin boyutları	-	Dış 0,9-1,7 cm x 1-4 mm İç 0,9-1,7 cm x 1-2 mm
Fillari tüylülüğü	Kısa saplı salgı tüyler, kenarda kısa ve uzun saplı salgı tüyler, uzun küt uçlu çok sıralı örtü tüyler	Yoğun salgı tüylü, kenarda uzun saplı salgı tüyler

D. cacaliifolium Türkiye'de yayılış gösteren *Doronicum* türlerinden monoliform tip rizom bulunması, fillarilerinin şekil, boyut ve tüy örtüsünün diğer türlerden farklı olması ve taban yapraklarının belirgin krenat-dentat olması ile kolayca ayrılmaktadır (Alvarez Fernandez 2003). Bitkide uzun saplı salgı tüyleri görülmemesi de ayırt edici karakterlerinden biridir. Yayılış alanı da *D. orientale* hariç diğer türler ile çakışmamaktadır. Bu tür için C4 Konya: Alacabel geçidi lokalitesine gidilmiş ancak bu lokalitede tür bulunamamıştır. Tip lokalitesi olan C4 Antalya: Gündoğmuş, Geyikdağı'na ise arazi şartlarının zorluğundan gidilememiştir. *D. cacaliifolium* üzerinde gerçekleştirdiğimiz morfolojik çalışmada Türkiye Florası'nda yer almayan rizom tüylülüğü, petiyol tüylülüğü, gövde yapraklarının boyutları, kapitulum tabanı tüylülüğü, kapitulum çapı, reseptakulum tüylülüğü, fillarilerin boyutları ve sipsela morfolojisini içeren karakterler ilk kez verilmiştir. Türkiye Florası'nda sunulan morfolojik karakterler ile bu çalışmanın sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 5-7).

Tablo 5-7: *D. cacaliifolium* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması

Morfolojik Karakterler	**Ölçümler**	
	Türkiye Florası	**Yaptığımız Ölçümler**
Bitkinin boyu	40-50 cm	40-95 cm
Rizom tüylülüğü	-	Tüysüz

Gövde tüylülüğü	Sapsıza yakın salgı tüyleri ile ince noktalı görünümde, az çok tüysüz	Kısa saplı salgı tüyler, tek sıralı akut uçlu örtü tüy ve nadiren çok sıralı örtü tüy
Taban yaprakları boyutları	3-6 x 5-8 cm	5,5-10 x 5-11 cm
Petiyol uzunluğu	10 cm'e kadar	8-20 cm
Petiyol tüylülüğü	-	Yaprak tüylülüğüne benzer
Alt gövde yaprakları boyutları	-	6-11 x 8-16 cm
Orta gövde yaprakları boyutları	-	3-9,5 x 2-13,5 cm
Üst gövde yaprakları boyutları	-	3-6 x 1,2-3,5 cm
Yaprak tüylülüğü	Sapsıza yakın salgı tüyleri ile noktalı görünümde ve akut uçlu tek sıralı örtü tüylü	Alt yüzey damar bölgesinde yoğunlaşmış tek sıralı akut uçlu örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler, kenarda yoğun tek sıralı örtü tüyler ve seyrek kısa saplı salgı tüyler
Pedonkul tüylülüğü	İnce ve yoğun tomentoz tüylü, bitkinin üst kısımları unlu görünümde	İnce ve yoğun tomentoz
Toplam kapitulum sayısı	14'e kadar	2-23 adet
Kapitulum tabanı tüylülüğü	-	Yoğun tek sıralı örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler
Kapitulum çapı	-	2,5-4,5 cm
İnvolukrum çapı	1,7 cm'e kadar	(0,7-)1-2 cm
Fillarilerin boyutları	-	5-11 x 1-2,5 mm
Fillari tüylülüğü	Kenarda orta uzunlukta salgı tüyler, yüzeyde sapsız salgı tüyleri ve yuvarlak başlı çok sıralı örtü tüyleri	Yoğun tek sıralı örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler

D. austriacum diğer türlerden hem yayılış alanının farklı olması hem de morfolojik açıdan karakteristik birtakım özelliklere sahip olmasıyla (şekilleri birbirine benzer çok sayıda gövde yaprakları) kolaylıkla ayırt edilmektedir. Bitkinin yayılış

alanını Orta Avrupa oluşturmaktadır. Ülkemizde ise Balıkesir, Kaz dağları üzerinde sınırlı yayılışı bulunmaktadır. Ayrıca Bursa, Mudanya'dan 1974 yılına ait bir örnek bulunmaktadır (HUB 28599!). Ancak bu bölgede günümüzde türün yayılış gösterip göstermediği kontrol edilmelidir. *D. austriacum* üzerinde gerçekleştirdiğimiz morfolojik çalışmada Türkiye Florası'nda yer almayan rizom tüylülüğü, taban yaprakları boyutları, petiyol uzunluğu, petiyol tüylülüğü, üst gövde yapraklarının boyutları, yaprak tüylülüğü, kapitulum tabanı tüylülüğü, kapitulum çapı, reseptakulum tüylülüğü, fillarilerin boyutları, fillari tüylülüğü ve sipsela morfolojisini içeren karakterler ilk kez verilmiştir. Türkiye Florası'nda sunulan morfolojik karakterler ile bu çalışmanın sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 5-8).

Tablo 5-8: *D. austriacum* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması

Morfolojik Karakterler	**Ölçümler**	
	Türkiye Florası	**Yaptığımız Ölçümler**
Bitkinin boyu	120 cm'e kadar	70-120 cm
Rizom tüylülüğü	-	Tüysüz
Gövde tüylülüğü	Seyrek piloz	Yoğun kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler
Taban yaprakları boyutları	-	7-8 x 8-9 cm
Petiyol uzunluğu	-	16 cm
Petiyol tüylülüğü	-	Yaprak tüylülüğüne benzer, yoğun salgı tüylü
Alt gövde yaprakları boyutları	11-13 x 8-9	5-22 x 4-13 cm
Orta gövde yaprakları boyutları	11-13 x 8-9	5-22 x 4-13 cm
Üst gövde yaprakları boyutları	-	1-7 x 3-12,5 cm
Yaprak tüylülüğü	-	Yoğun kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler

Pedonkul tüylülüğü	Seyrek piloz	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri, seyrek tek sıralı örtü tüylü
Toplam kapitulum sayısı	10'a kadar veya fazla	25'e kadar
Kapitulum tabanı tüylülüğü	-	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri, seyrek tek sıralı örtü tüylü
Kapitulum çapı	-	2-5 cm
İnvolukrum çapı	2 cm'e kadar	1,5-3 cm
Fillarilerin boyutları	-	Dış 0,7-1,7 cm x 1,2-3,5 mm İç 0,6-1,5 cm x 1-3 mm
Fillari tüylülüğü	-	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyleri

D. orientale türü Türkiye'de doğal olarak yetişen tüm *Doronicum* türlerinden daha geniş yayılış göstermektedir. Çiçeklenme döneminin Mart-Haziran ayları arasında olması ile diğer türlerden farklılık göstermektedir. Dallanmamış gövdeye sahip olması, toplam kapitulum sayısının 1(-2,3) olması ve gövde yapraklarının sayısının az ve boyutlarının küçük olması ile kolaylıkla ayırt edilebilmektedir.

Yaptığımız morfolojik çalışmada incelenen herbaryum örneklerinde toplam kapitulum sayısı Türkiye Florası'nda belirtildiği üzere genellikle 1 olarak görülmüş olsa da ISTF herbaryumunda yer alan iki örnekte (B2 Uşak: Banaz, Murat dağı, Banaz-Gürlek, 13 km, 1000 m, 19/05/1978, *A.Çır*, ISTF 31571!; A2(E) İstanbul: Sarıyer, Zekeriyaköy, nalbant çiftliği, maki, 13/04/1965, *H.Demiriz*, ISTF 19157!) toplam kapitulum sayısının sırasıyla 2 ve 3 olduğu görülmüştür. Bununla birlikte topladığımız bazı örneklerde (A2(A) İstanbul: Şile, Yeşilvadi köy yolu sapağı, 160 m, 09/04/2020, *Z.B.Erarslan, M.F.Erarslan*, ISTE 117153) gövdenin alt kısımlarından çıkan ekstra kapitulumlar görülmüştür. Ayrıca Flora Europaea isimli eserde ve Alvarez Fernendez (2004)'in sistematik çalışmasında bu türde nadiren de olsa 2 veya 3 kapitulumlu örnekler bulunduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak bitkinin toplam kapitulum sayısı 1(-2,3) olarak deskripsiyona yazılmıştır. *D. orientale* üzerinde gerçekleştirdiğimiz morfolojik çalışmada Türkiye Florası'nda yer almayan petiyol uzunluğu ve tüylülüğü, gövde yapraklarının boyutları, kapitulum tabanı tüylülüğü, kapitulum çapı, involukrum çapı,

reseptakulum tüylülüğü, fillarilerin boyutları, fillari tüylülüğü ve sipsela morfolojisini içeren morfolojik karakterler ilk kez verilmiştir. Türkiye Florası'nda sunulan morfolojik karakterler ile bu çalışmanın sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 5-9).

Tablo 5-9: *D. orientale* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması

Morfolojik Karakterler	**Ölçümler**	
	Türkiye Florası	**Yaptığımız Ölçümler**
Bitkinin boyu	(20-)30-60 cm	(20)30-80 cm
Rizom tüylülüğü	Yünlü	Yünlü
Gövde tüylülüğü	Seyrek pubessent	Tek ve çok sıralı örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler
Taban yaprakları boyutları	6-10 x 5-8 cm	(2-)3-7,5 x (2,5-)3-6,5 cm
Petiyol uzunluğu	-	2-10 cm
Petiyol tüylülüğü	-	Yaprak tüylülüğüne benzer, yoğun salgı tüylü
Alt gövde yaprakları boyutları	-	3-7 x (1,2-)2-5,5 cm
Orta gövde yaprakları boyutları	-	1,5-5,5 x (0,5-)1-5,5 cm
Üst gövde yaprakları boyutları	-	1,5-5,5 x (0,5-)1-5,5 cm
Yaprak tüylülüğü	Seyrek pubessent	Tek ve çok sıralı örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler
Pedonkul tüylülüğü	Salgı tüylü ve piloz	Gövde tüylülüğüne benzer
Toplam kapitulum sayısı	1	1(-2,3)
Kapitulum tabanı tüylülüğü	-	Gövde tüylülüğüne benzer
Kapitulum çapı	-	4-6,5 cm
İnvolukrum çapı	-	3-4,5 cm
Fillarilerin boyutları	-	Dış 1,3-2,3 cm x 1-2(-2,2) mm İç 1,3-2,1 cm x 1-1,5 mm

Fillari tüylülüğü	-	Yoğun salgı tüyler ve seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler, kenarda yoğun örtü tüylü

D. reticulatum'un gövde yapraklarının boyutlarının küçük olması ve fillarilerinin yüzeyinde belirgin koyu renkli boyuna damarları bulunması ayırt edici morfolojik özellikleridir. Alvarez Fernandez (2003) tarafından *D. bithynicum*, *D. reticulatum* altında sinonime düşürülmüştür ve yaptığımız çalışma sonucunda bu taksonomik revizyon kabul edilmiştir.

Yaptığımız arazi çalışmalarında Bursa-Uludağ'dan örnekler toplanmıştır. İzmir-Bozdağ'a 2021 yılında gidilmiş ancak tür bulunamamıştır. Bu lokaliteden toplanan örneklerin en son 1977 yılında toplanmış olması ve bölgede yapılaşmanın olması bu lokalitede artık türün yayılış göstermediğini düşündürmektedir. Konya-Sultan Dağı'na arazi şartlarının zorluğu nedeniyle çıkılamamıştır. Bu nedenlerden dolayı Edmondson tarafından *D. reticulatum* olarak adlandırılan örnekler herbaryum örnekleri fotoğraflarından incelenmiştir.

D. reticulatum üzerinde gerçekleştirdiğimiz morfolojik çalışmada Türkiye Florası'nda yer almayan rizom tüylülüğü, gövde yaprakları boyutları, gövde yaprakları tüylülüğü, gövde yaprakları şekli, kapitulum tabanı tüylülüğü, kapitulum çapı, fillarilerin boyutları ve sipsela morfolojisini içeren karakterler ilk kez verilmiştir. Türkiye Florası'nda sunulan morfolojik karakterler ile bu çalışmanın sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 5-10).

Tablo 5-10: *D. reticulatum* türünün morfolojik karakterlerinin karşılaştırması

Morfolojik Karakterler	**Ölçümler**	
	Türkiye Florası	**Yaptığımız Ölçümler**
Bitkinin boyu	(35-)50-85 cm	35-130 cm
Rizom tüylülüğü	-	Tüysüz
Gövde tüylülüğü	Alt kısımlarda kısa havlı, üst kısımlarda yoğun salgı tüylü	Kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler, nadiren çok sıralı örtü tüyler
Taban yaprakları boyutları	12-16 x 10-13 cm	4-11(-16) x (3-)5-10,5(-15) cm

Petiyol uzunluğu	25 cm'e kadar	11-22 cm
Petiyol tüylülüğü	İnce tüylü	Yaprak tüylülüğüne benzer, yoğun salgı tüylü
Alt gövde yaprakları boyutları	-	8-14 x 5,5-9 cm
Orta gövde yaprakları boyutları	-	(5-)7-12 x (3-)4-8 cm
Üst gövde yaprakları boyutları	-	1-4,5(-7,5) x (1,7-)2-5 cm
Yaprak tüylülüğü	-	Gövde tüylülüğüne benzer
Pedonkul tüylülüğü	Yoğun salgı tüylü	Yoğun uzun saplı salgı tüyler, kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler
Toplam kapitulum sayısı	4-6	(1-)2-5(-9)
Kapitulum tabanı tüylülüğü	-	Pedonkul tüylülüğüne benzer
Kapitulum çapı	-	3-5 cm
İnvolukrum çapı	2 cm'e kadar	2-3,5 cm
Fillarilerin boyutları	-	Dış (0,7-)1-1,9 cm x 1,5-3(-4,5) mm İç 0,8-1,9 cm x 1-2(-2,5) mm
Fillari tüylülüğü	Yüzeyde ve kenarda salgı tüylü	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler

Arazi çalışmaları kapsamında *D. oblongifolium* türü için farklı zamanlarda A9 Ardahan: Yalnızçam dağları; A8 Erzurum: Kabaktepe köyü; A9 Artvin: Borçka, Mereta yaylası ve A9 Kars: Kiziroğlu köyü lokalitelerine gidilmiş fakat tür bulunamamıştır. Bu yüzden tez çalışmasına dahil edilememiştir.

Türlerin morfolojik incelemesinde cins için önemli diagnostik karakterler olan bitkinin rizom, gövde, yapraklar, pedonkul, kapitulum tabanı, fillarileri ve reseptakulum gibi kısımlarında bulunan tüy tipleri, bitkinin boyu, taban ve gövde yaprakları boyutları, petiyol uzunluğu, toplam kapitulum sayısı, kapitulum ve involukrum çapı, fillarilerin şekli ve boyutları ve sipsela boyutları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Türkiye'de bulunan türler için tüy örtüsünün ve tüy tiplerinin farklılığının, toplam kapitulum

sayısının ve fillari morfolojisinin önem taşıdığı görülmüştür (Tablo 5-11). *D. dolichotrichum*, *D. orientale* ve *D. reticulatum* türlerinde toplam kapitulum sayısı 10'un altındadır. Sipsela morfolojisine baktığımızda ise *Macrophylla* alt seksiyonu dışında kalan türlerde daha küçük boyutlarda sipsela görülmektedir (Tablo 5-12).

Tablo 5-11: Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* taksonlarının morfolojik özelliklerine göre karşılaştırması

Tür	***D. haussknechtii***	***D. maximum***	***D. hakkiaricum***	***D. dolichotrichum***	***D. macropyllum***
Bitkinin boyu	100(+) cm	135(+) cm	90-150 cm	130 cm'e kadar	120 cm'e kadar
Rizom tüylülüğü	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz
Gövde tüylülüğü	Tek ve çok sıralı örtü tüyler, seyrek kısa saplı salgı tüyler	Tüysüze yakın olup seyrek kısa saplı salgı tüyler	Kısa saplı salgı tüyler, seyrek çok sıralı örtü tüyler ve seyrek uzun saplı salgı tüyler	Kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, çok sıralı akut uçlu örtü tüyler, tek sıralı örtü tüyler	Kısa ve uzun saplı salgı tüyler, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler
Taban yaprakları boyutları	8,5-22 x 8-21,5 cm	11-21 x 10-25 cm	13,5-25,5 x 8,5-23 cm	(5-)11-21 x (6-)10-20 cm	5-15(-36) x (3,5-)5,5-20(-30) cm
Petiyol uzunluğu	5-41 cm	8-50 cm	47 cm'e kadar	(6-)15-38 cm	8-33 cm
Alt gövde yaprakları boyutları	13-22,5 x 12,5-18 cm	8-17,5 x 9-24 cm	5,5-21,5 x 6-16,5 cm	9-22 x 7-15 cm	6-21 x 5-17 cm
Orta gövde yaprakları boyutları	(3-)8-22 x (2,5-)5-13(-15) cm	10-23 x 7-15 cm	4-13 x 3-7 cm	9-22 x 7-15 cm	5-21,5 x 2-16,5 cm
Üst gövde yaprakları boyutları	5,5-12,5 x (2,5-)5-9 cm	1,2-7 x 1-3,5 cm	4-13 x 3-7 cm	4,5-12 x 2,5-9 cm	3-17 x 1-14 cm
Yaprak tüylülüğü	Tüy örtüsü gövdeye benzer, özellikle kenarda ve damar bölgesinde tek sıralı örtü tüyler yoğun	Yüzeyi kısa saplı salgı tüyler ve tek sıralı örtü tüyler, kenarda tek sıralı örtü tüyler	Yoğun kısa saplı salgı tüyler, seyrek çok sıralı örtü tüyler	Akut uçlu uzun çok sıralı örtü tüyler, tek sıralı örtü tüyler, kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler	Kısa saplı salgı tüyler, damarlarda ve kenarlarda ± yoğun tek sıralı örtü tüyler

Pedonkul tüylülüğü	Kısa saplı salgı tüyler, tek ve çok sıralı örtü tüyler	Yaprak tüylülüğüne benzer	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek çok sıralı örtü tüyler	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek çok sıralı örtü tüyler	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler
Toplam kapitulum sayısı	16(+)	2-52(+)	4-18	2-5(-8)	(2-)3-14(-16)
Kapitulum tabanı tüylülüğü	Pedonkula benzer, örtü tüy yoğunluğu artar	Yoğun kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler	Pedonkula benzer	Pedonkula benzer, uzun saplı salgı tüy yoğunluğu artar	Pedonkula benzer
Kapitulum çapı	(3-)3,5-4,5 cm	2-2,5 cm	(2-)3-4,5 cm	(2-)3-4,5 cm	3-6 cm
İnvolukrum çapı	1,5-3 cm	1,3-2 cm	2,5-3,5 cm	2-3,5 cm	1,5-4 cm
Fillarilerin şekli	Ovat-lanseolat	Ovat-lanseolat	Ovat-lanseolattan linear-lanseolata	Linear-lanseolat	Lanseolattan ovat-lanseolata
Fillarilerin boyutları	Dış 0,7-1,4 cm x 1-2 mm; İç 0,7-1,6 cm x 1-3 mm	Dış 0,7-1,2 cm x 1-3 mm; İç 0,7-1,2 cm x 0,9-2,4 mm	Dış 1,1-1,7 cm x 2,5-3,5 mm; İç 1,2-1,7 cm x 1-1,5 mm	Dış 1-1,5 cm x 2-3(-4) mm; İç 1,3-1,9 cm x (1-)1,2-2,5(-3) mm	Dış 0,9-1,7 cm x 1-4 mm; İç 0,9-1,7 cm x 1-2 mm
Fillari tüylülüğü	Yüzeyde kısa saplı salgı tüyler ve seyrek örtü tüyler, kenarda salgı tüyler (kısadan uzuna) saçaklı	Yoğun salgı tüyler	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler	Kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek çok sıralı örtü tüyler	Yoğun salgı tüyler, kenarda uzun saplı salgı tüyler
Reseptakulum tüylülüğü	Örtü ve salgı tüyler	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz veya örtü ve salgı tüyler
Sipsela boyutları	Dilsi çiçeklerin sipselası 4-6,3 x 1-1,4 mm; tüpsü çiçeklerin sipselası 4-6,3 x 1-1,4 mm	İncelenemedi	Dilsi çiçeklerin sipselası 4-5,8 x 1-1,5 mm; tüpsü çiçeklerin sipselası 3,5-4,3 x 1,1-1,8 mm	İncelenemedi	Dilsi çiçeklerin sipselası 4,4-4,9 x 1,1-1,7 mm; tüpsü çiçeklerin sipselası 2,7-3,8 x 1,1-1,4 mm

Tablo 5-12: Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* taksonlarının morfolojik özelliklerine göre karşılaştırması (devamı)

Tür	***D. cacaliifolium***	***D. austriacum***	***D. orientale***	***D. reticulatum***
Bitkinin boyu	40-95 cm	70-120 cm	(20-)30-80 cm	35-130 cm

Rizom tüylülüğü	Tüysüz	Tüysüz	Yünlü	Tüysüz
Gövde tüylülüğü	Kısa saplı salgı tüyler, tek sıralı akut uçlu örtü tüyler ve seyrek çok sıralı örtü tüyler	Yoğun kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler	Tek ve çok sıralı örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler	Kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler, nadiren çok sıralı örtü tüyler
Taban yaprakları boyutları	5,5-10 x 5-11 cm	7-8 x 8-9 cm	(2-)3-7,5 x (2,5-)3-6,5 cm	4-11(-16) x (3-)5-10,5(-15) cm
Petiyol uzunluğu	8-20 cm	16 cm	2-10 cm	11-22 cm
Alt gövde yaprakları boyutları	6-11 x 8-16 cm	5-22 x 4-13 cm	3-7 x (1,2-)2-5,5 cm	8-14 x 5,5-9 cm
Orta gövde yaprakları boyutları	3-9,5 x 2-13,5 cm	5-22 x 4-13 cm	1,5-5,5 x (0,5-)1-5,5 cm	(5-)7-12 x (3-)4-8 cm
Üst gövde yaprakları boyutları	3-6 x 1,2-3,5 cm	1-7 x 3-12,5 cm	1,5-5,5 x (0,5-)1-5,5 cm	1-4,5(-7,5) x (1,7-)2-5 cm
Yaprak tüylülüğü	Alt yüzey damar bölgesinde yoğunlaşmış tek sıralı akut uçlu örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler, kenarda yoğun tek sıralı örtü tüyler ve seyrek kısa saplı salgı tüyler	Yoğun kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler	Tek ve çok sıralı örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler	Gövde tüylülüğüne benzer
Pedonkul tüylülüğü	İnce ve yoğun tomentoz	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler	Gövde tüylülüğüne benzer	Yoğun uzun saplı salgı tüyler, kısa saplı salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüyler
Toplam kapitulum sayısı	2-23 adet	25'e kadar	1(-2,3)	(1-)2-5(-9)
Kapitulum tabanı tüylülüğü	Yoğun tek sıralı örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler, seyrek tek sıralı örtü tüylü	Gövde tüylülüğüne benzer	Pedonkul tüylülüğüne benzer
Kapitulum çapı	2,5-4,5 cm	2-5 cm	4-6,5 cm	3-5 cm

İnvolukrum çapı	(0,7-)1-2 cm	1,5-3 cm	3-4,5 cm	2-3,5 cm
Fillarilerin şekli	Lanseolat	Linear-lanseolat	Linear-lanseolat	Ovat-lanseolat
Fillarilerin boyutları	5-11 x 1-2,5 mm	Dış 0,7-1,7 cm x 1,2-3,5 mm; İç 0,6-1,5 cm x 1-3 mm	Dış 1,3-2,3 cm x 1-2(-2,2) mm; İç 1,3-2,1 cm x 1-1,5 mm	Dış (0,7-)1-1,9 cm x 1,5-3(-4,5) mm; İç 0,8-1,9 cm x 1-2(-2,5) mm
Fillari tüylülüğü	Yoğun tek sıralı örtü tüyler ve kısa saplı salgı tüyler	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler	Yoğun salgı tüyler ve seyrek tek ve çok sıralı örtü tüyler, kenarda yoğun örtü tüyler	Yoğun kısadan uzuna farklı boyutlarda salgı tüyler
Reseptakulum tüylülüğü	Tüysüz veya seyrek tek sıralı örtü tüyler	Pubessent	Pubessent	Tüysüz
Sipsela boyutları	Dilsi çiçeklerin sipselası 2-3,2 x 1-1,4 mm; tüpsü çiçeklerin sipselası 2-3 x 1-1,3 mm	Dilsi çiçeklerin sipselası 2,3-2,6 x 1-1,3 mm; tüpsü çiçeklerin sipselası 2,1-2,4 x 1-1,2 mm	Dilsi çiçeklerin sipselası 1,5-1,9 x 0,8-0,9 mm; tüpsü çiçeklerin sipselası 1,4-2,8 x 0,6-0,9 mm	Dilsi çiçeklerin sipselası 3,2-3,5 x 0,9-1,1 mm; tüpsü çiçeklerin sipselası 2,1-2,8 x 0,8-1,1 mm

Anatomik incelemelerde taksonların kök, gövde ve yaprak enine kesitleriyle birlikte yaprak yüzeysel kesitleri incelenmiştir. Bu kısımda türlerin taksonomik durumlarını ele almak amacıyla sinonime düşürülen *D. tobeyi* ve *D. balansae* ayrı olarak değerlendirilmiştir. Taksonlar arasındaki farklılıklar ve benzerlikler sunulmuştur.

Kök anatomisine bakıldığında tüm taksonlarda en dışta epidermis tabakası ve onu takip eden eksodermis tabakası görülmektedir. Korteks tabakasında ise aralarında şizogen boşluklar bulunan parankima hücreleri bulunmaktadır. Bunu tek sıralı endodermis hücreleri takip etmektedir. Endodermis hücrelerinin radyal çeperlerinde Kaspari şeridi şeklinde kalınlaşma belirgindir (Tanker 2002). Merkezi silindirin en dış kısmında ise tek sıralı ince çeperli perisikl hücreleri yer almaktadır. Merkezi silindirin en iç kısmını parankima hücreleri doldurmakta olup *D. maximum* ve *D. austriacum* türlerinde parankima hücreleri yerine sklerankima lifleri bulunmaktadır. *Doronicum* taksonlarında kökte salgı kanalları göze çarpmaktadır. Asteraceae familyası türlerinde kökte görülebilen salgı kanalları (Tetley 1925) daha önce *Ambrosia trifida* (Lersten ve Curtis 1988), *Santolina* türleri (Pagni ve Masini 1999; Pagni ve ark. 2003) ve *Matricaria chamomilla* (Andreucci ve ark. 2008) gibi bitkilerde bildirilmiştir.

Genellikle endodermis ile korteks arasında bulunan ve dörtgen şekilli olup hücreler arası boşluklara benzeyen bu salgı kanalları "endodermal salgı kanalları" olarak isimlendirilmektedir (Tetley 1925; Andreucci ve ark. 2008). Salgı kanalları sayı ve büyüklük bakımından farklılık gösterebilmektedir. İncelenen taksonlarda salgı kanallarının endodermisin hemen üzerinden başlayarak birkaç sıra halinde kortekste bulunabildiği ve floem hizasında gruplar halinde bulunduğu görülmüştür. Bununla birlikte salgı kanalları grup sayısı ile aynı olan ksilem kol sayısı taksonlar arasında farklılık göstermektedir. *Doronicum* taksonlarında ksilem kol sayısı ve salgı kanalları grup sayısı 3-7 arasında değişmekte olup en az sayıya sahip türler *D. orientale* (3-4), *D. cacaliifolium* (4-5) ve *D. dolichotrichum* (4-5) iken en fazla ksilem kol sayısı ve salgı kanalları grup sayısı *D. maximum* (7)'da görülmektedir. Merkezi silindir çapına bakıldığında ise en geniş merkezi silindir *D. austriacum* (592,78 μm) görülmekte iken en dar *D. macropyllum* subsp. *sparsipilosum* (174,34 μm)'da görülmektedir. Kök anatomik ölçümlerinde görülen diğer farklılıklar Tablo 5-13'de verilmiştir.

Gövde anatomisinde tüm taksonlarda gövde yuvarlak bir şekle sahip olup girintiler ve çıkıntılar bulunmaktadır. Gövdede en dış kısımda epidermis tabakası yer alırken hemen altında bol miktarda kloroplast taşıyan korteks parankima hücreleri olan klorankima hücreleri bulunmaktadır. Gövdenin çıkıntı yaptığı kısımlarda ise klorankima hücreleri yerini kollenkima hücrelerine bırakmıştır. En dar kollenkima *D. cacaliifolium* (57,45 μm)'da görülürken en geniş kollenkima *D. balansae* (297,22 μm)'de bulunmaktadır. Kortekste parankima hücreleri ve en içte tek sıralı endodermis tabakası yer almaktadır. *D. tobeyi*, *D. balansae*, *D. dolichotrichum* ve *D. macrophyllum*'da endodermisde nişasta taneleri bulunmaktadır. İletim demetleri merkezi silindirde tek sıra halinde düzenli bir şekilde dizilmiş olup sırasıyla büyük ve küçük olarak farklı boyutlarda bulunmaktadırlar. En büyük iletim demetleri *D. austriacum* (316,84 ve 282,94 μm) ve *D. balansae* (408,55 ve 174,07 μm)'de görülürken en küçük iletim demetleri *D. reticulatum* (109,63 ve 81,76 μm)'da bulunmaktadır. Tüm taksonların gövdesinin orta kısmında bir öz boşluğu bulunmaktadır. Gövde anatomik ölçümlerinde görülen diğer farklılıklar Tablo 5-14'de verilmiştir.

Yaprak enine kesitte tüm taksonlarda yaprak dorsiventral ve amfistomatiktir. *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum*, *D. austriacum*, *D. orientale* ve *D. reticulatum*'da stomalar higromorf tipte olup diğer *Doronicum* taksonlarında mezomorftur.

Damarlararası bölge kalınlığı en fazla olan takson *D. tobeyi* (665,664 µm)'dir. Genellikle tüm taksonlarda üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre büyüktür. Üst epidermis hücrelerinin en büyük olduğu takson *D. balansae* (38,09 x 51,96 µm) iken en küçük olduğu takson *D. hausknechtii* (15,97 x 24,89 µm)'dir. Alt epidermis hücrelerinin en büyük olduğu takson *D. balansae* (22,60 x 45,62 µm) iken en küçük olduğu takson *D. cacaliifolium* (10,48 x 12,82 µm)'dur. Mezofilde palizat parankimasının kapladığı alan en fazla olan takson *D. hakkiaricum* (%43) iken en az olan takson *D. maximum* (%21)'dur (Tablo 5-15). Orta damar kalınlığı en fazla olan takson *D. balansae* (2.629,19 µm) iken en az olan takson *D. orientale* (741,16 µm)'dir. Tüm taksonlarda orta damar bölgesinde alt ve üst epidermis altında farklı kalınlıklarda kollenkima tabakası bulunmaktadır. Ortada ise büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetinin etrafında ince bir sklerankima tabakası ve bu tabakanın üzerinde tek sıra halinde bol miktarda nişasta taneleri taşıyan hücreler görülmektedir. En büyük iletim demeti *D. hakkiaricum* (570,63 µm)'da bulunmakta iken en küçük iletim demeti *D. orientale* (184,10 µm)'de bulunmaktadır. Yaprak yüzeysel kesitlerinde stoma anomositik tiptedir. Her ne kadar bazı araştırmacılar stoma boyutlarını ve stoma indeksini çevre koşullarına (ışık, nem, su mevcudiyeti, karbondioksit yoğunluğu) göre değişebileceğinden tanısal bir özellik olarak görmese de genel olarak iki karakter nispeten stabil olduklarından sınıflandırmada kullanılmaktadır (Wilkonson 1979; Sreelakshmi ve ark. 2014). Üst yüzeyde en büyük stomalar *D. austriacum* (48,27 x 37,27 µm)'da ölçülürken en küçük stomalar *D. tobeyi* (32,93 x 26,10 µm)'de ölçülmüştür. Alt yüzeyde en büyük stomalar *D. orientale* (41,92 x 34,08 µm)'da ölçülürken en küçük stomalar *D. hakkiaricum* (31,17 x 27,28 µm)'da ölçülmüştür. *D. tobeyi* ve *D. orientale* hariç genellikle tüm taksonlarda üst yüzeyde yer alan stomalar alt yüzeyde yer alan stomalara göre daha büyüktür. Bununla birlikte tüm taksonlarda alt yüzeyde bulunan stoma sayısı üst yüzeyde yer alan stoma sayısına göre daha fazladır. Stoma yoğunluğu tek bir türün farklı örneklerinde bile değişebilmektedir. Genel olarak, karbondioksit artışı ile stoma yoğunluğu azalır. Ayrıca güneşe maruz kalan yapraklar daha yüksek stoma yoğunluğuna sahiptir (Givinish, 1998). Amfistomatik yapraklarda stoma yoğunluğu genellikle yaprak alt yüzeyinde daha fazladır (Sreelakshmi ve ark. 2014). İncelenen tüm *Doronicum* taksonlarında yaprak alt yüzeyinde stoma yoğunluğu daha fazla bulunmuştur (stoma indeks oranı<1). Üst yüzey için stoma indeksi en yüksek hesaplanan tür *D. orientale* (12,17) iken en düşük stoma indeksi *D. balansae* (2,88)'de

görülmüştür. Alt yüzey için stoma indeksi en yüksek hesaplanan tür *D. orientale* iken (15,36) en düşük stoma indeksi *D. macrophyllum* (5,15)'da hesaplanmıştır. *D. macrophyllum* ve *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* stoma indeks oranları en fazla olan taksonlardır (sırasıyla 0,82 ve 0,83). Stoma indeks oranı ise en az *D. balansae*'de (0,21) hesaplanmıştır. Yaprak anatomik ölçümlerinde görülen diğer farklılıklar Tablo 5-16'da verilmiştir.

Tablo 5-13: *Doronicum* taksonlarının kök anatomik ölçümleri

	D. hausknechtii		*D. maximum*		*D. tobeyi*		*D. hakkiaricum*		*D. balansae*		*D. dolichotrichum*	
Kök	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**
Epidermis hücresi	8,01–17,92 12,62±2,94	7,59–23,14 14,77±3,63	6,27–18,12 12,97±2,78	8,49–20,09 14,43±3,60	7,51–21,48 15,25±3,27	14,20–23,98 19,77±2,46	6,50–26,09 13,16±4,27	6,39–25,39 14,43±4,99	6,78–24,39 14,49±4,45	16,72–25,90 20,73±2,49	9,47–21,29 14,03±3,59	7,24–15,24 11,02±2,51
Eksoderma hücresi	10,23–24,78 17,96±4,41	18,13–31,76 24,85±3,90	11,24–35,71 19,55±6,70	14,62–27,21 21,94±3,77	13,17–28,39 22,27±4,37	16,50–29,73 21,92±4,17	10,92–27,31 19,65±4,11	16,90–37,28 24,12±4,33	13,17–29,89 19,42±4,70	17,22–34,09 23,62±4,24	13,81–37,63 25,22±6,99	15,61–38,02 25,40±5,69
Korteks genişliği	442,93–480,69 467,69±13,65		663,85–835,56 750,62±55,33		429,99–537,02 505,04±32,96		781,78–1015,13 906,57±92,87		770,17–854,48 815,68±34,27		522,03–568,85 545,84±18,28	
Korteks hücresi	23,95–50,87 33,83±5,93		17,65–38,64 27,99±5,42		18,44–55,44 40,23±9,94		22,21–54,18 37,54±8,98		14,36–45,71 30,70±6,75		32,85–56,23 45,01±7,25	
Endoderma hücresi	14,37–27,78 20,53±3,49	7,70–19,87 14,48±3,02	8,56–22,14 15,70±3,12	7,73–14,40 11,09±1,93	13,91–27,10 20,73±3,80	10,23–17,77 13,70±2,01	8,83–22,93 16,22±3,75	7,16–16,36 11,16±2,23	10,04–26,35 17,00±3,43	8,42–19,59 12,38±3,28	12,07–19,30 16,46±2,25	9,04–13,69 11,48±1,62
Merkezi silindir çapı	185,56–229,65 208,59±20,91		457,71–502,00 483,86±23,21		257,10–278,80 269,58±10,20		312,95–386,81 358,27±25,37		337,65–372,25 359,51±19,01		178,90–205,17 195,97±11,75	
Ksilem kol sayısı	5		7		5		5–6		6		4–5	
Floem	51,13–60,49 56,72±4,40		65,62–90,42 75,71±9,45		58,41–69,75 65,20±4,55		42,55–67,83 52,78±8,75		29,66–38,10 33,44±3,93		22,63–32,60 26,83±4,38	
Trake (Çap)	19,35–41,98 31,78±6,90		12,49–33,50 19,83±4,39		12,20–42,76 23,90±6,23		10,27–45,78 21,73±7,90		10,86–30,90 18,25±5,48		8,21–17,93 13,61±3,87	
Salgı kanalı çapı	10,68–19,61 14,62±2,71		8,02–18,08 12,73±3,19		8,14–20,55 13,48±3,38		9,73–24,21 16,70±3,99		15,66–40,01 25,50±8,37		7,02–17,02 11,25±3,18	

	D. macrophyllum		*D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum*		*D. cacaliifolium*		*D. austriacum*		*D. orientale*		*D. reticulatum*	
Kök	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**
Epidermis hücresi	11,19–21,89 15,82±4,54	8,89–13,42 11,60±1,68	10,73–18,96 13,83±2,50	12,35–19,69 15,97±2,11	10,67–18,58 14,86±2,56	8,11–16,22 12,51±2,38	10,55–24,66 17,93±3,54	14,46–29,45 22,38±3,45	12,54–22,65 16,94±3,26	9,25–17,80 12,94±2,18	6,65–20,78 13,18±4,46	10,20–21,71 15,21±3,24
Eksoderma hücresi	9,38–17,78 12,59±2,93	9,52–25,28 18,87±5,09	12,33–29,89 19,61±5,13	12,04–26,40 16,02±3,51	14,79–33,49 24,36±3,92	15,96–27,57 22,57±3,49	13,48–38,72 25,37±6,77	21,76–36,60 28,41±4,39	14,72–29,82 23,89±4,48	11,70–22,61 17,11±3,88	10,51–22,08 17,17±3,75	11,19–22,55 17,26±3,77
Korteks genişliği	605,15–740,89 662,46±51,73		335,06–376,23 358,33±13,40		436,39–468,46 450,10±13,76		490,47–622,94 542,39±41,70		311,77–351,67 337,14±14,53		349,46–394,38 380,50±18,42	
Korteks hücresi	18,23–48,64 31,71±6,15		16,61–43,67 31,14±6,90		19,97–39,22 28,66±4,40		17,20–34,89 24,22±4,86		18,51–54,93 30,05±7,76		11,78–27,85 16,91±3,82	
Endoderma hücresi	10,97–19,97 14,75±2,36	7,14–17,47 12,37±3,01	13,93–25,98 20,92±3,56	9,63–17,68 12,58±2,14	11,07–24,02 16,84±3,44	7,34–21,91 15,77±3,60	14,80–25,09 20,38±2,88	8,14–22,04 14,51±2,90	13,48–22,27 18,66±2,75	8,07–16,96 10,65±2,27	8,07–15,72 12,38±2,22	7,72–14,43 10,99±1,73
Merkezi silindir çapı	372,29–525,09 435,10±59,93		162,50–192,94 174,34±9,92		371,38–400,22 385,39±14,41		507,99–668,74 592,78±64,30		175,59–232,33 195,84±18,46		163,53–213,36 188,16±18,68	
Ksilem kol sayısı	6		5		4–5		5–6		3–4		5–6	
Floem	57,83–73,96 63,38±6,09		41,04–74,23 54,56±13,30		58,35–67,94 62,61±3,81		62,72–82,98 70,44±8,44		27,35–42,31 35,80±7,66		18,88–31,27 22,72±4,36	
Trake (Çap)	15,15–29,57 20,77±3,82		14,87–25,69 20,87±4,09		15,85–31,80 23,28±4,91		9,80–25,30 17,23±5,01		8,52–23,13 15,77±3,03		4,08–10,27 8,02±1,66	
Salgı kanalı çapı	10,10–22,22 16,69±3,69		7,20–23,59 16,75±4,67		11,63–19,60 15,73±2,62		5,71–19,61 11,30±4,39		5,70–17,96 12,83±3,30		6,42–11,69 9,24±2,06	

Tablo 5-14: *Doronicum* taksonlarının gövde anatomik ölçümleri

	D. hausknechtii		*D. maximum*		*D. tobeyi*		*D. hakkiaricum*		*D. balansae*		*D. dolichotrichum*	
Gövde	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**
Kutikula	4,01–5,65 4,94±0,53		2,64–6,84 4,07±1,16		3,68–7,30 5,33±1,00		2,09–5,70 4,19±1,11		1,97–5,07 3,79±0,75		3,07–7,18 5,52±1,30	
Epidermis hücresi	9,26–22,82 14,42±3,78	6,25–14,49 9,99±2,75	7,59–21,65 13,86±3,63	8,45–16,12 12,16±2,24	6,32–15,33 10,63±2,59	7,01–13,25 9,64±1,70	6,91–23,00 15,75±4,21	9,69–29,20 13,89±4,66	10,99–27,83 17,55±3,34	11,65–26,93 15,63±3,23	11,93–37,03 20,20±5,55	23,46–40,93 30,03±4,37
Kollenkima hücresi çapı	7,38–21,93 15,55±4,01		9,61–23,22 16,15±3,30		6,78–24,71 13,07±4,20		9,05–23,39 15,26±3,43		8,55–30,82 22,60±5,16		15,04–67,86 36,03±12,80	
Kollenkima kalınlığı	97,83–171,36 122,51±33,50		46,91–270,76 149,71±84,43		41,61–206,14 117,07±63,87		37,06–206,08 132,34±66,40		190,39–381,11 297,22±62,18		78,41–231,05 123,68±56,17	
Korteks kalınlığı	239,30–711,38 468,43±176,66		228,48–512,90 319,93±85,62		129,27–282,52 200,85±53,52		258,81–400,13 315,01±46,68		400,81–878,43 635,86±84,56		280,56–526,80 370,27±53,28	
Korteks hücresi (parankima)	17,86–51,57 30,37±8,79		19,61–59,65 40,97±9,89		20,23–58,50 39,30±11,56		18,33–53,43 34,82±9,88		28,38–115,05 58,40±22,88		13,73–84,80 44,82±17,77	
Büyük iletim demeti	212,22–258,38 235,30±32,64		173,45–243,40 201,22±31,23		118,18–202,18 150,80±27,98		262,59–330,08 300,00±24,69		346,49–445,98 408,55±43,11		197,24–331,17 242,06±47,13	
Ksilem uzunluğu	128,97–146,05 137,51±12,08		98,22–153,17 133,86±20,86		62,25–149,03 105,92±31,14		114,36–249,23 209,09±42,49		240,02–285,44 262,39±20,18		110,59–191,49 153,77±27,95	
Floem uzunluğu	33,22–56,20 44,71±16,25		43,75–60,97 55,96±7,08		42,84–68,56 52,37±9,79		49,28–88,57 72,98±12,61		60,09–101,60 85,38±16,78		50,15–76,04 62,02±9,80	
Küçük iletim demeti	56,88–187,00 121,25±55,35		50,90–102,11 69,49±24,28		63,76–122,02 86,25±19,89		47,28–202,51 120,14±58,83		100,06–256,17 174,07±67,91		69,54–190,08 133,43±46,18	

Ksilem uzunluğu	32,56–88,21 61,82±23,22		27,78–88,01 52,72±26,10		27,09–71,28 51,50±16,50		37,38–125,52 78,82±30,13		28,48–136,79 81,32±41,34		38,37–132,15 79,57±32,79	
Floem uzunluğu	14,90–29,75 25,62±7,18		20,11–40,26 33,23±11,37		25,95–51,96 42,48±9,30		22,67–91,15 47,12±20,98		28,48–54,67 40,56±10,52		29,61–59,47 44,27±9,88	
Öz hücresi	31,36–101,41 65,38±13,76		21,20–148,83 75,98±31,38		47,11–112,49 78,25±18,74		22,05–155,33 72,00±31,57		61,67–228,04 113,37±37,17		44,70–115,17 72,51±16,71	
Trake (çap)	13,63–42,41 26,70±7,00		11,06–28,32 18,92±4,61		10,63–28,67 16,80±4,33		16,39–42,90 29,02±5,54		11,70–40,55 24,13±7,20		13,22–29,05 20,05±4,26	
Endoderma hücresi	9,74–32,27 19,16±6,72	7,93–26,71 16,33±6,56	14,88–34,33 22,34±6,25	11,33–23,74 17,25±3,88	11,45–25,93 18,08±4,69	9,94–26,10 16,89±4,03	8,83–27,14 19,74±4,54	9,16–20,56 15,21±2,93	17,52–41,37 28,76±6,31	13,18–30,05 20,45±4,35	17,21–51,68 29,39±12,55	15,04–63,05 30,51±12,89

	D. macrophyllum		***D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum***		***D. cacaliifolium***		***D. austriacum***		***D. orientale***		***D. reticulatum***	
Gövde	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**
Kutikula	2,16–3,85 2,63±0,56		3,46–5,83 4,84±0,83		0,67–2,36 1,41±0,58		3,02–8,42 5,47±1,90		2,46–5,49 4,05±0,86		0,76–2,44 1,72±0,53	
Epidermis hücresi	7,28–18,83 13,56±3,07	9,37–16,92 14,34±2,40	5,19–15,46 10,09±2,79	6,99–16,03 10,61±2,22	7,62–24,00 14,00±4,33	6,75–15,67 11,57±2,26	9,61–23,43 16,00±4,03	12,73–20,72 16,69±2,63	4,11–14,10 8,40±2,87	9,92–22,60 13,40±2,66	8,25–23,60 13,51±3,75	6,76–17,98 11,29±2,69
Kollenkima hücresi çapı	10,90–32,83 17,16±5,29		7,69–21,72 13,32±3,91		4,12–21,30 12,44±3,94		9,42–32,78 18,21±6,29		6,17–25,33 14,26±4,16		4,76–19,20 11,45±3,78	
Kollenkima kalınlığı	41,45–214,10 112,68±76,69		20,90–136,49 88,52±50,95		24,00–77,27 57,45±19,98		40,41–171,32 104,47±60,80		53,01–147,33 87,61±36,75		45,93–141,97 87,06±34,44	
Korteks kalınlığı	155,21–302,85 233,49±48,09		117,45–278,68 191,49±57,10		66,11–165,66 122,49±22,28		202,89–302,68 256,91±38,09		186,70–346,55 269,89±55,82		105,83–286,74 154,93±54,19	
Korteks hücresi (parankima)	16,89–52,58 32,93±9,24		8,08–52,58 28,64±10,60		8,36–25,73 18,04±3,95		18,43–51,62 33,26±10,37		25,64–74,88 43,74±11,27		11,57–38,80 20,78±6,05	

Büyük iletim demeti	204,02–266,21 230,01±32,33		132,88–215,46 164,18±30,66		170,21–222,77 189,72±15,69		278,93–342,05 316,84±26,06		115,07–154,49 134,57±15,51		66,42–190,47 109,63±33,92	
Ksilem uzunluğu	142,42–200,81 169,22±29,49		75,50–99,18 86,50±10,44		91,26–142,39 118,12±17,35		184,54–239,47 208,38±20,94		42,28–88,76 68,54±15,81		51,48–126,02 79,89±21,89	
Floem uzunluğu	78,02–106,71 89,91±14,96		26,49–45,76 39,99±7,91		44,39–87,65 55,58±12,22		70,87–92,86 81,43±7,53		35,02–62,81 48,82±9,09		27,49–66,69 39,65±11,15	
Küçük iletim demeti	63,16–174,55 133,28±61,04		66,76–109,16 87,07±19,92		75,26–176,28 119,20±39,55		258,74–300,70 282,94±17,66		61,03–131,25 96,61±26,26		60,09–100,13 81,76±12,32	
Ksilem uzunluğu	28,25–101,96 72,75±39,16		23,79–55,59 38,69±13,68		38,72–108,80 65,70±29,27		162,79–217,89 185,93±21,41		27,97–46,56 35,89±8,59		33,33–58,90 47,22±8,89	
Floem uzunluğu	39,20–79,61 61,96±21,12		15,16–34,28 25,14±7,41		33,89–75,26 58,94±15,87		70,87–95,45 84,84±9,89		28,95–50,59 37,93±9,37		25,74–53,33 34,08±8,44	
Öz hücresi	35,50–128,59 81,03±25,36		23,87–83,41 48,87±14,48		28,86–132,76 71,15±26,37		40,55–150,85 90,45±28,74		49,69–105,66 70,00±13,10		40,25–129,16 72,33±17,96	
Trake (çap)	8,26–35,88 23,69±5,96		7,67–23,18 13,75±3,77		17,28–42,50 26,70±6,85		21,67–50,56 37,67±7,50		10,57–30,47 20,14±4,48		11,12–27,95 18,00±3,98	
Endoderma hücresi	12,91–37,26 27,22±6,64	9,56–30,35 20,77±5,80	11,87–22,17 16,94±3,30	8,17–24,98 15,83±4,97	10,75–29,52 17,86±4,20	7,78–24,45 16,11±5,17	19,83–35,02 24,13±3,98	9,55–21,78 14,02±3,19	10,68–37,28 22,73±7,61	9,07–37,50 22,28±6,50	11,00–35,70 21,84±6,38	11,33–30,25 17,16±4,56

Tablo 5-15: *Doronicum* taksonlarının yaprak anatomik ölçümleri (damarlararası bölge)

	D. hausknechtii		*D. maximum*		*D. tobeyi*		*D. hakkiaricum*		*D. balansae*		*D. dolichotrichum*	
Yaprak	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**
Üst Kutikula	1,42–2,56 2,01±0,43		4,70–7,86 5,93±0,94		2,68–4,08 3,53±0,54		2,37–6,24 4,90±1,32		3,28–8,69 6,04±1,74		3,46–6,05 4,82±0,92	
Üst Epidermis	15,57–32,20 24,89±5,03	10,10–22,25 15,97±3,74	18,71–50,41 31,86±10,20	15,91–32,55 24,29±4,81	29,35–79,58 47,75±15,77	25,35–47,35 33,95±6,33	28,20–56,49 40,08±8,99	19,01–34,46 27,27±4,44	33,72–65,03 51,96±10,26	26,13–46,94 38,09±8,13	25,90–77,89 51,63±19,41	20,75–37,37 26,48±4,66
Alt Epidermis	16,68–37,16 25,98±6,88	11,27–25,98 18,34±5,89	17,99–29,70 24,20±3,93	9,82–16,86 13,24±2,42	14,16–54,46 30,36±10,27	17,44–36,92 27,98±6,23	19,29–40,27 30,14±5,44	11,36–20,17 16,99±2,63	34,44–72,40 45,62±14,49	17,17–26,79 22,60±3,30	24,81–53,48 36,08±8,36	14,86–20,73 17,55±2,08
Alt Kutikula	0,76–1,98 1,54±0,48		2,04–4,15 3,51±0,83		2,87–6,41 4,41±1,12		2,37–4,04 3,04±0,73		2,46–3,69 3,09±0,45		3,42–6,64 5,41±1,24	
Mezofil kalınlığı	307,58–406,30 355,70±35,93		344,06–437,94 392,84±31,07		584,85–616,06 595,24±11,35		369,22–452,21 410,24±29,74		462,23–508,15 480,66±17,64		370,71–471,16 430,74±33,91	
Palizat Parankiması	74,65–113,84 99,41±10,72		58,60–100,28 81,35±12,39		113,91–181,19 154,48±23,03		165,37–179,45 172,28±4,82		114,88–126,44 120,18±5,78		126,75–140,12 135,47±4,80	
Palizat Parankiması hücresi	9,96–17,62 13,40±2,41	34,81–55,51 45,41±6,28	13,44–30,05 22,16±5,60	26,55–51,01 39,52±7,62	14,90–33,92 22,53±5,16	37,91–64,80 52,32±7,21	9,49–26,73 16,10±3,95	38,93–64,60 51,29±7,81	10,96–23,45 16,37±3,77	28,10–41,50 36,03±4,33	14,90–30,01 22,34±3,78	29,14–61,13 40,86±8,41
Sünger Parankiması	206,50–278,01 234,17±22,08		277,37–346,86 308,60±22,38		400,93–451,73 424,37±19,87		212,89–259,35 228,69±17,15		345,93–388,91 368,26±16,52		285,69–321,91 300,47±16,52	

Sünger Parankiması hücresi	15,40–32,14 22,14±4,27	9,49–21,46 14,43±3,75	16,94–37,13 25,23±4,79	15,80–34,31 25,17±4,98	18,15–34,43 26,55±4,76	22,95–55,05 34,93±9,44	16,25–37,97 23,86±5,89	16,94–37,57 24,13±6,54	23,49–46,91 38,33±7,15	20,82–40,02 28,98±6,58	24,52–48,59 39,42±7,73	12,61–32,79 21,70±5,52
Damarlararası bölge kalınlığı	364,51–436,29 391,67±27,26		402,83–495,26 455,39±27,58		654,30–680,19 665,66±10,16		437,66–494,49 462,29±17,27		511,83–592,63 544,60±27,65		417,12–540,43 502,70±46,23	

	D. macrophyllum		***D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum***		***D. cacaliifolium***		***D. austriacum***		***D. orientale***		***D. reticulatum***	
Yaprak	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**
Üst Kutikula	2,56–3,09 2,90±0,21		3,63–5,11 4,43±0,51		2,42–4,56 3,73±0,75		4,58–6,93 5,54±0,95		3,04–5,04 4,16±0,69		1,46–5,56 3,74±1,29	
Üst Epidermis	16,22–43,97 29,22±9,15	18,32–43,52 26,89±6,90	33,61–48,63 40,04±5,62	11,82–20,73 15,86±2,98	20,50–40,37 31,35±6,50	11,41–23,98 16,44±3,44	26,96–46,07 34,96±6,48	17,17–23,13 20,18±2,03	23,06–69,59 35,72±11,52	15,13–35,36 27,40±6,08	25,99–42,20 32,42±6,27	15,06–28,56 18,63±5,16
Alt Epidermis	16,11–45,66 30,78±10,29	16,97–31,66 22,73±3,61	19,00–40,16 28,38±7,57	10,36–16,46 12,14±1,77	9,82–17,12 12,83±2,20	7,41–12,16 10,48±1,40	38,07–63,92 52,23±13,14	9,10–14,68 12,50±1,89	21,85–42,29 30,48±5,92	19,60–30,32 24,92±3,44	15,98–34,19 24,50±5,70	14,16–16,68 15,58±1,14
Alt Kutikula	1,38–3,83 2,73±0,91		2,71–5,46 3,93±1,01		2,12–4,38 3,00±0,76		1,82–6,00 3,71±1,76		3,09–5,55 4,26±0,90		1,62–5,57 3,53±1,49	
Mezofil kalınlığı	579,33–608,27 592,16±10,78		177,47–216,56 196,66±14,54		277,24–321,22 303,53±13,04		249,63–280,63 265,01±11,19		286,90–371,61 337,11±26,20		121,09–131,24 126,82±4,56	
Palizat Parankiması	159,18–220,92 191,58±22,61		33,11–55,03 44,81±6,84		86,93–125,84 112,29±14,44		47,86–83,56 71,70±10,94		90,15–117,78 102,17±9,57		36,70–49,38 42,46±4,65	
Palizat Parankiması hücresi	11,41–22,83 17,33±4,10	33,40–57,21 46,13±6,11	16,25–27,05 21,58±3,90	22,08–51,42 36,10±8,06	13,22–25,27 18,65±2,87	40,06–72,65 57,90±9,08	10,78–19,58 13,99±2,80	38,20–73,55 61,72±10,33	12,70–23,37 18,12±3,15	26,53–65,04 51,97±9,11	10,54–22,23 16,15±5,06	12,02–23,98 20,40±3,92

Sünger Parankiması	366,78–410,15 390,90±20,17		131,02–145,01 140,96±4,85		161,73–217,32 185,79±18,91		170,00–193,59 181,12±8,42		171,13–243,74 217,01±21,36		60,56–89,27 79,12±9,30	
Sünger Parankiması hücresi	18,26–65,15 39,83±12,27	13,22–35,73 22,62±6,12	18,07–61,87 35,10±11,85	10,07–18,70 13,71±2,96	22,31–61,40 37,05±11,17	10,27–22,16 15,39±3,33	12,67–28,12 18,59±4,16	12,42–23,60 16,94±3,31	24,98–59,74 40,12±9,37	20,23–51,83 35,11±8,32	24,58–49,42 38,90±8,64	12,31–18,57 15,27±2,10
Damarlararası bölge kalınlığı	643,62–663,23 654,80±7,85		218,35–262,51 235,89±15,76		312,00–358,19 336,26±15,54		287,66–310,10 298,50±9,70		349,39–421,79 393,69±23,34		159,93–178,96 167,00±6,85	

Tablo 5-16: *Doronicum* taksonlarının yaprak anatomik ölçümleri (orta damar)

	D. hausknechtii		*D. maximum*		*D. tobeyi*		*D. hakkiaricum*		*D. balansae*		*D. dolichotrichum*	
Yaprak	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**
Orta damar kalınlığı	2602,30–2697,12 2662,58±52,39		1682,53–1805,10 1748,89±61,91		2382,99–2516,71 2456,16±63,65		2092,85–2163,34 2131,76±35,81		2596,82–2649,87 2629,19±28,39		1853,05–2109,61 2055,44±85,69	
İletim demeti büyüklüğü	431,19–553,54 501,25±52,34		374,88–383,97 379,30±4,44		264,75–376,02 323,81±47,35		496,05–616,12 570,63±46,18		475,67–519,46 491,40±19,31		408,67–479,15 452,38±28,65	
Ksilem kalınlığı	325,76–391,54 368,23±29,43		184,33–269,80 233,90±45,14		213,70–281,69 253,41±25,38		300,25–409,68 363,27±40,20		262,92–402,54 328,68±46,62		324,41–355,49 339,91±11,81	
Floem kalınlığı	98,28–159,40 124,46±21,68		94,70–127,11 110,92±12,13		50,94–84,36 70,82±10,97		114,17–181,52 157,51±23,18		100,59–132,29 120,29±14,48		84,68–126,50 101,83±16,14	
Trake (Çap)	16,37–37,95 24,29±5,24		11,67–32,91 21,86±4,28		11,43–27,37 17,78±3,47		14,59–35,59 25,62±4,24		15,36–34,19 24,76±3,97		12,82–25,28 20,06±2,78	
Kollenkima çapı	14,02–39,80 23,57±5,63		11,67–29,92 18,60±4,68		18,48–47,14 29,18±6,24		6,02–18,63 10,65±2,79		10,89–39,29 26,42±7,32		14,38–55,71 27,35±9,18	
Parankima	32,23–102,19 58,61±16,19		30,58–82,57 53,35±14,79		46,76–128,59 76,77±19,02		12,89–58,19 25,31±9,60		37,10–99,84 67,50±15,81		35,97–95,91 61,60±14,67	
Alt Stoma	25,86–37,00 30,05±2,31	29,40–44,96 37,36±3,51	23,84–31,88 28,65±2,25	29,26–41,54 35,85±3,65	26,75–33,46 29,38±2,48	33,80–45,25 41,53±2,93	24,43–30,86 27,28±2,14	23,96–36,86 31,17±3,03	20,06–41,25 30,79±4,72	22,82–41,62 33,75±5,13	22,73–36,18 29,96±3,21	34,29–51,66 39,81±4,29

Üst Stoma	28,40–39,65 32,17±3,26	31,55–46,45 38,75±3,82	28,91–31,97 30,50±0,87	33,84–40,98 37,36±2,19	21,07–30,32 26,10±2,94	28,67–37,61 32,93±2,83	24,98–30,51 27,34±1,48	32,62–39,53 35,55±2,42	25,19–33,64 30,25±2,62	32,74–43,95 37,91±3,33	28,25–35,97 31,59±2,34	34,57–49,50 43,36±4,37

	D. macrophyllum		***D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum***		***D. cacaliifolium***		***D. austriacum***		***D. orientale***		***D. reticulatum***	
Yaprak	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**En (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**	**Boy (µm) Min.–Mak. Ort. ± SS**
Orta damar kalınlığı	1415,34–1491,03 1458,11±38,80		1244,80–1399,62 1327,47±77,94		1036,41–1082,70 1067,03±21,17		1201,86–1266,89 1231,53±32,89		706,30–763,73 741,16±30,63		914,47–1044,43 991,24±57,24	
İletim demeti büyüklüğü	350,38–371,90 360,76±8,94		260,02–309,57 288,44±19,01		266,86–272,12 270,15±2,31		344,45–383,60 368,69±21,17		160,72–194,83 184,10±15,84		224,45–254,59 237,01±15,69	
Ksilem kalınlığı	198,60–248,60 230,65±22,42		173,70–223,40 199,18±23,57		139,83–170,20 155,75±12,55		146,30–214,31 186,37±35,59		116,22–142,32 128,27±10,98		118,85–195,64 170,63±35,26	
Floem kalınlığı	73,07–123,14 100,64±17,60		63,86–82,76 76,23±7,44		62,86–99,18 82,41±14,04		125,02–152,58 141,55±12,94		32,63–56,85 43,42±8,48		45,47–61,49 54,37±5,38	
Trake (Çap)	12,29–22,48 16,27±2,68		13,05–33,15 20,76±4,53		16,47–26,27 20,15±2,36		14,55–30,56 22,85±4,52		8,76–19,50 14,26±3,39		12,91–29,74 19,79±3,83	
Kollenkima çapı	19,22–40,53 27,59±6,25		11,13–52,89 19,33±8,44		13,09–32,67 20,67±5,52		12,68–43,22 22,44±7,42		11,77–30,42 19,51±4,69		8,78–29,89 16,85±5,84	
Parankima	35,58–73,44 52,34±9,58		28,38–121,21 62,69±24,86		13,71–77,90 33,05±14,07		43,10–110,39 73,60±20,43		16,01–60,15 35,86±14,23		10,65–60,53 39,55±12,58	
Alt Stoma	22,07–35,46 29,89±2,95	29,19–43,58 37,95±4,08	27,12–32,57 30,93±2,02	35,79–44,37 38,88±3,19	22,64–32,08 25,93±2,67	30,48–42,25 35,28±3,63	27,34–40,09 32,26±3,36	25,95–46,59 36,82±5,89	30,40–39,42 34,08±2,63	35,71–52,78 41,92±3,96	29,19–38,37 34,21±2,34	28,25–45,68 36,38±4,29
Üst Stoma	23,12–32,78 27,20±3,03	28,91–45,55 39,13±4,24	26,92–32,91 29,78±2,16	32,56–36,86 34,70±1,63	23,52–32,17 26,71±3,10	35,87–45,25 39,30±3,04	33,89–39,96 37,27±2,36	45,45–52,03 48,27±2,41	27,59–37,20 33,80±2,56	35,42–51,82 41,50±4,50	27,43–33,83 29,78±2,75	44,56–45,74 45,35±0,47

Asteraceae familyasında karakteristik olarak görülen sapı iki sıralı, başı bir veya çok hücreli salgı tüyleri bu çalışmada anatomik olarak incelenen *Doronicum* taksonlarının yaprak ve gövde kısımlarında da görülmüştür (Metcalfe ve Chalk 1957; Tanker 2002; Yentür 2003). Bazı *Doronicum* taksonlarında yer alan tüyler anatomik olarak incelense de (Kostina ve Muravnik, 2014; Mosina ve ark. 2018; Muravnik ve ark. 2019) Türkiye'de yetişen tüm taksonlar detaylı olarak ilk kez bu çalışmada incelenmiştir. Bununla birlikte çalışmamızda tek sıralı ve çok sıralı örtü tüyler de görüntülenmiştir. Anatomik çalışma sonuçlarına göre *Doronicum* taksonlarının yaprak ve gövdesinde bulunan örtü tüyleri 2 gruba ve salgı tüyleri 4 gruba ayrılmıştır:

Örtü tüyleri (Şekil 5-1):

1. tip: Çok hücreli çok sıralı örtü tüy, tabanı çok sıralı başa doğru gidildikçe iki sıralı, hücreler dikdörtgen şekilli, genellikle küt uçlu, uzunluğu min-max 180-1700 µm, genişliği min-max 25-180 µm

2. tip: Çok hücreli tek sıralı, hücreler dikdörtgen şekilli, konik şekilli, akut uçlu, uzunluğu min-max 65-750 µm, genişliği min-max 15-50 µm

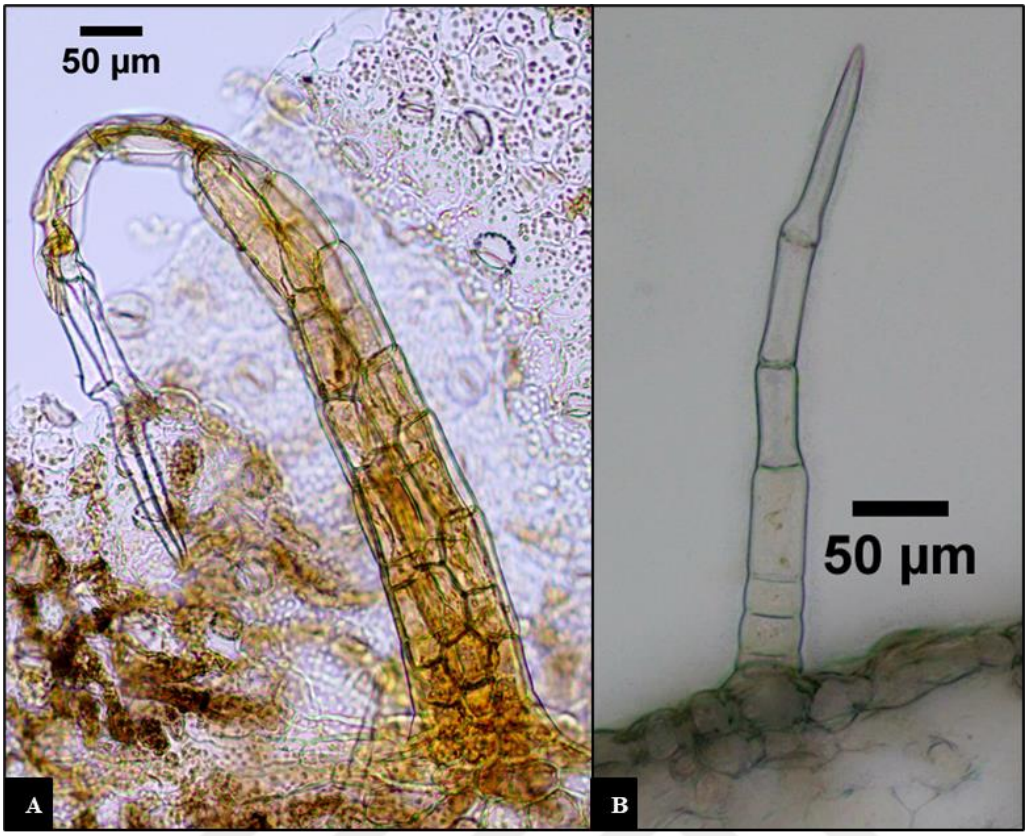
Salgı tüyleri (Şekil 5-2):

1. tip: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 7-8 tabakalı uzun bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 100-450 µm, genişliği min-max 20-50 µm

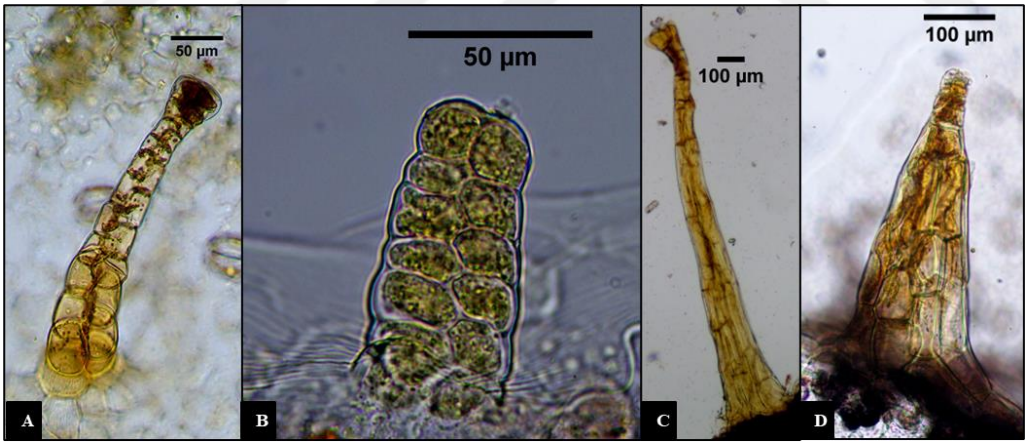
2. tip: Çok hücreli iki sıralı salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve 3-6 tabakalı kısa bir sap, baş ve sap hücrelerinin çapları aynı, silindirik şekilli, uzunluğu min-max 40-145, genişliği min-max 15-45 µm

3. tip: Çok hücreli çok sıralı salgı tüy, 3-5 hücreli geniş bir baş ve çok hücreli uzun bir sap, tabanı genellikle çok sıralı baş kısmına gidildikçe iki sıralı ve daralan, baş kısmı saptan daha geniş, uzunluğu min-max 200-2100 µm, genişliği min-max 40-120 µm

4. tip: Çok hücreli çok sıralı üçgen görünümlü salgı tüy, 2 hücreli bir baş ve çok hücreli bir sap, tabanı çok sıralı baş kısmına gidildikçe iki sıralı ve daralan, uzunluğu min-max 140-1700 µm, genişliği min-max 30-50 µm



Şekil 5-1: Örtü tüyleri A. 1. tip B. 2. tip



Şekil 5-2: Salgı tüyleri A. 1. tip B. 2. tip C. 3. tip D. 4. tip

Salgı ve örtü tüylerinin incelenen her taksonda görülme durumları ve boyutları karşılaştırmalı olarak Tablo 5-17 ve grafiklerde verilmiştir (Şekil 5-3, 5-4). Buna göre:

En uzun tek sıralı örtü tüyler görülen taksonlar: *D. tobeyi* (ort 439 µm), *D. dolichotrichum* (ort 433 µm), *D. balansae* (ort 402 µm)

En uzun çok sıralı örtü tüyler görülen taksonlar: *D. haussknechtii* (ort 1323 µm) ve *D. hakkiaricum* (ort 1063 µm)

En uzun 1. tip salgı tüyü görülen taksonlar: *D. austriacum* (ort 227 µm) ve *D. orientale* (ort 227 µm)

En uzun 2. tip salgı tüyü görülen taksonlar: *D. austriacum* (ort 120 µm) ve *D. orientale* (ort 114 µm)

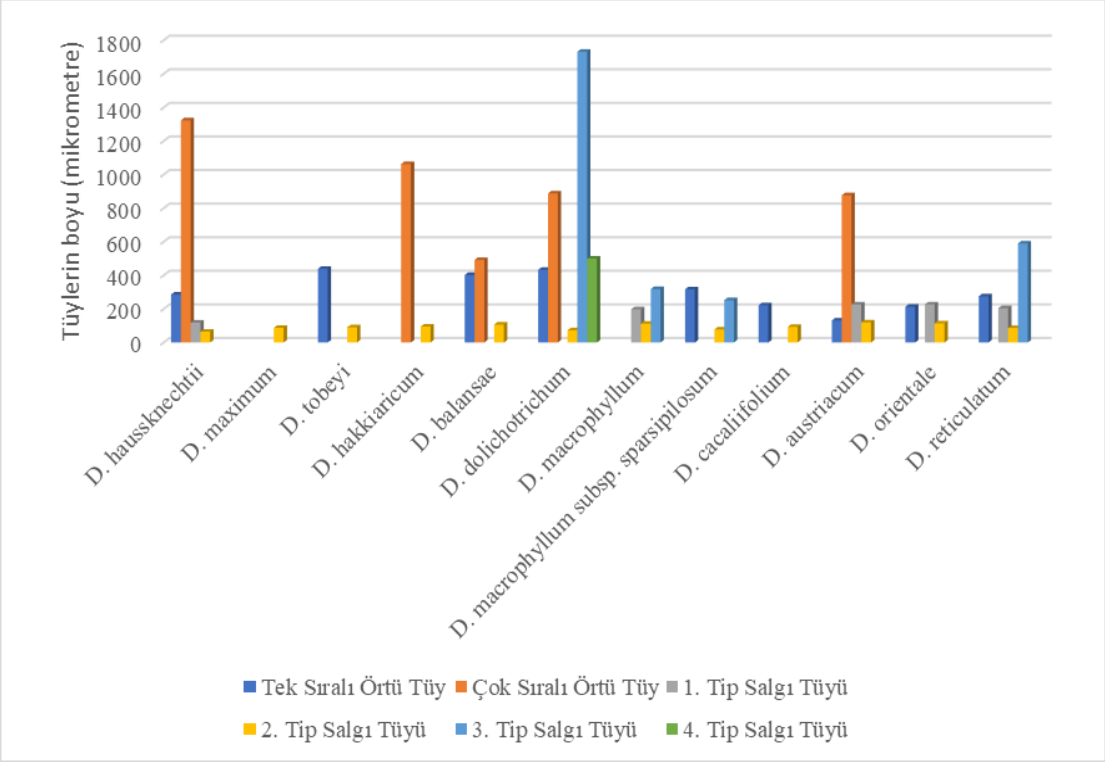
En uzun 3. tip salgı tüyü görülen taksonlar: *D. dolichotrichum* (ort 1731 µm)'dur.

4. tip salgı tüyü sadece *D. dolichotrichum*'da görülmektedir. *Doronicum* türlerinin gövde ve yapraklarında en sık tek sıralı örtü tüyler ve 2. tip boyu kısa salgı tüyler bulunduğu söylenebilir. Örtü ve salgı tüylerinin genişliklerine bakıldığında ise birbirlerine yakın değerler görülmektedir. Bitkilerin kesitleri belli bölgelerden alındığı ve tüy yoğunluğu genellikle bitkinin üst kısımlarında fazla olduğu için aynı takson için morfolojik ve anatomik incelemelerde bazı farklılıklar görülebilmektedir. Örneğin morfolojik incelemede *D. haussknechtii* gövdesinde seyrek olarak görülen tek sıralı örtü tüylerine anatomik incelemelerde rastlanmamıştır. Bu yüzden taksonlardaki tüylerin genel durumları morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik verilerle birlikte değerlendirilmiştir.

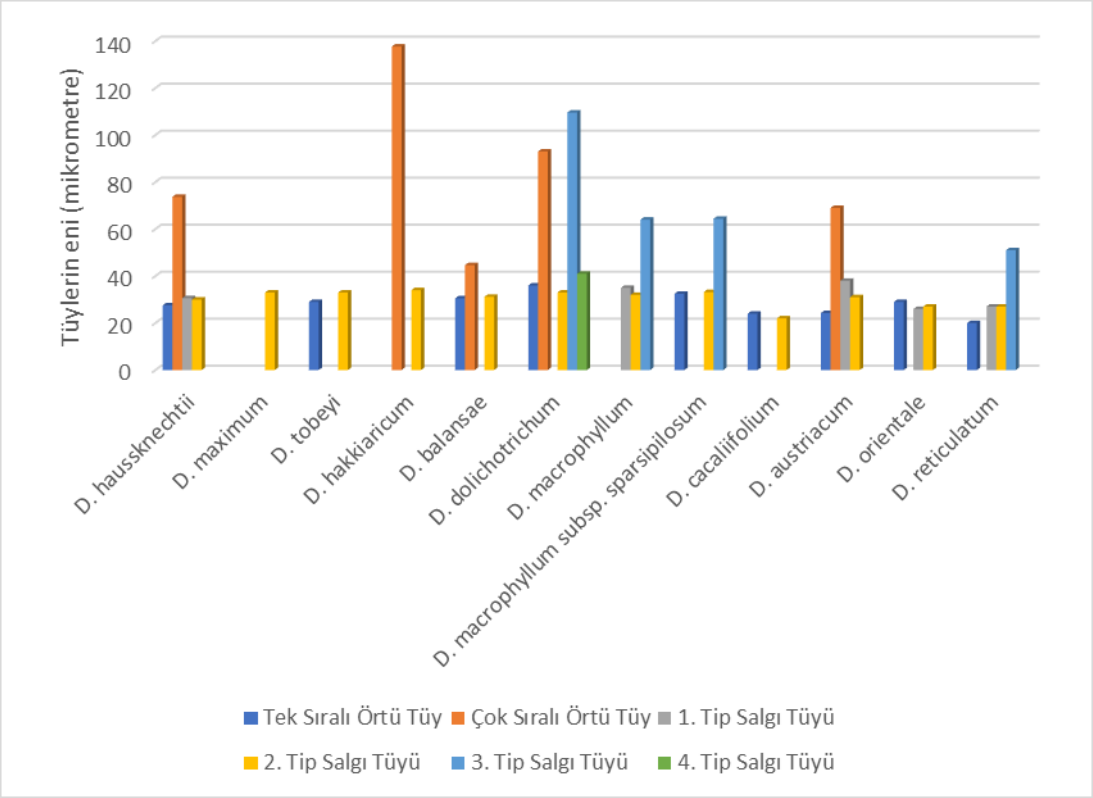
Tablo 5-17: Anatomik incelemede *Doronicum* taksonlarının gövde ve yapraklarında görülen örtü ve salgı tüyleri

Takson	Tek Sıralı Örtü Tüy	Çok Sıralı Örtü Tüy	1. Tip Salgı Tüy	2. Tip Salgı Tüy	3. Tip Salgı Tüy	4. Tip Salgı Tüy
D. haussknechtii	+	+	+	+		
D. maximum				+		
D. tobeyi	+			+		
D. hakkiaricum		+		+		
D. balansae	+	+		+		
D. dolichotrichum	+	+		+	+	+
D. macrophyllum			+	+	+	
D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum	+			+	+	

D. cacaliifolium	+			+		
D. austriacum	+	+	+	+		
D. orientale	+		+	+		
D. reticulatum	+		+	+	+	



Şekil 5-3: *Doronicum* taksonlarının gövde ve yapraklarında bulunan örtü ve salgı tüyleri (ortalama boyları)



Şekil 5-4: *Doronicum* taksonlarının gövde ve yapraklarında bulunan örtü ve salgı tüyleri (ortalama enleri)

Doronicum türlerinin yaprak mikromorfolojisi daha önce çalışılmamış olup ilk kez bu çalışmada incelenmiştir. Yaprak yüzeyi güçlü genetik faktörlerin kontrolü altında olduğu için Asteraceae'de yaprak epidermal karakterlerinin sistematik değeri çok sayıda çalışma ile kanıtlanmıştır (Adedeji ve Jewoola 2008; Karanović ve ark. 2015). Epidermis antiklinal çeperleri, kutikula yüzeyi ve trikom tipi gibi bazı yaprak mikromorfolojik karakterlerinin *Aster*, *Galatella* Cass. ve *Tripolium* Nees. türlerinde diagnostik önemi gösterilmiştir (Karanović ve ark. 2015). Bununla birlikte trikomların tipi ve şeklinin, kutikula yüzeyinde bulunan çizgilerin ve stoma tipinin Asteraceae familyasında bulunan türlerin sınıflandırılması için taksonomik olarak önemli olduğu gösterilmiştir (Adedeji ve Jewoola 2008). Yaprak mikromorfolojisinde anatomik çalışmada olduğu gibi türlerin taksonomik durumlarını ele almak amacıyla sinonime düşürülen *D. tobeyi* ve *D. balansae* ayrı olarak değerlendirilmiştir. Türlerin yaprak yüzey ornamentasyonu hafifçe buruşuk (hafifçe rugoz) veya buruşuk (rugoz) olarak gözlemlenmiştir. Yaprak alt ve üst yüzeyde kutikula hafifçe çizgilidir (hafifçe striat). Epidermis antiklinal çeperlerinin dalgalanmasının bitişik hücreler arasındaki teması artırarak daha verimli kimyasal sinyal iletimine izin verdiği, epidermal bütünlüğü

artırdığı ve yaprakların esnemesine yardımcı olabileceği düşünülmektedir (Vofely ve ark. 2018). Alt ve üst epidermis hücreleri tüm türlerde poligonal olup hücrelerin antiklinal çeperleri körfezli (sinuat) veya dalgalıdır (undulat). Yang ve arkadaşlarının (2012) terminolojisine uyularak çeper başına bir tepe ve bir çukur bulunduran epidermis hücreleri dalgalı, çeper başına birden fazla tepe ve çukur bulunduran epidermis hücreleri körfezli olarak sınıflandırılmıştır. Bitkilerde alt epidermis hücrelerinin üst epidermis hücrelerine göre daha dalgalı olma eğiliminde olduğu bilinmektedir. Çoğu durumda, yaprakların farklı tarafları farklı mikro iklimlere maruz kaldığından dalgalanmanın bir miktar çevresel esneklik sergilediği ve bu nedenle alt epidermiste daha fazla dalgalanmanın yerel çevresel etkilerle ilgili olabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda yüzeyde stoma sayısının fazla olmasının da dalgalanmayı artırabileceği bildirilmiştir (Vofely ve ark. 2018). *Doronicum* taksonlarında epidermis antiklinal çeperleri körfezli iken *D. hakkiaricum, D. balansae, D. dolichotrichum* ve *D. macrophyllum*'da üst epidermis hücrelerinin antiklinal çeperlerinin dalgalı olduğu görülmüştür. Bu çalışmada epidermis hücrelerinin periklinal çeperleri ise düz veya düz-dışbükeydir. *D. tobeyi, D. balansae, D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* ve *D. reticulatum*'da üst ve alt epidermis hücrelerinin periklinal çeperleri düz iken *D. cacaliifolium*'da sadece üst epidermis hücrelerinin periklinal çeperleri düzdür. Asteraceae familyasında anomositik, anizositik, diasitik ve nadiren heliositik tip stoma görülmektedir (Metcalfe ve Chalk 1979; Adedeji ve Jewoola 2008). Anatomik çalışmalarda da görüldüğü gibi tüm *Doronicum* türlerinde yaprak amfistomatik olup anomositik tipte stoma bulunmaktadır. Epidermis hücrelerine göre stomaların konumları ise mezomorf veya higromorftur. Stoma şekli hemen hemen yuvarlak (stoma boyu/stoma eni $1 \leq x < 1,25$), geniş eliptik (stoma boyu/stoma eni $1,25 \leq x < 1,5$) veya eliptik (stoma boyu/stoma eni $1,5 \leq x < 1,75$) olarak değişiklik göstermektedir. *D. cacaliifolium* hariç tüm taksonların üst yüzey stoma şekilleri geniş eliptiktir. Alt yüzeyde ise *D. tobeyi*'de stoma eliptik şekilli iken *D. hakkiaricum, D. balansae, D. austriacum* ve *D. reticulatum*'da stomalar hemen hemen yuvarlak şekillidir. Diğer tüm taksonlarda alt yüzeyde stomaların şekli geniş eliptiktir. Türlerin yaprak mikromorfolojik özellikleri Tablo 5-18'de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo 5-18: *Doronicum* taksonlarının yaprak mikromorfolojik özellikleri

Takson	Yaprak	Yaprak yüzeyi	Kutikula	Üst epidermis antiklinal çeperi	Üst epidermis periklinal çeperi	Alt epidermis antiklinal çeperi	Alt epidermis periklinal çeperi	Stoma tipi	Stoma durumu	Üst yüzey stoma şekli	Alt yüzey stoma şekli
D. haussknechtii	Amfistomatik	Hafifçe buruşuk	Hafifçe çizgili	Körfezli	Düz-dışbükey	Körfezli	Düz-dışbükey	Anomositik	Mezomorf	Geniş eliptik	Geniş eliptik
D. maximum	Amfistomatik	Buruşuk	Hafifçe çizgili	Körfezli	Düz-dışbükey	Körfezli	Düz-dışbükey	Anomositik	Mezomorf	Geniş eliptik	Geniş eliptik
D. tobeyi	Amfistomatik	Buruşuk	Hafifçe çizgili	Körfezli	Düz	Körfezli	Düz	Anomositik	Mezomorf	Geniş eliptik	Eliptik
D. hakkiaricum	Amfistomatik	Hafifçe buruşuk	Hafifçe çizgili	Dalgalı	Düz-dışbükey	Körfezli	Düz-dışbükey	Anomositik	Mezomorf	Geniş eliptik	Hemen hemen yuvarlak
D. balansae	Amfistomatik	Buruşuk	Hafifçe çizgili	Dalgalı	Düz	Körfezli	Düz	Anomositik	Mezomorf	Geniş eliptik	Hemen hemen yuvarlak
D. dolichotrichum	Amfistomatik	Hafifçe buruşuk	Hafifçe çizgili	Dalgalı	Düz-dışbükey	Körfezli	Düz-dışbükey	Anomositik	Mezomorf	Geniş eliptik	Geniş eliptik

D. macrophyllum	Amfistomatik	Buruşuk	Hafifçe çizgili	Dalgalı	Düz-dışbükey	Körfezli	Düz-dışbükey	Anomositik	Mezomorf	Geniş eliptik	Geniş eliptik
D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum	Amfistomatik	Hafifçe buruşuk	Hafifçe çizgili	Körfezli	Düz	Körfezli	Düz	Anomositik	Higromorf	Geniş eliptik	Geniş eliptik
D. cacaliifolium	Amfistomatik	Hafifçe buruşuk	Hafifçe çizgili	Körfezli	Düz	Körfezli	Düz-dışbükey	Anomositik	Mezomorf	Eliptik	Geniş eliptik
D. austriacum	Amfistomatik	Hafifçe buruşuk	Hafifçe çizgili	Körfezli	Düz-dışbükey	Körfezli	Düz-dışbükey	Anomositik	Higromorf	Geniş eliptik	Hemen hemen yuvarlak
D. orientale	Amfistomatik	Buruşuk	Hafifçe çizgili	Körfezli	Düz-dışbükey	Körfezli	Düz-dışbükey	Anomositik	Higromorf	Geniş eliptik	Geniş eliptik
D. reticulatum	Amfistomatik	Hafifçe buruşuk	Hafifçe çizgili	Körfezli	Düz	Körfezli	Düz	Anomositik	Higromorf	Geniş eliptik	Hemen hemen yuvarlak

Polen çalışmaları, çeşitli çiçekli bitki gruplarının sistematik ve evrimsel ilişkilerini anlamaya yardımcı olmaktadır (Joujeh ark. 2019). Asteraceae europalinoz (polenlerin şekil, büyüklük, apertür ve ekzin ornamentasyonlarında çeşitlilik görülmesi) bir familyadır ve cinslerinin çoğu zonokolporat polen içerir (Zafar ve ark. 2007). Asteraceae familyasında görülen değişik polen karakterleri özellikle cins ve alt tribus seviyesinde önemli diagnostik karakter sağlamaktadır (Reshmi ve Rajalakshmi 2019). Familyada yapılan palinolojik çalışmalara bakıldığında yüzey ornamentasyonu, ekzin ve intin tabakasının kalınlığı, polen şekli, kolpus uzunluğu/genişliği, por uzunluğu/genişliği, iki kolpus arası mesafe, mezokolpium, polar görünüşteki çapı, polar görünümde üçgenin bir kenarının uzunluğu, spin boyu, spin taban genişliği, iki spin arası mesafe ve spin şekli türler arasında ayırt edici karakterler sağlamaktadır (Zafar ve ark. 2007; Punt ve Hoen 2009; Ali ve ark. 2021).

Bu tez çalışmasında Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* taksonlarının polenleri ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir. Diğer incelemelerde olduğu gibi türlerin taksonomik durumlarını ele almak amacıyla sinonime düşürülen *D. tobeyi* ve *D. balansae* ayrı olarak değerlendirilmiştir. Genel olarak *Doronicum* türlerinin polen karakterleri benzerlik gösterse de bazı farklılıklar gözlemlenmiştir. Çalışılan *Doronicum* taksonlarında polenlerin izopolar, trikolporat ve monad olduğu görülmüştür. Polen şekli ise tüm taksonlarda prolat-sferoidaldir (P/E × 100 = 101–114). Polar görünüşleri sirkular olup polar ve ekvatoral çapları 27-36 µm arasında değiştiğinden orta büyüklükte polenlere sahiptirler. Yüzey ornamentasyonları ve tektum yüzeyi ornamentasyonları da tüm türlerde aynı olup ekinat ve mikroretikulat-perforattır. *Doronicum* cinsinin polen özellikleri Senecioneae tribusu polen özelliklerine uyum sağlamaktadır (Blackmore ve ark. 2009).

Türler arasında farklılık gösteren karakterlere bakıldığında P/E oranının en küçük olduğu tür *D. macrophyllum* (1,01) iken en büyük olduğu tür *D. maximum* (1,10) dur. En uzun polar ve ekvatoral eksen uzunluğu *D. balansae*'de (33,78 ve 33,00 µm), en kısa polar ve ekvatoral eksen uzunluğu *D. orientale*'de (28,00 ve 26,84 µm) görülmektedir. Kolpus uzunluğu en fazla *D. balansae'*de (17,03 µm) iken en kısa kolpus *D. orientale*'de (13,68 µm) bulunmaktadır. Kolpus genişliği en fazla olan tür *D. haussknechtii* (4,16 µm), en az olan *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* (2,37 µm)'dur. Kolpus uzunluğunun kolpus genişliğine oranı en yüksek *D. cacaliifolium*'da

(6,60), en düşük *D. haussknechtii*'de (3,78) hesaplanmıştır. Por uzunluğu en fazla *D. austriacum*'da (8,16 µm), en az *D. reticulatum*'da (5,84 µm) görülmüştür. Por genişliği en fazla *D. maximum*'da (7,56 µm), en az *D. orientale*'de (4,71 µm) ölçülmüştür. Por uzunluğunun por genişliğine oranı ise en yüksek *D. orientale*'de (1,28), en düşük *D. haussknechtii*'de (1,00) hesaplanmıştır. En uzun mezokolpium *D. austriacum*'da (17,32 µm) görülürken en kısa mezokolpium *D. orientale*'de (13,39) bulunmaktadır. Polar görünüşteki çapı en uzun olan *D. balansae* (34,65 µm) iken en kısa olan *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* (27,76 µm) dur. Polar görünüşte üçgenin bir kenarının uzunluğu en uzun *D. dolichotrichum'*da (14,84 µm) görülürken en kısa *D. reticulatum*'da (11,66 µm) görülmüştür (Tablo 5-19).

Doronicum cinsinde spinlerin şekli ve boyutlarına göre sınıflandırma önceki çalışmalarda yapılmıştır (İnceoğlu ve Karamustafa 1977; Umdu 2005; Punt ve Hoen 2009). The Northwest European Pollen Flora'da *Doronicum* polenleri *D. pardalianches* tipi (spin kubbe şeklinde ve üzerinde ±küçük kavite) ve *D. austriacum* tipi (spin konik veya sadece hafifçe kubbe şeklinde ve üzerinde büyük üçgen kavite) olmak üzere iki grup altında toplanmıştır (Punt ve Hoen 2009). Bu sınıflandırmadan yola çıkılarak çalışmamızda *Doronicum* polenleri spin morfolojisine göre üç grup altında toplanmıştır. Spinlerin şekli konik olup tepesi akut sonlananlar (Grup A), spinlerin şekli konik olup tepesi obtus sonlananlar (Grup B) ve spinlerin şekli konveks-konik olup tepesi akut sonlananlar (Grup C) olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 5-5). Buna göre;

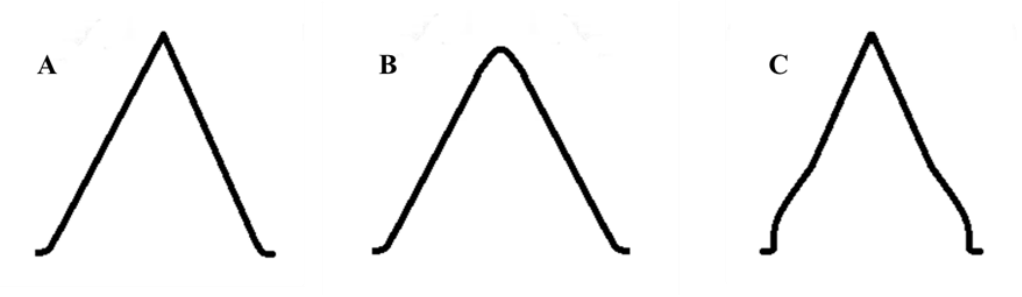
Grup A: *D. haussknechtii*, *D. tobeyi*, *D. macrophyllum*, *D. cacaliifolium*

Grup B: *D. maximum*, *D. hakkiaricum*, *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum*, *D. austriacum*, *D. reticulatum*

Grup C: *D. balansae*, *D. dolichotrichum*, *D. orientale*

olarak gruplandırılmaktadır.

Türler arasında spin uzunluğu en fazla olan *D. haussknechtii* (5,06 µm), en az olan *D. maximum* (3,84 µm)'dur. Spin taban genişliği ve spinler arası mesafe en fazla olan *D. tobeyi* (5,81 ve 8,02 µm), en az olan *D. orientale* (4,10 ve 6,46 µm)'dir.



Şekil 5-5: Spinlerin şekilleri A. Konik/Akut B. Konik/Obtus C. Konveks-Konik/Akut

Tablo 5-19: *Doronicum* taksonlarının polen ölçümleri

Takson	Ek	In	P	E	P/E	Clg	Clt	Clg/ Clt	Plg	Plt	Plg/ Plt	Meso	Amb	t	dh	dt	V
D. haussknechtii	1,44-2,43 1,90±0,28	0,38-1,05 0,71±0,16	29,19-34,35 31,69±1,90	27,77-32,98 29,75±1,85	1,07	14,67-17,46 15,74±1,03	2,78-5,50 4,16±1,12	3,78	5,04-8,40 6,56±1,31	4,97-7,65 6,56±1,20	1,00	14,93-17,41 15,65±1,01	31,08-35,92 32,74±1,36	12,07-17,95 12,25±1,51	4,26-6,14 5,06±0,67	3,47-5,94 4,55±0,57	4,68-11,52 7,22±1,56
D. maximum	1,16-2,45 1,66±0,30	0,50-1,05 0,72±0,16	31,16-33,83 32,06±0,96	27,12-31,26 29,20±1,41	1,10	14,36-17,91 15,96±1,16	2,59-4,99 3,77±0,69	4,23	7,07-9,05 7,95±0,67	6,59-9,32 7,56±0,84	1,05	13,55-16,73 15,70±1,12	30,74-35,00 33,08±1,09	10,53-15,19 12,39±1,33	2,86-4,90 3,84±0,48	3,80-6,45 4,81±0,66	4,45-10,57 7,25±1,34
D. tobeyi	1,40-2,53 1,98±0,31	0,34-0,90 0,62±0,17	29,43-33,44 31,60±1,39	29,37-32,06 30,96±0,94	1,02	16,46-19,14 17,74±1,15	2,74-5,20 3,58±0,91	4,96	6,14-9,59 7,38±0,93	5,34-8,29 6,53±0,94	1,13	12,12-17,85 15,57±2,01	30,93-36,78 34,51±1,99	8,30-15,81 12,84±1,57	3,84-5,44 4,83±0,41	4,66-6,95 5,81±0,61	5,31-12,68 8,02±1,69
D. hakkiaricum	1,08-2,02 1,51±0,26	0,48-1,05 0,70±0,13	27,91-33,54 30,59±2,24	27,69-32,48 29,66±1,38	1,03	13,64-16,29 15,02±1,31	2,28-4,68 3,64±0,69	4,13	6,33-9,60 7,73±0,87	5,31-7,70 6,45±0,72	1,20	15,29-17,04 16,14±0,63	30,98-37,98 32,90±1,86	9,57-15,43 12,83±1,75	3,46-5,73 4,22±0,53	3,59-5,84 4,67±0,64	3,77-9,80 6,67±1,39
D. balansae	1,56-2,87 2,00±0,28	0,53-1,15 0,76±0,16	31,76-35,66 33,78±1,41	32,36-33,84 33,00±0,69	1,02	14,18-18,42 17,03±1,69	2,52-4,77 3,55±0,80	4,80	5,30-8,35 7,44±0,92	5,16-7,40 6,49±0,79	1,15	15,29-18,66 16,81±1,47	30,95-36,97 34,65±1,42	10,21-17,30 13,08±1,78	3,73-5,54 4,62±0,54	3,98-6,26 5,27±0,58	4,11-13,73 7,67±1,90
D. dolichotrichum	1,05-2,08 1,54±0,23	0,48-0,99 0,71±0,12	29,07-34,60 32,16±1,91	29,94-32,89 31,24±1,06	1,03	14,23-17,71 16,07±1,19	1,71-4,37 3,12±0,94	5,15	6,24-8,70 7,35±0,81	5,10-9,05 6,89±1,32	1,07	14,88-17,74 16,48±1,02	31,56-35,96 33,98±1,57	12,54-17,56 14,84±1,43	3,25-5,40 4,55±0,52	4,18-6,05 5,15±0,41	4,54-10,12 7,29±1,14
D. macrophyllum	0,75-1,68 1,30±0,23	0,54-1,23 0,86±0,18	30,09-35,25 32,98±1,17	30,88-33,46 32,52±0,77	1,01	14,28-18,03 16,03±1,24	1,82-4,87 3,10±0,82	5,17	6,56-8,51 7,80±0,64	5,35-7,10 6,25±0,69	1,25	14,99-18,06 17,02±1,38	32,28-36,61 34,22±1,16	11,05-16,66 13,55±1,40	3,19-5,53 4,25±0,58	3,96-5,79 4,86±0,56	5,36-9,79 7,64±1,15

D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum	1,07-2,25 1,49±0,26	0,71-1,26 0,97±0,18	28,42-33,65 31,47±1,92	25,92-31,24 29,29±1,93	1,07	13,31-16,48 14,68±0,97	1,51-3,25 2,37±0,61	6,19	6,11-8,56 7,58±0,73	5,62-7,78 6,71±0,86	1,13	13,73-17,74 15,69±1,43	24,21-30,90 27,76±2,65	10,96-13,72 12,74±0,84	3,85-5,84 4,81±0,43	4,36-5,91 5,10±0,42	4,05-13,01 7,51±1,72
D. cacaliifolium	1,01-2,03 1,48±0,25	0,34-1,12 0,66±0,16	28,81-33,40 31,03±1,90	27,22-29,97 28,58±1,12	1,09	14,89-18,16 16,31±1,09	1,90-3,25 2,47±0,55	6,60	6,26-8,88 7,39±0,78	5,41-6,63 6,06±0,45	1,22	15,22-16,05 15,55±0,39	27,75-32,55 30,47±1,48	10,20-14,47 12,01±1,13	3,47-4,67 3,99±0,34	3,51-5,30 4,20±0,38	3,99-10,19 6,51±1,20
D. austriacum	1,00-1,97 1,37±0,27	0,48-1,07 0,76±0,14	28,50-34,43 31,97±2,15	28,07-31,97 30,27±1,20	1,06	14,47-17,87 16,02±1,25	3,16-4,83 3,95±0,65	4,06	7,55-9,89 8,16±0,65	6,49-8,37 7,17±0,58	1,14	16,29-18,17 17,32±0,99	30,70-35,44 33,01±1,57	10,73-15,51 13,38±1,25	3,76-5,91 4,51±0,49	3,30-5,13 4,36±0,48	4,53-9,93 6,84±1,18
D. orientale	0,78-1,78 1,25±0,28	0,40-0,93 0,68±0,15	27,20-29,18 28,00±0,84	25,60-27,63 26,84±0,94	1,04	11,02-16,51 13,68±1,44	1,01-4,17 2,41±0,89	5,68	5,16-7,37 6,05±0,78	3,06-6,29 4,71±1,23	1,28	11,77-16,09 13,39±1,12	24,19-31,42 28,15±1,86	9,50-14,89 11,96±1,52	3,35-4,50 3,90±0,28	3,50-5,05 4,10±0,35	4,18-9,25 6,46±1,07
D. reticulatum	1,10-1,94 1,65±0,20	0,42-1,16 0,76±0,18	29,68-31,53 30,43±0,78	28,63-30,38 29,11±0,66	1,05	13,18-16,87 15,16±1,43	1,37-4,09 2,64±0,79	5,74	4,87-7,17 5,84±0,77	4,00-5,92 5,02±0,65	1,16	14,69-16,78 15,78±0,86	27,50-34,40 30,18±2,49	8,95-14,34 11,66±1,31	3,02-5,37 4,30±0,60	3,73-5,91 4,77±0,53	4,49-9,51 6,72±1,01

Doronicum türlerinde kromozom sayıları yüksek ve kromozom boyutları küçük olduğundan karyotip analizi yapılamamış olup sadece somatik kromozom sayıları verilmiştir. Çalışmamız sonucunda 5 *Doronicum* taksonunun kromozom sayısı 2n=2x=60 olarak bulunmuştur. Temel kromozom sayısı x=30 ile uyumludur. Çalışılan türlerin ploidi seviyeleri 2x olup diploid türler oldukları görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar önceki çalışmalarla belirtilen kromozom sayıları ile uyum göstermektedir. *D. hakkiaricum* ve *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* taksonlarının kromozom sayıları (2n=60) ilk kez bu çalışmada belirlenmiştir. *D. austriacum* kromozom sayısı ise Türkiye'den ilk kez bu çalışmada rapor edilmiştir (Tablo 5-20).

Tablo 5-20: *Doronicum* taksonlarının bu çalışmada belirlenen somatik kromozom sayılarının önceki çalışmalarla karşılaştırılması

Takson	Önceki Çalışmalarda Belirlenen Kromozom Sayıları	Lokalite	Bu Çalışmada Belirlenen Kromozom Sayıları
D. haussknechtii	2n=60 (Güven ve ark. 2020)	Türkiye	2n=2x=60
D. hakkiaricum	-	-	2n=2x=60
D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum	-	-	2n=2x=60
D. austriacum	2n=60 (Löve 1973; Strid ve Franzen 1983; Pashuk 1987; Huber ve Baltisberger 1992)	Bulgaristan, Yunanistan, Ukrayna, İsviçre	2n=2x=60
D. orientale	2n=60 (Strid ve Andersson 1985; Peruzzi ve ark. 2012; Güven ve ark. 2020)	Yunanistan, İtalya, Türkiye	2n=2x=60

Daha önceki çalışmalarda sinonime düşürülen türler tüm bulguların ışığında bütün olarak incelendiğinde:

D. balansae ve *D. macrophyllum* arasında anatomik ölçümlerde bazı farklılıklar olduğu ancak bu farklılıkların bitkilerin toplandığı bölgenin ekolojik koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Anatomik incelemelerde farklı tip tüylerin görülmesi kesit alınan bölgedeki tüy yoğunluğunun değişebilmesinden kaynaklanmaktadır. Aynı türe ait bitkinin farklı örneklerinde bile tüy yoğunluğunun

değişebildiği göz önünde bulundurulmalıdır. İki türde de ortak olarak görülen tüylerin boyları ve enleri birbirine yakın bulunmuştur. Ksilem kol sayıları aynıdır. Palinolojik incelemelerde spin şekli ve por-kolpus boyutları hariç ölçümler birbirine benzer bulunmuştur. Yaprak mikromorfolojisinde alt epidermis periklinal çeper ve alt yüzey stoma şekli hariç mikromorfolojik özelliklerin aynı olduğu görülmüştür. Morfolojik incelemelerde iki türün birbirine çok benzediği sadece tüy örtüsü yoğunluğu bakımından farklılık gösterdiği görülmüştür. *D. macrophyllum*'a ait tip örneği incelenemediği için ve *D. macrophyllum* olarak adlandırılan örnekler daha önceden *D. macrolepis* olarak adlandırılan örneklerin lokalitelerinden toplandığı için Türkiye Florası'nda ayrı 3 tür olarak isimlendirilen bu türlerin Alvarez Fernandez (2013)'in son sınıflandırmasına uyularak *D. macrophyllum* altında toplanılması gerektiği düşünülmektedir. Taksonomik durumun tam olarak aydınlatılması için *D. macrophyllum* tip örnekleri incelenmeli ve ayrıntılı çalışmalar yapılmalıdır.

D. haussknechtii ve *D. tobeyi* arasında anatomik ölçümlerde bazı farklılıklar olduğu ancak bu farklılıkların bitkilerin toplandığı bölgenin ekolojik koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Anatomik incelemelerde farklı tip tüylerin görülmesi kesit alınan bölgedeki tüy yoğunluğunun değişebilmesinden kaynaklanmaktadır. Aynı türe ait bitkinin farklı örneklerinde bile tüy yoğunluğunun değişebildiği göz önünde bulundurulmalıdır. İki türde de ortak olarak görülen tüylerin boyları ve enleri birbirine yakın bulunmuştur. Ksilem kol sayıları aynı olup stoma indeksleri benzerdir. Palinolojik incelemelerde P/E, spin boyutları ve kolpus-por boyutları hariç ölçümler birbirine benzer bulunmuştur. Yaprak mikromorfolojisinde alt-üst epidermis periklinal çeper ve alt yüzey stoma şekli hariç mikromorfolojik özelliklerin aynı olduğu görülmüştür. Morfolojik incelemelerde iki türün birbirine çok benzediği sadece örtü tüyü yoğunluğu bakımından farklılık gösterdiği görülmüştür. Alvarez Fernandez (2013)'in son sınıflandırmasına uyularak *D. tobeyi, D. haussknechtii* altında sinonim olarak kabul edilmiştir.

D. hakkiaricum ve *D. dolichotrichum* arasında ksilem kol sayısı ve stoma indeksi dahil olmak üzere anatomik ölçümlerde farklılıklar görülmüştür. Palinolojik incelemelerde kolpus-por boyutları ve spin şekilleri hariç ölçümler birbirine benzer bulunmuştur. Yaprak mikromorfolojisinde alt yüzey stoma şekli hariç mikromorfolojik özelliklerin aynı olduğu görülmüştür. Ancak *D. dolichotrichum*'da görülen farklı tip

salgı tüylerinin ve tek sıralı örtü tüylerin *D. hakkiaricum*'a ait örneklerin morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik incelemelerinde görülmemesi ve iki türün kapitulum sayılarının farklı olması sebebiyle Alvarez Fernandez (2013)'in son sınıflandırmasından farklı olarak *D. hakkiaricum* türü Türkiye Florası'nda olduğu gibi *D. dolichotrichum*'dan ayrı bir tür olarak kabul edilmiştir.

Bu tez çalışması sonucunda:

1. Türkiye genelinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile türlere ait yeni ve fazla miktarda örnekler toplanmıştır. Bu örneklerin birer eşleri başta ISTE herbaryumu olmak üzere önemli herbaryumlarda saklanacaktır.
2. Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* türleri için yeni bir dikotomik anahtar hazırlanmıştır.
3. Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* türlerinin ilk kez kök, gövde ve yaprak anatomisi incelenmiştir.
4. Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* türlerinin ilk kez yaprak mikromorfolojisi incelenmiştir.
5. Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* türleri üzerinde ilk kez palinolojik çalışmalar yapılmıştır.
6. *D. hakkiaricum* ve *D. macrophyllum* subsp. *sparsipilosum* taksonlarının kromozom sayıları ilk kez belirlenmiştir. *D. austriacum* kromozom sayısı ise Türkiye'den ilk kez rapor edilmiştir.
7. Türkiye'de doğal olarak yetişen *Doronicum* türleri üzerinde yapılan karşılaştırmalı anatomik, mikromorfolojik, palinolojik ve karyolojik çalışmalar ile türler arasında önemli ayırt edici karakterler belirlenmiş ve cinsin taksonomik durumu aydınlatılmaya çalışılmıştır.
8. Alvarez Fernandez tarafından sinonime düşürülen taksonların durumları araştırılmıştır. Son sınıflandırmadan farklı olarak Türkiye Florası'nda olduğu gibi *D. hakkiaricum* türünün *D. dolichotrichum*'un sinonimi olmadığı düşünülmüş ve *D. hakkiaricum* yeniden canlandırılmıştır.

9. Türkiye Florası'nda eksik olarak verilen *Doronicum* türlerine ait deskripsiyonlar tarafımızca incelenen çok sayıda örnekle birlikte detaylandırılmış ve yeniden düzenlenmiştir.
10. Türlerin habitus fotoğrafı, tip örneği fotoğrafı, herbiye fotoğrafı, sipsela fotoğrafları (varsa) ve ülkemizdeki güncel yayılış haritaları verilmiştir.
11. Çalışmanın sonuçlarının hazırlanmakta olan "Resimli Türkiye Florası" için bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

Eksiklikler ve öneriler:

1. Türkiye genelinde daha fazla arazi çalışması yapılarak daha çok örnek toplanmalı ve türler arasındaki varyasyonlar belirlenmelidir.
2. Bu çalışmada toplanamayan *D. oblongifolium* türü doğadan toplanarak incelenmelidir.
3. Meyveli olarak toplanamayan örneklerin meyveleri toplanarak morfolojik incelemeleri tamamlanmalıdır.
4. *D. cacaliifolium* türünün kromozom sayısı belirlenmelidir.

KAYNAKLAR

Abid, R. ve Ali, N. (2010). Cypsela morphology and its taxonomic significance for the tribe Senecioneae (Asteraceae) from Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, ***42***, 117-133.

Abyshev, A.Z., Alieva, S.A., Damirov, I.A., Denisenko, P.P. ve Diachuk, G.I. (1982). Coumarins of roots of *Doronicum macrophyllum* Fisch. ex Horten and their antiarrthythmic activity. *Rastitel'nye Resursy*, ***18***(2), 249-252.

Adams, M., Alther, W., Kessler, M., Kluge, M. ve Hamburger, M. (2011). Malaria in the renaissance: Remedies from European herbals from the 16th and 17th century. *Journal of Ethnopharmacology*, ***133***(2), 278-288.

Adams, M., Schneider, S.V., Kluge, M., Kessler, M. ve Hamburger, M. (2012). Epilepsy in the Renaissance: A survey of remedies from 16th and 17th century German herbals. *Journal of Ethnopharmacology*, ***143***(1), 1-13.

Adanson, M. (1763). *Familles des Plantes*. Paris: Vincent.

Adedeji, O. ve Jewoola, O.A. (2008). Importance of leaf epidermal characters in the Asteraceae family. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*, ***36***, 7-16.

Agashe, S.N. (2009). *Pollen and Spores*. ABD: Science Publishers.

Agelet, A. ve Vallès, J. (2003). Studies on pharmaceutical ethnobotany in the region of Pallars (Pyrenees, Catalonia, Iberian Peninsula). Part III. Medicinal uses of non-vascular plants. *Journal of Ethnopharmacology*, ***84***(2-3), 229-234.

Akıncı, H., Başköse, İ. ve Savran, A. (2018). The flora of Akdağ (Pozantı-Adana/Turkey) and it's environments. *Biological Diversity and Conservation*, ***11***(1), 13-29.

Akpınar, K., Yıldırım, N., Üçüncü, O., Yaylı, N., Terzioğlu, S. ve Yaylı, N. (2009). Volatile constituents of the flowers and leaves-stems of three *Doronicum* taxa from Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, ***21***(2), 1225-1229.

Alakbarlı, F. (2015). Medicinal plants used in traditional medicine of medieval Azerbaijan. *Traditional Medicine and Materia Medica*, ***1***, 71-83.

Alakbarov, F.U. (2001). Medicinal plants used in medieval Azerbaijan phytotherapy. *Journal of Herbal Pharmacotherapy*, ***1***(3), 35-49.

Ali, N., Akhtar, N., Khan, S.A. ve Uza, N. (2021). Palynological investigation of selected species of family Asteraceae using light and scanning electron microscopic techniques. *Microscopy Research and Technique*, ***84***(2), 261-270.

Alieva, S.A., Abdullaev, U.A., Telezhenetskaya, M.V. ve Yunusov, S.Y. (1976). Alkaloids of *Doronicum macrophyllum. Chemistry of Natural Compounds*, ***12***(2), 173-175.

Alieva, S.A., Omurkamzinova, V.B. ve Glyzin, V.I. (1979). Flavonoids of *Doronicum macrophyllum* and *D. oblongifolium*. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, ***91***(2), 498-501.

Alieva, S.A., Putieva, Z.M., Kondratenko, E.S. ve Abubakirov, N.K. (1978). A diterpene glycoside - Doronicoside D - from *Doronicum macrophyllum*, *Chemistry of Natural Compounds*, ***13***(5), 546-549.

Alvarez Fernandez, I. (2001). Four new combinations in Eurasian *Doronicum* L. (Asteraceae, Senecioneae). *Novon*, ***11***, 294-295.

Alvarez Fernandez, I. (2003). Systematics of Eurasian and North African *Doronicum* (Asteraceae: Senecioneae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, ***90***(3), 319-389.

Alvarez Fernandez, I. ve Nieto Feliner, G. (1997). On the lectotypification of *Doronicum carpetanum* (Compositae). *Taxon*, ***46***, 763.

Alvarez Fernandez, I. ve Nieto Feliner, G. (1999). Lectotypification of 16 species names in *Doronicum* (Asteraceae, Senecioneae). *Taxon*, ***48***, 801-806.

Alvarez Fernandez, I. ve Nieto Feliner, G. (2000). A new species of *Doronicum* (Asteraceae, Senecioneae) from central China. *Annales Botanici Fennici*, ***37***, 249-253.

Alvarez Fernandez, I. ve Nieto Feliner, G. (2001). A multivariate approach to assess the taxonomic utility of morphometric characters in *Doronicum* (Asteraceae, Senecioneae). *Folia Geobotanica*, ***36***, 423-444.

Alvarez Fernandez, I., Aguilar, J.F., Panero, J.L. ve Nieto Feliner, G. (2001). A phylogenetic analysis of *Doronicum* (Asteraceae, Senecioneae) based on

morphological, nuclear ribosomal (ITS), and chloroplast (trnL-F) evidence. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, ***20***(1), 41-64.

Amiri, M.S. ve Joharchi, M.R. (2013). Ethnobotanical investigation of traditional medicinal plants commercialized in the markets of Mashhad, Iran. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, ***3***(3), 254-271.

Andreucci, A.C., Ciccarelli, D., Desideri, I. ve Pagni, A.M. (2008). Glandular hairs and secretory ducts of *Matricaria chamomilla* (Asteraceae): Morphology and histochemistry. *Annales Botanici Fennici*, ***45***, 11-18.

Aquaro, G., Peruzzi, L. ve Cesca, G. (2007). Chromosome numbers of 20 flowering plants from ex-Yugoslav countries. *Bocconea*, ***21***, 303-312.

Ardıç, M., Koyuncu, O. ve Tokur, S. (2011). The flora of Hekimdağ (Bozdağ), Eskişehir. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, ***1***(1), 35-58.

Arı, S., Temel, M., Kargıoğlu, M. ve Konuk, M. (2015). Ethnobotanical survey of plants used in Afyonkarahisar-Turkey. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, ***11***, 1-15.

Arumugam, R., Sarıkürkçü, C. ve Özer, M.S. (2021). Comparison of methanolic extracts of *Doronicum orientale* and *Echium angustifolium* in terms of chemical composition and antioxidant activities. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, ***33***, 1-6.

Aumente, R.C. (1986). Contribución al estudio taxonómico del género "*Doronicum*" L. ("Compositae") en la Península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, ***43***(2), 253-270.

Avetisyan, V.E. (1980). Rod *Doronicum* L. v Armenii (*Doronicum* L. genus in Armenia). *Biologicheskii Zhurnal Armenii*, ***33***, 532-534.

Aytuğ, B. (1967). *Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.

Babaeian, M., Naseri, M., Kamalinejad, M., Ghaffari, F., Emadi, F., Feizi, A. ve ark. (2015). Herbal remedies for functional dyspepsia and traditional Iranian medicine perspective. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, ***17***(11), 1-8.

Badalamenti, N., Modica, A., Ilardi, V. ve Bruno, M. (2021). Chemical constituents and biological properties of genus *Doronicum* (Asteraceae). *Chemistry & Biodiversity*, ***18***(12), 1-18.

Bağçıvan, G. ve Daşkın, R. (2020). Orhaneli ilçesinin vasküler bitki çeşitliliği (Bursa, Türkiye). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, ***23***(2), 416-434.

Baltisberger, M. (1990). Numeri cromosomici per la flora Italiana: 1208-1230. *Informatore Botanico Italiano*, ***22***, 216-226.

Baltisberger, M. (1991). Cytological investigations of some Greek plants. *Flora Mediterranea*, ***1***, 157-173.

Barthlott, W. (1981). Epidermal and seed surface characters of plants: Systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nordic Journal of Botany*, ***1***(3), 345-355.

Bartoli, A., Galati, B.G. ve Tortosa, R.D. (2011). Anatomical studies of the secretory structures: glandular trichomes and ducts, in *Grindelia pulchella* Dunal (Astereae, Asteraceae). *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, ***206***(12), 1063-1068.

Başaran, M.A., Ayhan, Y., Ağyürek, C., Önal, M. ve Öksüz, S. (2017). Natural and aromatic plants that make natural distribution in some forest recraetion sites in Erzurum province. İçinde *International Congress on Medicinal and Aromatic Plants*; 354-365.

Baytop, T. (1999). *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. 2. Baskı*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.

Baytop, T. (2007). *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*. *3. Baskı*. Ankara: Türk Dil Kurumu.

Belaeva, V. A. ve V. N. Siplivinsky. (1975). Chromosome numbers and taxonomy of some species of Baikal flora. *Botanicheskii Zhurnal (Moscow & Leningrad)*, ***60***(6), 864-872.

Bentham, G. (1873a). Notes on the classification, history and geographical distribution of Compositae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, ***13***, 335-577.

Bentham, G. (1873b). Compositae. İçinde G. Bentham ve J.D. Hooker (Eds.), *Genera Plantarum Vol. 2(1)*. London: Lovell Reeve & Co; 163-533.

Bentham, G. ve Hooker, J.D. (1873). *Genera Plantarum, Vol. 2*. London: A. Black.

Bharti, R., Ahuja, G., Sujan, G. ve Dakappa, S. (2012). A review on medicinal plants having antioxidant potential. *Journal of Pharmacy Research*, ***5***(8), 4278-4287.

Blackmore, S., Wortley, A.H., Skvarla, J.J. ve Robinson, H. (2009). Evolution of pollen in Compositae. İçinde V.A. Funk, A. Susanna, T.F. Steussy ve R.J. Bayer (Eds.), *Systematics, Evolution and Biogeography of Compositae*. Vienna: International Association for Plant Taxonomy; 101-130.

Bobrov, E.G. ve Tzvelev, N.N. (1961). *Flora of USSR, Vol. XXVI*. Washington D.C.: Smithsonian Istitution Libraries.

Bohlmann, F. ve Abraham, W.R. (1979). Ein neuer sesquiterpenalkohol und andere inhaltsstoffe aus *Doronicum pardalianches*. *Phytochemistry*, ***18***(4), 668-671.

Bohlmann, F. ve Grenz, M. (1979). Neue tremeton-derivate aus *Doronicum macrophyllum*. *Phytochemistry*, ***18***, 179-181.

Bohlmann, F. ve Zdero, C. (1970). Neue benzofuranderivate aus *Doronicum austriacum* Jacq. *Tetrahedron Letters*, ***11***(41), 3575-3576.

Bohlmann, F., Dhar, A.K. ve Ahmed, M. (1980). Thymol derivatives from *Doronicum hungaricum*. *Phytochemistry*, ***19***(8), 1850-1851.

Boissier, E. (1875). *Flora Orientalis, Vol: 3*. Genova: Basileae and Genevae.

Bonifacino, J.M., Robinson, H., Funk, V.A., Lack, H.W., Wagenitz, G., Feuille,t C. ve ark. (2009). A history of research in Compositae: early beginnings to the Reading Meeting (1975). İçinde V.A. Funk, A. Susanna, T.F. Steussy ve R.J. Bayer (Eds.), *Systematics, Evolution and Biogeography of Compositae*. Vienna: International Association for Plant Taxonomy; 3-38.

Bonnier, B. (1886). *Flore Complete Illustree En Couleurs de France, Suisse et Belgique. Tome 1-7*. Paris: Neuchatel.

Bremer, K. (1993). Ancestral areas-a cladistic reinterpretation of the center of origin concept. *Systematic Biology*, ***41***, 436-445.

Bremer, K. (1994). *Asteraceae: Cladistics and Classification*. Oregon: Timber Press.

Brown, C.A. (1960). Palynological Techniques. Baton Rouge: Louisiana State University Press.

Budak, Ü. (2009). *Türkiye Senecio L. (Asteraceae) Türlerinin Taksonomisi*. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kayseri.

Burnat, E. (1916). *Flore des Alpes-maritimes. Vol. VI*. Lyons: FB&C Ltd.

Candolle, A.P. (1836). *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis, Vol. 5*. Paris: Sumptibus Sociorum Treuttel et Würtz.

Candolle, A.P. (1838). *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis, Vol. 6*. Paris: Sumptibus Sociorum Treuttel et Würtz.

Carlquist, S. (1966). Wood Anatomy of Anthemideae, Ambrosieae, Calenduleae, and Articotideae (Compositae). *Aliso: A Journal of Systematic and Floristic Botany*, ***6***(2), 1-23.

Cassini, H. (1816). Troisième mémoire sur les Synanthérées. *Journal de Physique, de Chimie, d'Histoire Naturelle et des Arts*, ***82***, 116-146.

Cassini, H. (1817). Aperçu des genres ou sous-genres nouveaux forms par M. Henri Cassini dans la famille des Synanthérées. *Bulletin des sciences de la Société Philomatique de Paris*, ***1817***, 151-154.

Cassini, H. (1819). Sixième mémoire sur la famille des Synanthérées, contenant les caractères des tribus. *Journal de Physique, de Chimie, d'Histoire Naturelle et des Arts*, ***88***, 150-163.

Cassini, H. (1829). Tableau synoptique des Synanthérées. *Annales des Sciences Naturelles*, ***17***, 387-423.

Cavillier, F. (1907). E'tude sur les *Doronicum* a'fruits homomorphes. *Annuaire du Conservatoire & du Jardin Botaniques de Geneve*, ***10***, 177-251.

Cavillier, F. (1911). Nouvelles e'tudes sur le genre *Doronicum*. *Annuaire du Conservatoire & du Jardin Botaniques de Geneve*, ***13-14***, 195-368.

Chacón Aumente, R. (1987). Contribución al estudio taxonómico del género *Doronicum* L. (Compositae) en la península Ibérica. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, ***43***, 253-270.

Chen, Y.L. (1998). Two new species of *Doronicum* Linn. (Compositae) from China. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, ***36***(1), 73-76.

Clarke, C.B., Yadava, R.N. ve Patil, G. (2013). Isolation and characterization of a new allelochemical from flower of *Doronicum hookeri*. *Research Journal of Chemistry and Environment*, ***17***, 22-25.

Cronquist A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York: Columbia University Press.

Cutler, D.F., Botha, T. ve Stevenson, D.W. (2007). *Plant Anatomy: An Applied Approach*. Avustralya: Blackwell Publishing Ltd.

Çeneli, İ. ve Selvi, S. (2019). Balaban dağı (Balıkesir/Dursunbey, Türkiye) ve çevresinde yayılış gösteren geofit bitkiler ve ekolojik özellikleri. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, ***6***(3), 41-55.

Davis, P.H. (Ed.). (1965-1985*). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 1-9*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

Davis, P.H., Mill, R.R. ve Tan, K. (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 10 (suppl. 1)*. Edinburgh: Edinburg University Press

Davis, P.H. (1975). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol 5*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

Davlianidze, M.T. (1984). Investigatio cytogeographics speciorum nonnullarum altimontanarum e Caucaso. *Notas Systematic Georgia Institute Botany Tbilissi*, ***40***, 56-66.

Davlianidze, M.T. (1985). Chromosome numbers in the representatives of the flora from Georgia. *Botanicheskii Zhurnal SSSR*, ***70***(5), 698-700.

Demirkuş, N. ve Erik, S. (1994). Çiçek dağı (Ulgar) ve çevresinin (Posof/Kars) florası üzerine bir araştırma. *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, ***15***(1), 1-47.

Duran, A. (2002). Flora of Tuzaklı, Otluk, Gidefi mountains and surroundings (Akseki). *Turkish Journal of Botany*, ***26***, 303-349.

Duvigneaud, J. (1992). Le genre *Doronicum* L. en Belgique et dans les régions voisines. *Natura Mosana*, ***45***, 81-92.

Edmondson, J.R. (1973). Notes on *Doronicum* L. in SW Asia. *Notes From The Royal Botanic Garden*, ***32***, 255-258.

Edmondson, J.R. (1975). *Doronicum* L. İçinde P.H. Davis (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh: Edinburgh Press; 137-145.

Edmondson, J.R. (1978). The genus *Doronicum* L. in Iran. *Notes From The Royal Botanic Garden*, ***32***, 67-73.

Elçi, Ş. (1994). *Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler*. Van: 100. Yıl Üniversitesi Yayınları.

Eminağaoğlu, Ö. ve Anşin, R. (2003). The flora of Hatila Valley National Park and its close environs (Artvin). *Turkish Journal of Botany*, ***27***, 1-27.

Eminağaoğlu, Ö. ve Anşin, R. (2004). Flora of the Karagöl-Sahara National Park (Artvin) and its environs. *Turkish Journal of Botany*, ***28***, 557-590.

Eminağaoğlu, Ö., Kutbay, H.G., Özkan, Z.C. ve Ergül, A. (2008). Flora of the Camili Biosphere Reserve Area (Borçka, Artvin, Turkey). *Turkish Journal of Botany*, ***32***, 43-90.

Erdtman, G. (1952). *Pollen Morphology and Plant Taxonomy: Angiosperms*. Stockholm: Almquist & Wiksell.

Erdtman, G. (1969). *Handbook of Palynology an Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores*. Kopenhagen: Munisgard.

Erdtman, G., Berglund, B. ve Praglowski, J. (1961). An introduction to a Scandinavian pollen flora. *Grana Palynologica*, ***2***(2), 3-92.

Erik, S. ve Demirkuş, N. (1986). Contributions to the flora of Turkey. *Turkish Journal of Biology*, ***10***(1), 100-105.

Ertuğrul, K., Dural, H. ve Kargıoğlu, M. (2002). Çekiç dağı ve Gevne vadisi florası (Hadim-Konya). *Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, ***20***, 99-139.

Fakir, H. (2006). Flora of Bozburun mountain and its environs (Antalya-Isparta-Burdur, Turkey). *Turkish Journal of Botany*, ***30***, 149-169.

Fei, W., Wu, X., Ren, C. ve Chen, Y. (2019). The identity of *Doronicum calotum* (Asteraceae, Senecioneae). *Phytotaxa*, ***423***(3), 211-214.

Fu, Z.X., Jiao, B.H., Nie, B., Zhang, G.J., Gao, T.G., Chen, Z.D. ve ark. (2016). A comprehensive generic-level phylogeny of the sunflower family: Implications for the systematics of Chinese Asteraceae. J*ournal of Systematics and Evolution*, ***54***(4), 416-437.

Funk, V.A., Bayer, R.J., Keeley, S., Chan, R., Watson, L., Gemeinholzer, B. ve ark. (2005). Everywhere but Antarctica: Using a supertree to understand the diversity and distribution of the Compositae. *Biologiske Skrifter*, ***55***, 343-374.

Funk, V.A., Susanna, A., Stuessy, T.F. ve Robinson, H. (2009). Classification of Compositae. İçinde V.A. Funk, A. Susanna, T.F. Steussy ve R.J. Bayer (Eds.), *Systematics, Evolution and Biogeography of Compositae*. Vienna: International Association for Plant Taxonomy; 171-189.

Garbari, F., Miceli, P. ve Monti, G. (1980). Numeri cromosomici per la Flora Italiana, 676-682. *Informatore Botanico Italiano*, ***12***, 107-111.

Ghafari, S., Tavakoli, Z., Shirooyeh, P., Meybodi, R.N., Behmanesh, E., Mokaberinejad, R. ve ark. (2018). The Herbal medicine proposed by Iranian traditional medicine (Persian Medicine) for treatment of primary dysmenorrhea: A review. *Traditional and Integrative Medicine*, ***3***(1), 30-42.

Giseke, P.D. (1792). *Praelectiones in Ordines Naturales Plantarum*. Hamburg: Hoffmann.

Grant, V. (1982). Periodicities in the Chromosome Numbers of the Angiosperms. *Botanical Gazette*, ***143***(3), 379-389.

Grew, N. (1682). *The Anatomy of Plants with an Idea of a Philosophical History of Plants and Several Other Lectures Read Before the Royal Society*. London: W. Rawlins.

Gupta, D. (2011). *Phytochemical investigation & pharmacological evaluation of medicinal plants for anti-microbial, anti-oxidant, anti-inflammatory activities & nephrotoxicity*. Guru Gobind Singh Indraprastha Üniversitesi, Biyoteknoloji Bölümü, Doktora Tezi, Hindistan.

Gupta, D., Bleakley, B. ve Gupta, R.K. (2011). Phytochemical analysis and antioxidant activity of herbal plant *Doronicum hookeri* hook F. (Asteraceae). *Journal of Medicinal Plants Research*, ***5***(13), 2736-2742.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Baser, K.H.C. (Eds.). (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 11 (suppl. 2)*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.

Güner, A., Ekim, T., Kandemir, A., Ekşi, G., Yıldırım, H., Korkmaz, H. ve ark. (2104). *Resimli Türkiye Florası Cilt 1*. İstanbul: ANG Vakfı, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.

Güner, A., Ekim, T., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S. ve ark. (2018). *Resimli Türkiye Florası Cilt 2*. İstanbul: ANG Vakfı, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.

Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G. ve ark. (2020). *Resimli Türkiye Florası Cilt 3a*. İstanbul: ANG Vakfı, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.

Güner, Ö. ve Akçiçek, E. (2013). Flora of Ulus mountain (Balıkesir/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, ***6***(1), 101-113.

Güven, S., Umdu Topsakal, Ü. ve Beyazoğlu, O. (2020). Chromosome counts of some *Doronicum* (Asteraceae: Senecioneae) taxa from Turkey. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, ***4***, 605-610.

Halacy, E.D. (1902). *Conspectus Florae Greacae, Vol: 2*. Leipzig: Sumptibus Guilelmi Engelmann.

Halbritter, H., Ulrich, S., Grímsson, F., Weber, M., Zetter, R., Hesse, M., ve ark. (2018). *Illustrated pollen terminology*. Avusturya: Springer.

Hamedi, A., Zomorodian, K. ve Safari, F. (2015). Antimicrobial activity of four medicinal plants widely used in Persian folk medicine. *Research Journal of Pharmacognosy*, ***2***(1), 25-33.

Hanif, M.A., Bhatti, H.N., Jamil, M.S., Anjum, R.S., Jamil, A. ve Khan, M.M. (2010). Antibacterial and antifungal activities of essential oils extracted from medicinal plants using CO2 supercritical fluid extraction technology. *Asian Journal of Chemistry*, ***22***(10), 7787-7798.

Hayek, A. (1931). *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae. 2. Band*. Berlin: Verlagdes Repertoriums.

Hegi, G. (1913). *Illustrierte Flora von Mitteleuropa VI. Band, 2. Hälfte*. München: Datos de Publicación.

Hess, H.E., Landolt, E. ve Hirzel, R. (1980). *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete: Band 3: Plumbaginaceae bis Compositae*. Almanya: Birkhäuser.

Heywood, H.V. (1978). *Flowering Plants of the World*. London: Oxford University Press.

Hoffmann, O. (1890-1894). Compositae. İçinde A. Engler ve K. Prantl (Eds.), *Die natürlichen Pflanzenfamilien, Vol. 4(5)*. Leipzig: W. Engelmann; 87-387

Houghton, P.J. ve Osibogun, I.M. (1993). Flowering plants used against snakebite. *Journal of Ethnopharmacology*, ***39***(1), 1-29.

Huber, W. ve Baltisberger, M. (1992). IOPB chromosome data 4. *International Organization of Plant Biosystematists Newsletter*, ***18***, 6-8.

Iamonico, D. ve Hjertson, M. (2015). Typification of the Linnaean name *Doronicum bellidiastrum* (Asteraceae). *Taxon*, ***64***(6), 1304-1305.

Idu, M. ve Omonhinmin, A.C. (2001). Seed morphology of some taxa of Asteraceae. *Journal of Economic & Taxonomic Botany*, ***19,*** 1-30.

İnceoğlu, Ö. ve Karamustafa, F. (1977). The pollen morphology of plants in Ankara region I: Compositae. *Faculté de Sciences de l'Université d'Ankara, Ankara-Turquie, Série C2, Botanique, Tome*, ***21***, 77-100.

Jana, B.K. ve Mukherjee, S.K. (2013a). Cypselar characters of some species of the tribe-Senecioneae (Asteraceae), on the basis of morphological study. *International Journal of Pharmaceutical Research and Bio-Science*, ***2***(1), 261-266.

Jana, B.K. ve Mukherjee, S.K. (2013b). Pappus structure of some species of Compositae. *Journal of Economic and Taxonomic Botany*, ***37***(3), 480-493.

Jana, B.K. ve Mukherjee, S.K. (2014). Distribution of trichomes on the mature cypselar surface of some species of Compositae. *Journal of Economic and Taxonomic Botany*, ***38***(2), 369-383.

Janaćković, P., Susanna, A., ve Marin, P.D. (2019). Micromorphology and anatomy in systematics of Asteraceae An old-fashioned approach?. *Biologica Nyssana*, ***10***(2), 77-85.

Jarvis, C.E. ve Turland, N.J. (1998). Typification of Linnaean specific and varietal names in the Compositae (Asteraceae). *Taxon*, ***47***(2), 347-370.

Jee, V., Dhar, U. ve Kachroo, P. (1989). Cytogeography of some endemic taxa of Kashmir Himalaya. *Proceedings of the Indian National Science Academy*, ***55***, 177-184.

Joujeh, R., Zaid, S. ve Mona, S. (2019). Pollen morphology of some selected species of the genus *Centaurea* L. (Asteraceae) from Syria. *South African Journal of Botany*, ***125***, 196-201.

Kadereit, J.W. ve Jeffrey, C. (2007). *The Families and Genera of Vascular Plants, Vol. 8, Flowering Plants, Eudicots, Asterales*. Berlin: Springer.

Kadıoğlu, E. (2013). *Doronicum orientale* Hoffm. Türünün Popülasyon Düzeyinde Bazı Moleküler Özellikler Açısından Değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

Kadiri, A.B., Asekun, T.O. ve Olowokudejo, J.D. (2019). Systematic significance of the leaf cuticle of *Hypodaphnis zenkeri* (Engl.) Stapf (Lauraceae) and a record of its volatile organic compounds. *Acta Botanica Hungarica*, ***61***(1-2), 33-44.

Kala, C.P. (2006). Medicinal plants of the high altitude cold desert in India: Diversity, distribution and traditional uses. *International Journal of Biodiversity Science and Management*, ***2***(1), 43-56.

Kandemir, A. ve Türkmen, Z. (2008). The flora of Üzümlü-Sakaltutan (Erzincan-Gümüşhane). *Turkish Journal of Botany*, ***32***, 265-304.

Karabacak, O. ve Behçet, L. (2007). The flora of Akçadağ (Van-Turkey). *Turkish Journal of Botany*, ***31***, 495-528.

Karadeniz, A., Çinbilgel, I., Gün, S. ve Çetin, A. (2015). Antioxidant activity of some Turkish medicinal plants. *Natural Product Research*, ***29***(24), 2308-2312.

Karaer, F. ve Kılınç, M. (2001). The flora of Kelkit Valley. *Turkish Journal of Botany*, ***25***, 195-238.

Karanović, D., Luković, J., Zorić, L., Anačkov, G. ve Boža, P. (2015). Taxonomic status of Aster, Galatella and Tripolium (Asteraceae) in view of anatomical and micro-morphological evidence. *Nordic Journal of Botany*, ***33***, 484-497.

Kargıoğlu, M., Cenkçi, S., Serteser, A., Konuk, M. ve Vural, G. (2010). Traditional uses of wild plants in the middle Aegean region of Turkey. *Human Ecology*, ***38***, 429-450.

Keser, A.M. ve Özgökçe, F. (2019). The Flora of Karz (Garez) mountain (Tatvan, Bitlis/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, ***12***(2), 78-91.

Khare, C.P. (2007). *Indian Medicinal Plants: An Illustrated Dictionary*. Berlin: Springer.

Kletter C. ve Kriechbaum N. (2001). *Tibetan Medicinal Plants*. Stuttgart: Medpharm Sci. Publs.

Kong, Y.C. ve Chen, D.S. (1996). Elucidation of Islamic drugs in Hui Hui Yao Fang: A linguistic and pharmaceutical approach. *Journal of Ethnopharmacology*, ***54***(2-3), 85-102.

Kostina, O.V. ve Muravnik, L.E. (2014). Structure and chemical content of the trichomes in two *Doronicum* species. *Modern Phytomorphology*, ***5***, 167-171.

Koyuncu, O., Yaylacı, Ö.K. ve Tokur, S. (2009). A study on Geyve (Sakarya) and its environs in terms of ethnobotanical aspects. *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, ***16***(1), 123-142.

Koyuncu, O., Yaylacı, Ö.K., Öztürk, D. ve Tokur, S. (2012). Vascular plant diversity in Geyve Gorge (Sakarya/Turkey) and its environs. *Biological Diversity and Conservation*, ***5***(3), 98-122.

Köse, M. ve Özen, F. (2017). Hereke (Kocaeli) Florası. *Sakarya University Journal of Science*, ***21***(6), 1165-1175.

Krasnoborov, I.M. (1997). *Flora of Siberia, Vol. 13: Asteraceae (Compositae)*. Novosibirsk: Nauka.

Kumar, V.P., Chauhan, N.S., Padh, H. ve Rajani, M. (2006). Search for antibacterial and antifungal agents from selected Indian medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, ***107***(2), 182-188.

Kuzmanov, B.A., Georgieva, S.B. ve Nikolova, V.A. (1986). Chromosome numbers of Bulgarian flowering plants. I. Fam. Asteraceae. *Fitologia*, ***31***, 71-74.

La Barre, W. (1959). Materia Medica of the Aymara: Lake Titicaca Plateau, Bolivia. *Webbia*, ***15***(1), 47-94.

Lamarck, J.B.A.P. (1786). *Encyclopédie Méthodique. Botanique*. Paris: Liège, Panckoucke.

Lazarević, J., Radulović, N., Palić, R. ve Zlatković, B. (2009). Chemical composition of the essential oil of *Doronicum austriacum* Jacq. subsp. *giganteum* (Griseb.) Stoj. Et Stef. (Compositae) from Serbia. *Journal of Essential Oil Research*, ***21***(6), 507-510.

Lee, S.T., Davis, T.Z., Gardner, D.R., Colegate, S.M., Cook, D., Green, B.T. ve ark. (2010). Tremetone and structurally related compounds in white snakeroot (*Ageratina altissima*): a plant associated with trembles and milk sickness. *Journal of Agricultural and Food Chemistry,* ***58***(15), 8560-8565.

Lersten, N.R. ve Curtis, J.D. (1988). Secretory reservoirs (ducts) of two kinds in giant ragweed (*Ambrosia trifida*; Asteraceae). *American Journal of Botany*, ***75***(9), 1313-1323.

Lessing, C.F. (1832). *Synopsis Generum Compositarum, Earumque Dispositionis Novae Tentamen Monographus Multarum Capensium Interjectis*. Berlin: Duncker & Humblot.

Lev, E. (2002). Reconstructed materia medica of the Medieval and Ottoman al-Sham. *Journal of Ethnopharmacology*, ***80***(2-3), 167-179.

Lev, E. (2015). Botanical view of the use of plants in medieval medicine in the Eastern Mediterranean according to the Cairo Genizah. *Israel Journal of Plant Sciences*, ***62***(1-2), 122-140.

Lindqvist, K. (1950). Some results of a cytological investigation of *Doronicum*. *Hereditas*, ***36***, 94-102.

Linnaeus, C. (1753). *Species Plantarum*. Stockholm: Holmiae, Impensis L. Salvii.

Lippert, W. ve Heubl, G.R. (1988). Chromosomenzahlen von Pflanzen aus Bayern und angrenzenden Gebieten: [Teil 1]. *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft*, ***59***, 13-22.

Löve, Á. (1969). IOPB chromosome number reports. XXII. *Taxon*, ***18***(4), 433-442.

Löve, Á. (1972). IOPB chromosome number reports XXXVI. *Taxon*, ***21***(2), 333-346.

Löve, Á. (1973). IOPB chromosome number reports XLI. *Taxon*, *22*(4), 459-463.

Löve, Á. (1980). Chromosome number reports LXIX. *Taxon*, ***29***(5-6), 703-730.

Löve, A. (1981). Chromosome number reports LXXIII. *Taxon*, ***30***(4), 829-861.

Löve, Á. (1982). IOPB Chromosome number reports LXXV. *Taxon*, ***31***(2), 342-368.

Löve, Á. ve Solbrig, O.T. (1964). IOPB chromosome number Reports II. *Taxon*, ***13***(6), 201-209.

Manayi, A., Rastegari, A., Heydarian, B., Vahedi-Mazdabadi, Y., Khanavi, M., Akbarzadeh, T. ve ark. (2021). Phytochemical investigation and biological activity of

Doronicum pardalianches L. roots against Alzheimer's disease. *Natural Product Research*, 1-5.

Marhold, K. ve Kučera, J. (2018). IAPT chromosome data 28. *Taxon*, ***67***(6), 1235-1245.

Martynov, I.I. (1820). *Tekhno-Botanicheskii Slovat*. St. Petersburg: Rossilska Akademia.

Marzocco, S., Adesso, S., Alilou, M., Stuppner, H. ve Schwaiger, S. (2017). Anti-inflammatory and anti-oxidant potential of the root extract and constituents of *Doronicum austriacum*. *Molecules*, ***22***(6), 1-13.

Mehra, P.N. ve Remanandan, P. (1975). Cytological investigations on Indian Compositae. IV. Tribes Senecioneae, Eupatorieae, Vernonieae, and Inuleae. *Nucleus*, ***18***, 6-19.

Meidner, H. ve Mansfield, T.A. (1968). *Physiology of Stomata*. London: McGraw- Hill.

Meo, A.A. (2005). *Palynological studies of selected genera of the tribes of Asteraceae from Pakistan*. Quaid-i-Azam Universitesi, Biyoloji Bölümü, Doktora Tezi, Islamabad, Pakistan.

Metcalfe, C.R. ve Chalk, L. (1957). *Anatomy of the Dicotyledons. Vol. 2.* Oxford: Claredon Press.

Metcalfe, C.R. ve Chalk, L. (1979). *Anatomy of Dicotyledons: Systematic Anatomy Of The Leaf And Stem, With A Brief History Of The Subject, Vol 1*. Oxford: Claredon Press.

Mikaili, P., Sharifi, M., Shayegh, J. ve Sarahroodi, S. (2012). A review on pharmacognotic and pharmaceutical terms originated from islamic sources. ***2***(4), 3235-3241.

Miraldi, E., Ferri, S. ve Mostaghimi, V. (2001). Botanical drugs and preparations in the traditional medicine of West Azerbaijan (Iran). *Journal of Ethnopharmacology*, ***75***(2-3), 77-87.

Morales, C.P., Garcd, F.L. ve Acedo Casado, A.P.M. (1997). Typification and definition of *Doronicum austriacum* Jacq. (Asteraceae). *Compositae Newsletter*, ***30***, 1-3.

Mosina, A.A., Kostina, O.V. ve Muravnik, L.E. (2018). Morphology and ultrastructure of the glandular trichomes of vegetative and reproductive organs in *Doronicum pardalianches* (Asteraceae). XIV. *Modern Dünyada Botanik Kongresi*, Rusya, 188.

Mroczek, T., Glowniak, K. ve Wlaszczyk, A. (2002). Simultaneous determination of N-oxides and free bases of pyrrolizidine alkaloids by cation-exchange solid-phase extraction and ion-pair high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, ***949***(1-2), 249-262.

Muravnik, L.E. (2021). The structural peculiarities of the leaf glandular trichomes: A review. İçinde K.G. Ramawat, H.M. Ekiert ve S. Goyal (Eds.), *Plant Cell and Tissue Differentiation and Secondary Metabolites*. India: Springer; 63-97.

Muravnik, L.E., Kostina, O.V. ve Mosina, A.A. (2019). Glandular trichomes of the leaves in three Doronicum species (Senecioneae, Asteraceae): morphology, histochemistry, and ultrastructure. *Protoplasma*, ***256***(3), 789-803.

Murin, A. (1978). Index of chromosome numbers of Slovakian flora. Part 6. *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, Botanica*, ***26***, 1-42.

Nabati, F., Mojab, F., Habibi-Rezaei, M., Bagherzadeh, K., Amanlou, M. ve Yousef, B. (2012). Large scale screening of commonly used Iranian traditional medicinal plants against urease activity. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, ***20***, 1-9.

Naseer, M., Anwar, M. ve Siddiqui, M. Y. (2016). Cardioprotective drugs with especial reference to Kitab Al-Adwiyah Al-Qalbiyah : A review. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, ***5***(9), 2453-2462.

Necker, N.J. (1790). *Elementa Botanica*. Apud Societatem Typographicam: Neuwied.

Nedelcheva, A., Kostova, N. ve Sidjimov, A. (2015). Pyrrolizidine alkaloids in *Tussilago farfara* from Bulgaria. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, ***29***, 1-7.

Nordenstam, B. (1977). Senecioneae and Liabeae—systematic review. İçinde V.H. Heywood, J.B. Harborne ve B.L. Turner (Eds.), *The Biology and Chemistry of the Compositae, vol. 2*. London: Academic Press; 799-830.

Nordenstam, B. (2007). Senecioneae. İçinde J.W. Kadereit ve C. Jeffrey (Eds.), *The Families and Genera of Vascular Plants, Vol. 8, Flowering Plants, Eudicots, Asterales*. Berlin: Springer; 208-241.

Nordenstam, B., Pelser, P.B., Kadereit, J.W. ve Watson, L.E. (2009). Senecioneae. İçinde V.A. Funk, A. Susanna, T.F. Steussy ve R.J. Bayer (Eds.), *Systematics, Evolution and Biogeography of Compositae*. Vienna: International Association for Plant Taxonomy; 503-526.

Ocakverdi, H. (2001). The flora of the mount Kısır (Kars and Ardahan) and nearest environs. *Turkish Journal of Botany*, ***25***, 311-334.

Ornduff, R., Raven, P.H., Kyhos, D.W. ve Kruckeberg, A.R. (1963). Chromosome numbers in Compositae. III. Senecioneae. *American Journal of Botany*, ***50***(2), 131-139.

Öner, N. ve Abay, G. (2005). Contributions to the flora of Yenice forests (Ilgaz/Çankırı). *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi-Kastamonu*, ***5***(2), 181-197.

Özcan, K. (2020). Antibacterial, antioxidant and enzyme inhibition activity capacities of *Doronicum macrolepis* (FREYN&SINT): An endemic plant from Turkey. *Saudi Pharmaceutical Journal*, ***28***(1), 95-100.

Özen, F. ve Kılınç, M. (2002). The flora and vegetation of Kunduz Forests (Vezirköprü / Samsun). *Turkish Journal of Botany*, ***26***, 371-393.

Özen, M.D., Özbek, M.U. ve Vural, M. (2013). Flora of Armutluçayır (Kastamonu/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, ***6***(1), 22-31.

Özgişi, K., Yaylacı, Ö.K., Sezer, O., Öztürk, D., Koyuncu, O. ve Ocak, A. (2017). Yunusemre beldesi (Eskişehir) ve çevresinin florası. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, ***21***(1), 64-78.

Özüdoğru, B., Erik, S. ve Akaydın, G. (2010). The flora of the Karababa mountain (Sivas-Şarkışla/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, ***3***(3), 176-192.

Pachschwöll, C. (2013). Lectotypification of *Doronicum carpaticum* (Griseb. & Schenk) Nyman (Asteraceae), with some remarks on its distribution and taxonomy. *Contributii Botanice*, ***48***, 7-14.

Pachschwöll, C., García, P.E., Winkler, M., Schneeweiss, G.M. ve Schönswetter, P. (2015). Polyploidisation and geographic differentiation drive diversification in a european high mountain plant group (*Doronicum clusii* aggregate, Asteraceae). *PLoS ONE*, ***10***(3), 1-30.

Pagni, A.M. ve Masini, A. (1999). Morphology, distribution, and histochemistry of secretory structures in vegetative organs of *Santolina leucantha* Bertol. (Asteraceae). *Israel Journal of Plant Sciences*, ***47***(4), 257-263.

Pagni, A.M., Orlando, R., Masini, A. ve Ciccarelli, D. (2003). Secretory structures of *Santolina ligustica* Arrigoni (Asteraceae), an Italian endemic species. *Israel Journal of Plant Sciences*, ***51***(3), 185-192.

Paksoy, M.Y. ve Savran, A. (2011). The flora of Sarımsak mountain and Korkun valley (Pozantı, Adana/Turkey). *Biological Diversity and Conservation*, ***4***(2), 155-171.

Panero, J.L. (2005). New Combinations and infrafamilial taxa in the Asteraceae. *Phytologia*, ***87***(1), 1-14.

Panero, J.L. ve Funk, V.A. (2002). Toward a phylogenetic subfamilial classification for the Compositae (Asteraceae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, ***115***, 909-922.

Paolini, J., Muselli, A., Bernardini, A.F., Bighelli, A., Casanova, J. ve Costa, J. (2007). Thymol derivatives from essential oil of *Doronicum corsicum* L. *Flavour and Fragrance Journal*, ***22***(6), 479-487.

Pashuk, K.T. (1987). Chromosome numbers in species of subalpine belt of Chernogora (Ukrainian Carpatians). *Botanicheskii Zhurnal*, ***72***, 1069-1074.

Pelser, P.B., Nordenstam, B., Kadereit, J.W. ve Watson, L.E. (2007). An ITS phylogeny of tribe Senecioneae (Asteraceae) and a new delimitation of *Senecio* L. *Taxon*, ***56***, 1077-1104.

Peruzzi, L., Bedini, G. ve Andreucci, A. (2012). Homoploid hybrid speciation in *Doronicum* L. (Asteraceae)? Morphological, karyological and molecular evidences. *Plant Biosystems*, ***146***(4), 867-877.

Perveen, A. (1999). Contributions to the pollen morphology of the family Compositae. *Turkish Journal of Biology*, ***23***, 523-535.

Petricic, J., Osmak, M., Hadzija, M., Kalodera, Z. ve Slijepcevic, M. (1991). Alkaloid concentrate from *Doronicum austriacum* inhibits the growth of mouse fibroblasts *in vitro* and the growth of mouse mammary carcinoma *in vivo*. *Acta Pharmaceutica Jugoslavica*, ***41***(2), 169-173.

Pınar, S.M. (2013). Türkiye'de Yayılış Gösteren Onopordum L. (Asteraceae) Cinsi Taksonları Üzerine Morfolojik, Palinolojik, Karyolojik, Moleküler ve Ekolojik Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Van.

Polatschek, A. (1966). Cytotaxonomische Beiträge zur Flora der Ostalpenländer, II. *Österreichische Botanische Zeitschrift*, ***113***(1), 101-147.

Post, G.E. ve Dismore, J.E. (1933). *Flora of Syria Palestine and Sinai, Vol:2*. Beirut: American Press.

Punt, W. ve Hoen, P.P. (2009). The Northwest European Pollen Flora, 70: Asteraceae - Asteroideae. *Review of Palaeobotany and Palynology*, ***157***(1-2), 22-183.

Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S. ve Le Thomas, A. (2007). Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology*, ***143***(1-2), 1-81.

Rajagopalan, T.R. ve Negi, R.K.S. (1985). Alkaloids from *Doronicum pardalianches* Linn. *Indian Journal Of Chemistry Section B-Organic Chemistry Including Medicinal Chemistry*, ***24***(8), 882.

Rana, C.S., Ballabha, R., Tiwari, J.K. ve Dangwal, L.R. (2013). An ethnobotanical study of plant resources in the Nanda Devi Biosphere Reserve (a world heritage site), Uttarakhand, India. *The Journal of Ethnobiology and Traditional Medicine*, ***120***, 591-601.

Rechinger, K.H. (1989). *Flora Iranica, No: 164*. Austria: Graz.

Reshmi, G.R. ve Rajalakshmi, R. (2019). Systematic significance of pollen morphology of the genus *Acmella* Rich. (Heliantheae: Asteraceae). *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions A: Science*, ***43***(4), 1469-1478.

Reynaud, J. ve Raynaud, J. (1984). Sur la presence d'Onopordum chez *Doronicum grandiflorum* Lam. (Compositae). *Die Pharmazie*, ***39***, 126.

Reynaud, J., Raynaud, J. ve Voirin, B. (1983). Sur Ie presence de deux flavone methoxyles rares chez *Doronicum grandiflorum* Lam. (Compositae). *Die Pharmazie*, ***38***, 628-629.

Reynaud, J., Becchi, M. ve Raynaud, J. (1985). p-Hydroxyacetophenone derivatives from *Doronicum grandiflorum*. *Journal of Natural Products*, ***48***(2), 331.

Reynaud, J., Becchi, M. ve Raynaud, J. (1985). Présence de (6 ″-O-acétyl) glucosyl-3-quercétine chez *Doronicum grandiflorum* Lam. (Compositae). *Pharmazie*, ***40***(2), 132-133.

Reynaud, J. ve Raynaud, J. (1986). Les flavonoïdes de *Doronicum grandiflorum*. *Biochemical Systematics and Ecology*, ***14***(2), 191-193.

Robinson, H., Carr, G.D., King, R.M., Powell, A.M., Robinson, H., Carr, G.D. ve ark. (1997). Chromosome numbers in Compositae, XVII: Senecioneae III. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, ***84***(4), 893-906.

Rostovtseva, T.S. (1979). Chromosome numbers of some species of the family Asteraceae Dumort. *Botanicheskii Zhurnal SSSR*, ***64***(4), 582-589.

Ruíz de Clavijo, E. (1993). Números cromosomáticos para la flora Española 664-690. *Lagascalia*, ***17***, 161-172.

Sarıbaş, M., Kaya, Z., Başaran, S., Yaman, B. ve Sabaz, M. (2007). The use of some natural plant species from the Western Black Sea Region of Turkey for landscape design. *Fresenius Environmental Bulletin*, ***16***(2), 193-205.

Scarborough, J. (1978). Theophrastus on herbals and herbal remedies. *Journal of the History of Biology*, ***11***(2), 353-385.

Schwaiger, S., Reisenzein, S., Rollinger, J.M., Antal, D.S., Ellmerer, E.P., Bernhard, D. ve ark. (2008). New results on the phytochemistry and pharmacology of *Doronicum austriacum* Jaqc. *Planta Medica*, ***74***(9), 90.

Setayesh, M., Zargaran, A., Sadeghifar, A.R., Salehi, M. ve Rezaeizadeh, H. (2018). New candidates for treatment and management of carpal tunnel syndrome based on the Persian Canon of Medicine. *Integrative Medicine Research*, ***7***(2), 126-135.

Shaimerdenova, Z.R., Makubaeva, A.I., Ozek, T., Ozek, G., Atazhanova, G.A. ve Adekenov, S.M. (2019). Volatile Constituents of *Doronicum altaicum*. *Chemistry of Natural Compounds*, ***55***(5), 968-969.

Singh, R. ve Shinde, R.D. (2017). Lectotypification of *Doronicum hewrense* dalzell & *Vicoa cernua* dalzell (Asteraceae). *The Journal of Indian Orthodontic Society*, ***96***, 302-304.

Skof, S., Alvarez, I., Pachschwöll, C. ve Schneeweiss, G.M. (2019). Phylogeny and biogeography of the narrowly endemic *Doronicum cataractarum* (Asteraceae) from the eastern European Alps: Pleistocene origin from Alpine ancestors rather than Tertiary relic with southwest Asian affinity. *Plant Systematics and Evolution*, ***305***(2), 139-149.

Skvarla, J.J. ve Larson, D.A. (1965). An electron microscopic study of pollen morphology in the Compositae with special reference to the Ambrosiinae. *Grana Palynologica*, ***6***, 210-269.

Skvarla, J.J. ve Turner, B.L. (1966). Systematic implications from electron microscopic studies of Compositae pollen—a review. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, ***53***, 220-256.

Sobhani, Z., Nami, S.R., Emami, S.A., Sahebkar, A. ve Javadi, B. (2017). Medicinal plants targeting cardiovascular diseases in view of Avicenna. *Current Pharmaceutical Design*, ***23***(17), 2428-2443.

Sreelakshmi, V.V., Sruthy, E.P.M. ve Shereena, J. (2014). Relationship between the leaf area and taxonomic importance of foliar stomata. *International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences*, ***2***(7), 53-60.

Stearn, W.T. (1992). *Botanical Latin (Ed. 4)*. İngiltere: David & Charles Press.

Steetz, J. (1864). Crystallopollen and Ambassa. İçinde W.C. Peters (Ed.), *Naturwissenschaftliche Reise nach Mossambique auf Befehl seiner Majestät des Königs Friedrich Wilhelm IV*. Berlin: Georg Reiner; 363-367.

Stepanov, N.V. (1994). Chromosome numbers of some higher plants taxa of the flora of Krasnoyarsk region. *Botanicheskii Zhurnal (Moscow & Leningrad)*, ***79***(2), 135-139.

Stix, E. (1960). Pollen morphologische untersuchungen an Compositen. *Grana*, ***2***(2), 41-104.

Strid, A. ve Andersson, I.A. (1985). Chromosome numbers of Greek mountain plants. An annotated list of 115 species. *Botanische Jahrbücher fur Systematik*, ***107***, 203-228.

Strid, A. ve Franzen, R. (1983). Chromosome numbers in flowering plants from Greece. *Willdenowia*, ***13***, 329-333

Strid, A. ve Tan, K. (1991). *Mountain Flora of Greece, Vol. 2*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

Strid, A.A., Franzén, R., Willdenowia, S. ve Jan, H. (1983). Chromosome numbers in flowering plants from Greece. *Willdenowia*, ***13***, 329-333.

Syed, S. (2014). Study to evaluate the antioxidant and hepatoprotective activities of roots extracts of *Doronicum hookeri* in CCl4 treated rats. *European Journal of Medicinal Plants*, ***4***(6), 675-685.

Şenel, F., Başköse, İ. ve Tuğ, G.N. (2014). Contributions to the flora of the region between Alucra-Espiye-Yaglidere (Giresun/Turkey) within the prepontic zone. *Biological Diversity and Conservation*, ***7***(3), 58-73.

Tanker, N. (2002). *Farmasötik Botanik Uygulama*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları.

Tasenkevitch, L.A., Vysotskaja, E.I. ve Vorobetz, N.K. (1989). Chromosome numbers in rare and endemic species of vascular plants from the Ukrainian Carpathians. *Botanicheskii Zhurnal (Moscow & Leningrad)*, ***74***, 1669-1670.

Tetley, U. (1925). The secretory system of the roots of the Compositae. *New Phytologist*, ***24***(3), 138-162.

Thiébaut J. (1936). *Flore Libano-Syrienne. Vol. 1*. Paris: Editions du Centre Nationalde la Recherche Scientifique.

Thorne, R.F. (2000). The classification and geography of the flowering plants: Dicotyledons of the class Angiospermae. *The Botanical Review*, ***66***, 441-647.

Tosi, B., Bonora, A., Dall'Olio, G. ve Bruni, A. (1991). Screening for toxic thiophene compounds from crude drugs of the family compositae used in Northern Italy. *Phytotherapy Research*, ***5***(2), 59-62.

Towers, G.N.H., Arnason, T., Wat, C.K., Graham, E.A., Lam, J. ve Mitchell, J.C. (1979). Phototoxic polyacetylenes and their thiophene derivatives [effects on human skin]. *Contact Dermatitis*, ***5***(3), 140-144.

Tutin, T.G., Heywood V.H., Burgges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters, S.M. ve ark. (1976). *Flora Europaea Vol: 4.* Cambridge: Cambridge University Press.

Tuzlacı, E. (2011). *Türkiye Bitkileri Sözlüğü, (Genişletilmiş 2. baskı).* İstanbul: Alfa Yayınları.

Tuzlacı, E. ve Erol, M. K. (1999). Turkish folk medicinal plants. Part II: Eğirdir (Isparta). *Fitoterapia*, ***70***, 593-610.

Türe, C. ve Tokur, S. (2000). The flora of the forest series of Yirce-Bürmece-Kömürsu and Muratdere (Bilecik-Bursa, Turkey). *Turkish Journal of Botany*, ***24***, 47-66.

Türker, H. ve Yıldırım, A.B. (2015). Screening for antibacterial activity of some Turkish plants against fish pathogens: A possible alternative in the treatment of bacterial infections. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, ***29***(2), 281-288.

Uğulu, I., Başlar, S., Yörek, N. ve Dogan, Y. (2009). The investigation and quantitative ethnobotanical evaluation of medicinal plants used around Izmir province, Turkey. *Journal of Medicinal Plants Research*, ***3***(5), 345-367.

Uğurlu, E. ve Seçmen, O. (2008). Medicinal plants popularly used in the villages of Yunt Mountain (Manisa-Turkey). *Fitoterapia*, ***79***(2), 126-131.

Umdu, Ü. (2005). *Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Yayılış Gösteren Doronicum L. (Compositae) Türlerinin Morfolojik, Palinolojik ve Sitolojik Yönden İncelenmesi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Usta, C., Yıldırım, A.B. ve Türker, A.U. (2014). Antibacterial and antitumour activities of some plants grown in Turkey. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, ***28***(2), 306-315.

Uzun, A. ve Terzioğlu, S. (2008). Vascular flora of forest vegetation in Altındere Valley (Maçka-Trabzon). *Turkish Journal of Botany*, ***32***, 135-153.

Vofely, R.V., Gallagher, J., Pisano, G.D., Bartlett, M. ve Braybrook, S.A. (2019). Of puzzles and pavements: A quantitative exploration of leaf epidermal cell shape. *New Phytologist*, ***221***(1), 540-552.

Vogl-Lukasser, B. ve Vogl, C.R. (2004). Ethnobotanical research in homegardens of small farmers in the alpine region of Osttirol (Austria): An example for bridges built and building bridges. *Ethnobotany Research and Applications*, ***2***, 111-137.

Vvedensky, A. (1993). *Conspectus Florae Asiae Mediae, Vol 10*. Taşkent: Fan.

Wagenitz, G. (1976). Systematics and phylogeny of Compositae (Asteraceae). *Plant Systematic and Evolution*, ***125***, 29-46.

Wang, Y.F. ve Tao, J.R. (1991). An introduction to a new system of terminology for plant cuticular analysis. *Chinese Bulletin of Botany*, ***8***, 6-13.

Wilkonson H.P. (1979). The Plant Surface (Mainly Leaf). İçinde C.R. Metcalfe ve L. Chalk (Ed.), *Anatomy of the Dicotyledons (Vol 1)*. Oxford: Clarendon Press; 97-117.

Willer, J., Christensen, E., Wahl, A., Gemeinholzer, B. ve Zidorn, C. (2022). Phylogeny and chemophenetics of the newly described *Doronicum* × *longeflorens* and related *Doronicum* taxa (Senecioneae, Asteraceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, ***101***, 1-8.

Willkomm, H.M. ve Lange, J.M.C. (1870). *Prodromus Florae Hispanicae, Vol 2*. Stuttgart: Schweizerbart.

Wilson A. (2015). *Flora of Australia, Volume 37, Asteraceae 1*. Avustralya: Australian Biological Resources Study/CSIRO Publishing.

Wodehouse, R.P. (1926). Pollen grain morphology in the classification of the Anthemideae. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, ***53***, 479-485.

Wodehouse, R.P. (1928). The phylogenetic value of pollen grain characters. *American Journal of Botany*, ***42***, 891-934.

Wodehouse, R.P. (1935). *Pollen grains. Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine*. New York: Mc.Graw-Hill.

Wu, Z. Y., Raven, P.H. ve Hong, D.Y. (2011). *Flora of China Volume 20-21 (Asteraceae)*. Beijing: Science Press.

Yang, Y., Zhang, L.Y., Liu, B. ve van der Werff, H. (2012). Leaf cuticular anatomy and taxonomy of Syndiclis (Lauraceae) and its allies. *Systematic Botany*, ***37***(4), 861-878.

Yentür, S. (2003). *Bitki Anatomisi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

Yıldız, B. (2001). Floristical characteristics of Berit Dağı (Kahramanmaraş). *Turkish Journal of Botany*, ***25***, 63-102.

Yi-Ling, C. (1998). Two new species of *Doronicum* Linn. (Compositae) from China. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, ***36***(1), 73-76.

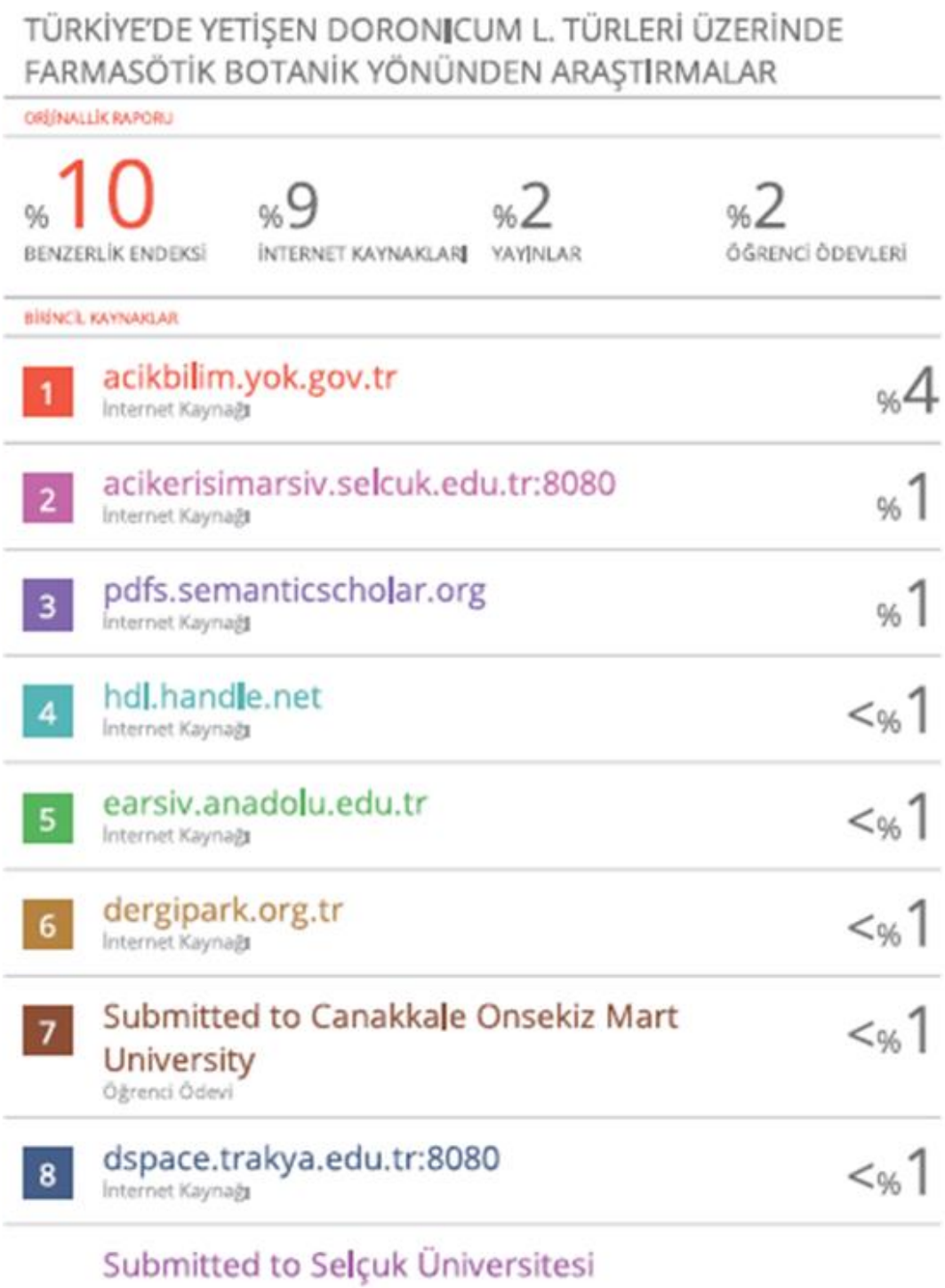
Zafar, M., Ahmad, M. ve Khan, M.A. (2007). Palynology of family Asteraceae from flora of Rawalpindi-Pakistan. *International Journal of Agriculture and Biology*, ***9***(1), 156-161.

Zarshenas, M.M., Jamshidi, S. ve Zargaran, A. (2016). Cardiovascular aspects of geriatric medicines in traditional Persian medicine; a review of phytochemistry and pharmacology. *Phytomedicine*, ***23***(11), 1182-1189.

Zengin, G., Mahoomodally, M.F., Sinan, K.I., Bakar, K., Jugreet, S., Yıldıztugay, E., ve ark. (2022). A comparative study of chemical profiling and biological effects of *Doronicum orientale* extracts. *Chemistry & Biodiversity,* ***19***(4), 1-11.

Zhukova, P.G. (1967). Karyology of some plants, cultivated in the Arctic-Alpine Botanical Garden. İçinde N.A. Avrorin (Ed.), *Plantarum in Zonam Polarem Transportatio II*. Leningrad: Nauka; 139-149.

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI



TÜRKİYE'DE YETİŞEN DORONICUM L. TÜRLERİ ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK YÖNÜNDEN ARAŞTIRMALAR

ORİJİNALLİK RAPORU

%10	%9	%2	%2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%4
2	acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
3	pdfs.semanticscholar.org İnternet Kaynağı	%1
4	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<%1
5	earsiv.anadolu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
6	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to Canakkale Onsekiz Mart University Öğrenci Ödevi	<%1
8	dspace.trakya.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1

Submitted to Selçuk Üniversitesi