

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

TÜRKİYE *DIANTHUS* L. (CARYOPHYLLACEAE) TAKSONLARI ÜZERİNDE
PALİNOLOJİK ARAŞTIRMA

Derya METE

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2019

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Derya METE tarafından hazırlanan “**Türkiye *Dianthus* L. (Caryophyllaceae) Taksonları Üzerinde Palinolojik Araştırma**” adlı tez çalışması 05/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Nur Münevver PINAR
Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı
Eş Danışman : Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU
Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri:

Başkan : Prof. Dr. Kadriye SORKUN
Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Nur Münevver PINAR
Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Fatmagül GEVEN
Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Aykut GÜVENSEN
Ege Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. H. Nurhan BÜYÜKKARTAL
Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Özlem YILDIRIM
Enstitü Müdür V.

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

05/07/2019



Derya METE

ÖZET

Doktora Tezi

TÜRKİYE *DIANTHUS* L. (CARYOPHYLLACEAE) TAKSONLARI ÜZERİNDE PALİNOLOJİK ARAŞTIRMA

Derya METE

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nur Münevver PINAR
Eş Danışman: Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU

Bu çalışmada, Türkiye’de yayılış gösteren *Dianthus* L. (Caryophyllaceae) cinsinin 89 taksonuna ait 100 örneğin polen morfolojik özellikleri ışık (LM) ve taramalı elektron (SEM) mikroskobu altında incelenip, tanımlanmış ve karşılaştırılmıştır. Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidaldır. Ornamentasyon skabrat, skabrat-perforat, skabrat-perforat-foveolattır. Spinüller arası ornamentasyon psilat ya da granülattır. Apertür prominet veya sunken özellik gösterir. Ekzin subtektat. Sekzin nekzinden daha kalındır. 10 μm^2 ’de spinül sayısı 9-28, punktum sayısı 1-23 arasında değişmektedir. Por sayısı taksonlar arasında 12 ± 3 ’den 24 ± 3 ’e kadar değişiklik göstermektedir. Polen karakterlerine göre UPGMA metodu kullanılarak taksonlar arasındaki filogenetik ilişki belirlenmiştir. *Dianthus* taksonlarının ayırımında kullanılan polen morfolojik karakterlerin önem derecesini belirlemek amacıyla PCA yani temel bileşenler analizi yapılmıştır. Çap (D), porlar arası uzaklık (C), spinül sayısı ve punktum sayısı taksonların birbirinden ayırımında önemli karakterler olarak bulunmuştur. Ayrıntılı polen morfolojisi çalışması ile *Dianthus* cinsinin sistematik problemlerinin çözümüne katkı sağlanmıştır.

Temmuz 2019, 209 sayfa

Anahtar Kelimeler: Caryophyllaceae, *Dianthus*, Polen morfoloji, SEM, LM, Türkiye

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

PALYNOLOGICAL STUDY OF *DIANTHUS* L. (CARYOPHYLLACEAE) TAXA FROM TURKEY

Derya METE

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof.Dr. Nur Münevver PINAR
Co-Supervisor: Prof. Dr.Ergin HAMZAOĞLU

In this study, pollen morphological features of 100 specimens belonging to 89 taxa of the genus *Dianthus* L. (Caryophyllaceae) in Turkey were investigated by using light microscopy (LM) and scanning electron microscopy (SEM), described and compared. The pollen grains are radially symmetrical, apolar rarely isopolar, pantopolyporate and spheroidal. The exine ornamentation is scabrate, scabrate-perforate and scabrate-perforate-foveolate. Ornamentation among spinules are psilate or granulate. The pollen grains are prominent or sunken. The exine is subtectate. Sexine is thicker than nexine. The number of spinules in 10 μm^2 ranges between 9-28 and punctum number 1-23. The number of pore varies between 12 ± 3 to 24 ± 3 in taxa. According to pollen characteristics, phylogenetic relationship between taxa was determined by using UPGMA method. Principle Component Analysis (PCA) was conducted for identification of valuable pollen morphological characters used for *Dianthus* taxonomy. The pollen diameter (D), distance between pores (C), number of spinules and punctum number were found to be important characters in the separation of taxa. The detailed pollen morphology study contributed to the solution of the systematic problems of the genus *Dianthus*.

July 2019, 209 pages

Keywords: Caryophyllaceae, *Dianthus*, Pollen morphology, SEM, LM, Turkey

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Doktora tez konumun seçilmesinde ve çalışmalarımın başlangıcından bitimine kadar her aşamasında yol gösteren, bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Nur Münevver PINAR'a (Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Anabilim Dalı) saygıyla teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince beni yönlendiren, bilgi ve desteklerini esirgemeyen eş danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU'na (Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü) teşekkür ederim.

TİK üyelerim Sayın Prof. Dr. Kadriye SORKUN'a (Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı) ve Sayın Prof. Dr. Fatmagül GEVEN'e (Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı) çalışmam süresince göstermiş oldukları desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım sırasında yardımcı olan Araş. Gör. Dr. Aydan ACAR ŞAHİN'e, Öğr. Üyesi Dr. İbrahim ERDOĞAN'a, Dr. Derya SEÇİL'e, Öğr. Gör. Dr. İnci Bahar ÇINAR'a, Araş. Gör. Dr. Burcu YILMAZ ÇITAK'a teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca her zaman bana güç veren, yanımda olan ve hiçbir zaman maddi manevi desteğini esirgemeyen canım aileme, bana bu dünyada ikinci bir ailemin de olabileceğini yürekten hissettiren METE ailesine, bu süre zarfında desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Emre METE'ye sonsuz teşekkür ederim.

Söz konusu Doktora Tez çalışması 16L0430007 nolu BAP tarafından desteklenen "Türkiye *Dianthus* L. (Caryophyllaceae) Taksonları Üzerinde Palinolojik Araştırma" isimli projenin bir parçasıdır. Ankara Üniversitesi BAP koordinatörlüğüne desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Ayrıca doktora eğitimim süresince "2228-B Yüksek Lisans Öğrencileri için Doktora Burs Programı" ile desteklendiğim TÜBİTAK'a çok teşekkür ederim.

Derya METE

Ankara, Temmuz 2019

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	
ETİK	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1 <i>Dianthus</i> L. Cinsinin Taksonomik Durumu	3
2.2 <i>Dianthus</i> Cinsinin Genel Özellikleri.....	6
2.3 <i>Dianthus</i> Taksonlarının Kromozom Sayısı.....	15
2.4 <i>Dianthus</i> Taksonlarının Türkiye’deki Yayılış Alanları	18
2.4.1 Seksiyon: <i>Verruculosi</i>	18
2.4.2 Seksiyon: <i>Leiopetali</i>	19
2.4.3 Seksiyon: <i>Fimbriati</i>	22
2.4.4 Seksiyon: <i>Dentati</i>	24
2.4.5 Seksiyon: <i>Carthusiani</i>	28
2.5 Türkiye <i>Dianthus</i> Taksonlarının Tehlike Kategorileri	29
2.6 <i>Dianthus</i> Cinsinin Ekonomik Önemi.....	31
2.7 <i>Dianthus</i> Cinsinin Anatomi ve Tohum Morfolojisi Üzerine Kaynak Araştırmalar	32
2.8 Caryophyllaceae Familyasının Polen Morfolojisi Üzerine Kaynak Araştırmalar	35
2.9 <i>Dianthus</i> Cinsinin Polen Morfolojisi Üzerine Kaynak Araştırmalar	40
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	45
3.1 Materyalin Temini	45
3.2 İnceleme Yöntemleri	52
3.2.1 Işık mikroskobu (LM) çalışmaları	52
3.2.2 Polenlerin ışık mikroskobunda ölçülmesi	54
3.2.3 Taramalı elektron mikroskobu (SEM) çalışmaları	55
3.3 Nümerik Analiz	56
4. BULGULAR	57
4.1 <i>Verruculosi</i> Seksiyonu	57
4.1.1 <i>Dianthus cyri</i> (D1)	57
4.1.2 <i>D. aydogdui</i> (D2)	58
4.1.3 <i>D. tripunctatus</i> (D3)	59
4.1.4 <i>D. strictus</i> var. <i>strictus</i> (D4)	60
4.1.5 <i>D. strictus</i> var. <i>subenervis</i> (D5).....	62
4.1.6 <i>D. strictus</i> var. <i>axilliflorus</i> (D6)	63
4.1.7 <i>D. strictus</i> var. <i>gracilior</i> (D7)	64
4.1.8 <i>D. polycladus</i> (D8).....	65
4.2 <i>Leiopetali</i> Seksiyonu	71
4.2.1 <i>Dianthus eretmopetalus</i> (D9)	71

4.2.2 <i>D. anatolicus</i> (D10)	72
4.2.3 <i>D. arpadianus</i> (D11).....	73
4.2.4 <i>D. micranthus</i> (D12)	74
4.2.5 <i>D. eldivenus</i> (D13).....	75
4.2.6 <i>D. ingoldbyi</i> (D14).....	76
4.2.7 <i>D. ancyrensis</i> (D15).....	77
4.2.8 <i>D. siphonocalyx</i> (D16).....	78
4.2.9 <i>D. multicaulis</i> (D17).....	79
4.2.10 <i>D. liboschitzianus</i> (D18).....	80
4.2.11 <i>D. cretaceus</i> (D19)	81
4.2.12 <i>D. zederbaueri</i> (D20).....	82
4.2.13 <i>D. aytachii</i> (D21)	83
4.2.14 <i>D. pallens</i> var. <i>pallens</i> (D22).....	84
4.2.15 <i>D. pallens</i> var. <i>oxylepis</i> (D23)	85
4.2.16 <i>D. lactiflorus</i> (D24)	86
4.2.17 <i>D. andronakii</i> (D25)	87
4.2.18 <i>D. leptopetalus</i> (D26).....	88
4.2.19 <i>D. plumbeus</i> (D27)	89
4.2.20 <i>D. inamoneus</i> (D28)	90
4.2.21 <i>D. leucophaeus</i> (D29)	91
4.2.22 <i>D. goerkii</i> (D30).....	92
4.2.23 <i>D. robustus</i> (D31)	93
4.2.24 <i>D. setisquameus</i> (D32)	94
4.2.25 <i>D. balansae</i> (D33).....	95
4.2.26 <i>D. floribundus</i> (D34).....	96
4.3 <i>Fimbriati</i> Seksiyonu	103
4.3.1 <i>Dianthus tabrisianus</i> (D35)	103
4.3.2 <i>D. sessiliflorus</i> (D36).....	104
4.3.3 <i>D. stramineus</i> (D37)	105
4.3.4 <i>D. recognitus</i> (D38).....	106
4.3.5 <i>D. libanotis</i> (D39).....	107
4.3.6 <i>D. vanensis</i> (D40)	108
4.3.7 <i>D. crinitus</i> var. <i>crinitus</i> (D41)	109
4.3.8 <i>D. crinitus</i> var. <i>crossopetalus</i> (D42).....	110
4.3.9 <i>D. crinitus</i> var. <i>argaeus</i> (D43).....	111
4.3.10 <i>D. orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i> (D44)	112
4.3.11 <i>D.orientalis</i> subsp. <i>nassireddini</i> (D45).....	113
4.3.12 <i>D. erythrocoleus</i> (D46).....	114
4.4 <i>Dentati</i> Seksiyonu.	120
4.4.1 <i>Dianthus elegans</i> var. <i>elegans</i> (D47)	120
4.4.2 <i>D. elegans</i> var. <i>actinopetalus</i> (D48)	121
4.4.3 <i>D. elegans</i> var. <i>cous</i> (D49)	122
4.4.4 <i>D. elegans</i> var. <i>gramineus</i> (D50)	123
4.4.5 <i>D. engleri</i> (D51)	124
4.4.6 <i>D. raddeanus</i> (D52)	125
4.4.7 <i>D. barbatus</i> (D53)	126
4.4.8 <i>D. masmenaeus</i> var. <i>masmenaeus</i> (D54)	127
4.4.9 <i>D. masmenaeus</i> var. <i>glabrescens</i> (D55)	128

4.4.10 <i>D. muschianus</i> (D56)	129
4.4.11 <i>D. acrochlorus</i> (D57)	130
4.4.12 <i>D. hymenolepis</i> (D58)	131
4.4.13 <i>D. armeria</i> subsp. <i>armeria</i> (D59)	132
4.4.14 <i>D. viscidus</i> (D60)	133
4.4.15 <i>D. campestris</i> subsp. <i>pallidiflorus</i> (D61)	134
4.4.16 <i>D. pubescens</i> (D62)	135
4.4.17 <i>D. roseoluteus</i> (D63)	136
4.4.18 <i>D. erinaceus</i> var. <i>erinaceus</i> (D64)	137
4.4.19 <i>D. erinaceus</i> var. <i>alpinus</i> (D65)	138
4.4.20 <i>D. goekayi</i> (D66)	139
4.4.21 <i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>brevicaulis</i> (D67)	140
4.4.22 <i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>setaceus</i> (D68)	141
4.4.23 <i>D. nihatii</i> (D69)	142
4.4.24 <i>D. kastembeluensis</i> (D70)	143
4.4.25 <i>D. zonatus</i> var. <i>zonatus</i> (D71)	144
4.4.26 <i>D. zonatus</i> var. <i>aristatus</i> (D72)	145
4.4.27 <i>D. zonatus</i> var. <i>hypochlorus</i> (D73)	146
4.4.28 <i>D. preobrazhenskii</i> (D74)	147
4.4.29 <i>D. burdurensis</i> (D75)	148
4.4.30 <i>D. serpentinus</i> (D76)	149
4.4.31 <i>D. macroflorus</i> (D77)	150
4.4.32 <i>D. aculeatus</i> (D78)	151
4.4.33 <i>D. aticii</i> (D79)	152
4.5 <i>Carthusiani</i> Seksiyonu.....	160
4.5.1 <i>Dianthus carmelitarum</i> (D80)	160
4.5.2 <i>D. artwinensis</i> (D81)	161
4.5.3 <i>D. carthusianorum</i> (D82)	162
4.5.4 <i>D. calocephalus</i> (D83)	163
4.5.5 <i>D. lydus</i> (D84)	164
4.5.6 <i>D. akdaghensis</i> (D85)	165
4.5.7 <i>D. cibrarius</i> (D86)	166
4.5.8 <i>D. pinifolius</i> (D87)	167
4.5.9 <i>D. giganteus</i> (D88)	168
4.5.10 <i>D. ucarii</i> (D89)	169
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	181
KAYNAKLAR	192
EK 1 Teriminolojik Sözlük.....	204
ÖZGEÇMİŞ	206

SİMGELER DİZİNİ

cm	Santimetre
mm	Milimetre
µm	Mikrometre
°C	Santigrat derece

Kısaltmalar

subsp.	Alt tür
var.	Varyete
ANK	Ankara Üniversitesi Herbariumu Kodu
GAZİ	Gazi Üniversitesi Herbariumu Kodu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1	<i>D. cyri</i> , <i>D. aydogdui</i> , <i>D. tripunctatus</i> ve <i>D. polycladus</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları	18
Şekil 2.2	<i>D. strictus</i> var. <i>strictus</i> , <i>D. strictus</i> var. <i>subenervis</i> , <i>D. strictus</i> var. <i>axilliflorus</i> ve <i>D. strictus</i> var. <i>gracilior</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları	19
Şekil 2.3	<i>D. eretmopetalus</i> , <i>D. anatolicus</i> , <i>D. eldivenus</i> , <i>D. aytachii</i> , <i>D. arpadianus</i> , <i>D. micranthus</i> , <i>D. ingoldbyi</i> , <i>D. ancyrensis</i> ve <i>D. siphonocalyx</i> 'in Türkiye'deki yayılış alanları	20
Şekil 2.4	<i>D. multicaulis</i> , <i>D. liboschitzianus</i> , <i>D. cretaceus</i> , <i>D. zederbaueri</i> , <i>D. pallens</i> var. <i>pallens</i> , <i>D. pallens</i> var. <i>oxylepis</i> ve <i>D. lactiflorus</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları	21
Şekil 2.5	<i>D. andronakii</i> , <i>D. leptopetalus</i> , <i>D. plumbeus</i> , <i>D. inamoneus</i> ve <i>D. leucophaeus</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları	21
Şekil 2.6	<i>D. goerkii</i> , <i>D. robustus</i> , <i>D. setisquameus</i> , <i>D. balansae</i> ve <i>D. floribundus</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları	22
Şekil 2.7	<i>D. tabrisianus</i> , <i>D. sessiliflorus</i> , <i>D. stramineus</i> , <i>D. recognitus</i> , <i>D. libanoti</i> ve <i>D. vanensis</i> 'in Türkiye'deki yayılış alanları	23
Şekil 2.8	<i>D. crinitus</i> var. <i>crinitus</i> , <i>D. crinitus</i> var. <i>crossopetalus</i> , <i>D. crinitus</i> var. <i>argaeus</i> , <i>D. orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i> , <i>D. orientalis</i> subsp. <i>nassireddini</i> ve <i>D. erythrocoleus</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları	23
Şekil 2.9	<i>D. elegans</i> var. <i>elegans</i> , <i>D. elegans</i> var. <i>actinopetalus</i> , <i>D. elegans</i> var. <i>cous</i> , <i>D. elegans</i> var. <i>gramineus</i> , <i>D. engleri</i> , <i>D. raddeanus</i> ve <i>D. barbatus</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları	25
Şekil 2.10	<i>D. masmenaeus</i> var. <i>masmenaeus</i> , <i>D. masmenaeus</i> var. <i>glabrescens</i> , <i>D. muschianus</i> , <i>D. acrochlorus</i> , <i>D. hymenolepis</i> , <i>D. armeria</i> subsp. <i>armeria</i> ve <i>D. viscidus</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları	26
Şekil 2.11	<i>D. campestris</i> subsp. <i>pallidiflorus</i> , <i>D. pubescens</i> , <i>D. roseoluteus</i> , <i>D. erinaceus</i> var. <i>erinaceus</i> , <i>D. erinaceus</i> var. <i>alpinus</i> ve <i>D. goekayi</i> 'nin Türkiye'deki yayılış alanları	26
Şekil 2.12	<i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>brevicaulis</i> , <i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>setaceus</i> , <i>D. nihatii</i> , <i>D. kastembeluensis</i> , <i>D. zonatus</i> var. <i>zonatus</i> , <i>D. zonatus</i> var. <i>aristatus</i> ve <i>D. zonatus</i> var. <i>hypochlorus</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları	27
Şekil 2.13	<i>D. preobrazhenskii</i> , <i>D. burdurensis</i> , <i>D. serpentinus</i> , <i>D. macroflorus</i> , <i>D. aculeatus</i> ve <i>D. aticii</i> 'nin Türkiye'deki yayılış alanları	27
Şekil 2.14	<i>D. carmelitarum</i> , <i>D. artwinensis</i> , <i>D. carthusianorum</i> , <i>D. calocephalus</i> <i>D. lydus</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları	28
Şekil 2.15	<i>D. akdaghensis</i> , <i>D. cibrarius</i> , <i>D. pinifolius</i> , <i>D. giganteus</i> ve <i>D. ucarii</i> 'nin Türkiye'deki yayılış alanları	29

Şekil 3.1	Por çapı ve iki por arası uzaklık ilişkisi. a: iki por arası uzaklık (D), b: por çapı, c: operkulum çapı	55
Şekil 4.1	<i>D. cyri</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	57
Şekil 4.2	<i>D. cyri</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	58
Şekil 4.3	<i>D. aydogdui</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	59
Şekil 4.4	<i>D. aydogdui</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	59
Şekil 4.5	<i>D. tripunctatus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	60
Şekil 4.6	<i>D. tripunctatus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	60
Şekil 4.7	<i>D. strictus</i> var. <i>strictus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	61
Şekil 4.8	<i>D. strictus</i> var. <i>strictus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	61
Şekil 4.9	<i>D. strictus</i> var. <i>subenervis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	62
Şekil 4.10	<i>D. strictus</i> var. <i>subenervis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	62
Şekil 4.11	<i>D. strictus</i> var. <i>axilliflorus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	63
Şekil 4.12	<i>D. strictus</i> var. <i>axilliflorus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	63
Şekil 4.13	<i>D. strictus</i> var. <i>gracilior</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	64
Şekil 4.14	<i>D. strictus</i> var. <i>gracilior</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	64
Şekil 4.15	<i>D. polycladus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	65
Şekil 4.16	<i>D. polycladus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	65
Şekil 4.17	<i>Verruculosi</i> seksiyonuna ait taksonların polen çaplarının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	68
Şekil 4.18	<i>Verruculosi</i> seksiyonuna ait taksonların por sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	68
Şekil 4.19	<i>Verruculosi</i> seksiyonuna ait taksonların ekzin kalınlığının (μm) minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	69
Şekil 4.20	<i>Verruculosi</i> seksiyonuna ait taksonların $10 \mu\text{m}^2$ 'de spinül sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	69
Şekil 4.21	<i>Verruculosi</i> seksiyonuna ait taksonların $10 \mu\text{m}^2$ 'de punktum sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	70
Şekil 4.22	<i>Verruculosi</i> seksiyonuna ait taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı UPGMA yöntemine göre dendogram	70
Şekil 4.23	<i>D. eretmopetalus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	71

Şekil 4.24 <i>D. eretmopetalus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	71
Şekil 4.25 <i>D. anatolicus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	72
Şekil 4.26 <i>D. anatolicus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	72
Şekil 4.27 <i>D. arpadianus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	73
Şekil 4.28 <i>D. arpadianus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	73
Şekil 4.29 <i>D. micranthus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	74
Şekil 4.30 <i>D. micranthus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	74
Şekil 4.31 <i>D. eldivenus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	75
Şekil 4.32 <i>D. eldivenus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	75
Şekil 4.33 <i>D. ingoldbyi</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	76
Şekil 4.34 <i>D. ingoldbyi</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	76
Şekil 4.35 <i>D. ancyrensis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	77
Şekil 4.36 <i>D. ancyrensis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	77
Şekil 4.37 <i>D. siphonocalyx</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	78
Şekil 4.38 <i>D. siphonocalyx</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	78
Şekil 4.39 <i>D. multicaulis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	79
Şekil 4.40 <i>D. multicaulis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	79
Şekil 4.41 <i>D. liboschitzianus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	80
Şekil 4.42 <i>D. liboschitzianus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	80
Şekil 4.43 <i>D. cretaceus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	81
Şekil 4.44 <i>D. cretaceus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	81
Şekil 4.45 <i>D. zederbaueri</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	82
Şekil 4.46 <i>D. zederbaueri</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	82
Şekil 4.47 <i>D. aytachii</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	83
Şekil 4.48 <i>D. aytachii</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları....	83

Şekil 4.49 <i>D. pallens</i> var. <i>pallens</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	84
Şekil 4.50 <i>D. pallens</i> var. <i>pallens</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	84
Şekil 4.51 <i>D. pallens</i> var. <i>oxylepis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	85
Şekil 4.52 <i>D. pallens</i> var. <i>oxylepis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	85
Şekil 4.53 <i>D. lactiflorus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	86
Şekil 4.54 <i>D. lactiflorus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	86
Şekil 4.55 <i>D. andronakii</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	87
Şekil 4.56 <i>D. andronakii</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	87
Şekil 4.57 <i>D. leptopetalus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	88
Şekil 4.58 <i>D. leptopetalus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	88
Şekil 4.59 <i>D. plumbeus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	89
Şekil 4.60 <i>D. plumbeus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	89
Şekil 4.61 <i>D. inamoneus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	90
Şekil 4.62 <i>D. inamoneus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	90
Şekil 4.63 <i>D. leucophaeus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	91
Şekil 4.64 <i>D. leucophaeus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	91
Şekil 4.65 <i>D. goerkii</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	92
Şekil 4.66 <i>D. goerkii</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	92
Şekil 4.67 <i>D. robustus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	93
Şekil 4.68 <i>D. robustus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları...	93
Şekil 4.69 <i>D. setisquameus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	94
Şekil 4.70 <i>D. setisquameus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	94
Şekil 4.71 <i>D. balansae</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	95
Şekil 4.72 <i>D. balansae</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	95
Şekil 4.73 <i>D. floribundus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	96
Şekil 4.74 <i>D. floribundus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	96

Şekil 4.75 <i>Leiopetali</i> seksiyonuna ait taksonların polen çaplarının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	100
Şekil 4.76 <i>Leiopetali</i> seksiyonuna ait taksonların por sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	100
Şekil 4.77 <i>Leiopetali</i> seksiyonuna ait taksonların ekzin kalınlığının (μm) minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	101
Şekil 4.78 <i>Leiopetali</i> seksiyonuna ait taksonların $10 \mu\text{m}^2$ 'de spinül sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	101
Şekil 4.79 <i>Leiopetali</i> seksiyonuna ait taksonların $10 \mu\text{m}^2$ 'de punktum sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	102
Şekil 4.80 <i>Leiopetali</i> seksiyonuna ait taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı UPGMA yöntemine göre dendogram	102
Şekil 4.81 <i>D. tabrisianus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	103
Şekil 4.82 <i>D. tabrisianus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	103
Şekil 4.83 <i>D. sessiliflorus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	104
Şekil 4.84 <i>D. sessiliflorus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	104
Şekil 4.85 <i>D. stramineus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	105
Şekil 4.86 <i>D. stramineus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	105
Şekil 4.87 <i>D. recognitus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	106
Şekil 4.88 <i>D. recognitus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	106
Şekil 4.89 <i>D. libanotis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	107
Şekil 4.90 <i>D. libanotis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	107
Şekil 4.91 <i>D. vanensis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	108
Şekil 4.92 <i>D. vanensis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	108
Şekil 4.93 <i>D. crinitus</i> var. <i>crinitus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	109
Şekil 4.94 <i>D. crinitus</i> var. <i>crinitus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	109
Şekil 4.95 <i>D. crinitus</i> var. <i>crossopetalus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	110
Şekil 4.96 <i>D. crinitus</i> var. <i>crossopetalus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	110
Şekil 4.97 <i>D. crinitus</i> var. <i>argaeus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	111
Şekil 4.98 <i>D. crinitus</i> var. <i>argaeus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	111

Şekil 4.99 <i>D. orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları...	112
Şekil 4.100 <i>D. orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	112
Şekil 4.101 <i>D. orientalis</i> subsp. <i>nassireddini</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	113
Şekil 4.102 <i>D. orientalis</i> subsp. <i>nassireddini</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	113
Şekil 4.103 <i>D. erythrocoleus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	114
Şekil 4.104 <i>D. erythrocoleus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	114
Şekil 4.105 <i>Fimbriati</i> seksiyonuna ait taksonların polen çaplarının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	117
Şekil 4.106 <i>Fimbriati</i> seksiyonuna ait taksonların por sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	117
Şekil 4.107 <i>Fimbriati</i> seksiyonuna ait taksonların ekzin kalınlığının (μm) minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	118
Şekil 4.108 <i>Fimbriati</i> seksiyonuna ait taksonların $10 \mu\text{m}^2$ 'de spinül sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	118
Şekil 4.109 <i>Fimbriati</i> seksiyonuna ait taksonların $10 \mu\text{m}^2$ 'de punktum sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	119
Şekil 4.110 <i>Fimbriati</i> seksiyonuna ait taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı UPGMA yöntemine göre dendogram	119
Şekil 4.111 <i>D. elegans</i> var. <i>elegans</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	120
Şekil 4.112 <i>D. elegans</i> var. <i>elegans</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	120
Şekil 4.113 <i>D. elegans</i> var. <i>actinopetalus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları..	121
Şekil 4.114 <i>D. elegans</i> var. <i>actinopetalus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	121
Şekil 4.115 <i>D. elegans</i> var. <i>cous</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	122
Şekil 4.116 <i>D. elegans</i> var. <i>cous</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	122
Şekil 4.117 <i>D. elegans</i> var. <i>gramineus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	123
Şekil 4.118 <i>D. elegans</i> var. <i>gramineus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	123
Şekil 4.119 <i>D. engleri</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	124
Şekil 4.120 <i>D. engleri</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	124
Şekil 4.121 <i>D. raddeanus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	125

Şekil 4.122	<i>D. raddeanus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	125
Şekil 4.123	<i>D. barbatus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	126
Şekil 4.124	<i>D. barbatus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	126
Şekil 4.125	<i>D. masmenaeus</i> var. <i>masmenaeus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	127
Şekil 4.126	<i>D. masmenaeus</i> var. <i>masmenaeus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	127
Şekil 4.127	<i>D. masmenaeus</i> var. <i>glabrescens</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	128
Şekil 4.128	<i>D. masmenaeus</i> var. <i>glabrescens</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	128
Şekil 4.129	<i>D. muschianus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	129
Şekil 4.130	<i>D. muschianus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	129
Şekil 4.131	<i>D. acrochlorus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	130
Şekil 4.132	<i>D. acrochlorus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	130
Şekil 4.133	<i>D. hymenolepis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	131
Şekil 4.134	<i>D. hymenolepis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	131
Şekil 4.135	<i>D. armeria</i> subsp. <i>armeria</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	132
Şekil 4.136	<i>D. armeria</i> subsp. <i>armeria</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	132
Şekil 4.137	<i>D. viscidus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	133
Şekil 4.138	<i>D. viscidus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	133
Şekil 4.139	<i>D. campestris</i> subsp. <i>pallidiflorus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	134
Şekil 4.140	<i>D. campestris</i> subsp. <i>pallidiflorus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	134
Şekil 4.141	<i>D. pubescens</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	135
Şekil 4.142	<i>D. pubescens</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	135
Şekil 4.143	<i>D. roseoluteus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	136
Şekil 4.144	<i>D. roseoluteus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	136

Şekil 4.145	<i>D. erinaceus</i> var. <i>erinaceus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları ...	137
Şekil 4.146	<i>D. erinaceus</i> var. <i>erinaceus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	137
Şekil 4.147	<i>D. erinaceus</i> var. <i>alpinus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	138
Şekil 4.148	<i>D. erinaceus</i> var. <i>alpinus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	138
Şekil 4.149	<i>D. goekayi</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	139
Şekil 4.150	<i>D. goekayi</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	139
Şekil 4.151	<i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>brevicaulis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	140
Şekil 4.152	<i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>brevicaulis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	140
Şekil 4.153	<i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>setaceus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	141
Şekil 4.154	<i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>setaceus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	141
Şekil 4.155	<i>D. nihatii</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	142
Şekil 4.156	<i>D. nihatii</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları .	142
Şekil 4.157	<i>D. kastembeluensis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	143
Şekil 4.158	<i>D. kastembeluensis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	143
Şekil 4.159	<i>D. zonatus</i> var. <i>zonatus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	144
Şekil 4.160	<i>D. zonatus</i> var. <i>zonatus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	144
Şekil 4.161	<i>D. zonatus</i> var. <i>aristatus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	145
Şekil 4.162	<i>D. zonatus</i> var. <i>aristatus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	145
Şekil 4.163	<i>D. zonatus</i> var. <i>hypochlorus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları...	146
Şekil 4.164	<i>D. zonatus</i> var. <i>hypochlorus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	146
Şekil 4.165	<i>D. preobrazhenskii</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	147
Şekil 4.166	<i>D. preobrazhenskii</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	147
Şekil 4.167	<i>D. burdurensis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	148
Şekil 4.168	<i>D. burdurensis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	148
Şekil 4.169	<i>D. serpentinus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	149

Şekil 4.170	<i>D. serpentinus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	149
Şekil 4.171	<i>D. macroflorus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	150
Şekil 4.172	<i>D. macroflorus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	150
Şekil 4.173	<i>D. aculeatus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	151
Şekil 4.174	<i>D. aculeatus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	151
Şekil 4.175	<i>D. aticii</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	152
Şekil 4.176	<i>D. aticii</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları ...	152
Şekil 4.177	<i>Dentati</i> seksiyonuna ait taksonların polen çaplarının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	157
Şekil 4.178	<i>Dentati</i> seksiyonuna ait taksonların por sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	157
Şekil 4.179	<i>Dentati</i> seksiyonuna ait taksonların ekzin kalınlığının (μm) minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	158
Şekil 4.180	<i>Dentati</i> seksiyonuna ait taksonların $10 \mu\text{m}^2$ 'de spinül sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	158
Şekil 4.181	<i>Dentati</i> seksiyonuna ait taksonların $10 \mu\text{m}^2$ 'de punktum sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	159
Şekil 4.182	<i>Dentati</i> seksiyonuna ait taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı UPGMA yöntemine göre dendogram	159
Şekil 4.183	<i>D. carmelitarum</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	160
Şekil 4.184	<i>D. carmelitarum</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	160
Şekil 4.185	<i>D. artwinensis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	161
Şekil 4.186	<i>D. artwinensis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	161
Şekil 4.187	<i>D. carthusianorum</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	162
Şekil 4.188	<i>D. carthusianorum</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	162
Şekil 4.189	<i>D. calocephalus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	163
Şekil 4.190	<i>D. calocephalus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	163
Şekil 4.191	<i>D. lydus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	164
Şekil 4.192	<i>D. lydus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları ...	164
Şekil 4.193	<i>D. akdaghensis</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	165

Şekil 4.194	<i>D. akdaghensis</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	165
Şekil 4.195	<i>D. cibrarius</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	166
Şekil 4.196	<i>D. cibrarius</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	166
Şekil 4.197	<i>D. pinifolius</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	167
Şekil 4.198	<i>D. pinifolius</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	167
Şekil 4.199	<i>D. giganteus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	168
Şekil 4.200	<i>D. giganteus</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları	168
Şekil 4.201	<i>D. ucarii</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	169
Şekil 4.202	<i>D. ucarii</i> polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları ..	169
Şekil 4.203	<i>Carthusiani</i> seksiyonuna ait taksonların polen çaplarının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	172
Şekil 4.204	<i>Carthusiani</i> seksiyonuna ait taksonların por sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	172
Şekil 4.205	<i>Carthusiani</i> seksiyonuna ait taksonların ekzin kalınlığının (μm) minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	173
Şekil 4.206	<i>Carthusiani</i> seksiyonuna ait taksonların $10 \mu\text{m}^2$ 'de spinül sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	173
Şekil 4.207	<i>Carthusiani</i> seksiyonuna ait taksonların $10 \mu\text{m}^2$ 'de punktum sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik	174
Şekil 4.208	<i>Carthusiani</i> seksiyonuna ait taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı UPGMA yöntemine göre dendogram	174
Şekil 4.209	<i>Dianthus</i> cinsine ait taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı UPGMA yöntemine göre dendogram	179
Şekil 4.210	<i>Dianthus</i> cinsine ait 89 taksonun polen morfolojik özelliklerine göre yürütülen PCA. (◆) işareti taksonları, vektörler ise polen morfolojik özelliklerini göstermektedir	180

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1	Türkiye Florası'na (1967, 1988, 2000) göre <i>Dianthus</i> cinsinin Türkiye'deki durumunu gösteren liste	4
Çizelge 2.2	<i>Dianthus</i> cinsine ait bazı taksonların kromozom sayısı	15
Çizelge 2.3	<i>Verruculosi</i> seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları	18
Çizelge 2.4	<i>Leiopetali</i> seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları	19
Çizelge 2.5	<i>Fimbriati</i> seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları.....	22
Çizelge 2.6	<i>Dentati</i> seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları	24
Çizelge 2.7	<i>Carthusiani</i> seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları	28
Çizelge 2.8	Türkiye <i>Dianthus</i> cinsine ait endemik taksonların IUCN (2017) kriterlerine göre tehlike kategorileri	30
Çizelge 3.1	<i>Dianthus</i> cinsinin incelenen taksonlarına ait lokalite verileri ve bulunduğu herbaryumlar	46
Çizelge 4.1	<i>Verruculosi</i> seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri	66
Çizelge 4.2	<i>Leiopetali</i> seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri	97
Çizelge 4.3	<i>Fimbriati</i> seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri	115
Çizelge 4.4	<i>Dentati</i> seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri	153
Çizelge 4.5	<i>Carthusiani</i> seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri	170
Çizelge 4.6	İncelenen 89 taksonunun polen morfolojik özelliklerine dayalı 11 karakterin istatistikî verileri	175
Çizelge 4.7	PCA değişken (karakter) verileri	180

1. GİRİŞ

Caryophyllaceae (Karanfilgiller) familyası büyük çoğunluğu Kuzey Yarımkürenin sıcak ve ılıman bölgeleri ile Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinde yayılış gösteren kozmopolit bir familyadır. Tek veya çok yıllık otsu, nadiren yarı çalı veya çalimsı bitkilerden oluşan familya üyeleri dünyada 86 cinse ait yaklaşık 2200 tür ile temsil edilmektedir (Bittrich 1993, Heywood 1998). Türkiye Florası'nın yaklaşık %6'sını oluşturan Caryophyllaceae familyası ülkemizin tür sayısı bakımından en büyük beşinci familyasıdır; 32 cins ve 470'in üzerinde tür ile temsil edilmektedir (Davis vd. 1988, Güner vd. 2000, Menemen ve Hamzaoglu 2000, Vural ve Dönmez 2002, Aytaç ve Duman 2004, Özhatay ve Kültür 2006, Vural 2008, Kandemir vd. 2009, Hamzaoglu vd. 2010). Bu türlerden 230'u endemik olup, familyanın endemizm oranı %41'dir. Takson sayısı bakımından familyanın en büyük cinsleri sırasıyla *Silene* L., *Dianthus* L., *Gypsophila* L., *Minuartia* L. ve *Arenaria* L.'dir (Davis vd. 1988, Özhatay vd. 1999, 2009, 2011, Güner vd. 2000, Özhatay ve Kültür 2006, Ekim 2014). Caryophyllaceae familyası Alsinoideae, Caryophylloideae ve Paronychioideae olmak üzere 3 alt familyadan oluşmaktadır (Pax ve Hoffman 1934, Bittrich 1993, Rabeler ve Bittrich 1993, Fior vd. 2006). *Dianthus* cinsi Caryophyllaceae familyasının Caryophylloideae alt familyasına ait Caryophylleae oymağında yer almaktadır (Bittrich 1993). *Dianthus* cinsi, kaliksin çok damarlı oluşu, kaliks pullarının sıkı dizilimi, iki stilusu ve yüzeysel hiluma sahip peltat şekilli tohumlar gibi morfolojik özellikleri ile familyanın diğer cinslerinden kolayca ayrılmaktadır (Dequan ve Turland 2001).

Dianthus, Caryophyllaceae familyasının *Silene*'den (700 tür) sonra ikinci büyük cinsidir. Yaklaşık 600 türü bilenen *Dianthus* cinsinin büyük çoğunluğu Asya ve Avrupa'da, birkaçı da Kuzey ve Güney Afrika ve Kuzey Amerika'da yayılış göstermektedir (Bittrich 1993, Boztok vd. 1996, Dequan ve Turland 2001, Mabberley 2002, Bağcı 2008, Hamzaoglu vd. 2011).

Dianthus, Avrupa Florası'nda 121 (Tutin vd. 1964), Rus (USSR) Florası'nda 78 (Shishkin 1985), İran Florası'nda 49 (Rechinger 1988), Yunanistan Florası'nda 44 (Strid ve Tan 1997) Suriye, Filistin ve Sina Florası'nda 19 (Post 1932), Irak Florası'nda

3 (Rechinger 1964) ve Kıbrıs Florası'nda 3 (Meikle 1977) tür ile temsil edilmektedir. Ülkemizde *Dianthus* cinsinin ilk revizyonu Helen Reeve tarafından 1967 yılında yapılmış ve 67 tür tespit etmiştir. Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarla tür sayısı 86'ya yükselmiştir. Türkiye *Dianthus* cinsi endemizm oranı %47'dir. Bu oran %31 olan Türkiye damarlı bitkiler endemizm oranı ile karşılaştırıldığında oldukça yüksektir (Ekim 2014).

Dianthus cinsi daha çok sıcak ve ılıman alanlarda yayılış göstermektedir. Orman açıklığı, tarım alanları, kayalıklar, taşlı yamaçlar, bataklık kenarları, tuzlu alanlar, bozkır ve maki gibi değişik habitatlarda yetişebilmektedir (Reeve 1967). Ülkemizde bütün fitocoğrafik bölgelerde doğal olarak gelişebilmektedir. Çiçeklenme zamanı Haziran-Ağustos aylarıdır.

Reeve (1967), *Dianthus* revizyon betimlemesinde melezlenmeler ve erkek çiçeklerin taksonomide yaratmış olduğu problemlere değinmiştir. Hem az sayıda örneğe dayanarak yapılmış bu betimlemeler hem de cins için kullanılan taksonomik karakterlerin çoğu zaman yetersiz kalması ve hibridizasyonlar nedeniyle güçlükler yaşanması, Türkiye *Dianthus* taksonlarının sınıflandırılmasında problem yaratmaktadır (Andersson-Kötto ve Gairdner 1931, Carolin 1957, Reeve 1967, Dalcı 1986b, Tutin ve Walters 1993). Bir taksonun sistematik problemlerini ve filogenetik ilişkilerini en iyi şekilde açıklamak için yararlanılan verilerden birisi de polen morfolojik özellikleridir (Wagenitz 1955, Walker 1974, Pınar ve Dönmez 2000, Hesse vd. 2009, Pınar vd. 2009, Punt ve Hoen 2009, Pınar vd. 2014). Taksonlar arasında hibrid olup olmadığını en iyi polen morfolojisi çalışmaları ile anlamak mümkündür (Pınar vd. 2009).

Bu çalışmanın amacı, taksonomik problemleri olan *Dianthus* cinsine ait taksonların polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında incelemek ve karşılaştırmaktır. Böylece ülkemiz *Dianthus* cinsinin taksonomik problemlerinin çözümüne polen morfolojisi açısından katkı sağlamaya çalışmaktır.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1 *Dianthus* L. Cinsinin Taksonomik Durumu

Dianthus kelimesi, Carl Linnaeus tarafından 1753 yılında kaleme alınan “Species Plantarum” adlı eserde bir cins adı olarak ilk kez kullanılmıştır. Linnaeus bu eserde *Dianthus* cinsine ait toplam 15 türü incelemiştir.

Ülkemizde *Dianthus* cinsi ile ilgili yapılmış ilk kapsamlı çalışma Boissier (1867) tarafından yazılmış olan “Flora Orientalis” tir. Bu eserde yer alan 89 *Dianthus* türünden 48’i ülkemiz florasında yer almaktadır. *Dianthus* cinsinin sadece Türkiye taksonlarına odaklanan ilk eser ise “Flora of Turkey and The East Aegean Islands” (Türkiye Florası)’dır. Editörlüğünü Davis’in yaptığı bu eserde, ülkemiz *Dianthus* cinsinin ilk revizyonu Helen Reeve tarafından 1967 yılında yapılmış ve 81 takson (67 tür, 2 alt tür, 12 varyete) tespit edilmiştir. Bu türlerden *D. creticus* Tausch, *D. rhodius* Rech. ve *D. fruticosus* L. subsp. *karavius* Runem. günümüzde ülkemiz sınırları dışında (Doğu Ege Adalarında) yayılış göstermektedir. Reeve, *Dianthus* taksonlarının ayrıntılı taksonomik değerlendirmesini yaparak cinsi *Verruculosi*, *Leiopetali*, *Fimbriati*, *Dentati* ve *Carthusiani* olmak üzere 5 gruba ayırmıştır. Bu gruplar pek çok çalışmada da seksiyon olarak kabul edilmiş ve kullanılmıştır (Boissier 1867, Shishkin 1936, Zohary 1966, Rechinger 1988).

D. goerkii Hartvig & Strid ve *D. fruticosus* L. subsp. *karavius* Runem., Türkiye Florasının 10. cildine (Davis vd. 1988), *D. nihatii* Güner 11. cildine (Güner vd. 2000) eklenmesi ile *Dianthus* cinsinin takson sayısı 84’e (70 tür, 2 alt tür, 12 varyete) ulaşmıştır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Türkiye Florası'na (1967, 1988, 2000) göre *Dianthus* cinsinin Türkiye'deki durumunu gösteren liste

No	Türkiye Florası sıralamasına göre takson adı ve otörü
	Grup A. Verruculosi Boiss.
1	1. <i>D. cyri</i> Fisch. & Mey.
2	2. <i>D. tripunctatus</i> Sibth. & Sm.
3	3. <i>D. strictus</i> Banks & Sol. var. <i>strictus</i> Banks & Sol.
4	3. <i>D. strictus</i> Banks & Sol. var. <i>subnervis</i> (Boiss.) Reeve
5	3. <i>D. strictus</i> Banks & Sol. var. <i>axilliflorus</i> (Fenzl) Reeve
6	3. <i>D. strictus</i> Banks & Sol. var. <i>gracilior</i> (Boiss.) Reeve
7	4. <i>D. polycladus</i> Boiss.
	Grup B. Leiopetali
8	5. * <i>D. eretmopetalus</i> Stapf
9	6. <i>D. anatolicus</i> Boiss.
10	7. <i>D. arpadianus</i> Ade & Bornm.
11	8. * <i>D. micranthus</i> Boiss. & Heldr.
12	9. <i>D. eldivenus</i> Czeck.
13	10. <i>D. ingoldbyi</i> Turrill
14	11. * <i>D. ancyrensis</i> Hausskn. & Bornm.
15	12. <i>D. siphonocalyx</i> Blakelock
16	13. <i>D. multicaulis</i> Boiss. & Huet
17	14. <i>D. liboschitzianus</i> Ser.
18	15. <i>D. cretaceus</i> Adam
19	16. * <i>D. zederbaueri</i> Vierh.
20	17. <i>D. pallens</i> Sibth. & Sm. var. <i>pallens</i> Sibth. & Sm.
21	17. <i>D. pallens</i> Sibth. & Sm. var. <i>oxylepis</i> Boiss.
22	18. * <i>D. lactiflorus</i> Fenzl
23	19. * <i>D. andronakii</i> Woronow ex Schischk.
24	20. <i>D. cinnamomeus</i> Sibth. & Sm.
25	21. <i>D. leptopetalus</i> Willd.
26	22. <i>D. schemaschensis</i> Schischk.
27	23. * <i>D. plumbeus</i> Schischk.
28	24. <i>D. inamoneus</i> Schischk.
29	25. * <i>D. leucophaeus</i> Sibth. & Sm. var. <i>leucophaeus</i> Sibth. & Sm.
30	25. <i>D. leucophaeus</i> Sibth. & Sm. var. <i>patens</i> Reeve
31	25a. * <i>D. goerkii</i> Hartvig & Strid
32	26. * <i>D. robustus</i> Boiss. & Kotschy
33	27. <i>D. setisquameus</i> Hausskn. ex Bornm.
34	28. * <i>D. balansae</i> Boiss.
35	29. <i>D. floribundus</i> Boiss.
	Grup C. Fimbriati
36	30. <i>D. tabrisianus</i> Bien. ex Boiss.
37	31. * <i>D. sessiliflorus</i> Boiss.
38	32. * <i>D. stramineus</i> Boiss. & Heldr.
39	33. <i>D. recognitus</i> Schischk.
40	34. <i>D. libanotis</i> Lab.
41	35. <i>D. crinitus</i> Sm. var. <i>crinitus</i> Sm.
42	35. <i>D. crinitus</i> Sm. var. <i>crossopetalus</i> Boiss.
43	36. <i>D. orientalis</i> Adams
44	37. <i>D. erythrocoleus</i> Boiss.

Çizelge 2.1 Türkiye Florası'na (1967, 1988, 2000) göre *Dianthus* cinsinin Türkiye'deki durumunu gösteren liste (devam)

No	Türkiye Florası sıralamasına göre takson adı ve otörü
Grup D. <i>Dentati</i>	
45	38. <i>D. creticus</i> Tausch (Doğu Ege Adaları)
46	39. <i>D. rhodius</i> Rech. (Doğu Ege Adaları)
47	39a. <i>D. fruticosus</i> L. subsp. <i>karavius</i> Runem. (Doğu Ege Adaları)
48	40. <i>D. elegans</i> d'Urv. var. <i>elegans</i> d'Urv.
49	40. <i>D. elegans</i> d'Urv. var. <i>actinopetalus</i> (Fenzl) Reeve
50	40. <i>D. elegans</i> d'Urv. var. <i>cous</i> (Boiss.) Reeve
51	41. * <i>D. engleri</i> Hausskn. & Bornm.
52	42. <i>D. raddeanus</i> Vierh.
53	43. <i>D. sequieri</i> Vill.
54	44. <i>D. barbatus</i> L.
55	45. * <i>D. masmenaeus</i> Boiss. var. <i>masmenaeus</i> Boiss.
56	45. <i>D. masmenaeus</i> Boiss. var. <i>glabrescens</i> Boiss.
57	46. * <i>D. muschianus</i> Kotschy & Boiss.
58	47. * <i>D. acrochlorus</i> Stapf
59	48. <i>D. hymenolepis</i> Boiss.
60	49. <i>D. armeria</i> L. subsp. <i>armeria</i> L.
61	49. <i>D. armeria</i> L. subsp. <i>armeriastrum</i> (Wolfn.) Velenovsky
62	50. <i>D. pseudarmeria</i> Bieb.
63	51. <i>D. corymbosus</i> Sibth. & Sm.
64	52. <i>D. viscidus</i> Bory & Chaub.
65	53. <i>D. pubescens</i> Sibth. & Sm.
66	54. <i>D. roseoluteus</i> Vel.
67	55. * <i>D. erinaceus</i> Boiss. var. <i>alpinus</i> Boiss.
68	55. * <i>D. erinaceus</i> Boiss. var. <i>erinaceus</i> Boiss.
69	56. * <i>D. brevicaulis</i> Fenzl subsp. <i>brevicaulis</i> Fenzl
70	56. <i>D. brevicaulis</i> Fenzl subsp. <i>setaceus</i> Reeve
71	56a. * <i>D. nihatii</i> Güner
72	57. * <i>D. kastembeluensis</i> Freyn & Sint.
73	58. * <i>D. zonatus</i> Fenzl var. <i>aristatus</i> (Boiss.) Reeve
74	58. <i>D. zonatus</i> Fenzl var. <i>zonatus</i> Fenzl
75	58. * <i>D. zonatus</i> Fenzl var. <i>hypochlorus</i> (Boiss. & Heldr) Reeve
Grup E. <i>Carthusiani</i>	
76	59. * <i>D. carmelitarum</i> Reut. ex Boiss.
77	60. <i>D. artwinensis</i> Schischk.
78	61. <i>D. carthusianorum</i> L.
79	62. <i>D. calocephalus</i> Boiss.
80	63. * <i>D. lydus</i> Boiss.
81	64. * <i>D. cibrarius</i> Clem.
82	65. <i>D. pinifolius</i> Sibth. & Sm.
83	66. <i>D. capitatus</i> Balb. ex DC.
84	67. <i>D. giganteus</i> d'Urv.

*Endemik taksonlar

Türkiye Florası'nın 2, 10 ve 11'inci ciltlerinde yer alan *Dianthus* cinsine sonradan yayınlanan *D. akdagensis* Gemici ve Leblebici (Gemici ve Leblebici 1995), *D. elegans* d'Urv. var. *gramineus* R. M. Burton (Burton 1997), *D. aydogdui* Y. Menemen ve Hamzaoğlu (Menemen ve Hamzaoğlu 2000), *D. campestris* subsp. *pallidiflorus* (Ser.) Schmalh. (Greuter ve Rous 2002), *D. crinitus* var. *argaeus* Aytaç ve H. Duman (Aytaç ve Duman 2004), *D. aytachii* C. Vural (Vural 2008), *D. goekayi* Kaynak, Yılmaz ve Daşkın (Yılmaz vd. 2011), *D. vanensis* Behçet ve İlçim (İlçim vd. 2013), *D. aculeatus* Hamzaoğlu (Hamzaoğlu vd. 2014), *D. burdurensis* Hamzaoğlu ve Koç (Hamzaoğlu ve Koç 2015), *D. aticii* Hamzaoğlu (Hamzaoğlu vd. 2015a), *D. serpentinus* Hamzaoğlu (Hamzaoğlu vd. 2015b), *D. macroflorus* Hamzaoğlu (Hamzaoğlu vd. 2015c), *D. multiflorus* Deniz ve Aykurt (Deniz vd. 2016), *D. ucarii* Hamzaoğlu ve Koç (Hamzaoğlu vd. 2017), *D. somanus* Oskay (Oskay 2018), *D. varankii* Hamzaoğlu ve Koç (Hamzaoğlu vd. 2018), *D. halisdemirii* Hamzaoğlu ve Koç (Hamzaoğlu vd. 2018) eklenmesi ile takson sayısı 102'ye (86 tür, 2 alt tür, 14 varyete) yükselmiştir.

2.2 *Dianthus* Cinsinin Genel Özellikleri

Bir veya çok yıllık otlar ve nadiren yarı çalılar. Yapraklar dar, paralel damarlı, karşılıklı ve tabanda birleşik. Çiçekler genellikle hermafrodit, nadiren tek eşeyli, çiçek durumu uçta braktelerle sarılmış baş şeklinde. Çiçekler beyaz, pembe ve kırmızı renkte değişebilmekte. Kaliks pulları 2 ya da daha fazla. Kaliks tüpsü, 5 dişli, dişler arasında birleşme yeri bulunmaz, genellikle tüysüz. Petaller uzun kılavlı, düz, ipliksi ya da dişli, taç pulları bulunmaz. Stamenler 10. Stilus 2. Meyve 4 dişle açılan kapsül formunda. Tohumlar peltat, yüzeysel hilumlu (Reeve 1967).

Türkiye florası *Dianthus* cinsi seksiyon anahtarı (Reeve 1967'ye göre)

1. Kaliks siğilcikli (5 kat ve daha fazla büyütmelede görülebilir) ***Verruculosi***
1. Kaliks siğilcikli değil
2. Yaprak kın boyu, eninin 3 katından fazla, her zaman çiçek durumu baş şeklinde, çiçeklerin sapı yok ***Carthusiani***

2. Yaprak kın boyu, eninin 2 katından (nadiren 3 katından) daha az, çiçekler çoğunlukla saplı
3. Petal kenarları 1/4 oranında ve daha fazla ipliksi parçalanmış**Fimbriati**
3. Petal kenarları düz, oymalı ya da dişli, parçalanma 1/4 oranından daha az
4. Petal ayası sakalsız **Leiopetali**
4. Petal ayası kısa sakalsı tüylü, bazen çok ufak
.....**Dentati**

Seksiyon Verruculosi (Reeve 1967'ye göre)

1. Bir yıllık
2. Kaliks tüpü damarlı-çizgili, bariz daralmış, brakteol tabanı kaliks üzerine yatık, 2 mm genişliğinde göze çarpan zarımsı kenarlar**2. tripunctatus**
2. Kaliks tüpü damarsız, üstte hafifçe daralmış, brakteol tabanı yayık, zarımsı kenarlar belirsiz, 0-5 mm genişliğinden fazla değil**1. cyri**
1. Çok yıllık
3. Petal şeritsi-dikdörtgensel. Kaliks 9-11 x 2-2-5 mm.....**4. polycladus**
3. Petal kamamsı veya ters yumurtamsı-kamamsı. Kaliks yukardaki gibi veya daha büyük**3. strictus**

Seksiyon Leiopetali (Reeve 1967'ye göre)

1. Petal belirgin dişli
2. Kaliks 14 mm ya da daha fazla
3. Kaliks 25 mm ya da daha fazla
4. Pedisel 1 cm'den az; brakteol mızraksı, şeritsi, kenarları zarsı ve kırışık, uçlar sivri uzun, kaliks 30 mm'den fazla**26. robustus**

4. Pedisel 4-8 cm; brakteol dar yumurtamsı, zarsı ve kırışık, kenar yok, kaliks 30 mm'den fazla değil**27. setisquameus**
3. Kaliks 22 mm'den az
5. Brakteol kaliksin $\frac{1}{3}$ 'ü uzunluğunda; kaliks $\pm$ silindirik.....**29. floribundus**
5. Brakteol kaliksin $\frac{1}{3}$ 'ü uzunluğunda; kaliks alt yarıda en geniş şekilde
6. Petal süt beyazı; brakteol yatık, dışı sivrilmek için birden daralmış, altta açık renk, yukarda yeşilimsi çizgili; bitki 25 cm'den fazla**18. lactiflorus**
6. Petal pembe; brakteol benzer yatık değil, dış kılçıklı, morumsu; bitki 25 cm'e kadar**28. balansae**
2. Kaliks 14 mm'den az.....**16. zederbaueri**
1. Petal düz, oymalı veya yüzeysel dişli
7. Kaliks en az 14 mm
8. Brakteol $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ kaliks uzunluğunda
9. Kaliks 14-17 mm
10. Petal ayası çoğunlukla kalikse dahil, portakal-tarçın**20. cinnamomeus**
10. Petal ayası tamamen uca doğru, portakal-tarçın renginde değil
11. Brakteol 8 ya da daha fazla.....**10. ingoldbyi**
11. Brakteol 6'dan fazla değil
12. Brakteol yumurtamsı, birden daralmış.....**25. leucophaeus**
12. Brakteol yeşil, uçları sivri..... **24. inamoenus**
9. Kaliks 18 mm ya da daha fazla
13. Brakteol 4, biraz baklavamsı, ucu sivrikten hafif yuvarlaklığa doğru, parlak yeşil**19. andronakii**
13. Brakteol yumurtamsı, ucu sivrilikten hafif yuvarlaklığa doğru değil
14. Petal ayası portakal-tarçın, çoğunlukla kalikse dahil**20. cinnamomeus**
14. Petal ayası portakal-tarçın renginde değil, tamamen uca doğru
15. Kaliks en az 25 mm.....**22. schemaschensis**

15. Kaliks 18-23 mm
16. Brakteol ucu dik
17. Brakteol ucu birden daralmış**23. plumbeus**
17. Brakteol ucu biz şeklinde**17. pallens**
16. Brakteol ucu dik değil
18. Petal ayası yumurtamsı
19. Petal süt beyazı**18. lactiflorus**
19. Petal pembe**17. pallens**
18. Petal ayası şeritsi-dikdörtgens, yukarda beyazımsı, aşağıda yeşilimsi sarı**21. leptopetalus**
8. Brakteol en az ½ kaliks uzunluğunda
20. Kaliks 19-25 mm**15. cretaceus**
20. Kaliks 12-15 mm
21. Kısa sürgünler çok sayıda, kümelenmiş; yapraklar ince, 4-5 cm**13. multicaulis**
21. Kısa sürgünler birkaç tane; yapraklar kalın ve sert, 2-3 cm**14. liboschitzianus**
7. Kaliks 7-13 mm
22. Yapraklar dikenli, kıvrık.....**7. arpadianus**
22. Yapraklar ne dikenli ne kıvrık
23. Çiçekler 2-8 demetli.....**11. ancyrensis**
23. Çiçekler tek, belirgin saplı
24. Yapraklar eliptik, 3-5-6-5 mm
25. Kaliks en az 12 x 4 mm, kaliks dişleri 3-4 mm**25. leucophaeus**
25. Kaliks 10 x 3 mm'den fazla değil, kaliks dişleri 2-2-5 mm**5. eretmopetalus**
24. Yapraklar şeritsi veya şeritsi-mızraklı

26. Brakteol yumurtamsı, gitgide tepeye doğru daralan
27. Brakteol 8 ya da daha fazla
28. Brakteol tepesi gitgide daralan, küçük sert bir uçla nihayet bulan, kaliks belirgin şekilde yukarda daralan, petal beyaz**10. ingoldbyi**
28. Brakteol tepesi sivri, kaliks silindirik, petal pembe **12. siphonocalyx**
27. Brakteol 4**16. zederbaueri**
26. Brakteol yumurtamsı $\pm$ tepesi düz
29. Yapraklar tabanda en geniş, 20 x 1 mm, birden daralan, kaliks 8 x 4 mm**9. eldivenus**
29. Yapraklar tabanda 1 mm genişliğinden daha fazla, ya da kaliks daha küçük
30. Brakteol 6; kaliks en az genişliğinden 3 x daha uzun**6. anaticus**
30. Brakteol 4; kaliks genişliğinden 3 x daha az uzun**8. micranthus**

Seksiyon *Fimbriati* (Reeve 1967'ye göre)

1. Kaliks en az 26 mm
2. Petal kısa sakalsı tüylü,yapraklar mızraksı, 6-8 mm genişliğinde, çok sert, tepede dikenli**34. libanotis**
2. Petal sakalsız, yapraklar şeritsi, 3 mm genişliğinden daha az
3. Brakteol $\frac{1}{2}$ kaliks uzunluğunda, içte sivri ya da tamamen daralmış, kaliks dişleri 7-5 mm veya daha az**33. recognitus**
3. Brakteol $\frac{1}{3}$ kaliks uzunluğunda, kaliks dişleri en az 8-5 mm**35. crinitus**
1. Kaliks 26 mm'den daha az
4. Kaliks 15 mm'ye kadar

5. Brakteol en az ½ kaliks uzunluğunda, kaliks dişleri 6-7 mm**32. stramineus**
5. Brakteol ½ kaliks uzunluğundan daha az, kaliks dişleri 5 mm ya da daha az
6. Kaliks mor, şişkin mor tabanlı kısır sürgün yapraklar**37. erythrocoleus**
6. Kaliks açık renk, şeritsi; kısır sürgün yaprakları varsa, şişkin mor taban yok
7. Çiçekler kısmen sapsız, kaliks kısmen silindirik veya yukarıya doğru genişleyen**31. sessiliflorus**
7. Çiçekler uzun saplı, kaliks silindirik veya alt yarıda daha geniş**30. tabrisianus**
4. Kaliks 16-25 mm
8. Petal kısa sakalsı tüylü; kaliks tepeye doğru daralan; petal ayasının bölünmemiş parçası şeritsi-dikdörtgensi**36. orientalis**
8. Petal sakalsız, petal ayasının bölünmemiş parçası kamamsı
9. Kök 20 cm'den daha uzun değil, içteki brakteol sivri ya da kılçıklı, en üstteki yaprak çifti tabanda şişkin, morumsu**37. erythrocoleus**
9. Kök genelde 20 cm'den daha uzun, içteki brakteol sivri ya da kılçıklı değil, en üstteki yaprak çifti şişkin değil
10. Kaliks 23 mm veya daha fazla, içteki brakteol sivri ya da çok küçük daralmış, kaliks dişleri en az 7 mm **33. recognitus**
10. Kaliks 18 mm'den daha fazla değil, kaliks dişleri 5 mm' den daha fazla değil**30. tabrisianus**

Seksiyon *Dentati* (Reeve 1967'ye göre)

1. Brakteol 10 ya da daha fazla
2. Yapraklar etli
3. Yapraklar şeritsi, 3 mm genişliğinden daha fazla değil, geniş, nadiren daralmış**38. creticus**
3. Yapraklar dar eliptik, 4 mm'ye kadar geniş, yassı, sivri**39. rhodius**

2. Yapraklar etli değil

4. Yapraklar dikenli, sert, tabandan tepedeki dikene doğru daralmış**55. erinaceus**

4. Yapraklar dikenli değil

5. İçteki brakteol kılçıklı**54. roseoluteus**

5. İçteki brakteol kılçıklı değil**40. elegans**

1. Brakteol 10'dan daha az

6. Demetteki çiçekler 3 ya da daha fazla, sap 3 mm'den uzun değil

7. Yapraklar genel olarak mızraksı, en az 10 mm genişliğinde**44. barbatus**

7. Yapraklar şeritsi ya da şeritsi-mızraksı, 5 mm genişliğinden daha az

8. Salgı tüyleri var, brakteol $\pm$ şişkin**52. viscidus**

8. Salgı tüyleri yok, brakteol şişkin değil

9. Kaliks dişleri yuvarlak, küçük sert bir uçla nihayet bulan ..**48. hymenolepis**

9. Kaliks dişleri birden daralmış ya da kılçıklı

10. Brakteol tamamen yeşil, sivri**46. muschianus**

10. Brakteol en azından aşağıda açık renk, $\pm$ dik, birden daralmış ya da kılçıklı

11. Bitki yoğun biçimde uzun beyaz tüylü; bir ya da iki yıllık ..**49. armeria**

11. Bitk tüysüz ya da kısa tüylü

12. Kaliks en az 4 mm genişliğinde; yapraklar şeritsi-mızraksı, ince veya kalın kenarlı**43. seguieri**

12. Kaliks 3 mm'den geniş değil, yapraklar lineer, kenarlar ince veya kalın

13. Kaliks çıplak**45. masmenaeus**

13. Kaliks tüylü

14. İkinci derecedeki kapitulumun her bir dalı en az 7 çiçekli
.....**50. pseudarmeria**

14. İkinci derecedeki kapitulumun her bir dalı 2-3 çiçekli
.....**45. masmenaeus**

6. Çiçekler tek ya da çiftler halinde; sap kısa veya 10 mm'den uzun

15. Brakteol ½ kaliks uzunluğundan daha kısa**58. zonatus**

15. Brakteol ½ kaliks uzunluğunda veya daha fazla

16. Kaliks tüylü

17. Kaliks salgı tüylü

18. Brakteol yumurtamsı, uçlar yeşil, çiçekler genelde çiftler halinde, pedisel 2-10 mm**51. corymbosus**

18. Brakteol yumurtamsı, uçlar tüysü, çiçekler yayık dalların sonunda tek**53. pubescens**

17. Kaliks salgı tüylü değil

19. Bitki 4 cm'den kısa, yoğun tüylü, yapraklar 8 x 0-5 mm**41. engleri**

19. Bitki en az 10 cm; yapraklar yukardaki gibi değil

20. Kaliks 22-26 x 3.5-4.3 mm**57. kastembeluensis**

20. Kaliks 16 x 3.2 mm'ye kadar

21. Çiçekler genelde çiftler halinde, sap 1 mm **47. acrochlorus**

21. Çiçekler çiftler halinde değil, sap 10 mm veya daha fazla**58. zonatus**

16. Kaliks çıplak

22. Kaliks 5-5.5 mm genişliğinde, mor

23. Yapraklar şeritsi-mızraksı, ince, üst yarıda en geniş şekilde 4.5 cm; çiçek çapı 20 mm**42. raddeanus**

23. Yapraklar şeritsi, kalın, tabanda daralmış, 15 mm'den fazla değil; çiçek çapı 15 mm'den fazla değil **.56. brevicaulis**

22. Kaliks 2.5-4.7 mm genişliğinde

24. Kaliks 22 mm'den fazla**40. elegans**

24. Kaliks 20 mm'den az

25. Bitki dikenli, yapraklar 20 x 2 mm, tabandan tepedeki dikene doğru daralmış**55. erinaceus**

25. Bitki dikenli değil**56. brevicaulis**

Seksiyon *Carthusiani* (Reeve 1967'ye göre)

1. Brakteol sivri, gittikçe daralan**67. giganteus**
1. Brakteol aniden bizli, kılçıklı, sert bir uçla nihayet bulan tepeye doğru daralmış
2. En azından braktelerin üst kısmı yeşil
3. Üst yapraklar geniş tabanlı**66. capitatus**
3. Üst yapraklar geniş tabanlı değil
4. Yapraklar 3-5 mm genişliğinde, parlak yeşil, brakteol yumurtamsı, yeşilimsi veya morumsu**59. carmelitarum**
4. Yapraklar 2.5 mm genişliğinde, brakteol yumurtamsı-didörtgensel, taban açık renk**60. artwinensis**
2. Brakteol tamamen kahverengi
5. Üst yapraklar geniş tabanlı**66. capitatus**
5. Üst yapraklar geniş tabanlı değil
6. Brakteol $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ kaliks uzunluğunda**62. calocephalus**
6. Brakteol $\frac{1}{2}$ kaliks uzunluğuna eşit
7. Yapraklar 0.5 mm genişliğinde**65. pinifolius**
7. Yapraklar 1 mm genişliğinden fazla
8. Brakteol sert, açık renk
9. Brakteol kaliks tüpünden çok daha geniş; yapraklar 1-2 mm genişliğinde**63. lydus**
9. Brakteol hemen hemen kaliks tüpü kadar geniş, yapraklar 3 mm genişliğinde **64. cibrarius**
8. Brakteol zarımsı, kahverengi**61. carthusianorum**

2.3 *Dianthus* Taksonlarının Kromozom Sayısı

Dianthus cinsinin birçok taksonunda diploid kromozom sayısı $2n=30$ 'dur (Darlington vd. 1956, Whealy 1992, Deniz vd. 2016, Şahin vd. 2016). Fakat $2n = 45, 60, 90, 120$ ve 180 gibi kromozom sayıları da mevcuttur (Balao vd. 2009, Jafari vd. 2010), (Çizelge 2.2).

Poliploidi tüm bitki grupları arasında yaygın olan doğal bir olaydır (Soltis vd. 1993, 2000, Leitch vd. 1997). *Dianthus* cinsinde de populasyon içinde ve populasyonlar arasında meydana gelen poliploidi analiz edildiğinde, cins içinde diploid ($2n = 2x = 30$) kromozom sayısının yanı sıra tetraploid ($2n = 4x = 60$) ve hekzaploid $2n = 6x = 90$ ($x = 15$) klonlar da tanımlanmıştır (Carolin 1957, Weiss vd. 2002). Poliploidi en azından hekzaploid taksonlarda oto-poliploidleşmeden kaynaklı olabilmektedir (Weiss vd. 2002, Kumar vd. 2011). Bu durum cins içinde hibrid populasyonun kolayca artmasını mümkün kılmaktadır (Carolin 1957).

Çizelge 2.2 *Dianthus* cinsine ait bazı taksonların kromozom sayısı

Takson	Kromozom sayısı (2n)	Referans
<i>D. acicularis</i> Fisch. ex Ledeb.	30	Spasskaja ve Plaksina 1995
	90	Rohweder 1934
<i>D. angulatus</i> Royle ex Benth.	30	Kumar vd. 2011
	90	Kumar vd. 2011
<i>D. arenarius</i> L.	30	Andersson vd. 1931
	60	Rohweder 1929, Carolin 1957
	90	Puch 1941
<i>D. arenarius</i> subsp. <i>bohemicus</i>	60	Kovanda 1984
<i>D. arenarius</i> subsp. <i>borussicus</i> Vierh.	60	Carolin 1957, Baksay 1972, Kovanda 1984
<i>D. armeria</i> *	30	Ishii 1930, Gentcheff 1937, Carolin 1957, Petrova 1975, Van Loon ve Van Setten 1982, Pavlova 2008, Draghia 2010
<i>D. atrorubens</i> All.	90	Ishii 1930
	60	Draghia 2010
<i>D. barbatus</i> *	30	Blackburn 1928, Ishii 1930, Gentcheff 1937
<i>D. brachyanthus</i> Boiss. var. <i>rusciniensis</i>	60	Carolin 1957
<i>D. brachyanthus</i> Boiss. var. <i>alpinus</i>	30	Carolin 1957

Çizelge 2.2 *Dianthus* cinsine ait bazı taksonların kromozom sayısı (devam)

Takson	Kromozom sayısı (2n)	Referans
<i>D. brevicaulis</i> Fenzl. subsp. <i>brevicaulis</i> *	30	Duran vd. 2015
<i>D. brutius</i> Brullo, Scelsi & Spamp. subsp. <i>brutius</i>	30	Peruzzi vd. 2017
<i>D. brutius</i> subsp. <i>pentadactyli</i> Brullo, Scelsi & Spamp.	30	Peruzzi vd. 2017
<i>D. calocephalus</i> Boiss.*	30	Duran vd. 2015
<i>D. campestris</i> *	30	Gentcheff 1937, Petrova 1975
<i>D. carthusianorum</i> *	30	Ishii 1930, Rohweder 1929, Gentcheff 1937, Carolin 1957, Petrova 1975
<i>D. caryophyllus</i> L.	30	Murin 1993
<i>D. chinensis</i> L.	30	Ishii 1930
<i>D. collinus</i> Waldst. & Kit.	90	Rohweder 1929, Carolin 1957
<i>D. compactus</i> Kit.	30	Gentcheff 1937
<i>D. cyri</i> *	30	Altay vd. 2017
<i>D. deltoides</i> L.	30	Ishii 1930, Blackburn 1928, Petrova 1975
<i>D. dentosus</i> Fisch. ex Rchb	30	Ishii 1930
<i>D. erinaceus</i> var. <i>alpinus</i> *	30	Martin vd. 2009
<i>D. erythrocoleus</i> *	30	Şahin vd. 2016
<i>D. fryvaldskeyanus</i> Boiss.	30	Gentcheff 1937
<i>D. gallicus</i> Pers.	45	Andersson vd. 1931
	60	Andersson vd. 1931, Rohweder 1934, Blackburn ve Morton 1957, Carolin 1957
	90	Tischler 1931, Gentcheff 1937
<i>D. giganteus</i> *	30	Rohweder 1929, Gentcheff 1937
<i>D. gracilis</i> Sibth.& Sm.	30	Van Loon ve Van Setten 1982
<i>D. gratianopolitanus</i> Vill.	30	Puch 1941
	60	Rohweder 1934, Carolin 1957, Ritter 1972, Kovanda 1982, Lippert ve Heubl 1988
	90	Tischler 1931, Andersson vd. 1931, Rohweder 1934, Blackburn ve Morton 1957, Kovanda 1982
<i>D. hoeltzeri</i> C.Winkl.	90	Ishii 1930
<i>D. ingoldbyi</i> *	30	Basak ve Güler 2000
<i>D. japonicus</i> Thunb.	30	Nimura vd. 2006
<i>D. lumnitzeri</i> Wiesb	30	Puch 1941
<i>D. lusitanicus</i> Brot.	30	Carolin 1957
<i>D. microlepis</i> Boiss	30	Petrova 1975, Van Loon ve Van Setten 1982
<i>D. moesiacus</i> Viso & Pancic	30	Gentcheff 1937
<i>D. moravicus</i> Kovanda	60	Kovanda 1982, 1984
	90	Kovanda 1982, Weiss vd. 2002
<i>D. monspessulanus</i> L.	90	Carolin 1957
<i>D. multiflorus</i> *	30	Deniz vd. 2016, Altay vd. 2017
<i>D. pallens</i> *	30	Gentcheff 1937, Petrova 1975
	90	Ishii 1930

Çizelge 2.2 *Dianthus* cinsine ait bazı taksonların kromozom sayısı (devam)

Takson	Kromozom sayısı (2n)	Referans
<i>D. pelviformis</i> Heuffel	30	Gentcheff 1937
<i>D. petraeus</i> Waldst. & Kit.	30	Rohweder 1934, Gentcheff 1937, Carolin 1957, Grif 1965, Petrova 1975, Löve 1981
	60	Tischler 1931, Rohweder 1934, Gentcheff 1937, Carolin 1957, Van Loon ve Van Setten 1982
	90	Ishii 1930
<i>D. pinifolius</i> *	30	Petrova 1975
<i>D. plumarius</i> L.	30	Rohweder 1929
	90	Rohweder 1929, Ishii 1930, Andersson vd. 1931, Gentcheff 1937, Blackburn ve Morton 1957, Carolin 1957
<i>D. polycladus</i> *	30	Altay vd. 2017
<i>D. pontedere</i> Kerner	30	Petrova 1975, Van Loon & Van Setten 1982
<i>D. pseudoarmeria</i> Bieb.	30	Gentcheff 1937
<i>D. seguieri</i>	90	Rohweder 1929, Ishii 1930
<i>D. serotinus</i> Waldst. & Kit	60	Gentcheff 1937, Májovsky 1970, Weiss vd. 2002
<i>D. squarrosus</i> Bieb.	90	Ishii 1930, Tischler 1931, Gentcheff 1937
<i>D. spiculifolius</i> Schur	60	Rohweder 1934, Gentcheff 1937
	90	Borhidi 1968
<i>D. sternbergii</i> Sieber ex Capelli	90	Rohweder 1929, Ishii 1930
<i>D. stramineus</i> *	30	Şahin vd. 2016
<i>D. strictus</i> *	30	Gentcheff 1937
	60	Gentcheff 1937, Altay vd. 2017
<i>D. strictus</i> var. <i>strictus</i> *	30	Altay vd. 2017
<i>D. strictus</i> var. <i>subnervis</i> *	30	Altay vd. 2017
<i>D. strictus</i> var. <i>axilliflorus</i> *	30	Altay vd. 2017
<i>D. strictus</i> var. <i>gracilior</i> *	30	Altay vd. 2017
<i>D. superbus</i> L.	30	Rohweder 1929, Ishii 1930, Carolin 1957, Májovsky 1970, Kovanda 1984, Pogan vd. 1986, 1991, Vitek vd. 1992
	60	Andersson vd. 1931, Carolin 1957
	90	Puch 1941
<i>D. sylvestris</i> Wulfen	30	Ishii 1930
<i>D. tabrisianus</i> *	30	Şahin vd. 2016
<i>D. tenuifolius</i> Schur	30	Carolin 1957
<i>D. trifasciculatus</i> L.	30	Gentcheff 1937
<i>D. tripunctatus</i> *	30	Deniz vd. 2016, Altay vd. 2017
<i>D. vulturius</i> Guss. & Ten.	30	Peruzzi vd. 2017
subsp. <i>maspromontanus</i> Brullo, Scelsi & Spamp.		
<i>D. wimmeri</i> Wich.	60	Ishii 1930

* Ülkemizde yayılış gösteren *Dianthus* takonlarının kromozom sayısı

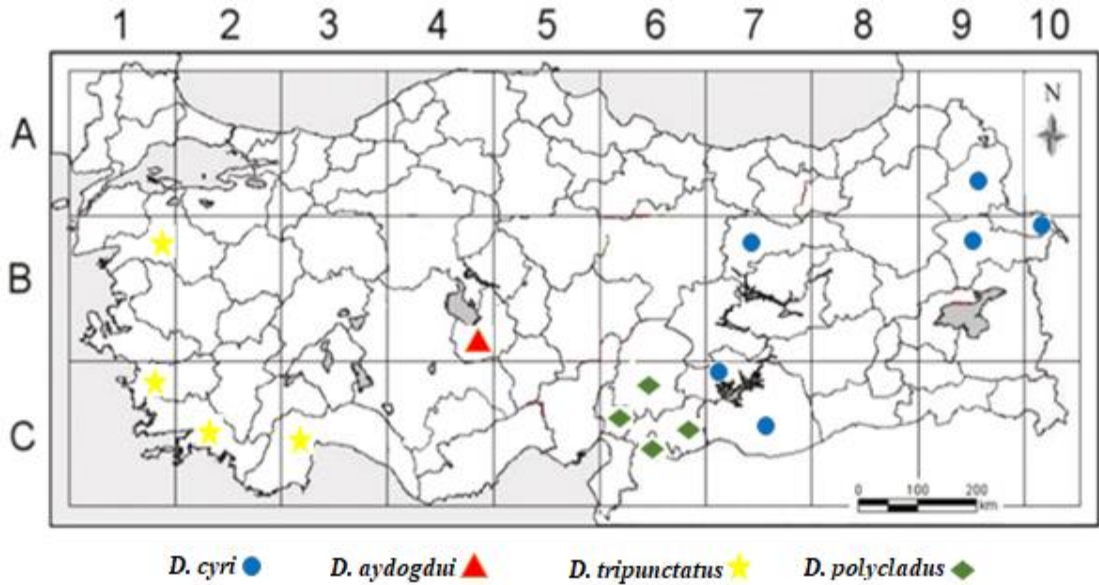
2.4 *Dianthus* Taksonlarının Türkiye’deki Yayılış Alanları

2.4.1 Seksiyon: *Verruculosi*

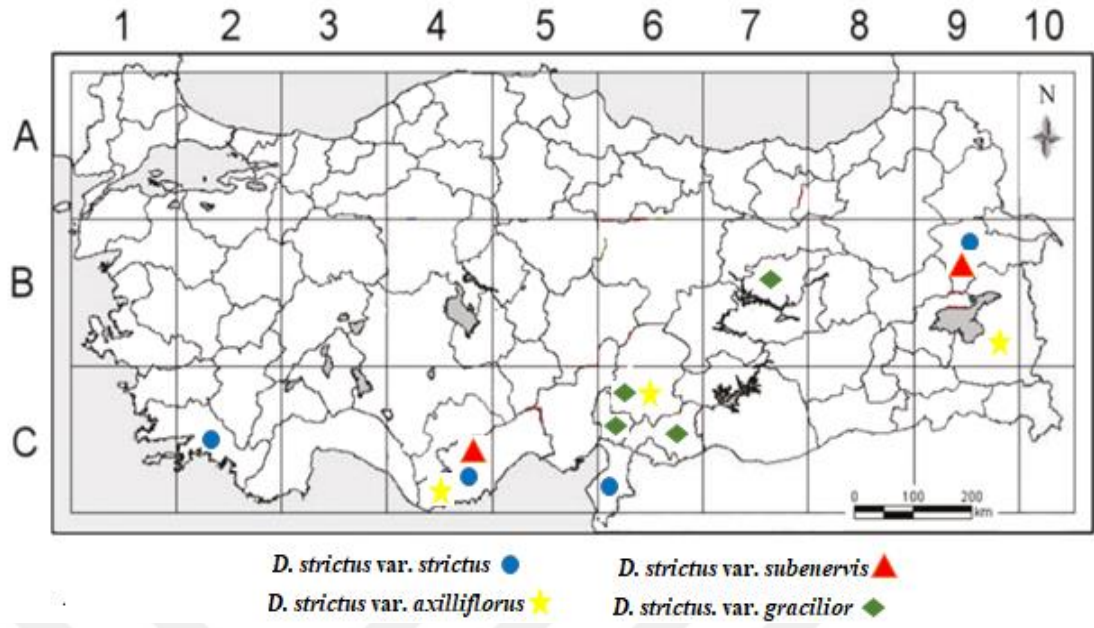
Verruculosi seksiyonuna ait taksonların Türkiye’deki yayılış alanları ve çiçeklenme dönemleri Çizelge 2.3 ve Şekil 2.1, 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.3 *Verruculosi* seksiyonuna ait taksonların Türkiye’deki yayılış alanları

Takson	İl Bazında	Çiçeklenme
<i>D. cyri</i>	A9 Iğdır, B7 Erzincan, B9 Ağrı, B10 Kars, C6 Adıyaman, C7 Urfa	Haziran-Temmuz
<i>D. aydogdui</i>	B4 Aksaray	Haziran
<i>D. tripunctatus</i>	B1 Balıkesir, C1 Aydın, C2 Muğla, C3 Antalya	Mayıs-Haziran
<i>D. strictus</i> var. <i>strictus</i>	B9 Ağrı, C2 Muğla, C4 Mersin, C6 Hatay	Haziran-Ağustos
<i>D. strictus</i> var. <i>subnervis</i>	B9 Ağrı, C4 Mersin	Haziran-Ağustos
<i>D. strictus</i> var. <i>axilliflorus</i>	B9 Van, C4 Mersin, C6 Maraş	Temmuz-Ağustos
<i>D. strictus</i> var. <i>gracilior</i>	C6 Gaziantep, Maraş, Osmaniye, B7 Tunceli	Haziran-Ağustos
<i>D. polycladus</i>	C6 Maraş, Gaziantep, Kilis, Osmaniye	Haziran-Ağustos



Şekil 2.1 *D. cyri*, *D. aydogdui*, *D. tripunctatus* ve *D. polycladus*’un Türkiye’deki yayılış alanları



Şekil 2.2 *D. strictus* var. *strictus*, *D. strictus* var. *subenervis*, *D. strictus* var. *axilliflorus* ve *D. strictus* var. *gracilior*'un Türkiye'deki yayılış alanları

2.4.2 Seksiyon: *Leiopetali*

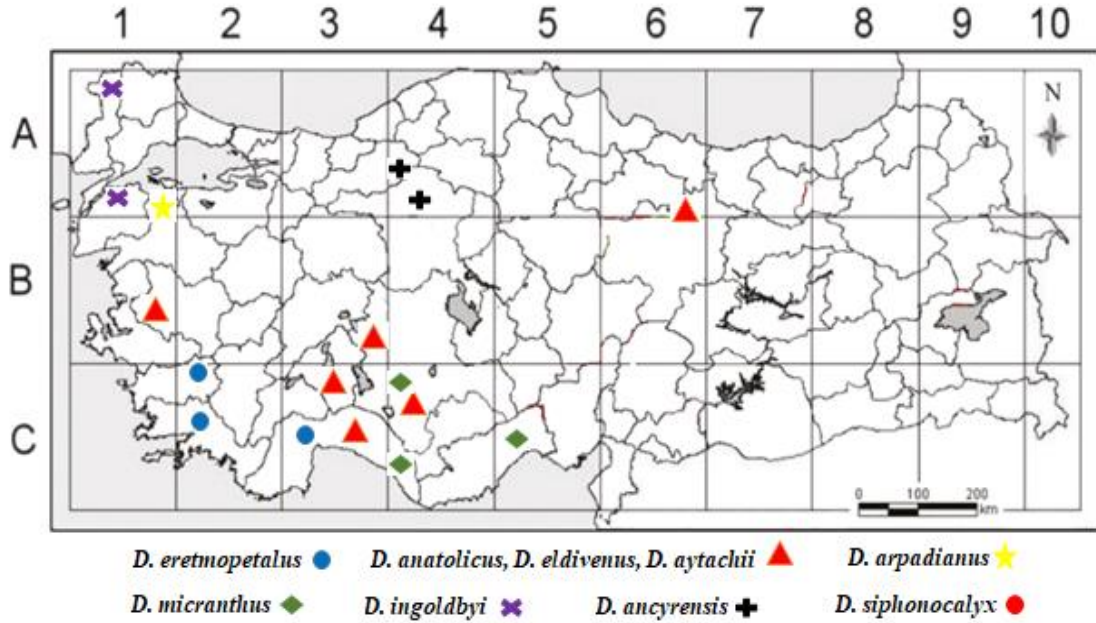
Leiopetali seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları ve çiçeklenme dönemleri Çizelge 2.4 ve Şekil 2.3, 2.4, 2.5, 2.6'da verilmiştir.

Çizelge 2.4 *Leiopetali* seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları

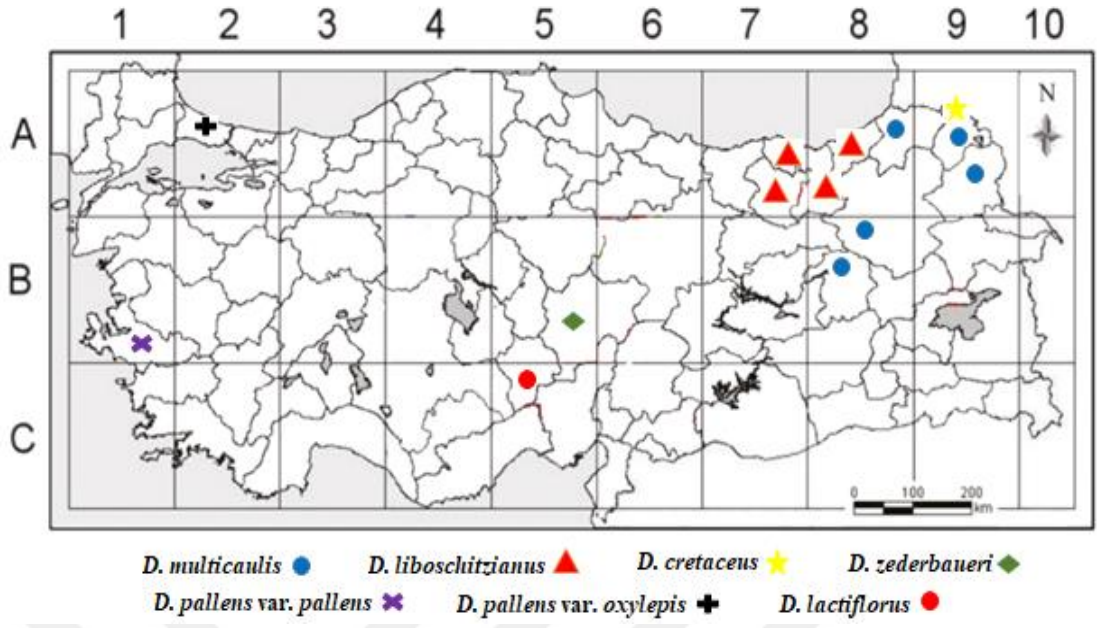
Takson	İl Bazında	Çiçeklenme
<i>D. eretmopetalus</i>	C2 Denizli, Muğla, C3Antalya	Haziran-Ağustos
<i>D. anaticus</i>	A6 Sivas, B1 Manisa, B3 Konya, C3 Isparta, Antalya, C4 Karaman	Haziran-Temmuz
<i>D. arpadianus</i>	B1 Balıkesir	Haziran-Temmuz
<i>D. micranthus</i>	C4 Antalya, Karaman, C5 Mersin	Haziran-Temmuz
<i>D. eldivenus</i>	A6 Sivas, B1 Manisa, C3 Isparta, Antalya, C4 Karaman	Haziran-Temmuz
<i>D. ingoldbyi</i>	A1 Çanakkale, Edirne	Ağustos
<i>D. ancyrensis</i>	A3 Bolu, A4 Ankara	Temmuz-Ağustos
<i>D. siphonocalyx</i>	B6 Maraş	Haziran-Ağustos
<i>D. multicaulis</i>	B8 Erzurum, Bingöl, A8 Artvin, A9 Kars, Ardahan	Temmuz-Ağustos
<i>D. liboschitzianus</i>	A7 Gümüşhane, Giresun, A8 Bayburt, Trabzon	Temmuz-Ağustos
<i>D. cretaceus</i>	A9 Ardahan	Temmuz-Ağustos
<i>D.zederbaueri</i>	B5 Kayseri	Temmuz-Ağustos

Çizelge 2.4 *Leiopetali* seksiyonuna ait taksonların Türkiye’deki yayılış alanları (devam)

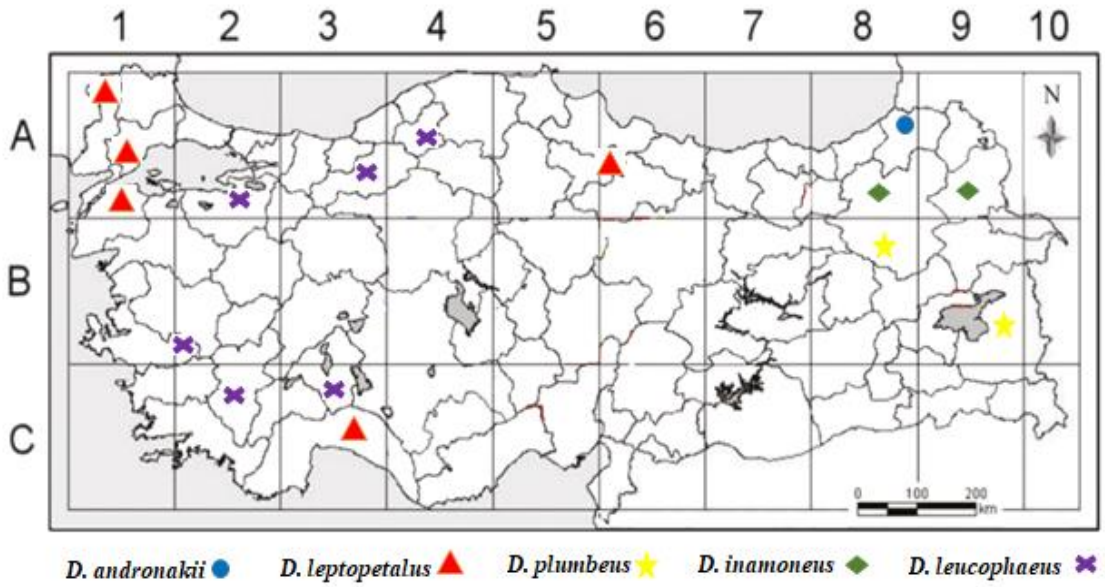
Takson	İl Bazında	Çiçeklenme
<i>D. aytachii</i>	A6 Sivas, B1 Manisa, C3 Isparta, Antalya, C4 Karaman	Haziran-Temmuz
<i>D. pallens</i> var. <i>pallens</i>	B1 İzmir	Haziran-Temmuz
<i>D. pallens</i> var. <i>oxylepis</i>	A2 İstanbul	Haziran-Ağustos
<i>D. lactiflorus</i>	C5 Niğde	Temmuz-Ağustos
<i>D. andronakii</i>	A8 Artvin	Haziran-Temmuz
<i>D. leptopetalus</i>	A1 Edirne, Tekirdağ, Çanakkale, A6 Amasya, C3 Antalya	Haziran-Temmuz
<i>D. plumbeus</i>	B8 Erzurum, B9 Van	Haziran-Ağustos
<i>D. inamoneus</i>	A8 Erzurum, A9 Kars	Temmuz-Ağustos
<i>D. leucophaeus</i>	A2 Bursa, A3 Bolu, A4 Karabük, B2 İzmir, C2 Denizli, C3 Isparta	Haziran-Ağustos
<i>D. goerkii</i>	C5 Niğde	Temmuz-Ağustos
<i>D. robustus</i>	B8 Muş	Haziran-Temmuz
<i>D. setisquameus</i>	A5 Amasya	Temmuz-Ağustos
<i>D. balansae</i>	A4 Ankara, Kastamonu, Karabük, B6 Maraş, B7 Erzincan	Temmuz-Ağustos
<i>D. floribundus</i>	A9 Erzurum, Kars, B7 Erzincan, B8 Erzurum, B9 Ağrı, C5 Adana C6 Gaziantep C8 Mardin	Haziran-Ağustos



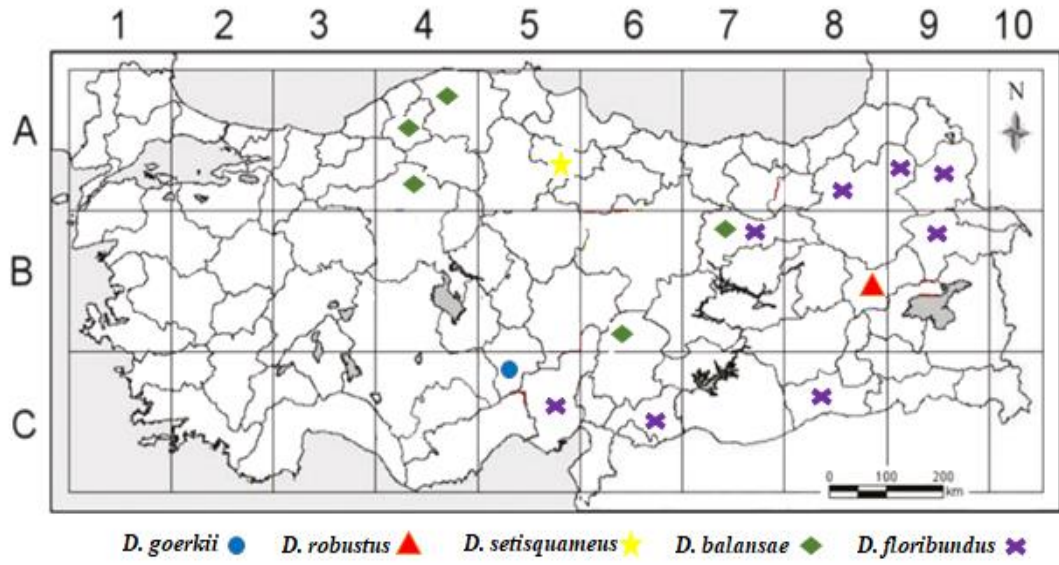
Şekil 2.3 *D. eretmopetalus*, *D. anatolicus*, *D. eldivenus*, *D. aytachii*, *D. arpadianus*, *D. micranthus*, *D. ingoldbyi*, *D. ancyrensis* ve *D. siphonocalyx*'in Türkiye'deki yayılış alanları



Şekil 2.4 *D. multicaulis*, *D. liboschitzianus*, *D. cretaceus*, *D. zederbaueri*, *D. pallens* var. *pallens*, *D. pallens* var. *oxylepis* ve *D. lactiflorus*'un Türkiye'deki yayılış alanları



Şekil 2.5 *D. andronakii*, *D. leptopetalus*, *D. plumbeus*, *D. inamoneus* ve *D. leucophaeus*'un Türkiye'deki yayılış alanları



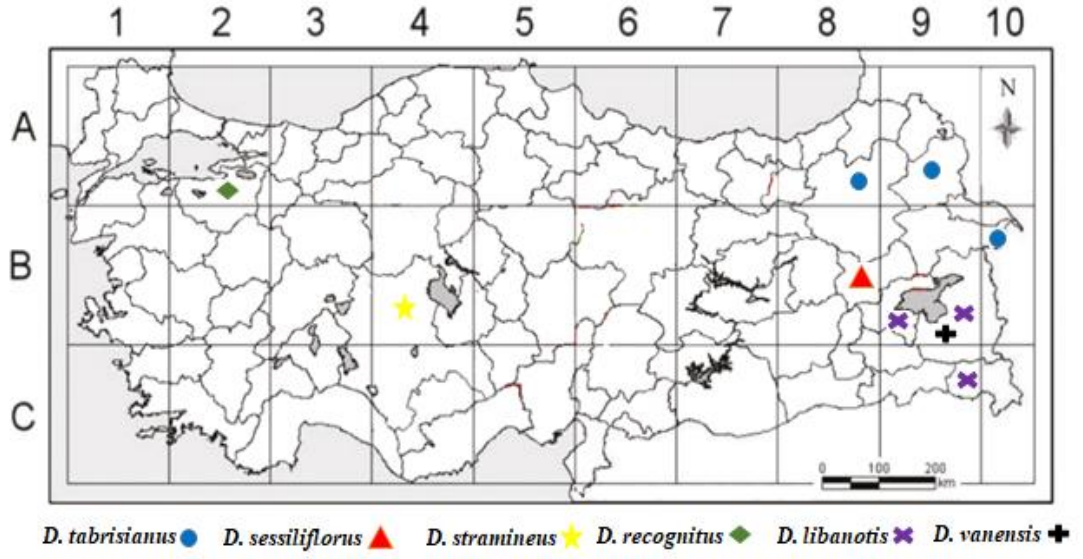
Şekil 2.6 *D. goerkii*, *D. robustus*, *D. setisquameus*, *D. balansae* ve *D. floribundus*'un Türkiye'deki yayılış alanları

2.4.3 Seksiyon: *Fimbriati*

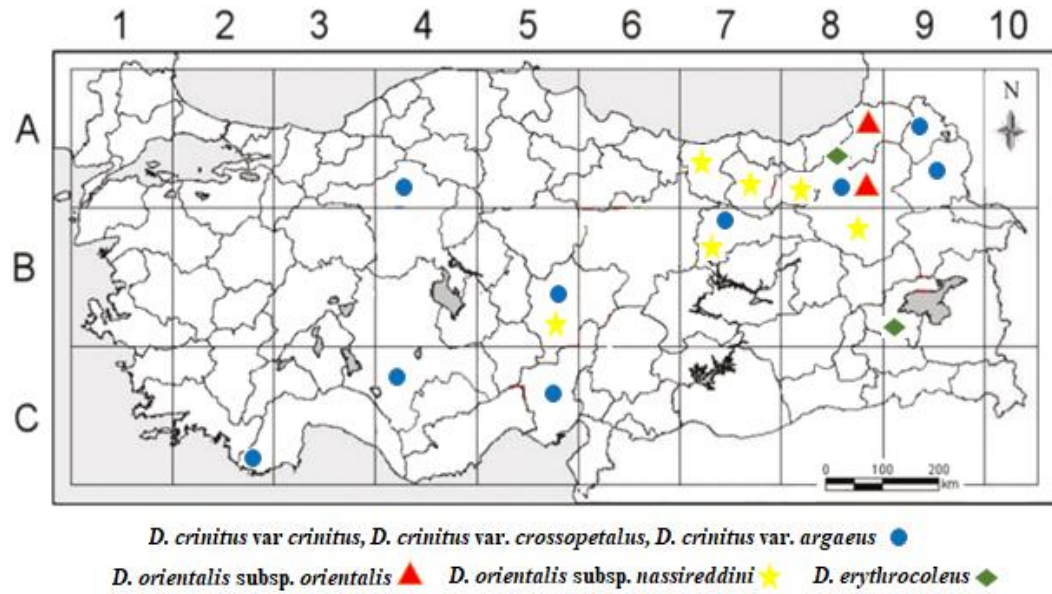
Fimbriati seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları ve çiçeklenme dönemleri Çizelge 2.5 ve Şekil 2.7, 2.8'de verilmiştir.

Çizelge 2.5 *Fimbriati* seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları

Takson	İl Bazında	Çiçeklenme
<i>D. tabrisianus</i>	A8 Erzurum, A9 Kars, B10 Ağrı	Temmuz-Ağustos
<i>D. sessiliflorus</i>	B8 Muş	Temmuz-Ağustos
<i>D. stramineus</i>	C4 Konya	Haziran-Ağustos
<i>D. recognitus</i>	A2 Bursa	Haziran-Ağustos
<i>D. libanotis</i>	B9 Van, Bitlis, C9 Hakkari	Haziran-Ağustos
<i>D. vanensis</i>	C9 Van	Haziran-Temmuz
<i>D. crinitus</i> var. <i>crinitus</i>	A4 Ankara, A9 Kars, Ardahan, B5 Kayseri, B7 Erzincan, B8 Erzurum, C2 Antalya, C3 Konya,	Haziran-Ağustos
<i>D. crinitus</i> var. <i>crossopetalus</i>	B4 Ankara, B6 Sivas, B7 Erzincan, B8 Erzurum, C4 Konya, C5 Adana, C6 Hatay	Haziran-Ağustos
<i>D. crinitus</i> var. <i>argaeus</i>	A4 Ankara, A9 Kars, Ardahan, B5 Kayseri, B7 Erzincan, B8 Erzurum, C2 Antalya, C3 Konya, C5 Adana	Haziran-Ağustos
<i>D. orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i>	A8 Erzurum, A9 Artvin	Haziran-Ağustos
<i>D. orientalis</i> subsp. <i>nassireddini</i>	A7 Giresun, Gümüşhane, A8 Bayburt, B6 Kayseri, B7 Erzincan, B8 Erzurum	Haziran-Ağustos
<i>D. erythrocoleus</i>	A8 Erzurum, B9 Bitlis	Haziran-Temmuz



Şekil 2.7 *D. tabrisianus*, *D. sessiliflorus*, *D. stramineus*, *D. recognitus*, *D. libanoti* ve *D. vanensis*'in Türkiye'deki yayılış alanları



Şekil 2.8 *D. crinitus* var. *crinitus*, *D. crinitus* var. *crossopetalus*, *D. crinitus* var. *argaeus*, *D. orientalis* subsp. *orientalis*, *D. orientalis* subsp. *nassireddini* ve *D. erythrocoleus*'un Türkiye'deki yayılış alanları

2.4.4 Seksiyon: *Dentati*

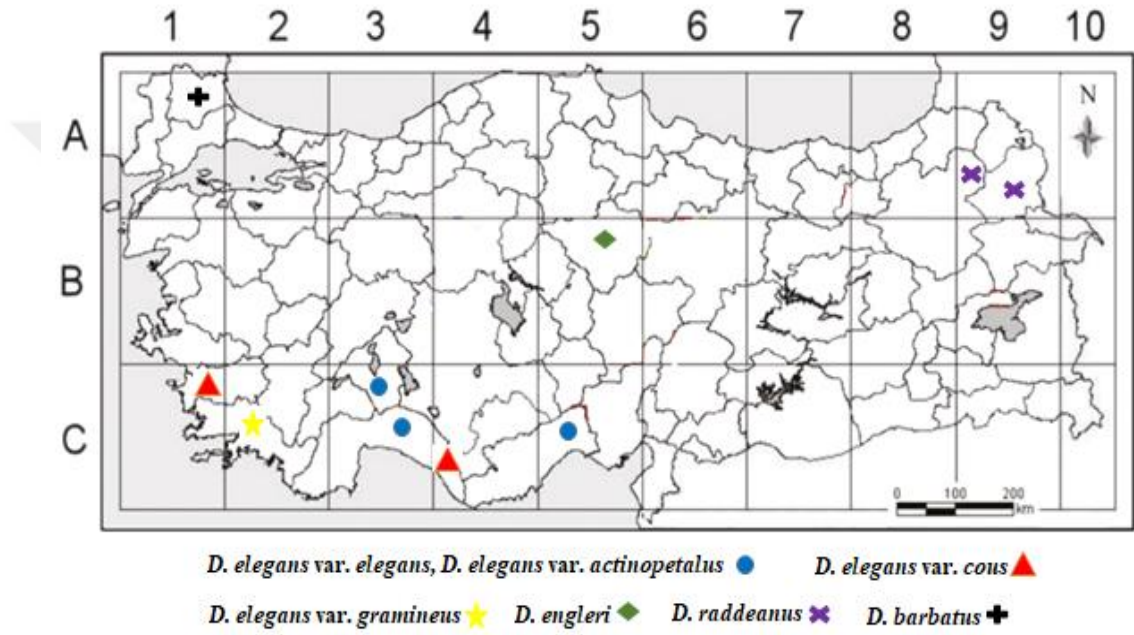
Dentati seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları ve çiçeklenme dönemleri Çizelge 2.6 ve Şekil 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13'de verilmiştir.

Çizelge 2.6 *Dentati* seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları

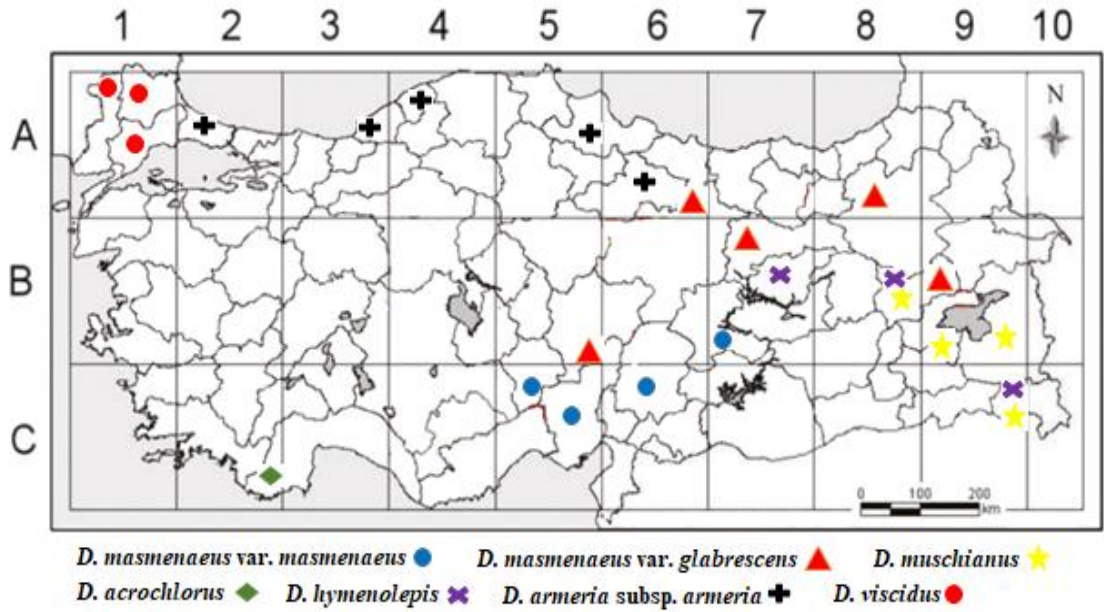
Takson	İl Bazında	Çiçeklenme
<i>D. elegans</i> var. <i>elegans</i>	C3 Antalya, Isparta, C5 Mersin	Haziran-Ağustos
<i>D. elegans</i> var. <i>actinopetalus</i>	C3 Antalya, Isparta, C5 Mersin	Haziran-Ağustos
<i>D. elegans</i> var. <i>cous</i>	C1 Aydın, C4 Antalya	Temmuz-Ağustos
<i>D. elegans</i> var. <i>gramineus</i>	C2 Muğla	Haziran-Ağustos
<i>D. engleri</i>	B5 Yozgat	Haziran-Temmuz
<i>D. raddeanus</i>	A9 Kars, Erzurum	Temmuz-Ağustos
<i>D. barbatus</i>	A1 Kırklareli,	Haziran-Temmuz
<i>D. masmenaeus</i> var. <i>masmenaeus</i>	B7 Malatya, C5 Niğde, Adana, C6 Maraş	Haziran-Temmuz
<i>D. masmenaeus</i> var. <i>glabrescens</i>	A6 Sivas, A8 Erzurum, B5 Adana, B7 Erzincan, B9 Muş	Temmuz-Ağustos
<i>D. muschianus</i>	B8 Muş, B9 Bitlis, Van, C9 Hakkari	Temmuz-Ağustos
<i>D. acrochlorus</i>	C2 Antalya	Haziran-Ağustos
<i>D. hymenolepis</i>	B7 Tunceli, B8 Muş, C9 Hakkari	Temmuz-Ağustos
<i>D. armeria</i> subsp. <i>armeria</i>	A2 İstanbul, A3 Zonguldak, A4 Bartın, A5 Samsun, A6 Tokat	Haziran-Ağustos
<i>D. viscidus</i>	A1 Kırklareli, Edirne, A2 Tekirdağ	Haziran-Temmuz
<i>D. campestris</i> subsp. <i>pallidiflorus</i>	A1 Edirne	Haziran-Ağustos
<i>D. pubescens</i>	B1 İzmir, B2 Balıkesir	Haziran- Temmuz
<i>D. roseoluteus</i>	C4 Antalya	Temmuz- Eylül
<i>D. erinaceus</i> var. <i>erinaceus</i>	B1 Manisa	Ağustos
<i>D. erinaceus</i> var. <i>alpinus</i>	B1 Balıkesir, B2 Kütahya	Temmuz-Ağustos
<i>D. goekayi</i>	A2 Bursa	Temmuz-Ağustos
<i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>brevicaulis</i>	B6 Maraş, C5 Niğde, C6 Adana	Temmuz-Ağustos
<i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>setaceus</i>	C2 Antalya	Temmuz-Ağustos
<i>D. nihatii</i>	C5 Mersin	Temmuz-Ağustos
<i>D. kastembeluensis</i>	A3 Bolu, A4 Zonguldak, A5 Kastamonu	Temmuz-Ağustos
<i>D. zonatus</i> var. <i>zonatus</i>	B1 Manisa, B2 İzmir, B3 Afyon, Konya, B4 Ankara, C1 Aydın, C2 Muğla, C3 Isparta	Mayıs-Ağustos
<i>D. zonatus</i> var. <i>aristatus</i>	A4 Ankara, A5 Amasya, A6 Tokat, B10 Kars	Temmuz-Ağustos
<i>D. zonatus</i> var. <i>hypochlorus</i>	A7 Trabzon, C3 Antalya, C4 Karaman	Temmuz-Ağustos

Çizelge 2.6 *Dentati* seksiyonuna ait taksonların Türkiye’deki yayılış alanları (devam)

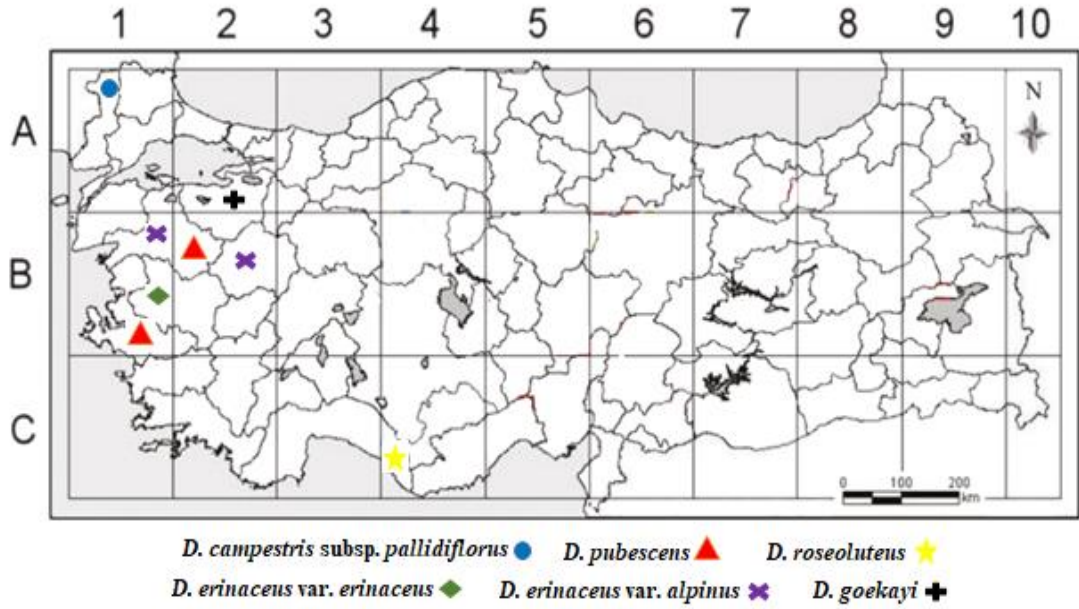
Takson	İl Bazında	Çiçeklenme
<i>D. preobrazhenskii</i>	B10 Ağrı	Temmuz-Ağustos
<i>D. burdurensis</i>	C2 Burdur	Temmuz-Ağustos
<i>D. serpentinus</i>	C3 Konya	Temmuz-Ağustos
<i>D. macroflorus</i>	C3 Antalya	Temmuz-Ağustos
<i>D. aculeatus</i>	B2 Kütahya, B3 Afyon	Haziran-Temmuz
<i>D. aticii</i>	A3 Bilecik, Ankara	Haziran-Temmuz



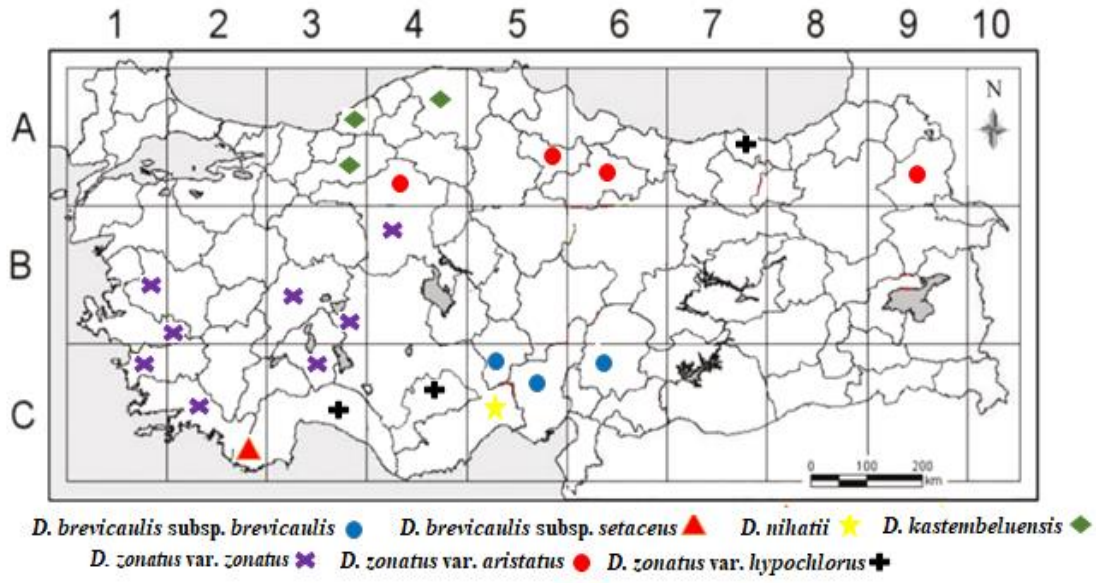
Şekil 2.9 *D. elegans* var. *elegans*, *D. elegans* var. *actinopetalus*, *D. elegans* var. *cous*, *D. elegans* var. *gramineus*, *D. engleri*, *D. raddeanus* ve *D. barbatus*’un Türkiye’deki yayılış alanları



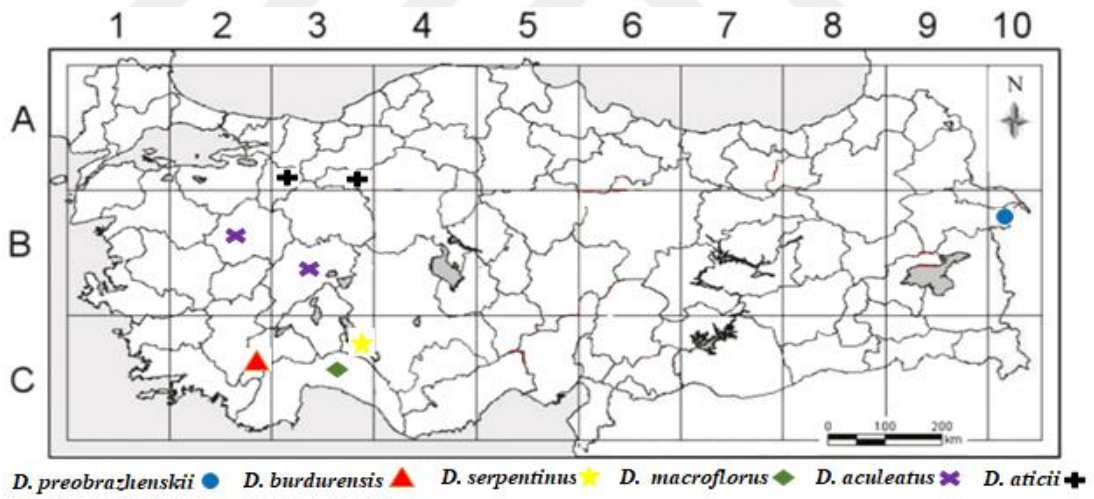
Şekil 2.10 *D. masmenaeus* var. *masmenaeus*, *D. masmenaeus* var. *glabrescens*, *D. muschianus*, *D. acrochlorus*, *D. hymenolepis*, *D. armeria* subsp. *armeria* ve *D. viscidus*'un Türkiye'deki yayılış alanları



Şekil 2.11 *D. campestris* subsp. *pallidiflorus*, *D. pubescens*, *D. roseoluteus*, *D. erinaceus* var. *erinaceus*, *D. erinaceus* var. *alpinus* ve *D. goekayi*'nin Türkiye'deki yayılış alanları



Şekil 2.12 *D. brevicaulis* subsp. *brevicaulis*, *D. brevicaulis* subsp. *setaceus*, *D. nihatii*, *D. kastembeluensis*, *D. zonatus* var. *zonatus*, *D. zonatus* var. *aristatus* ve *D. zonatus* var. *hypochlorus*'un Türkiye'deki yayılış alanları



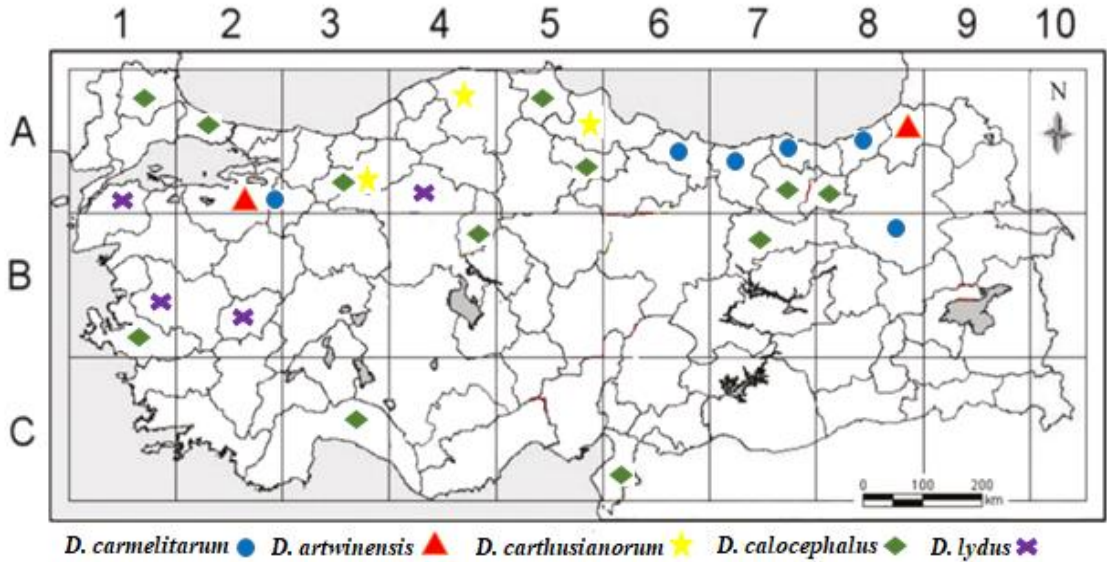
Şekil 2.13 *D. preobrazhenskii*, *D. burdurensis*, *D. serpentinus*, *D. macroflorus*, *D. aculeatus* ve *D. aticii*'nin Türkiye'deki yayılış alanları

2.4.5 Seksiyon: *Carthusiani*

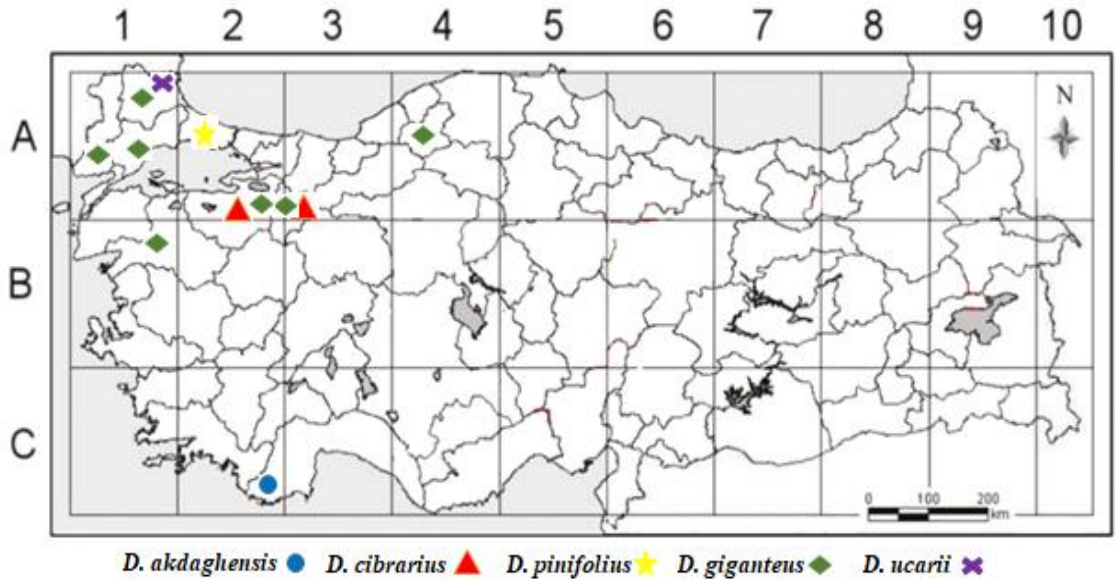
Carthusiani seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları ve çiçeklenme dönemleri Çizelge 2.7 ve Şekil 2.14, 2.15'de verilmiştir.

Çizelge 2.7 *Carthusiani* seksiyonuna ait taksonların Türkiye'deki yayılış alanları

Takson	İl Bazında	Çiçeklenme
<i>D. carmelitarum</i>	A2 Bilecik, A6 Ordu, A7 Giresun, Trabzon, A8 Rize, B8 Erzurum	Haziran-Ağustos
<i>D. artwinensis</i>	A2 Bursa, A8 Artvin	Haziran-Ağustos
<i>D. carthusianorum</i>	A3 Bolu, A4 Kastamonu, A5 Samsun,	Temmuz-Ağustos
<i>D. calocephalus</i>	A1 Kırklareli, A2 İstanbul, A3 Bolu, A5 Sinop, A7 Gümüşhane, B1 İzmir, B4 Kırıkkale, B7 Erzincan, C3 Antalya, C6 Hatay	Mayıs-Ağustos
<i>D. lydus</i>	A1 Çanakkale, A4 Ankara, B1 Manisa, B2 Uşak	Haziran-Temmuz
<i>D. akdagensis</i>	C2 Antalya	Haziran-Temmuz
<i>D. cibrarius</i>	A2 Bursa, B3 Bilecik	Haziran-Temmuz
<i>D. pinifolius</i>	A2 İstanbul	Haziran-Temmuz
<i>D. giganteus</i>	A1 Edirne, Kırklareli, A2 Tekirdağ, A3 Bilecik, A4 Karabük, B1 Balıkesir, B2 Bursa	Haziran-Temmuz
<i>D. ucarii</i>	A1 Kırklareli	Haziran-Temmuz



Şekil 2.14 *D. carmelitarum*, *D. artwinensis*, *D. carthusianorum*, *D. calocephalus* ve *D. lydus*'un Türkiye'deki yayılış alanları



Şekil 2.15 *D. akdaglensis*, *D. cibrarius*, *D. pinifolius*, *D. giganteus* ve *D. ucarii*'nin Türkiye'deki yayılış alanları

2.5 Türkiye *Dianthus* Taksonlarının Tehlike Kategorileri

Türkiye *Dianthus* cinsine ait toplam 102 taksonun 47'si endemiktir. Cinsin endemizm oranı %47'dir. Endemik *Dianthus* taksonlarından 16'sı CR, 10'u EN, 4'ü VU ve 17'si LC tehdit kategorisinde değerlendirilmiştir (Ekim vd. 2000, Eminağaoğlu vd. 2010, Hamzaoglu vd. 2014, Hamzaoglu ve Koç 2015, Deniz vd. 2016, Hamzaoglu vd. 2018), (Çizelge 2.8).

Çizelge 2.8 Türkiye *Dianthus* cinsine ait endemik taksonların IUCN (2017) kriterlerine göre tehlike kategorileri

CR – Critically Endangered(Çok Tehlikede)	EN – Endangered (Tehlikede)	VU – Vulnerable (Zarar Görebilir)	LR – Lower Risk (Az Tehdit Altında)
<i>D. aydogdui</i>	<i>D. lactiflorus</i>	<i>D. ancyrensis</i>	<i>D. eretmopetalus</i>
<i>D. zederbaueri</i>	<i>D. andronakii</i>	<i>D. plumbeus</i>	<i>D. eldivenus</i>
<i>D. ingoldbyi</i>	<i>D. goerkii</i>	<i>D. aticii</i>	<i>D. leucophaeus</i>
<i>D. aytachii</i>	<i>D. setisquameus</i>	<i>D. ucarii</i>	<i>D. balansae</i>
<i>D. robustus</i>	<i>D. elegans</i> var. <i>gramineus</i>		<i>D. stramineus</i>
<i>D. sessiliflorus</i>	<i>D. engleri</i>		<i>D. recognitus</i>
<i>D. crinitus</i> var. <i>argaeus</i>	<i>D. goekayi</i>		<i>D. erythrocoleus</i>
<i>D. erinaceus</i> var. <i>erinaceus</i>	<i>D. macroflorus</i>		<i>D. elegans</i> var. <i>actinopetalus</i>
<i>D. erinaceus</i> var. <i>alpinus</i>	<i>D. aculeatus</i>		<i>D. masmenaeus</i> var. <i>masmenaeus</i>
<i>D. nihatii</i>	<i>D. akdagensis</i>		<i>D. masmenaeus</i> var. <i>glabrescens</i>
<i>D. burdurensis</i>			<i>D. muschianus</i>
<i>D. serpentinus</i>			<i>D. acrochlorus</i>
<i>D. cibrarius</i>			<i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>brevicaulis</i>
<i>D. vanensis</i>			<i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>setaceus</i>
<i>D. multiflorus</i>			<i>D. kastembeluensis</i>
<i>D. halisdemirii</i> *			<i>D. carmelitarum</i>
			<i>D. artwinensis</i>

*IUCN (2017) kriterlerine göre bilim dünyası için yeni olan türler CR olarak kabul edilmektedir.

2.6 *Dianthus* Cinsinin Ekonomik Önemi

Geçmişten günümüze kadar hem bilimsel açıdan hem de pek çok alanda *Dianthus* (Karanfil) yaygın kullanımı ile dikkat çekmektedir. Cinsin birçok türü sahip olduğu göz alıcı çiçeklerinden dolayı yüzlerce yıldır süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Bu nedenle cinsin kültürel yayılımı doğal yayılımına kıyasla daha fazladır (Mabberley 2002). Ayrıca süs bitkileri sektörü incelendiğinde buket, çelenk ve sepet yapımında kullanılmak amacıyla üretilen kesme çiçekler dünyada en çok ticareti yapılan süs bitkilerinin başında gelmektedir. *Dianthus* türleri de kesme çiçekler içerisinde önemli yer tutmaktadır (Kazaz 2006).

Cinsin süs bitkisi olarak yaklaşık 2000 yıldır yetiştirilen türlerin başında *D. caryophyllus* (bahçe karanfili) gelmektedir. M.Ö. 1300'lü yıllarda Yunan Filozof Theophrastus karanfil bitkisinin tanımını yaparken, karanfilden “Dios Anthos” (Tanrıların Çiçeği) olarak bahsetmesi günümüzde cins ismi olarak *Dianthus*'un kullanılmasında etken olduğu bilinmektedir. Ayrıca karanfile gerçek kokusunu veren *Caryophyllus aromaticus*'un cins adının ise *D. caryophyllus*'e tamamlayıcı tür adı olarak verildiği söylenmektedir (Besemer 1980, Whealy 1992).

Cinsin pek çok türü süs bitkisi olarak yetiştirilmesinin yanı sıra, aşçılıkta, petallerinde temel yağ içermesinden dolayı aromatik bitkiler olarak ya da Avrupa'da geleneksel halk ilacı olarak kullanılmaktadır (Ingwersen 1949, Bown 1995, McGeorge vd. 2002). Eski çağlardan beri *D. caryophyllus* balgam sökücü ve öksürük kesici, *D. barbatus* terletici, idrar arttırıcı, kalp kuvvetlendirici ve yatıştırıcı olarak (Baytop 1999), *D. superbus* cilt problemleri ve kanser tedavisinde (Hikino 1984, Shahidi 2003) ve *D. floribundus* hemoroit (basur) tedavisinde (Gürhan ve Ezer 2004) ve pek çok tür de ateş düşürücü ve ağrı kesici olarak toz ve merhem haline getirilerek kullanılmaktadır.

2.7 *Dianthus* Cinsinin Anatomi ve Tohum Morfolojisi Üzerine Kaynak Araştırmalar

Yıldız (2002), 3'ü *Dianthus* cinsine ait olmak üzere Caryophyllaceae familyasından 17 türün tohumlarının makro ve mikromorfolojisini taramalı elektron mikrobunda araştırmıştır (*D. crinitus* var. *crinitus*, *D. carmelitarum* ve *D. calocephalus*). İncelenen *Dianthus* taksonlarında tohum şekli, tohum yüzey şekli, yüzey granülleri ve hücre kenar şekli özelliklerini ortaya koymuştur.

Vural (2008), *D. aytachii* ve *D. zederbaueri* taksonlarının tohum morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında incelemiştir. Tohumların eliptik, tohum kabuğu hücrelerinin kare ya da dikdörtgen şeklinde olmasının benzerlik gösterdiğini, tohum büyüklüğü ve tohum kabuğunu oluşturan hücrelerin kenar şeklinin iki takson için farklılık gösterdiğini belirtmiştir.

Păunescu (2008), *D. callizonus* Schott ve Kotschy'nin in vitro ve in vivo koşullarda vejetatif organ dokularındaki değişim üzerine inceleme yapmıştır. Büyüme ortamları değiştiğinde dokularda çok sayıda anatomik farklılık meydana geldiğini belirtmiştir. İn vitro koşullarda büyüyen *D. callizonus* bitkisinde, kutikula mumsu tabakasının azalması, anormal stoma durumu, anormal şekilli hücre epidermisi, değişmiş tüy morfolojisi, mezofil tabakası ve korteksin aşırı büyümesi, kalsiyum oksalat kristallerinin olmayışı gibi özelliklerin ortaya çıktığını söylemiştir.

Yiotis ve Psaras (2011), etkili bir fotosentez için *D. caryophyllus* yeşil gövdesi ve *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng. pedisellerinin anatomik özelliklerini incelemiştir. *D. caryophyllus* epidermisinde çok sayıda stoma olmasının, yaprak yüzeylerinde her mm²'de 79-100 stoma yer almasının ve gövdede yaprak palizat parankimasına benzeyen doku (klorenkima) bulunmasının etkili fotosentezi desteklediğini belirtmişlerdir.

Jarda vd. (2011), *D. giganteus* subsp. *banaticus* (Heuff.) Tutin taksonunun farklı koşullarda yetişen (doğal, klasik in vitro kültür ve fotoototrofik in vitro kültür) örneklerinde yaprak anatomisini araştırmışlardır. Fotoototrofik in vitro kültür ortamında yetişen bitki yaprağında dokular doğal ortamdaki gibi düzenli hücrelerden oluşurken, klasik in vitro kültür ortamında yaprağın düzensiz hücrelerden oluştuğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca hücrelerdeki kloroplast yapısı ve pozisyonunun da klasik in vitro kültürde diğer iki ortama göre farklı olduğuna değinmişlerdir.

İlçim vd. (2013), *D. vanensis*'i *D. orientalis* subsp. *nassireddini*, *D. crinitus*. subsp. *crinitus* ve *D. libanotis* morfolojik ve tohum mikromorfolojisi açısından karşılaştırarak bilim dünyasına yeni bir tür olarak tanıtmıştır.

Bağcıvan (2014), 'Bursa ve çevresinde yayılışı olan *Dianthus* L. taksonları üzerinde sistematik araştırmalar' isimli yüksek lisans tez çalışmasında toplamış olduğu 16 takson için taksonomik ve morfolojik araştırmalar yapmıştır. *D. anatolicus*, *D. leptopetalus*, *D. leucophaeus* var. *leucophaeus*, *D. recognitus*, *D. crinitus* var. *crinitus*, *D. corymbosus*, *D. artwinensis*, *D. carthusianorum*, *D. calocephalus*, *D. lydus*, *D. cibrarius*, *D. pinifolius*, *D. giganteus* ve *D. goekayi* taksonlarının tohum morfolojisini taramalı elektron mikroskobu altında incelemiştir. Tohum yüzeyi ornemantasyonun tüm taksonlarda verrukat olduğunu belirtmiştir.

Hamzaoglu vd. (2014), Türkiye *Dianthus* türlerinin revizyonu sırasında Afyon Köroğlu geçidinden topladıkları örneklerden *D. aculeatus*'u yakın akraba olduğu *D. erinaceus* ve *D. goekayi* ile genel morfoloji ve tohum mikromorfolojisi açısından karşılaştırıp bilim dünyasına yeni bir tür olarak sunmuşlardır. *D. aculeatus* tohumlarının şekil, büyüklük ve hücrelerinin dorsal ve ventral yüzeylerinin diğer taksonlardan farklı olduğunu ifade etmişlerdir.

Hamzaoglu ve Koç (2015), *D. burdurensis*'i tohum mikromorfolojisi açısından *D. masmenaeus* ile karşılaştırmışlardır. İki tür arasında benzerliklerin yanı sıra *D. burdurensis*'in yeni bir tür olduğuna işaret eden farklı özelliklerin olduğunu da belirtmişlerdir.

Hamzaoglu vd. (2015a), *D. aticii*'yi yakın akraba olduğu *D. zonatus* ile tohum mikromorfolojisi açısından taramalı elekton mikroskobu yardımı ile karşılaştırılmıştır. *D. aticii* tohumları şekil ve dorsal ve ventral yüzeydeki hücre kenarları bakımından *D. zonatus*'dan ayrıldığını belirterek bilim dünyasına *D. aticii*'yi yeni bir tür olarak tanıtmışlardır.

Hamzaoglu vd. (2015b), *D. serpentinus*'u ilişkili olduğu *D. acrochlorus* ile genel morfoloji ve tohum mikromorfolojisi bakımından araştırmışlardır. İki tür arasında benzerliklerin yanı sıra önemli farklılıkların da olduğunu belirtip *D. serpentinus*'un yeni bir tür olduğunu bilim dünyasına sunmuşlardır.

Hamzaoglu vd. (2015c), *D. macroflorus*'u yakın akraba olduğu *D. roseoluteus* ile genel morfoloji ve tohum mikromorfolojisi açısından incelemişlerdir. Tohumlar genel ve tepe şekli, renk, dorsal yüzey kenarları ve ventral yüzeydeki hücre şekli ile benzerlik gösterirken büyüklük ve dorsal yüzeydeki hücre şekli ile farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Elde ettikleri verileri moleküler analizlerden elde edilen bulgularla destekleyerek *D. macroflorus*'u bilim dünyası için yeni bir tür olduğunu söylemişlerdir.

Brullo vd. (2015), *D. borbonicus* Brullo'nun tohum morfolojisi ve yaprak anatomisini incelemişlerdir. Tohumların dış görünüşte yarı dairemsi, dairemsi-ovate, hücreleri düzensiz uzamış, dorsal yüzeydeki hücrelerin merkezdeki hücrelere göre daha küçük ve kenardaki hücrelere göre daha büyük, ventraldeki hücrelerin tek tip olduğunu söylemişlerdir. Yaprakların izobilateral, amfisitomatik, palizat tabakası tüm yüzeye dağılmış, epidermin tek katlı ve iyi gelişmiş kutikula ve çok sayıda sunken stomaya sahip, dış taraftaki parankimanın palizat parankiması olup 3 katlı (nadiren 2 katlı) olduğu, sünger parankimasının iç tarafta olup iletim demetlerini sardığını, kalsiyum oksalat içeren druz kristallerinin varlığından bahsetmişlerdir.

Deniz vd. (2016), *D. multiflorus* ve *D. tripunctatus*'un tohum mikromorfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında incelemişler ve karyotip analizini yapmışlardır. *D. aydogdui* ve *D. cyri* ile de morfolojik açıdan kıyaslamışlardır. Elde edilen veriler neticesinde *D. multiflorus*'un yeni bir tür olduğuna karar vermişlerdir.

Oskay (2018), *D. somanus*'u yakın akraba olduğu *D. goekayi* ve *D. erinaceus* ile tohum morfolojisi ve mikromorfolojisi açısından kıyasladığında, *D. somanus*'un tohum şekli, büyüklüğü ve mikromorfolojisi açısından farklı olduğunu belirtmiştir. *D. somanus*'u yeni bir tür olarak bilim dünyasına tanıtmıştır.

Hamzaoglu vd. (2018), *D. varankii* ve *D. halisdemirii*'ni yakın akraba oldukları *D. aculeatus* ile genel morfoloji ve tohum mikromorfolojisi bakımından karşılaştırmışlardır. Türler arasındaki moleküler benzerlikler de belirlenip *D. varankii* ve *D. halisdemirii*'ni bilim dünyasına yeni türler olarak sunmuşlardır.

2.8 Caryophyllaceae Familyasının Polen Morfolojisi Üzerine Kaynak Araştırmalar

Chanda (1962), Caryophyllaceae familyasında yer alan 9 cinse ait 36 türün polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu yardımı ile incelemiştir. Polenler pantoporat bulunmuştur. En küçük polenlere *Gypsophila muralis* L. ve *Habrosia spinulifera* Fenzl.'de, en büyük polenlere *Agrostemma githago* L. ve *Stellaria palustris* L.'de rastlamıştır. Apertür sayısının taksonlar arasında çeşitlilik gösterdiğini belirtmiştir.

Nowicke (1975), Centrospermae sınıfına ait 16 familyadan 190 türün polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında araştırmıştır. Polen morfolojisine ait elde ettiği veriler neticesinde 5 polen tipi ortaya koymuştur. İncelediği Caryophyllaceae familyasından 33 taksonun polenlerinin tip 1, 2 ve 5'in özelliklerini taşıdığını belirtmiştir. Caryophyllaceae polenleri 3-kolpat ve pantoporat, ornamentasyon spinüloz, punktat ve retikülat bulunmuştur. Caryophyllaceae ve Molluginaceae familyalarının polen morfolojik özellikleri açısından birbirine yakın olduğunu söylemiştir.

Iwarsson (1977), yapmış olduğu çalışmasında Caryophyllaceae familyasında 15 cinse ait 32 türün polen morfolojisini ışık mikroskobu ile ayrıca bazı türleri de taramalı ve geçirmeli elektron mikroskobu ile incelemiştir. Türleri apertür özelliklerine göre dört

gruba (porat, polipantoporat, kolpat, polipantokolpat) ayırmıştır. Polipantoprat olan cinsleri de anuluslu retikülat, anulussuz punktatektat ve anuluslu punktitektat olmak üzere göre üç alt gruba ayırmıştır.

Ghazanfar (1984), *Silene* cinsinde yer alan 44 taksonun polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu yardımı ile incelemiştir. Polenler pantoporat, sferoidal, por isopolar ve yuvarlak, por sayısının değişiklik gösterdiğini, ornamentasyonun spinüloz, punktata, retikülat ve semiretikülat olduğunu gözlemlemiştir.

Punt ve Hoen (1995), Caryophyllaceae familyası üzerine yapmış olduğu çalışmada 136 taksonun polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında incelemişlerdir. Elde ettikleri verilere göre 23 farklı polen tipi [*Agrostemma githago* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Cerastium fontanum* Baumgartner, *Corrigiola litoralis* L., *Dianthus superbus* L., *Gypsophila repens* L., *Herniaria glabra* L., *Holosteum umbellatum* L., *Illecebrum verticillatum* L., *Lychnis coronaria* (L.) Desrousseaux, *Lychnis flos-cuculi* L., *Lychnis viscaria* L., *Minuartia rubra* (Scopoli) McNei, *Moehringia trinervia* (L.) Clairvaux, *Sagina procumbens* L., *Saponaria officinalis* L., *Scleranthus annuus* L., *Silene dioica* (L.) Clairvaux, *Silene pratensis* (Rafn) Godro, *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, *Spergula arvensis* L., *Stellaria holostea* L., *Vaccaria pyramidata* Medicus] belirlemişlerdir.

Pınar ve Oybak (1997), yapmış oldukları çalışmada Caryophyllaceae familyasında yer alan Türkiye için endemik olan dört *Bolanthus* (Ser.) Reichb. taksonunun polen morfolojisini ışık mikroskobu altında incelemişlerdir. Bazı taksonlarda taramalı ve geçirmeli elektron mikroskobundan yararlanmışlardır. Polenler; sferoidal, polipantoporat, operkulat, tektat-perforat, apertür bölgesinde endekzinin ektetzinden daha kalın, ektetzinin porlar arasındaki bölgede skabrat mikroperforat ornamentasyon sergilediğini ifade etmişlerdir.

Mayol vd. (2000), *Petrocoptis* A. Braun cinsinde yer alan 12 taksonun polen morfolojisini taramalı ve geçirmeli elektron mikroskobu altında incelemişlerdir. Polenler; apolar, radyal simetrik, pantoporat, sunken apertürden dolayı çok köşeli

sferoidal, ornamentasyon küçük spinüllü ve punktumlu, ekzin kalınlaşmış tektumdan oluşmakta, endekzin ektexin tarafından oluşturulmuş operkulum ile örtülü, intin hafifçe kalınlaşmakta, porlar dikdörtgenimsi, por uzunluğu ve genişliği taksonlar arasında yüksek benzerlik gösterdiği bulunmuştur. *Petrocoptis* taksonlarının polen morfolojisi açısından birbirine benzer homojen bir dağılım sergilediğini belirtmişlerdir.

Yıldız (2001), yapmış olduğu çalışmada Caryophyllaceae familyasında 15 cinse ait 45 türün polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında incelemiştir. Ekzin yapısı, ornamentasyon ve morfolojik özelliklere göre 10 farklı polen tipi [*Arenaria*, *Stellaria holostea* L., *Cerastium* L., *Dianthus*, *Gypsophila repens* L., *Lychnis viscaria* L., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, *S. caryophylloides* subsp. *subulata* (Poir.) Oth., *S. conica* L. ve *Agrostemma githago* L.] gözlemlemiştir. Polenler tektat, sferoidal, polipantoparat, mikroekinat, perforat, mikroperforat, retikülat ve semiretikülat bulunmuştur. Tüm taksonlarda polen çapı ve por sayısı önemli oranda farklılık göstermiştir. En büyük polen çapı *Silene* ve *Agrostemma*, en küçük polen çapı *Petrorhagia* (Ser.) Link. taksonlarında tespit edilmiştir. Evrimsel süreçte en gelişmiş taksonların *Silene* ve *Agrostemma* cinslerine ait olduğunu ifade edilmiştir.

Yıldız (2001a), *Silene* cinsinde yer alan 13 türün polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında çalışmıştır. Polenler pantoparat, sferoidal, perforasyonlu semitektat ve spinül ekzinli bulunmuştur.

Perveen ve Qaiser (2006), Pakistan'da Caryophyllaceae familyasında yer alan 23 cinse ait 74 türün polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu yardımı ile incelemiştir. Polenlerin radyal simetri, apolar nadiren isopolar, pantoparat nadiren kolpat, sferoidal, prolat sferoidal, subprolat, nadiren prolat, sekzin nekzinden daha kalın ya da daha ince, tektum spinüloz punktata, skabrat punktata, çoğu zaman retikülat, retikülat skabrat olduğunu belirtmişlerdir. Apertür tipine dayalı temel olarak üç farklı polen tipi (*Silene indica* Roxb. ex Oth., *Spergula arvensis* L. ve *Stellaria media* (L.) Vill.) gözlemlemiştir.

Kaplan (2008), *Paronychia* Millercinsinde yer alan 13 taksonun polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında çalışmıştır. Polenler genelde radyal simetrik, isopolar, pantoporat, poligonal ya da poligonal sferoidal, tektum psilat veya punktata, tektal yüzey seyrek-yoğun spinüllü, por sayısı 6-12 arasında değişmekte olup 3 farklı polen tipi tanımlamıştır.

Sahreen vd. (2008), *Silene* cinsinde yer alan 16 türün polen morfolojisini araştırmışlardır. İncelenen *Silene* türlerinin polen morfolojisi açısından büyük varyasyonlar gösterdiğini söylemişlerdir. Polenler; radyal simetrik, isopolar, polipantoporat ya da polar ekseninde periporat, ornamentasyon granülat ya da spinülat, polen büyüklüğü (25-30 µm-50-55 µm) ve por çapının (2.5-3.75 µm 8-10 µm) türler arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Ataşlar vd. (2009), *Gypsophila* L. cinsinde yer alan 12 taksonun polen morfolojisini ışık, taramalı ve geçirmeli elektron mikroskobu altında incelemişlerdir. Polenler sferoidal, poliporat, ekzin yapısı tektat (*G. sphaerocephala* Fenzl ex Tchihat. var. *sphaerocephala*'da tektat), ekzin skulptürü granülat, mikroekhinat, mikroperforat (*G. sphaerocephala* var. *sphaerocephala*'da klavat mikroekhinat), ekzin iki tabakalı olup, üstte kalın ektzekzin altta ise ince ve devamlı entekzin bulunduğunu saptamışlardır.

Yıldız vd. (2010), *Silene* cinsinde yer alan 23 taksonun polen mikromorfolojisini incelemişlerdir. Tüm taksonlarda polen büyüklüğü ve por sayısında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Polenler sferoidal, ornamentasyon genellikle mikroekhinat-mikroperforat (punktat) (*S. caesarea* Boiss. & Balans'da perforat), ekzin yapısı tektat (*S. caesarea*'da semitektat) olup, por sayısı ve perforasyona göre en gelişmiş türün *S. caesarea* ve en ilkel türün *S. frivadszkyana* Hampe olduğunu belirtmişlerdir.

Poyraz ve Ataşlar (2010), *Velezia* L. cinsinde yer alan 5 taksonun polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu kullanarak incelemiştir. Polenler; radyal simetrik, isopolar, oblat-sferoidal, polipantoporat, porlarda konik spinüllü operkulumun olduğunu tespit edilmiştir. *Velezia* türleri arasında palinolojik özelliklerin farklılık gösterdiği belirtilmiştir.

Aktaş vd. (2010), *Petrorhagia* (Ser.) Link. cinsinden 10 taksonun polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında çalışmışlardır. Polenler; sferoidal, poliporat (12-22 porlu), ekzin yapısı tektat ve ornamentasyon mikroekhinat özellik gösterdiği saptanmıştır.

Eminoğlu (2013) “Türkiye’deki *Arenaria* (Grup A) (Caryophyllaceae) taksonlarının polen morfolojisi” başlıklı yapmış olduğu tez çalışmasında Türkiye’de yayılış gösteren *Arenaria* cinsine ait 16 taksonun palinolojik özelliklerini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında incelemiştir. Polenler prolat sferoidal, pantoporat, ekzin yapısı subtektat, ornamentasyon mikroekinat-perforat bulunmuştur. Taksonların polen çaplarının ve por sayılarının farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Mostafavi ve Mehregan (2014), *Minuartia* cinsinden 20 türün polen mikromorfolojisini taramalı elektron mikroskobu altında incelemişlerdir. Polenler ya sub-sferoidal ya da polihedral olup, polen çapı (15.8-34.3 µm) ve por sayısı (10-24) türler arasında farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Porlar sunken granular ya da prominent granular olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır.

Muca ve Özçelik (2014), *Ankyropetalum* Fenzl cinsine ait 3 takson üzerinde anatomik, palinolojik, taksonomik ve morfolojik araştırmalar yapmışlardır. Polen morfolojik incelemeler neticesinde *A. arsusianum* Kotschy ex Boiss. ve *A. gypsophiloides* Fenzl’in oblat sferoidal *A. reuteri* Boiss. & Hausskn.’nin prolat sferoidal yapı göstererek diğer iki taksondan ayrıldığını belirtmişlerdir.

Keshavarzi vd. (2015), *Silene* cinsine ait taksonların tohum ve polen morfolojisini incelemiştir. İncelenen 6 türün 22 populasyonuna ait elde ettikleri palinolojik verilere göre polenler sferoidal, monad, polipantoporat, operkulat, ornamentasyon mikroekhinat ve mikroperforat, operkulum bir türde içe çökük diğerlerinde dışa dönük bulunmuştur.

Altaie ve Almousawi (2018), Irak’ta doğal olarak yetişen Caryophyllaceae familyasına ait 8 türün polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında

çalışmışlardır. Polenler sferoidal nadiren prolat, apertür poliporat nadiren trikolpat, ornamentasyon spinüloz perforat, skabrat perforat ve punktata perforat bulmuşlardır. Polen çapı ve por sayısının da taksonlar arasında farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Erkara ve Uyanoglu (2018), Caryophyllaceae familyasında yer alan *Gypsophila laricina* L. taksonunun polen morfolojisini ışık, taramalı ve geçirmeli mikroskop altında incelemiştir. Polenler; sferoidal, periporat, operkulat, ornamentasyon klavat ve mikroekhinat, ekzin yapısı intektat, ekzin iki tabakadan (üstte kalın ektekin, altta ince endekzin) oluştuğunu söylemişlerdir.

Ulukuş (2018), Türkiye’de endemik olarak yetişen *Saponaria karapinarensis* Vural & N. Adıgüzel (Caryophyllaceae) üzerine morfolojik, anatomik ve palinolojik araştırmalar yapmıştır. Polenler; sferoidal, isopolar, periporat, ekzin ornamentasyonu granülata, spinülat, mikroekhinat-mikroperforat, operkulum ornamentasyonu spinülat bulunmuştur.

2.9 *Dianthus* Cinsinin Polen Morfolojisi Üzerine Kaynak Araştırmalar

Chanda (1962), 2 tanesi *Dianthus* cinsine ait olmak üzere (*D. deltoides* L., *D. superbus* L.) bazı Caryophyllaceae taksonlarının polen morfolojisini incelemiştir. *D. deltoides* polenlerinin 41 µm çapında, por sayısı 12, porlar yaklaşık 5 µm, granülata operkulumlu ve anulus (yaklaşık 1 µm) ile çevrelenmiş, porlar arası ortalama uzaklık 10-11 µm, ekzin 4 µm kalınlığında (sekzin 3.5 µm) ve tektat, *D. superbus* polenlerinin ise 50 µm çapında, por sayısı 15, porlar yaklaşık 6-7 µm, granülata operkulumlu ve anulus (yaklaşık 1 µm) ile çevrelenmiş, porlar arası ortalama uzaklık 9-11 µm, ekzin 5 µm kalınlığında (sekzin 4.5 µm) ve tektat olduğunu vurgulamıştır. Her iki taksonda bakulaların tabana doğru genişlediği saptanmıştır.

Punt ve Hoen (1995), Caryophyllaceae familyası üzerine yapmış olduğu çalışmada 10 *Dianthus* taksonunun polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında incelemiştir. [*D. arenarius* L., *D. armeria* L., *D. barbatus* L., *D. carthusianorum* L., *D.*

deltoides L., *D. gallicus* Pers., *D. gratiano-politanus* Villars, *D. sequieri* Vill., *D. superbus* L. ve *D. sylvestris* Wulfen]. Çalışma sonucunda *Dianthus* taksonlarını *D. superbus* tip altında toplamıştır. Polenler; sferoidal, pantoporat, por sayısı 10-24 arasında değişmektedir. Apertür ekto ve endo apertür olmak üzere ikiye ayrılmış, iki por arası uzaklık por çapından daha büyük olduğu ve annulusun mevcut olduğu belirtilmiştir. Ekzinin kalın, nekzin sekzinden daha ince, ornamentasyonun skabrat, mikroekhinat ve punktata olduğunu gözlemişlerdir.

Yıldız (2001), 10'u *Dianthus* cinsine ait olmak üzere Caryophyllaceae familyasından 45 türün polen morfolojisini çalışmıştır [*D. eldivenus*, *D. leptopetalus*, *D. balansae*, *D. crinitus* var. *crinitus*, *D. orientalis*, *D. masmenaeus* var. *glabrescent*, *D. erinaceus* var. *alpinus*, *D. carmelitarum*, *D. carthusianorum* ve *D. calocephalus*]. İncelenen *Dianthus* taksonları ekzin yapısı, ornamentasyon ve morfolojik özelliklere göre *Dianthus* tip altında toplanmıştır. Buna göre, perforasyon oldukça seyrek, kolumella düzensiz ve tabana doğru incelmekte, tektum mikroperforat ve retikülat, por sayısı 11-20 (genellikle 11-16), polen çapı 20.68 ± 2.42 - 45.35 ± 3.57 μm olduğunu tespit etmiştir. *D. eldivenus*, *D. balansae*, *D. crinitus* var. *crinitus*, *D. orientalis*, *D. masmenaeus* var. *glabrescent*, *D. erinaceus* var. *alpinus* ve *D. carmelitarum*'da perforasyon çapı 1 μm bulunmuştur. *D. leptopetalus*'un retikülat tektuma, *D. balansae*'nin ise en büyük ve en uzun tektal spinüllere sahip taksonlar olduğunu belirtmiştir.

Perveen ve Qaiser (2006), Caryophyllaceae familyasına ait 23 cinsin polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında çalışmışlardır. İnceledikleri cinslerden biri de *Dianthus*'dur. *D. anatolicus*, *D. crinitus*, *D. orientalis*, *D. angulatus* Royle ex Benth., *D. cachmericus* Edgew ve *D. jacquemontii* Edgew. ex Hook. f. olmak üzere 6 *Dianthus* türünün polen morfolojilerini araştırmışlardır. Çalışmalarının sonucunda apertür tiplerine göre 3 farklı polen tipi (*Silene indica* tip, *Spergula arvensis* tip ve *Stellaria media* tip) tanımlamışlardır. Buna göre 6 *Dianthus* türü de *Stellaria media* tip altında toplanmıştır. Polenler sferoidal, pantoporat, por yuvarlak ve operkulat, ekzin 2.5 μm ve sekzin nekzinden daha kalın, ornamentasyon spinüloz punktata ya da skabrat punktata olarak ifade edilmiştir.

Vural (2008), birbirlerine morfolojik olarak benzeyen *D. aytachii* ve *D. zederbaueri* taksonlarının polen ve tohum morfolojilerini incelemiştir. Polenlerin periporat, oblat-sferoidal ve ekhinat ornamentasyona sahip olduğunu belirtmiştir. Polen büyüklüğünün bu iki türü birbirinden ayırmak için önemli bir karakter olduğuna değinmiştir. *D. aytachii* 34.9 (32–37) x 35.1 (33– 38) µm olup *D. zederbaueri* 48.5 (47- 51) x 48.2 (47- 50) µm'dir. Çalışmasının sonucunda Erciyes Dağı'nda endemik olarak yetiştiği düşünülen *D. aytachii*'yi Türkiye Florası için yeni tür olarak bilim dünyasına sunmuştur.

Sahreen vd. (2008a), Pakistan'da *Dianthus* cinsine ait 7 türün polen morfolojisini ışık mikroskobu altında çalışmışlardır. Bunlar; *D. anatolicus*, *D. angulatus*, *D. barbatus*, *D. caryophyllus*, *D. crinitus*, *D. jacquemontii* ve *D. orientalis*'dir. İncelenen türlerin polen morfolojileri arasında büyük bir varyasyon gözlemlemişlerdir. Polenler radyal simetrik, isopolar, periporat, ornamentasyon çoğu türde granülat bulunmasına karşın *D. angulatus*, *D. barbatus* ve *D. orientalis*'de granülat-spinülat bulunmuştur. *D. crinitus* belirgin bir kolumellaya sahip çok kalın ekzin tabakası ile diğer türlerden ayrılmıştır. Çalışmanın sonucunda incelenen türleri birbirinden ayırmak için ekzin kalınlığı, belirgin kolumellanın olup olmaması, polen büyüklüğü, por sayısı, por çapı, iki por arası uzaklık, por yüzeyi gibi palinolojik özelliklere dayanan dikotom anahtar oluşturmuşlardır.

Yıldız vd. (2009), Kuzey Kıbrıs için endemik olan bazı taksonlar üzerine palinolojik bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında incelediği 19 taksondan biri *Dianthus cyprius* A. K. Jackson et Turrill'dir. Polenler polipantoporat (12-15), sferoidal, tektat, operkulum granüllü, ornamentasyon mikroekhinat-mikroperforat ve spinüller düzensiz bulunmuştur.

Dong ve Guan (2009), *Dianthus* cinsine ait 8 türün polen morfolojisini elektron mikroskobu altında çalışmışlardır [*D. ramosissimus* Pallas ex Poiret, *D. semenovii* (Regel & Herder) Vierh., *D. versicolor* Fisch, *D. turkestanicus* Preob., *D. elatus* Ledeb, *D. kuschakewiczii* Regel & Schmalh., *D. soongoricus* Schischkin ve *D. acicularis* Fisch. ex Ledeb.]. Polen büyüklüğü, ekzin ornamentasyonu ve apertür özellikleri incelenen

türler arasında farklılık göstermiştir. Polenler monad, sferoidal, polen çapı 30.5-44 µm, por sayısı 12-16, por çapı 4-7 µm, ekzin yüzeyi perforasyonlu veya perforasyonsuz olarak belirtilmiştir.

Kızılpınar vd. (2010), çalışmalarında *D. engleri*'nin morfolojik, palinolojik ve ekolojik özelliklerini incelemişlerdir. *D. engleri* Türkiye için lokal endemik bir tür olup taksonomik açıdan diğer *Dianthus* türlerinden oldukça farklıdır. Bu çalışmada *D. engleri*'nin polen morfolojisi ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında incelenmiştir. Polenler radyal simetrik, apolar, pantoparat, prolat-sferoidal, Polen çapı 34.77 µm, genişliği 33.12 µm, iki por arası uzaklık 9.55 µm, 7-11 arasında değişen por sayısı saptamışlardır. Ekzin ornamentasyonu skabrat-punktat, punktalı seyrek gözlemlenmiştir. Sekzin ve nekzin ise belirgin olarak ayırt edilememiştir.

Sharma (2015), *D. barbatus* ve *D. latifolius* taksonlarının polenlerini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında incelenmiştir. Polenlerin sferoidal, periparat ve polen yüzeylerini granulat-spinulat olduğunu söylemiştir. *D. barbatus* 100 ± 10.5 µm çapında olmasına karşın, *D. latifolius* 91.42 ± 11.5 µm çapında bulmuştur. Her iki taksonda apertür sayısının 8-9 arasında değişiklik gösterdiğini belirtmiştir.

Maćukanović-Jocić (2015), Balkan'lar için endemik bir takson olan *D. petraeus* Waldst. & Kit.'in polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında çalışmıştır. Polen radyal simetrik, apolar, sferoidal ve orta büyüklükte, çap 45.5 ± 1.4 µm, ekzin mikroekhinat-mikroperforat ve tektum 0.8 ± 0.1 µm uzunluğunda önemsiz spinüllerle kaplı olduğunu söylemiştir. Polipantoparat porlar 6.4 ± 0.7 µm çapında ve yaklaşık 13 tane olup, her bir operkulumun ekzin yüzeyine göre daha uzun spinüllerle kaplı olduğunu belirtmiştir.

Ullah vd. (2018), Caryophylloideae (Caryophyllaceae) alt familyasında 6 cinse ait 16 türün polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında incelemişlerdir. İncelenen *Dianthus* türlerinden *D. barbatus*, *D. caryophyllus* ve *D. Jacquemontii* polenleri subsferoidal şekli, mikroekhinat-punktat ornamentasyonu ve sunken por yapısına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Mikroekhinat ornamentasyonun *D. barbatus*'da

düzenli, *D. caryophyllus* ve *D. jacquemontii*'de düzensiz bir yapı sergilediğini saptamışlardır. *D. caryophyllus* 10-15, *D. barbatus* 11-13 ve *D. jacquemontii*'nin 9-12 pora sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. İncelenen taksonlardan *D. barbatus*'un minimum polar eksene (26.47 μm) ve *D. caryophyllus*'un maksimum polar eksene (43.75 μm), *D. barbatus*'un minimum ekvatorial eksene (28.35 μm) ve *D. jacquemontii*'nin maksimum ekvatorial eksene (46.5 μm) sahip olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca *D. caryophyllus*'un (1.92 μm) diğer iki taksona kıyasla (*D. barbatus* 5.1 μm ve *D. jacquemontii* 7.27 μm) en küçük por genişliğine sahip olduğu ifade edilmiştir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyalin Temini

Proje yürütücülüğünü Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU'nun yapmış olduğu 111T873 numaralı “Türkiye *Dianthus* (Caryophyllaceae) cinsinin revizyonu” isimli TÜBİTAK projesi kapsamında 2012, 2013 ve 2014 yıllarında gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucu toplanan bitki örnekleri bu çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Çalışma sürecinde Ankara Üniversitesi BAP koordinatörlüğü tarafından desteklenen “Türkiye *Dianthus* L. (Caryophyllaceae) Taksonları Üzerinde Palinolojik Araştırma” isimli 16L0430007 nolu Lisansüstü Tez Projesi (Doktora) kapsamında hizmet alımları, menkul mal alımı (santrifüj) ve tüketime yönelik sarf malzeme temini gerçekleştirilmiştir.

102 taksondan 9'u (*D. cinnamomeus*, *D. schemaschensis*, *D. creticus*, *D. rhodius*, *D. fruticosus* subsp. *karavius*, *D. seguieri*, *D. pseudarmeria*, *D. corymbosus* ve *D. capitatus*) bulunduğu lokalizasyondan dolayı 111T873 numaralı projede kapsam dışı bırakıldığından, 4'ü (*D. multiflorus*, *D. somanus*, *D. varankii*, *D. halisdemirii*) yeni tür olarak bilim dünyasına sonradan sunulduğu için çalışmamızda incelenememiştir. Çalışma süresince Türkiye *Dianthus* cinsi üzerinde meydana gelecek taksonomik değişimler neticesinde 89 taksonun polen morfolojisi incelenmiştir (Çizelge 3.1). Populasyon analizi yapabilmek amacıyla polen çalışmaları için *D. cyri*, *D. strictus* var. *strictus*, *D. strictus* var. *axilliflorus*, *D. micranthus*, *D. siphonocalyx*, *D. pallens* var. *oxylepis*, *D. lactiflorus*, *D. tabrisianus*, *D. stramineus*, *D. elegans* var. *gramineus* ve *D. calocephalus* taksonlarının farklı bölgelerden toplanmış çiçek örnekleride çalışılmıştır. Böylece 89 taksona ait toplam 100 örneğin polen morfolojisi ışık ve taramalı elektron mikroskobu altında ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Çizelge 3.1 *Dianthus* cinsinin incelenen taksonlarına ait lokalite verileri ve bulunduğu herbaryumlar

TAKSON	LOKALİTE	UTM	TOPLAYICI NO
Seksiyon: <i>Verruculosi</i>			
<i>D. cyri</i> (D1)	A9 İğdir: Tuzluca, Turabi köyü tarlaları 340 m, 4.7.2013	40°04'30"K - 43°45'59"D	Hamzaoğlu 6826 (GAZI)
<i>D. aydogdui</i> (D2)	B7 Erzincan: Erzincan-Üzümlü arası, 1215 m, 14.7.2006	-	Hamzaoğlu 4254 (GAZI)
<i>D. tripunctatus</i> (D3)	B4 Aksaray: Tuz Gölü, Gölyazı-Eskil arası, 950 m, 24.6.1999	-	Hamzaoğlu 2444 (GAZI)
<i>D. strictus</i> var. <i>strictus</i> (D4)	C2 Muğla: Ortaca, Dalyan, Tepearası köyü girişi, mezarlık civarı, 23 m, 10.6.2012	36°52'26"K - 28°41'77"D	Hamzaoğlu 6324 (GAZI)
<i>D. strictus</i> var. <i>subnervis</i> (D5)	C6 Hatay: Belen, Atik köyü üstü, verici yolu, 1035 m, 9.7.2012	36°30'38"K - 36°13'55"D	Hamzaoğlu 6427 (GAZI)
<i>D. strictus</i> var. <i>axilliflorus</i> (D6)	C7 Diyarbakır: Siverek, Karacadağ kayak merkezine gidiş, otlu yerler, 1200 m, 10.7.2012	37°46'16"K - 39°43'58"D	Hamzaoğlu 6445 (GAZI)
<i>D. strictus</i> var. <i>gracilior</i> (D7)	C4 Mersin: Aydıncık, Köşk Deresi deltası, 6 m, 9.6.2012	36°09'05"K - 33°21'28"D	Hamzaoğlu 6319 (GAZI)
<i>D. polycladus</i> (D8)	C4 Mersin: Tarsus, Eshab-ı Kefh girişi, 260 m, 26.7.2012	36°57'10"K - 34°47'51"D	Hamzaoğlu 6529 (GAZI)
	B9 Van: Muradiye, Muradiye Şelalesi civarı, 1805 m, 27.8.2012	39°03'20"K - 43°45'30"D	Hamzaoğlu 6662 (GAZI)
	C6 Gaziantep: Osmaniye çıkışı, Sof Dağı etekleri, kalker kayalıklar, 970 m, 9.7.2012	37°10'00"K - 37°15'24"D	Hamzaoğlu 6433 (GAZI)
	C6 Hatay: Belen, Kıcı köyü civarı, 710 m, 9.7.2012	36°29'25"K - 36°16'02"D	Hamzaoğlu 6426 (GAZI)
Seksiyon: <i>Leiopetali</i>			
<i>D. eretmopetalus</i> (D9)	C2 Muğla: Fethiye, Kemer, Akdağ, Camiaları Yaylası doğusu, 2210 m, 29.7.2012	36°35'07"K - 29°31'18"D	Hamzaoğlu 6577 (GAZI)
<i>D. anatolicus</i> (D10)	C3 Isparta: Keçiborlu-Uluborlu arası, TRT vericisi civarı, kalker kayalıklar, 1700 m, 8.7.2014	38°02'20"K - 30°18'42"D	Hamzaoğlu 7067 (GAZI)
<i>D. arpadianus</i> (D11)	B1 Balıkesir: Edremit, Kazdağı Milli Parkı, Sarıkız Tepesi yolu, 1300 m, 25.6.2012	39°40'54"K - 26°55'08"D	Hamzaoğlu 6352 (GAZI)
<i>D. micranthus</i> (D12)	C4 Karaman: Başyayla-Taşkent arası, 7-9. km, 1810 m, 21.6.2006	36°46'39"K - 32°40'08"D	Hamzaoğlu 4015 (GAZI)
<i>D. eldivenus</i> (D13)	C5 Mersin: Aslanköy, Tırtar köyü, Dümbelek Geçidi, 2185 m, 26.7.2012	37°03'59"K - 34°17'57"D	Hamzaoğlu 6533 (GAZI)
<i>D. ingoldbyi</i> (D14)	A2 Bilecik-Kendirli köyü arası, 835 m, 24.6.2012	40°09'28"K - 29°53'30"D	Hamzaoğlu 6340 (GAZI)
	A1 Çanakkale: Bozcaada, Sulubahçe koyunun güney burnu, Ayazma plajı, 10 m, 6.8.2012	39°48'47"K - 26°00'17"D	Hamzaoğlu 6591 (GAZI)
<i>D. ancyrus</i> (D15)	A3 Bolu: Dörtdivan-Kartalkaya arası, 1275 m, 19.7.2013	40°38'31"K - 31°55'11"D	Hamzaoğlu 6860 (GAZI)

Çizelge 3.1 *Dianthus* cinsinin incelenen taksonlarına ait lokalite verileri ve bulunduğu herbaryumlar (devam)

TAKSON	LOKALİTE	UTM	TOPLAYICI NO
<i>D. siphonocalyx</i> (D16)	C8 Mardin: Darülzaferan Kilisesinin kuzeybatısı, verici yolu, 1055 m, 10.7.2012	37°18'30"K - 40°46'06"D	Hamzaoğlu 6440 (GAZI)
	C6 Gaziantep: Osmaniye çıkışı, Sof Dağı etekleri, kalker kayalıklar, 970 m, 9.7.2012	37°10'00"K - 37°15'24"D	Hamzaoğlu 6432 (GAZI)
<i>D. multicaulis</i> (D17)	A9 Kars: Digor, Oyuklu-Alaca köyleri arası, 2250 m, 4.7.2013	40°28'16"K - 43°26'48"D	Hamzaoğlu 6822 (GAZI)
<i>D. liboschitzianus</i> (D18)	A7 Gümüşhane: Torul, Ekinçiler-Arpaçık arası, 1690 m, 14.7.2007	-	Hamzaoğlu 4812 (GAZI)
<i>D. cretaceus</i> (D19)	A9 Ardahan: Posof, Ilgar Dağı, geçitten Posof'a iniş, 2100 m, 26.8.2012	41°27'54"K - 42°42'52"D	Hamzaoğlu 6638 (GAZI)
<i>D. zederbaueri</i> (D20)	B5 Kayseri: Hacılar, Erciyes Dağı, Develi yolu, kayak merkezi, 2950 m, 30.8.2012	38°32'12"K - 35°28'48"D	Hamzaoğlu 6675 (GAZI)
<i>D. aytachii</i> (D21)	B5 Kayseri-Develi arası, Erciyes Dağı, kayak tesislerinden zirveye doğru, 2540 m, 24.7.2012	38°32'08"K - 35°30'15"D	Hamzaoğlu 6501 (GAZI)
<i>D. pallens</i> var. <i>pallens</i> (D22)	A2 İstanbul: Kartal, Aydos Dağı, verici civarı, 485 m, 28.6.2012	40°56'21"K - 29°15'05"D	Hamzaoğlu 6387 (GAZI)
<i>D. pallens</i> var. <i>oxylepis</i> (D23)	B7 Erzincan: Refahiye-Gölova arası, 1585 m, 1.7.2013	39°59'31"K - 38°39'03"D	Hamzaoğlu 6784 (GAZI)
	B6 Kayseri: Tomarza, Arslantaş köyü yakınları, Quercus açıklığı, 1800 m, 12.7.2012	38°22'15"K - 36°07'09"D	Hamzaoğlu 6475 (GAZI)
<i>D. lactiflorus</i> (D24)	C5 Niğde: Ulukışla, Bolkar Dağı, Maden köyü, Meydan yaylası güneyi, 2400 m, 26.7.2012	37°24'45"K - 34°34'00"D	Hamzaoğlu 6523 (GAZI)
	C5 Niğde: Çamardı, Demirkazık köyü, Aladağlar, Narpız Boğazı girişi, sağ yamaç, 2485 m, 25.7.2012	37°49'31"K - 35°08'00"D	Hamzaoğlu 6518 (GAZI)
<i>D. andronakii</i> (D25)	A8 Artvin: Yusufeli, Havuzlu köyü yakınları, 560 m, 6.6.2008	-	Hamzaoğlu 5066 (GAZI)
<i>D. leptopetalus</i> (D26)	A1 Edirne: Havsa-Edirne arası, 95 m, 26.6.2012	41°35'57"K - 26°40'39"D	Hamzaoğlu 6371 (GAZI)
<i>D. plumbeus</i> (D27)	A8 Erzurum: Pasinler, Demirdöven-Yayla köyleri arası, yolun solu, 1920 m, 6.7.2013	40°04'36"K - 41°43'36"D	Hamzaoğlu 6851 (GAZI)
<i>D. inamoneus</i> (D28)	A8 Erzurum: İspir, Köprüköy yolu, İDOS tarafı, Erzurum yoluna bakan kuzey yamaçlar, 1450 m, 22.7.2013	40°27'01"K - 40°56'58"D	Hamzaoğlu 6899 (GAZI)
<i>D. leucophaeus</i> (D29)	A2 Bursa: Kırkpınar mevki üstü, zirvenin Keles'e bakan güney yamaçları, 2120 m, 5.7.2005	40°05'31"K - 29°10'38"D	Hamzaoğlu 3750 (GAZI)
<i>D. goerkii</i> (D30)	C5 Niğde: Çamardı, Demirkazık köyü, Aladağ, Narpız Boğazı girişi, 2485 m, 25.7.2012	37°49'31"K - 35°08'00"D	Hamzaoğlu 6505 (GAZI)
<i>D. robustus</i> (D31)	B8 Muş: Varto, Sağlıcak köyü üstü, Sırınk mevki, 2100 m, 25.7.2013	39°16'07"K - 41°24'07"D	Hamzaoğlu 6933 (GAZI)

Çizelge 3.1 *Dianthus* cinsinin incelenen taksonlarına ait lokalite verileri ve bulunduğu herbaryumlar (devam)

TAKSON	LOKALİTE	UTM	TOPLAYICI NO
<i>D. setisquameus</i> (D32)	B7 Erzincan: Erzincan-Kelkit arası, Ahmediye Geçidi civarı, 2100 m, 4.8.2014	39°52'49"K - 39°20'41"D	Hamzaoğlu 7129 (GAZI)
<i>D. balansae</i> (D33)	A5 Amasya: Ormanözü köyü üstü, Akdağ, TRT vericisi yolu, 1740 m, 23.7.2012	40°46'10"K - 35°54'12"D	Hamzaoğlu 6480 (GAZI)
<i>D. floribundus</i> (D34)	A7 Gümüşhane: Akçakale köyü civarı, bozkır, 1615 m, 22.7.2013	40°27'47"K - 39°32'14"D	Hamzaoğlu 6902 (GAZI)
Seksiyon: Fimbriati			
<i>D. tabrisianus</i> (D35)	B9 Ağrı: Eleşkirt- Horasan arası, Tahir Geçidi civarı, 2140 m, 4.7.2014	39°52'41"K - 42°23'04"D	Hamzaoğlu 7047 (GAZI)
	B9 Muş: Malazgirt, Kardeşler köyü güneyi, 1800 m, 5.7.2013	39°20'40"K - 42°27'00"D	Hamzaoğlu 6836 (GAZI)
<i>D. sessiliflorus</i> (D36)	B8 Muş: Varto, Bingöl Dağı, Koğ Tepesi, 3120 m, 25.7.2013	39°20'01"K - 41°26'39"D	Hamzaoğlu 6935 (GAZI)
<i>D. stramineus</i> (D37)	C4 Konya: Akören, Belkuyu-Dutlu köyleri arası, c. 2 km 1200 m, 18.6.2013	37°19'56"K - 32°23'31"D	Hamzaoğlu 6767 (GAZI)
	C4 Konya: Bozkır, Yolören-Pınarcık arası, 1105 m, 18.6.2013	37°14'30"K - 32°16'24"D	Hamzaoğlu 6764 (GAZI)
<i>D. recognitus</i> (D38)	A8 Artvin: Yusufeli Havuzlu köyü civarı, 620 m, 3.7.2013	40°53'06"K - 41°42'28"D	Hamzaoğlu 6802 (GAZI)
<i>D. libanotis</i> (D39)	B9 Van: Muradiye, Muradiye Şelaleleri, girişteki tesislerin güneyi, 1805 m, 27.8.2012	39°03'20"K - 43°45'30"D	Hamzaoğlu 6661 (GAZI)
<i>D. vanensis</i> (D40)	C9 Van: Çatak, Konalga köyü, Tanrıverdi mezrası, Zevviçal mevki civarı, 2372 m, 25.6.2010	37°51'25"K - 43°09'85"D	M. Mükemre 300 (ANK)
<i>D. crinitus</i> var <i>crinitus</i> (D41)	B5 Kırşehir: Çayağzı kasabasının güneybatısı, Gediginardı mevki, 1350 m, 1.7.2007	39°16'59"K - 34°03'28"D	Hamzaoğlu 4706 (GAZI)
<i>D. crinitus</i> var. <i>crossopetalus</i> (D42)	B4 Konya: Kulu-Cihanbeyli arası, 1110 m, 29.6.2013	39°00'17"K - 33°01'33"D	Hamzaoğlu 6777 (GAZI)
<i>D. crinitus</i> var. <i>argaeus</i> (D43)	B5 Kayseri-Develi yolundan Kiranardı Şelalesine gidiş, ağaçlandırma sahası, çalılı eğimli yamaçlar, 1710 m, 20.7.2013	38°37'00"K - 35°31'29"D	Hamzaoğlu 6891 (GAZI)
<i>D. orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i> (D44)	A8 Artvin: Yusufeli-Artvin arası, Yusufeli çıkışı, suçatma varmadan, kayalıklar, 545 m, 3.7.2013	40°48'53"K - 41°36'15"D	Hamzaoğlu 6799 (GAZI)
<i>D. orientalis</i> subsp. <i>nassireddini</i> (D45)	C5 Niğde: Çamardı, Demirkazık köyü üstü, kayalıklar, 1475 m, 11.7.2012	37°51'47"K - 35°06'14"D	Hamzaoğlu 6451 (GAZI)
<i>D. erythrocoleus</i> (D46)	B9 Van: Bahçeşaray, Karapet Geçidi civarı, kalker kayalıklar, 3100 m, 24.7.2013	38°08'44"K - 42°54'00"D	Hamzaoğlu 6911 (GAZI)

Çizelge 3.1 *Dianthus* cinsinin incelenen taksonlarına ait lokalite verileri ve bulunduğu herbaryumlar (devam)

TAKSON	LOKALİTE	UTM	TOPLAYICI NO
Seksiyon: <i>Dentati</i>			
<i>D. elegans</i> var. <i>elegans</i> (D47)	C3 Antalya: Korkuteli-Saklıkent arası, kalker kayalıklar, 1410 m, 9.7.2014	36°52'46"K - 30°22'12"D	Hamzaoğlu 7068 (GAZI)
<i>D. elegans</i> var. <i>actinopetalus</i> (D48)	C5 Mersin: Tarsus, eski yol, Gülek köyü, Çukurbağ mahallesi, kalker kayalıklar, 1170 m, 8.7.2012	37°15'04"K - 34°47'25"D	Hamzaoğlu 6424 (GAZI)
<i>D. elegans</i> var. <i>cous</i> (D49)	C5 Kayseri: Yahyalı, Kapuzbaşı Şelalesi girişi, 700 m, 23.8.2014	37°46'26"K - 35°23'45"D	Hamzaoğlu 7172 (GAZI)
<i>D. elegans</i> var. <i>gramineus</i> (D50)	C2 Muğla: Fethiye, Ölüdeniz-Uzunyurt köyleri arası, yol kenarı, Kelebekler Vadisinin üst kesimleri, 425 m, 20.10.2012	36°30'02"K - 29°08'13"D	Hamzaoğlu 6681 (GAZI)
	C2 Muğla: Ortaca, Dalyan-Gökbel köyleri arası, 5 m, 20.10.2012	36°47'88"K - 28°38'91"D	Hamzaoğlu 6682 (GAZI)
<i>D. engleri</i> (D51)	B5 Yozgat: Çayralan, Akdağ zirvesi, 2220 m, 8.7.2006	39°15'38"K - 35°44'28"D	Hamzaoğlu 4200 (GAZI)
<i>D. raddeanus</i> (D52)	A9 Erzurum: Şenkaya-Selim arası, Allahuekber Dağları, Şehitlik Anıtı batısı, 2660 m, 6.8.2014	40°35'03"K - 42°30'39"D	Hamzaoğlu 7148 (GAZI)
<i>D. barbatus</i> (D53)	A1 Kırklareli: Pınarhisar-Demirköy arası, Velika Köprüsü, Dupnisa Mağarası yolu, 510 m, 27.6.2012	41°46'55"K - 27°42'20"D	Hamzaoğlu 6376 (GAZI)
<i>D. masmenaeus</i> var. <i>masmenaeus</i> (D54)	C5 Adana: Pozantı, Hamidiye köyü üstü, Karanfil Dağı, yayla yolu, serpantin taşlı yamaçlar, 1860 m, 18.7.2014	37°33'38"K - 35°00'19"D	Hamzaoğlu 7092 (GAZI)
<i>D. masmenaeus</i> var. <i>glabrescens</i> (D55)	B6 Adana: Tufanbeyli, Tozlu köyü üstü, Ziyaret Tepeye doğru, bozkır 1995 m, 15.7.2008	-	Hamzaoğlu 5233 (GAZI)
<i>D. muschianus</i> (D56)	B9 Van: Bahçesaray, Karapet Geçidi civarı, 2650 m, alpin bozkır, 24.7.2013	38°08'14"K - 42°56'00"D	Hamzaoğlu 6931 (GAZI)
<i>D. acrochlorus</i> (D57)	C3 Antalya: Korkuteli, Beğiş-Avdan arası, 1460 m, kalkerli ve kireçli yerler, 9.7.2014	36°53'29"K - 30°07'01"D	Hamzaoğlu 7071 (GAZI)
<i>D. hymenolepis</i> (D58)	B8 Muş: Varto, Sağlıcak köyü, Degirmendere mevki, 1840 m, 6.7.2013	39°14'45"K - 41°24'03"D	Hamzaoğlu 6842 (GAZI)
<i>D. armeria</i> subsp. <i>armeria</i> (D59)	A3 Zonguldak: Ereğli-Zonguldak arası, c. 10 km, 265 m, 10.8.2012	41°17'41"K - 31°31'12"D	Hamzaoğlu 6613 (GAZI)
<i>D. viscidus</i> (D60)	A1 Kırklareli: Dereköy-Karadere arası, 450 m, 15.6.2013	41°55'45"K - 27°24'01"D	Hamzaoğlu 6731 (GAZI)
<i>D. campestris</i> subsp. <i>pallidiflorus</i> (D61)	A1 Edirne: Havsa-Edirne arası, 95 m, 26.6.2012	41°35'57"K - 26°40'39"D	Hamzaoğlu 6370 (GAZI)
<i>D. pubescens</i> (D62)	B1 İzmir: Yamanlar köyü üstü, Karagöl'e gidiş, orman açıklığı, 530 m, 11.6.2012	38°32'31"K - 27°07'42"D	Hamzaoğlu 6329 (GAZI)

Çizelge 3.1 *Dianthus* cinsinin incelenen taksonlarına ait lokalite verileri ve bulunduğu herbaryumlar (devam)

TAKSON	LOKALİTE	UTM	TOPLAYICI NO
<i>D. roseoluteus</i> (D63)	A1 Kırklareli: Kofçaz-Kocayazı köyü arası, <i>Quercus</i> açıklığı. 685 m, 7.8.2012	41°58'07"K - 27°09'36"D	Hamzaoğlu 6593 (GAZI)
<i>D. erinaceus</i> var. <i>erinaceus</i> (D64)	B1 Manisa: Spil Dağı Milli Parkı, Atalanı, yangın kulesi civarı, 1475 m, 5.8.2012	38°34'05"K - 27°27'13"D	Hamzaoğlu 6589 (GAZI)
<i>D. erinaceus</i> var. <i>alpinus</i> (D65)	B1 Balıkesir: Edremit, Zeytinli köyü, Kaz Dağı Milli Parkı, Sarıkız yolu, 1675 m, 6.8.2012	39°42'05"K - 26°52'30"D	Hamzaoğlu 6590 (GAZI)
<i>D. goekyayi</i> (D66)	A2 Bursa: Soğukpınar-Karaislah köyü arası, <i>Quercus</i> açıklığı, serpantin taşlı yamaçlar, 860 m, 8.8.2012	40°01'55"K - 29°07'32"D	Hamzaoğlu 6596 (GAZI)
<i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>brevicaulis</i> (D67)	C5 Niğde: Ulukışla, Bolkar Dağı, Maden köyü, Meydan yaylası güneyi, kayalıklar, 2400 m, 26.7.2012	37°24'45"K - 34°34'00"D	Hamzaoğlu 6521 (GAZI)
<i>D. brevicaulis</i> subsp. <i>setaceus</i> (D68)	C3 Antalya: Elmalı, Bey Dağı, Küçüksoğle köyü, Serkizalan Yaylası üstü, 2240 m, 28.7.2012	36°37'07"K - 30°08'00"D	Hamzaoğlu 6547 (GAZI)
<i>D. nihatii</i> (D69)	C5 Mersin: Arslanköy, Tırtar köyü, Dümbelek Geçidi civarı, 2185 m, 26.7.2012	37°03'59"K - 34°17'57"D	Hamzaoğlu 6530 (GAZI)
<i>D. kastembeluensis</i> (D70)	A4 Karabük: Eskipazar-Mengen arası, Çötlük köyü kuzeyi, <i>Quercus</i> açıklığı, 1010 m, 10.8.2012	40°56'13"K - 32°27'55"D	Hamzaoğlu 6612 (GAZI)
<i>D. zonatus</i> var. <i>zonatus</i> (D71)	B3 Afyonkarahisar: İncehisar, Seydiler girişi, kayalıklar, 1150 m, 5.8.2012	38°53'19"K - 30°48'48"D	Hamzaoğlu 6584 (GAZI)
<i>D. zonatus</i> var. <i>aristatus</i> (D72)	B5 Yozgat: Yozgat, Polis MYO civarı, Cevdet Dünder Göleti güneyi, <i>Quercus</i> açıklığı, 1415 m, 7.8.2009	39°48'42"K - 34°49'18"D	Hamzaoğlu 5526 (GAZI)
<i>D. zonatus</i> var. <i>hypochlorus</i> (D73)	C4 Karaman: Bucakışla-Ermenek arası, kalker kayalıklar, otluk yamaçlar, 1940 m, 27.7.2012	36°49'16"K - 32°55'48"D	Hamzaoğlu 6542 (GAZI)
<i>D. preobrazhenskii</i> (D74)	B10 Ağrı: Doğubayazıt, Örtülü köyü kuzeydoğusu, Ağrı Dağı etekleri, 2120 m, 27.8.2012	39°41'17"K - 44°10'38"D	Hamzaoğlu 6660 (GAZI)
<i>D. burdurensis</i> (D75)	C2 Burdur: Yeşilova-Salda köyleri arası, Eşeler Dağının kuzey yamaçları, orman açıklığındaki kuru çayır, 1590 m, 17.8.201	37°29'08"K - 29°39'09"D	Hamzaoğlu 7170 (GAZI)
<i>D. serpentinus</i> (D76)	C3 Konya: Derebucak, Çamlık köyü, Kızıldağ zirvesi, serpantin, otluk ve taşlı yamaçlar, 1890 m, 2.8.2013	-	Hamzaoğlu 6956 (GAZI)
<i>D. macroflorus</i> (D77)	C3 Antalya: Manavgat, Taşgöl ve Beşkonak arası, 65 m, 28.7.201	-	Hamzaoğlu 6545 (GAZI)
<i>D. aculeatus</i> (D78)	B3 Afyonkarahisar: Bayat ve İncehisar arası, 1500 m, 16.6.2013	-	Hamzaoğlu 6744 (GAZI)
<i>D. aticii</i> (D79)	A3 Bilecik: Bilecik-Eskişehir karayolu, Bilecik çıkışı, taşlı yamaçlar ve bozkır, 330 m, 16.6.2013	-	Hamzaoğlu 6743 (GAZI)

Çizelge 3.1 *Dianthus* cinsinin incelenen taksonlarına ait lokalite verileri ve bulunduğu herbaryumlar (devam)

TAKSON	LOKALİTE	UTM	TOPLAYICI NO
Seksiyon: <i>Carthusiani</i>			
<i>D. carmelitarum</i> (D80)	A4 Kastamonu: Azdavay, Bakırcı köyü civarı, orman açıklığı, 1050 m, 2.8.2014	41°40'19"K - 33°16'14"D	Hamzaoğlu 7115 (GAZI)
<i>D. artwinensis</i> (D81)	A7 Trabzon: Maçka, Çatak köyü yolu, orman açıklığı, sarp otluk yamaçlar, 410 m, 22.7.2013	40°48'25"K - 39°35'58"D	Hamzaoğlu 6904 (GAZI)
<i>D. carthusianorum</i> (D82)	A5 Samsun: Kavak, Ladik Tren İstasyonu, Doruk köyü üzeri, otluk düzlükler, 900 m, 13.6.2013	41°01'25"K - 35°51'51"D	Hamzaoğlu 6701 (GAZI)
<i>D. calocephalus</i> (D83)	B5 Kayseri: Kayseri, Yılanlı Dağı, Melikgazi, Kazım Karabekir Mahallesi, eski bağ evleri civarı, 1240 m, 7.7.2012	38°42'41"K - 35°25'48"D	Hamzaoğlu 6413 (GAZI)
	A2 İstanbul: Arnavutköy, Durusu (Terkos) Orman İşletme Şefliği, Kumul Muhafaza Ormanı, 44 nolu bölme, 57 m, 14.6.2013	41°21'00"K - 28°39'51"D	Hamzaoğlu 6709 (GAZI)
<i>D. lydas</i> (D84)	B1 Manisa: Spil Dağı Milli Parkı'na çıkış, orman açıklığı, 275 m, 11.6.2012	38°36'25"K - 27°26'75"D	Hamzaoğlu 6326 (GAZI)
<i>D. akdagensis</i> (D85)	C2 Antalya: Elmalı-Seki arası, Akdağ, Yılmazlı Yaylası yolu, basık otluk çayırlar 1700 m, 17.6.2013	36°49'21"K - 29°44'38"D	Hamzaoğlu 6762 (GAZI)
<i>D. cibrarius</i> (D86)	B2 Bursa: İnegöl, Hilmiye köyü, Oylat Mağarası-Hacılar köyü arası, <i>Quercus</i> açıklığı 650 m, 9.8.2012	39°56'38"K - 29°36'08"D	Hamzaoğlu 6603 (GAZI)
<i>D. piniifolius</i> (D87)	A1 Balıkesir: Bandırma, (RES) Rüzgâr gülleri civarı, Edincik köyü yolu, çalı açıklığı, kayalık yerler, 295 m, 17.7.2014	40°19'30"K - 27°50'47"D	Hamzaoğlu 7087 (GAZI)
<i>D. giganteus</i> (D88)	A3 Bilecik: Pazaryeri-Bilecik arası, <i>Quercus</i> açıklığı 615 m, 24.6.2012	40°01'02"K - 30°01'31"D	Hamzaoğlu 6338 (GAZI)
<i>D. ucarii</i> (D89)	A1 Kırklareli: Vize-Kıyıköy arası, 5-6 km, <i>Quercus</i> açıklığı 430 m, 15.6.2013	41°35'23"K - 27°49'08"D	Hamzaoğlu 6719 (GAZI)

Taksonlar Türkiye Florası'ndaki sıraya göre dizilmiştir, alfabetik sıra göz ardı edilmiştir.

3.2 İnceleme Yöntemleri

Çalışmamızda *Dianthus* cinsine ait taksonların polen morfolojileri ışık ve taramalı elektron mikroskopları ile incelenmiştir.

3.2.1 Işık mikroskobu (LM) çalışmaları

Dianthus cinsine ait taksonların polen morfolojileri ışık mikroskobu altında çalışılması için Erdtman (1952) ve Wodehouse (1935) yöntemine göre polen preparatları hazırlanmıştır. İncelenen tüm taksonlar için her iki yöntemle de ikişer preparat oluşturulmuştur. Hazırlanan preparatlarda kontamine polenlerin olmaması için steril kabinde işlemler yürütülmüştür.

Erdtman Yöntemi (1952)

1. Herbaryum materyalinden asetoliz yöntemine göre preparat hazırlayabilmek için anterler polen eldesi için 15 ml'lik soğutmalı santrifüj tüplerine alınır.
2. Anterleri yumuşatarak polenlerin serbest kalması için soğutmalı santrifüj tüplerine %10'luk KOH çözeltisinden 2 ml eklenerek yaklaşık 20 dakika oda sıcaklığında beklenir.
3. Ardından tüpler 80 °C su banyosuna alınarak 5 dakika bekletilir ve ayrı ayrı cam bagetlerle sık sık karıştırılır.
4. Tüp içerisindeki karışım delikleri 250 µ'luk olan tel süzgeçten geçirilir. Böylece polenler ve diğer çiçek parçaları birbirinden ayrılmış olur.
5. Elde edilen polenli karışım 1.5 ml'lik eppendorf tüplere konulur. Tüplerin etiketleri yazılır. Tüpler 4500 rpm'de 15 dakika süre ile +4 °C'de santrifüj edilir.
6. Tüpün alt kısmında pellet (polenleri içeren) üst kısmında ise KOH çözeltisi kalır. Üstteki süpernatant (KOH çözeltisi) dökülerek tüpe 1 ml'lik distile su eklenir ve tekrardan 4500 rpm'de 15 dakika boyunca +4 °C'de santrifüj edilir.
7. Süpernatantı dökülen santrifüj tüpünün dibinde kalan polenlerin üzerine 1 ml asetoliz çözeltisi (1 kısım sülfürik asit /9 kısım anhidrik asetik asit) dökülür.

8. Tüpler su banyosuna alınıp cam bagetle polenler siyaha dönene kadar 5 dakika karıştırılır.
9. Ardından tüpler 4500 rpm'de 5 dakika süre ile +4°C'de santrifüj edilir ve asetoliz çözeltisi ortamdaki uzaklaştırılır.
10. Tüplerin üzerine bu sefer de 1 ml'lik distile su eklenerek tekrardan 4500 rpm'de 10 dakika boyunca +4°C'de santrifüj edilir.
11. Tüplerin dibinde kalan polen içeren çökeltinin üzerine %50'lik gliserin ilave edilerek 15-20 dakika bekletilir.
12. Tüplerin üzerine filtre kağıdı kapatılarak 24 saat boyunca oda sıcaklığında (25 °C) bekletilir.
13. Son aşamada ise, tüp dibinde kalan asetolize olmuş polenli çökeltiden gliserin jelatinli preparatlar hazırlanır. Bunun için;
 - Temiz platin iğne ucuna toplu iğne başını geçmeyecek şekilde gliserin jelatin alınır ve tüpün dibindeki materyale değdirilir. Böylece polen bulaşmış gliserin jelatin lam üzerine aktarılır. Lam ısıtıcı üzerinde hafifçe ısıtılarak katı formdaki gliserin jelatininin erimesi sağlanır. Ardından polenlerin lam üzerinde dağılması için, platin iğne ile gliserin jelatin karıştırılır.
 - Lam üzerine lamel kapatılır ve polenlerin lamele doğru yaklaşması için lam ters çevrilerek uygun bir tabla üzerine konulup kurumaya bırakılır. Lamlar üzerine etiket yapıştırılır. Etiket bitki türünün adı, herbaryum numarası, toplandığı yer ve zaman gibi bilgiler yazılır.

Wodehouse Yöntemi (1935)

1. Erkek çiçeklerin anterlerinden direkt olarak elde edilen polenler temiz bir lam üzerine konulur.
2. Polenlerin yanı sıra yağ, kir, reçine gibi maddelerin de bulunma ihtimaline karşılık, lam üzerine birkaç damla %96'luk alkol damlatılır.
3. Alkolün uçmasını kolaylaştırmak için preparat 30-40 °C'deki ısıtıcı tabla üzerinde birkaç saniye bekletilir.

4. Daha sonra benmari usulü eritilmiş olan safranin ilaveli gliserin jelatinden polenlerin üzerine 1-2 damla damlatılır.
5. Polenlerin lam üzerinde düzgün bir şekilde dağılması için temiz bir iğne ile boya ve polen dikkatlice karıştırılır.
6. Safraninli gliserin-jelatin donmaya başlamadan önce lamel, lam üzerine baloncuk oluşmayacak şekilde kapatılır.
7. Polenlerin lamele doğru yaklaşması için lam ters çevrilerek uygun bir tabla üzerine konulup kurumaya bırakılır.
8. Hazırlanmış olan preparata türün adı, toplandığı yer ve zaman gibi bilgilerin yazıldığı etiket yapıştırılır.
9. Wodehouse yönteminde kullanılacak safraninli gliserin-jelatin karışımı aşağıdaki gibi hazırlanır.
 - Toz halindeki jelatinden hassas terazide 7 gr tartılır ve temiz bir erlene aktarılır. Üzerine 42 ml distile su ilave edilir. 80 °C'ye ayarlanmış manyetik karıştırıcılı ısıtıcı tabla üzerine alınan erlen cam bir bagetle sürekli karıştırılır.
 - 20 dakika sonra karışıma 50 ml gliserin eklenir. Homojen bir karışım elde edinceye kadar karıştırılmaya devam edilir. Karışımda oluşabilecek mikrobiyal kontaminasyonu engellemek için erlen içerisine birkaç adet timol kristali ilave edilir.
 - Son olarak polenleri boyamak için hazırlanan karışıma %2'lik safranin çözeltisinden 1-2 damla eklenir (Brawn 1960).

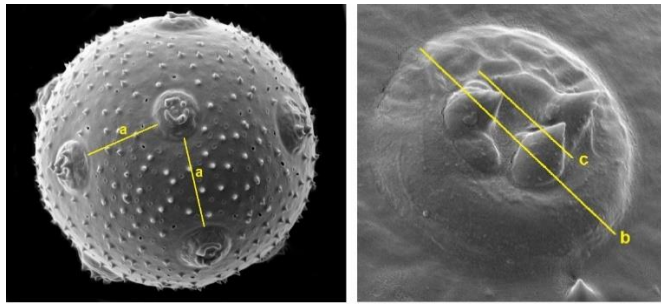
3.2.2 Polenlerin ışık mikroskobunda ölçülmesi

Erdtman ve Wodehouse metodu ile hazırlanan preparatlar için Ankara Üniversitesi Palinoloji Laboratuvarında bulunan Leica DM1000 dijital görüntüleme sistemine sahip mikroskopla x 100 immersiyon objektifi kullanılarak polenlerin görüntülenmesi gerçekleştirilmiştir. Dijital fotoğraflar Leica Application Suit programı yardımıyla elde edilmiştir. Polenlerin çapı (D), porların çapı, iki por arası uzaklık (C), C/D oranı,

operkulum çapı, ekzin, sekzin, nekzin ve intin kalınlıkları en az 10 en çok 30 kez ölçülmüştür. C/D oranı belirlenirken por çapı için Wodehouse ve Erdtman ölçümlerinin ortalaması kullanılmıştır. Por sayısı Monoszon (1952)'un yöntemine göre belirlenmiştir. Bu yöntemle göre polenlerin önce tek yüzeyindeki por sayısı hesaplanıp ardından iki katı alınarak por sayısı bulunmuştur. Ölçümler AlaMet 0.06 programı kullanılarak yapılmıştır. Ölçülen örneklerin ortalaması Microsoft Office Excel programıyla hesaplanmıştır. Terminolojide; Erdtman 1969, Faegri ve Iversen 1975, Pınar ve Dönmez 2000, Punt vd. 2007, Punt ve Hoen. 2009, Pınar vd. 2009, Pınar vd. 2014, Pınar vd. 2016 adlı araştırmacıların yayınlarından yararlanılmıştır (Şekil 3.1).

3.2.3 Taramalı elektron mikroskobu (SEM) çalışmaları

Her bir taksona ait taramalı elektron mikroskop çekimleri TPAO'nun "Skenning Elektron Mikroskop (SEM) Laboratuvarında" gerçekleştirilmiştir. Bunun için; anterlerden direkt olarak alınan polenler, üzerinde çift taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcıları (stap) üzerine stereomikroskop altında dikkatlice yerleştirilmiştir. Taramalı elektron mikroskobunun çalışma kriterine göre; staplar polenlerin iletken duruma geçebilmesi ve elektron mikroskobu ekranında görüntü verebilmesi için altınla kaplanır. Her bir taksona ait operkulum özelliği ve ornamentasyonu, ekzin ornamentasyonu ve apertür durumu ayrıntılı olarak belirlenmiştir. Spinül sayısı ve punktum sayısı en az 10 en çok 30 kez ölçülmüştür. Ölçümlerde AlaMet 0.06 programı kullanılarak Microsoft Office Excel programıyla ortalamalar hesaplanmıştır.



Şekil 3.1 Por çapı ve iki por arası uzaklık ilişkisi. a: iki por arası uzaklık (C) , b: por çapı, c: operkulum çapı

3.3 Nümerik Analiz

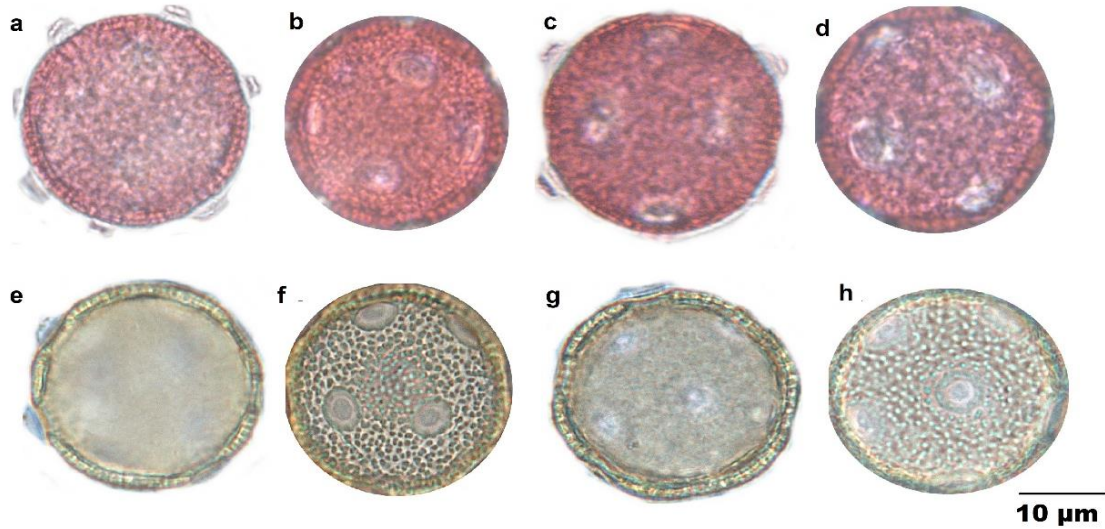
Polen morfolojisi verilere göre MVSP 3.1 programı kullanılarak ve UPGMA (Unweighted Pair-Group Method using Arithmetic means) yöntemi ile her bir seksiyon için kendi içinde ve 5 seksiyonun (89 takson) bir arada bulunduğu dendogram oluşturulmuştur. Dendogramlar hazırlanırken 89 *Dianthus* taksonunu ayırt etmek için çap, por çapı, porlar arası uzaklık, por durumu, por sayısı, operkulum çapı, ekzin kalınlığı, ekzin ornamentasyonu, spinüller arası ornamentasyon, spinül sayısı ve punktum sayısı olmak üzere toplam 11 polen morfolojisi karakteri seçilmiştir (Çizelge 4.6). Ayrıca *Dianthus* taksonlarının ayrımında kullanılan palinolojik karakterlerin önem derecesini belirlemek amacıyla PCA (Principle component analysis) yani temel bileşenler analizi gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.7).

4. BULGULAR

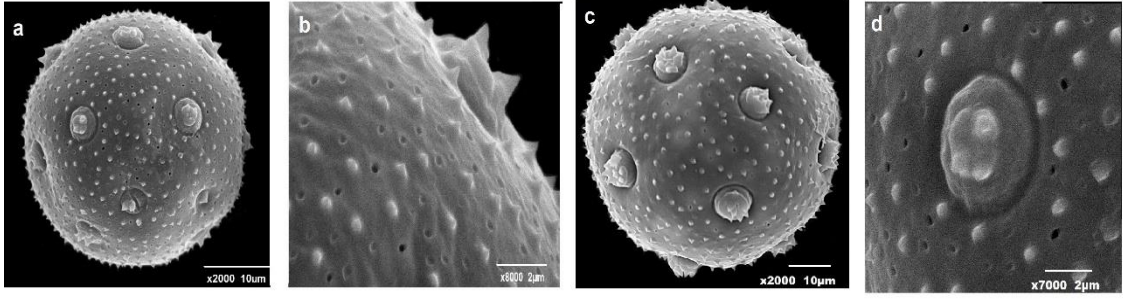
4.1 Verruculosi Seksiyonu

4.1.1 *Dianthus cyri* (D1)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 37.3-42.1 (39.9) μm (W), 32.4-36.3 (34.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 17-23 spinül, 5-7 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.38 μm . Tektal spinüller konik, 0.55-0.7 μm uzunluğunda ve 0.61-0.97 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.1 μm (W), 3.1 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.5 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4-5.6 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.7-3.4 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.5-2.8 μm . Operkulum üzeri 4-8 sayıda, 0.7-1.7 μm uzunluğunda, 0.9-1.9 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.3-14.2 (10.6) μm , C/D oranı 0.2331-0.3727 (0.2888). Por sayısı 22 ± 3 (Şekil 4.1, 4.2).



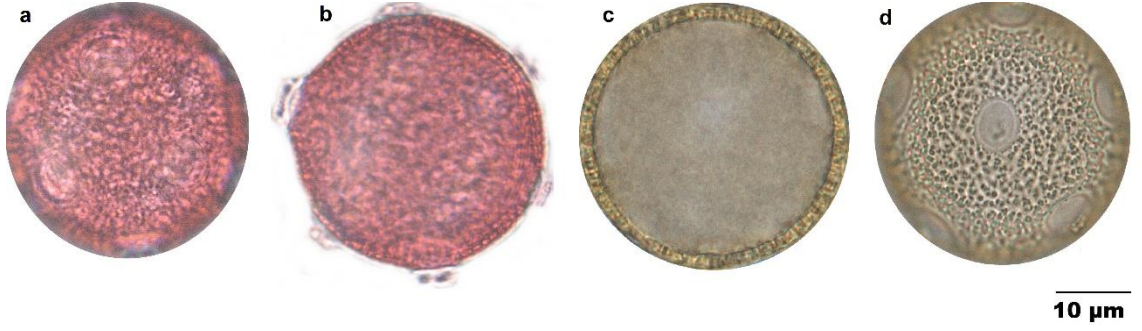
Şekil 4.1 *D. cyri* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-d: Wodehouse yöntemi, e-h: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6826: a, e: Genel görünüş, b, f: Apertür ve ornamentasyon, Hamzaoglu 4254: c, g: Genel görünüş, d, h: Apertür ve ornamentasyon



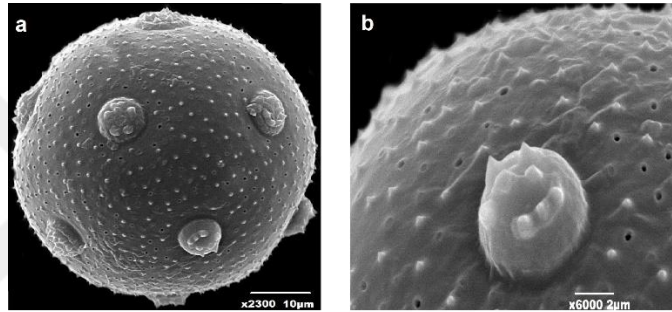
Şekil 4.2 *D. cyri* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotografaları. a, b: Hamzaoglu 6826, c, d: Hamzaoglu 4254. a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon

4.1.2 *D. aydogdui* (D2)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 44.3-48.2 (46.3) μm (W), 43-47.3 (45.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 22-24 spinül, 16-18 punktum bulunur. Punktum çapı 0.3-0.6 μm . Tektal spinüller konik, 0.5-0.66 μm uzunluğunda ve 0.5-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.2 μm (W), 3.1 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.5 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.1-7.8 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 3.6-4.3 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.9-3.6 μm . Operkulum üzeri 6-7 sayıda, 0.6-1.2 μm uzunluğunda, 0.7-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 13.6-16.1 (14.9) μm , C/D oranı 0.3155-0.3484 (0.3333). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.3, 4.4).



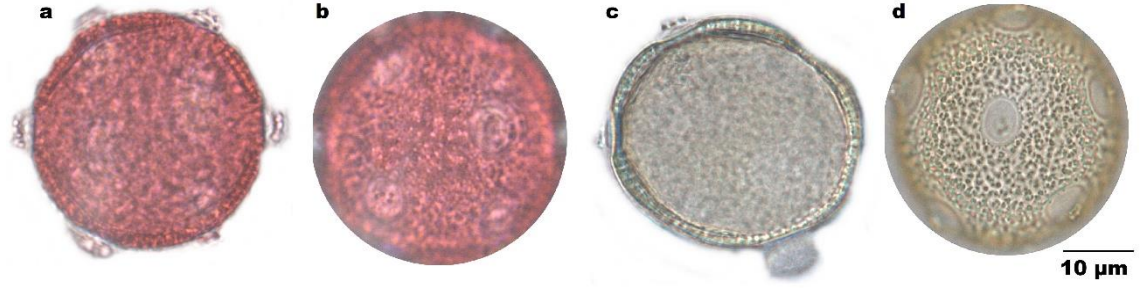
Şekil 4.3 *D. aydogdui* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 2444: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



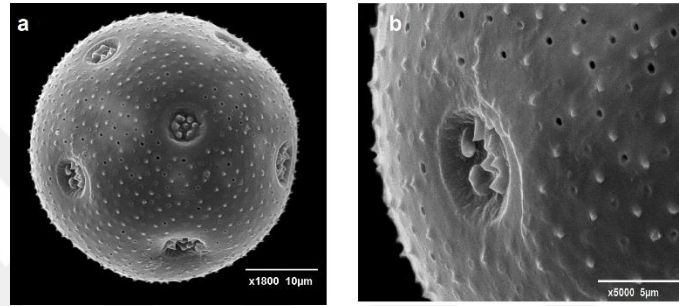
Şekil 4.4 *D. aydogdui* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 2444: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.1.3 *D. tripunctatus* (D3)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 43.6-46 (45.1) μm (W), 41.3-45.6 (43.4) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 15-25 spinül, 13-17 punktum bulunur. Punktum çapı 0.31-0.57 μm . Tektal spinüller konik, 0.56-0.63 μm uzunluğunda ve 0.66-0.83 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.9 μm (W), 2.5 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.8 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 6.8-7.9 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 4-5 μm çapında. Operkulum üzeri 7-9 sayıda, 0.6-1.3 μm uzunluğunda, 0.8-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.5-14.4 (13.3) μm , C/D oranı 0.2771-0.3280 (0.3078). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.5, 4.6).



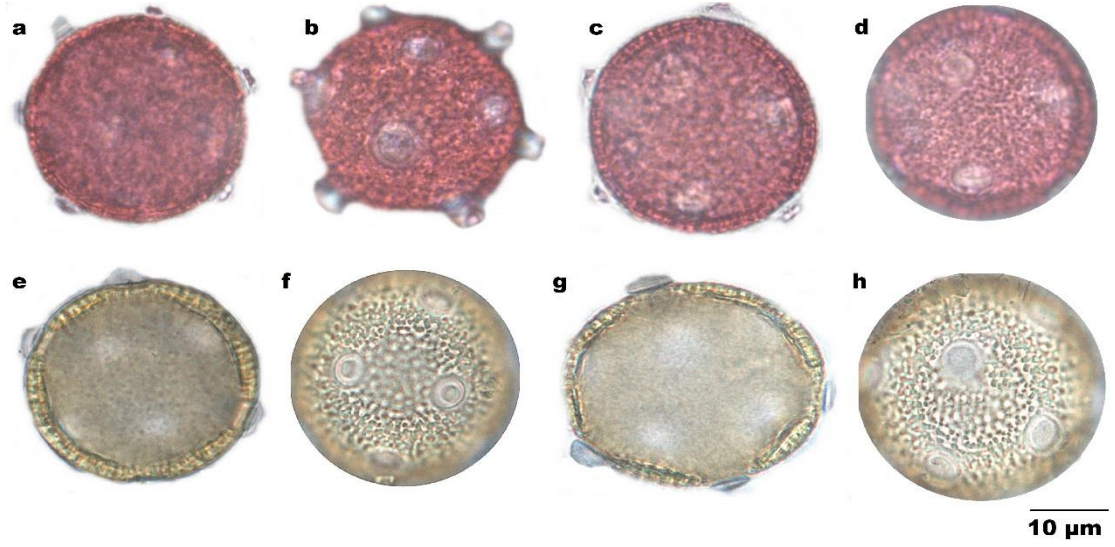
Şekil 4.5 *D. tripunctatus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6324: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



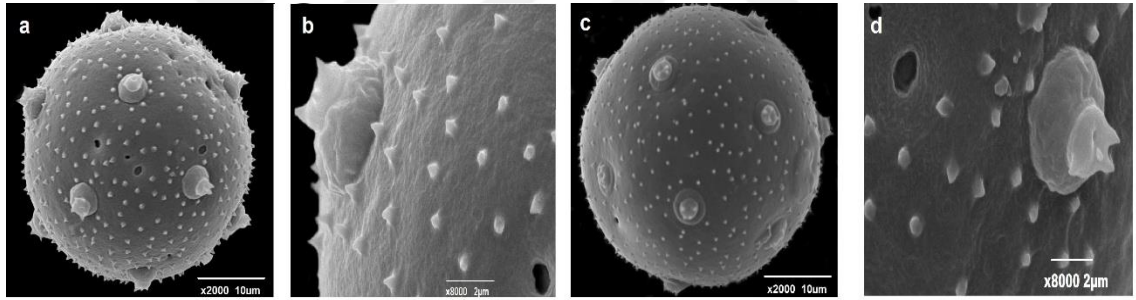
Şekil 4.6 *D. tripunctatus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6324: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.1.4 *D. strictus* var. *strictus* (D4)

Polenler radyal simetrik, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 42-47.1 (44.9) μm (W), 35.4-43.1 (39.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat-foveolat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 14-18 spinül, 1-2 punktum bulunur. Punktum çapı 0.25-0.4 μm . Foveolaların çapı 0.7-1.6 μm , büyük ve seyrek dizilmiştir. Tektal spinüller konik, 0.61-0.97 μm uzunluğunda ve 0.58-0.75 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.4 μm (W), 3.2 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.5 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.4 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.8-5.9 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.5-3.3 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.9-4.2 μm . Operkulum üzeri 5-7 sayıda, 1.4-1.6 μm uzunluğunda, 1.1-1.3 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.7-15.1 (13.3) μm , C/D oranı 0.3145-0.3447 (0.3308). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.7, 4.8).



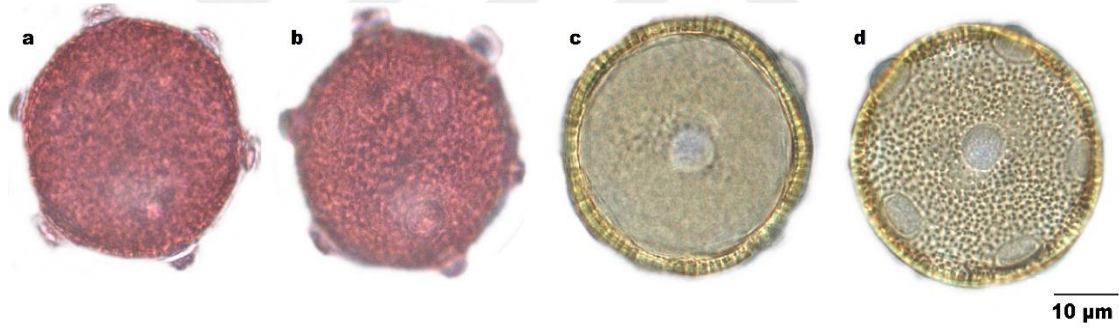
Şekil 4.7 *D. strictus* var. *strictus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-d: Wodehouse yöntemi, e-h: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6427: a, e: Genel görünüş, b, f: Apertür ve ornamentasyon, Hamzaoglu 6445: c, g: Genel görünüş ve d, h: Apertür ve ornamentasyon



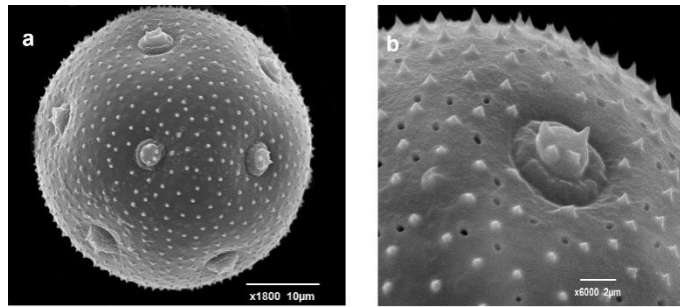
Şekil 4.8 *D. strictus* var. *strictus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. a, b: Hamzaoglu 6427, c, d: Hamzaoglu 6445. a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon

4.1.5 *D. strictus* var. *subenervis* (D5)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 45.2-48.7 (46.6) μm (W), 43.4-48.4 (45.4) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 19-27 spinül, 10-15 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.45-0.74 μm uzunluğunda ve 0.6-0.94 μm taban genişliğinde Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 3.4 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.4 μm) nekzinden (1 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.2-6.3 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.8-3.6 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3-3.2 μm . Operkulum üzeri 4 sayıda, 1-1.3 μm uzunluğunda, 0.9-1.2 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 13.2-16.9 (15.0) μm , C/D oranı 0.2966-0.3588 (0.3282). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.9, 4.10).



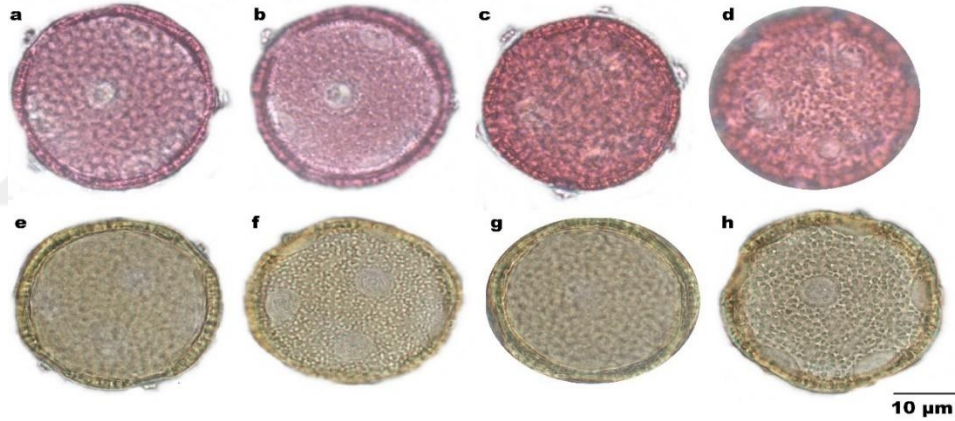
Şekil 4.9 *D. strictus* var. *subenervis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6319: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



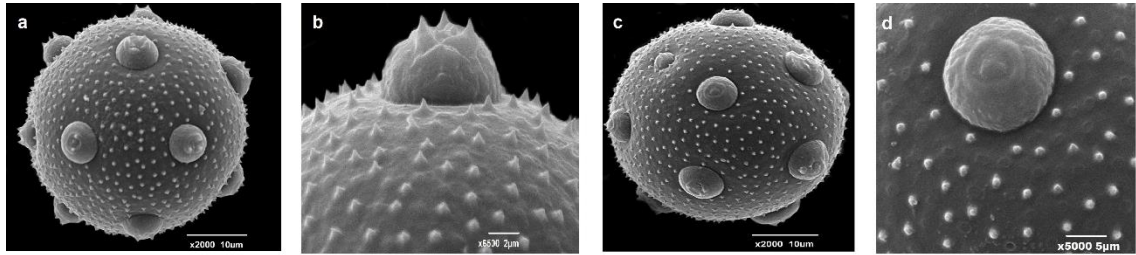
Şekil 4.10 *D. strictus* var. *subenervis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6319: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.1.6 *D. strictus* var. *axilliflorus* (D6)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 37.9-45.5 (41.2) μm (W), 41.3-45.6 (43.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 21-26 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.52-0.72 μm uzunluğunda ve 0.6-0.85 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 3.5 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.8 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 6.7-8.7 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 3.6-4.6 μm çapında, por tabanından yüksekliği 4.3-4.7 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1-1.6 μm uzunluğunda, 1.2-1.7 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.4-14.8 (12.3) μm , C/D oranı 0.2506-0.3433 (0.2900). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.11, 4.12).



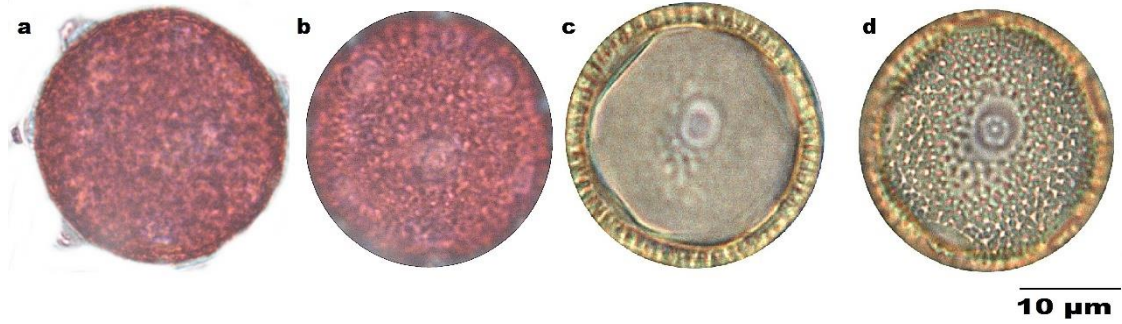
Şekil 4.11 *D. strictus* var. *axilliflorus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-d: Wodehouse yöntemi, e-h: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6529: a, e: Genel görünüş, b, f: Apertür ve ornamentasyon, Hamzaoglu 6662: c, g: Genel görünüş ve d, h: Apertür ve ornamentasyon



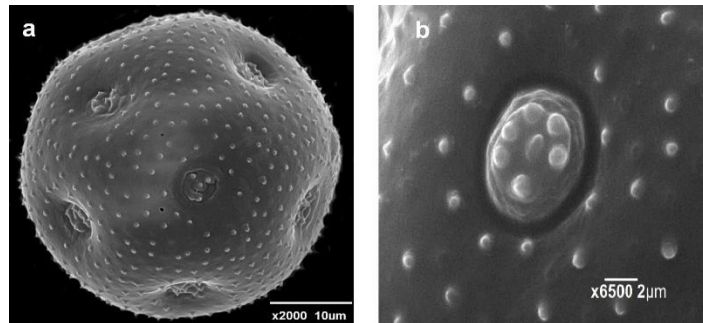
Şekil 4.12 *D. strictus* var. *axilliflorus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. a, b: Hamzaoglu 6529, c, d: Hamzaoglu 6662. a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon

4.1.7 *D. strictus* var. *gracilior* (D7)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 41.8-44.5 (42.8) μm (W), 36.5-39.7 (37.4) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 15-23 spinül, 1-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.4-0.5 μm uzunluğunda ve 0.5-0.7 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.7 μm (W), 3.1 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.4 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.2-6.6 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.4-3.9 μm çapında. Operkulum üzeri 5-7 sayıda, 1-1.4 μm uzunluğunda, 0.7-1.3 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.7-14.3 (12.8) μm , C/D oranı 0.2846-0.3264 (0.3026). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.13, 4.14).



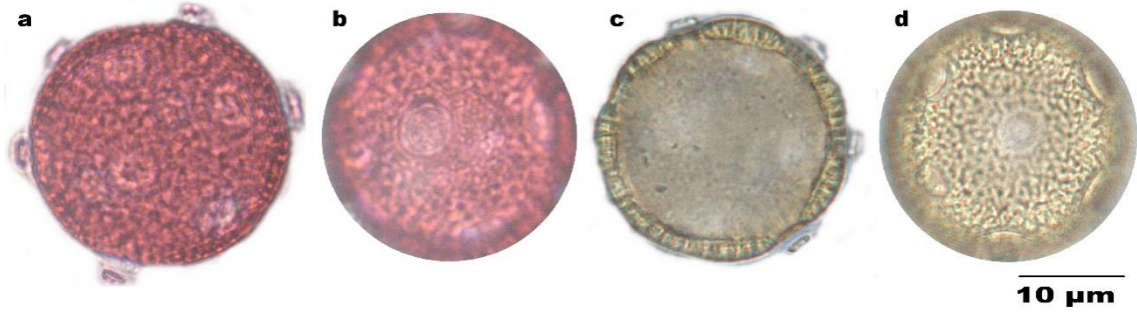
Şekil 4.13 *D. strictus* var. *gracilior* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6433: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



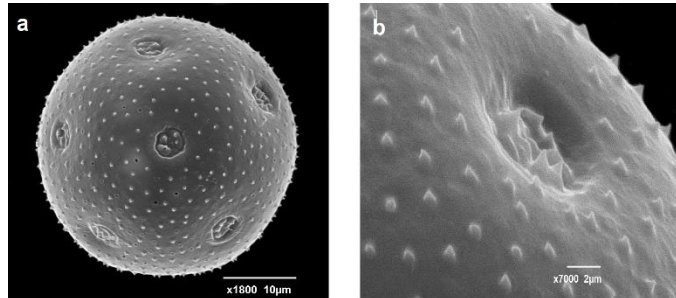
Şekil 4.14 *D. strictus* var. *gracilior* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6433: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.1.8 *D. polycladus* (D8)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 42.3-46.5 (43.6) μm (W), 38.2-43 (40.1) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 15-21 spinül, 1-5 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.43-0.5 μm uzunluğunda ve 0.5-0.75 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.1 μm (W), 3.2 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.4 μm) nekzinden (0.8 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 6.9-7.7 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 4.1-5.2 μm çapında. Operkulum üzeri 5-9 sayıda, 1-1.3 μm uzunluğunda, 0.9-1.3 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10-14.1 (11.7) μm , C/D oranı 0.2427-0.3133 (0.2752). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.15, 4.16).



Şekil 4.15 *D. polycladus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6426: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



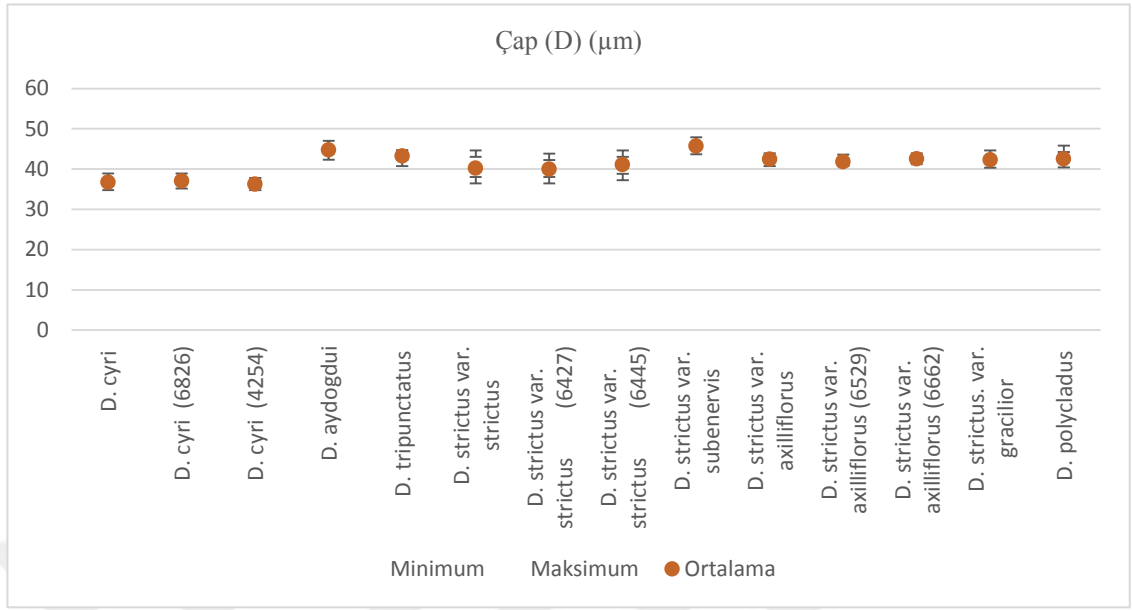
Şekil 4.16 *D. polycladus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6426: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

Çizelge 4.1 *Verruculosi* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri

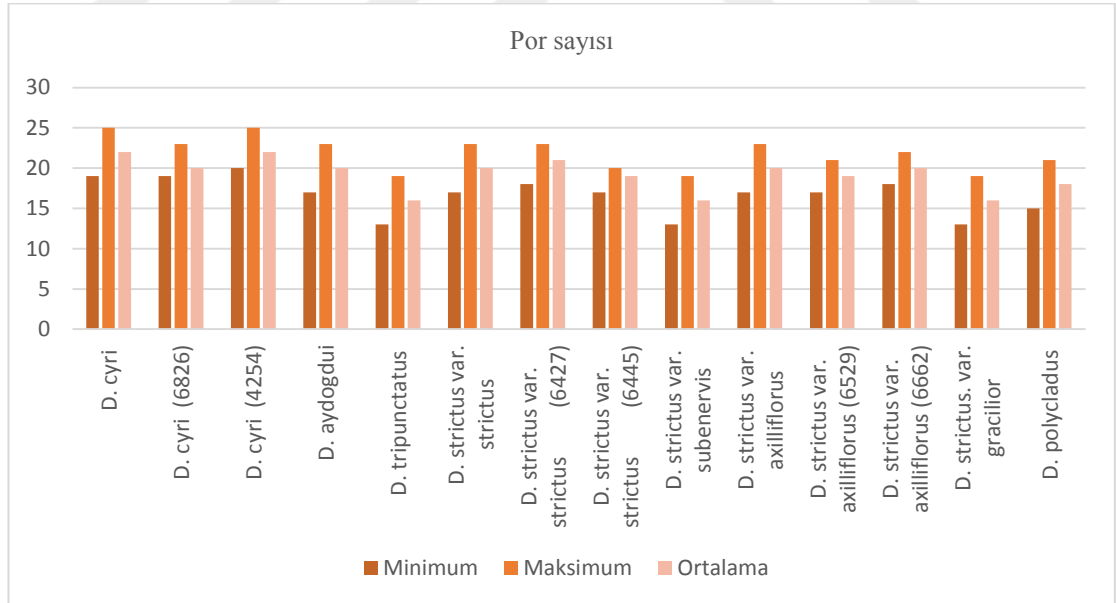
Takson	Polen şekli	Çap		(D) (µm)			E			W			Por çapı (µm)			Porlar arası uzaklık (C) (µm)			C/D oranı			Por sayısı	Por durumu
		Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.				
D1	sferoidal	37.3	42.1	39.9	32.4	36.3	34.2	4	5.6	4.8	8.3	14.2	10.6	0.2331	0.3727	0.2888	22 ± 3	prominent					
D2	sferoidal	44.3	48.2	46.3	43	47.3	45.7	5.1	7.8	6.6	13.6	16.1	14.9	0.3155	0.3484	0.3333	20 ± 3	prominent					
D3	sferoidal	43.6	46	45.1	41.3	45.6	43.4	6.8	7.9	7.4	11.5	14.4	13.3	0.2771	0.3280	0.3078	16 ± 3	sunken					
D4	sferoidal	42	47.1	44.9	35.4	43.1	39.7	4.8	5.9	5.3	11.7	15.1	13.3	0.3145	0.3447	0.3308	20 ± 3	prominent					
D5	sferoidal	45.2	48.7	46.6	43.4	48.4	45.4	5.2	6.3	5.8	13.2	16.9	15	0.2966	0.3588	0.3282	16 ± 3	prominent					
D6	sferoidal	37.9	45.5	41.2	41.3	45.6	43.7	6.7	8.7	7.7	10.4	14.8	12.3	0.2506	0.3433	0.2900	20 ± 3	prominent					
D7	sferoidal	41.8	44.5	42.8	36.5	39.7	37.4	4.2	6.6	5.7	11.7	14.3	12.8	0.2846	0.3264	0.2752	16 ± 3	sunken					
D8	sferoidal	42.3	46.5	43.6	38.2	43	40.1	6.9	7.7	7.3	10	14.1	11.7	0.2427	0.3133	0.2752	18 ± 3	sunken					

Çizelge 4.1 *Verruculosi* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri (devam)

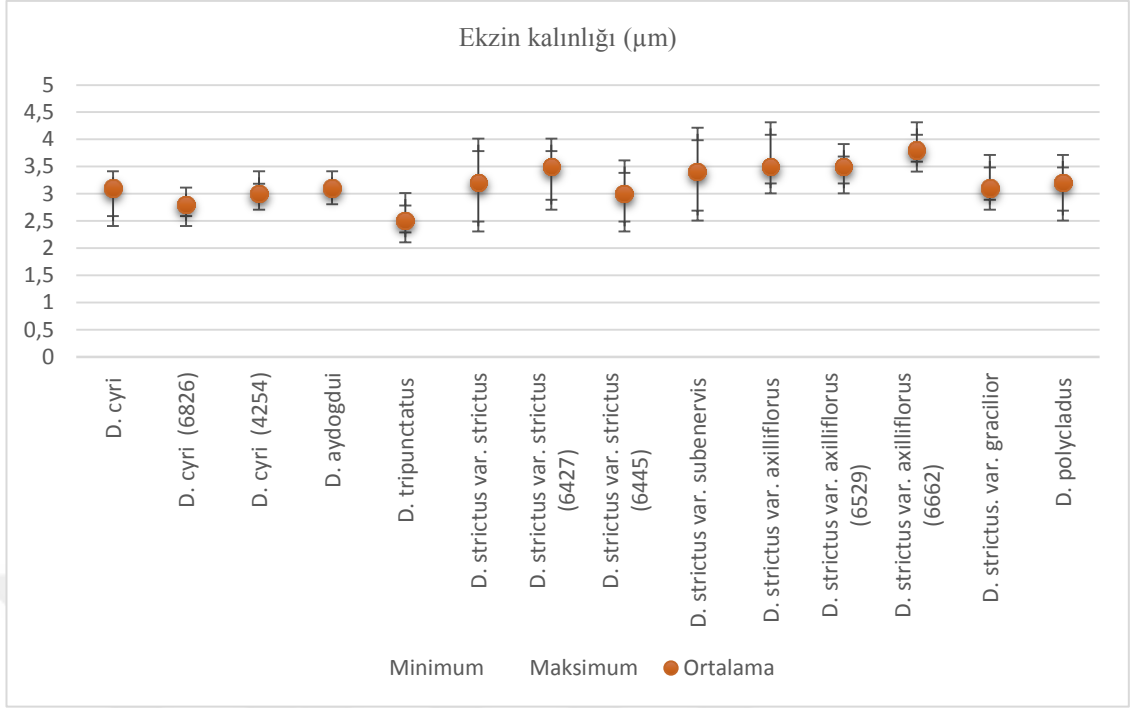
Takson	Operkulum Min.	Operkulum Maks.	Operkulum Ort.	Operkulum yüksekliği (μm)	Ekzin W	Ekzin E	Sekzin (μm)	Nekzin (μm)	İntin (μm)	Ekzin ornam.	Spinül sayısı (10 μm^2)	Spinül Uzunluğu (μm)	Spinül Genişliği (μm)	Spinüller arası ornam.	Punktum sayısı (10 μm^2)
D1	2.7	3.4	2.9	2.5-2.8	2.1	3.1	2.5	0.6	0.5	skabrat- perforat	17-23	0.55-0.7	0.61-0.97	psilat	5-7
D2	3.6	4.3	3.9	2.9-3.6	2.2	3.1	2.5	0.6	0.6	skabrat- perforat	22-24	0.5-0.66	0.5-0.9	psilat	16-18
D3	4	5	4.7	-	1.9	2.5	1.8	0.7	0.5	skabrat- perforat	15-25	0.56-0.63	0.66-0.83	psilat	13-17
D4	2.5	3.3	2.9	3.9-4.2	1.4	3.2	2.5	0.7	0.4	skabrat- perforat- foveolat	14-18	0.61-0.97	0.58-0.75	granülât	1-2
D5	2.8	3.6	3.3	3-3.2	1.8	3.4	2.4	1	0.5	skabrat- perforat	19-27	0.45-0.74	0.6-0.94	granülât	10-15
D6	3.6	4.6	4.1	4.3-4.7	1.8	3.5	2.8	0.7	0.7	skabrat	21-26	0.52-0.72	0.6-0.85	psilat	-
D7	2.4	3.9	3.2	-	1.7	3.1	2.4	0.7	0.5	skabrat- perforat	15-23	0.4-0.5	0.5-0.7	psilat	1-3
D8	4.1	5.2	4.6	-	2.1	3.2	2.4	0.8	0.8	skabrat- perforat	15-21	0.43-0.5	0.5-0.75	psilat	1-5



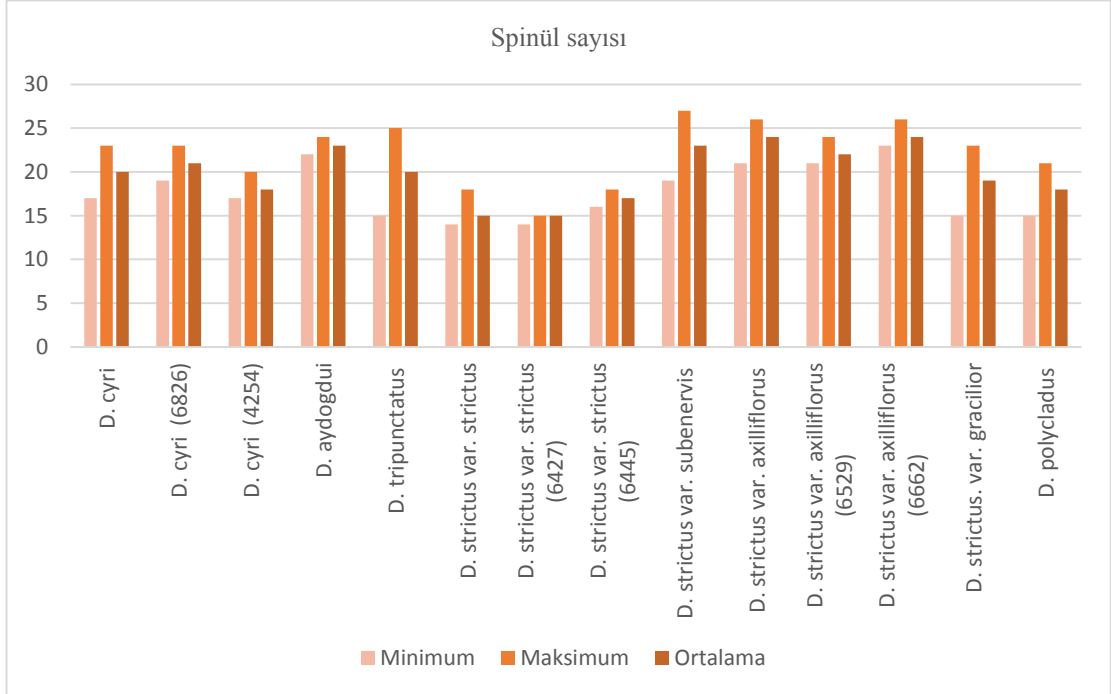
Şekil 4.17 Verruculosi seksiyonuna ait taksonların polen çaplarının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



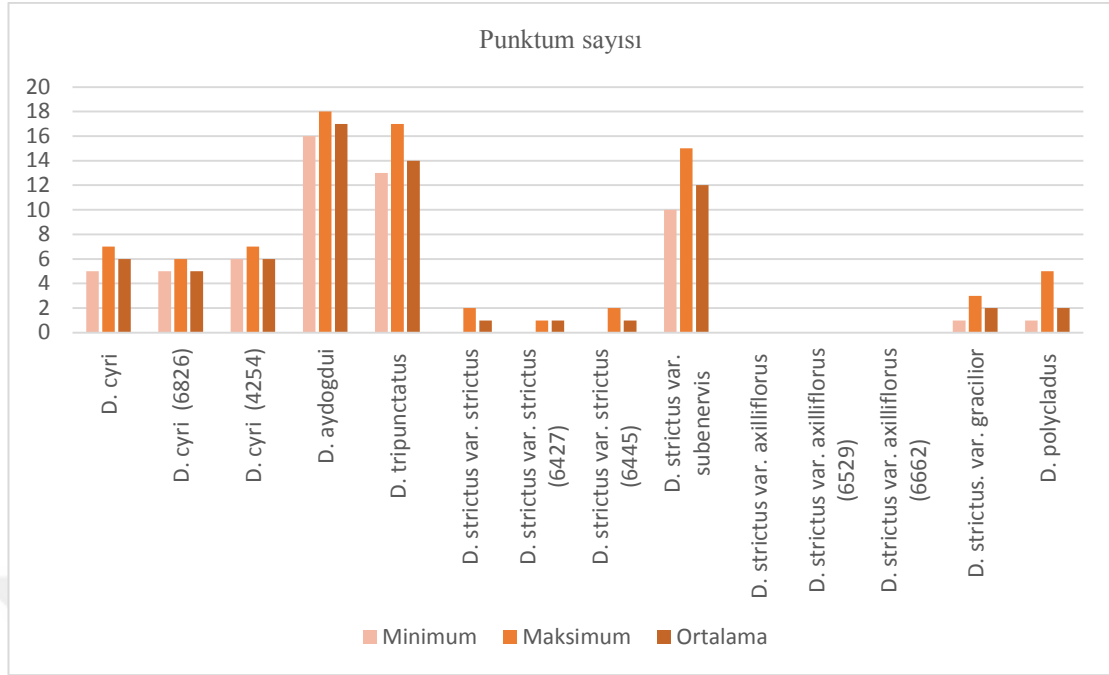
Şekil 4.18 Verruculosi seksiyonuna ait taksonların por sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



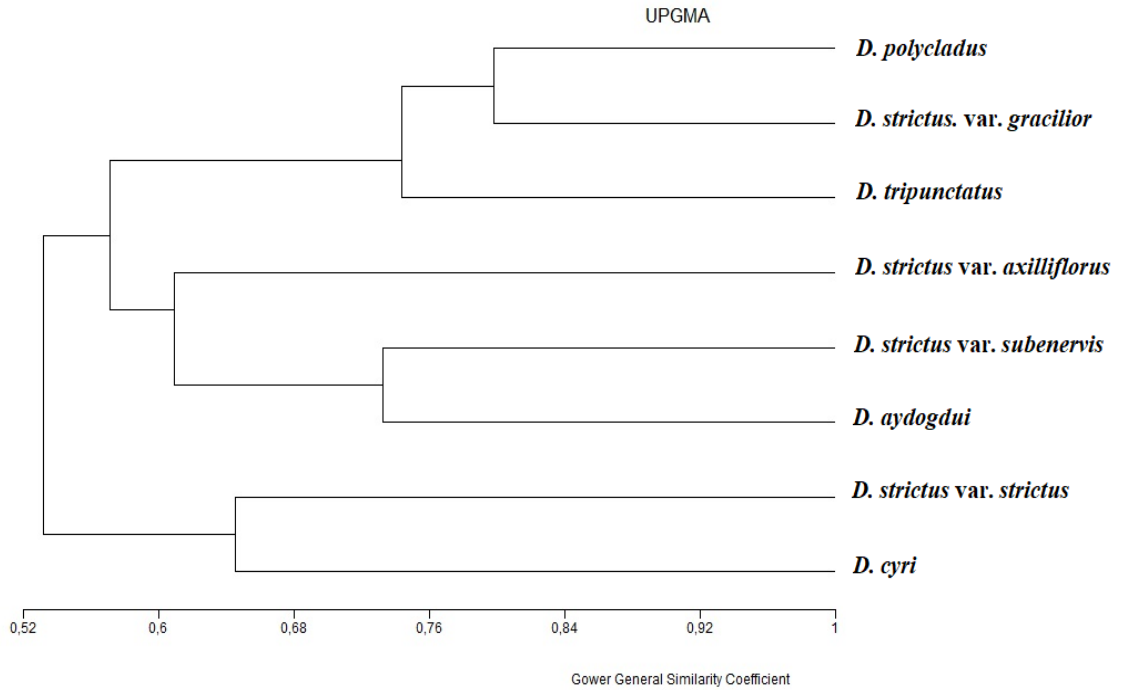
Şekil 4.19 *Verruculosi* seksiyonuna ait taksonların ekzin kalınlığının (µm) minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



Şekil 4.20 *Verruculosi* seksiyonuna ait taksonların 10 µm²'de spinül sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



Şekil 4.21 *Verruculosi* seksiyonuna ait taksonların 10 µm²'de punktum sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik

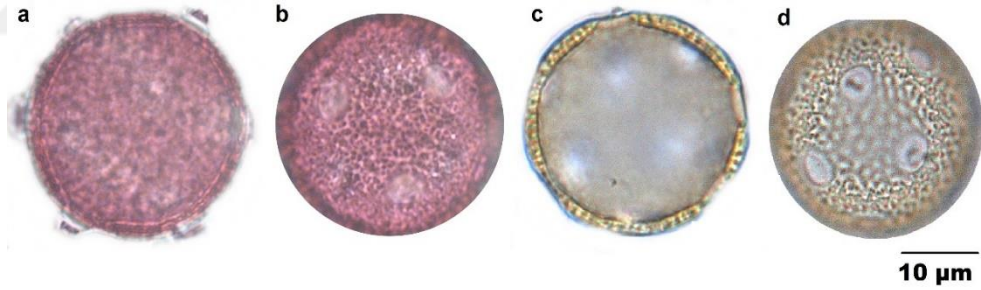


Şekil 4.22 *Verruculosi* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı UPGMA yöntemine göre dendrogram

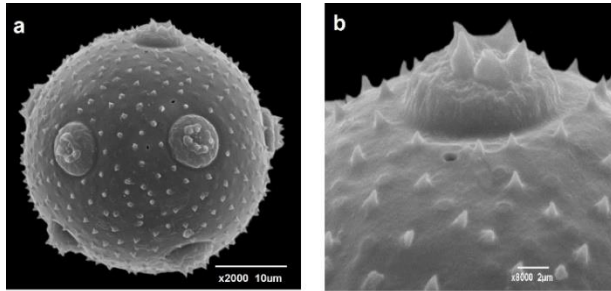
4.2 *Leiopetali* Seksiyonu

4.2.1 *Dianthus eretmopetalus* (D9)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 38.1-41.2 (39.4) μm (W), 33.6-36.8 (34.4) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 12-16 spinül, 1-2 punktum bulunur. Punktum çapı 0.4-0.6 μm . Tektal spinüller konik, 0.5-0.8 μm uzunluğunda ve 0.52-0.86 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.2 μm (W), 3.5 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.6 μm) nekzinden (0.9 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 7.6-8.2 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 4-4.7 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.5-2.8 μm . Operkulum üzeri 6-7 sayıda, 1-1.6 μm uzunluğunda, 0.8-1.5 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.5-10.9 (10.5) μm , C/D oranı 0.2653-0.2891 (0.2807). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.23, 4.24).



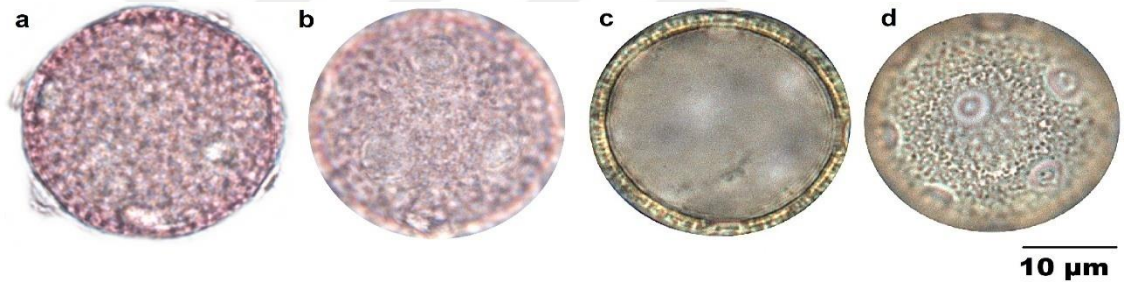
Şekil 4.23 *D. eretmopetalus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6577: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



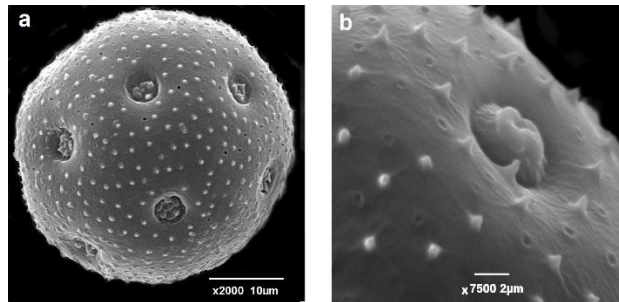
Şekil 4.24 *D. eretmopetalus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6577: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.2 *D. anatolicus* (D10)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 36.3-39.5 (37.6) μm (W), 31.5-34.5 (32.3) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 10-14 spinül, 5-6 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.6-0.88 μm uzunluğunda ve 0.4-0.7 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.6 μm (W), 2.7 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.4 μm (W) kalınlıkta. Porlar 3.9-4.6 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 1.7-2.5 μm çapında. Operkulum üzeri 3-4 sayıda, 0.7-1.3 μm uzunluğunda, 1-1.3 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.4-11.2 (9.1) μm , C/D oranı 0.2208-0.3137 (0.2668). Por sayısı 22 ± 3 (Şekil 4.25, 4.26).



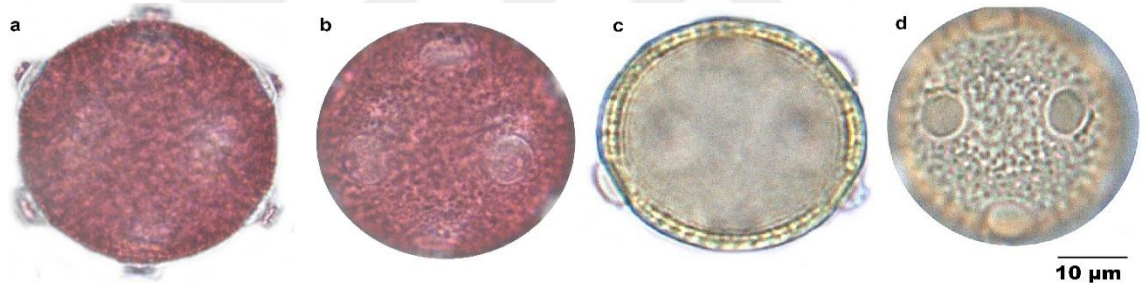
Şekil 4.25 *D. anatolicus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 7067: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



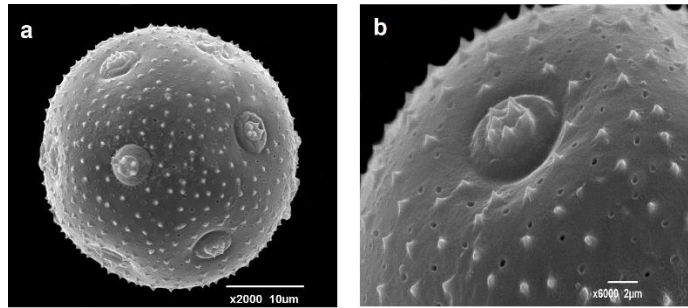
Şekil 4.26 *D. anatolicus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 7067: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.3 *D. arpadianus* (D11)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 36.3-39.4 (37.2) μm (W), 34.4-38.1 (36.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 22-26 spinül, 20-23 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.45-0.62 μm uzunluğunda ve 0.45-0.72 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.6 μm (W), 2.1 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.5 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.4-6.2 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.5-3 μm çapında, por tabanından yüksekliği 1.6-1.8 μm . Operkulum üzeri 4-7 sayıda, 1-1.2 μm uzunluğunda, 0.8-1 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.8-11.5 (10.5) μm , C/D oranı 0.2507-0.3074 (0.2932). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.27, 4.28).



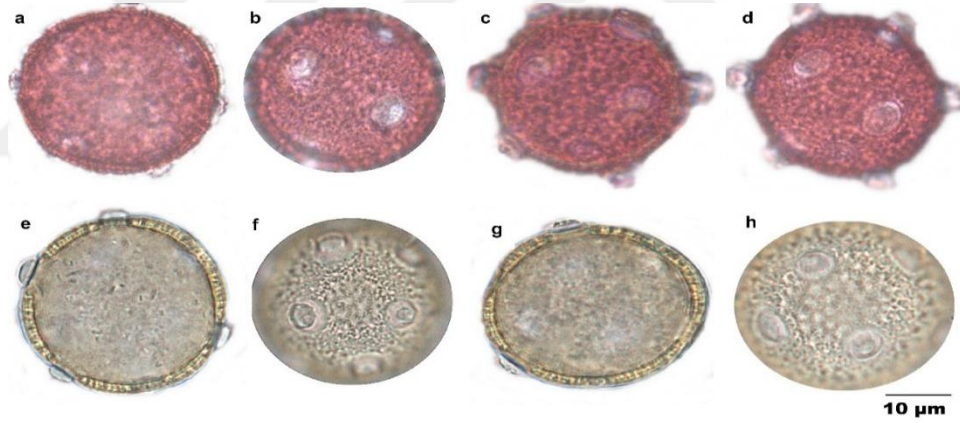
Şekil 4.27 *D. arpadianus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6352: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



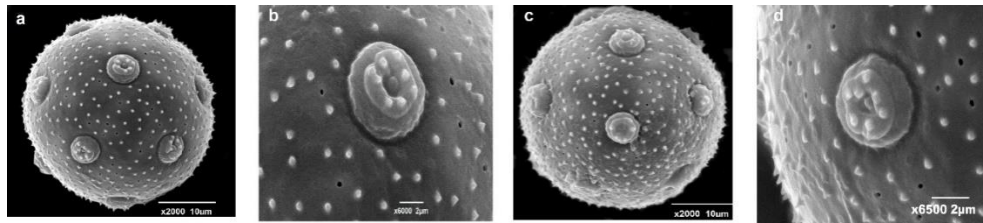
Şekil 4.28 *D. arpadianus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6352: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.4 *D. micranthus* (D12)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 38.3-44.3 (40.1) μm (W), 35-37.2 (36.3) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 20-24 spinül, 5-6 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.56-0.74 μm uzunluğunda ve 0.69-0.94 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.7 μm (W), 2.4 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.8 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.2-6.1 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.7-3.4 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2-2.2 μm . Operkulum üzeri 6-9 sayıda, 1-1.2 μm uzunluğunda, 1-1.2 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.1-13.1 (11.0) μm , C/D oranı 0.2829-0.3438 (0.2964). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.29, 4.30).



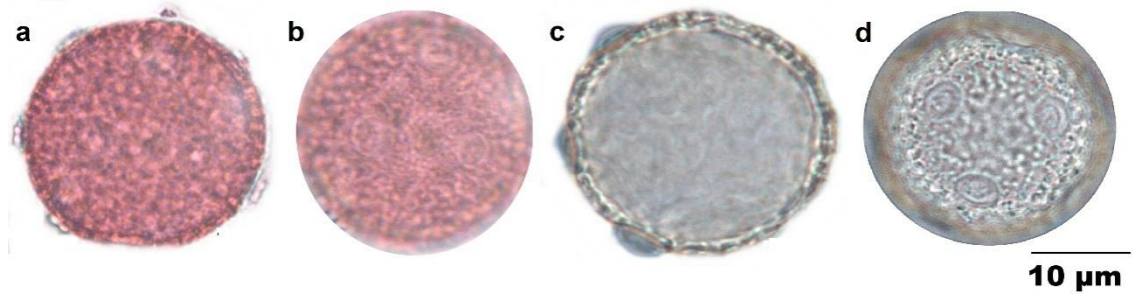
Şekil 4.29 *D. micranthus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-d: Wodehouse yöntemi, e-h: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 4015: a, e: Genel görünüş, b, f: Apertür ve ornamentasyon, Hamzaoglu 6533: c, g: Genel görünüş ve d, h: Apertür ve ornamentasyon



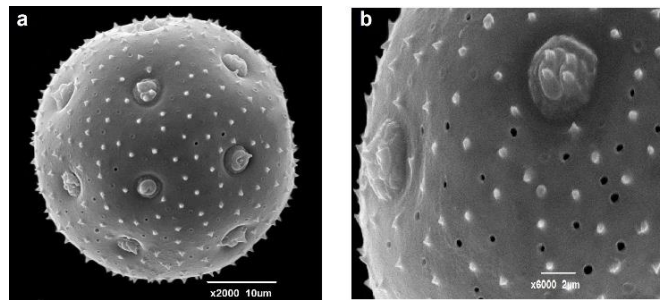
Şekil 4.30 *D. micranthus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. a, b: Hamzaoglu 4015, c, d: Hamzaoglu 6533. a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon

4.2.5 *D. eldivenus* (D13)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 33.4-38.2 (35.9) μm (W), 32.1-34.8 (33.1) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 12-15 spinül, 8-12 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.6-0.78 μm uzunluğunda ve 0.54-0.77 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.7 μm (W), 2.3 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.6 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 3.8-5.1 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 1.8-2.9 μm çapında. Operkulum üzeri 2-3 sayıda, 0.9-1.5 μm uzunluğunda, 1-1.6 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.5-11.7 (10.1) μm , C/D oranı 0.2537-0.3250 (0.2910). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.31, 4.32).



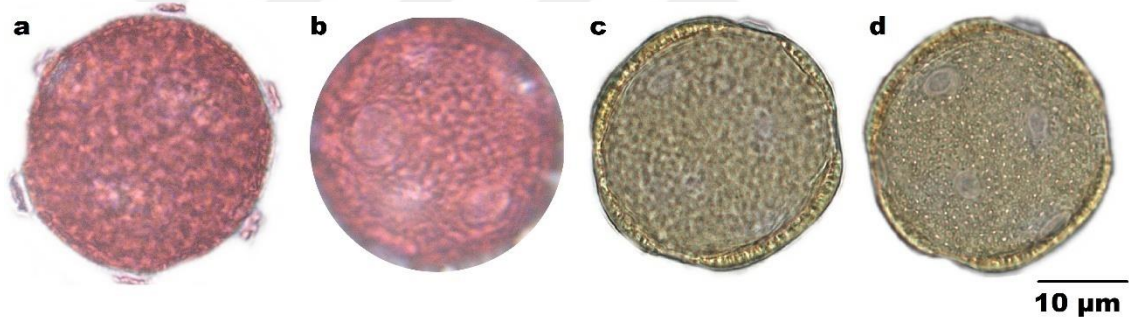
Şekil 4.31 *D. eldivenus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoğlu 6340: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



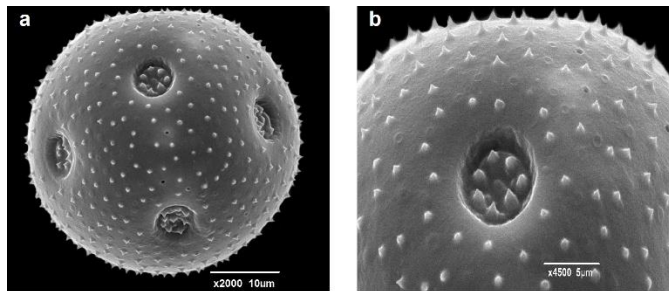
Şekil 4.32 *D. eldivenus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoğlu 6340: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.6 *D. ingoldbyi* (D14)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 42.9-47.5 (45.2) μm (W), 40.1-43.7 (42.6) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 9-13 spinül, 1-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.3-0.6 μm . Tektal spinüller konik, 0.57-0.83 μm uzunluğunda ve 0.6-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.9 μm (W), 3.4 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.4 μm) nekzinden (1 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.5-7.4 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 3.3-4.5 μm çapında. Operkulum üzeri 6-9 sayıda, 0.9-1.2 μm uzunluğunda, 0.8-1.2 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 12.3-17.0 (14.2) μm , C/D oranı 0.2894-0.3820 (0.3249). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.33, 4.34).



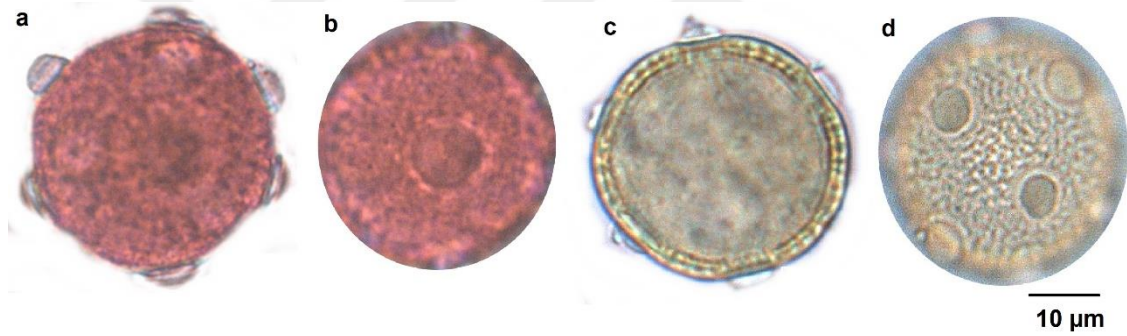
Şekil 4.33 *D. ingoldbyi* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6591: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



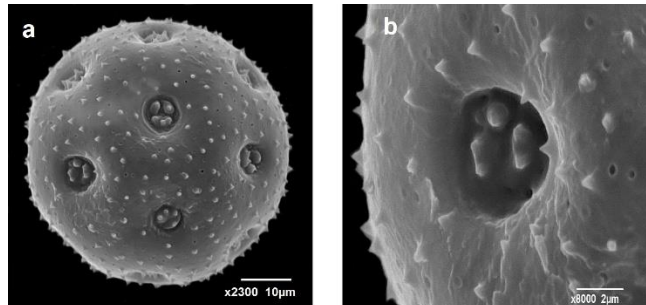
Şekil 4.34 *D. ingoldbyi* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6591: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.7 *D. ancyrensis* (D15)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 30.9-34.9 (32.8) μm (W), 30.3-32.2 (31.1) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 20-22 spinül, 6-8 punktum bulunur. Punktum çapı 0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.4-0.8 μm uzunluğunda ve 0.6-1.1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 0.9 μm (W), 2.1 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.3 μm) nekzinden (0.8 μm) daha kalın. İntin 0.4 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.4-5 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.2-3 μm çapında. Operkulum üzeri 5 sayıda, 1-1.2 μm uzunluğunda, 1-1.2 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.6-8.4 (8.1) μm , C/D oranı 0.2451-0.2537 (0.2579). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.35, 4.36).



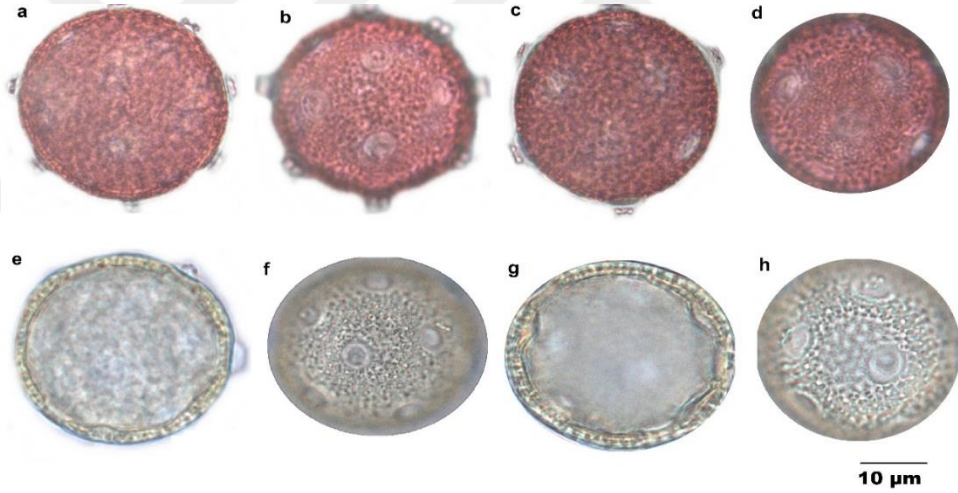
Şekil 4.35 *D. ancyrensis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6860: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



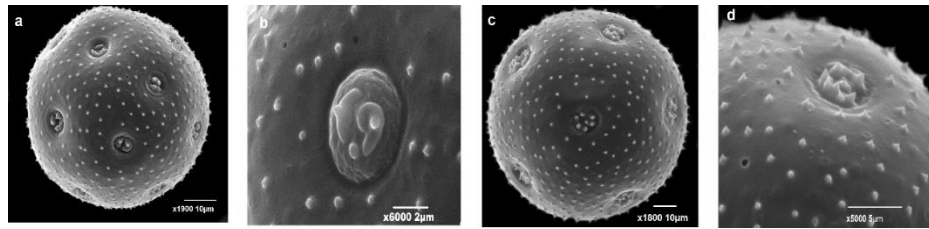
Şekil 4.36 *D. ancyrensis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6860: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.8 *D. siphonocalyx* (D16)

Polenler radyal simetrlili apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 41.3-44.4 (42.3) μm (W), 36.8-41.5 (39.4) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 10-12 spinül, 1-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.6-0.7 μm uzunluğunda 0.5-0.6 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.7 μm (W), 3.1 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (1.1 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.7-7 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.8-3.9 μm çapında. Operkulum üzeri 4-6 sayıda, 1 μm uzunluğunda, 1-1.1 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9-11.9 (11) μm , C/D oranı 0.2305-0.2813 (0.2676). Por sayısı 22 ± 3 (Şekil 4.37, 4.38).



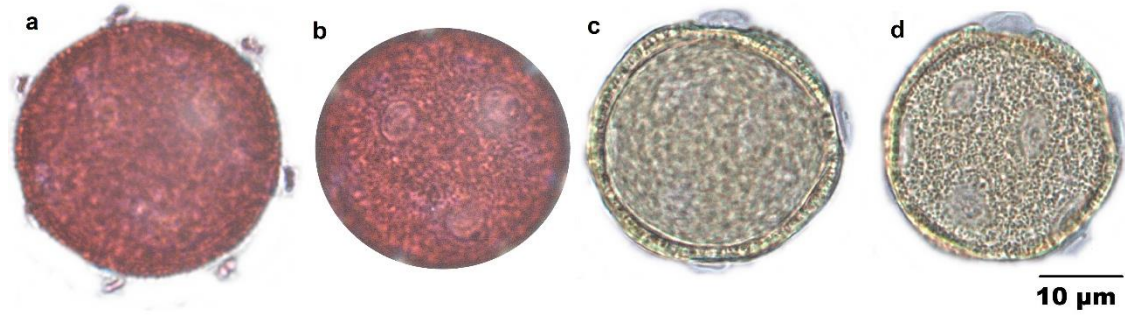
Şekil 4.37 *D. siphonocalyx* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-d: Wodehouse yöntemi, e-h: Erdtman yöntemi. Hamzaoğlu 6440: a, e: Genel görünüş, b, f: Apertür ve ornamentasyon, Hamzaoğlu 6432: c, g: Genel görünüş ve d, h: Apertür ve ornamentasyon



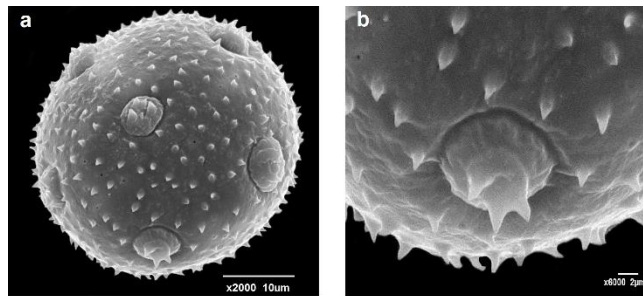
Şekil 4.38 *D. siphonocalyx* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. a, b: Hamzaoğlu 6440, c, d: Hamzaoğlu 6432. a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon

4.2.9 *D. multicaulis* (D17)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 40.6-43.6 (41.9) μm (W), 36-40.8 (38.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. $10 \mu\text{m}^2$ 'de 12-15 spinül, 1-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2 μm . Tektal spinüller konik, 0.7-1.2 μm uzunluğunda 0.8-1.3 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 3 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.1 μm) nekzinden (0.9 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 6.8-8.2 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 3.6-4.5 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.2-3.5 μm . Operkulum üzeri 4-6 sayıda, 1.5-1.9 μm uzunluğunda, 1.3-1.6 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.8-15.3 (13.5) μm , C/D oranı 0.2950-0.3566 (0.3349). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.39, 4.40).



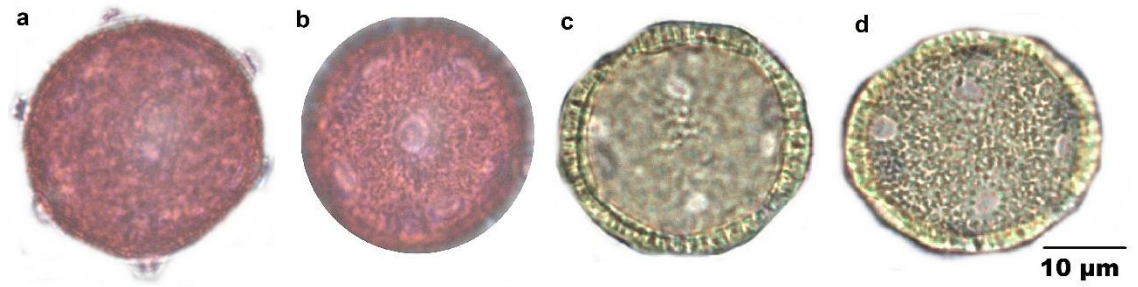
Şekil 4.39 *D. multicaulis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6822: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



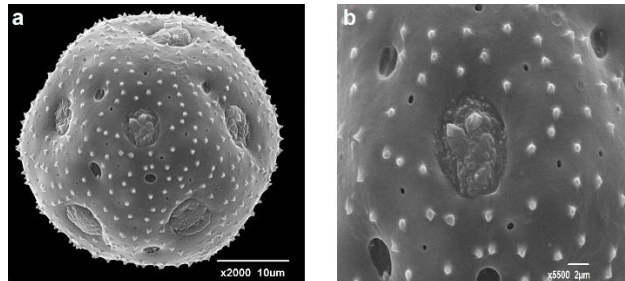
Şekil 4.40 *D. multicaulis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6822: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.10 *D. liboschitzianus* (D18)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 37.8-43.7 (40.4) μm (W), 35.4-41.1 (38.6) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat-foveolat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 18-25 spinül, 6-10 punktum bulunur. Punktum çapı 0.23-0.46 μm . Perforatlar arasına yerleşmiş 1.3-2.4 μm genişliğinde büyük ve seyrek foveolalar bulunmaktadır. Tektal spinüller konik, 0.7-1 μm uzunluğunda 0.7-1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 3.3 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.4 μm) nekzinden (0.9 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.3-7.3 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.6-3.3 μm çapında. Operkulum üzeri 3-4 sayıda, 1 μm uzunluğunda, 1-1.2 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.5-12.9 (10.3) μm , C/D oranı 0.1968-0.3138 (0.2594). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.41, 4.42).



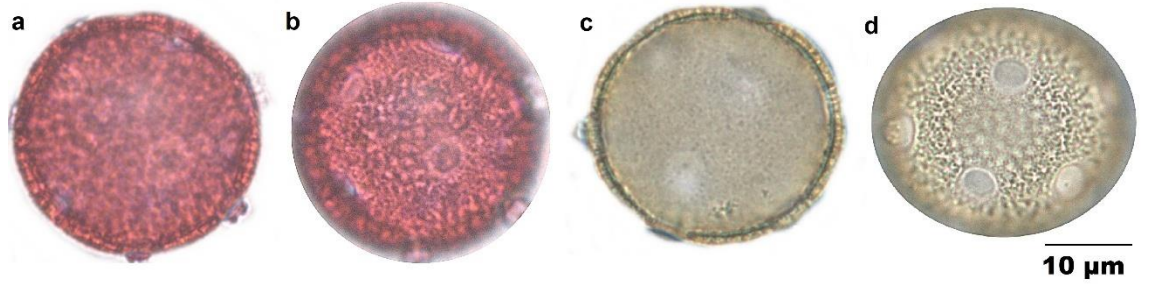
Şekil 4.41 *D. liboschitzianus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 4812: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



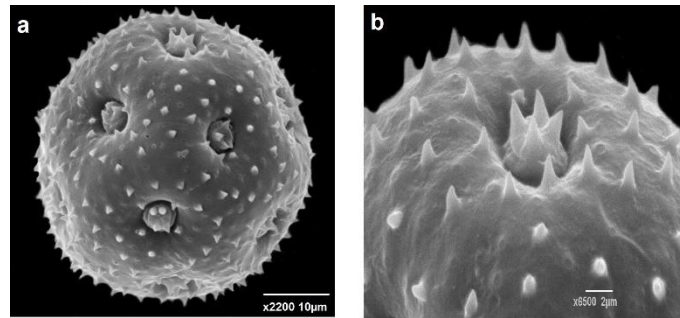
Şekil 4.42 *D. liboschitzianus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 4812: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.11 *D. cretaceus* (D19)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 38.6-42.5 (40.4) μm (W), 35.2-39.5 (36.8) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 13-24 spinül, 10-18 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.8-1.2 μm uzunluğunda 0.8-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2 μm (W), 3.7 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.6 μm) nekzinden (1.1 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.2-5.1 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.4-3.2 μm çapında. Operkulum üzeri 3-4 sayıda, 1.3-1.5 μm uzunluğunda, 0.9-1.3 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.8-9.9 (9.2) μm , C/D oranı 0.2340-0.2493 (0.2365). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.43, 4.44).



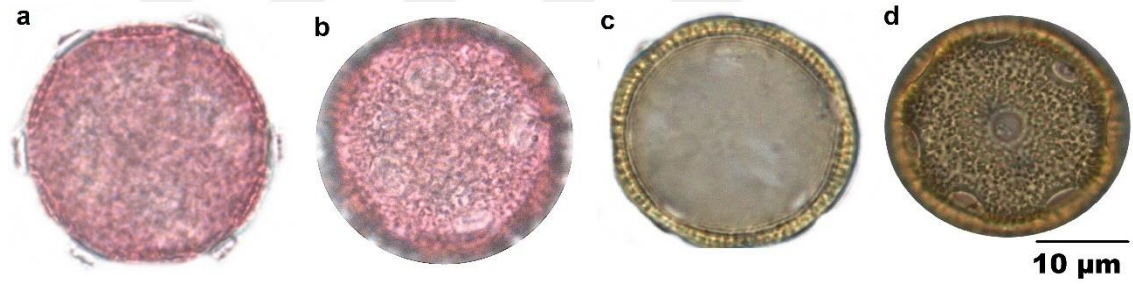
Şekil 4.43 *D. cretaceus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6638: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



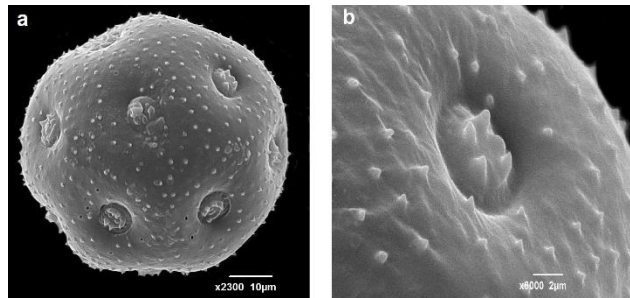
Şekil 4.44 *D. cretaceus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6638: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.12 *D. zederbaueri* (D20)

Polenler radyal simetrlili apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 35.7-39.5 (37.4) μm (W), 33.1-36.2 (34.4) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 13-18 spinül, 1-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.5-0.7 μm uzunluğunda 0.5-0.6 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.4 μm (W), 2.7 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.4 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.5-5.3 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.4-3 μm çapında. Operkulum üzeri 5-7 sayıda, 0.7-1 μm uzunluğunda, 0.6-1 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.6-12.8 (9.8) μm , C/D oranı 0.2134-0.3450 (0.2714). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.45, 4.46).



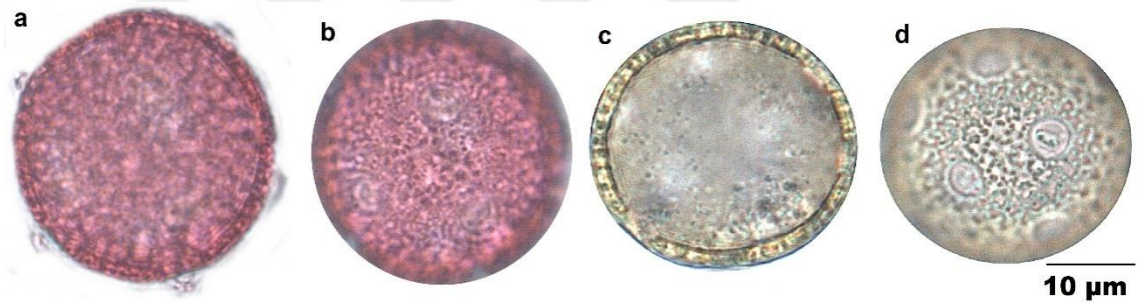
Şekil 4.45 *D. zederbaueri* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6675: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



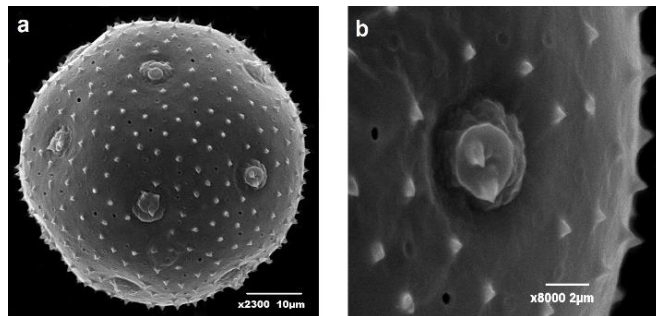
Şekil 4.46 *D. zederbaueri* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6675: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.13 *D. aytachii* (D21)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 35.3-38.1 (36.9) μm (W), 33.4-36.6 (35.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 10-12 spinül, 10-12 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.5-0.62 μm uzunluğunda ve 0.5-0.6 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.1 μm (W), 2.6 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.6 μm) nekzinden (1 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 2.2-4.8 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 1.8-2.6 μm çapında. Operkulum üzeri 4-6 sayıda, 0.9-1.2 μm uzunluğunda, 1-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.01-12.9 (11.1) μm , C/D oranı 0.2611-0.3514 (0.3117). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.47, 4.48).



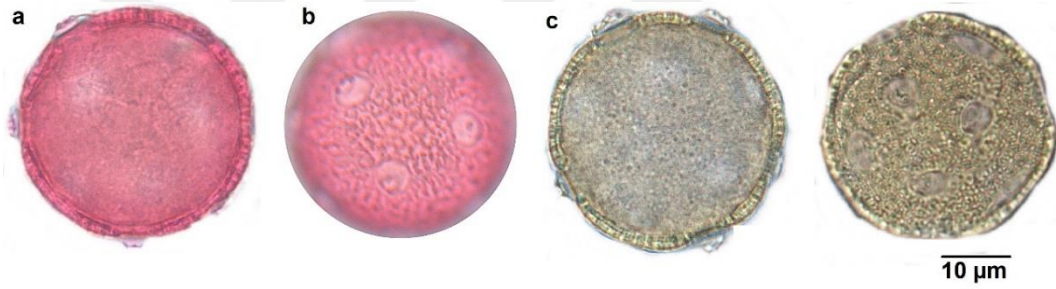
Şekil 4.47 *D. aytachii* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6501: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



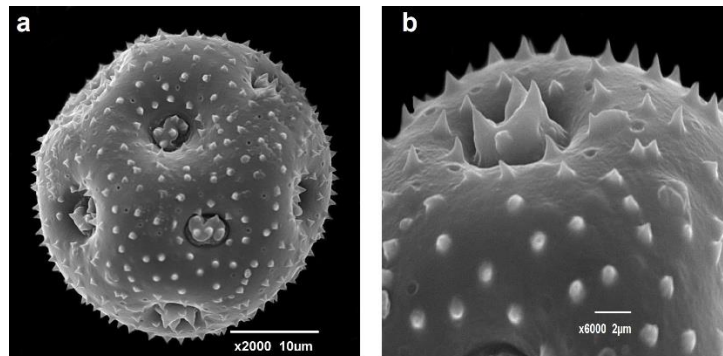
Şekil 4.48 *D. aytachii* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6501: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.14 *D. pallens* var. *pallens* (D22)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 38.1-42.3 (40.5) μm (W), 34.4-38.3 (36.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 17-18 spinül, 1-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.8-1 μm uzunluğunda 0.7-1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.1 μm (W), 2.8 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.1 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.8-7.2 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 3-4 μm çapında. Operkulum üzeri 5 sayıda, 1.3-2.1 μm uzunluğunda, 0.9-1.6 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.3-10 (8.3) μm , C/D oranı 0.2310-0.2631 (0.2351). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.49, 4.50).



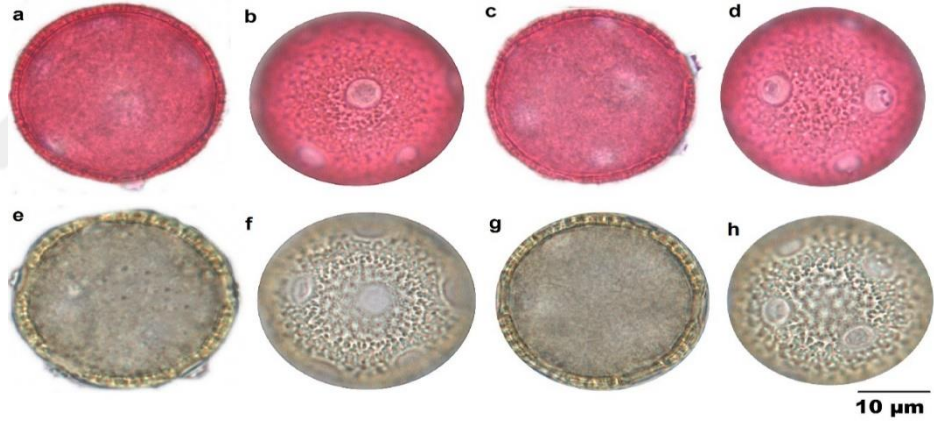
Şekil 4.49 *D. pallens* var. *pallens* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6387: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



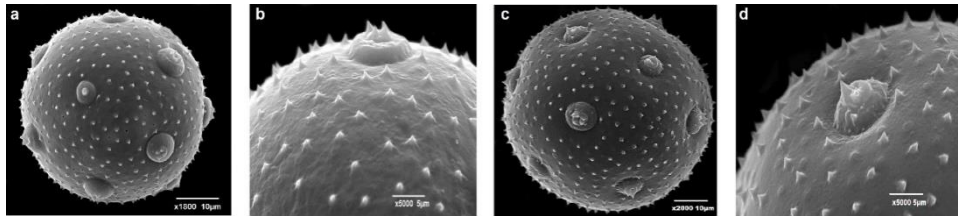
Şekil 4.50 *D. pallens* var. *pallens* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6387: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.15 *D. pallens* var. *oxylepis* (D23)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 40.2-46.1 (44.3) μm (W), 35.6-39.8 (37.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 14-18 spinül, 2-4 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.4-0.8 μm uzunluğunda 0.5-1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2 μm (W), 2.9 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.3 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5-7.2 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.7-3.5 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.7-2.9 μm . Operkulum üzeri 6-7 sayıda, 1-1.4 μm uzunluğunda, 1.2-1.6 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.7-15.5 (12.9) μm , C/D oranı 0.2603-0.3362 (0.2965). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.51, 4.52).



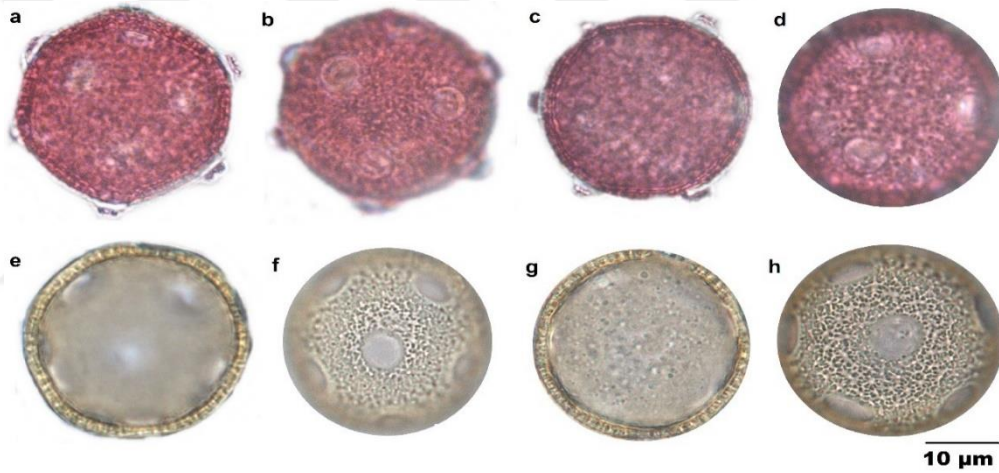
Şekil 4.51 *D. pallens* var. *oxylepis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-d: Wodehouse yöntemi, e-h: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6784: a, e: Genel görünüş, b, f: Apertür ve ornamentasyon, Hamzaoglu 6475: c, g: Genel görünüş ve d, h: Apertür ve ornamentasyon



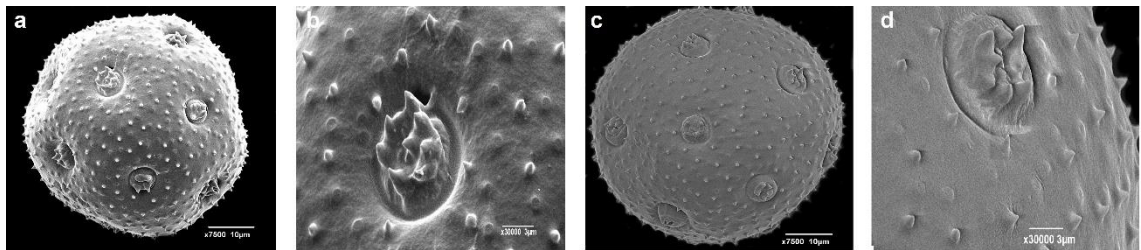
Şekil 4.52 *D. pallens* var. *oxylepis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. a, b: Hamzaoglu 6784, c, d: Hamzaoglu 6475. a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon

4.2.16 *D. lactiflorus* (D24)

Polenler radyal simetridir, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 37.8-41.6 (39) μm (W), 33.3-39.4 (36.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 15-19 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.5-0.7 μm uzunluğunda 0.5-0.8 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.9 μm (W), 2.4 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.9 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4-5.1 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.2-2.8 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2-2.3 μm . Operkulum üzeri 4-8 sayıda, 1-1.3 μm uzunluğunda, 0.6-1 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.6-12.9 (9.5) μm , C/D oranı 0.2228-0.3440 (0.2706). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.53, 4.54).



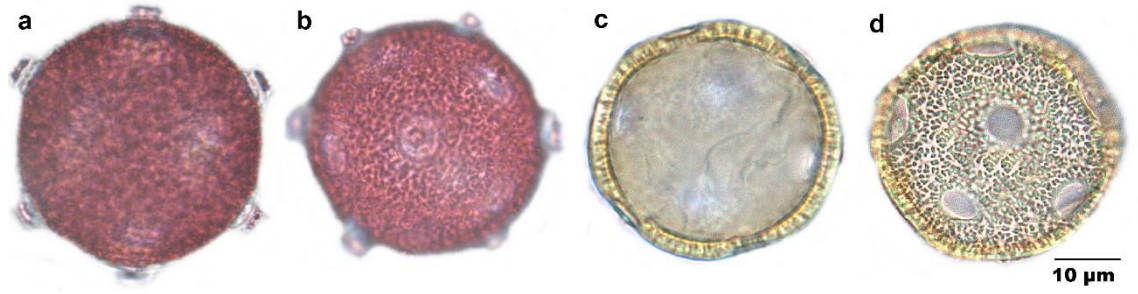
Şekil 4.53 *D. lactiflorus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-d: Wodehouse yöntemi, e-h: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6523: a, e: Genel görünüş, b, f: Apertür ve ornamentasyon, Hamzaoglu 6518: c, g: Genel görünüş ve d, h: Apertür ve ornamentasyon



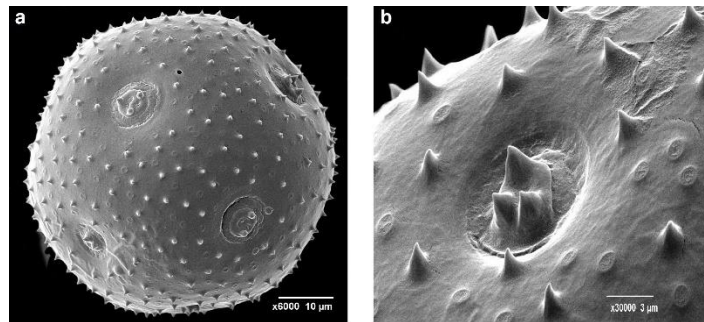
Şekil 4.54 *D. lactiflorus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. a, b: Hamzaoglu 6523, c, d: Hamzaoglu 6518. a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon

4.2.17 *D. andronakii* (D25)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 44.7-48.4 (46.9) μm (W), 42.6-46 (44.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 11-15 spinül, 1-2 punktum bulunur. Punktum çapı 0.7 μm . Tektal spinüller konik, 0.8-1.1 μm uzunluğunda 0.9-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.1 μm (W), 2.6 μm (E) kalınlıkta Sekzin (1.9 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 6.2-7.8 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.8-3.7 μm çapında. Operkulum üzeri 2-3 sayıda, 1-1.2 μm uzunluğunda, 1-1.2 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 12.9-16.9 (15.3) μm , C/D oranı 0.2945-0.3642 (0.3430). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.55, 4.56).



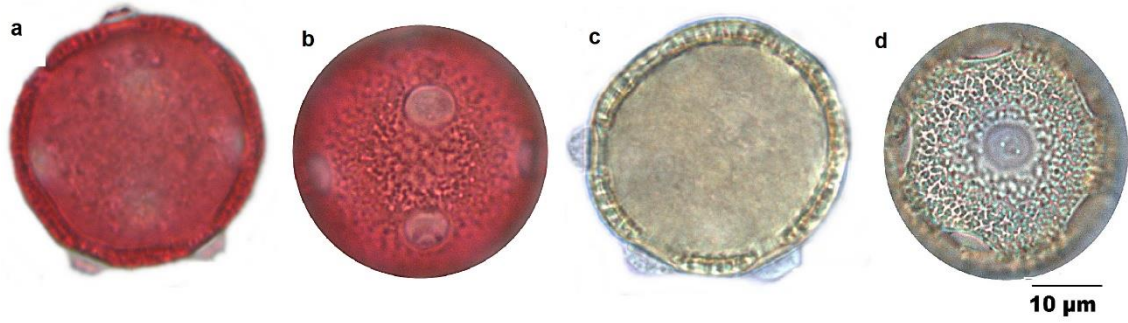
Şekil 4.55 *D. andronakii* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 5066: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



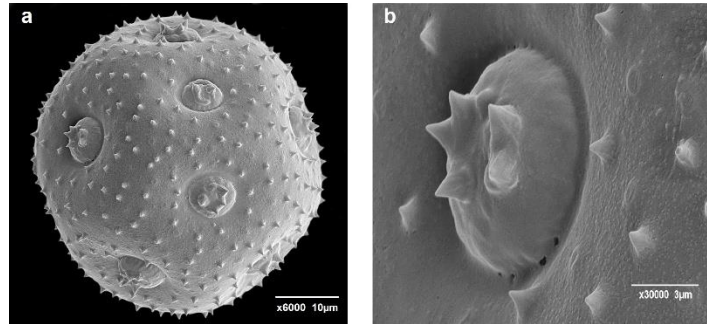
Şekil 4.56 *D. andronakii* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 5066: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.18 *D. leptopetalus* (D26)

Polenler radyal simetridir, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 39.3-44.6 (41.5) μm (W), 38.8-42.5 (40.5) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 16-17 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.8-1 μm uzunluğunda 0.8-1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2 μm (W), 3.8 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.9 μm) nekzinden (0.9 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.9-6.6 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.2-3.5 μm çapında. Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1-1.4 μm uzunluğunda, 1 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.4-13.6 (11.7) μm , C/D oranı 0.2320-0.3162 (0.2805). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.57, 4.58).



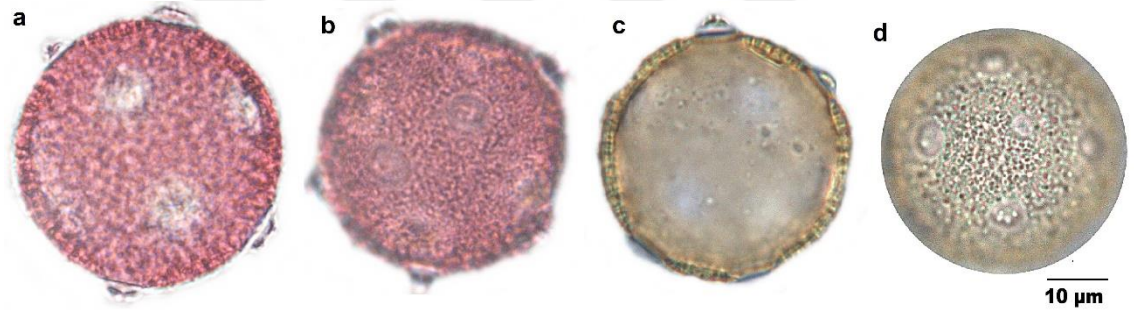
Şekil 4.57 *D. leptopetalus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6371: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



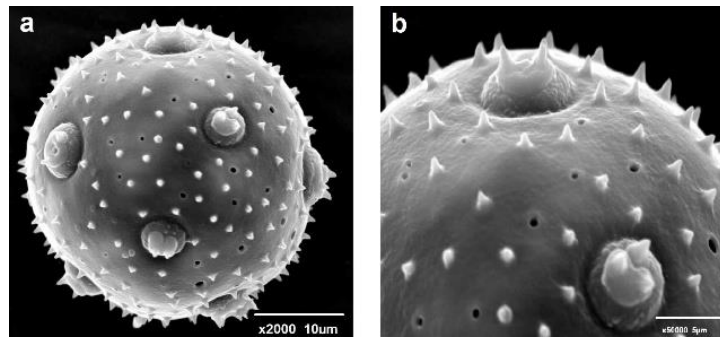
Şekil 4.58 *D. leptopetalus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6371: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.19 *D. plumbeus* (D27)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 36.8-40.3 (39.2) μm (W), 36.2-41.5 (38.6) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 10-14 spinül, 2-5 punktum bulunur. Punktum çapı 0.32-0.8 μm . Tektal spinüller konik, 0.8-1.2 μm uzunluğunda ve 0.8-1.1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 2.3 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.7 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.7-7.1 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.7-4.1 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.3-4 μm . Operkulum üzeri 3-4 sayıda, 1.3-1.7 μm uzunluğunda, 0.9-1.2 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.1-14 (11.3) μm , C/D oranı 0.2219-0.3636 (0.3005). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.59, 4.60).



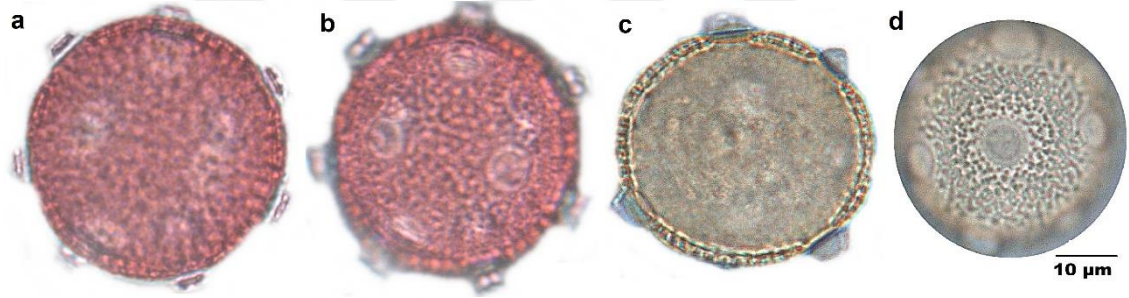
Şekil 4.59 *D. plumbeus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6851: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



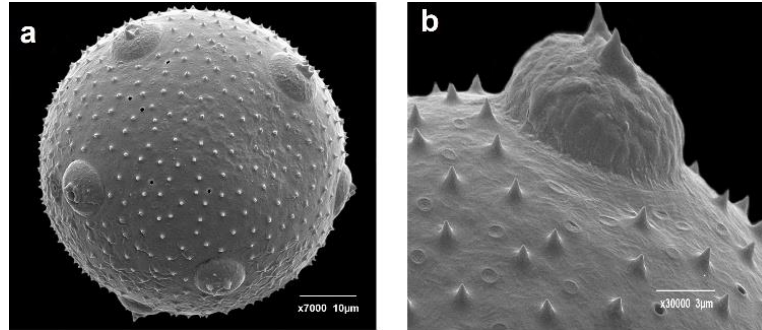
Şekil 4.60 *D. plumbeus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6851: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.20 *D. inamoneus* (D28)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 36-39.8 (38.6) μm (W), 33.4-37.2 (35.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 17-21 spinül, 1-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.3-0.6 μm uzunluğunda 0.5-0.6 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.5 μm (W), 2.2 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.8 μm) nekzinden (0.4 μm) daha kalın. İntin 0.4 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.3-7.2 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.9-2.7 μm çapında, por tabanından yüksekliği 4.1-4.6 μm . Operkulum üzeri 3-5 sayıda, 1-1.2 μm uzunluğunda, 1-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.7-13.8 (11.5) μm , C/D oranı 0.2755-0.3680 (0.3150). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.61, 4.62).



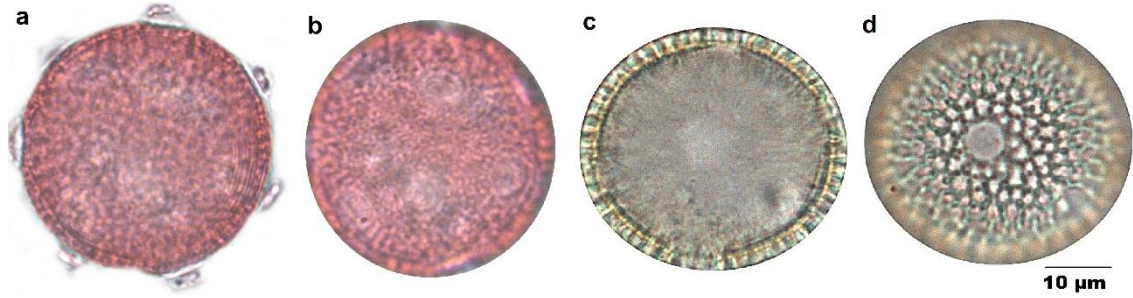
Şekil 4.61 *D. inamoneus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6899: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



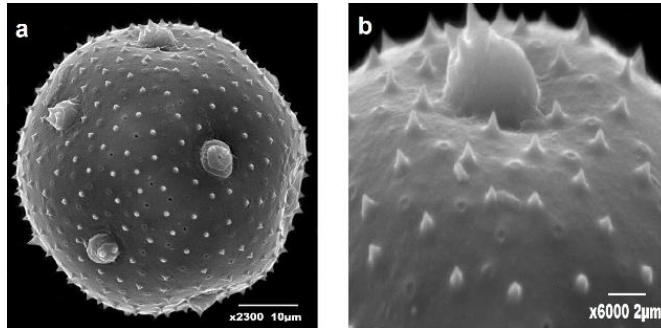
Şekil 4.62 *D. inamoneus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6899: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.21 *D. leucophaeus* (D29)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 35.1-37.2 (36.7) μm (W), 33-36.3 (35.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 15-18 spinül, 6-8 punktum bulunur. Punktum çapı 0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.3-0.5 μm uzunluğunda 0.5-0.6 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.6 μm (W), 2.7 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.1 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.4 μm (W) kalınlıkta. Porlar 3.4-4.6 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.7-2.6 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.1-3.4 μm . Operkulum üzeri 3-5 sayıda, 1-1.3 μm uzunluğunda, 1-1.2 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11-14.3 (12.4) μm , C/D oranı 0.3313-0.4074 (0.3625). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.63, 4.64).



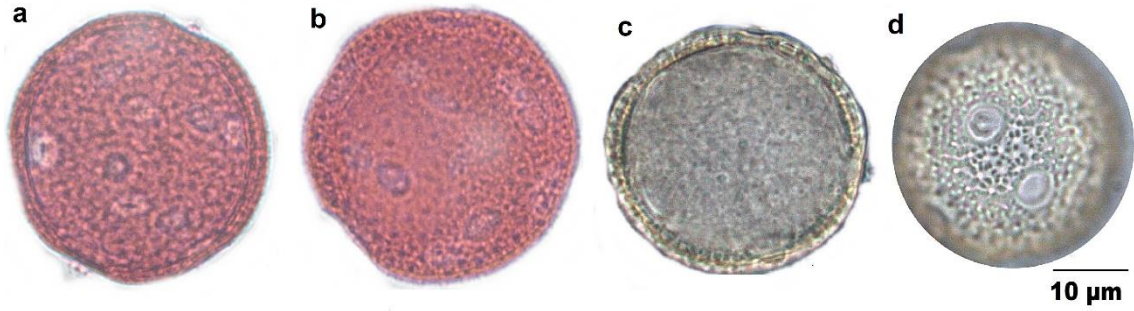
Şekil 4.63 *D. leucophaeus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 3750: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



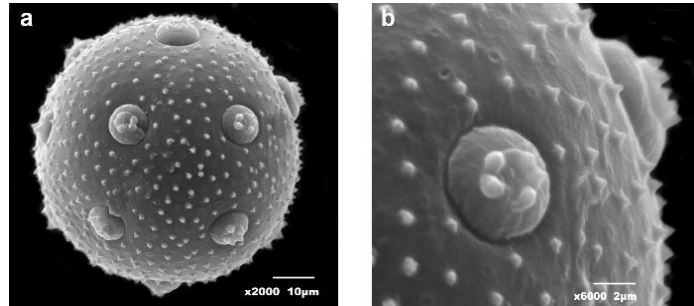
Şekil 4.64 *D. leucophaeus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 3750: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.22 *D. goerkii* (D30)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 37.7-41.8 (39.7) μm (W), 36.4-40.3 (39.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 20-24 spinül, 8-9 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.6-1.1 μm uzunluğunda ve 0.5-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 3.4 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.7 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.4-7.8 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.3-4.5 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.7-3.2 μm . Operkulum üzeri 6-7 sayıda, 0.9-1.2 μm uzunluğunda, 1.2-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.4-12.8 (11.1) μm , C/D oranı 0.2245-0.3091 (0.2788). Por sayısı 24 ± 3 (Şekil 4.65, 4.66).



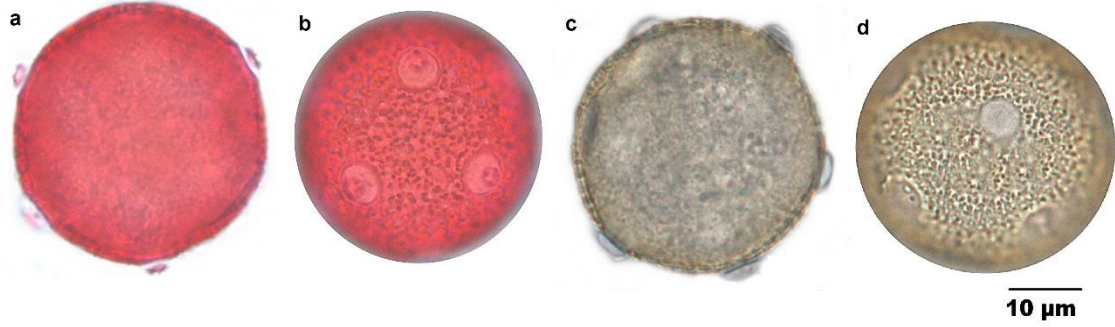
Şekil 4.65 *D. goerkii* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6505: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



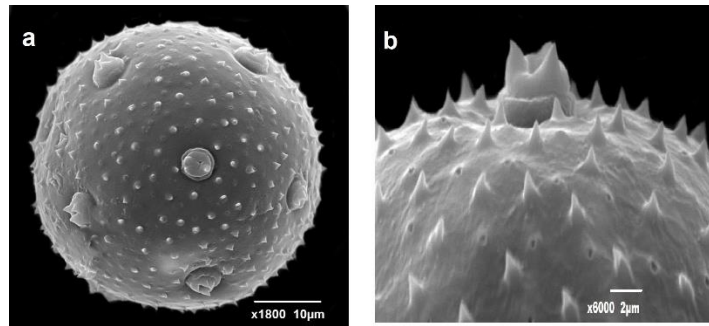
Şekil 4.66 *D. goerkii* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6505: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.23 *D. robustus* (D31)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 41-47.4 (45.3) μm (W), 40.6-45.2 (43.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 10-15 spinül, 1-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.7-1.1 μm uzunluğunda ve 0.9-1.4 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.6 μm (W), 2.5 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.7 μm) nekzinden (0.8 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.5-6.6 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 3.3-4.3 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.3-2.6 μm . Operkulum üzeri 3 sayıda, 1.1-2 μm uzunluğunda, 1.4-2 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 12.2-16.1 (14.5) μm , C/D oranı 0.2946-0.3469 (0.3310). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.67, 4.68).



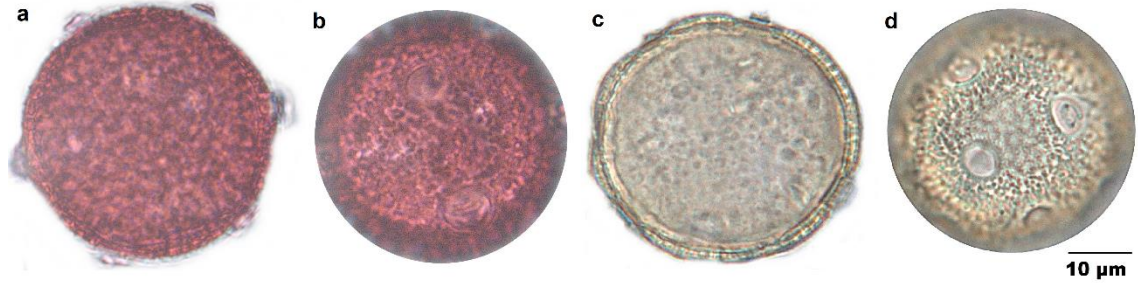
Şekil 4.67 *D.robustus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6933: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



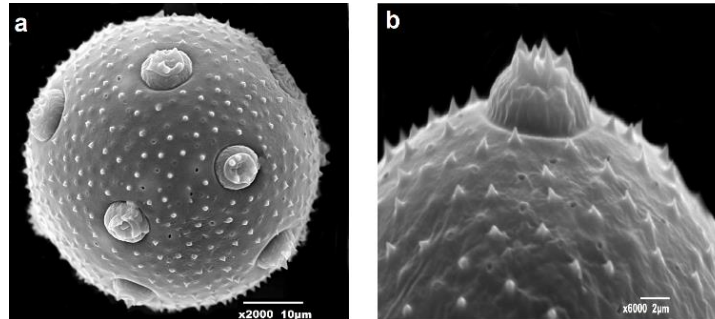
Şekil 4.68 *D. robustus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6933: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.24 *D. setisquameus* (D32)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 39.4-43.6 (41.9) μm (W), 34.4-39 (36.6) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 20-24 spinül, 10-12 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.67-0.8 μm uzunluğunda ve 0.71-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.6 μm (W), 2.7 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.2 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.1-7.2 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 3.3-4.6 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.8-4.5 μm . Operkulum üzeri 6-9 sayıda, 1.2-1.7 μm uzunluğunda, 1.3-1.8 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.63-13.2 (10.5) μm , C/D oranı 0.2207-0.3120 (0.2611). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.69, 4.70).



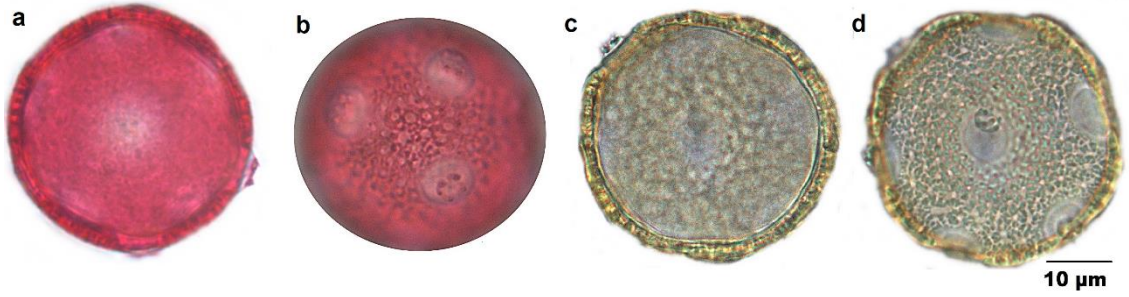
Şekil 4.69 *D. setisquameus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 7129: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



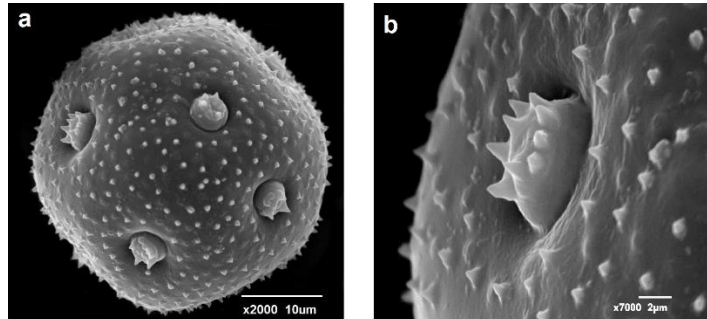
Şekil 4.70 *D. setisquameus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 7129: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.25 *D. balansae* (D33)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 41.8-44.5 (42.8) μm (W), 36.8-42.4 (40.1) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 22-24 spinül, 1-2 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.76-0.92 μm uzunluğunda ve 0.83-1.1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.1 μm (W), 3 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.3 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.8-6.7 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 3.5-4.1 μm çapında, por tabanından yüksekliği 4.9-6.1 μm . Operkulum üzeri 7-9 sayıda, 1.2-1.5 μm uzunluğunda, 1.1-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.7-13.2 (11.7) μm , C/D oranı 0.2283-0.3157 (0.2932). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.71, 4.72).



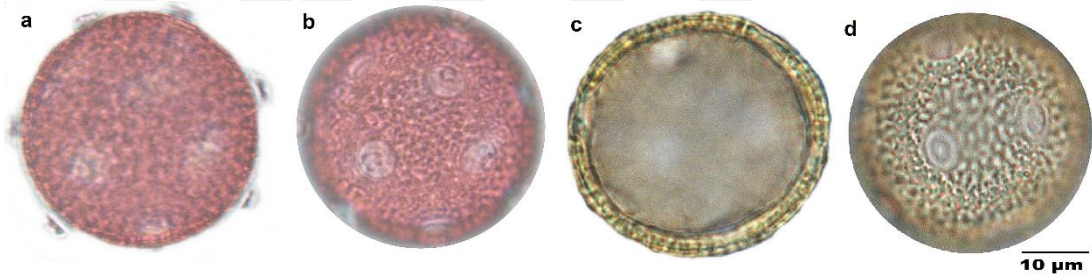
Şekil 4.71 *D. balansae* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6480: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



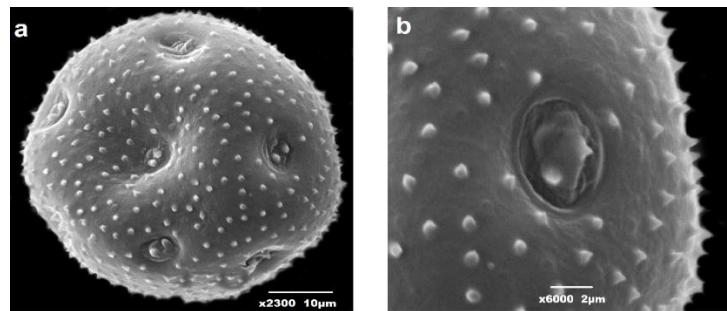
Şekil 4.72 *D. balansae* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6480: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.2.26 *D. floribundus* (D34)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 32.3-38.4 (36.6) μm (W), 30.2-36.7 (34.1) μm (E) μm arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 20-22 spinül. Tektal spinüller konik, 0.7-0.9 μm uzunluğunda ve 0.5-0.8 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.6 μm (W), 3.2 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.6 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 3.9-5.4 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 1.8-2.3 μm çapında. Operkulum üzeri 3-4 sayıda, 1.2-1.6 μm uzunluğunda, 1.3-1.7 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.5-9.3 (8.4) μm , C/D oranı 0.2483-0.2540 (0.2456). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.73, 4.74).



Şekil 4.73 *D. floribundus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6902: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



Şekil 4.74 *D. floribundus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6902: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

Çizelge 4.2 *Leiopetalı* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri

Takson	Polen şekli	Çap	(D) (µm)			Por çapı (µm)			Porlar arası uzaklık (C) (µm)			C/D oranı			Por sayısı	Por durumu		
			W			E			(µm)			(C) (µm)						
			Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.			Min.	Maks.
D9	sferoidal	38.1	41.2	39.4	33.6	36.8	34.4	7.6	8.2	7.9	9.5	10.9	10.5	0.2891	0.2653	0.2807	18 ± 3	prominent
D10	sferoidal	36.3	39.5	37.6	31.5	34.5	32.3	3.9	4.6	4.3	7.4	11.2	9.1	0.2208	0.3137	0.2668	22 ± 3	sunken
D11	sferoidal	36.3	39.4	37.2	34.4	38.1	36.7	5.4	6.2	6	8.8	11.5	10.5	0.3074	0.2507	0.2932	16 ± 3	prominent
D12	sferoidal	38.3	44.3	40.1	35	37.2	36.3	5.2	6.1	5.6	10.1	13.1	11	0.3438	0.2829	0.2964	18 ± 3	prominent
D13	sferoidal	33.4	38.2	35.9	32.1	34.8	33.1	3.8	5.1	4.3	8.5	11.7	10.1	0.3250	0.2537	0.2910	18 ± 3	sunken
D14	sferoidal	42.9	47.5	45.2	40.1	43.7	42.6	5.5	7.4	6.6	12.3	17.0	14.2	0.3820	0.2894	0.3249	14 ± 3	sunken
D15	sferoidal	30.9	34.9	32.8	30.3	32.2	31.1	4.4	5	4.7	7.6	8.4	8.1	0.2537	0.2451	0.2579	20 ± 3	sunken
D16	sferoidal	41.3	44.4	42.3	36.8	41.5	39.4	5.7	7	6.2	9	11.9	11	0.2813	0.2305	0.2676	22 ± 3	sunken
D17	sferoidal	40.6	43.6	41.9	36	40.8	38.7	6.8	8.2	7.4	10.8	15.3	13.5	0.3566	0.2950	0.3349	20 ± 3	prominent
D18	sferoidal	37.8	43.7	40.4	35.4	41.1	38.6	5.3	7.3	6.4	7.5	12.9	10.3	0.3138	0.1968	0.2594	16 ± 3	sunken
D19	sferoidal	38.6	42.5	40.4	35.2	39.5	36.8	4.2	5.1	4.7	8.8	9.9	9.2	0.2493	0.2340	0.2365	16 ± 3	sunken
D20	sferoidal	35.7	39.5	37.4	33.1	36.2	34.4	4.5	5.3	4.9	7.6	12.8	9.8	0.3450	0.2134	0.2714	18 ± 3	sunken
D21	sferoidal	35.3	38.1	36.9	33.4	36.6	35.2	2.2	4.8	3.8	9	12.9	11.1	0.3514	0.2611	0.3117	18 ± 3	sunken
D22	sferoidal	38.1	42.3	40.5	34.4	38.3	36.2	4.8	7.2	5.9	7.3	10	8.3	0.2631	0.2310	0.2351	20 ± 3	sunken
D23	sferoidal	40.2	46.1	44.3	35.6	39.8	37.2	5	7.2	6.3	10.7	15.5	12.9	0.3362	0.2603	0.2965	18 ± 3	prominent
D24	sferoidal	37.8	41.6	39	33.3	39.4	36.2	4	5.1	4.6	7.6	12.9	9.5	0.3440	0.2228	0.2706	18 ± 3	prominent
D25	sferoidal	44.7	48.4	46.9	42.6	46	44.2	6.2	7.8	6.9	12.9	16.9	15.3	0.3642	0.2945	0.3430	16 ± 3	sunken
D26	sferoidal	39.3	44.6	41.5	38.8	42.5	40.5	5.9	6.6	6.3	9.4	13.6	11.7	0.3162	0.2320	0.2805	20 ± 3	sunken
D27	sferoidal	36.8	40.3	39.2	36.2	41.5	38.6	4.7	7.1	5.9	8.1	14	11.3	0.3636	0.2219	0.3005	16 ± 3	prominent
D28	sferoidal	36	39.8	38.6	33.4	37.2	35.2	5.3	7.2	6.2	9.7	13.8	11.5	0.3680	0.2755	0.3150	16 ± 3	prominent
D29	sferoidal	35.1	37.2	36.7	33	36.3	35.2	3.4	4.6	4.1	11	14.3	12.4	0.3313	0.4074	0.3625	16 ± 3	prominent
D30	sferoidal	37.7	41.8	39.7	36.4	40.3	39.2	5.4	7.8	6.6	8.4	12.8	11.1	0.2245	0.3091	0.2788	24 ± 3	prominent
D31	sferoidal	41	47.4	45.3	40.6	45.2	43.2	4.5	6.6	5.6	12.2	16.1	14.5	0.3469	0.2946	0.3310	18 ± 3	prominent

Çizelge 4.2 *Leiopetali* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri (devam)

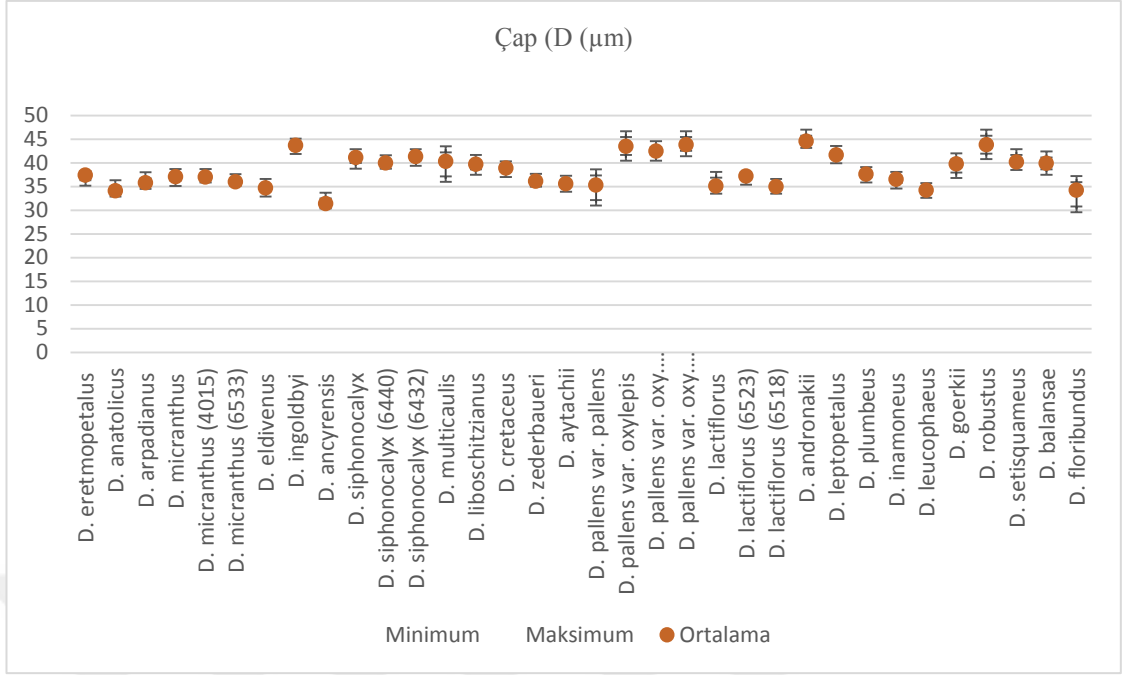
Takson	Polen şekli	Çap		(D) (µm)			Por çapı (µm)			Porlar arası uzaklık (C) (µm)			C/D oranı		Por sayısı	Por durumu		
		W		E														
		Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.			Maks.	Ort.
D32	sferoidal	39.4	43.6	41.9	34.4	39	36.6	5.1	7.2	5.9	8.6	13.2	10.5	0.2207	0.3120	0.2611	20 ± 3	prominent
D33	sferoidal	41.8	44.5	42.8	36.8	42.4	40.1	4.8	6.7	5.7	8.7	13.2	11.7	0.3157	0.2283	0.2932	14 ± 3	prominent
D34	sferoidal	32.3	38.4	36.6	30.2	36.7	34.1	3.9	5.4	4.6	7.5	9.3	8.4	0.2483	0.2540	0.2456	20 ± 3	sunken

Çizelge 4.2 *Leiopetali* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri (devam)

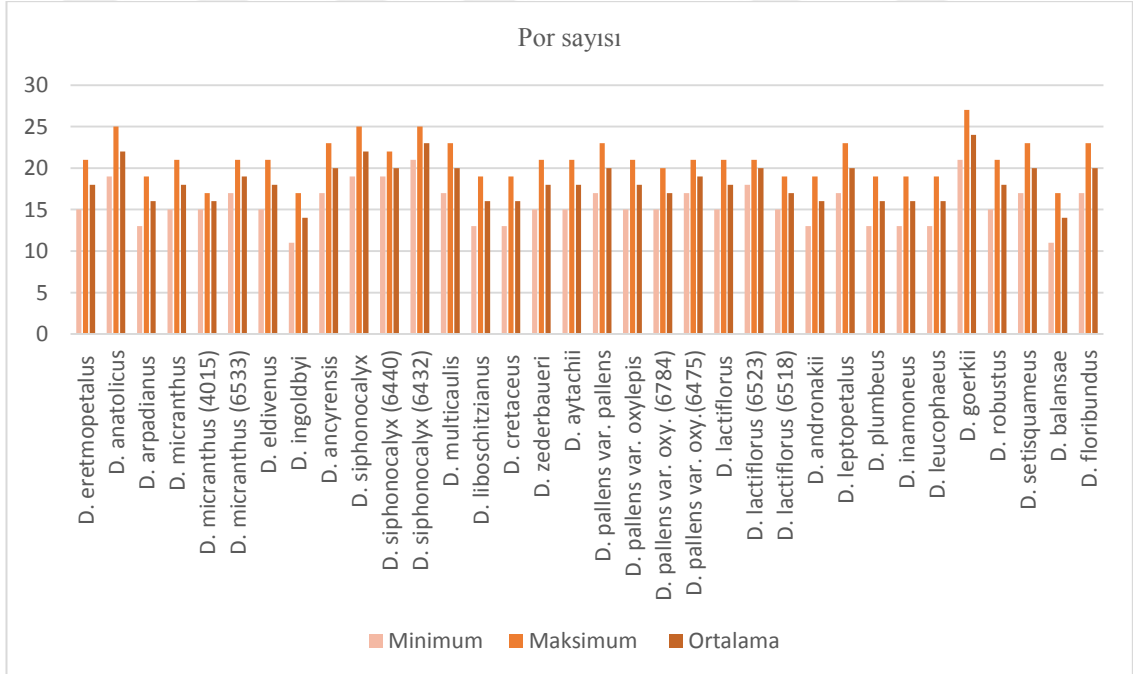
Takson	Operkulum çapı (µm)		Operkulum yükseklği (µm)	Ekzin (µm)		Sekzin (µm)	Nekzin (µm)	İntin (µm)	Ekzin ornam.	Spinül sayısı (10 µm ²)	Uzunluğu (µm)	Spinül Genişliği (µm)	Spinüller arası ornam.	Punktum sayısı (10 µm ²)	
Min.	Maks.	Ort.		W	E										
D9	4	4.7	4.4	2.5-2.8	2.2	3.5	2.6	0.9	0.6	skabrat- perforat	12-16	0.5-0.8	0.52-0.86	granülüt	1-2
D10	1.7	2.5	2.2	-	1.6	2.7	2	0.7	0.4	skabrat- perforat	10-14	0.6-0.88	0.4-0.7	psilat	5-6
D11	2.5	3	2.7	1.6-1.8	1.6	2.1	1.5	0.6	0.5	skabrat- perforat	22-26	0.45-0.62	0.45-0.72	psilat	20-23
D12	3.6	4.1	3.9	2-2.2	1.7	2.4	1.8	0.6	0.6	skabrat- perforat	20-24	0.56-0.74	0.69-0.94	granülüt	5-6
D13	1.8	2.9	2.5	-	1.7	2.3	1.6	0.7	0.7	skabrat- perforat	12-15	0.6-0.78	0.54-0.77	psilat	8-12
D14	3.3	4.5	4.1	-	1.9	3.4	2.4	1	0.7	skabrat- perforat	9-13	0.57-0.83	0.6-1.2	psilat	1-3
D15	2.2	3	2.7	-	0.9	2.1	1.3	0.8	0.4	skabrat- perforat	20-22	0.4-0.8	0.6-1.1	psilat	6-8
D16	2.8	3.9	3.3	-	1.7	3.1	2	1.1	0.6	skabrat- perforat	10-12	0.6-0.7	0.5-0.6	psilat	1-3
D17	3.6	4.5	4	3.2-3.5	1.8	3	2.1	0.9	0.6	skabrat- perforat	12-15	0.7-1.2	0.8-1.3	granülüt	1-3
D18	2.6	3.3	2.9	-	1.8	3.3	2.4	0.9	0.9	skabrat- perforat- foveolat	18-25	0.7-1	0.7-1	psilat	6-10

Çizelge 4.2 *Leiopetali* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri (devam)

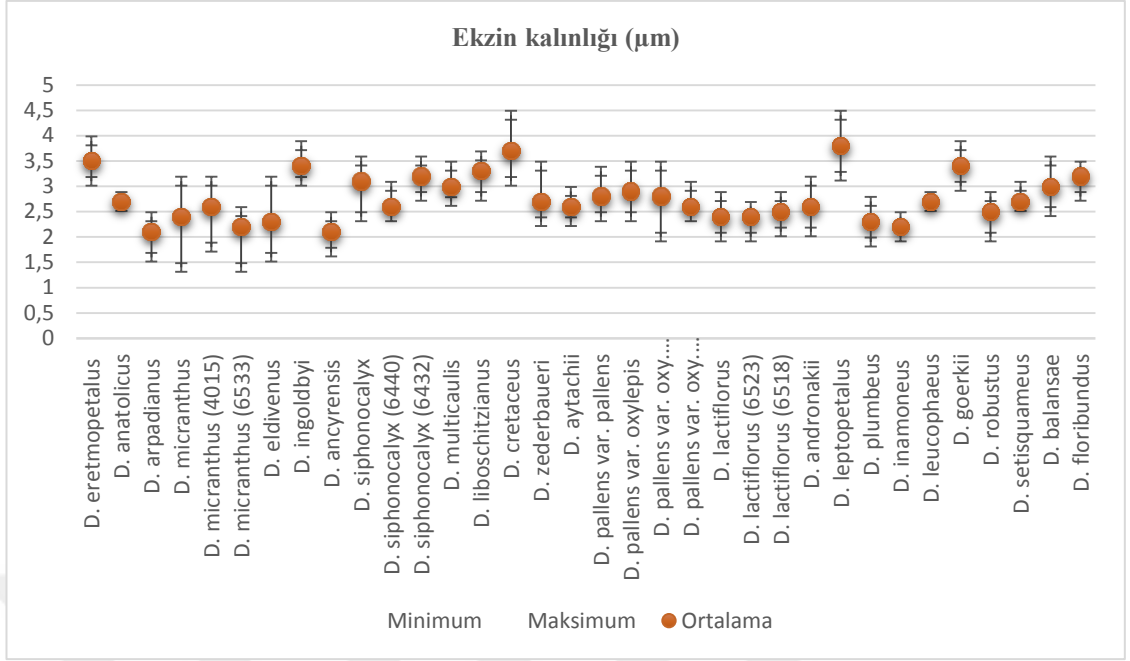
Takson	Operkulum çapı (µm)		Ekzin (µm)		Sekzin (µm)	Nekzin (µm)	İntin (µm)	Ekzin ornam.	Spinül sayısı (10 µm ²)	Spinül Uzunluğu (µm)	Spinül Genişliği (µm)	Spinüller arası ornam.	Punktum sayısı (10 µm ²)
D19	2.4	3.2	2.9	2	3.7	2.6	1.1	0.8	13-24	0.8-1.2	0.8-1.2	granül	10-18
D20	2.4	3	2.8	1.4	2.7	2	0.7	0.4	13-18	0.5-0.7	0.5-0.6	psilat	1-3
D21	1.8	2.6	2.3	1.1	2.6	1.6	1	0.5	10-12	0.5-0.62	0.5-0.6	psilat	10-12
D22	3	4	3.6	2.1	2.8	2.1	0.7	0.8	17-18	0.8-1	0.7-1	granül	1-3
D23	2.7	3.5	3.1	2	2.9	2.3	0.6	0.7	14-18	0.4-0.8	0.5-1	granül	2-4
D24	2.2	2.8	2.5	1.9	2.4	1.9	0.5	0.6	15-19	0.5-0.7	0.5-0.8	granül	-
D25	2.8	3.7	3.4	2.1	2.6	1.9	0.7	0.8	11-15	0.8-1.1	0.9-1.2	psilat	1-2
D26	2.2	3.5	2.8	2	3.8	2.9	0.9	0.7	16-17	0.8-1	0.8-1	granül	-
D27	2.7	4.1	3.4	1.8	2.3	1.7	0.6	0.7	10-14	0.8-1.2	0.8-1.1	psilat	2-5
D28	1.9	2.7	2.3	1.5	2.2	1.8	0.4	0.4	17-21	0.3-0.6	0.5-0.6	granül	1-3
D29	1.7	2.6	2.2	1.6	2.7	2.1	0.6	0.4	15-18	0.3-0.5	0.5-0.6	granül	6-8
D30	2.3	4.5	3.4	1.8	3.4	2.7	0.7	0.8	20-24	0.6-1.1	0.5-0.9	granül	8-9
D31	3.3	4.3	3.7	1.6	2.5	1.7	0.8	0.6	10-15	0.7-1.1	0.9-1.4	granül	1-3
D32	3.3	4.6	3.9	1.6	2.7	2.2	0.5	0.5	20-24	0.67-0.8	0.71-1.2	psilat	10-12
D33	3.5	4.1	3.7	2.1	3	2.3	0.7	0.9	22-24	0.76-0.92	0.83-1.1	granül	1-2
D34	1.8	2.3	2	1.6	3.2	2.6	0.6	0.5	20-22	0.7-0.9	0.5-0.8	psilat	-



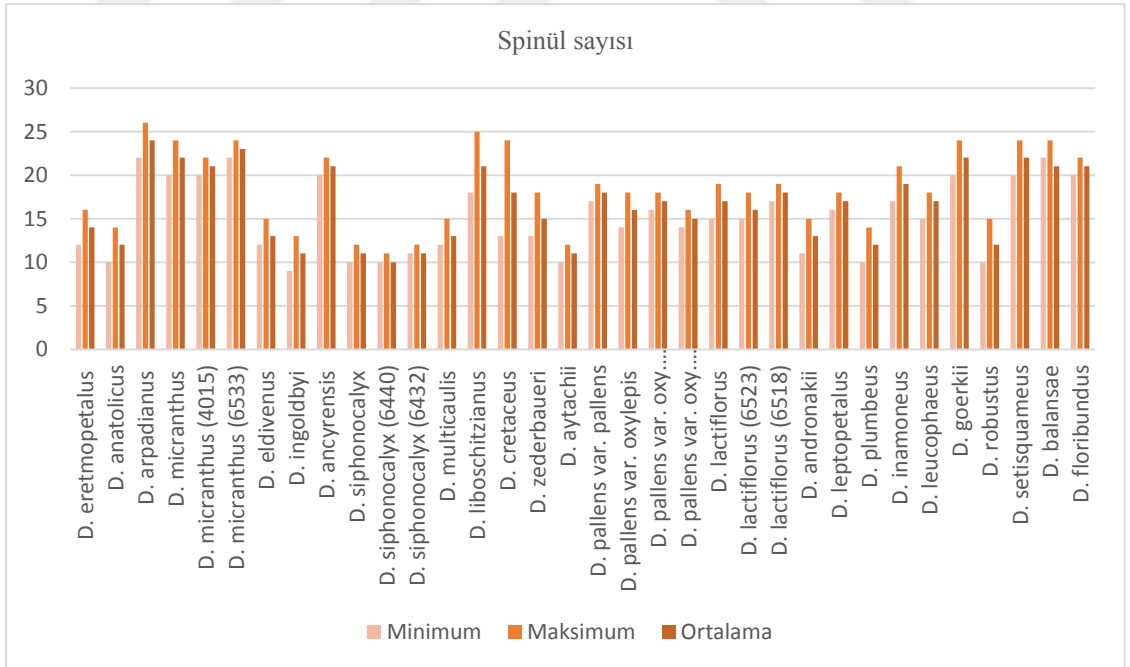
Şekil 4.75 *Leiopetali* seksiyonuna ait taksonların polen çaplarının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



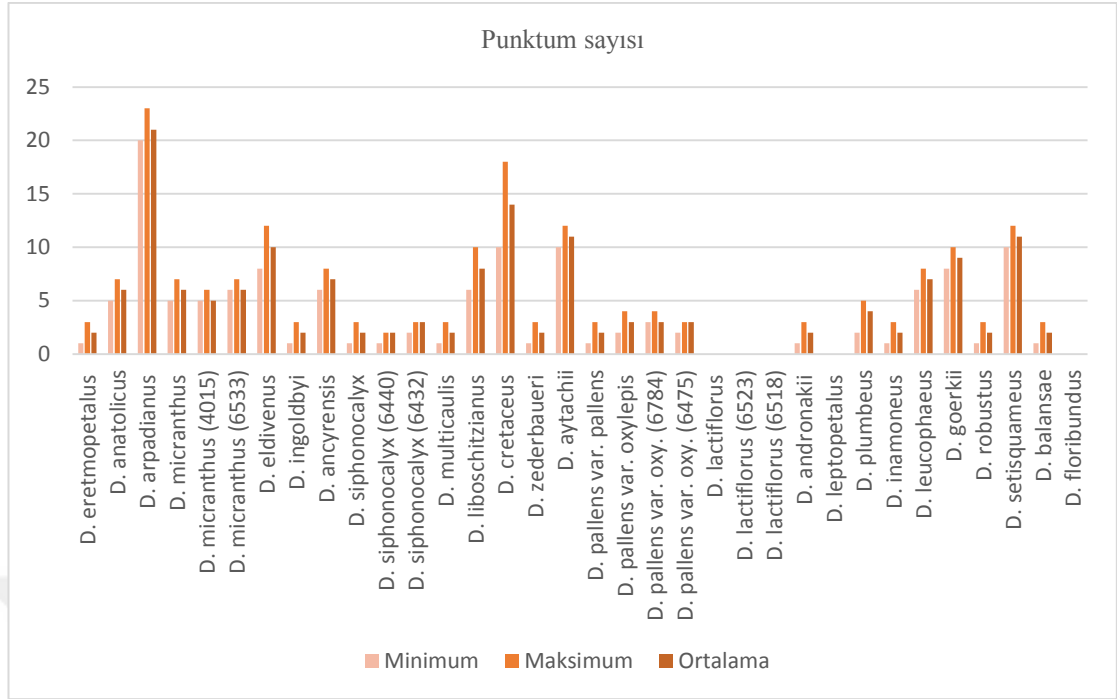
Şekil 4.76 *Leiopetali* seksiyonuna ait taksonların por sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



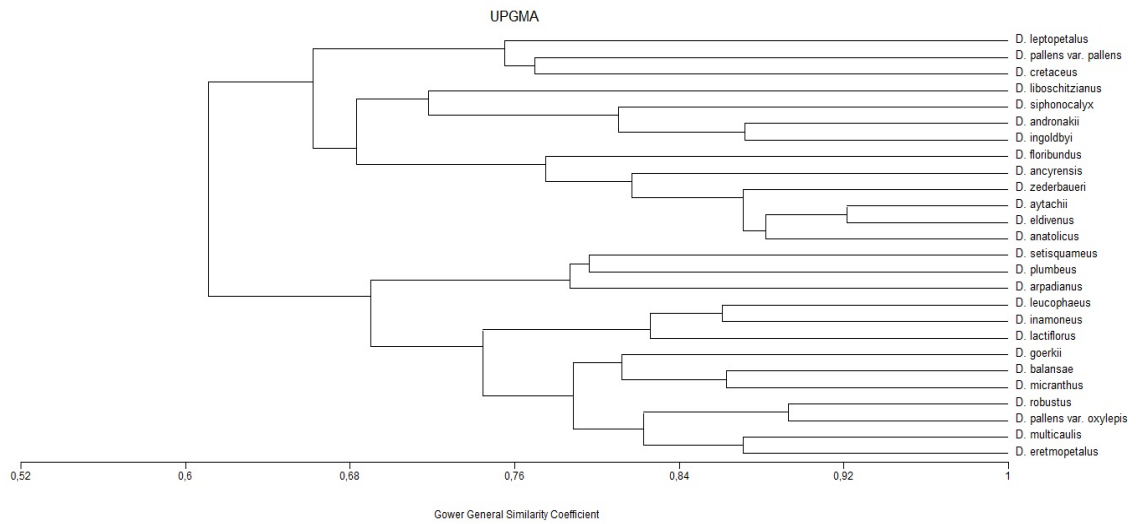
Şekil 4.77 *Leiopetali* seksiyonuna ait taksonların ekzin kalınlığının (µm) minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



Şekil 4.78 *Leiopetali* seksiyonuna ait taksonların 10 µm²'de spinül sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



Şekil 4.79 *Leiopetali* seksiyonuna ait taksonların 10 µm²'de punktum sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik

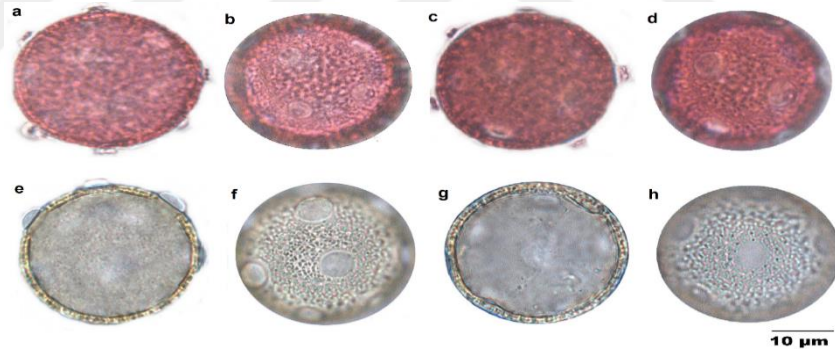


Şekil 4.80 *Leiopetali* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı UPGMA yöntemine göre dendrogram

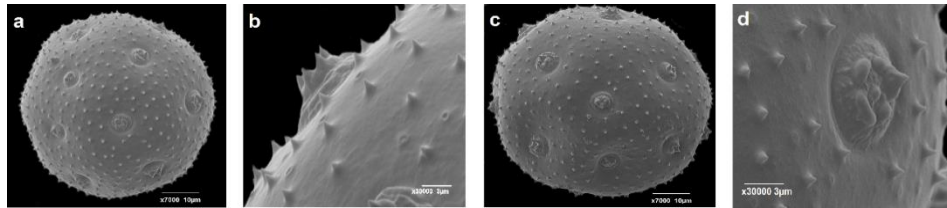
4.3 Fimbriati Seksiyonu

4.3.1 *Dianthus tabrisianus* (D35)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 41.1-44.9 (42.9) μm (W), 37.6-41.3 (39.1) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 13-23 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.55-0.91 μm uzunluğunda ve 0.58-0.79 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.6 μm (W), 2.4 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.9 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 3.4-5.9 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2-3.7 μm çapında, por tabanından yüksekliği 1.8-2 μm . Operkulum üzeri 4-7 sayıda, 0.9-1.4 μm uzunluğunda, 1-1.6 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.5-11.7 (10.1) μm , C/D oranı 0.2213-0.2752 (0.2525). Por sayısı 24 ± 3 (Şekil 4.81, 4.82).



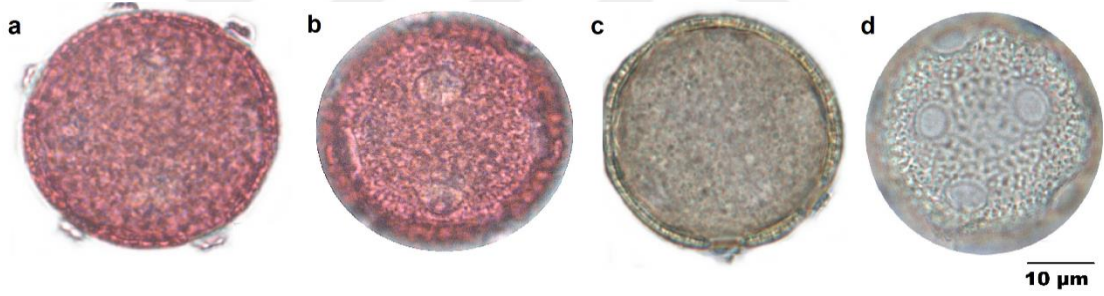
Şekil 4.81 *D. tabrisianus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-d: Wodehouse yöntemi, e-h: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 7047: a, e: Genel görünüş, b, f: Apertür ve ornamentasyon, Hamzaoglu 6836: c, g: Genel görünüş ve d, h: Apertür ve ornamentasyon



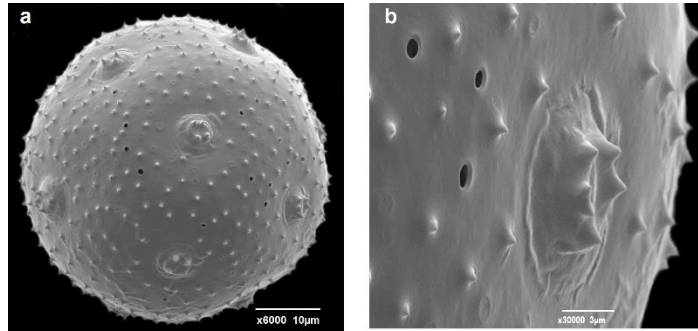
Şekil 4.82 *D. tabrisianus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. a, b: Hamzaoglu 7047, c, d: Hamzaoglu 6836. a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon

4.3.2 *D. sessiliflorus* (D36)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 36.1-43.7 (41.2) μm (W), 36.2-41.6 (39.5) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 20-24 spinül, 1-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.73-0.82 μm uzunluğunda ve 0.77-0.94 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.3 μm (W), 2.2 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.6 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.1-6.7 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 3.1-4.1 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.6-3.4 μm . Operkulum üzeri 5-6 sayıda, 0.9-1.3 μm uzunluğunda, 1-1.3 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8-13.4 (11.4) μm , C/D oranı 0.2216-0.3198 (0.2900). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.83, 4.84).



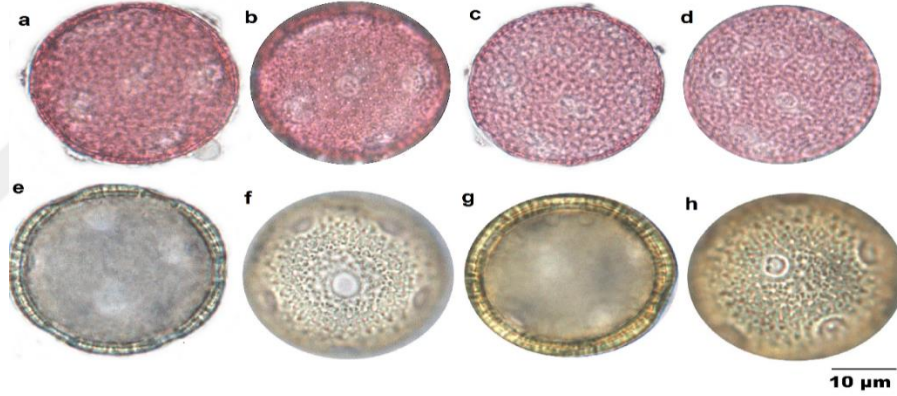
Şekil 4.83 *D. sessiliflorus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6935: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



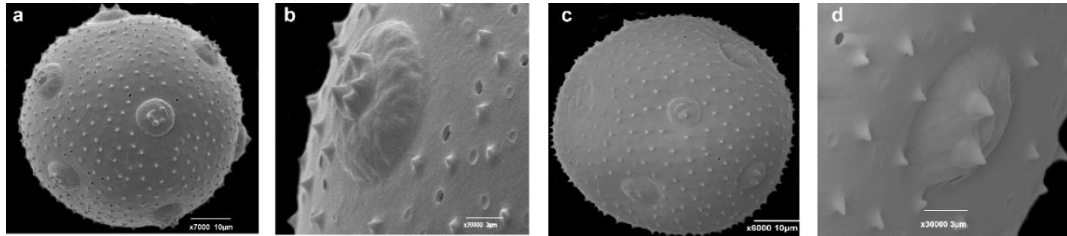
Şekil 4.84 *D. sessiliflorus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6935: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.3.3 *D. stramineus* (D37)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 35.5-44.6 (39.8) μm (W), 36.2-41.3 (38.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 16-20 spinül, 1-2 punktum bulunur. Punktum çapı 0.3-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.63-0.78 μm uzunluğunda ve 0.9-1.1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 2.9 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.2 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.8-8.3 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.4-3.5 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.2-3.6 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1.1-1.5 μm uzunluğunda, 0.9-1.5 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.3-15.9 (12.9) μm , C/D oranı 0.2829-0.3646 (0.3193). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.85, 4.86).



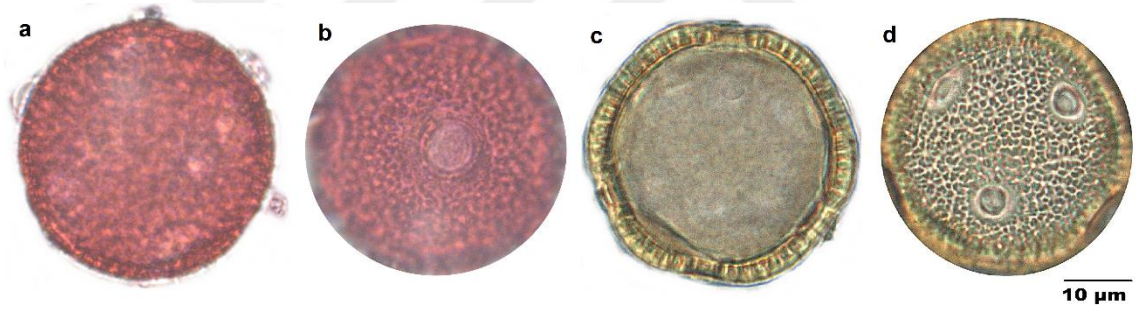
Şekil 4.85 *D. stramineus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-d: Wodehouse yöntemi, e-h: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6767: a, e: Genel görünüş, b, f: Apertür ve ornamentasyon, Hamzaoglu 6764: c, g: Genel görünüş ve d, h: Apertür ve ornamentasyon



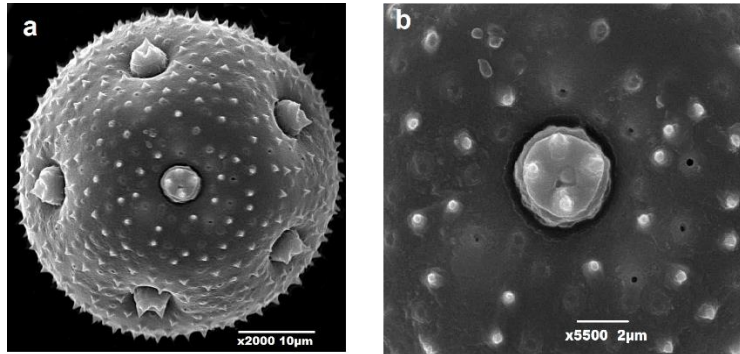
Şekil 4.86 *D. stramineus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. a, b: Hamzaoglu 6767, c, d: Hamzaoglu 6764. a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon

4.3.4 *D. recognitus* (D38)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 37.5-44.7 (42.2) μm (W), 36.7-41.3 (39.6) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 14-16 spinül, 5-6 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.7-1 μm uzunluğunda ve 0.8-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.1 μm (W), 3.9 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (3.1 μm) nekzinden (0.8 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.5-5.4 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.3-3.3 μm çapında, por tabanından yüksekliği 4-4.3 μm . Operkulum üzeri 3-4 sayıda, 1.4-1.6 μm uzunluğunda, 1.3-1.7 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10-13.3 (11.2) μm , C/D oranı 0.2680-0.3122 (0.2786). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.87, 4.88).



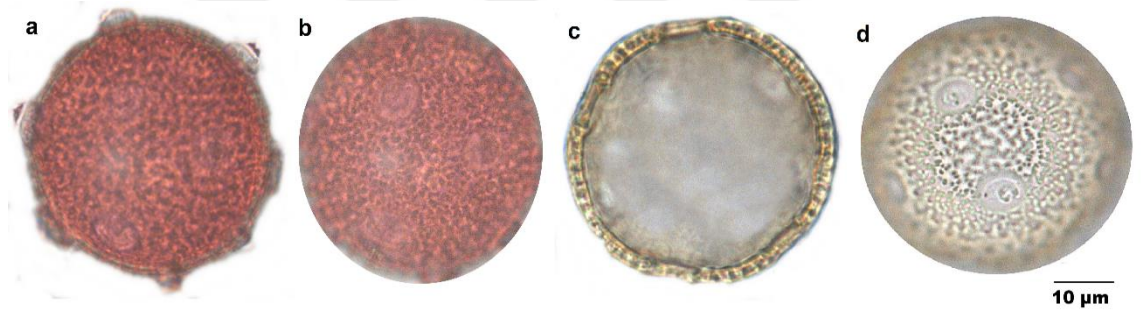
Şekil 4.87 *D. recognitus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6802: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



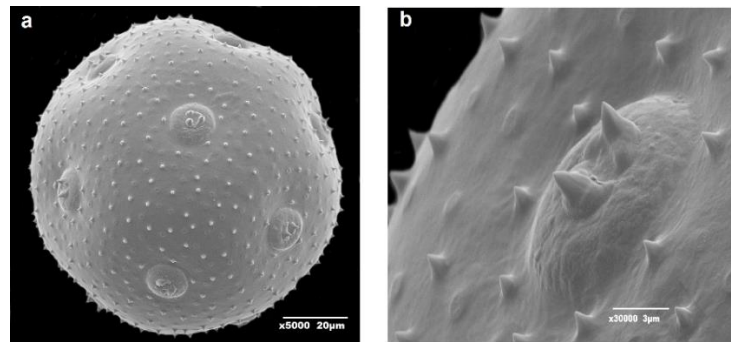
Şekil 4.88 *D. recognitus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6802: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.3.5 *D. libanotis* (D39)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 52.3-56.7 (54.8) μm (W), 47.7-51.3 (49.1) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 17-20 spinül, 1-2 punktum bulunur. Punktum çapı 0.3-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.63-0.86 μm uzunluğunda ve 0.67-0.91 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.5 μm (W), 3.2 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.4 μm) nekzinden (0.8 μm) daha kalın. İntin 1.1 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.5-8 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.9-3.4 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.5-4.4 μm . Operkulum üzeri 2-4 sayıda, 1.5-1.8 μm uzunluğunda, 1.3-1.8 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 12.6-20.5 (16.5) μm , C/D oranı 0.2490-0.3867 (0.3191). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.89, 4.90).



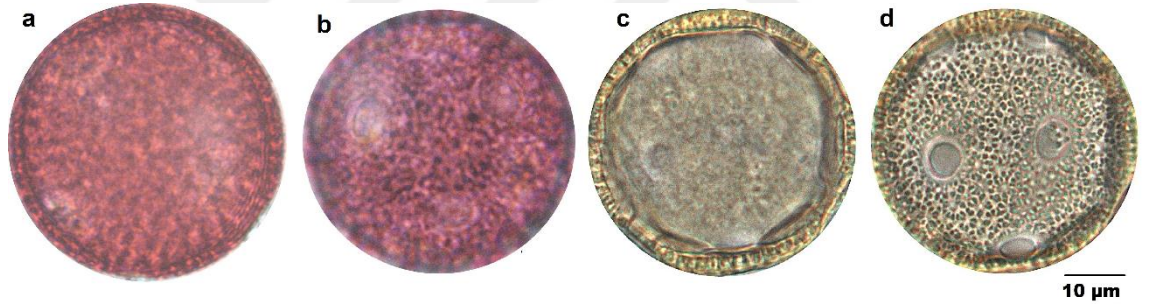
Şekil 4.89 *D. libanotis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6661: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



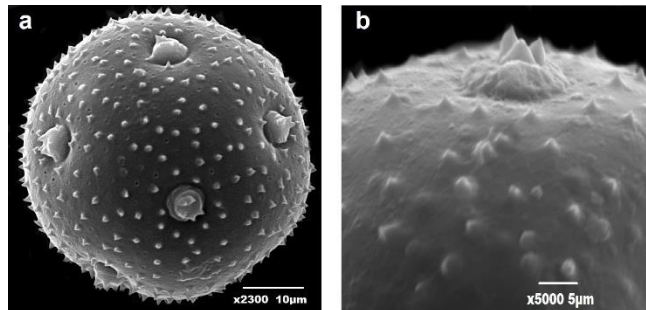
Şekil 4.90 *D. libanotis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6661: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.3.6 *D. vanensis* (D40)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 34.3-38.1 (36.7) μm (W), 32.1-36.3 (34.5) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 10-14 spinül, 6-8 punktum bulunur. Punktum çapı 0.5-0.7 μm . Tektal spinüller konik, 0.5-0.7 μm uzunluğunda ve 0.6-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.6 μm (W), 3.4 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.5 μm) nekzinden (0.9 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 3.8-4.9 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.6-2.8 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.9-3.6 μm . Operkulum üzeri 3-4 sayıda, 1.3-1.5 μm uzunluğunda, 1-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.5-13.4 (11.1) μm , C/D oranı 0.2647-0.3872 (0.3394). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.91, 4.92).



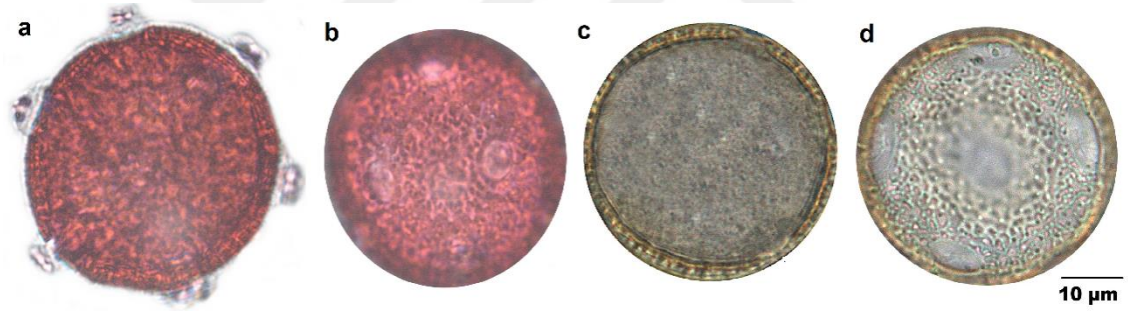
Şekil 4.91 *D. vanensis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. M. Mükemre 300: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



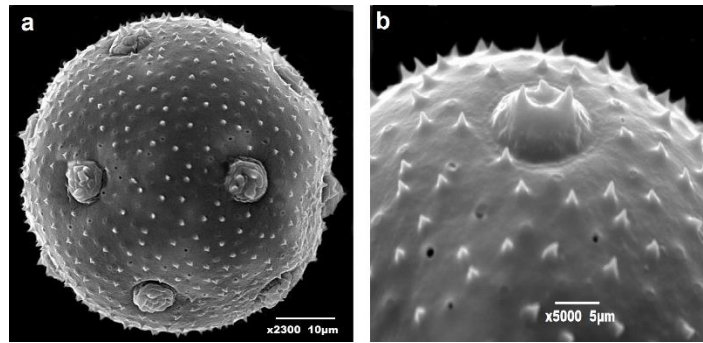
Şekil 4.92 *D. vanensis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. M. Mükemre 300: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.3.7 *D. crinitus* var. *crinitus* (D41)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 42.3-48.4 (45.8) μm (W), 41.5-46.3 (44.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 16-18 spinül, 6-8 punktum bulunur. Punktum çapı 0.4-0.6 μm . Tektal spinüller konik, 0.72-1.1 μm uzunluğunda ve 0.75-1.29 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2 μm (W), 3.1 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.3 μm) nekzinden (0.8 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.6-7.1 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.8-3.9 μm çapında, por tabanından yüksekliği 4.5-6.1 μm . Operkulum üzeri 3-4 sayıda, 1.6-2.2 μm uzunluğunda, 1.4-1.9 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 14.9-20.1 (16.8) μm , C/D oranı 0.3289-0.4249 (0.3644). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.93, 4.94).



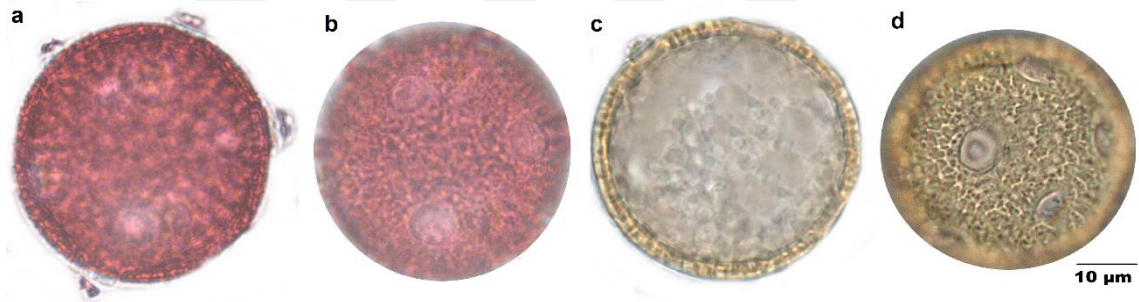
Şekil 4.93 *D. crinitus* var. *crinitus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoğlu 4706: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



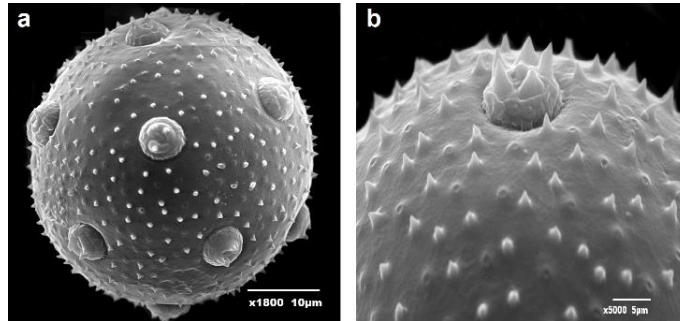
Şekil 4.94 *D. crinitus* var. *crinitus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoğlu 4706: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.3.8 *D. crinitus* var. *crossopetalus* (D42)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 41.9-47.2 (45.4) μm (W), 40.5-45.9 (43.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 18-23 spinül, 5-8 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.92-1.11 μm uzunluğunda ve 0.89-1.27 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.1 μm (W), 3.6 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.4 μm) nekzinden (1.2 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.6-6.6 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 3.8-4.7 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.6-4.9 μm . Operkulum üzeri 5-7 sayıda, 1.7-2 μm uzunluğunda, 1.4-1.8 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.8-14.8 (13.4) μm , C/D oranı 0.2776-0.3224 (0.3024). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.95, 4.96).



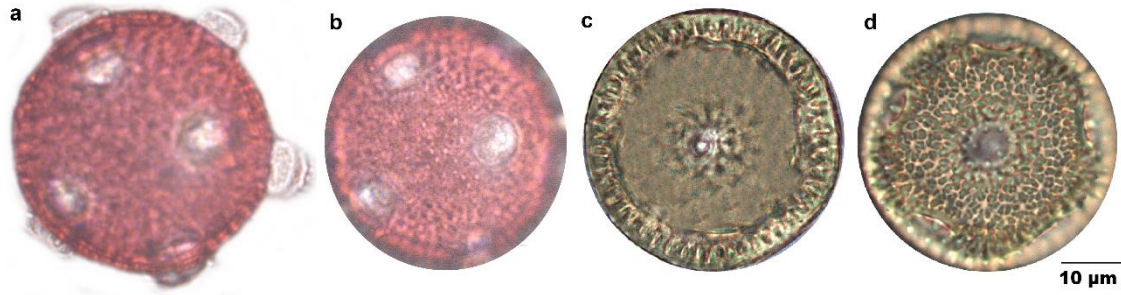
Şekil 4.95 *D. crinitus* var. *crossopetalus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6777: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



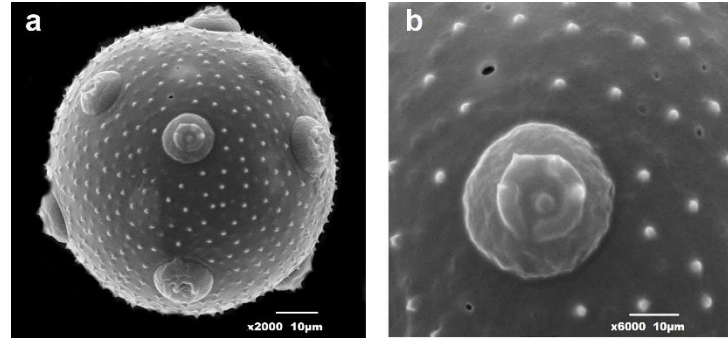
Şekil 4.96 *D. crinitus* var. *crossopetalus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6777: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.3.9 *D. crinitus* var. *argaeus* (D43)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 36.3-44.8 (39.9) μm (W), 35.4-42.3 (40.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 18-22 spinül, 1-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.6-0.8 μm uzunluğunda ve 0.9-1.3 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.2 μm (W), 3.9 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.9 μm) nekzinden (1 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.2-4.4 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 3.1-4.6 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.2-3.4 μm . Operkulum üzeri 4-6 sayıda, 1.2-1.4 μm uzunluğunda, 1.1-1.5 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.6-13.4 (11.1) μm , C/D oranı 0.2015-0.3167 (0.2764). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.97, 4.98).



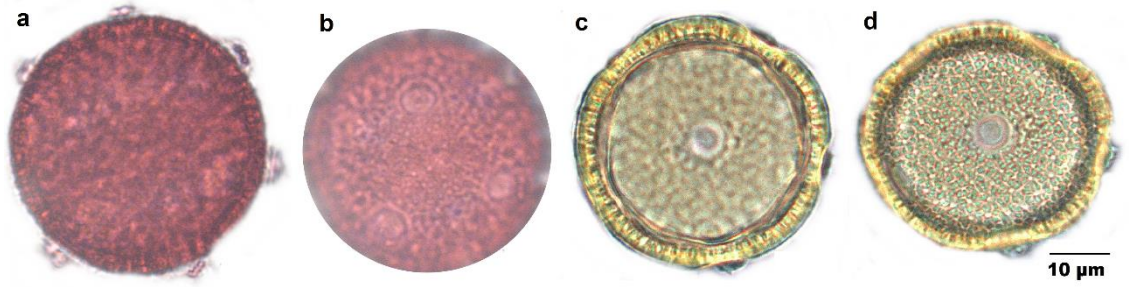
Şekil 4.97 *D. crinitus* var. *argaeus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6891: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



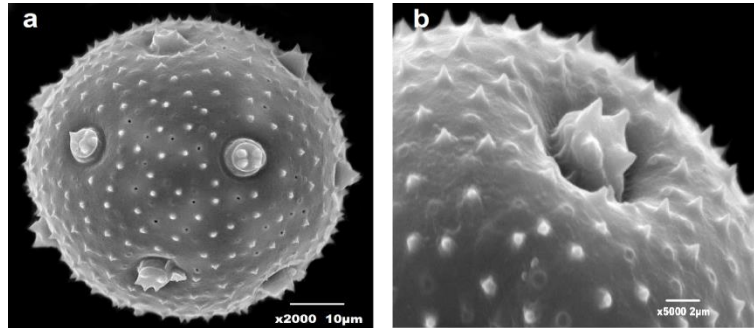
Şekil 4.98 *D. crinitus* var. *argaeus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6891: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.3.10 *D. orientalis* subsp. *orientalis* (D44)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 40.8-45.6 (42.8) μm (W), 36.4-44.4 (41.5) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 13-14 spinül, 8-9 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.7-1.1 μm uzunluğunda ve 0.9-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 4.2 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (3.2 μm) nekzinden (1 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.5-5.8 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.7-3.6 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3-3.2 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1.4-1.7 μm uzunluğunda, 1.3-1.8 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.8-13.9 (11.7) μm , C/D oranı 0.2558-0.3116 (0.2832). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.99, 4.100).



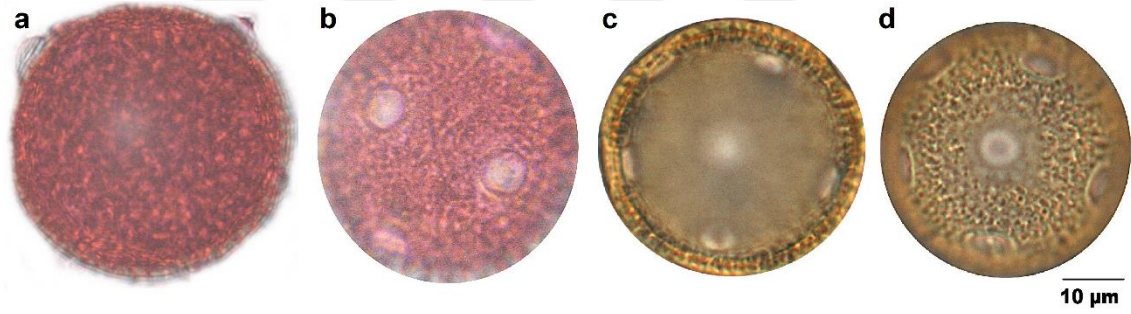
Şekil 4.99 *D. orientalis* subsp. *orientalis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6799: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



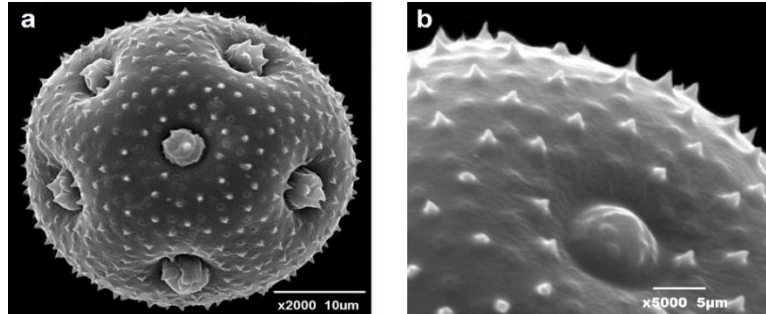
Şekil 4.100 *D. orientalis* subsp. *orientalis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6799: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.3.11 *D. orientalis* subsp. *nassireddini* (D45)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 38.3-43.1 (41.9) μm (W), 35.4-39.7 (37.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 16-17 spinül, 6-7 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.8-1.4 μm uzunluğunda ve 0.7-1.3 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.6 μm (W), 2.7 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.6 μm) nekzinden (1.1 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.8-6.1 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.6-3.2 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.5-2.8 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1.3-1.6 μm uzunluğunda, 1.4-1.7 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.7-11.3 (9.8) μm , C/D oranı 0.2271-0.2716 (0.2468). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.101, 4.102).



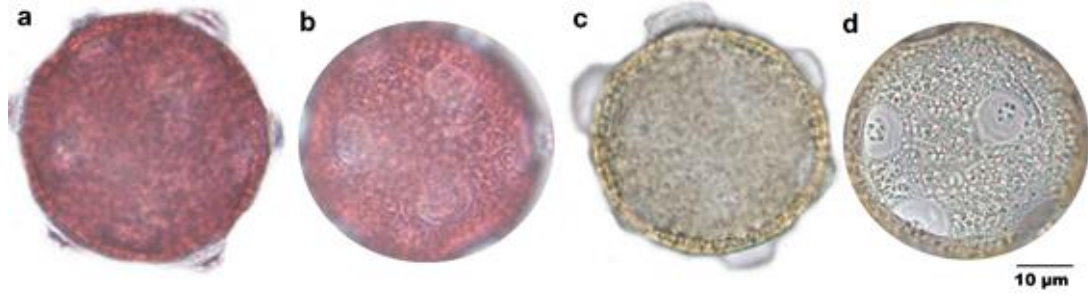
Şekil 4.101 *D. orientalis* subsp. *nassireddini* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoğlu 6451: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



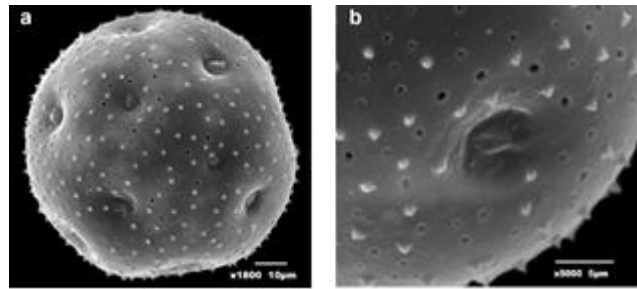
Şekil 4.102 *D. orientalis* subsp. *nassireddini* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoğlu 6451: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.3.12 *D. erythrocoleus* (D46)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 44.2-48.1 (46.1) μm (W), 39.5-43.3 (41.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 10-12 spinül, 10-14 punktum bulunur. Punktum çapı 0.4-0.6 μm . Tektal spinüller konik, 0.9-1.1 μm uzunluğunda ve 0.7-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.2 μm (W), 3.4 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.7 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.7-5.4 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.6-3.9 μm çapında. Operkulum üzeri 3-4 sayıda, 1.2-1.8 μm uzunluğunda, 1.3-1.9 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.4-13.8 (12.8) μm , C/D oranı 0.2807-0.2955 (0.2876). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.103, 4.104).



Şekil 4.103 *D. erythrocoleus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6911: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



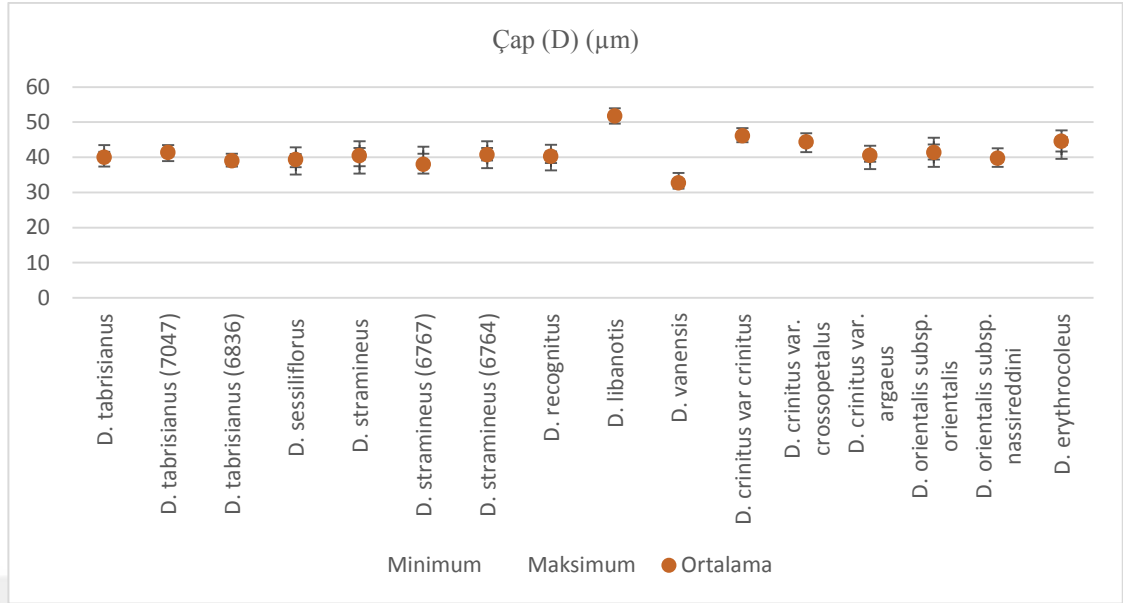
Şekil 4.104 *D. erythrocoleus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6911: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

Çizelge 4.3 *Fimbriati* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri

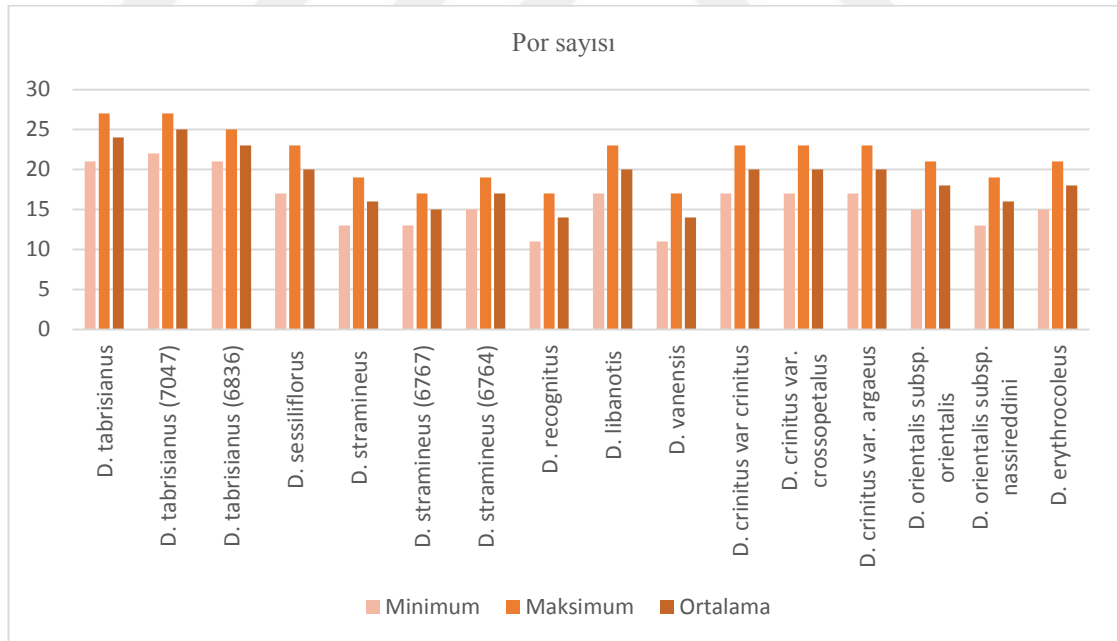
Takson	Polen şekli	Çap		(D) (µm)			E			Por çapı (µm)			Porlar arası uzaklık (C) (µm)			C/D oranı			Por sayısı	Por durumu
		W		Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.				
		Min.	Maks.																	
D35	sferoidal	41.1	44.9	42.9	37.6	41.3	39.1	3.4	5.9	4.8	8.5	11.7	10.1	0.2213	0.2752	0.2525	24 ± 3	prominent		
D36	sferoidal	36.1	43.7	41.2	36.2	41.6	39.5	5.1	6.7	5.9	8	13.4	11.4	0.2216	0.3198	0.2900	20 ± 3	prominent		
D37	sferoidal	35.5	44.6	39.8	36.2	41.3	38.2	5.8	8.3	6.7	10.3	15.9	12.9	0.2829	0.3646	0.3193	16 ± 3	prominent		
D38	sferoidal	37.5	44.7	42.2	36.7	41.3	39.6	4.5	5.4	4.9	10	13.3	11.2	0.2680	0.3122	0.2786	14 ± 3	prominent		
D39	sferoidal	52.3	56.7	54.8	47.7	51.3	49.1	5.5	8	6.7	12.6	20.5	16.5	0.2490	0.3867	0.3191	20 ± 3	prominent		
D40	sferoidal	34.3	38.1	36.7	32.1	36.3	34.5	3.8	4.9	4.3	8.5	13.4	11.1	0.2647	0.3872	0.3394	14 ± 3	prominent		
D41	sferoidal	42.3	48.4	45.8	41.5	46.3	44.2	5.6	7.1	6.4	14.9	20.1	16.8	0.3289	0.4249	0.3644	20 ± 3	prominent		
D42	sferoidal	41.9	47.2	45.4	40.5	45.9	43.2	4.6	6.6	5.6	11.8	14.8	13.4	0.2776	0.3224	0.3024	20 ± 3	prominent		
D43	sferoidal	36.3	44.8	39.9	35.4	42.3	40.2	5.2	4.4	4.8	7.6	13.4	11.1	0.2015	0.3167	0.2764	20 ± 3	prominent		
D44	sferoidal	40.8	45.6	42.8	36.4	44.4	41.5	4.5	5.8	5.1	9.8	13.9	11.7	0.2558	0.3116	0.2832	18 ± 3	prominent		
D45	sferoidal	38.3	43.1	41.9	35.4	39.7	37.2	4.8	6.1	5.5	8.7	11.3	9.8	0.2271	0.2716	0.2468	16 ± 3	prominent		
D46	sferoidal	44.2	48.1	46.1	39.5	43.3	41.2	4.7	5.4	4.9	11.4	13.8	12.8	0.2807	0.2955	0.2876	18 ± 3	sunken		

Çizelge 4.3 *Fimbriati* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri (devam)

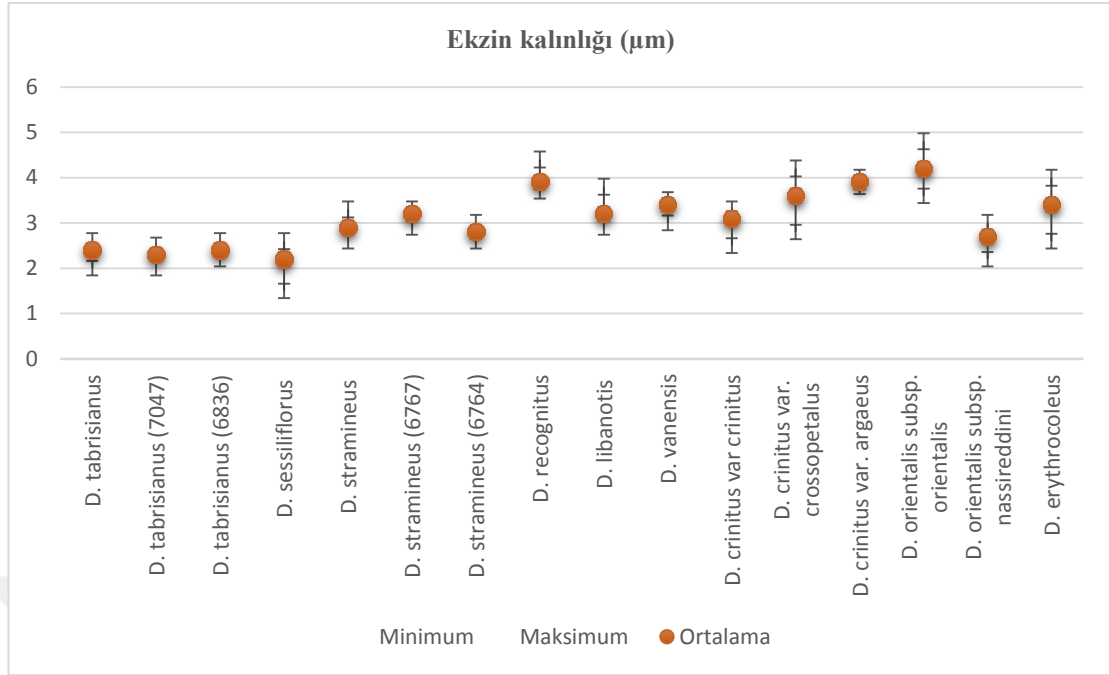
Takson	Operkulum Min.	Operkulum Maks.	Operkulum Ort.	Operkulum yüksekliği (μm)	Ekzin W	Ekzin E	Sekzin (μm)	Nekzin (μm)	Intin (μm)	Ekzin ornam.	Spinül sayısı (10 μm^2)	Spinül Uzunluğu (μm)	Spinül Genişliği (μm)	Spinüller arası ornam.	Punktum sayısı (10 μm^2)
D35	2	3.7	2.6	1.8-2	1.6	2.4	1.9	0.5	0.7	skabrat	13-23	0.55-0.91	0.58-0.79	psilat	-
D36	3.1	4.1	3.5	2.6-3.4	1.3	2.2	1.6	0.6	0.7	skabrat- perforat	20-24	0.73-0.82	0.77-0.94	granülât	1-3
D37	2.4	3.5	2.8	3.2-3.6	1.8	2.9	2.2	0.7	0.8	skabrat- perforat	16-20	0.63-0.78	0.9-1.1	granülât	1-2
D38	2.3	3.3	2.8	4-4.3	2.1	3.9	3.1	0.8	0.9	skabrat- perforat	14-16	0.7-1	0.8-1.2	granülât	5-6
D39	1.9	3.4	2.6	3.5-4.4	2.5	3.2	2.4	0.8	1.1	skabrat- perforat	17-20	0.63-0.86	0.67-0.91	psilat	1-2
D40	1.6	2.8	2.2	2.9-3.6	1.6	3.4	2.5	0.9	0.7	skabrat- perforat	10-14	0.5-0.7	0.6-0.9	psilat	6-8
D41	2.8	3.9	3.4	4.5-6.1	2	3.1	2.3	0.8	0.8	skabrat- perforat	16-18	0.72-1.1	0.75-1.29	psilat	6-8
D42	3.8	4.7	4.2	3.6-4.9	2.1	3.6	2.4	1.2	0.9	skabrat- perforat	18-23	0.92-1.11	0.89-1.27	psilat	5-8
D43	3.1	4.6	3.7	3.2-3.4	2.2	3.9	2.9	1	0.9	skabrat- perforat	18-22	0.6-0.8	0.9-1.3	psilat	1-3
D44	2.7	3.6	3.2	3-3.2	1.8	4.2	3.2	1	0.7	skabrat- perforat	13-14	0.7-1.1	0.9-1.2	granülât	8-9
D45	2.6	3.2	2.9	2.5-2.8	1.6	2.7	1.6	1.1	0.5	skabrat- perforat	16-17	0.8-1.4	0.7-1.3	granülât	6-7
D46	2.6	3.9	3.3	-	2.2	3.4	2.7	0.7	0.8	skabrat- perforat	10-12	0.9-1.1	0.7-1.2	psilat	10-14



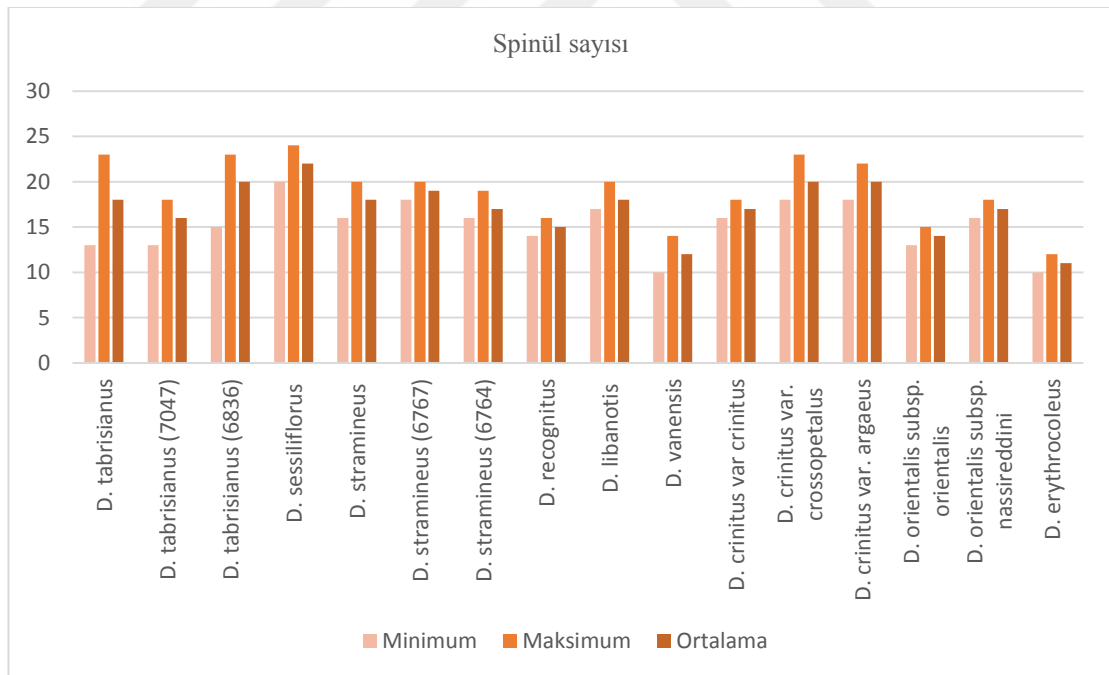
Şekil 4.105 *Fimbriati* seksiyonuna ait taksonların polen çaplarının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



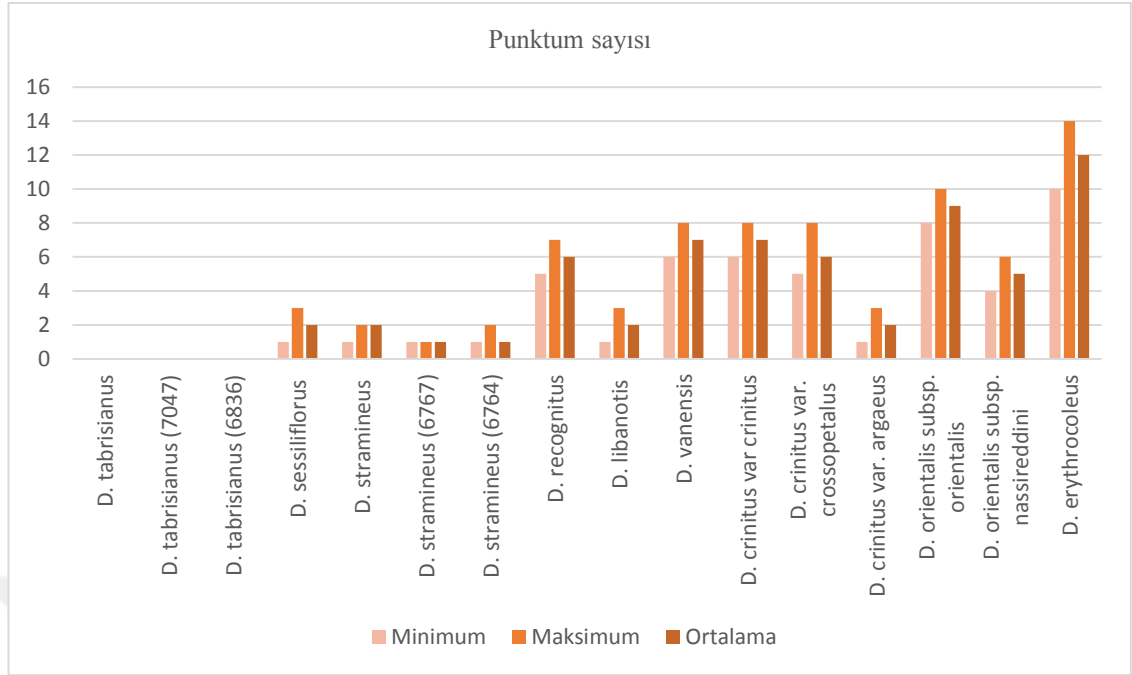
Şekil 4.106 *Fimbriati* seksiyonuna ait taksonların por sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



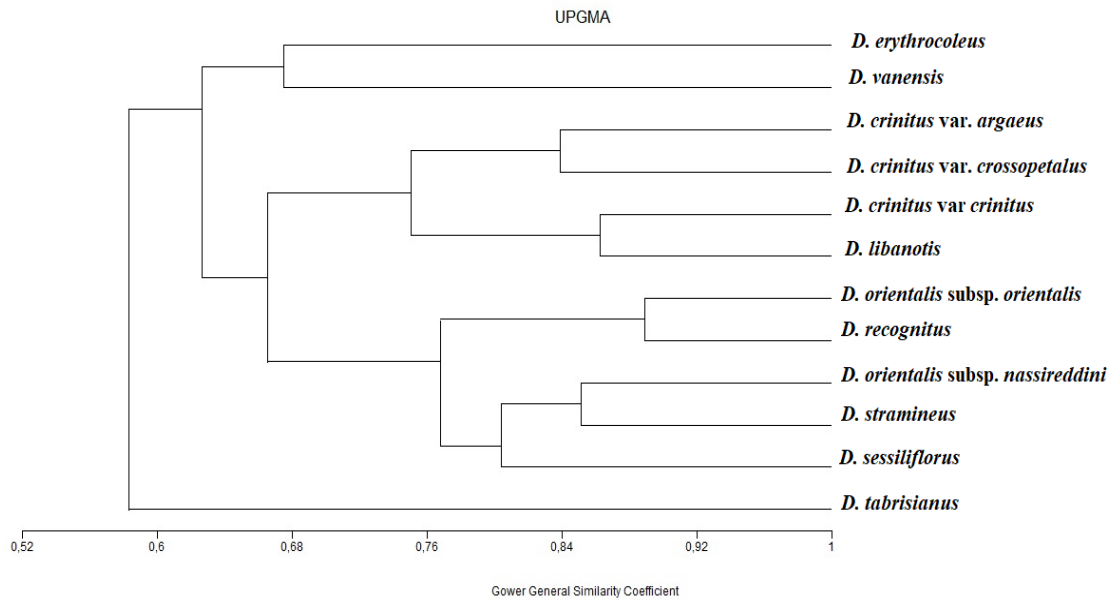
Şekil 4.107 *Fimbriati* seksiyonuna ait taksonların ekzin kalınlığının (µm) minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



Şekil 4.108 *Fimbriati* seksiyonuna ait taksonların 10 µm²'de spinül sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



Şekil 4.109 *Fimbriati* seksiyonuna ait taksonların 10 μm^2 'de punktum sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik

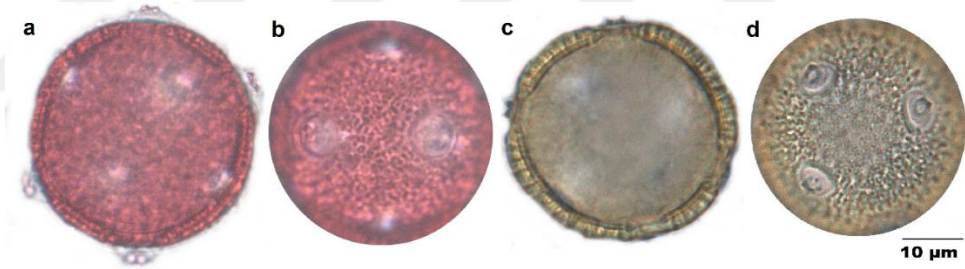


Şekil 4.110 *Fimbriati* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı UPGMA yöntemine göre dendrogram

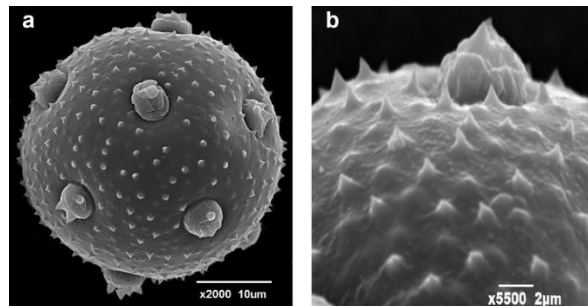
4.4 Dentati Seksiyonu

4.4.1 *Dianthus elegans* var. *elegans* (D47)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 39.3-44.3 (41.2) μm (W), 38.6-43.7 (40.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 18-20 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.75-1.3 μm uzunluğunda ve 0.82-1.16 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.3 μm (W), 3.4 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.3 μm) nekziden (1.1 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.9-6.1 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.9-3.5 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.5-5.2 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1.2-1.6 μm uzunluğunda, 1.5-2.1 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.9-13.3 (12.2) μm , C/D oranı 0.2619-0.3107 (0.3042). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.111, 4.112).



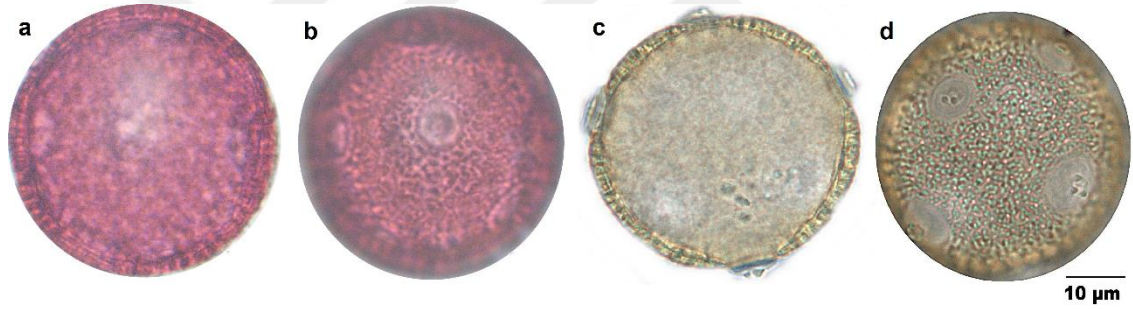
Şekil 4.111 *D. elegans* var. *elegans* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 7068: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



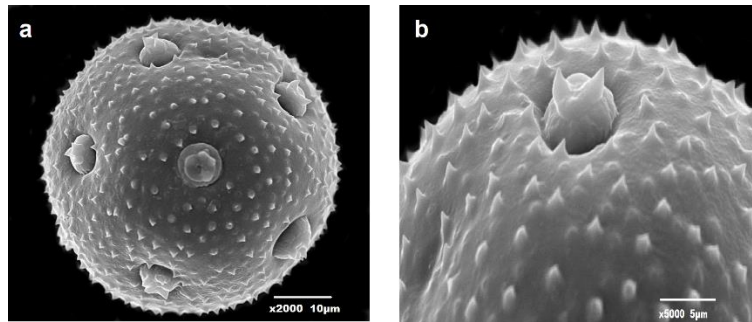
Şekil 4.112 *D. elegans* var. *elegans* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 7068: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.2 *D. elegans* var. *actinopetalus* (D48)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 37.2-43.7 (41.2) μm (W), 36.4-43.4 (40.4) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 17-22 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.84-1.01 μm uzunluğunda ve 0.91-1.12 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.4 μm (W), 2.7 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.1 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.2-6.8 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.8-4.4 μm çapında, por tabanından yüksekliği 4.1-5.4 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1.2-1.8 μm uzunluğunda, 1.5-2.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.2-14.6 (12.5) μm , C/D oranı 0.2978-0.3543 (0.3086). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.113, 4.114)



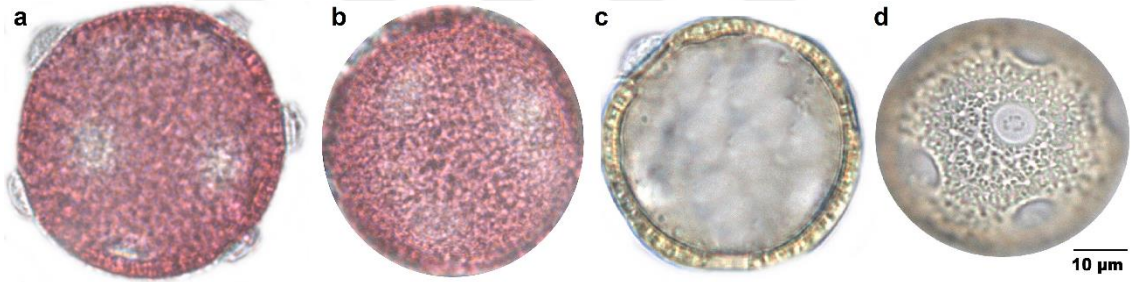
Şekil 4.113 *D. elegans* var. *actinopetalus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6424: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



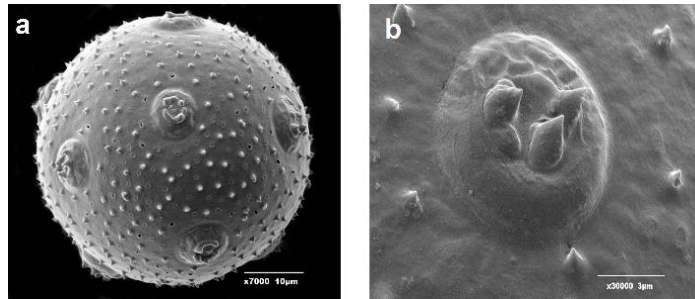
Şekil 4.114 *D. elegans* var. *actinopetalus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6424: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.3 *D. elegans* var. *cous* (D49)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 43.7-48.2 (46.2) μm (W), 40.4-44.9 (42.6) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 12-17 spinül, 2-5 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.52-0.87 μm uzunluğunda ve 1.2-1.5 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2 μm (W), 3.3 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.5 μm) nekzinden (0.8 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 6.2-7.2 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.2-3.4 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.1-4.8 μm . Operkulum üzeri 5-6 sayıda, 1.5-2.1 μm uzunluğunda, 1.3-1.9 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.9-16.1 (14.4) μm , C/D oranı 0.2723-0.3462 (0.3178). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.115, 4.116).



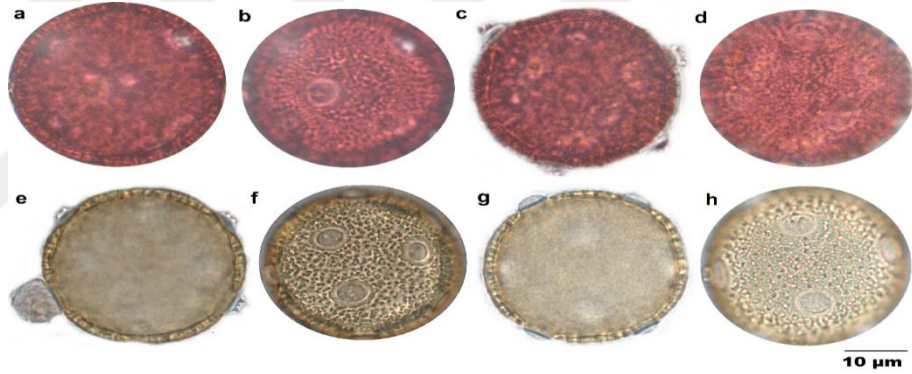
Şekil 4.115 *D. elegans* var. *cous* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 7172: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



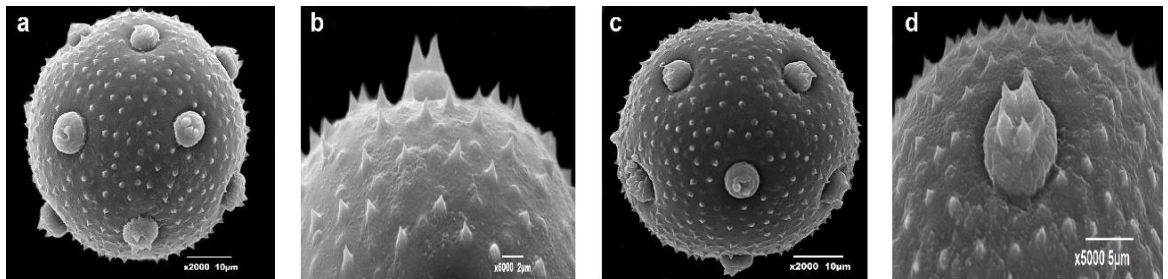
Şekil 4.116 *D. elegans* var. *cous* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 7172: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.4 *D. elegans* var. *gramineus* (D50)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 38.3-43.4 (40.3) μm (W), 37.4-43.3 (41.1) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 15-19 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.74-1.01 μm uzunluğunda ve 0.92-1.12 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.9 μm (W), 2.6 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.2 μm) nekzinden (0.4 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.1-5.3 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.8-2.9 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.8-3.1 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1.2-1.8 μm uzunluğunda, 1.2-2.2 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.9-14.3 (12.9) μm , C/D oranı 0.3044-0.3657 (0.3449). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.117, 4.118).



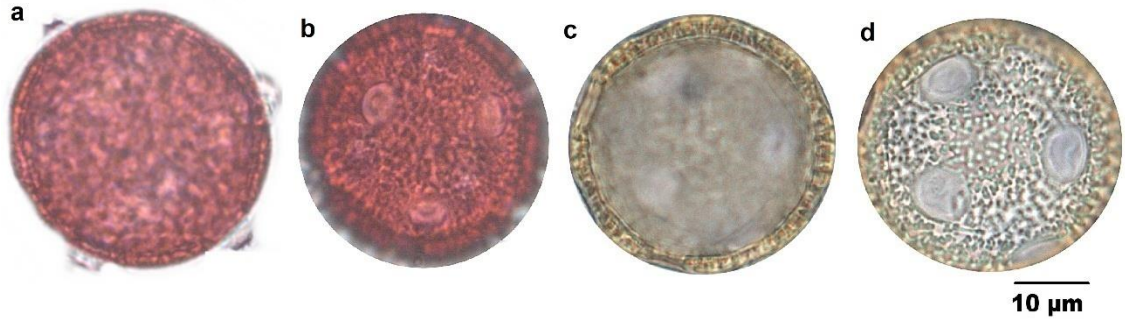
Şekil 4.117 *D. elegans* var. *gramineus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-d: Wodehouse yöntemi, e-h: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6681: a, e: Genel görünüş, b, f: Apertür ve ornamentasyon, Hamzaoglu 6682: c, g: Genel görünüş ve d, h: Apertür ve ornamentasyon



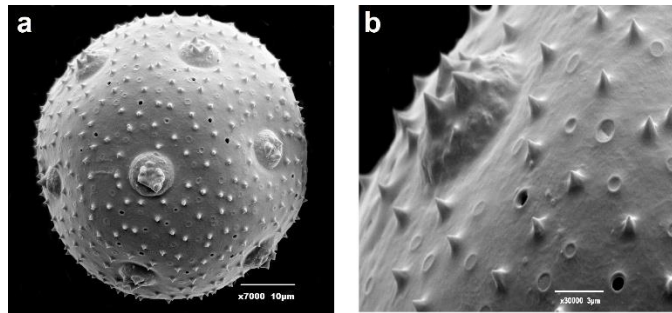
Şekil 4.118 *D. elegans* var. *gramineus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. a, b: Hamzaoglu 6681, c, d: Hamzaoglu 6682. a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon

4.4.5 *D. engleri* (D51)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 34.4-39.4 (37.1) μm (W), 31.3-35.3 (34.6) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 16-20 spinül, 10-12 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.72-0.89 μm uzunluğunda ve 0.72-0.92 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 0.9 μm (W), 2.3 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.8 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.4 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.1-5.6 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.1-3.2 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.2-4.4 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1.1-1.4 μm uzunluğunda, 1.3-1.6 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.7-12.8 (9.9) μm , C/D oranı 0.2383-0.3478 (0.2903). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.119, 4.120).



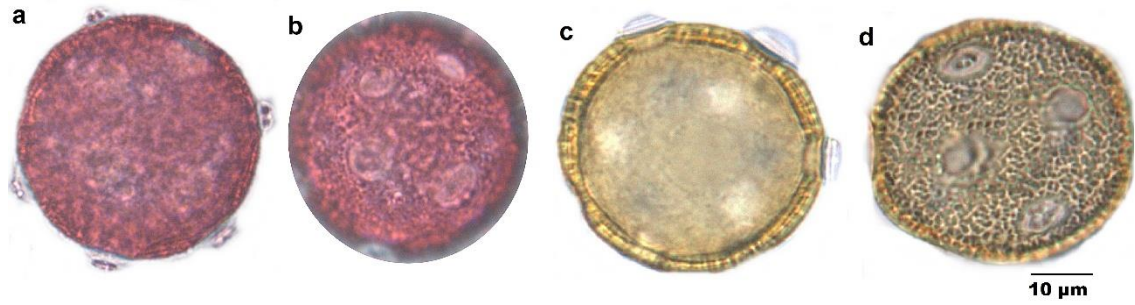
Şekil 4.119 *D. engleri* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 4200: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



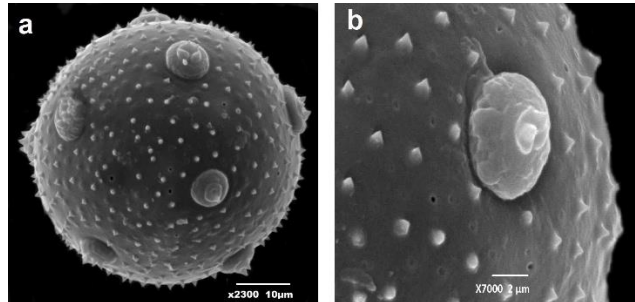
Şekil 4.120 *D. engleri* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 4200: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.6 *D. raddeanus* (D52)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 31.5-36.8 (33.9) μm (W), 30.5-35.1 (33.6) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 20-22 spinül, 10-13 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.5-0.7 μm uzunluğunda ve 0.5-0.8 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.1 μm (W), 2.9 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.9 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 3.3-4.6 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2-2.8 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.4-2.8 μm . Operkulum 3-4 sayıda, 0.9-1.2 μm uzunluğunda, 0.8 -1.3 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 6.8-12.2 (8.9) μm , C/D oranı 0.2151-3379 (0.2656). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.121, 4.122).



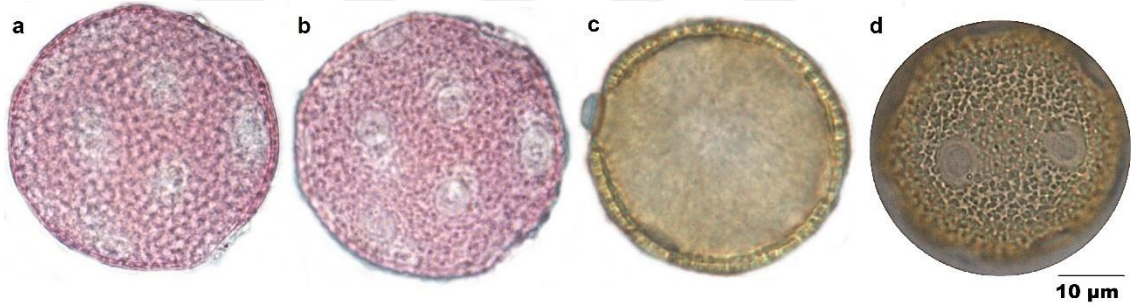
Şekil 4.121 *D. raddeanus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 7148: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



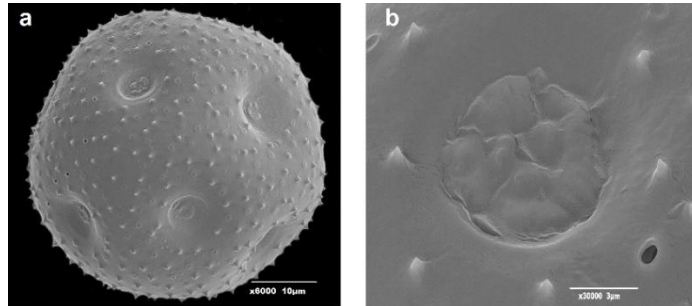
Şekil 4.122 *D. raddeanus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 7148: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.7 *D. barbatus* (D53)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 36.6-42.4 (38.9) μm (W), 36.4-41.7 (38.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 11-18 spinül, 4-7 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.61-0.92 μm uzunluğunda ve 0.8-1.3 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.4 μm (W), 2.5 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.9 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.8-6.9 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.7-3.6 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.8-3.7 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1.2-1.6 μm uzunluğunda, 1.1-1.5 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.1-13.1 (11.2) μm , C/D oranı 0.2643-0.3234 (0.2835). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.123, 4.124).



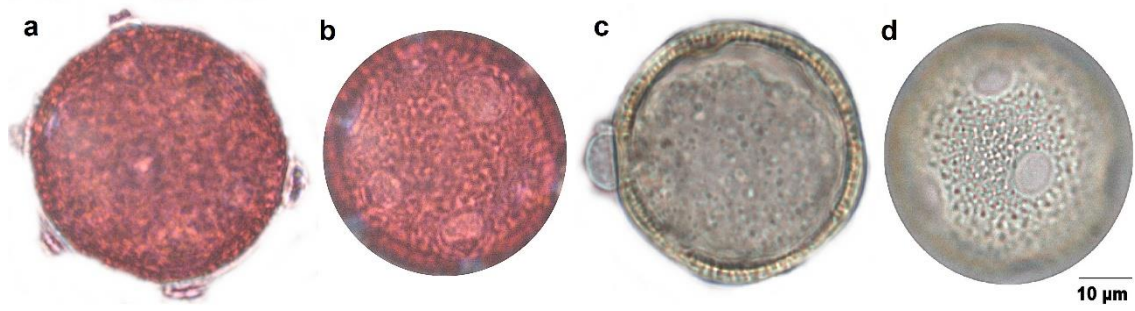
Şekil 4.123 *D. barbatus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoğlu 6376: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



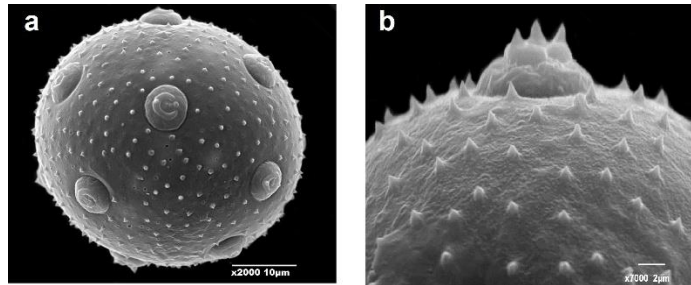
Şekil 4.124 *D. barbatus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoğlu 6376: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.8 *D. masmenaeus* var. *masmenaeus* (D54)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 36.8-41.4 (39.1) μm (W), 35.1-38.9 (36.4) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 15-19 spinül, 5-8 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.58-0.73 μm uzunluğunda ve 0.61-0.97 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.5 μm (W), 2.9 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.1 μm) nekzinden (0.8 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.6-7.1 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.8-3.9 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3-3.5 μm . Operkulum üzeri 3-5 sayıda, 0.8-1.1 μm uzunluğunda, 1.1-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.1-13.8 (10.5) μm , C/D oranı 0.2281-0.3603 (0.2822). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.125, 4.126).



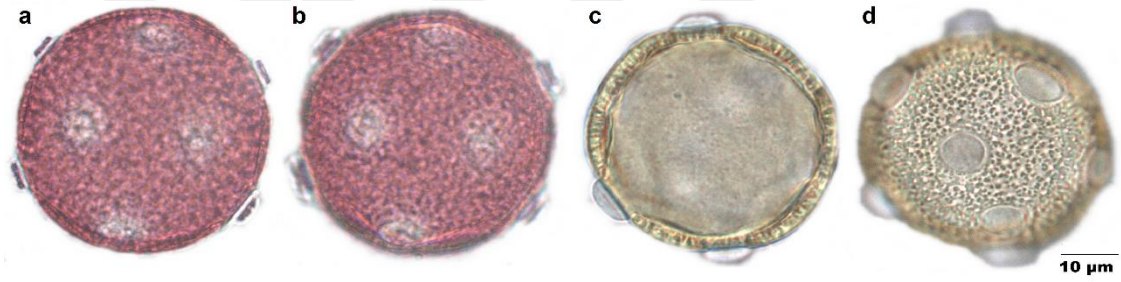
Şekil 4.125 *D. masmenaeus* var. *masmenaeus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 7092: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



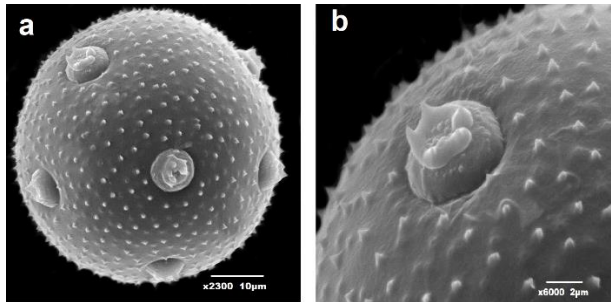
Şekil 4.126 *D. masmenaeus* var. *masmenaeus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotografaları. Hamzaoglu7092: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.9 *D. masmenaeus* var. *glabrescens* (D55)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 37.3-45.1 (42.4) μm (W), 36.4-44.5 (40.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 20-22 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.6-0.8 μm uzunluğunda ve 0.7-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.9 μm (W), 3.7 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.7 μm) nekzinden (1 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.6-6.9 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.8-3.7 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.3-3.9 μm . Operkulum üzeri 5-6 sayıda, 0.9-1.3 μm uzunluğunda, 1.1-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.9-14.1 (12.8) μm , C/D oranı 0.3207-0.3389 (0.3248). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.127, 4.128).



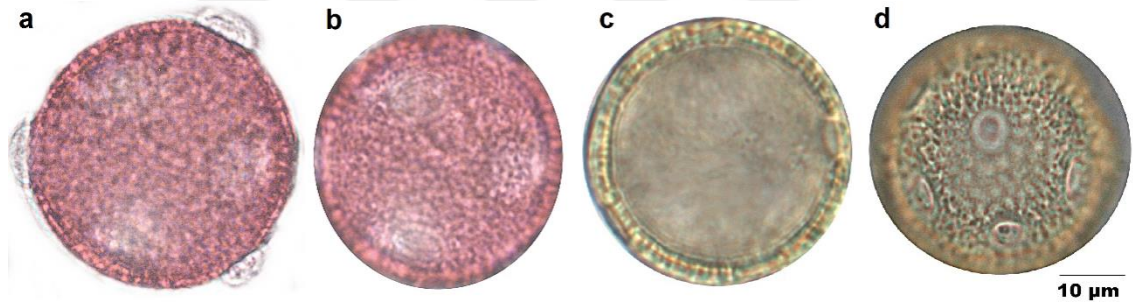
Şekil 4.127 *D. masmenaeus* var. *glabrescens* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 5233: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



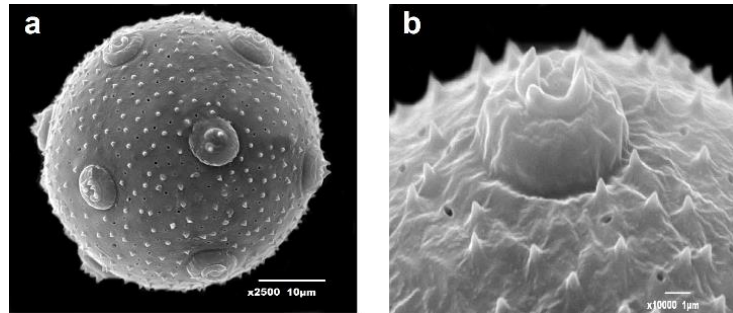
Şekil 4.128 *D. masmenaeus* var. *glabrescens* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 5233: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.10 *D. muschianus* (D56)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 30.9-37.1 (34.5) μm (W), 30.2-34.5 (32.6) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 21-24 spinül, 13-16 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.2 μm . Tektal spinüller konik, 0.51-0.74 μm uzunluğunda ve 0.51-0.94 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.4 μm (W), 2.4 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.7 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.8-5.6 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.3-3.4 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.7-4.2 μm . Operkulum üzeri 5-7 sayıda, 0.7-1.1 μm uzunluğunda, 0.9-1.2 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 6.9-11.2 (9.3) μm , C/D oranı 0.2225- 0.3353 (0.2888). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.129, 4.130).



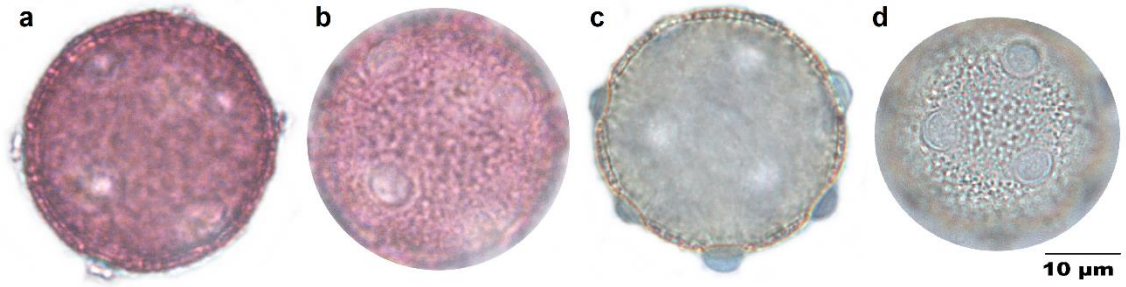
Şekil 4.129 *D. muschianus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6931: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



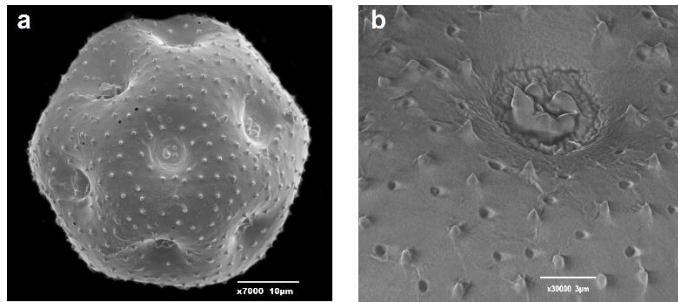
Şekil 4.130 *D. muschianus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6931: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.11 *D. acrochlorus* (D57)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 34.2-39.6 (37.1) μm (W), 33.4-37.1 (35.8) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 15-17 spinül, 5-6 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.39-0.55 μm uzunluğunda ve 0.74-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.4 μm (W), 2.3 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.9 μm) nekzinden (0.4 μm) daha kalın. İntin 0.4 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.1-6.2 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 1.8-2.5 μm çapında. Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1.1-1.4 μm uzunluğunda, 1.1-1.6 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.7-11.6 (10.7) μm , C/D oranı 0.2701-0.3093 (0.2923). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.131, 4.132).



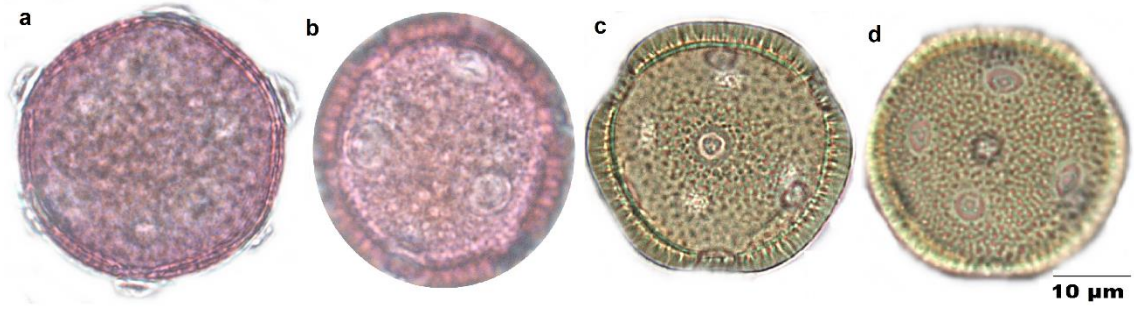
Şekil 4.131 *D. acrochlorus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 7071: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



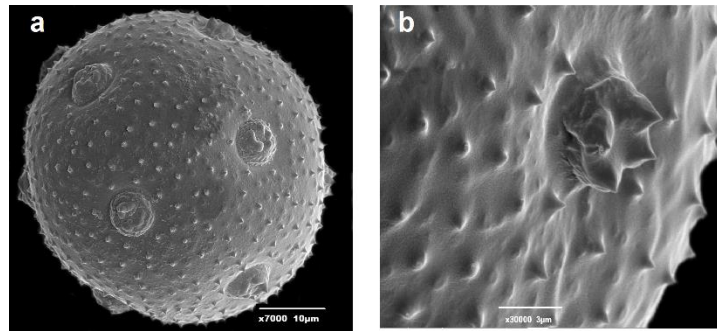
Şekil 4.132 *D. acrochlorus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu7071: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.12 *D. hymenolepis* (D58)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 34.5-42.9 (39.6) μm (W), 31.1-39.9 (35.6) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 18-22 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.6-0.93 μm uzunluğunda ve 0.75-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 3.5 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (3 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.1-6.3 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.8-3.4 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.6-4.4 μm . Operkulum üzeri 5-6 sayıda, 1.5-1.8 μm uzunluğunda, 1.1-1.3 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.9-15.8 (12.3) μm , C/D oranı 0.3449-0.3979 (0.3484). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.133, 4.134).



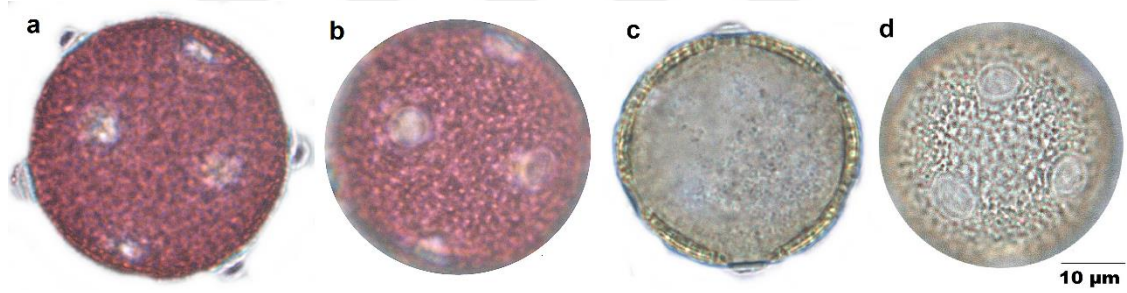
Şekil 4.133 *D. hymenolepis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6842: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



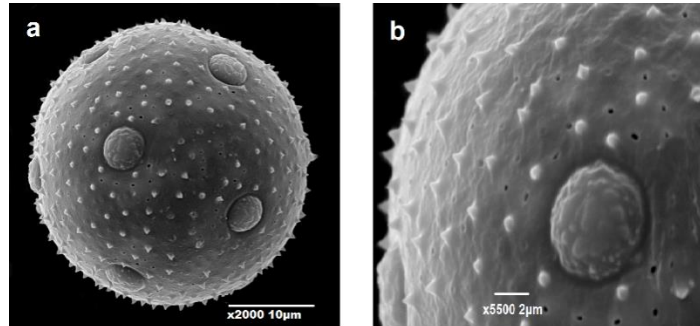
Şekil 4.134 *D. hymenolepis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6842: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.13 *D. armeria* subsp. *armeria* (D59)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 32.1-38.6 (35.6) μm (W), 33.4-36.3 (34.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon granülat. 10 μm^2 'de 13-20 spinül, 6-10 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.52-0.97 μm uzunluğunda ve 0.63-1.26 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.4 μm (W), 2.6 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.7 μm) nekzinden (0.9 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 3.8-5.8 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.6-3.7 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2-2.6 μm . Operkulum üzeri 6-8 sayıda, 1.1-1.2 μm uzunluğunda, 0.8-1.3 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.8-13.2 (11.6) μm , C/D oranı 0.2603-0.3636 (0.3333). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.135, 4.136).



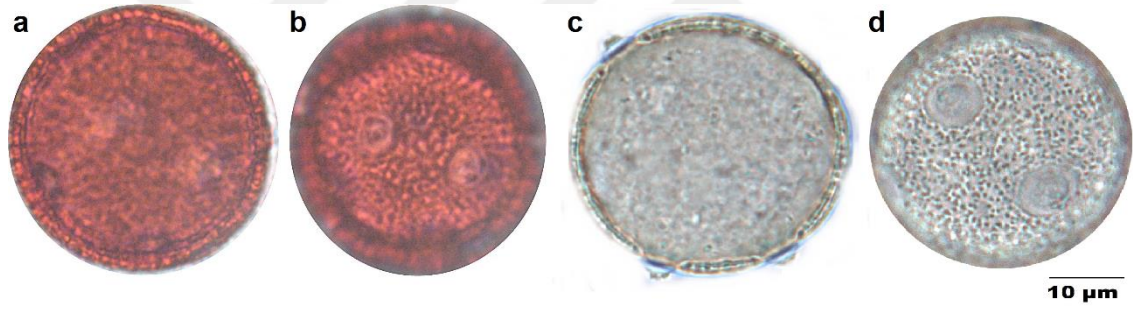
Şekil 4.135 *D. armeria* subsp. *armeria* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoğlu 6613: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



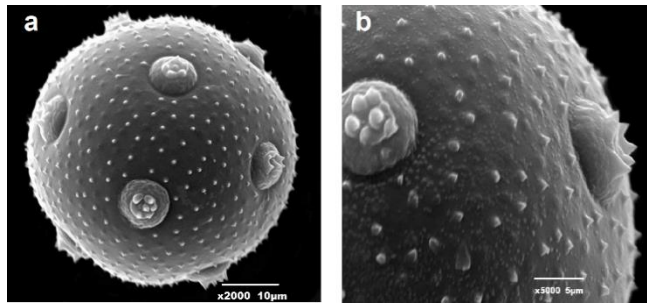
Şekil 4.136 *D. armeria* subsp. *armeria* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoğlu 6613: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.14 *D. viscidus* (D60)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 34.4-40.1 (36.7) μm (W), 36.5-39.8 (38.3) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 20-22 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.44-0.64 μm uzunluğunda ve 0.66-0.85 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.4 μm (W), 2.4 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.9 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.5-6.6 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 3.1-4.1 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3-4.2 μm . Operkulum üzeri 6-7 sayıda, 0.9-1.8 μm uzunluğunda, 1.2-1.9 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.3-13.6 (12.1) μm , C/D oranı 0.3005-0.3451 (0.3134). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.137, 4.138).



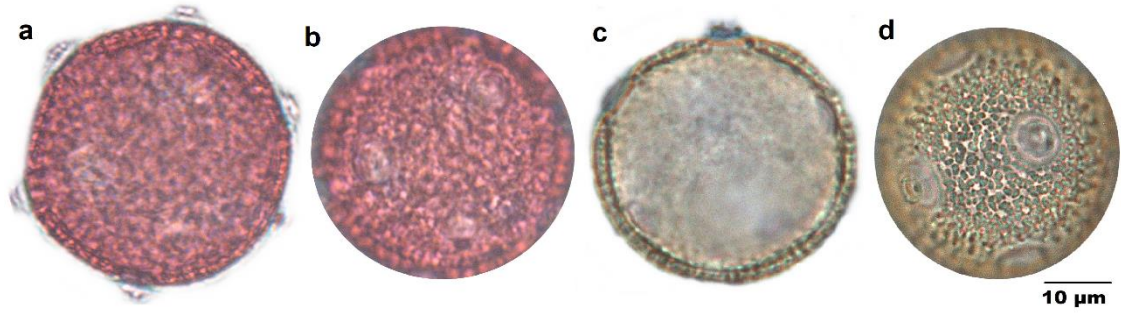
Şekil 4.137 *D. viscidus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6731: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



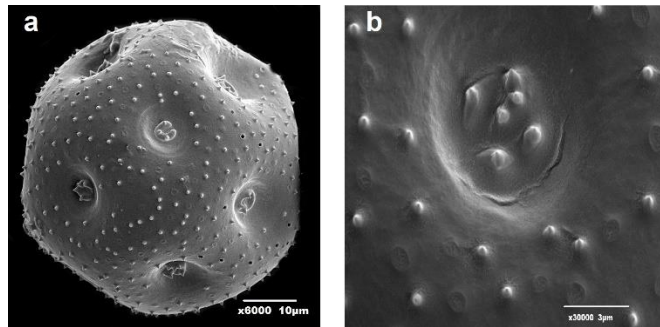
Şekil 4.138 *D. viscidus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6731: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.15 *D. campestris* subsp. *pallidiflorus* (D61)

Polenler radyal simetrlili apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 33.6-37.4 (35.6) μm (W), 28.8-35.2 (32.4) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 16-18 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.43-0.6 μm uzunluğunda ve 0.53-0.72 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.3 μm (W), 2.5 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.9 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.6-7.3 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.3-4.1 μm çapında. Operkulum üzeri 5-8 sayıda, 0.8-1.1 μm uzunluğunda, 1.2-1.5 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.4-12.7 (10.5) μm , C/D oranı 0.3230-0.3607 (0.3250). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.139, 4.140).



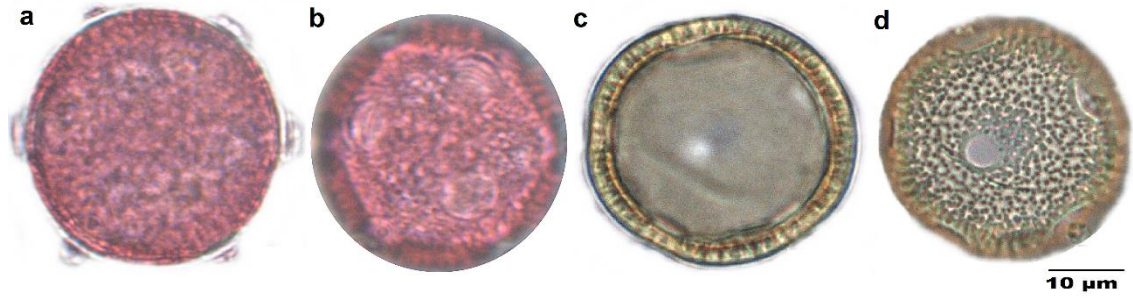
Şekil 4.139 *D. campestris* subsp. *pallidiflorus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6370: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



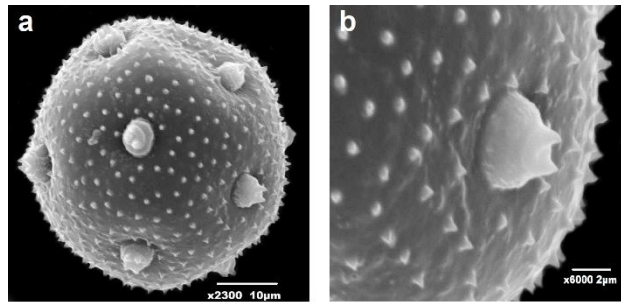
Şekil 4.140 *D. campestris* subsp. *pallidiflorus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6370: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.16 *D. pubescens* (D62)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 32.7-38.1 (35.4) μm (W), 30.1-34.8 (32.6) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 26-28 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.5-0.8 μm uzunluğunda ve 0.6-0.8 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.4 μm (W), 2.6 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 3.2-4.9 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.2-2.5 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.9-4.2 μm . Operkulum üzeri 5-6 sayıda, 0.7-1.1 μm uzunluğunda, 0.6-0.8 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.4-11.4 (9.8) μm , C/D oranı 0.2772-0.3343 (0.3034). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.141, 4.142).



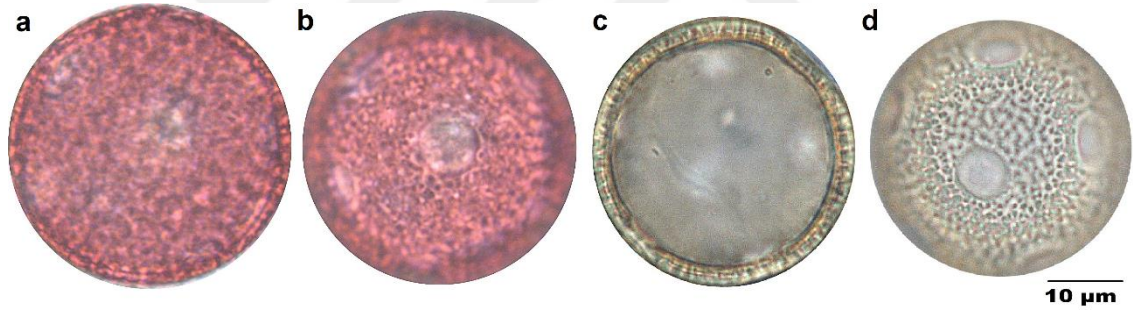
Şekil 4.141 *D. pubescens* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6329: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



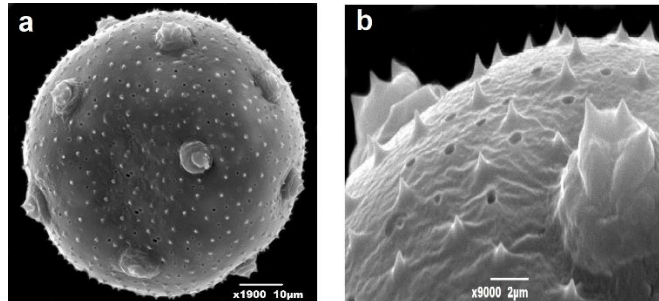
Şekil 4.142 *D. pubescens* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6329: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.17 *D. roseoluteus* (D63)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 37.1-44.2 (40.1) μm (W), 35.2-40.6 (38.4) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 12-15 spinül, 15-16 punktum bulunur. Punktum çapı 0.41-0.7 μm . Tektal spinüller konik, 0.4-0.7 μm uzunluğunda ve 0.8-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 3.1 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.2 μm) nekzinden (0.9 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.3-5.5 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.6-2.6 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.5-2.8 μm . Operkulum üzeri 3-4 sayıda, 1.1-1.6 μm uzunluğunda, 1.2-1.7 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.7-13.4 (11.5) μm , C/D oranı 0.2457-0.3052 (0.2979). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.143, 4.144).



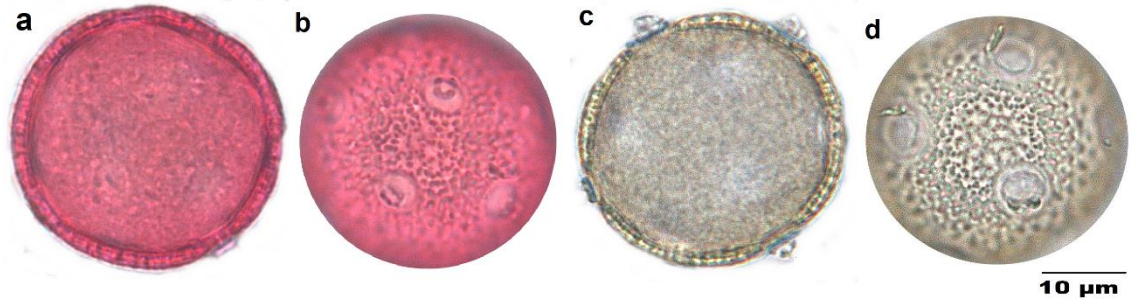
Şekil 4.143 *D. roseoluteus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6593: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



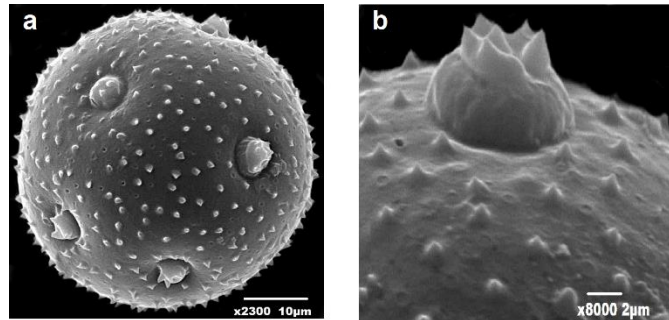
Şekil 4.144 *D. roseoluteus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6593: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.18 *D. erinaceus* var. *erinaceus* (D64)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 35.4-43.9 (38.9) μm (W), 31.5-36.8 (34.1) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 15-17 spinül, 6-7 punktum bulunur. Punktum çapı 0.3-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.43-0.76 μm uzunluğunda ve 0.72-0.93 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.7 μm (W), 2.4 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.8 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.8-5.5 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.8-2.9 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.4-3.7 μm . Operkulum üzeri 5-6 sayıda, 1-1.2 μm uzunluğunda, 1.1-1.3 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.3-12.4 (11.3) μm , C/D oranı 0.2877-0.3249 (0.3104). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.145, 4.146).



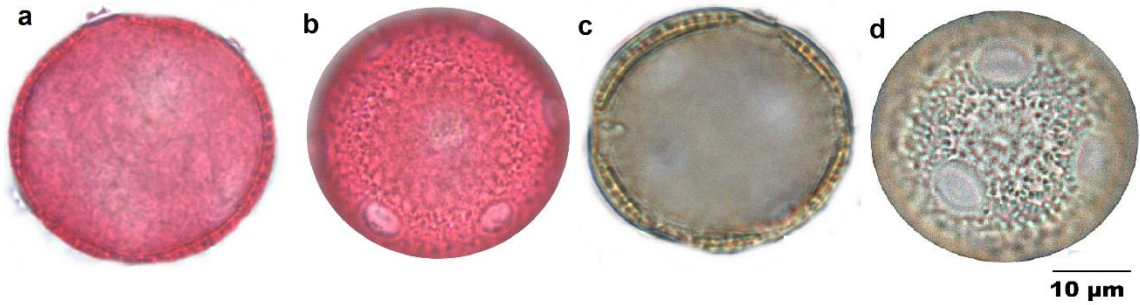
Şekil 4.145 *D. erinaceus* var. *erinaceus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoğlu 6589: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



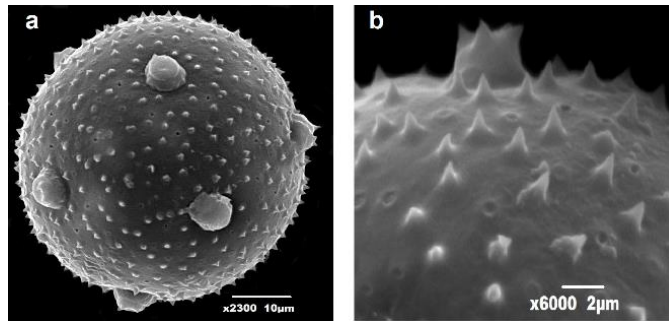
Şekil 4.146 *D. erinaceus* var. *erinaceus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoğlu 6589: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.19 *D. erinaceus* var. *alpinus* (D65)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 32.4-42.9 (36.5) μm (W), 32-39.3 (36.8) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 16-18 spinül, 7-8 punktum bulunur. Punktum çapı 0.32-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.51-0.82 μm uzunluğunda ve 0.74-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 2.8 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.8 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.2-5.1 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.6-3.1 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3-3.4 μm . Operkulum üzeri 5-6 sayıda, 1-1.4 μm uzunluğunda, 1-1.6 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.3-13.4 (12.3) μm , C/D oranı 0.2888-0.3130 (0.3575). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.147, 4.148).



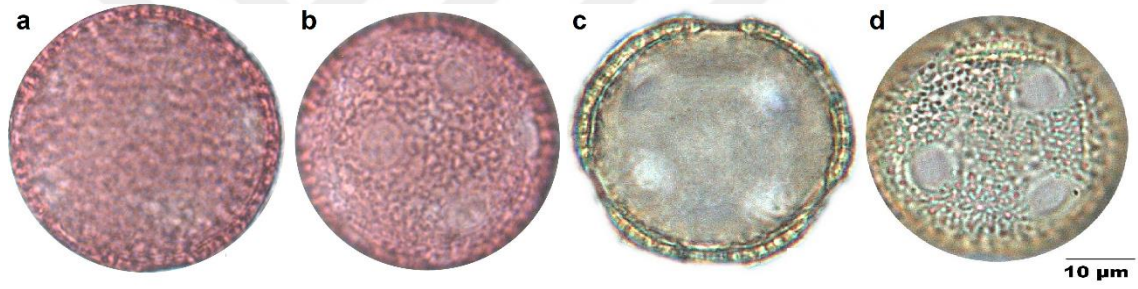
Şekil 4.147 *D. erinaceus* var. *alpinus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6590: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



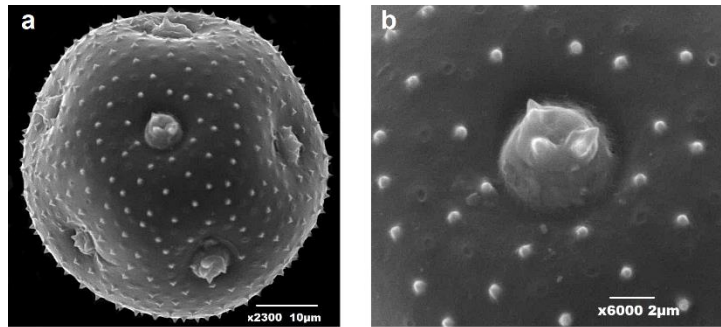
Şekil 4.148 *D. erinaceus* var. *alpinus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6590: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.20 *D. goekayi* (D66)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 34.7-39.1 (36.88) μm (W), 35.1-38.3 (37.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 15-17 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.54-0.81 μm uzunluğunda ve 0.65-1.1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.1 μm (W), 2.7 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.1 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.3-5.1 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.9-2.8 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.5-2.8 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1.1-1.5 μm uzunluğunda, 1.2-1.7 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.8-12.4 (11.2) μm , C/D oranı 0.2514-0.3297 (0.3060). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.149, 4.150).



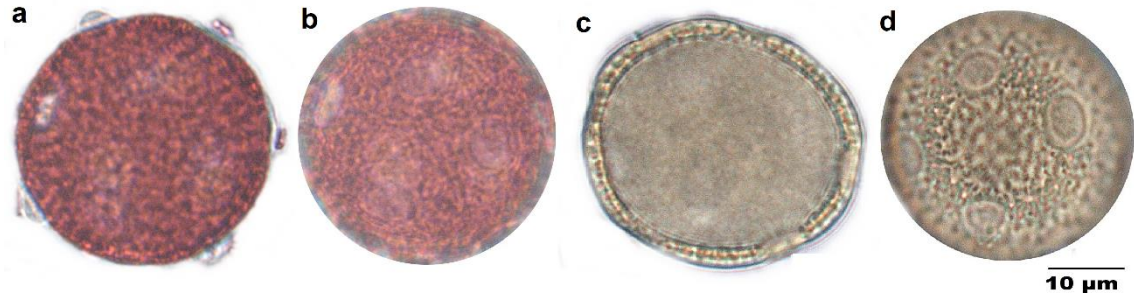
Şekil 4.149 *D. goekayi* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6596: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



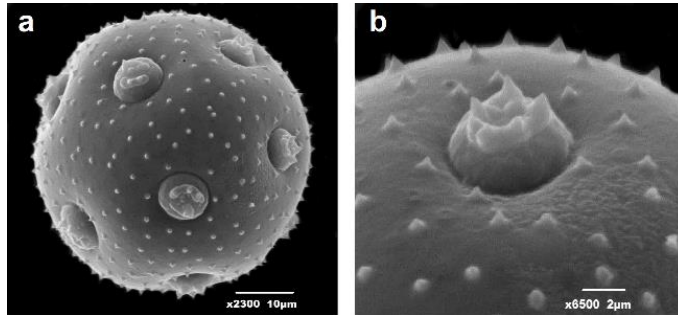
Şekil 4.150 *D. goekayi* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6596: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.21 *D. brevicaulis* subsp. *brevicaulis* (D67)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 32.6-37.2 (34.9) μm (W), 30.8-35.1 (33.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 18-20 spinül, 2-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.32-0.7 μm . Tektal spinüller konik, 0.5-0.8 μm uzunluğunda ve 0.7-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.4 μm (W), 2.6 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.8-6.1 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.3-3.9 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.7-4.1 μm . Operkulum üzeri 6-8 sayıda, 1-1.2 μm uzunluğunda, 1.1-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.2-10.9 (8.9) μm , C/D oranı 0.2315-0.3141 (0.2633). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.151, 4.152).



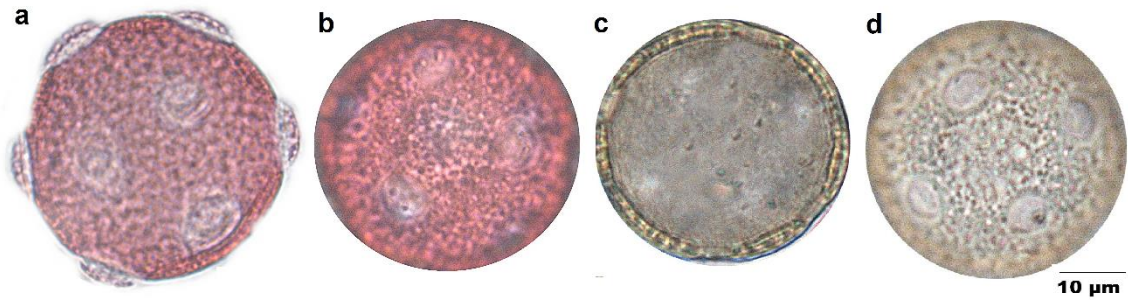
Şekil 4.151 *D. brevicaulis* subsp. *brevicaulis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoğlu 6521: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



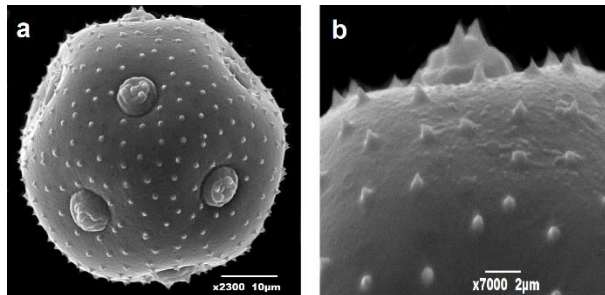
Şekil 4.152 *D. brevicaulis* subsp. *brevicaulis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoğlu 6521: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.22 *D. brevicaulis* subsp. *setaceus* (D68)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 32.3-38.1 (34.9) μm (W), 31-36.8 (33.8) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 16-18 spinül, 2-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.3-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.52-0.85 μm uzunluğunda ve 0.65-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.6 μm (W), 2.9 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.2 μm) nekzinden (0.7 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.5-5.9 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.8-3.3 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.2-3.6 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1-1.2 μm uzunluğunda, 1-1.2 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.1-11.2 (10.1) μm , C/D oranı 0.2907-0.3181 (0.3033). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.153, 4.154).



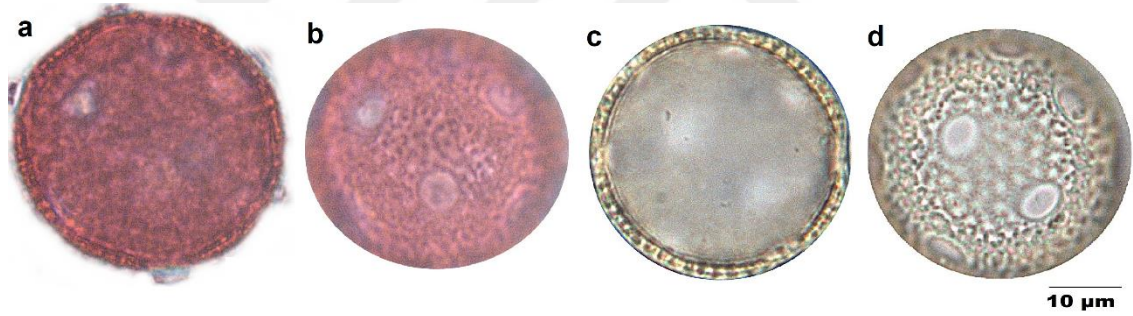
Şekil 4.153 *D. brevicaulis* subsp. *setaceus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6547: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



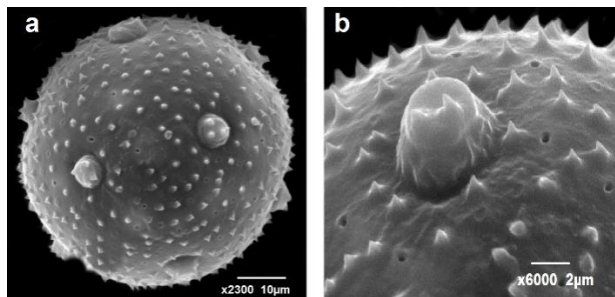
Şekil 4.154 *D. brevicaulis* subsp. *setaceus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6547: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.23 *D. nihatii* (D69)

Polenler radyal simetridir, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 33.6-37.8 (35.5) μm (W), 33.2-36 (34.8) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 22-24 spinül, 5-6 punktum bulunur. Punktum çapı 0.24-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.8-1 μm uzunluğunda ve 0.7-1.1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.1 μm (W), 2.5 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.4 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.1-5.4 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.6-2.7 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.6-3.9 μm . Operkulum üzeri 3-4 sayıda, 1.2-1.7 μm uzunluğunda, 1-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.3-14.3 (12.5) μm , C/D oranı 0.3373-0.3854 (0.3561). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.155, 4.156).



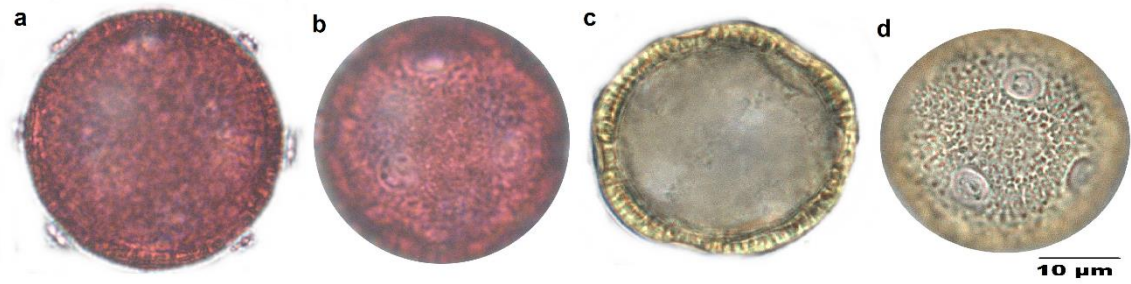
Şekil 4.155 *D. nihatii* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6530: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



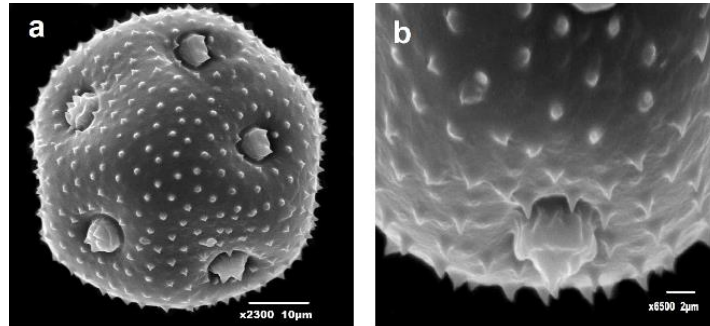
Şekil 4.156 *D. nihatii* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6530: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.24 *D. kastembeluensis* (D70)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 35.9-43.4 (40.6) μm (W), 34-38.6 (36.3) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 20-21 spinül, 1-2 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.6-0.9 μm uzunluğunda ve 1.2-1.4 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 3.7 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (3.2 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.7-6.4 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.6-3.9 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3-3.6 μm . Operkulum üzeri 6-7 sayıda, 1.2-1.5 μm uzunluğunda, 1.1-1.7 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.6-14.2 (11.3) μm , C/D oranı 0.2215-0.3454 (0.3013). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.157, 4.158).



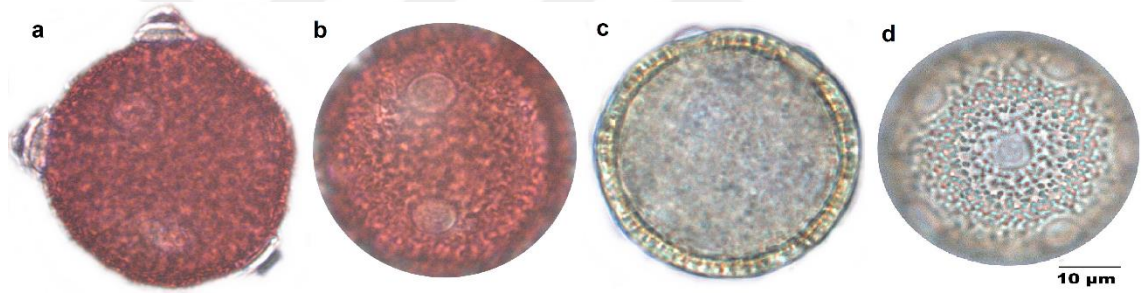
Şekil 4.157 *D. kastembeluensis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6612: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



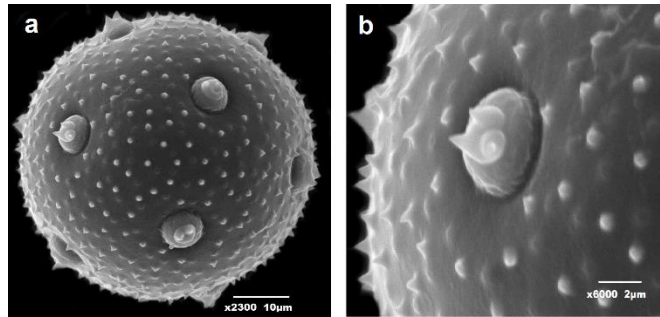
Şekil 4.158 *D. kastembeluensis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6612: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.25 *D. zonatus* var. *zonatus* (D71)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 36.5-40.8 (38.1) μm (W), 35.1-39.1 (37.3) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 14-16 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.7-1 μm uzunluğunda ve 0.7-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.5 μm (W), 3.2 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.6 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.5-5.2 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.2-3.1 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.8-3.4 μm . Operkulum 3-4 sayıda, 1.3-2.1 μm uzunluğunda, 1.4-1.8 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.6-13.2 (11.3) μm , C/D oranı 0.2727-0.3492 (0.3095). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.159, 4.160).



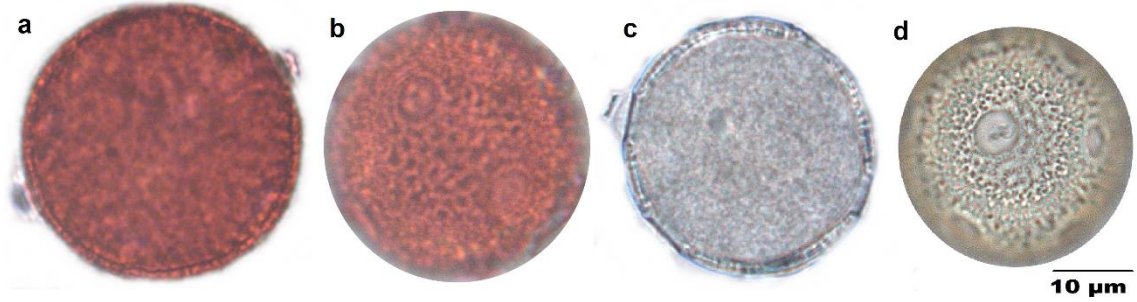
Şekil 4.159 *D. zonatus* var. *zonatus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6584: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



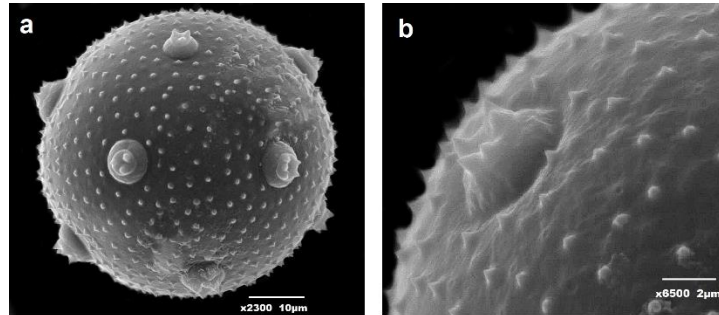
Şekil 4.160 *D. zonatus* var. *zonatus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6584: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.26 *D. zonatus* var. *aristatus* (D72)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 33.3-39.5 (36.4) μm (W), 32.8-37.8 (34.1) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 20-22 spinül, 1-2 punktum bulunur. Punktum çapı 0.3-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.5-0.7 μm uzunluğunda ve 0.6-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.3 μm (W), 2.8 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.8 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.2-5.9 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.2-3.5 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3-3.4 μm . Operkulum 4-5 sayıda, 0.9-1.4 μm uzunluğunda, 0.8 -1.5 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.4-14.6 (11.4) μm , C/D oranı 0.3086-0.3792 (0.3229). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.161, 4.162).



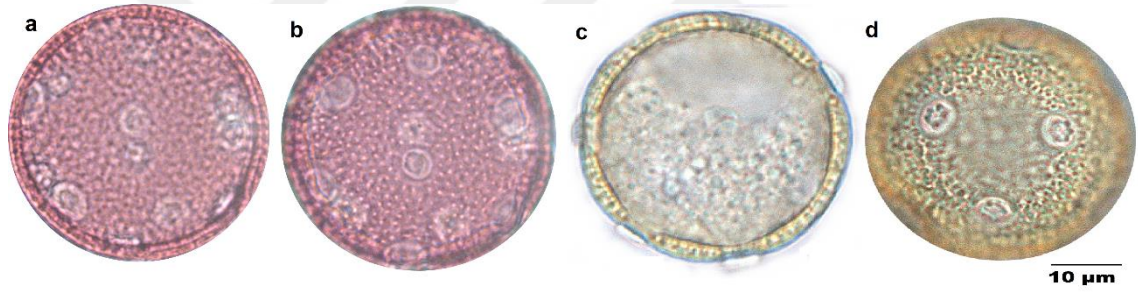
Şekil 4.161 *D. zonatus* var. *aristatus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 5526: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



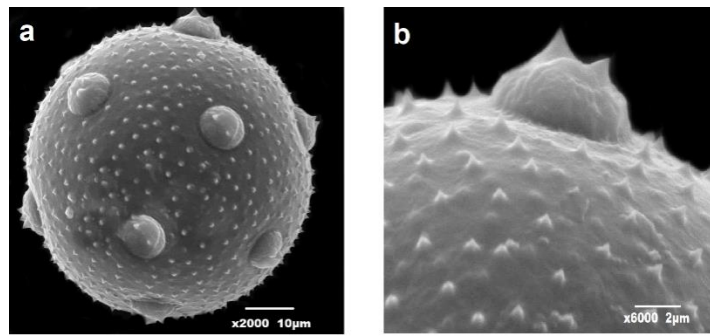
Şekil 4.162 *D. zonatus* var. *aristatus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 5526: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.27 *D. zonatus* var. *hypochlorus* (D73)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 37.3-41.9 (39.6) μm (W), 35.4-40.3 (38.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 20-22 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.4-0.8 μm uzunluğunda ve 0.7-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.5 μm (W), 2.5 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.1-6.9 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.2-3.3 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3-3.5 μm . Operkulum 3-4 sayıda, 1.1-1.6 μm uzunluğunda, 1.2-2.1 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.6-13.3 (11.2) μm , C/D oranı 0.2349-0.3292 (0.2924). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.163, 4.164).



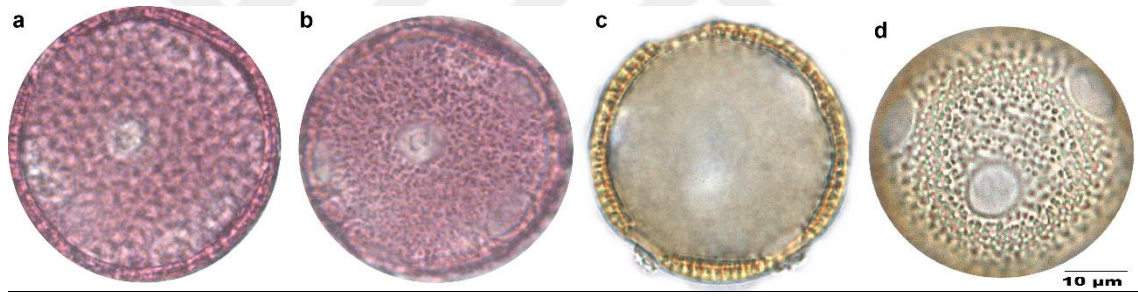
Şekil 4.163 *D. zonatus* var. *hypochlorus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6542: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



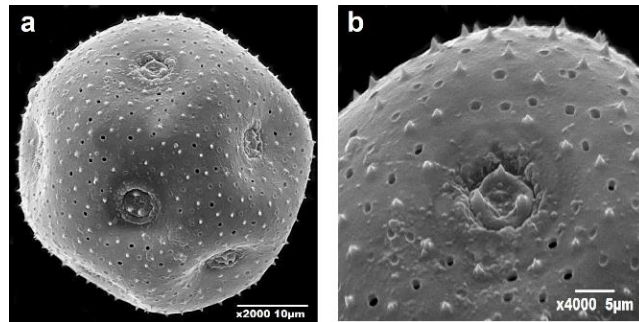
Şekil 4.164 *D. zonatus* var. *hypochlorus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6542: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.28 *D. preobrazhenskii* (D74)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 44.7-53.9 (48.5) μm (W), 43.6-52.3 (47.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 18-20 spinül, 10-12 punktum bulunur. Punktum çapı 0.4-0.7 μm . Tektal spinüller konik, 0.5-0.8 μm uzunluğunda ve 0.5-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.2 μm (W), 3.5 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.4 μm) nekzinden (1.1 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.1-9.3 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.5-4.3 μm çapında. Operkulum üzeri 3-5 sayıda, 1-1.4 μm uzunluğunda, 1-1.6 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 13-16.4 (14.8) μm , C/D oranı 0.2647-0.3076 (0.2896). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.165, 4.166).



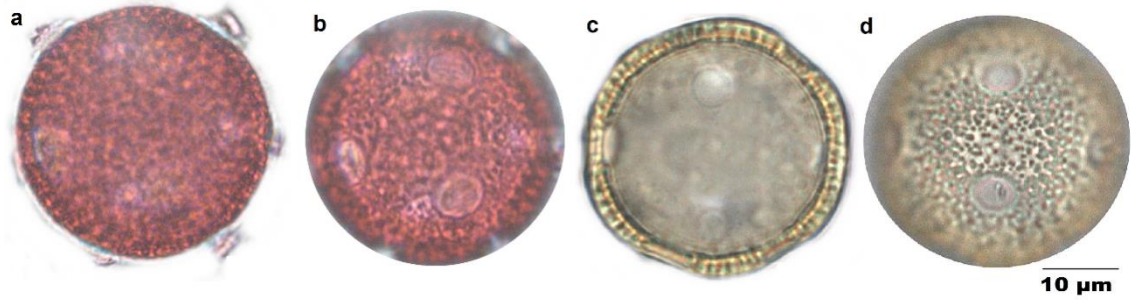
Şekil 4.165 *D. preobrazhenskii* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6660: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



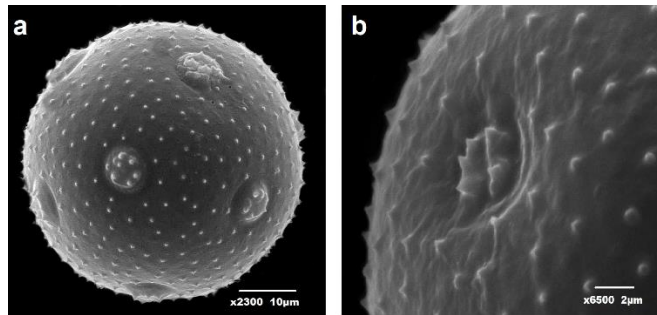
Şekil 4.166 *D. preobrazhenskii* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6660: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.29 *D. burdurensis* (D75)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 33.7-38.1 (35.5) μm (W), 34.1-36.9 (35.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 16-18 spinül, 1-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.6 μm . Tektal spinüller konik, 0.4-0.9 μm uzunluğunda ve 0.6-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.5 μm (W), 2.3 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.3 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5-7.3 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 3.2-4.1 μm çapında, por tabanından yüksekliği 1.3-1.7 μm . Operkulum 4-7 sayıda, 1.1-1.4 μm uzunluğunda, 1.1-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.8-8.5 (9.4) μm , C/D oranı 0.2247-0.2348 (0.2640). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.167, 4.168).



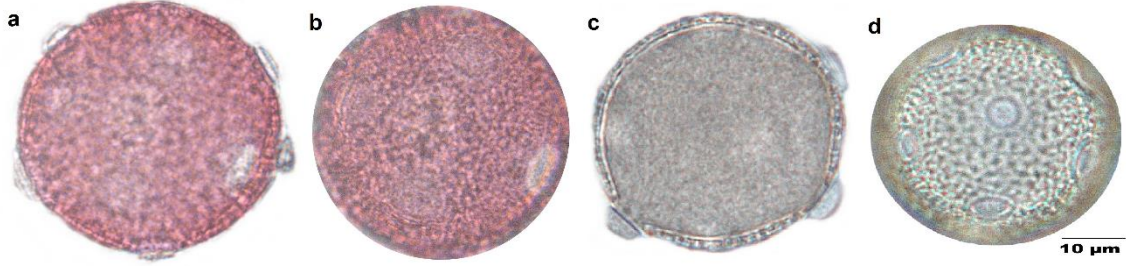
Şekil 4.167 *D. burdurensis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 7170: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



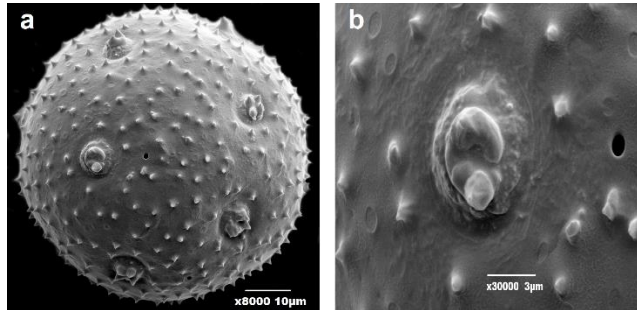
Şekil 4.168 *D. burdurensis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 7170: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.30 *D. serpentinus* (D76)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 32.6-36.5 (34.6) μm (W), 30.8-35 (33.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 18-20 spinül, 4-6 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.7-1 μm uzunluğunda ve 0.6-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.2 μm (W), 2.3 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.8 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.2-7.6 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 3.1-3.9 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2-2.4 μm . Operkulum 4-6 sayıda, 1.1-1.4 μm uzunluğunda, 1-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.5-12.7 (10.8) μm , C/D oranı 0.2623-0.3577 (0.3233). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.169, 4.170).



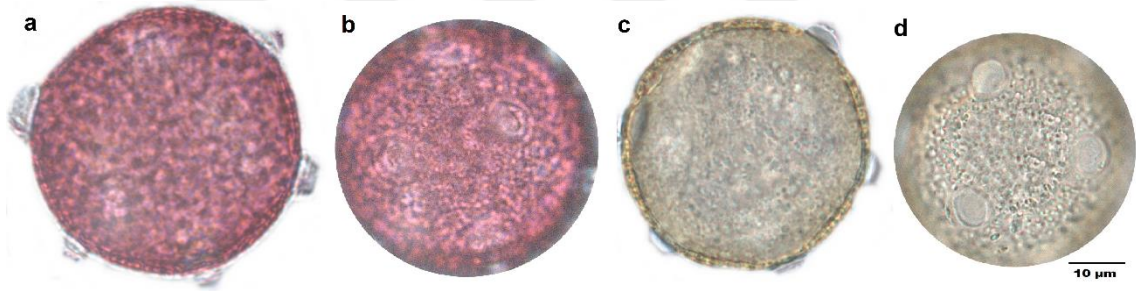
Şekil 4.169 *D. serpentinus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6956: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



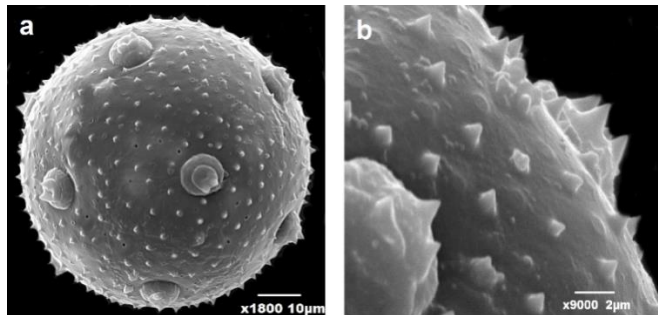
Şekil 4.170 *D. serpentinus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6956: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.31 *D. macroflorus* (D77)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 42.6-49.2 (47.5) μm (W), 40.4-44 (42.3) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 12-16 spinül, 4-6 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.9-1.2 μm uzunluğunda ve 0.8-1.3 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.8 μm (W), 2.2 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.9 μm) nekzinden (0.3 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.7-7.1 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.4-3.6 μm çapında. por tabanından yüksekliği 1.2-1.9 μm . Operkulum 3-4 sayıda, 1.2-1.5 μm uzunluğunda, 1.2-1.5 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 12.5-17.5 (15.4) μm , C/D oranı 0.3071-0.3684 (0.3452). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.171, 4.172).



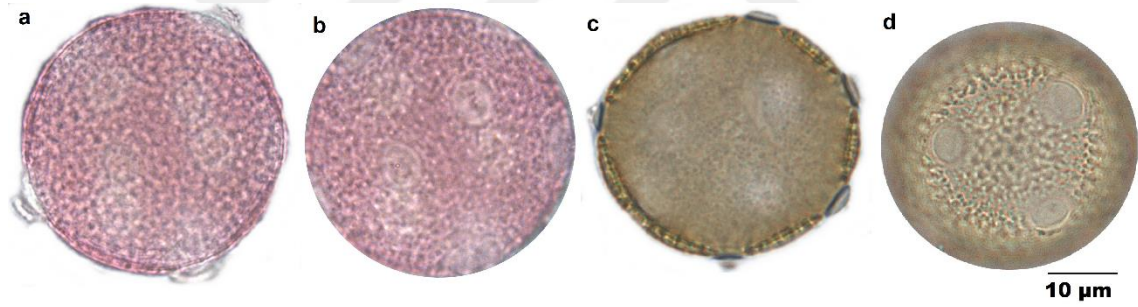
Şekil 4.171 *D. macroflorus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6545: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



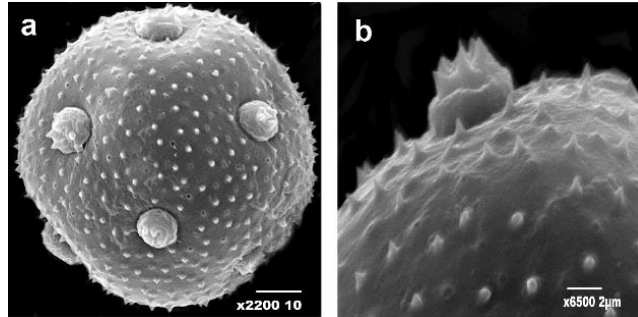
Şekil 4.172 *D. macroflorus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6545: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.32 *D. aculeatus* (D78)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 35.1-39.9 (37.6) μm (W), 33.4-37.8 (36.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 14-16 spinül, 10-12 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.3 μm . Tektal spinüller konik, 0.8-1.1 μm uzunluğunda ve 0.8-1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1 μm (W), 2.2 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (1.7 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.4 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.1-5.9 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.2-3.8 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.5-2.8 μm . Operkulum 4-5 sayıda, 1.5-1.8 μm uzunluğunda, 1.4-1.7 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.9-13.7 (12.1) μm , C/D oranı 0.3079-0.3614 (0.3288). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.173, 4.174)



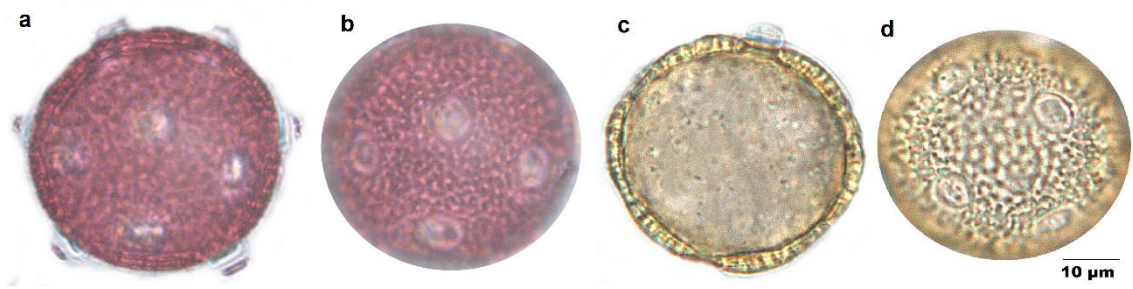
Şekil 4.173 *D. aculeatus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6744: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



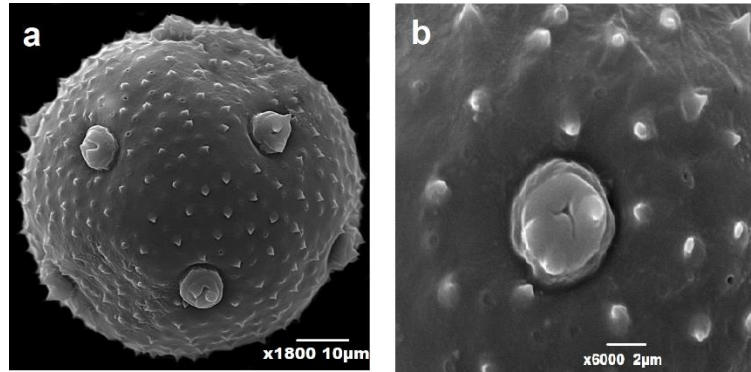
Şekil 4.174 *D. aculeatus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6744: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.4.33 *D. aticii* (D79)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 38.3-45.4 (42.1) μm (W), 39.4-44.3 (42.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 8-10 spinül, 4-6 punktum bulunur. Punktum çapı 0.1-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.7-1 μm uzunluğunda ve 0.8-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.7 μm (W), 2.6 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.4-5.6 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.8-3.7 μm çapında, por tabanından yüksekliği 1.8-2.2 μm . Operkulum 3-4 sayıda, 1.2-1.6 μm uzunluğunda, 1.3-1.8 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 13.1-15.6 (14.8) μm , C/D oranı 0.3218-0.3521 (0.3498). Por sayısı 20 ± 3 (Şekil 4.175, 4.176).



Şekil 4.175 *D. aticii* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6743: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



Şekil 4.176 *D. aticii* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6743: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

Çizelge 4.4 *Dentati* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri

Takson	Polen şekli	Çap	(D) (µm)		E		Por çapı		Porlar arası uzaklık				C/D oranı		Por sayısı	Por durumu		
			W		Min.		Maks.		(µm)		(C) (µm)		Maks.					
			Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.				
D47	sferoidal	39.3	44.3	41.2	38.6	43.7	40.7	4.9	6.1	5.6	9.9	13.3	12.2	0.2619	0.3107	0.3042	18 ± 3	prominent
D48	sferoidal	37.2	43.7	41.2	36.4	43.4	40.4	5.2	6.8	6	11.2	14.6	12.5	0.2978	0.3543	0.3086	16 ± 3	prominent
D49	sferoidal	43.7	48.2	46.2	40.4	44.9	42.6	6.2	7.2	6.7	11.9	16.1	14.4	0.2723	0.3462	0.3178	18 ± 3	prominent
D50	sferoidal	38.3	43.4	40.3	37.4	43.3	41.1	4.1	5.3	4.7	10.9	14.3	12.9	0.3044	0.3657	0.3449	18 ± 3	prominent
D51	sferoidal	34.4	39.4	37.1	31.3	35.3	34.6	4.1	5.6	4.8	7.7	12.8	9.9	0.2383	0.3478	0.2903	14 ± 3	prominent
D52	sferoidal	31.5	36.8	33.9	30.5	35.1	33.6	3.3	4.6	3.9	6.8	12.2	8.9	0.2151	0.3379	0.2656	18 ± 3	prominent
D53	sferoidal	36.6	42.4	38.9	36.4	41.7	38.2	5.8	6.9	6.3	10.1	13.1	11.2	0.2643	0.3234	0.2835	16 ± 3	sunken
D54	sferoidal	36.8	41.4	39.1	35.1	38.9	36.4	5.6	7.1	6.3	8.1	13.8	10.5	0.3603	0.2281	0.2822	16 ± 3	prominent
D55	sferoidal	37.3	45.1	42.4	36.4	44.5	40.2	5.6	6.9	6.1	6.9	11.2	9.3	0.3207	0.3389	0.3248	16 ± 3	prominent
D56	sferoidal	30.9	37.1	34.5	30.2	34.5	32.6	4.8	5.6	5.2	9.7	11.6	10.7	0.3353	0.2225	0.2888	18 ± 3	prominent
D57	sferoidal	34.2	39.6	37.1	33.4	37.1	35.8	5.1	6.2	5.6	10.9	15.8	12.3	0.2701	0.3093	0.2923	20 ± 3	sunken
D58	sferoidal	34.5	42.9	39.6	31.1	39.9	35.6	5.1	6.3	5.7	8.8	13.2	11.6	0.3449	0.3979	0.3484	18 ± 3	prominent
D59	sferoidal	32.1	38.6	35.6	33.4	36.3	34.7	3.8	5.8	4.8	11.3	13.6	12.1	0.3636	0.2603	0.3333	16 ± 3	prominent
D60	sferoidal	34.4	40.1	36.7	36.5	39.8	38.3	5.5	6.6	6.1	9.4	12.7	10.5	0.3005	0.3451	0.3134	16 ± 3	prominent
D61	sferoidal	33.6	37.4	35.6	28.8	35.2	32.4	4.6	7.3	6	8.4	11.4	9.8	0.3230	0.3607	0.3250	14 ± 3	prominent
D62	sferoidal	32.7	38.1	35.4	30.1	34.8	32.6	3.2	4.9	4.1	8.7	13.4	11.5	0.2772	0.3343	0.3034	20 ± 3	prominent
D63	sferoidal	37.1	44.2	40.1	35.2	40.6	38.4	4.3	5.5	4.7	10.3	12.4	11.3	0.2457	0.3052	0.2979	20 ± 3	prominent
D64	sferoidal	35.4	43.9	38.9	31.5	36.8	34.1	4.8	5.5	5.2	9.3	13.4	12.3	0.2877	0.3249	0.3104	14 ± 3	prominent
D65	sferoidal	32.4	42.9	36.5	32	39.3	36.8	4.2	5.1	4.6	8.8	12.4	11.2	0.2888	0.3130	0.3575	16 ± 3	prominent
D66	sferoidal	34.7	39.1	36.8	35.1	38.3	37.2	4.3	5.1	4.7	7.2	10.9	8.9	0.2514	0.3297	0.3060	14 ± 3	prominent
D67	sferoidal	32.6	37.2	34.9	30.8	35.1	33.7	4.8	6.1	5.5	6.9	11.2	9.3	0.3141	0.2315	0.2633	16 ± 3	prominent
D68	sferoidal	32.3	38.1	34.9	31	36.8	33.8	4.5	5.9	5.1	9.1	11.2	10.1	0.2907	0.3181	0.3033	16 ± 3	prominent
D69	sferoidal	33.6	37.8	35.5	33.2	36	34.8	4.1	5.4	4.8	11.3	14.3	12.5	0.3373	0.3854	0.3561	18 ± 3	prominent
D70	sferoidal	35.9	43.4	40.6	34	38.6	36.3	4.7	6.4	5.5	7.6	14.2	11.3	0.2215	0.3454	0.3013	18 ± 3	prominent
D71	sferoidal	36.5	40.8	38.1	35.1	39.1	37.3	4.5	5.2	4.8	9.6	13.2	11.3	0.2727	0.3492	0.3095	18 ± 3	prominent
D72	sferoidal	33.3	39.5	36.4	32.8	37.8	34.1	4.2	5.9	5.1	10.4	14.6	11.4	0.3086	0.3792	0.3229	18 ± 3	prominent

Çizelge 4.4 *Dentati* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri (devam)

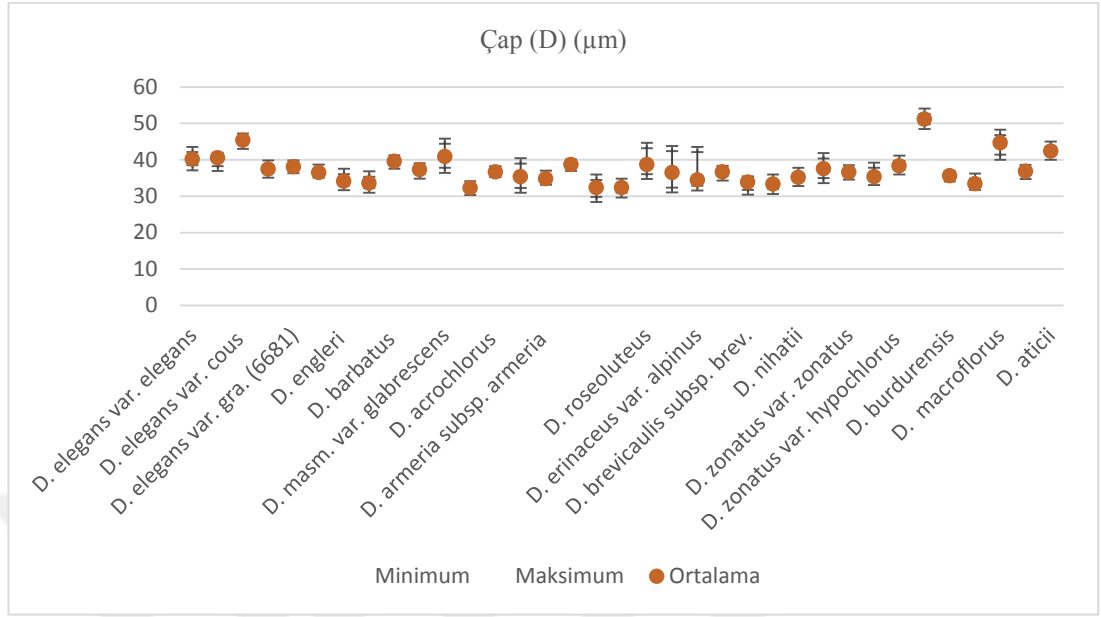
Takson	Polen şekli	W												C/D oranı	Por sayısı	Por durumu			
		Çap			(D) (µm)			E			Por çapı (µm)						Porlar arası uzaklık (C) (µm)		
		Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.				Min.	Maks.	Ort.
D73	sferoidal	37.3	41.9	39.6	35.4	40.3	38.7	5.1	6.9	6	8.6	13.3	11.2	0.2349	0.3292	0.2924	18 ± 3	prominent	
D74	sferoidal	44.7	53.9	48.5	43.6	52.3	47.7	5.1	9.3	7.2	13	16.4	14.8	0.2647	0.3076	0.2896	14 ± 3	sunken	
D75	sferoidal	33.7	38.1	35.5	34.1	36.9	35.7	5	7.3	6.2	7.8	8.5	9.4	0.2247	0.2348	0.2640	14 ± 3	prominent	
D76	sferoidal	32.6	36.5	34.6	30.8	35	33.2	4.2	7.6	5.5	8.5	12.7	10.8	0.2623	0.3577	0.3233	14 ± 3	prominent	
D77	sferoidal	42.6	49.2	47.5	40.4	44	42.3	4.7	7.1	5.9	12.5	17.5	15.4	0.3071	0.3684	0.3452	16 ± 3	prominent	
D78	sferoidal	35.1	39.9	37.6	33.4	37.8	36.2	4.1	5.9	5	10.9	13.7	12.1	0.3079	0.3614	0.3288	14 ± 3	prominent	
D79	sferoidal	38.3	45.4	42.1	39.4	44.3	42.2	4.4	5.6	5.3	13.1	15.6	14.8	0.3218	0.3521	0.3498	20 ± 3	prominent	

Çizelge 4.4 *Dentati* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri (devam)

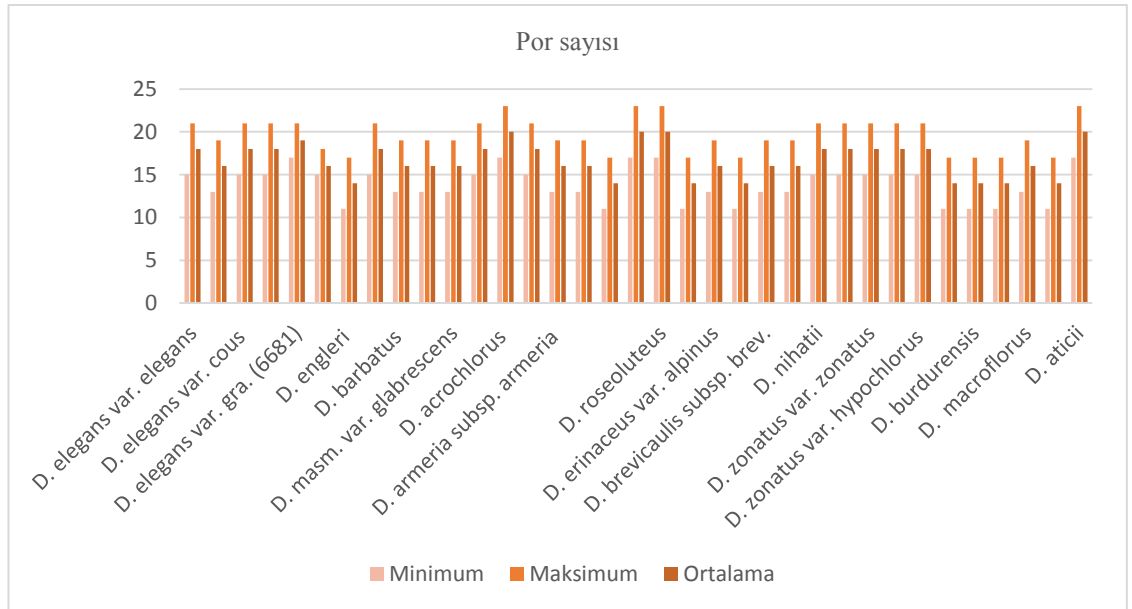
Takson	Operkulum çapı (µm)		Operkulum yüksekliği (µm)		Ekzin (µm)		Nekzin (µm)		İntin (µm)		Ekzin ornam.	Spinül sayısı (10 µm ²)	Spinül Uzunluğu (µm)	Spinül Genişliği (µm)	Spinüller arası ornam.	Punktum sayısı (10 µm ²)
D47	2.9	3.5	3.3	3.3	3.5-5.2	2.3	3.4	2.3	1.1	0.8	skabrat	18-20	0.75-1.3	0.82-1.16	granül	-
D48	2.8	4.4	3.6	3.6	4.1-5.4	2.4	2.7	2.1	0.6	0.7	skabrat	17-22	0.84-1.01	0.91-1.12	granül	-
D49	2.2	3.4	2.8	2.8	3.1-4.8	2	3.3	2.5	0.8	0.5	skabrat-	12-17	0.52-0.87	1.2-1.5	psilat	2-5
D50	1.8	2.9	2.3	2.3	2.8-3.1	1.9	2.6	2.2	0.4	0.9	perforat	15-19	0.74-1.01	0.92-1.12	granül	-
D51	2.1	3.2	2.6	2.6	3.2-4.4	0.9	2.3	1.8	0.5	0.4	skabrat-	16-20	0.72-0.89	0.72-0.92	psilat	10-12
D52	2	2.8	2.4	2.4	2.4-2.8	1.1	2.9	2	0.9	0.6	perforat	20-22	0.5-0.7	0.5-0.8	psilat	10-13
D53	2.7	3.6	3.2	3.2	2.8-3.7	1.4	2.5	1.9	0.6	0.6	perforat	11-18	0.61-0.92	0.8-1.3	granül	4-7
D54	2.8	3.9	3.3	3.3	3-3.5	1.5	2.9	2.1	0.8	0.7	skabrat-	15-19	0.58-0.73	0.61-0.97	granül	5-8
D55	2.8	3.7	3.4	3.4	3.3-3.9	1.9	3.7	2.7	1	0.9	perforat	20-22	0.6-0.8	0.7-0.9	psilat	-
D56	2.3	3.4	2.8	2.8	3.7-4.2	1.4	2.4	1.7	0.7	0.8	skabrat-	21-24	0.51-0.74	0.51-0.94	granül	13-16
D57	1.8	2.5	2.2	2.2	-	1.4	2.3	1.9	0.4	0.4	perforat	15-17	0.39-0.55	0.74-1.2	psilat	5-6
D58	2.8	3.4	3.1	3.1	3.6-4.4	1.8	3.5	3	0.5	0.9	skabrat	18-22	0.6-0.93	0.75-1.2	psilat	-
D59	2.6	3.7	3.2	3.2	2-2.6	1.4	2.6	1.7	0.9	0.5	skabrat-	13-20	0.52-0.97	0.63-1.26	granül	6-10
D60	3.1	4.1	3.6	3.6	3-4.2	1.4	2.4	1.9	0.5	0.5	perforat	20-22	0.44-0.64	0.66-0.85	granül	-
D61	2.3	4.1	3.2	3.2	-	1.3	2.5	1.9	0.6	0.7	skabrat	16-18	0.43-0.6	0.53-0.72	psilat	-
D62	1.2	2.5	1.9	1.9	3.9-4.2	1.4	2.6	2	0.6	0.5	skabrat	26-28	0.5-0.8	0.6-0.8	granül	-
D63	1.6	2.6	2.2	2.2	2.5-2.8	1.8	3.1	2.2	0.9	0.9	skabrat-	12-15	0.4-0.7	0.8-0.9	psilat	15-16
D64	1.8	2.9	2.5	2.5	3.4-3.7	1.7	2.4	1.8	0.6	0.8	perforat	15-17	0.43-0.76	0.72-0.93	psilat	6-7
D65	1.6	3.1	2.4	2.4	3-3.4	1.8	2.8	2	0.8	0.6	perforat	16-18	0.51-0.82	0.74-1.2	psilat	7-8
D66	1.9	2.8	2.5	2.5	2.5-2.8	1.1	2.7	2.1	0.6	0.6	perforat	15-17	0.54-0.81	0.65-1.1	psilat	-

Çizelge 4.4 *Dentati* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri (devam)

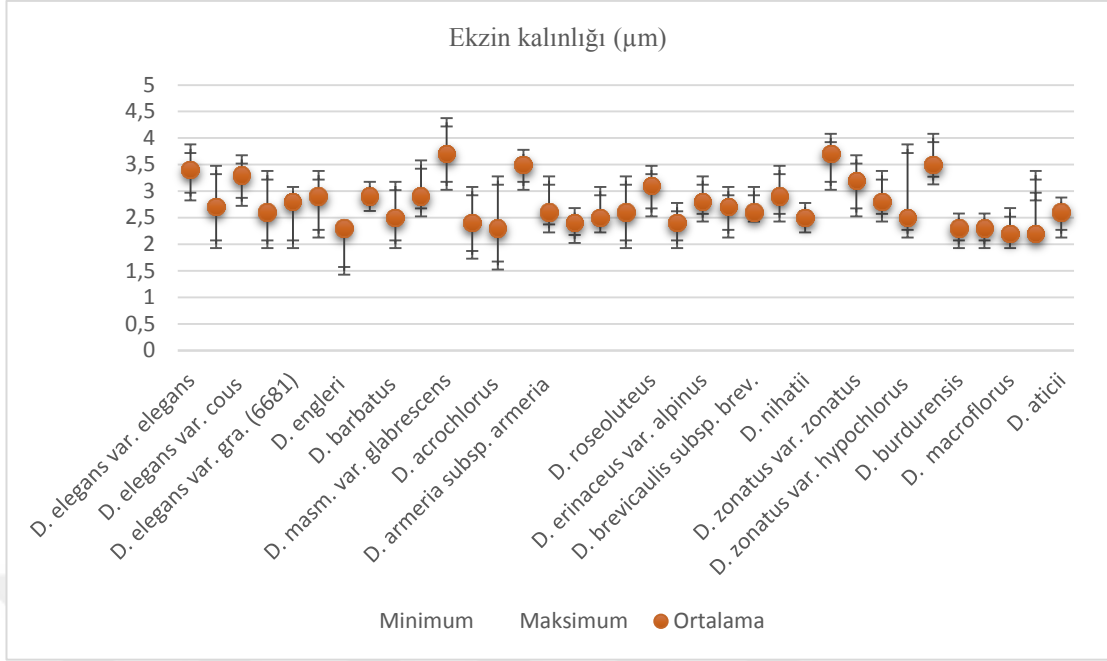
Takson	Operkulum Min.	Operkulum Maks.	Operkulum Ort.	Operkulum yüksekliği (μm)	Ekzin W	Ekzin E	Sekzin (μm)	Nekzin (μm)	Intin (μm)	Ekzin ornam.	Spinül sayısı ($10\ \mu\text{m}^2$)	Spinül Uzunluğu (μm)	Spinül Genişliği (μm)	Spinüller arası ornam.	Punktum sayısı ($10\ \mu\text{m}^2$)
D67	2.3	3.9	3.1	3.7-4.1	1.4	2.6	2	0.6	0.6	skabrat- perforat	18-20	0.5-0.8	0.7-0.9	psilat	2-3
D68	1.8	3.3	2.4	3.2-3.6	1.6	2.9	2.2	0.7	0.7	skabrat- perforat	16-18	0.52-0.85	0.65-1.2	psilat	2-3
D69	1.6	2.7	2.2	3.6-3.9	1.1	2.5	2	0.5	0.4	skabrat- perforat	22-24	0.8-1	0.7-1.1	psilat	5-6
D70	2.6	3.9	3.2	3-3.6	1.8	3.7	3.2	0.5	0.9	skabrat- perforat	20-21	0.6-0.9	1.2-1.4	psilat	1-2
D71	2.2	3.1	2.6	2.8-3.4	1.5	3.2	2.6	0.6	0.7	skabrat	14-16	0.7-1	0.7-0.9	psilat	-
D72	2.2	3.5	2.8	3-3.4	1.3	2.8	2	0.8	0.5	skabrat- perforat	20-22	0.5-0.7	0.6-0.9	psilat	1-2
D73	2.2	3.3	2.7	3-3.5	1.5	2.5	2	0.5	0.7	skabrat	20-22	0.4-0.8	0.7-0.9	psilat	-
D74	2.5	4.3	3.6	-	2.2	3.5	2.4	1.1	0.9	skabrat- perforat	18-20	0.5-0.8	0.5-0.9	psilat	10-12
D75	3.2	4.1	3.7	1.3-1.7	1.5	2.3	2	0.3	0.6	skabrat- perforat	16-18	0.4-0.9	0.6-0.9	psilat	1-3
D76	3.1	3.9	3.4	2-2.4	1.2	2.3	1.8	0.5	0.5	skabrat- perforat	18-20	0.7-1	0.6-0.9	psilat	4-6
D77	2.4	3.6	3.1	1.2-1.9	1.8	2.2	1.9	0.3	0.5	skabrat- perforat	12-16	0.9-1.2	0.8-1.3	psilat	4-6
D78	2.2	3.8	2.6	2.5-2.8	1	2.2	1.7	0.5	0.4	skabrat- perforat	14-16	0.8-1.1	0.8-1	psilat	10-12
D79	2.8	3.7	3.3	1.8-2.2	1.7	2.6	2	0.6	0.6	skabrat- perforat	8-10	0.7-1	0.8-1.2	psilat	4-6



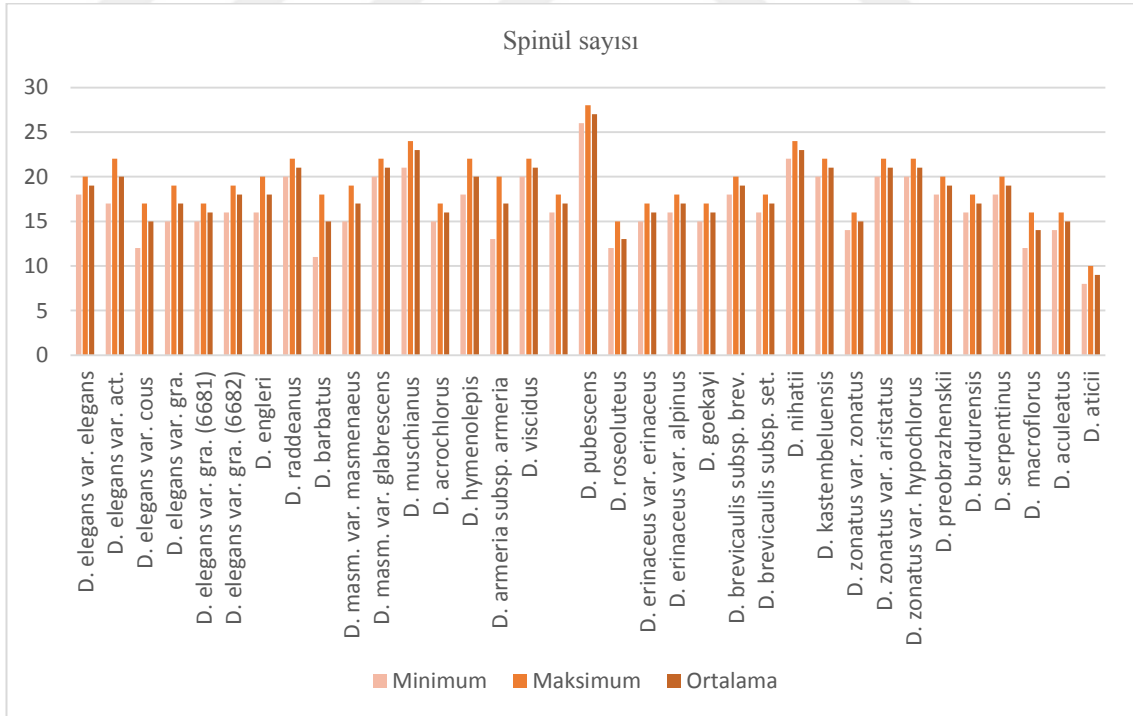
Şekil 4.177 *Dentati* seksiyonuna ait taksonların polen çaplarının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



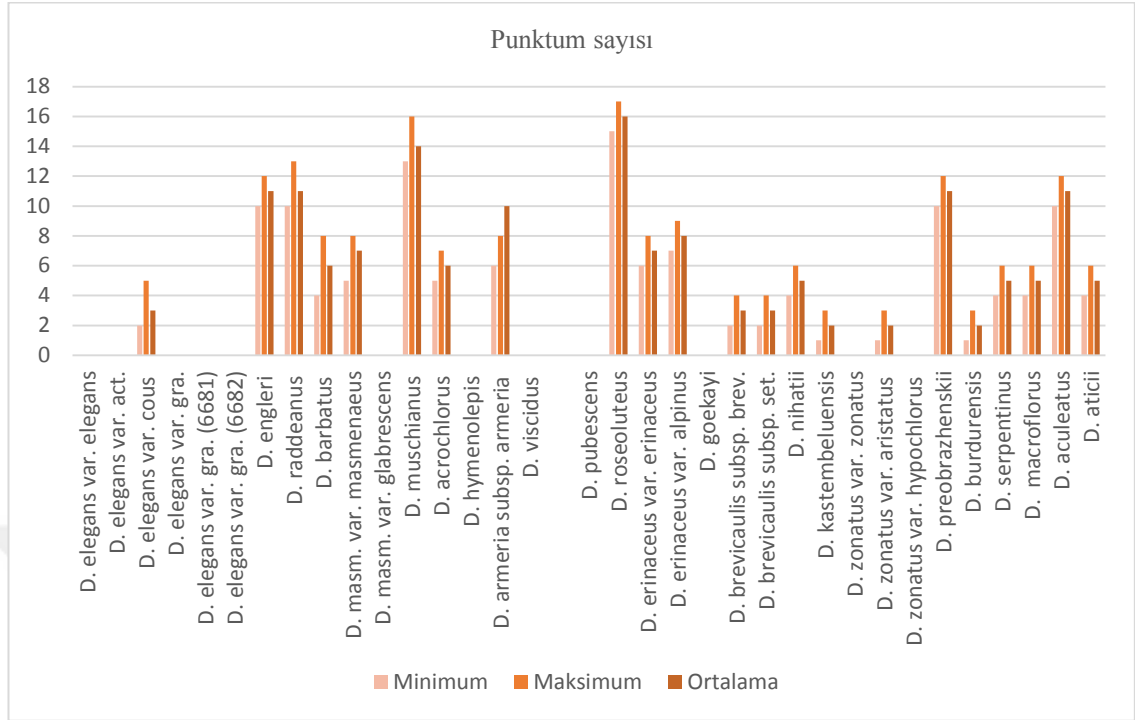
Şekil 4.178 *Dentati* seksiyonuna ait taksonların por sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



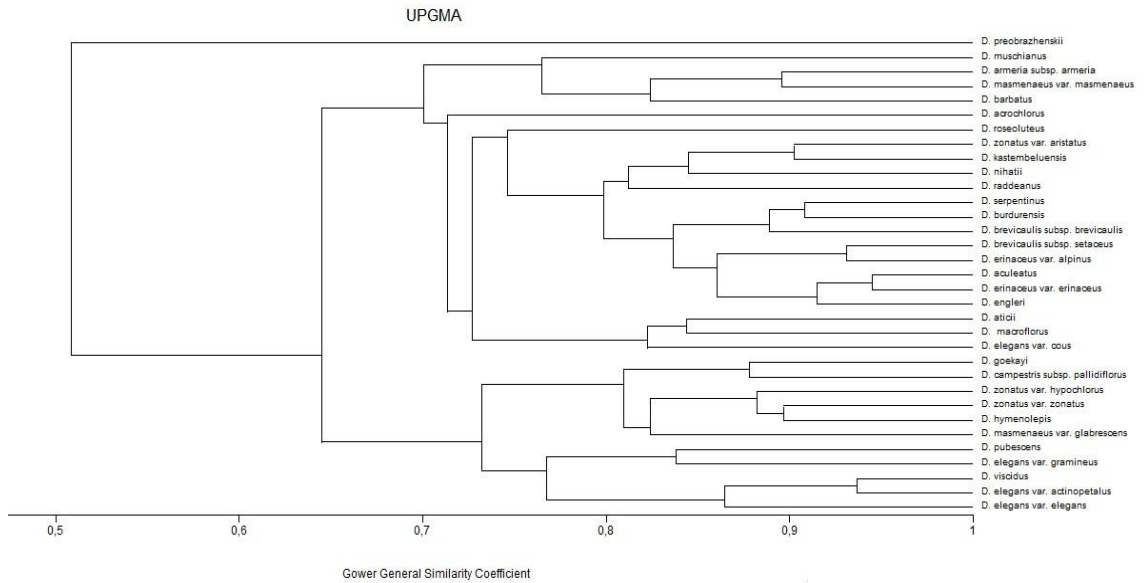
Şekil 4.179 *Dentati* seksiyonuna ait taksonların ekzin kalınlığının (µm) minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



Şekil 4.180 *Dentati* seksiyonuna ait taksonların 10 µm²'de spinül sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



Şekil 4.181 *Dentati* seksiyonuna ait taksonların 10 μm^2 'de punktum sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik

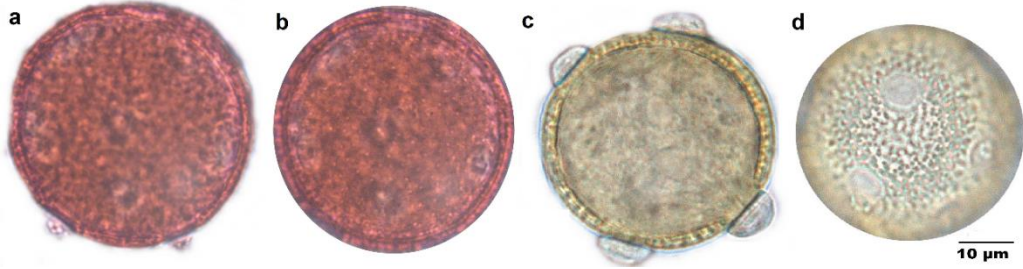


Şekil 4.182 *Dentati* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı UPGMA yöntemine göre dendrogram

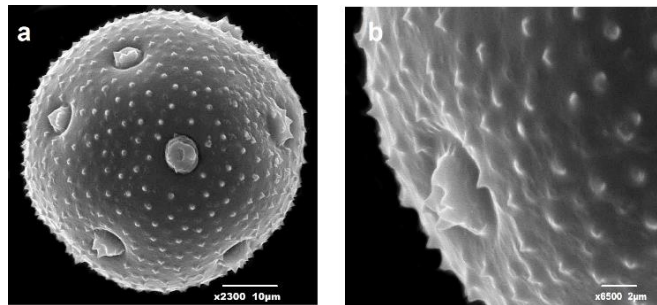
4.5 *Carthusiani* Seksiyonu

4.5.1 *Dianthus carmelitarum* (D80)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 34.6-40.3 (38.4) μm (W), 34.6-37.7 (35.8) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 18-21 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.6-0.8 μm uzunluğunda ve 0.7-1.1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.5 μm (W), 2.6 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.7 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.1-5.4 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.5-3.6 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3-3.6 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1.4-1.6 μm uzunluğunda, 1.2-1.7 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.8-12.9 (11.9) μm , C/D oranı 0.3076-0.3350 (0.3173). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.183, 4.184).



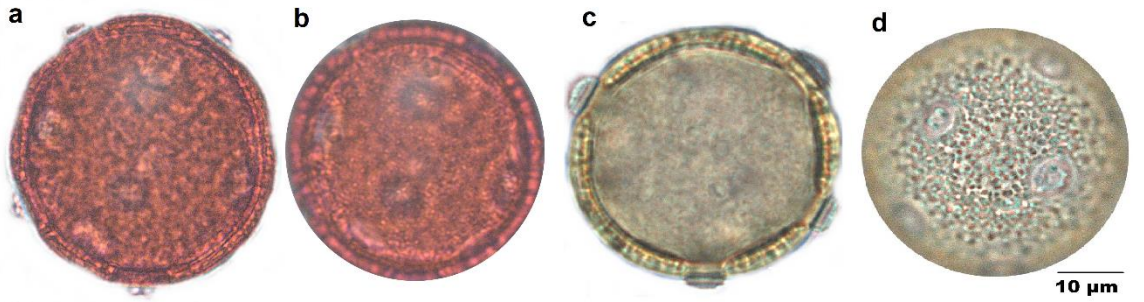
Şekil 4.183 *D. carmelitarum* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 7115: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



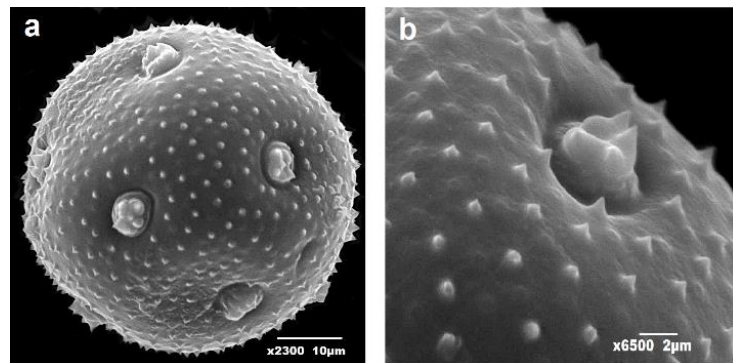
Şekil 4.184 *D. carmelitarum* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 7115: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.5.2 *D. artwinensis* (D81)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 37.5-40.8 (39.1) μm (W), 34.6-38.3 (36.9) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 22-23 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.6-0.8 μm uzunluğunda ve 0.6-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.4 μm (W), 3.1 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.5 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.2-5.5 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.4-3.6 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.2-3.1 μm . Operkulum üzeri 4-5 sayıda, 1.1-1.4 μm uzunluğunda, 1.2-1.6 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.5-14.5 (13.1) μm , C/D oranı 0.3074-0.3571 (0.3316). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.185, 4.186).



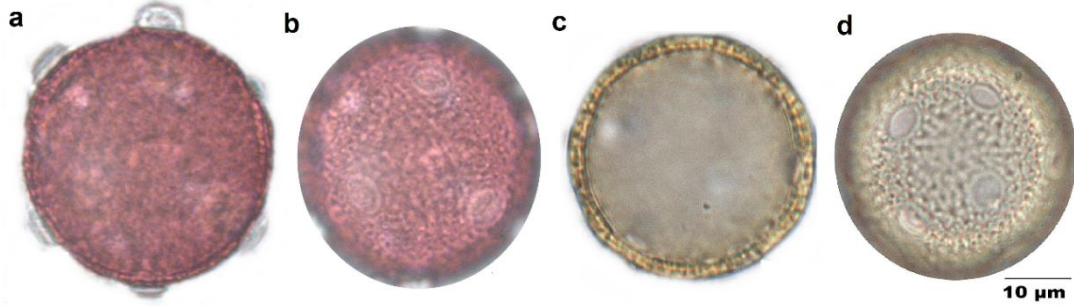
Şekil 4.185 *D. artwinensis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6904: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



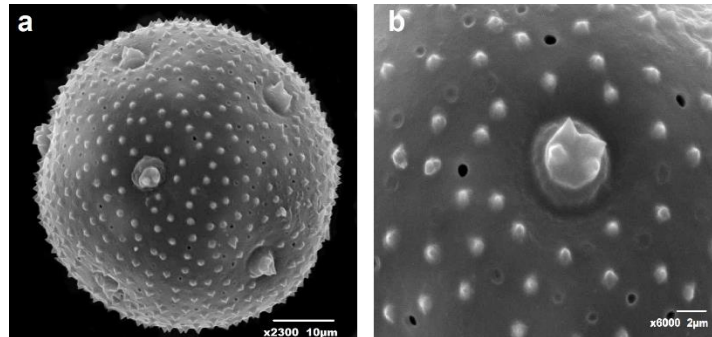
Şekil 4.186 *D. artwinensis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6904: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.5.3 *D. carthusianorum* (D82)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 34.1-40.8 (38.4) μm (W), 32.7-38.1 (36.1) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 19-24 spinül, 10-13 punktum bulunur. Punktum çapı 0.3-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.7-1.1 μm uzunluğunda ve 0.5-1.1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.3 μm (W), 2.8 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.3 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 3.5-4.7 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.9-2.9 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.3-3.9 μm . Operkulum 4-5 sayıda, 1.3-1.5 μm uzunluğunda, 1.1-1.5 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.7-18.4 (13.9) μm , C/D oranı 0.3451-0.4693 (0.3808). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.187, 4.188).



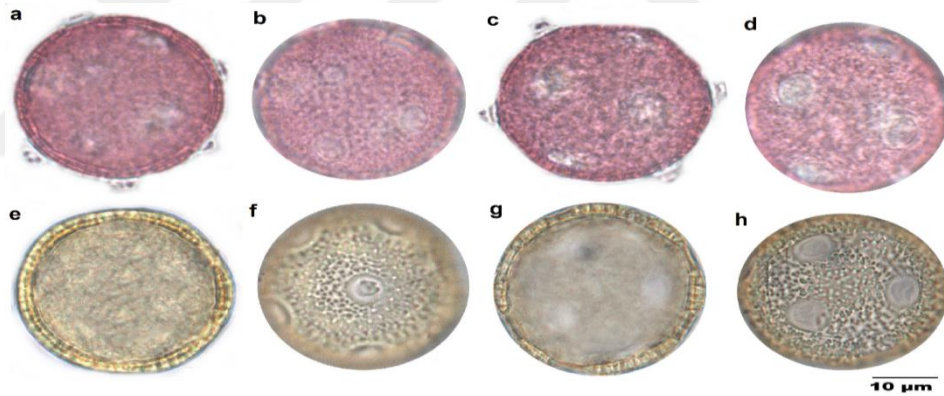
Şekil 4.187 *D. carthusianorum* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoğlu 6701: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



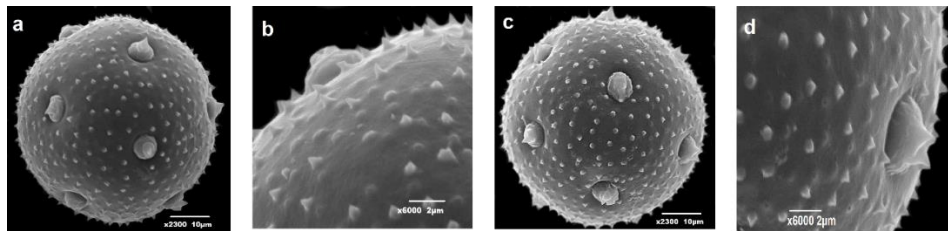
Şekil 4.188 *D. carthusianorum* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoğlu 6701: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.5.4 *D. calocephalus* (D83)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 35.7-39.8 (38.1) μm (W), 34.3-38.7 (36.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 10-13 spinül, 2-3 punktum bulunur. Punktum çapı 0.2-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.8-1.1 μm uzunluğunda ve 0.7-1.2 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2 μm (W), 3.1 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.1 μm) nekzinden (1 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.2-5.3 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.6-2.8 μm çapında, por tabanından yüksekliği 4-4.5 μm . Operkulum 3-4 sayıda, 1.6-1.9 μm uzunluğunda, 1.7-1.9 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 11.8-14.2 (13.1) μm , C/D oranı 0.2696-0.3349 (0.3053). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.189, 4.190).



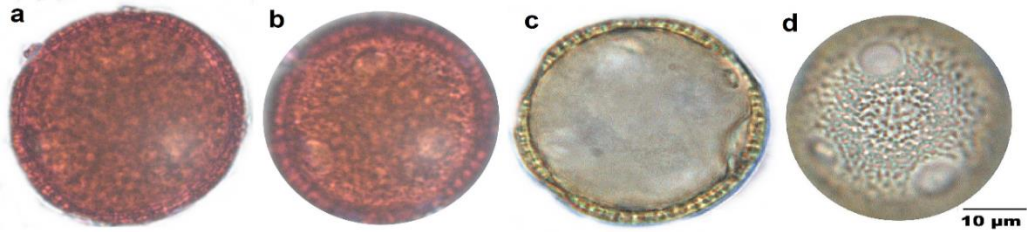
Şekil 4.189 *D. calocephalus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a-d: Wodehouse yöntemi, e-h: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6413: a, e: Genel görünüş, b, f: Apertür ve ornamentasyon, Hamzaoglu 6709: c, g: Genel görünüş ve d, h: Apertür ve ornamentasyon



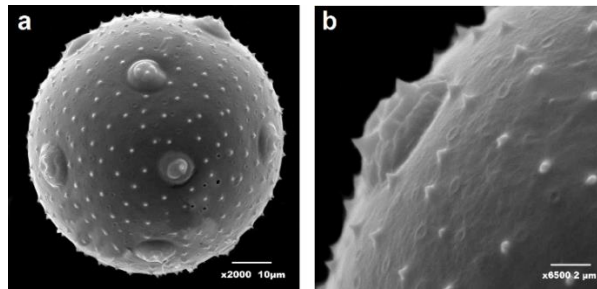
Şekil 4.190 *D. calocephalus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. a, b: Hamzaoglu 6413, c, d: Hamzaoglu 6709. a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon

4.5.5 *D. lydus* (D84)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 40.3-46.2 (43.9) μm (W), 41.2-44.3 (42.8) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 13-15 spinül, 3-5 punktum bulunur. Punktum çapı 0.3-0.7 μm . Tektal spinüller konik, 0.6-0.8 μm uzunluğunda ve 0.6-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 2.2 μm (W), 3 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.5 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.4-7.2 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.6-3.9 μm çapında, por tabanından yüksekliği 2.2-2.9 μm . Operkulum 4-5 sayıda, 1.3-1.4 μm uzunluğunda, 1.4-1.6 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.9-14.9 (13.5) μm , C/D oranı 0.2351-0.3378 (0.3161). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.191, 4.192).



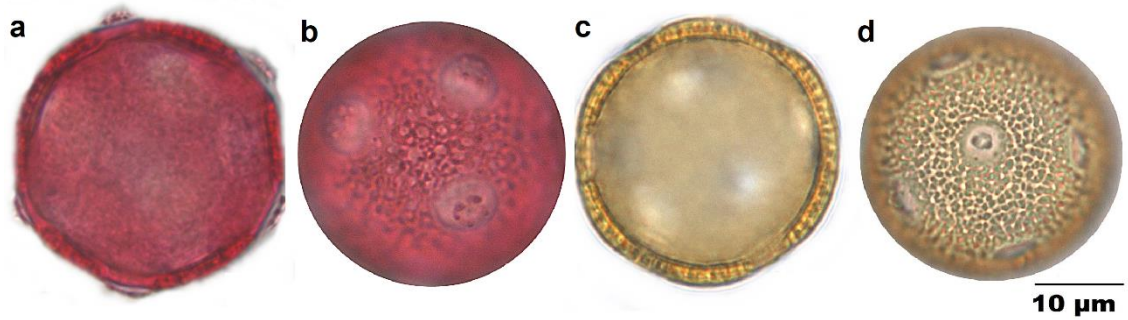
Şekil 4.191 *D. lydus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6326: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



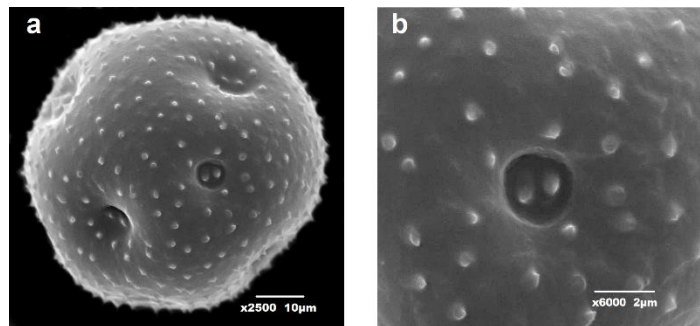
Şekil 4.192 *D. lydus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6326: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.5.6 *D. akdagensis* (D85)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 33.1-38.2 (34.9) μm (W), 32.3-37.1 (34.8) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 13-15 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.5-0.7 μm uzunluğunda ve 0.6-1.1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.6 μm (W), 2.5 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.9 μm (W) kalınlıkta. Porlar 3.6-6.1 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 2.1-3.2 μm çapında. Operkulum 2-3 sayıda, 0.6-1.1 μm uzunluğunda, 0.9-1.3 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 7.1-12.7 (9.7) μm , C/D oranı 0.2171-0.3547 (0.2895). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.193, 4.194).



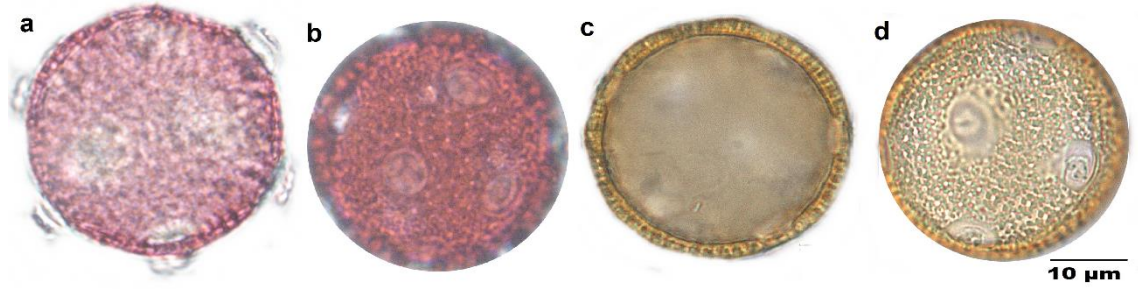
Şekil 4.193 *D. akdagensis* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6762: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



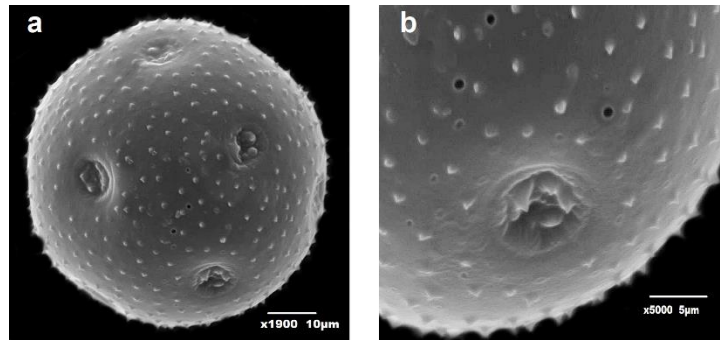
Şekil 4.194 *D. akdagensis* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6762: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.5.7 *D. cibrarius*(D86)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 38.3-42.8 (41.3) μm (W), 36.4-41.8 (39.7) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 20-22 spinül, 1-2 punktum bulunur. Punktum çapı 0.4-0.5 μm . Tektal spinüller konik, 0.5-0.8 μm uzunluğunda ve 0.6-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.6 μm (W), 2.6 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.6 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.1-6.7 μm çapında, dairesel şekilli, içe çökük yani sunken. Operkulum 3.6-4.2 μm çapında. Operkulum 5-6 sayıda, 0.8-1.3 μm uzunluğunda, 0.7-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.3-13.8 (12) μm , C/D oranı 0.2696-0.3349 (0.3053). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.195, 4.196).



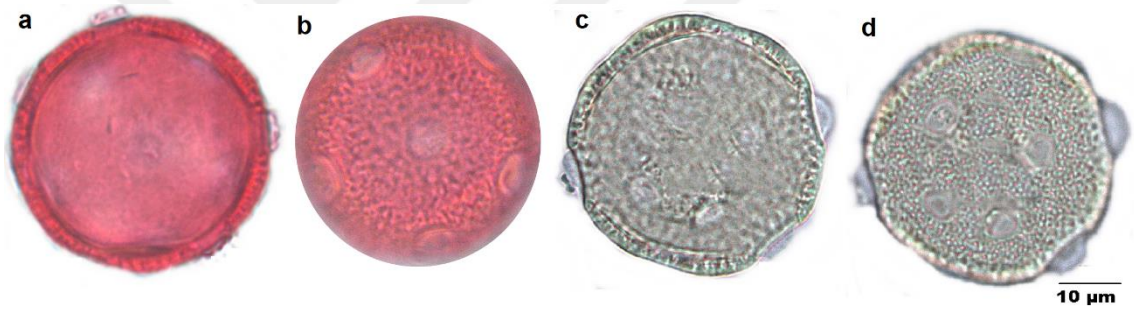
Şekil 4.195 *D. cibrarius* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6603: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



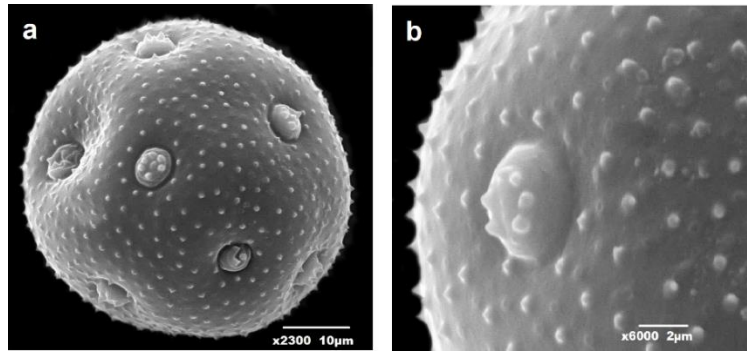
Şekil 4.196 *D. cibrarius* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6603: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.5.8 *D. pinifolius* (D87)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 33.1-37.4 (35.4) μm (W), 32.9-36.2 (34.9) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat. Spinüller arası ornamentasyon granulat. 10 μm^2 'de 20-23 spinül bulunur. Tektal spinüller konik, 0.5-0.8 μm uzunluğunda ve 0.7-0.9 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.4 μm (W), 2.8 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.3 μm) nekzinden (0.5 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 3.8-4.5 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 1.8-2.4 μm çapında, por tabanından yüksekliği 3.8-4.2 μm . Operkulum 6-7 sayıda, 0.8-1.1 μm uzunluğunda, 1.1-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 8.9-11.38 (9.7) μm , C/D oranı 0.2688-0.3092 (0.2755). Por sayısı 14 ± 3 (Şekil 4.197, 4.198).



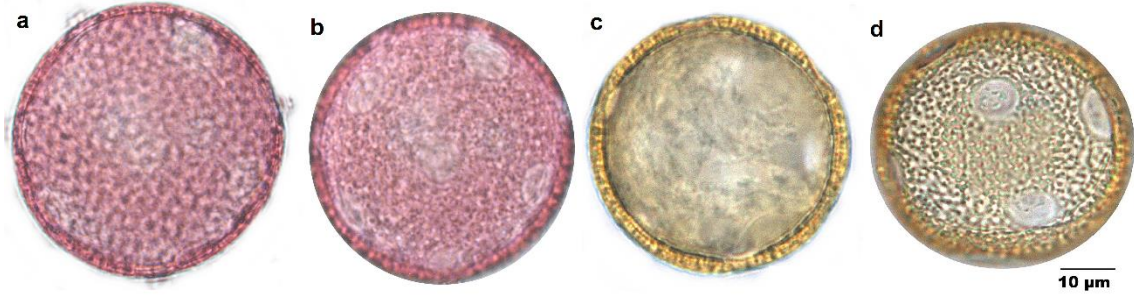
Şekil 4.197 *D. pinifolius* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 7087: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



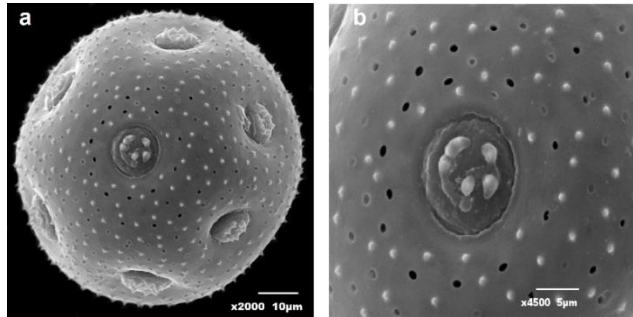
Şekil 4.198 *D. pinifolius* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 7087: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.5.9 *D. giganteus* (D88)

Polenler radyal simetrlili, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 38.6-43.4 (41.3) μm (W), 37.5-41.9 (39.8) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 16-17 spinül, 12-13 punktum bulunur. Punktum çapı 0.4-0.6 μm . Tektal spinüller konik, 0.5-0.9 μm uzunluğunda ve 0.5-1.1 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.5 μm (W), 2.3 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2 μm) nekzinden (0.3 μm) daha kalın. İntin 0.8 μm (W) kalınlıkta. Porlar 5.5-7.1 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.9-4.1 μm çapında, por tabanından yüksekliği 1.8-2.3 μm . Operkulum 5-6 sayıda, 0.9-1.3 μm uzunluğunda, 0.7-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 9.8-13.1 (11.6) μm , C/D oranı 0.2545-0.3141 (0.2871). Por sayısı 16 ± 3 (Şekil 4.199, 4.200).



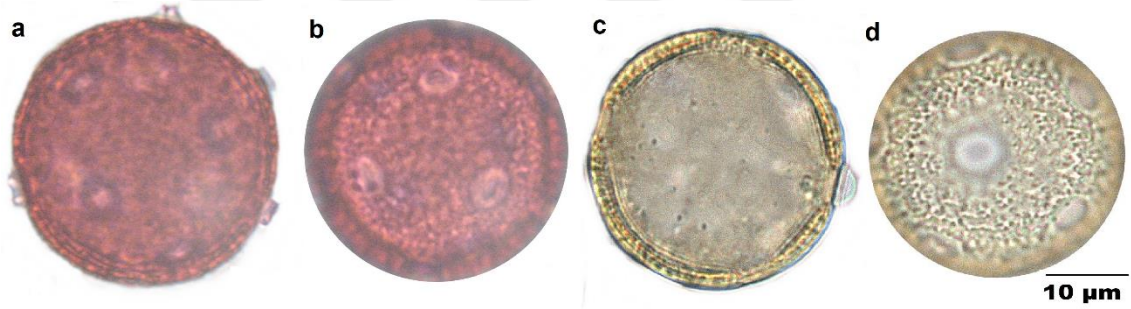
Şekil 4.199 *D. giganteus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu 6338: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



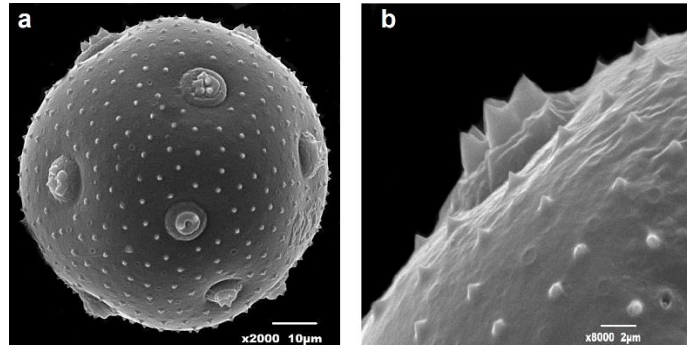
Şekil 4.200 *D. giganteus* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6338: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

4.5.10 *D. ucarii* (D89)

Polenler radyal simetrlili apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve şekli sferoidal. Çap (D) 37.1-42.8 (38.8) μm (W), 36.4-42.3 (39.2) μm (E) arasında değişmektedir. Ornamentasyon skabrat-perforat. Spinüller arası ornamentasyon psilat. 10 μm^2 'de 20-22 spinül, 3-4 punktum bulunur. Punktum çapı 0.3-0.4 μm . Tektal spinüller konik, 0.3-0.5 μm uzunluğunda ve 0.4-0.7 μm taban genişliğinde. Ekzin yapısı subtektat, 1.3 μm (W), 2.7 μm (E) kalınlıkta. Sekzin (2.1 μm) nekzinden (0.6 μm) daha kalın. İntin 0.5 μm (W) kalınlıkta. Porlar 4.5-6.8 μm çapında, dairesel şekilli, dışa dönük yani prominent. Operkulum 2.2-3.6 μm çapında, por tabanından yüksekliği 1.8-2.3 μm . Operkulum 4-5 sayıda, 0.9-1.2 μm uzunluğunda, 0.8-1.4 μm genişliğinde konik spinüllü. Porlar arası uzaklık (C) 10.7-14.6 (12.2) μm , C/D oranı 0.2853-0.3467 (0.3004). Por sayısı 18 ± 3 (Şekil 4.201, 4.202).



Şekil 4.201 *D. ucarii* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları. a, b: Wodehouse yöntemi, c, d: Erdtman yöntemi. Hamzaoglu6719: a, c: Genel görünüş, b, d: Apertür ve ornamentasyon



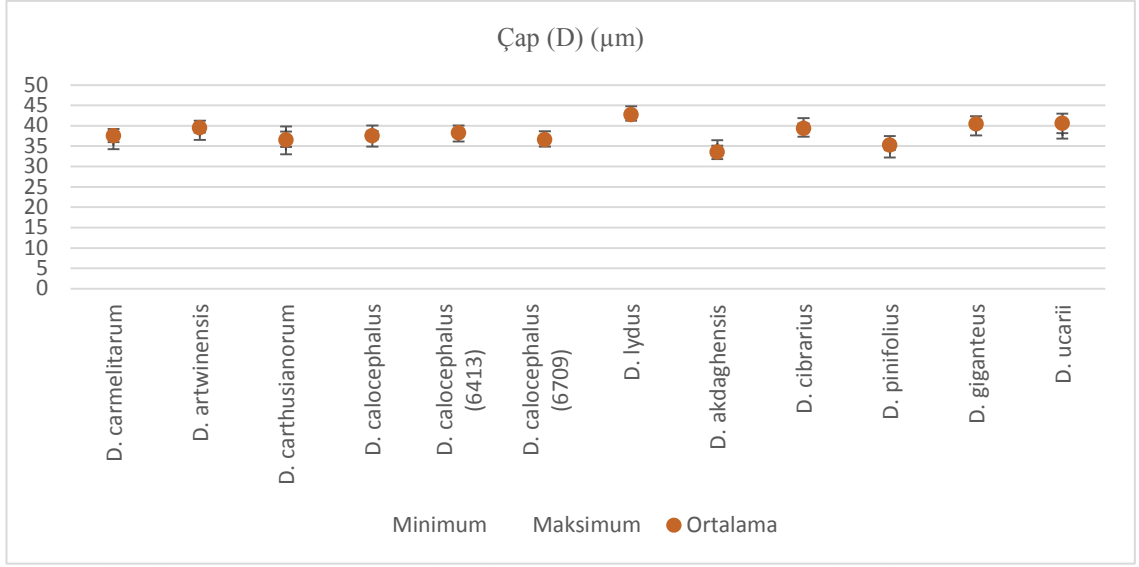
Şekil 4.202 *D. ucarii* polenlerinin taramalı elektron mikroskobu mikrofotoğrafları. Hamzaoglu 6719: a: Genel görünüş, b: Apertür ve ornamentasyon

Çizelge 4.5 *Carthusiani* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri

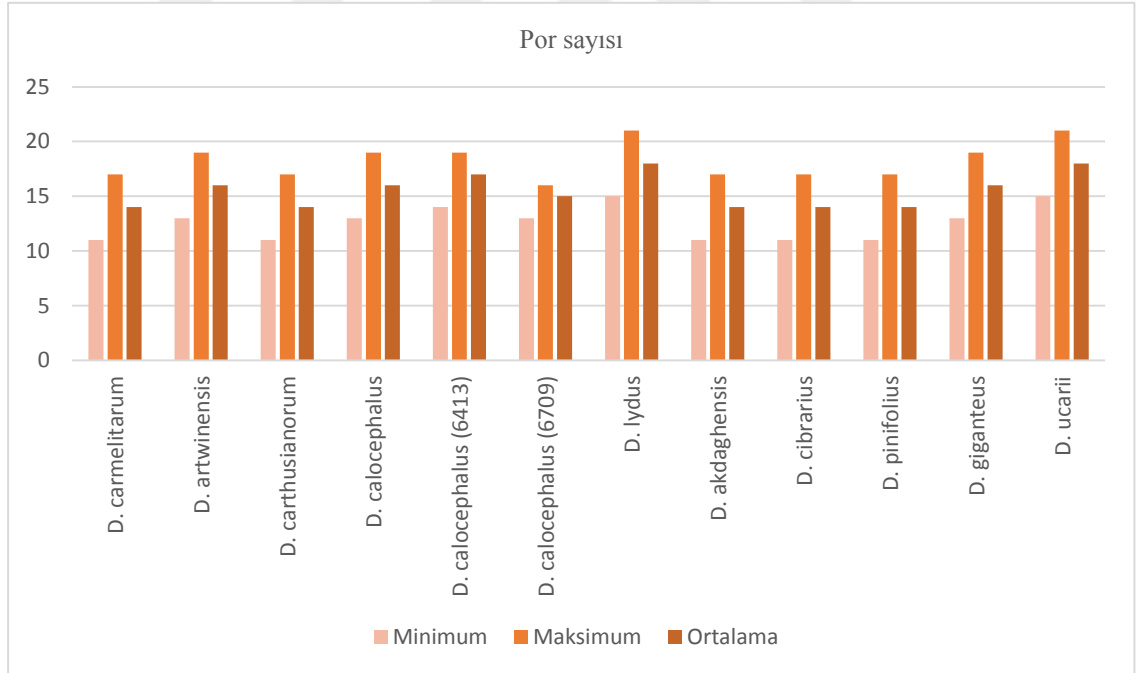
Takson	Polen şekli	Çap			(D) (µm)			E			Por çapı (µm)			Porlar arası uzaklık (C) (µm)			C/D oranı			Por sayısı	Por durumu			
		W			Min.			Maks.			Ort.			Min.			Maks.					Ort.		
		Min.	Maks.	Ort.	Min.	Ort.	Maks.	Min.	Ort.	Maks.	Min.	Ort.	Maks.	Min.	Ort.	Maks.	Min.	Ort.	Maks.					
D80	sferoidal	34.6	40.3	38.4	34.6	34.6	37.7	35.8	4.1	5.4	4.8	10.8	12.9	11.9	0.3350	0.3076	0.3173	14 ± 3	prominent					
D81	sferoidal	37.5	40.8	39.1	34.6	34.6	38.3	36.9	4.2	5.5	4.8	11.5	14.5	13.1	0.3074	0.3571	0.3316	16 ± 3	prominent					
D82	sferoidal	34.1	40.8	38.4	32.7	38.1	38.1	36.1	3.5	4.7	4.1	11.7	18.4	13.9	0.3451	0.4693	0.3808	14 ± 3	prominent					
D83	sferoidal	35.7	39.8	38.1	34.3	38.7	38.7	36.7	4.2	5.3	4.5	11.8	14.2	13.1	0.2696	0.3349	0.3053	16 ± 3	prominent					
D84	sferoidal	40.3	46.2	43.9	41.2	44.3	42.8	42.8	5.4	7.2	6.3	9.9	14.9	13.5	0.2351	0.3378	0.3161	18 ± 3	prominent					
D85	sferoidal	33.1	38.2	34.9	32.3	37.1	34.8	34.8	3.6	6.1	4.8	7.1	12.7	9.7	0.2171	0.3547	0.2895	14 ± 3	sunken					
D86	sferoidal	38.3	42.8	41.3	36.4	41.8	39.7	39.7	5.1	6.7	5.9	10.3	13.8	12	0.2696	0.3349	0.3053	14 ± 3	sunken					
D87	sferoidal	33.1	37.4	35.4	32.9	36.2	34.9	34.9	3.8	4.5	4.1	8.9	11.38	9.7	0.2688	0.3092	0.2755	14 ± 3	prominent					
D88	sferoidal	38.6	43.4	41.3	37.5	41.9	39.8	39.8	5.5	7.1	6.5	9.8	13.1	11.6	0.2545	0.3141	0.2871	16 ± 3	prominent					
D89	sferoidal	37.1	42.8	38.8	36.4	42.3	39.2	39.2	4.5	6.8	5.6	10.7	14.6	12.2	0.2853	0.3467	0.3004	18 ± 3	prominent					

Çizelge 4.5 *Carthusiani* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verileri (devam)

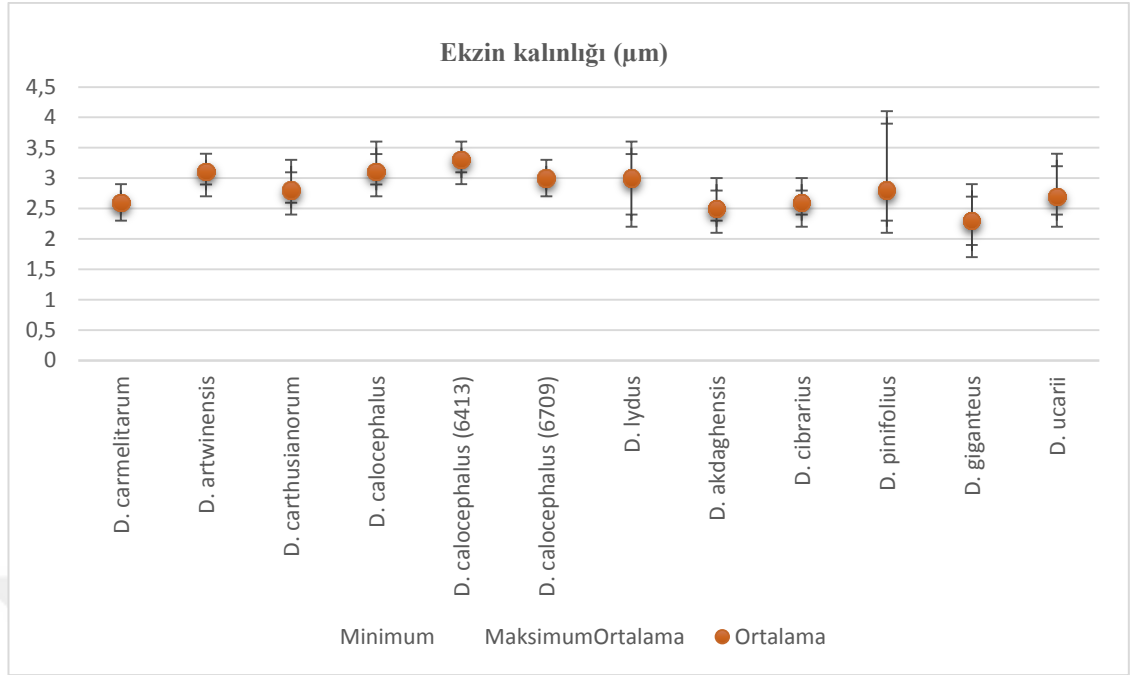
Takson	Operkulum Min.	Operkulum çapı (µm) Maks.	Ort.	Operkulum yüksekliği (µm)	Ekzin W	Ekzin (µm) E	Sekzin (µm)	Nekzin (µm)	İntin (µm)	Ekzin ornam.	Spinül sayısı (10 µm ²)	Spinül Uzunluğu (µm)	Spinül Genişliği (µm)	Spinüller arası ornam.	Punktum sayısı (10 µm ²)
D80	2.5	3.6	3.2	3-3.6	1.5	2.6	2	0.6	0.7	skabrat	18-21	0.6-0.8	0.7-1.1	psilat	-
D81	2.4	3.6	3	2.2-3.1	1.4	3.1	2.5	0.6	0.6	skabrat	22-23	0.6-0.8	0.6-0.9	psilat	-
D82	1.9	2.9	2.4	3.3-3.9	1.3	2.8	2.3	0.5	0.6	skabrat- perforat	19-24	0.7-1.1	0.5-1.1	psilat	10-13
D83	1.6	2.8	2.3	4-4.5	2	3.1	2.1	1	0.8	skabrat- perforat	10-13	0.8-1.1	0.7-1.2	psilat	2-3
D84	2.6	3.9	3.3	2.2-2.9	2.2	3	2.5	0.5	0.9	skabrat- perforat	13-15	0.6-0.8	0.6-0.9	psilat	3-5
D85	2.1	3.2	2.6	-	1.6	2.5	2	0.5	0.9	skabrat	13-15	0.5-0.7	0.6-1.1	psilat	-
D86	3.6	4.2	3.9	-	1.6	2.6	2	0.6	0.6	skabrat- perforat	20-22	0.5-0.8	0.6-0.9	psilat	1-2
D87	1.8	2.4	2.2	3.8-4.2	1.4	2.8	2.3	0.5	0.5	skabrat	20-23	0.5-0.8	0.7-0.9	granulat	-
D88	2.9	4.1	3.3	1.8-2.3	1.5	2.3	2	0.3	0.8	skabrat- perforat	16-17	0.5-0.9	0.5-1.1	psilat	12-13
D89	2.2	3.6	2.9	1.8-2.3	1.3	2.7	2.1	0.6	0.5	skabrat- perforat	20-22	0.3-0.5	0.4-0.7	psilat	3-4



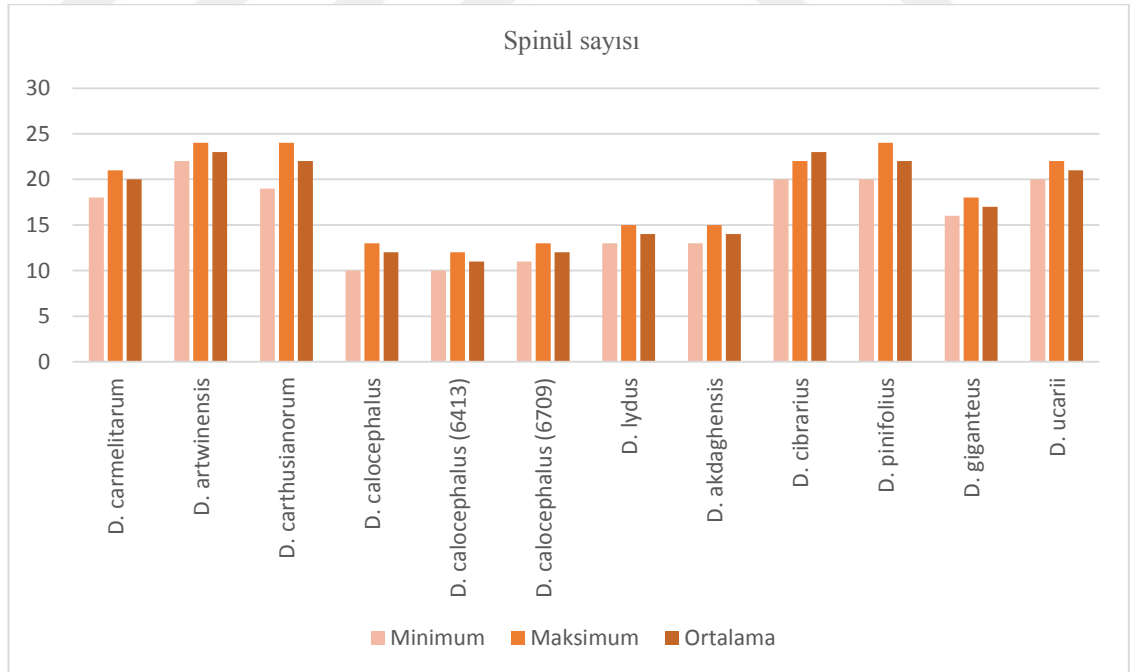
Şekil 4.203 *Carthusiani* seksiyonuna ait taksonların polen çaplarının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



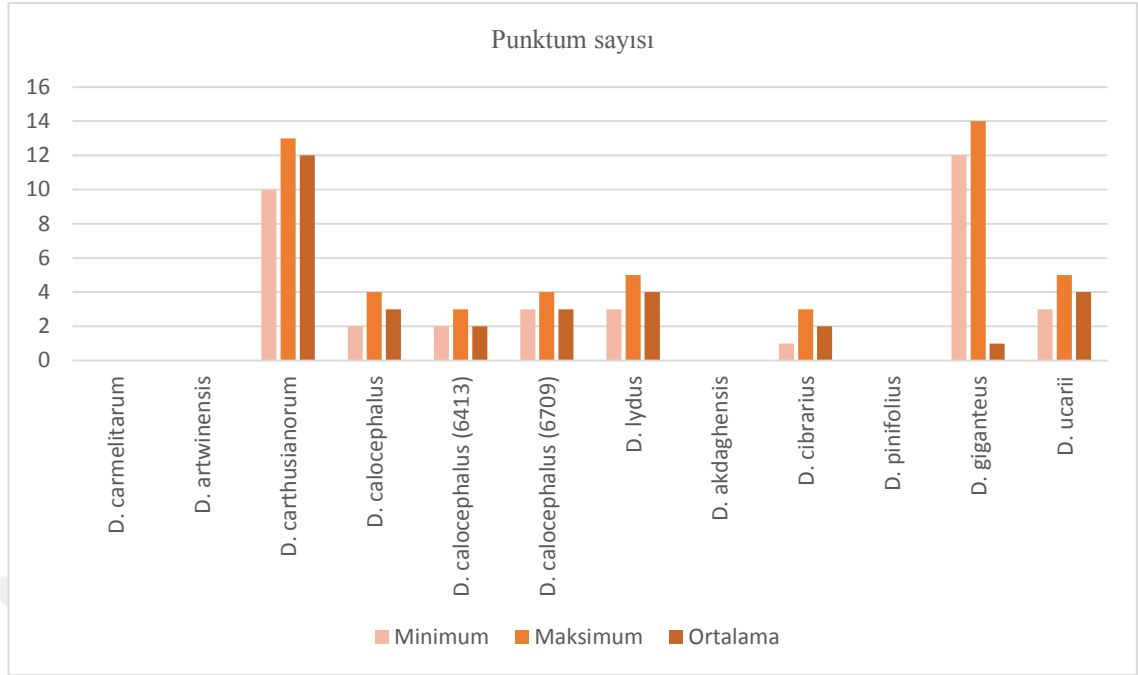
Şekil 4.204 *Carthusiani* seksiyonuna ait taksonların por sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



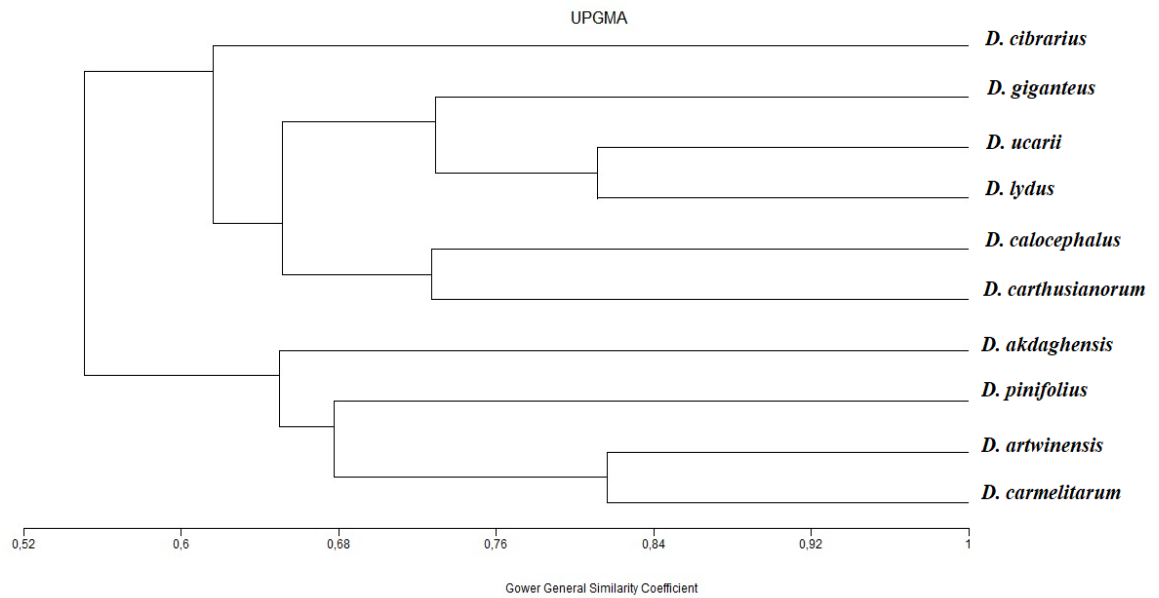
Şekil 4.205 *Carthusiani* seksiyonuna ait taksonların ekzin kalınlığının (µm) minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



Şekil 4.206 *Carthusiani* seksiyonuna ait taksonların 10 µm²’de spinül sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



Şekil 4.207 *Carthusiani* seksiyonuna ait taksonların 10 μm^2 'de punktum sayısının minimum, maksimum ve ortalama değerlerini gösteren grafik



Şekil 4.208 *Carthusiani* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı UPGMA yöntemine göre dendrogram

Çizelge 4.6 İncelenen 89 taksonunun polen morfolojik özelliklerine dayalı 11 karakterin istatistikî verileri

Takson	Çap (µm)	Por çapı (µm)	Porlar arası uzaklık (µm)	Por durumu	Por sayısı	Operkulum çapı (µm)	Ekzin (µm)	Ekzin ornamentasyonu	Spinüller arası ornamentasyon	Spinül sayısı (10 µm ²)	Punktum sayısı (10 µm ²)
D1	36,7	4,8	10,6	1	4	2,9	3,1	1	0	20	7
D2	44,7	6,6	14,9	1	3	3,9	3,1	1	0	23	17
D3	43,2	7,4	13,3	0	1	4,7	2,5	1	0	20	15
D4	40,2	5,3	13,3	1	3	2,9	3,2	2	1	16	2
D5	45,7	5,8	15	1	1	3,3	3,4	1	1	23	13
D6	42,4	7,7	12,3	1	3	4,1	3,5	0	0	24	0
D7	42,3	5,7	12,8	0	1	3,2	3,1	1	0	19	2
D8	42,5	7,3	11,7	0	2	4,6	3,2	1	0	18	3
D9	37,4	7,9	10,5	1	2	4,4	3,5	1	1	14	2
D10	34,1	4,3	9,1	0	4	2,2	2,7	1	0	12	6
D11	35,8	6	10,5	1	1	2,7	2,1	1	0	24	22
D12	37,1	5,6	11	1	2	3,9	2,4	1	1	21	6
D13	34,7	4,3	10,1	0	2	2,5	2,3	1	0	14	10
D14	43,7	6,6	14,2	0	0	4,1	3,4	1	0	11	2
D15	31,4	4,7	8,1	0	3	2,7	2,1	1	0	21	7
D16	41,1	6,2	11	0	4	3,3	3,1	1	0	11	2
D17	40,3	7,4	13,5	1	3	4	3	1	1	14	2
D18	39,7	6,4	10,3	0	1	2,9	3,3	2	0	22	8
D19	38,9	4,7	9,2	0	1	2,9	3,7	1	1	19	14
D20	36,1	4,9	9,8	0	2	2,8	2,7	1	0	16	2
D21	35,6	3,8	11,1	0	2	2,3	2,6	1	0	11	11
D22	35,3	5,9	8,3	0	3	3,6	2,8	1	1	18	2
D23	43,5	6,3	12,9	1	2	3,1	2,9	1	1	16	3
D24	35,1	4,6	9,5	1	2	2,5	2,4	0	1	17	0

Çizelge 4.6 İncelenen 89 taksonunun polen morfolojik özelliklerine dayalı 11 karakterin istatistiki verileri (devam)

Takson	Çap (µm)	Por çapı (µm)	Porlar arası uzaklık (µm)	Por durumu	Por sayısı	Operkulum çapı (µm)	Ekzin (µm)	Ekzin ornamentasyonu	Spinüller arası ornamentasyon	Spinül sayısı (10 µm ²)	Punktum sayısı (10 µm ²)
D25	44,6	6,9	15,3	0	1	3,4	2,6	1	0	13	2
D26	41,7	6,3	11,7	0	3	2,8	3,8	0	1	17	0
D27	37,6	5,9	11,3	1	1	3,4	2,3	1	0	12	4
D28	36,5	6,2	11,5	1	1	2,3	2,2	1	1	19	2
D29	34,2	4,1	12,4	1	1	2,2	2,7	1	1	17	7
D30	39,8	6,6	11,1	1	5	3,4	3,4	1	1	22	9
D31	43,8	5,6	14,5	1	2	3,7	2,5	1	1	13	2
D32	40,2	5,9	10,5	1	3	3,9	2,7	1	0	22	11
D33	39,9	5,7	11,7	1	0	3,7	3	1	1	23	2
D34	34,2	4,6	8,4	0	3	2	3,2	0	0	21	0
D35	40	4,8	10,1	1	5	2,6	2,4	0	0	18	0
D36	39,3	5,9	11,4	1	3	3,5	2,2	1	1	22	2
D37	40,4	6,7	12,9	1	1	2,8	2,9	1	1	18	2
D38	40,2	4,9	11,2	1	0	2,8	3,9	1	1	15	6
D39	51,7	6,7	16,5	1	3	2,6	3,2	1	0	19	2
D40	32,7	4,3	11,1	1	0	2,2	3,4	1	0	12	7
D41	46,1	6,4	16,8	1	3	3,4	3,1	1	0	17	7
D42	44,3	5,6	13,4	1	3	4,2	3,6	1	0	21	7
D43	40,5	4,8	11,1	1	3	3,7	3,9	1	0	20	2
D44	41,3	5,1	11,7	1	2	3,2	4,2	1	1	14	9
D45	39,7	5,5	9,8	1	1	2,9	2,7	1	1	17	7
D46	44,5	4,9	12,8	0	2	3,3	3,4	1	0	11	12
D47	40,1	5,6	12,2	1	2	3,3	3,4	0	1	19	0
D48	40,5	6	12,5	1	1	3,6	2,7	0	1	20	0

Çizelge 4.6 İncelenen 89 taksonunun polen morfolojik özelliklerine dayalı 11 karakterin istatistiki verileri (devam)

Takson	Çap (µm)	Por çapı (µm)	Porlar arası uzaklık (µm)	Por durumu	Por sayısı	Operkulum çapı (µm)	Ekzin ornamentasyonu (µm)	Ekzin ornamentasyonu	Spinüller arası ornamentasyon	Spinül sayısı (10 µm ²)	Punktum sayısı (10 µm ²)
D49	45,3	6,7	14,4	1	2	2,8	3,3	1	0	15	4
D50	37,4	4,7	12,9	1	2	2,3	2,6	0	1	17	0
D51	34,1	4,8	9,9	1	0	2,6	2,3	1	0	18	11
D52	33,5	3,9	8,9	1	2	2,4	2,9	1	0	21	12
D53	39,5	6,3	11,2	0	1	3,2	2,5	1	1	15	6
D54	37,2	6,3	10,5	1	1	3,3	2,9	1	1	17	7
D55	40,8	6,1	9,3	1	1	3,4	3,7	0	0	21	0
D56	32,2	5,2	10,7	1	2	2,8	2,4	1	1	23	15
D57	36,6	5,6	12,3	0	3	2,2	2,3	1	0	16	6
D58	35,3	5,7	11,6	1	2	3,1	3,5	0	0	20	0
D59	34,8	4,8	12,1	1	1	3,2	2,6	1	1	17	8
D60	38,6	6,1	10,5	1	1	3,6	2,4	0	1	21	0
D61	32,3	6	9,8	1	0	3,2	2,5	0	0	17	0
D62	32,3	4,1	11,5	1	3	1,9	2,6	0	1	27	0
D63	38,6	4,7	11,3	1	3	2,2	3,1	1	0	14	16
D64	36,4	5,2	12,3	1	0	2,5	2,4	1	0	16	7
D65	34,4	4,6	11,2	1	1	2,4	2,8	1	0	17	8
D66	36,6	4,7	8,9	1	0	2,5	2,7	0	0	16	0
D67	33,8	5,5	9,3	1	1	3,1	2,6	1	0	19	3
D68	33,3	5,1	10,1	1	1	2,4	2,9	1	0	17	3
D69	35,1	4,8	12,5	1	2	2,2	2,5	1	0	23	6
D70	37,5	5,5	11,3	1	2	3,2	3,7	1	0	21	2
D71	36,5	4,8	11,3	1	2	2,6	3,2	0	0	15	0

Çizelge 4.6 İncelenen 89 taksonunun polen morfolojik özelliklerine dayalı 11 karakterin istatistiki verileri (devam)

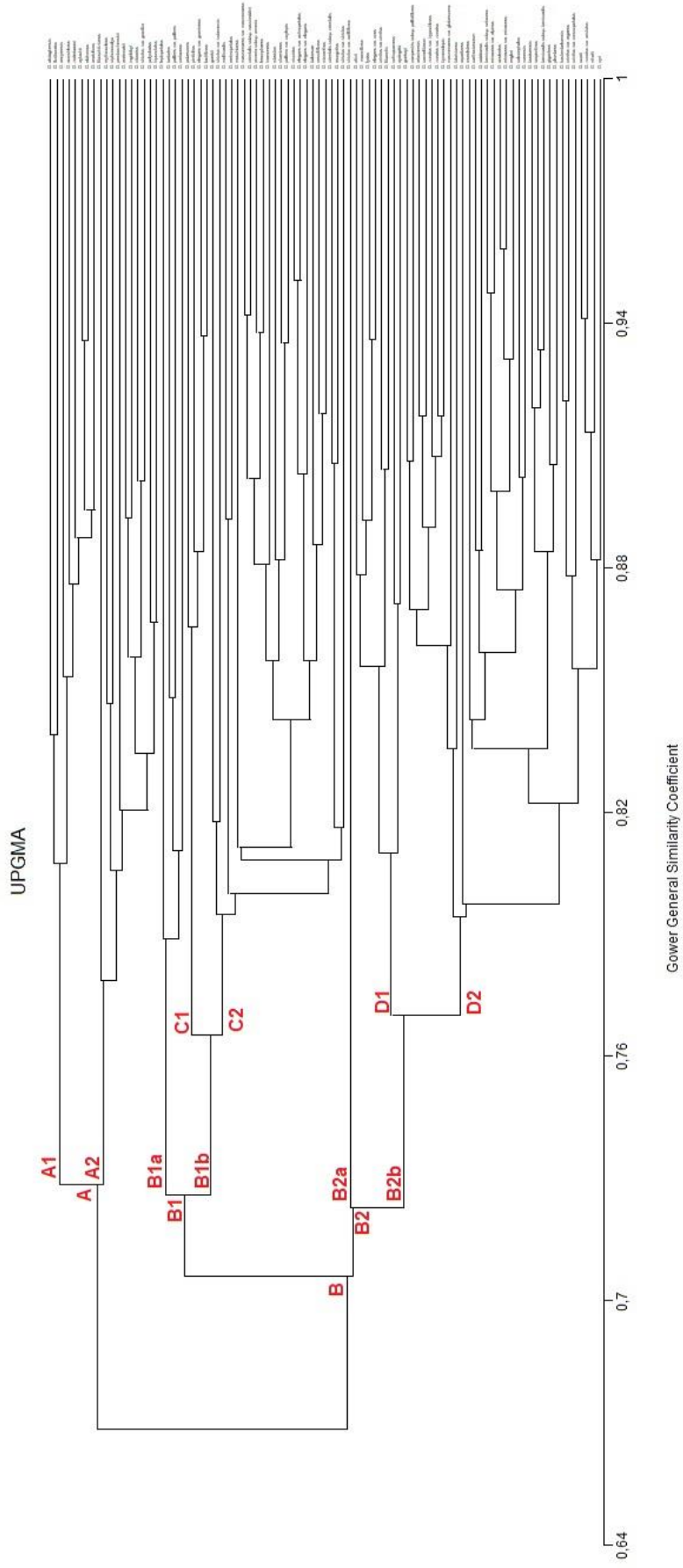
Takson	Çap (µm)	Por çapı (µm)	Porlar arası uzaklık (µm)	Por durumu	Por sayısı	Operkulum çapı (µm)	Ekzin (µm)	Ekzin ornamentasyonu	Ekzin ornamentasyonu	Spinüller arası ornamentasyon	Spinül sayısı (10 µm ²)	Punktum sayısı (10 µm ²)
D72	35,3	5,1	11,4	1	2	2,8	2,8	1	0	0	21	2
D73	38,3	6	11,2	1	2	2,7	2,5	0	0	0	21	0
D74	51,1	7,2	14,8	0	0	3,6	3,5	1	0	0	19	11
D75	35,6	6,2	9,4	1	0	3,7	2,3	1	0	0	17	2
D76	33,4	5,5	10,8	1	0	3,4	2,3	1	0	0	19	5
D77	44,6	5,9	15,4	1	1	3,1	2,2	1	0	0	14	5
D78	36,8	5	12,1	1	0	2,6	2,2	1	0	0	15	11
D79	42,3	5,3	14,8	1	3	3,3	2,6	1	0	0	9	5
D80	37,5	4,8	11,9	1	0	3,2	2,6	0	0	0	20	0
D81	39,5	4,8	13,1	1	1	3	3,1	0	0	0	23	0
D82	36,5	4,1	13,9	1	0	2,4	2,8	1	0	0	22	12
D83	37,5	4,5	13,1	1	1	2,3	3,1	1	0	0	12	3
D84	42,7	6,3	13,5	1	2	3,3	3	1	0	0	14	4
D85	33,5	4,8	9,7	0	0	2,6	2,5	0	0	0	14	0
D86	39,3	5,9	12	0	0	3,9	2,6	1	0	0	21	2
D87	35,2	4,1	9,7	1	0	2,2	2,8	0	1	1	22	0
D88	40,4	6,5	11,6	1	1	3,3	2,3	1	0	0	17	13
D89	40,6	5,6	12,2	1	2	2,9	2,7	1	0	0	21	4

Por durumu: Sunken = 0, Prominent = 1

Por sayısı: 14 (± 3) = 0, 16 (± 3) = 1, 18 (± 3) = 2, 20 (± 3) = 3, 22 (± 3) = 4, 24 (± 3) = 5

Ekzin ornamentasyonu: Skabrat = 0, Skabrat-perforat = 1, Skabrat-perforat-foveolat = 2

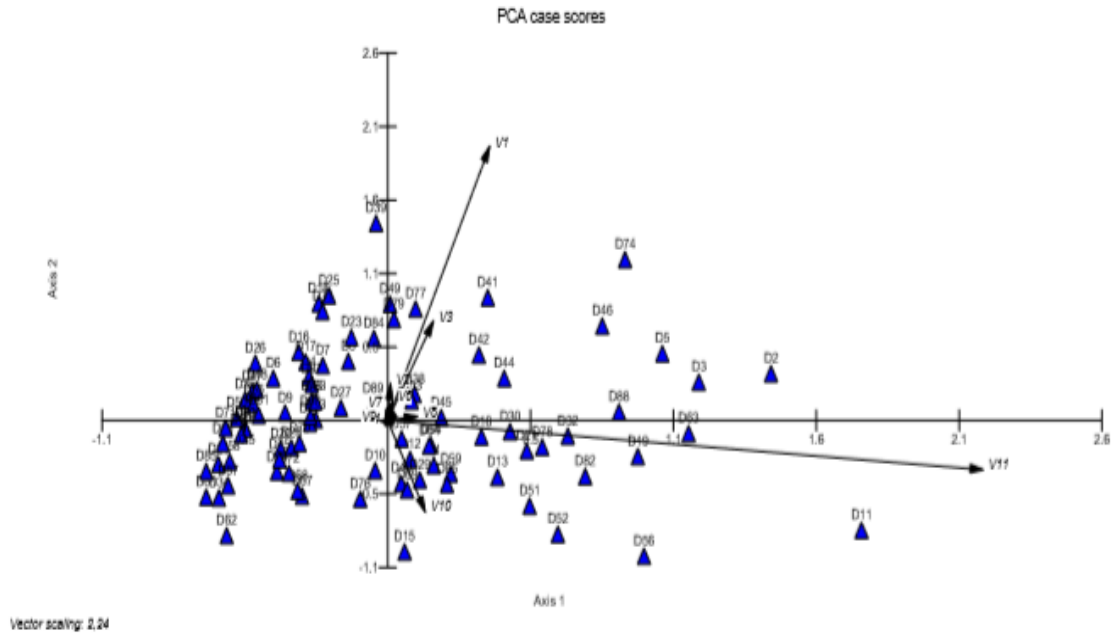
Spinüller arası ornamentasyon: Psilat = 0, Granulat = 1



Şekil 4.209 *Dianthus* cinsine ait taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı UPGMA yöntemine göre dendrogram

Çizelge 4.7 PCA değişken (karakter) verileri

Değişken (Karakter)	PC 1	PC 2	PC 3
Çap (V1)	0,168	0,876	0,264
Por çapı (µm) (V2)	0,005	0,117	0,066
Porlar arası uzaklık (V3)	0,075	0,318	0,058
Por durumu(V4)	-0,005	-0,009	0,027
Por sayısı (V5)	-0,002	0,034	0,035
Operkulum çapı (V6)	0,008	0,062	0,040
Ekzin (V7)	-0,001	0,041	0,018
Ekzin ornamentasyonu (V8)	0,049	0,014	-0,027
Spinüller arası ornamentasyon (V9)	-0,011	-0,002	0,016
Spinül sayısı (V10)	0,062	-0,293	0,952
Punktum sayısı (V11)	0,980	-0,158	-0,108
Özdeğer	24,409	19,996	13,287
Yüzde (%)	39,330	32,218	21,409
Kümülatif yüzde (%)	39,330	71,548	92,957



Şekil 4.210 *Dianthus* cinsine ait 89 taksonun polen morfolojik özelliklerine göre yürütülen PCA. (♦) işareti taksonları, vektörler ise polen morfolojik özelliklerini göstermektedir

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada Caryophyllaceae familyasında yer alan *Dianthus* cinsinin 89 taksonuna ait 100 örneğin polen morfolojisi ayrıntılı olarak ışık ve taramalı elektron mikroskopunda incelenmiş ve karşılaştırılmıştır.

Caryophyllaceae familyasında polenler genellikle radyal simetrik, apolar ya da isopolar, sferoidal, poligonal ya da poligonal sferoidal, oblat-sferoidal, prolat sferoidal, periporat ya da pantopoliporattır (Chanda 1962, Punt ve Hoen 1995, Pınar ve Oybak 1997, Yıldız 2001, 2001a, Kaplan 2008, Ataşlar 2009, Poyraz ve Ataşlar 2010, Mostafavi ve Mehregan 2014). Çalışmamızda *Dianthus* cinsinin incelenen tüm taksonlarında polenler radyal simetrik, apolar nadiren isopolar, pantopoliporat ve sferoidal bulunmuştur. Kızılpınar vd. (2010) *D. engleri*'de polen uzunluğunu 34.77 µm, genişliğini 33.12 µm bularak polen şeklini prolat-sferoidal olarak tanımlamıştır. Ullah vd. (2018) *D. barbatus*, *D. caryophyllus* ve *D. jacquemontii*'nin subsferoidal polen şekline sahip olduğunu belirtmiştir.

Polen boyutu bakımından *Dianthus* cinsi farklılıklar göstermektedir. Sahreen vd. (2008), incelediği *Dianthus* taksonlarının polen büyüklüklerini 30-35 µm'den 50-55 µm'ye kadar değişiklik gösterdiğini belirtmiştir. Araştırmamızda da *Dianthus* cinsinin polen çapı (D) 29.1-35 µm'den 46.4-53 µm'ye kadar değişmekte olduğu gözlemlenmiştir. En küçük polenler *Leiopetali* seksiyonundan *D. ancyrensis*'de 31-33.1 (31.4) µm, *Dentati* seksiyonundan *D. muschianus*'da 31-33.4 (32.2) µm, *Fimbriati* seksiyonundan *D. vanensis*'de 32.1-34.6 (32.7) µm bulunmuştur (Şekil 4.75, 4.105, 4.177). En büyük polenlere *Dentati* seksiyonundan *D. elegans* var. *cous*'da 43.7-46.5 (45.3) µm ve *D. preobrazhenskii*'de 49.1-53.3 (51.1) µm, *Verruculosi* seksiyonundan *D. strictus* var. *subenervis*'de 44.5-47.1 (45.7) µm, *Fimbriati* seksiyonundan *D. libanotis*'de 50.6-53 (51.7) µm rastlanmıştır (Şekil 4.17, 4.105, 4.177). İncelenen taksonlardan *D. strictus*, *D. pallens*, *D. elegans*, *D. crinitus* ve *D. masmenaeus* varyeteleri polen boyutu bakımından kendi içinde farklılık gösterirken, *D. zonatus* ve *D. erinaceus* varyeteleri benzerlik göstermektedir. *D. orientalis* ve *D. brevicaulis* alt türleri de kendi içinde benzer polen büyüklüğüne sahiptir (Şekil 4.17, 4.75, 4.105, 4.177).

Yıldız (2001), *D. eldivenus* ($35.58 \pm 2.44 \mu\text{m}$), *D. balansae* ($42 \pm 2.95 \mu\text{m}$), *D. masmenaeus* var. *glabrescent* ($37.61 \pm 3.05 \mu\text{m}$), *D. carmelitarum* ($37.08 \pm 2.15 \mu\text{m}$), *D. carthusianorum* ($36.72 \pm 4.88 \mu\text{m}$) taksonlarının tespit ettiği polen büyüklükleri çalışmamızdaki sonuçlara benzerlik gösterirken *D. crinitus* var. *crinitus* ($45.35 \pm 3.57 \mu\text{m}$), *D. leptopetalus* ($34.69 \pm 2.59 \mu\text{m}$), *D. erinaceus* var. *alpinus* (37.92 ± 1.28) ve *D. calocephalus* ($42.5 \pm 2.61 \mu\text{m}$) taksonlarının polen büyüklükleri farklılık göstermektedir (Şekil 4.75, 4.105, 4.177, 203). Vural (2008), birbirlerine morfolojik olarak benzeyen *D. aytachii* ve *D. zederbaueri* taksonlarında bu iki türü birbirinden ayırmak için polen büyüklüğünü karakter olarak kullanmıştır. *D. aytachii*'nin 34.9 ($32-37$) x 35.1 ($33-38$) μm polen büyüklüğü çalışmamızla ($34.5-36.7 \mu\text{m}$) örtüşürken *D. zederbaueri*'nin 48.5 ($47-51$) x 48.2 ($47-50$) μm polen büyüklüğü çalışmamızda daha küçük boyutlarda ($35.6-37.1 \mu\text{m}$) bulunmuştur. Sharma (2015) *D. barbatus* polenlerini $100 \pm 10.5 \mu\text{m}$ çapında olduğunu belirtmesine karşın çalışmamızda *D. barbatus* polenleri $38.2-40.5$ (39.5) μm çapında tespit edilmiştir.

Dianthus cinsi por çapı, porlar arası uzaklık, por durumu ve por sayısı bakımından farklılıklar göstermektedir. Por çapı $2.2-3.4 \mu\text{m}$ 'den $7.8-9.3 \mu\text{m}$ 'ye kadar değişmektedir. *Leiopetali* seksiyonundan *D. aytachii*'nin $2.2-4.8$ (3.8) μm en küçük por çapına, *Verruculosi* seksiyonundan *D. strictus* var. *axilliflorus*'un $6.7-8.7$ (7.7) μm ve *Dentati* seksiyonundan *D. preobrazhenskii*'nin $5.1-9.3$ (7.2) μm en büyük por çapına sahip olduğu belirlenmiştir. *D. strictus* varyetelerinde *D. strictus* var. *strictus*, *D. strictus* var. *subnervis* ve *D. strictus* var. *gracilior* benzer por boyutu sergilemesine karşın, *D. strictus* var. *axilliflorus* daha büyük por çapı ile varyetelerinden ayrılmıştır (Çizelge 4.1). Yıldız (2001), incelediği taksonlarda por çapı *D. eldivenus* ($4.48 \pm 0.62 \mu\text{m}$), *D. balansae* ($6 \pm 0.87 \mu\text{m}$), *D. masmenaeus* var. *glabrescent* ($5.23 \pm 0.84 \mu\text{m}$), *D. carmelitarum* ($5.54 \pm 0.98 \mu\text{m}$), *D. carthusianorum* ($5.11 \pm 0.58 \mu\text{m}$), *D. erinaceus* var. *alpinus* ($4.93 \pm 0.46 \mu\text{m}$), *D. calocephalus* ($6 \pm 0.99 \mu\text{m}$), *D. crinitus* var. *crinitus* ($6.61 \pm 1.23 \mu\text{m}$) çalışmamızdaki sonuçlara benzerlik gösterirken *D. leptopetalus* ($4.77 \pm 0.86 \mu\text{m}$)'un por çapı çalışmamızdan ($5.9-6.6 \mu\text{m}$) farklı bulunmuştur. Sahreen vd. (2008) inceledikleri *Dianthus* taksonlarının (*D. anatolicus*, *D. barbatus*, *D. crinitus* ve *D. orientalis*) por çapları verileri çalışmamızla uyum içerisindedir. Kızılpınar vd. (2010) Türkiye için lokal endemik bir tür olan *D. engleri*'nin polen morfolojisi çalışmaları

sonucunda elde ettikleri por çapı (5.06-6.15 µm) çalışmamız ile (4.1-5.6) benzerlik göstermektedir.

Porlar arası uzaklık 6.8-8.3 µm'den 16.9-21 µm'ye kadar değişmektedir. *D. libanotis* (12.6-20.5 µm) ve *D. crinitus* var. *crinitus* (14.9-20.1 µm) taksonlarında porlar arası uzaklık maksimum, *D. ancyrensis* (7.6-8.4 µm) ve *D. pallens* var. *pallens* (7.3-10 µm) taksonlarında porlar arası uzaklık minimum bulunmuştur. *D. zonatus* ve *D. elegans* varyetelerinde kendi içinde iki por arası uzaklık benzer değer sergilerken, *D. strictus*, *D. pallens* ve *D. crinitus* varyetelerinde farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4). Yıldız (2001), incelediği *Dianthus* taksonlarında belirlemiş olduğu porlar arası mesafe çalışmamız sonuçları ile uyum içindedir. Sahreen vd. (2008) inceledikleri *Dianthus* taksonlarından *D. barbatus*, *D. crinitus* ve *D. orientalis*'te iki por arası uzaklık çalışmamızla benzerlik gösterirken *D. anatolicus* tamamen farklı bir veri elde edilmiştir. Kızılpınar vd. (2010), *D. engleri*'de belirlemiş oldukları iki por arası mesafe (9.55 µm) çalışmamız ile (7.7-12.8) benzerlik göstermektedir.

İncelenen taksonlar por durumu açısından değerlendirildiğinde sunken ya da prominent olmak üzere iki farklı yapı ortaya çıkmıştır. *Verruculosi* seksiyonundan 3 takson (*D. tripunctatus*, *D. strictus* var. *gracilior*, *D. polycladus*), *Leiopetali* seksiyonundan 13 takson (*D. anatolicus*, *D. eldivenus*, *D. ingoldbyi*, *D. ancyrensis*, *D. siphonocalyx*, *D. liboschitzianus*, *D. cretaceus*, *D. zederbaueri*, *D. aytachii*, *D. pallens* var. *pallens*, *D. andronakii*, *D. leptopetalus*, *D. floribundus*), *Fimbriati* seksiyonundan 1 takson (*D. erythrocoleus*), *Dentati* seksiyonundan 3 takson (*D. barbatus*, *D. acrochlorus*, *D. preobrazhenskii*) ve *Carthusiani* seksiyonundan 2 takson (*D. akdaghensis*, *D. cibrarius*) olmak üzere toplam 22 taksondasunken por durumu gözlenmiştir. Ullah vd. (2018) *D. barbatus*'un sunken por durumuna sahip olduğunu belirtmesi çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Por sayısı taksonlar arasında 12 ± 3 'den 24 ± 3 'e kadar değişiklik göstermektedir. *D. cyri*, *D. aydogdui*, *D. strictus* var. *strictus*, *D. strictus* var. *axilliflorus*, *D. anatolicus*, *D. ancyrensis*, *D. siphonocalyx*, *D. multicaulis*, *D. pallens* var. *pallens*, *D. leptopetalus*, *D. goerkii*, *D. setisquameus*, *D. floribundus*, *D. tabrisianus*, *D. sessiliflorus*, *D. libanotis*,

D. crinitus var. *crinitus*, *D. crinitus* var. *crossopetalus*, *D. crinitus* var. *argaeus*, *D. acrochlorus*, *D. pubescens*, *D. roseoluteus* ve *D. aticii* taksonlarında por sayısı 20-24 (± 3), *D. ingoldbyi*, *D. balansae*, *D. recognitus*, *D. vanensis*, *D. preobrazhenskii*, *D. burdurensis*, *D. serpentinus*, *D. aculeatus*, *D. carmelitarum*, *D. carthusianorum*, *D. akdaghensis*, *D. cibrarius* ve *D. pinifolius* por sayısı 12-14 (± 3) arasında değişmektedir. Minimum por sayısına *D. preobrazhenskii* taksonunda (12 ± 3), maksimum por sayısına *D. tabrisianus* ve *D. goerkii* taksonlarında (24 ± 3) rastlanmıştır. Yıldız (2001), incelediği taksonlarda por sayısı *D. eldivenus* (11-16), *D. balansae* (16-20), *D. masmenaeus* var. *glabrescent* (15-19), *D. carmelitarum* (11-15), *D. carthusianorum* (11-14), *D. erinaceus* var. *alpinus* (14-18), *D. calocephalus* (12-15), *D. crinitus* var. *crinitus* (13-17) çalışmamızdaki sonuçlara benzerlik gösterirken *D. leptopetalus* (10-13)'un por sayısı çalışmamızdan (20 ± 3) tamamen farklılık göstermektedir. Vural (2008), *D. aytachii* por sayısının 8-14 arasında değiştiğini belirtmesine rağmen bu taksonun por sayısı çalışmamızda 18 ± 3 olarak tespit edilmiştir. Sahreen vd. (2008), *Dianthus* cinsine ait 7 türün polen morfolojisini ışık mikroskobu altında incelemiştir. Bunlardan *D. anatolicus*, *D. barbatus*, *D. crinitus* ve *D. orientalis*'in por sayısını sırasıyla 9-10, 8-9, 7-8 ve 8-9 bulmuştur. Oysaki çalışmamızda bu taksonların por sayısı sırasıyla 22 ± 3 , 16 ± 3 , 20 ± 3 ve $16-18 \pm 3$ olarak saptanmıştır. Kızılpınar vd. (2010) *D. engleri*'nin por sayısının 7-11 arasında değiştiğini belirtmeleri çalışmamız ile (14 ± 3) benzerlik göstermektedir. *D. barbatus* taksonunda belirlemiş olduğumuz por sayısı (16 ± 3), Sharma (2015)'nin sonuçları (8-9) ile örtüşmemesine rağmen Ullah vd. (2018)'nin sonuçları (11-13) ile örtüşmektedir.

Perveen ve Qaiser (2006), çalışmalarında inceledikleri taksonlardan *D. anatolicus*, *D. crinitus* ve *D. orientalis*'in operkulat olduğunu ve operkulumun spinüloz ornamentasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise incelenen *Dianthus* cinsinde tüm taksonlar operkulattır ve operkulum çapı 1.2-1.6-4.6-5.2 μm 'ye kadar değişmektedir. *D. pubescens* 1.2-2.5 (1.9) μm ve *D. floribundus* 1.8-2.3 (2) μm ile en küçük operkulum çapına, *D. tripunctatus* 4-5 (4.7) μm ve *D. polycladus* 4.1-5.2 (4.6) μm en büyük operkulum çapına sahip olduğu ulunmuştur. Operkulum ekzin yüzeyine göre daha uzun spinüllerle kaplıdır. Operkulum konik spinülleri 4-9 sayıda, 0.6-2.2 μm uzunluğunda, 0.8-2.4 μm genişliğinde değişmektedir. Vural (2008), *D. aytachii*

polenlerinin operkulat ve operkulum üzerinde 4-6 sayıda değişen spinüller olduğunu belirtmiştir. Bu durum çalışmamızda yer alan *D. aytachii* operkulum ornamentasyonu ile örtüşmektedir. Operkulumun por tabanından yüksekliği 1.2-1.6 μm 'den 4.7-6.1 μm 'ye kadar değişmektedir (Çizelge 4.1-4.5). *D. crinitus* var. *crinitus* (4.5-6.1 μm) ve *D. balansae* (4.9-6.1 μm)'de operkulumun por tabanından yüksekliği en yüksek değerdeyken *D. macroflorus* (1.2-1.9 μm) ve *D. burdurensis* (1.3-1.7 μm)'de yüksekliği en az değerdedir.

Ekzin subtektat, Wodehouse yöntemi verilerine göre 1-1.4 μm 'den 2-2.5 μm 'ye, Erdtman yöntemi verilerine göre 2.1-2.5 μm 'den 3.5-4.2 μm 'ye kadar değişen kalınlıkta, sekzin nekzinden daha kalındır. Perveen ve Qaiser (2006) ile Punt ve Hoen (1995) sekzinin nekzinden daha kalın olduğunu belirtirken Kızılpınar vd. (2010) sekzin ve nekzini belirgin olarak ayırt edememiştir. Ekzin en kalın *D. orientalis* subsp. *orientalis* (4.2 μm), *D. recognitus* (3.9 μm) ve *D. crinitus* var. *argaeus* (3.9 μm) taksonlarında, en ince ise *D. inamoneus*, *D. sessiliflorus*, *D. aculeatus*, *D. aticii* (2.2 μm) taksonlarındadır. *Dianthus* cinsi ile ilgili yapılan araştırmalarda elde edilen ekzin kalınlığı sonuçları çalışmamızla uyum içerisindedir (Yıldız 2001, Perveen ve Qaiser 2006, Vural 2008, Sahreen vd. 2008, Kızılpınar vd. 2010, Ullah vd. (2018).

İntin 0.4-1.1 μm 'ye kadar değişen kalınlıktadır. *D. strictus* var. *strictus*, *D. anatolicus*, *D. ancyrensis*, *D. zederbaueri*, *D. inamoneus*, *D. leucophaeus*, *D. engleri*, *D. acrochlorus*, *D. nihatii* ve *D. aculeatus*'da intin minimum kalınlıkta *D. libanotis*'de maksimum kalınlıkta ölçülmüştür. *Dianthus* polen morfolojisi ile ilgili yapılan çalışmalarda intin kalınlığı ölçülmemiştir.

Caryophyllaceae familyasının farklı cinsleri üzerinde yapılan polen morfolojisi çalışmalarında araştırmacılar; mikroekinat, perforat, mikroperforat, retikülat, semiretikülat, psilat, skabrat, punktata, granülat ve spinülat ornamentasyon tiplerini gözlemlemişlerdir (Chanda 1962, Yıldız 2001, 2001a, Kaplan 2008, Ataşlar vd. 2009, Aktaş vd. 2010, Eminoğlu 2013, Punt ve Hoen 1995, Pınar ve Oybak 1997, Sahreen vd. 2008, Kızılpınar vd. 2010). *Dianthus* cinsi üzerinde yapılan polen morfolojisi çalışmalarında ise araştırmacılar; skabrat, mikroekhinat, punktata, mikroperforat,

retikülat, skabrat, punktat, granülat ve spinülat ornamentasyon tiplerini gözlemlemişlerdir (Punt ve Hoen 1995, Yıldız 2001, Perveen ve Qaiser 2006, Sahreen vd. 2008, Yıldız vd. 2009, Dong ve Guan 2009, Kızılpınar vd. 2010, Mačukanović-Jocić 2015 ve Ullah vd. 2018). Çalışmamızda *Dianthus* cinsinin incelenen taksonlarında ekzin ornamentasyonu skabrat, skabrat-perforat ve skabrat-perforat-foveolat olmak üzere üç farklı tip gözlenmiştir. *Verruculosi* seksiyonundan 1 takson (*D. strictus* var. *axilliflorus*), *Leiopetali* seksiyonundan 3 takson (*D. lactiflorus*, *D. leptopetalus* ve *D. floribundus*), *Fimbriati* seksiyonundan 1 takson (*D. tabrisianus*), *Dentati* seksiyonundan 11 takson (*D. elegans* var. *elegans*, *D. elegans* var. *actinopetalus*, *D. elegans* var. *gramineus*, *D. masmenaeus* var. *glabrescens*, *D. hymenolepis*, *D. viscidus*, *D. campestris* subsp. *pallidiflorus*, *D. pubescens*, *D. goekayi*, *D. zonatus* var. *zonatus* ve *D. zonatus* var. *hypochlorus*) ve *Carthusiani* seksiyonundan 4 takson (*D. carmelitarum*, *D. artwinensis*, *D. akdaghensis* ve *D. pinifolius*) skabrat ornamantasyona sahiptir. *Verruculosi* seksiyonundan *D. strictus* var. *strictus* ve *Leiopetali* seksiyonundan *D. liboschitzianus* skabrat-perforat-foveolat ornamentasyona sahip olan 2 taksondur. Geriye kalan 67 takson ise skabrat-perforat ornamantasyona sahiptir. Spinüller arası ornamentasyon psilat ya da granülat olarak değişiklik göstermektedir (Çizelge 4.1-4.5). Yıldız (2001), incelediği *Dianthus* taksonlarında mikroperforat ornamentasyon belirlemiştir. Ancak *D. leptopetalus*'da ornamentasyonu diğer taksonlarından farklı olarak retikülat bulmuştur. Çalışmamızda ise *D. leptopetalus* skabrat ekzin ornamentasyonuna sahiptir. Perveen ve Qaiser (2006) *D. anatolicus*, *D. crinitus*, *D. orientalis*'i spinülat-punktat, Sahreen vd. (2008) *D. anatolicus*, *D. barbatus*, *D. crinitus* ve *D. orientalis*'i granülat-spinülat, Kızılpınar vd. (2010) *D. engleri*'yi skabrat-punktat ve Sharma (2015) *D. barbatus*'u granülat-spinülat ekzin ornamentasyonuna sahip olduğunu belirtmeleri çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzerlik göstermektedir.

İncelenen taksonlarda 10 µm²'de spinül sayısı 9-28 arasında değişirken 10 µm²'de punktum sayısı 1-23 arasında değişmektedir. En yoğun spinüllü polenler *D. strictus* var. *subnervis* (19-27), *D. strictus* var. *axilliflorus* (21-26), *D. arpadianus* (22-26), ve *D. pubescens* (26-28), en seyrek spinüllü polenler *D. ingoldbyi* (9-13), *D. aytachii*, *D. erythrocoleus* ve *D. aticii* (10-12), *D. plumbeus* (10-14) taksonlarındadır. *D. strictus* var. *axilliflorus*, *D. lactiflorus*, *D. leptopetalus*, *D. floribundus*, *D. tabrisianus*, *D.*

elegans var. *elegans*, *D. elegans* var. *actinopetalus*, *D. elegans* var. *gramineus*, *D. masmenaeus* var. *glabrescens*, *D. hymenolepis*, *D. viscidus*, *D. campestris* subsp. *pallidiflorus*, *D. pubescens*, *D. goekayi*, *D. zonatus* var. *zonatus*, *D. zonatus* var. *hypochlorus*, *D. carmelitarum*, *D. artwinensis*, *D. akdaghensis* ve *D. pinifolius* taksonlarında 10 µm²'de punktuma rastlanmamıştır. En yoğun punktumlu polenler *D. aydogdui* (16-18) ve *D. arpadianus* (20-23), en seyrek punktumlu polenler *D. strictus* var. *strictus*, *D. eretmopetalus*, *D. andronakii*, *D. balansae*, *D. libanotis*, *D. kastembeluensis*, *D. zonatus* var. *aristatus* ve *D. cibrarius* (1-2) taksonlarındadır.

Populasyon analizi için *D. cyri*, *D. strictus* var. *strictus*, *D. strictus* var. *axilliflorus*, *D. micranthus*, *D. siphonocalyx*, *D. pallens* var. *oxylepis*, *D. lactiflorus*, *D. tabrisianus*, *D. stramineus*, *D. elegans* var. *gramineus* ve *D. calocephalus* taksonlarının farklı lokalitelerinden toplanmış örneklerinin polen morfolojileri çalışılmıştır. İncelenen taksonlar polen morfolojisi açısından belirgin varyasyonlar göstermemiştir. *D. siphonocalyx*'in Mardin'den toplanan örneği Gaziantep'ten toplanan örneğine göre, *D. strictus* var. *axilliflorus*'un Mersin'den toplanan örneği Van'dan toplanan örneğine göre, *D. calocephalus*'un İstanbul'dan toplanan örneği Kayseri'den toplanan örneğine göre daha küçük çapa (Şekil 4.17, 75, 203), ekzin kalınlığına (Şekil 4.19, 77, 205) ve daha az por sayısına (Şekil 18, 76, 204) sahip bulunmuştur. *D. strictus* var. *axilliflorus*'un Mersin ve Van'dan, *D. lactiflorus*'un Niğde'nin farklı lokasyonlarından, *D. tabrisianus*'un Ağrı ve Muş'tan, *D. elegans* var. *gramineus*'un Muğla'nın farklı lokasyonlarından toplanan örneklerinde punktuma rastlanmamıştır (Şekil 4.21, 4.79, 4.109, 4.181).

Taksonlar arasında hibridizasyonun varlığını belirleyen en önemli karakterlerden biri de polen morfolojisi çalışmalarıdır (Pınar vd. 2009). İncelenen *Dianthus* taksonları arasında hibridizasyona rastlanmamıştır.

Dianthus cinsinin *Verruculosi* seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verilerine ilişkin şekil 4.22'deki dendogram değerlendirildiğinde; dendogram temel olarak iki guruba ayrılmıştır. İki grup birbirine polen morfolojisi bakımından %53 benzerlik göstermiştir. Gruplardan birini *D. cyri* ve *D. strictus* var. *strictus* diğer grubu ise

seksiyonun geriye kalan taksonları oluşturmaktadır. Taksonlar içinde en yüksek benzerlik %80 ile sistematik açıdan da birbirlerine yakın olan *D. polycladus* ve *D. strictus* var. *gracilior*'da bulunmuştur. Bunları %75 benzerlikle *D. aydogdui* ve *D. strictus* var. *subenervis* ikili grubu izlemiştir.

Leiopetali seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verilerine ilişkin şekil 4.80'deki dendogram değerlendirildiğinde; dendogram temel olarak iki guruba ayrılmıştır. İki grup birbirine polen morfolojisi bakımından %62 benzerlik göstermiştir. Gruplardan birini *D. leptopetalus*, *D. pallens* var. *pallens*, *D. cretaceus*, *D. liboschitzianus*, *D. siphonocalyx*, *D. andronakii*, *D. ingoldbyi*, *D. floribundus*, *D. ancyrensis*, *D. zederbaueri*, *D. aytachii*, *D. eldivenus* ve *D. anatolicus* diğer grubu ise seksiyonun geriye kalan taksonları oluşturmaktadır. Taksonlar içinde en yüksek benzerlik %92 ile *D. aytachii* ve *D. eldivenus*'da bulunmuştur. *D. anatolicus* ise bu iki taksona %88 benzerlik göstermiştir. Bunları %89 benzerlikle *D. robustus*-*D. pallens* var. *oxylepis*, %87 benzerlikle *D. andronakii*-*D. ingoldbyi* ve *D. multicaulis*-*D. eretmopetalus*, %86 benzerlikle *D. balansae*-*D. micranthus* ve *D. leucophaeus*-*D. inamoneus* ikili grubu izlemiştir.

Fimbriati seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verilerine ilişkin şekil 4.110'daki dendogram değerlendirildiğinde; *D. tabrisianus* %58 benzerlikle diğer taksonlardan ayrılmıştır. Geriye kalan taksonlar ise %63 benzerlikle iki grup oluşturmuştur. Gruplardan birini *D. erythrocoleus* ve *D. vanensis* diğer grubu ise seksiyonun geriye kalan taksonları oluşturmaktadır. Taksonlar içinde en yüksek benzerlik *D. orientalis* subsp. *orientalis*-*D. recognitus* (%90), *D. crinitus* var. *crinitus*-*D. libanotis* (%88), *D. crinitus* var. *argaeus*-*D. crinitus* var. *crossopetalus* (%84) ikili gruplarında saptanmıştır.

Dentati seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verilerine ilişkin şekil 4.182'deki dendogram değerlendirildiğinde; *D. preobrazhenskii* %50 benzerlikle diğer taksonlardan ayrılmıştır. Geriye kalan taksonlar ise %64 benzerlikle iki grup oluşturmuştur. Gruplardan birini *D. goekayi*, *D. campestris* subsp. *pallidiflorus*, *D. zonatus* var. *hypochlorus*, *D. zonatus* var. *zonatus*, *D. hymenolepis*, *D. masmenaeus* var.

glabrescens, *D. pubescens*, *D. elegans* var. *gramineus*, *D. viscidus*, *D. elegans* var. *elegans* ve *D. elegans* var. *actinopetalus* diğer grubu ise seksiyonun geriye kalan taksonları oluşturmaktadır. Taksonlar içinde en yüksek benzerlik %95 ile *D. erinaceus* var. *erinaceus* ve *D. aculeatus*'da bulunmuştur. *D. engleri* ise bu iki taksona %92 benzerlik göstermiştir. Bunları %94 benzerlikle *D. viscidus*-*D. elegans* var. *actinopetalus* ve *D. brevicaulis* subsp. *setaceus*-*D. erinaceus* var. *alpinus*, %92 benzerlikle *D. serpentinus*-*D. burdurensis*, %90 benzerlikle *D. zonatus* var. *aristatus*-*D. kastembeluensis* ve *D. masmenaeus* var. *masmenaeus*-*D. armeria* subsp. *armeria* ikili grubu izlemiştir.

Carthusiani seksiyonuna ait taksonların polen morfolojisi verilerine ilişkin şekil 4.208'deki dendogram değerlendirildiğinde; dendogram temel olarak iki guruba ayrılmıştır. İki grup birbirine polen morfolojisi bakımından %53 benzerlik göstermiştir. Gruplardan birini *D. akdaghensis*, *D. pinifolius*, *D. artwinensis* ve *D. carmelitarum* diğer grubu ise seksiyonun geriye kalan taksonları oluşturmaktadır. Taksonlar içinde en yüksek benzerlik %82 ile *D. artwinensis*-*D. carmelitarum* ve *D. ucarii*-*D. lydus*'da bulunmuştur. Bunları %72 benzerlikle *D. calocephalus* ve *D. carthusianorum* ikili grubu izlemiştir.

Dianthus cinsinin 89 taksonuna ait polen morfolojisi verilerine ilişkin şekil 4.209'daki dendogram değerlendirildiğinde; dendogram A ve B olarak isimlendirdiğimiz iki guruba ayrılmıştır. İki grup birbirine polen morfolojisi bakımından %68 benzerlik göstermiştir. A grubu kendi içinde A1 ve A2 olmak üzere iki alt gruba ayrılmıştır. A1 grubunda yer alan taksonlar içinde en yüksek benzerlik %93 ile sistematik açıdan da birbirlerine yakın olan *D. aytachii* ve *D. eldivenus*'da bulunmuştur. *D. anatolicus* ise bu iki taksona %89 benzerlik göstermiştir. Bunları %83 benzerlikle *D. akdaghensis* ve *D. floribundus* ikili grubu izlemiştir. A2 grubunda yer alan *D. liboschitzianus* gösterdiği ornamentasyon özelliği ile %79 benzerlikle diğer taksonlardan ayrılmıştır. Geriye kalan taksonlar içinde en yüksek benzerlik %90 benzerlikle *D. cibrarius*-*D. strictus* var. *gracilior*, %89 benzerlikle *D. andronakii*-*D. ingoldbyi*, %86 benzerlikle *D. polycladus*-*D. tripunctatus* ve %84 benzerlikle *D. erythrocoleus*-*D. siphonocalyx* taksonları izlemiştir. B grubu %70 benzerlikle B1 ve B2 olmak üzere iki alt gruba ayrılmıştır. B1 grubu B1a ve B1b

olmak üzere 2 dala ayrılmıştır. B1a grubunda en yüksek benzerlik %84 ile *D. pallens* var. *pallens* ve *D. barbatus*'da bulunmuştur. B1b grubu C1 ve C2 olmak üzere 2 alt dala ayrılmıştır. C1 grubunda en yüksek benzerlik %94 ile *D. lactiflorus* ve *D. elegans* var. *gramineus*'da, C2 grubunda en yüksek benzerlik ise %96 ile *D. elegans* var. *actinopetalus*-*D. elegans* var. *elegans*, %94 ile *D. masmenaeus* var. *masmenaeus*-*D. orientalis* subsp. *nassireddini*, %92 ile *D. armeria* subsp. *armeria*-*D. leucophaeus* ve *D. stramineus*-*D. pallens* var. *oxylepis* ikili grubu izlemiştir. B2 grubu B2a ve B2b olmak üzere 2 dala ayrılmıştır. B2a'da *D. strictus* var. *axilliflorus* taksonu yer almaktadır. B2b grubu D1 ve D2 olmak üzere 2 alt dala ayrılmıştır. D1 grubunda en yüksek benzerlik %93 ile *D. lydus*-*D. elegans* var. *cous*, %92 ile *D. libanotis*-*D. crinitus* var. *crinitus*, %90 ile *D. aydogdui*-*D. setisquameus*'da D2 grubunda en yüksek benzerlik ise %96 ile *D. aculeatus*-*D. erinaceus* var. *erinaceus*, %95 ile *D. erinaceus* var. *alpinus*-*D. brevicaulis* subsp. *setaceus*, %94 ile *D. zonatus* var. *aristatus*-*D. ucarii*, %92 ile *D. kastembeluensis*-*D. crinitus* var. *argaeus* ikili grubu izlemiştir. İncelenen taksonların polen morfolojik özelliklerine dayalı 11 karakterin istatistikî verileri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Dianthus taksonlarının ayrımında kullanılan palinolojik karakterlerin önem derecesini belirlemek amacıyla PCA yani temel bileşenler analizi yapılmıştır. PCA sonuçlarını gösteren grafik Şekil 210'da verilmiştir. PCA analizinde kullanılan en önemli karakterler Çizelge 4.7'de verilmiştir. Elde edilen verilerdeki varyasyonu açıklamak için özdeğerlerinden dolayı sadece ilk 3 bileşen (PC 1, PC 2, PC 3) ele alınmıştır. Bu 3 bileşen %92.957 oranında toplam varyasyonu açıklamaya yetmektedir. Birinci bileşen (PC 1) incelenen taksonlardaki toplam varyasyonu %39.33 oranında açıklamıştır. Birinci bileşende (PC 1) en yüksek varyasyon oranından dolayı punktum sayısı en önemli karakter olarak bulunmuştur. İkinci bileşen (PC 2) toplam varyasyonun % 32,218 oranında açıklamıştır. Çap ve porlar arası uzaklık en önemli iki karakter olarak tespit edilmiştir. Üçüncü bileşen (PC 3) toplam varyasyonun %21.409'unu açıklamıştır. Spinül sayısı üçüncü bileşeni ayırmada kullanılan en önemli karakter olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çalışma sonucunda incelenen *Dianthus* taksonları polen morfolojisi açısından birbirine benzer özellikler taşıdığı tespit edilmiştir. Taksonların ayırımında çap, porlar arası uzaklık, spinül sayısı ve punktum sayısının belirleyici karakterler olduğu gözlenmiştir. Ayrıntılı polen morfolojisi çalışmamız ile *Dianthus* cinsinin sistematik problemlerinin çözümüne katkı sağlamıştır.



KAYNAKLAR

- Aktaş, K., Altan, Y., Özdemir, C., Baran, P. and Garnatje, T. 2010. Comparative pollen morphology of Turkish species of *Petrorhagia* (Caryophyllaceae) and its systematic implications. *Biologia*, 65(3), 444-450.
- Altay, D., Eroğlu, H. E., Hamzaoğlu, E., Koç, M. 2017. Karyotype analysis of some taxa of *Dianthus* section Verruculosi (Caryophyllaceae, Sileneae). *Turk J. Bot.*, 41, 367-374.
- Altaie, S. S. K. and Almousawi, U. M. N. 2018. Pollen Morphology of Caryophyllaceae Species From Iraq. *Misan journal for academic studies*, 33.
- Andersson-Kötto, I. and Gairdner, A. E. 1931. Interspecific crosses in the genus *Dianthus*. *Genetica*, 13, 77-112.
- Ataşlar, E., Potoğlu Erkara, İ. and Tokur, S. 2009. Pollen morphology of some *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) species and its taxonomic value. *Turk. J. Bot.*, 33, 335-351.
- Aytaç, Z., Duman, H. 2004. Six new taxa (Caryophyllaceae) from Turkey. *Ann. Bot. Fenn.*, 41, 213-223.
- Bağcı, Y. 2008. A new species of *Silene* L. (Caryophyllaceae) from South Anatolia, Turkey. *Turk J Bot.*, 32, 11-15.
- Bağçıvan, G. 2014. Bursa ve Çevresinde Yayılışı Olan *Dianthus* L. Taksonları Üzerinde Sistematik Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Baksay, L. 1972. Biosystematik der *Dianthus plumarius* L. (sensu lato) in Ungarn. In: Vida G, ed. Evolution in plants. Symposia Biologica Hungarica, 12, 149-161.
- Balao, F., Soriguer, R. C., Talavera, M., Herrera, J., Talavera, S. 2009. Distribution and diversity of cytotypes in *Dianthus broterias* evidenced by genome size variation. *Ann Bot.* 104, 965-973.
- Basak, N. ve Güler, N. 2000. Karyological investigation and distribution of some rare and endemic plants of European Turkey. In: Özhatay, N. (ed.), Proc. 2nd Balkan Bot. Congr. Marmara Univ., 1, 435-438, İstanbul.
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi: Geçmişte ve Bugün. İstanbul Üniversitesi Yayınları, Eczacılık Fakültesi, 480, İstanbul.
- Besemer, S. T. 1980. Carnations. (In: Introduction to Floriculture, Editor: Roy A. Larson) Academic Press. Inc., New York.

- Bittrich, V. 1993. Caryophyllaceae. In: Kubitzki K, Rohwer J. G and Bittrich V (eds) The families and genera of vascular plants, Flowering plants, Dicotyledons, Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families. 2, 206-236. Berlin, Germany.
- Blackburn, K. B. 1928. Chromosome number in *Silene* and the neighbouring genera. Zs. f. ind. Abst.-u. Vererb., Supplemented. 1, 439-446.
- Blackburn, K. B., Morton, J. K. 1957. The incidence of polyploidy in the Caryophyllaceae of Britain and of Portugal. New Phytologist, 56, 344-351.
- Boissier, E. 1867. Flora Orientalis, Editör: Boissier, E. Geneva & Basel: H. Georg. Vol 1, 479-516.
- Bojňanský, V. and Fargašová, A. 2007. Atlas of seeds and fruits of Central and East-European Flora: The Carpathian Mountains Region. Editör: Bojňanský, V., Fargašová, A. Dordrecht. 47-91.
- Borhidi, A. 1968. Karyological studies on southeast European plant species, I. Acta Botanica Academiae Scientarum Hungarica, 14, 253-260.
- Bown, D. 1995. The Royal Horticultural Society Encyclopaedia of Herbs and their Uses. Dorling Kindersley, London.
- Boztok, Ş., Güney, A., Çokuysal, B., 1996. Çin Karanfil'inin Farklı Yetiştirme Ortamlarında Vegetatif ve Generatif Gelişimi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(1), 71-75.
- Brawn, C. A. 1960. Palynological Techniques. Baton Rouge, La. 188.
- Brullo, S., Brullo, C., Colombo, P., Del Galdo, G. G., Ilardi, V., Perrone, R. 2015. *Dianthus borbonicus* (Caryophyllaceae), a new species from Sicily. Phytotaxa, 233 (1), 049–060.
- Burton, R. M. 1997. A new variety of *Dianthus elegans* D'Urv. The Karaca Arboretum Magazine, 3(4), 183-186.
- Carolin, R. C. 1957. Cytological and hybridization studies in the genus *Dianthus*. New Phytologist, 56, 81-95.
- Chanda, S. 1962. On the Pollen Morphology of Some Scandinavian Caryophyllaceae. Grana Palynologica, 3(3), 67-89.
- Dalcı, M. 1986b. Morphological studies and new synonyms of some species in *Dianthus* L. Turkish Journal of Biology, Botany, 10(2), 138-159.
- Darlington, C. D., Wylie, A. P. 1956. Chromosome Atlas of Flowering Plants. London, UK: George Allen and Unwin Ltd.

- Davis, P. H., Mill R. R and Tan, K. 1988. Caryophyllaceae. In: Davis, P.H. et al. (Ed.). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh. 10, 65-81.
- Davis, P. H., Mill, R. R. and Tan, K. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 1) Edinburgh University Press, Edinburgh, 10, 590.
- Deniz, İ. G., Aykurt, C., Genç , İ. ve Aksoy, A. 2016. A new species of *Dianthus* (Caryophyllaceae) from Antalya, South Anatolia, Turkey. Phyto Keys, 63, 1-12.
- Dequan, L, Turland, N. J. 2001. Caryophyllaceae. Flora of China, Science Press Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis: Ed. Jussieu AL. 6, 102-107.
- Dmitrieva, S. A. 1985. Císla chromosom nekotorych predstavitelej semejstv Apiaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae Cyperaceae flory Belorussii. (Chromosome numbers in some representatives of the families Apiaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae and Cyperaceae in the Byelorussian flora). Botanical Journal, 70, 994–996.
- Dong, L. X. and Guan, X. L. 2009 Pollen morphology of eight species of *Dianthus* from Xinjiang. Bulletin of Bot. Res., 29(6), 647-650.
- Draghia, L., Morariu, A., Chelariu, L. 2010. Cytogenetic Research Regarding Species With Ornamental Value Identified In The North-East Area Of Romania. Cercetări Agronomice în Moldova, Vol. XLIII. 4, 144.
- Duran, A., Çetin, Ö., Altınordu, F. Öztürk, M. 2015. *Dianthus brevicaulis* subsp. *brevicaulis* ve *Dianthus calocephalus* (Caryophyllaceae) Taksonlarının Sitogenetik Analizi. 1. Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi, 02-04 Eylül, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bildiri Özetleri Kitabı, 113, Bolu.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler). Türkiye Habitatını Koruma Derneği, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 18, 246, Ankara.
- Ekim, T. 2014. Resimli Türkiye Florası, Editör: Güner, A. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1, 159-162.
- Eminağaoğlu, Ö., Manvelidze, C., Memiadze, N. 2010. Artvin İlinde Nesli Tehlike Altında Olan Bitki Türleri. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi, Bildiri Özetleri Kitabı, 3, 1075-1090, Artvin.
- Eminoğlu, N. 2013. Türkiye'deki *Arenaria* L. (Grup A) (Caryophyllaceae) Taksonlarının Polen Morfolojisi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 58, Ankara.

- Erdtman, G. 1952. The Acetolysis Method. A revised description Svensk. Bot. Tidskr, 54, 561-564.
- Erdtman, G. 1969. Handbook of Palynology. Munksgaard, Copenhagen, 486.
- Erkara, I. P., Uyanoğlu, M. 2018. Pollen Morphology of *Gypsophila Laricina* L. and Taxonomic Importance. Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series C: Biology, 27 (2), 238-246.
- Fægri, K. and Iversen J. 1975. Textbook of Pollen Analysis, 3rd Ed. Munksgaard, Copenhagen, 295.
- Favarger, C. 1946. Recherches caryologiques sur la sous-famille des Silénoidées. Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft. 56, 364–466.
- Fior, S., Karis, P. O., Casazza, G., Minuto, L., Sala, F. 2006. Molecular phylogeny of the Caryophyllaceae (Caryophyllales) inferred from chloroplast matK and nuclear rDNA ITS sequences. American Journal of Botany, 93, 399–411.
- Gemici, Y., Leblebici, E. 1995. Seven new species for the Flora of Turkey. Candollea, 50(1), 41-50.
- Gentcheff, G. J. 1937. Eksperimentalno i kariologichno razucvane na rodstvenite vzaimootnoSenija me8du vidovete na roda *Dianthus* L. (Experimental and caryological investigation of the relationships among the species of the genus *Dianthus* L.) Dissertation. Sofia, Bulgaria: University Sofia.
- Ghazanfar, S. A. 1984. Pollen morphology of the genus *Silene* L. (Caryophyllaceae) sections *Siphonomorpha* Otth. and *Auriculatae* (Boiss) Schischk. New Phytol, 98, 683-690.
- Greuter, W., Rous, T. 2002. Med-Checklist Notulae 21, Willdenowia, 32, 195-208.
- Grif, V. G. 1965. Novye chromosomnye ciska cvetkovykh rastenij. New chromosome numbers of flowering plants. Botanical Journal. Husband B. C., Sch. 50, 1133–1135.
- Güner, A. 2000. *Dianthus* L. In: Güner, A. et al. (Ed.). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, 11(2), 48-49.
- Güner, A. Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C. 2000. Caryophyllaceae. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh, 11, 44-53.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 2) Edinburgh University Press, Edinburgh, 11, 656.
- Gürhan, G., Ezer, N. 2004. Halk Arasında Hemoroit Tedavisinde Kullanılan Bitkiler. I. Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi, 24(1), 37–55.

- Hamzaoglu, E., Aksoy, A. ve Budak, Ü. 2010. A new species of *Silene* (Caryophyllaceae) from Turkey. *Turk J Bot.*, 34, 47-50.
- Hamzaoglu, E., Koç, M. ve Budak, Ü. 2011. A new species of *Silene* (Caryophyllaceae) from East Anatolia (Turkey): *Silene gevasica* Hamzaoglu sp. nova. *Turkish Journal of Botany.*, 35, 67-70.
- Hamzaoglu, E., Koç, M. ve Aksoy, A. 2014. A new pricking Carnation (Caryophyllaceae) grows on tuff from Turkey: *Dianthus aculeatus* sp. nov. *Biodicon*, 7(2), 159-162.
- Hamzaoglu, E. ve Koç, M. 2015. *Dianthus burdurensis* (Caryophyllaceae), a new species from South-western Turkey. *Phytotaxa*, 233(2), 196-200.
- Hamzaoglu, E., Koç, M. ve Aksoy, A. 2015a. *Dianthus aticii*, a new species from Turkey (Caryophyllaceae). *PhytoKeys*, 48, 21-28.
- Hamzaoglu, E., Koç, M., Büyük, İ., Aksoy, A. ve Soydam Aydın, S. 2015b. A new serpentine-adapted carnation (Caryophyllaceae) from Turkey: *Dianthus serpentinus* sp. nov. *Nordic Journal of Botany.*, 33(1), 57-63.
- Hamzaoglu, E., Koç, M., Büyük, İ., Aksoy, A. ve Soydam Aydın, S. 2015c. Presence of *Dianthus roseoluteus* Velen. (Caryophyllaceae) in Turkey and a New Species: *Dianthus macroflorus* Hamzaoglu. *Systematic Botany.*, 40(1), 208-213.
- Hamzaoglu, E., Koç, M. and Büyük, İ. 2017. *Dianthus ucarii* (Caryophyllaceae): a new species from the northwest of Turkey. *Turkish Journal of Botany.*, 41, 486-492.
- Hamzaoglu, E., Koç, M., Büyük, İ. 2018. Two New Spiny Species of *Dianthus* (Caryophyllaceae) from Turkey. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*. 21(4), 545-554.
- Hesse, M., Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A., Ulrich, S. 2009. Pollen terminology. An illustrated handbook, New York.
- Heywood V. H. 1998. Flowering plants of the world. Oxford: Oxford University Press.
- Hikino, H., Ohsawa, T., Kiso, Y., Oshima, Y., 1984. Analgesic and Anthihepatotoxic Actions of Dianosides, Triterpenoid Saponins of *Dianthus superbus* var. *longicalycinus* Herbs. *Planta Medica*, 51, 353-355.
- Ingwerson, W. 1949. The *Dianthus*. London: Collins.
- Ishii, T. 1930. Chromosome studies in *Dianthus* L. *Cytologia*. 1, 335-339.
- Iwarsson, M. 1977. Pollen morphology of East African Caryophyllaceae. *Grana*, 16, 15-22.

- İlçim, A., Behçet, L., Mükemre, M. 2013. *Dianthus vanensis* (Caryophyllaceae), a new species from Turkey. Turk. J. Bot., 37, 219-224.
- Jafari, A., Behroozian, M. 2010. A cytotaxonomic study on *Dianthus* L. species in North Eastern Iran. Asian J Plant Sci., 9, 58-62.
- Jarda, L., Cristea, V., Crăciun, C. and Tripon, S. 2011. Comparative study of *Dianthus giganteus* subsp. *banaticus* leaves anatomy in different growing conditions II. ultrastructural aspects. Annals of RSCB, XVI (1).
- Kaplan, A. 2008. Pollen morphology of some *Paronychia* species (Caryophyllaceae) from Turkey. Biologia, 63(1), 53-60.
- Kandemir, A., Ecevit-Genç, G. ve Genç, İ. 2009. *Silene dumanii* (Caryophyllaceae), a new species from East Anatolia, Turkey. Ann Bot Fenn. 46, 71-74.
- Kazaz, S. 2006. Farklı Dikim Sistemleri ve Sıklıklarının Yaz Karanfil Üretiminde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 194, Aydın.
- Keshavarzi, M., Mahdavejad, M., Sheidai, M., Gholipour, A. 2015. Seed and pollen morphology of some *Silene* species in Iran. Phytologia Balcanica, 21 (1), 7–12.
- Kızılpınar, İ., Özüdoğru, B., Özmen, E., Erik, S., Doğan, C. 2010. Morphological, Palynological and Ecological Features of *Dianthus engleri* Hausskn. & Bornm. Hacettepe J. Biol. & Chem., 38 (2), 139-147.
- Kmet'ová, E. 1982. Zaujímavá populácia druhu *Dianthus serotinus* Waldst. et Kit. na záhorskej nížine. Acta Botanica Slovaca Academiae Scientiarum Slovaca Series A. Taxonomica Geobotanica, 6, 114–118.
- Kovanda, M. 1982. *Dianthus gratianopolitanus*: variability, differentiation and relationships. Preslia, 54, 223–242.
- Kovanda, M. 1984. Chromosome numbers in selected angiosperms (2). Preslia, 56, 289–301.
- Kumar, P. ve Singhal, V. K. 2011. Chromosome number, male meiosis and pollen fertility in selected angiosperms of the cold deserts of Lahaul-Spiti and adjoining areas, Himachal Pradesh, Plant Syst Evol, 297, 271–297.
- Leitch, I. J., Bennett, M. D. 1997. Polyploidy in angiosperms. Trends in Plant Science, 2, 470–476.
- Linnaeus, C. 1753. Species Plantarum, Vol. 1. Holmiae [Stockholm]: Impensis Laurentii Salvii, L. Salvius, 409-413.

- Lippert, W., Heubl, G. R. 1988. Chromosomenzahlen von Pflanzen aus Bayern und angrenzenden Gebieten. Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, 59, 13–22.
- Löve, Á. 1981. Chromosome number reports LXX. Taxon, 30, 68–80.
- Mabberley, D. J. 2002. The plant book: a portable dictionary of the higher plants. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Mačukanović-Jocić, M.P., Jarić, S.V. and Mladenović, M. A. 2015. Palynomorphological Study of *Dianthus petraeus* Waldst. Et Kit. (Caryophyllaceae). Arch. Biol. Sci., 67(3), 973-980, Belgrade.
- Májovsky, J. 1970. Index of chromosome numbers of Slovakian flora. Part 2. Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, Botanica, 18, 45-60.
- Martin, E., Duran, A., Doğan, B., Dinç, M., Öztürk, M., Çetin, Ö. Be Bilgili, B. 2009. Papaveraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae ve Liliaceae familyalarına ait altı takson üzerinde karyolojik bir araştırma. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 2 (2), 7-10.
- Mayol, M., Cubas, P., Pardo, C., Rossello, J. A. 2000. Taxonomic Usefulness Of Pollen Features In *Petrocoptis* (Caryophyllaceae): A Reevaluation. Israel Journal of Plant Sciences, 48, 1-6.
- McGeorge, P., ve K. Hammett. 2002. Carnations and Pinks. Auckland: David Bateman Ltd.
- Meikle, R. D. 1977. Flora of Cyprus, Kew: Royal Botanic Garden. Vol. 1, 214-218.
- Menemen, Y., Hamzaoğlu, E. 2000. A new species of *Dianthus* (Caryophyllaceae) from Salt Lake, Central Anatolia, Turkey. Ann. Bot. Fenn., 37, 285-287.
- Monoszon, M. Kh. 1952. The description of the pollen of the species of the family Chenopodiaceae growing in the territory of the USSR. Trudy Instituta Geografii Akademii Nauk SSSR. 52, 127-196.
- Mostafavi, G. ve Mehregan, I. 2014. Pollen Micro-morphology of the *Minuartia* Species (Caryophyllaceae) in Iran. International Journal of Modern Botany, 4(1), 8-21.
- Muca, B., Özçelik, H. 2014. Taxonomy and pollen morphology of *Ankyropetalum* Fenzl (Caryophyllaceae) species in Türkiye. Pak J Biol Sci., 17(4), 482-489.
- Murin, A. 1993. Karyological study of the ornamental plants of the Slovak flora. Biologia (Bratislava), 48(4), 441-445.
- Nimura, M., Kato, J., Mii, M. & Morioka, K. 2003. Unilateral compatibility and genotypic difference in crossability in interspecific hybridization between

Dianthus caryophyllus L. and *D. japonicus* Thunb. Theor. Appl. Genet., 106(7), 1164-1170.

Nowicke, J. W. 1975. Pollen Morphology in the Order Centrospermae. Grana, 15 (1-3), 51-77.

Oskay, D. 2018. *Dianthus somanus* (Caryophyllaceae), a new species from Turkey. Phytotaxa, 347 (4), 263–271.

Özhatay, N., Kültür, Ş., Aksoy, N. 1999. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey II. Turkish Journal of Botany, 23, 151-169.

Özhatay, N., Kültür, Ş. 2006. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey III. Turk. J. Bot., 30, 281– 316.

Özhatay, N., Kültür, Ş., Aslan, S. 2009. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey IV. Turkish Journal of Botany, 33, 191-226.

Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, M.B. 2011. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V. Turkish Journal of Botany, 35, 589-624.

Pavlova, Dolja. 2008. Mediterranean chromosome number reports (Caryophyllaceae), Flora Mediterranea 18, edited by Kamari G., Blanche C., Siljak-Yakovlev S. 583-586.

Pax, F. and Hoffmann, K. 1934. Caryophyllaceae, In: Engler A & Prantl K (eds.) Die Natürlichen Pflanzen Familien, Second Edition, Germany: Engelmann Leipzig, 275-364.

Păunescu, A. 2008. In vitro and in vivo variability of histological traits of *Dianthus callizonus* (Caryophyllaceae) aerial vegetative organs. Phytologia Balcanica, 14 (3), 417-423.

Peruzzi, L., Chiavegatto, R. B., D’Antraccoli, M., Dolci, D. ve Roma-Marzio, F. 2017. Chromosome numbers for the Italian flora: 4. Italian Botanist, 4, 53-59.

Perveen, A., and Qaiser, M. 2006. Pollen Flora Of Pakistan-Li -Caryophyllaceae. Pak. J. Bot., 38(4), 901-915.

Petrova, A. 1975. Reports (in Lave, À. (ed.) IOPB Chromosome numbers reports, XLIX). Taxon, 24, 510-511.

Pınar, N. M. and Oybak, E. 1997. Pollen Morphology of Turkish Endemic *Bolanthus* (Ser.) Reichb. (Caryophyllaceae). Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering, 26, 1-9.

Pınar, N. M. ve Adiguzel, N. 1998. Pollen Morphology of some Turkish *Artemisia* L. (Compositae) Species. Ot Sistematik Botanik Dergisi, 5(2), 87-92.

- Pınar, N. M. and Dönmez, E. O. 2000. Pollen morphology of some Turkish endemic *Helichrysum gaertner* species (Compositae). Pakistan Journal of Botany, 32(2), 295-301.
- Pınar, N. M., Ekici, M., Aytaç, Z., Akan, H., Çeter, T. and Alan, Ş. 2009. Pollen morphology of *Astragalus* L. Sect. *Onobrychoidei* DC. (Fabaceae) in Turkey. Turkish Journal of Botany, 33, 291-303.
- Pınar, N. M., Akan, H., Çeter, T., Aytaç, Z., Ekici, M., Acar, A. and Akdoğan, S. 2014. Comparative Pollen Morphology of annual *Trigonella* L. (Fabaceae) in Turkey. Plant Systematics and Evolution, 300, 689-708.
- Pınar, N. M., Coskunçelebi K., Şimşek D., Okur S., Makbul S., Acar A. 2016. Pollen morphology of *Scorzonera* (Asteraceae) in Turkey. Phytotaxa, 252, 4.
- Pogan, E., Jankun, A., Malecka, J., Wcisto, H. 1986. Further studies in chromosome numbers of Polish angiosperms. Part XIX. Acta Biologica Cracoviensia Seriea Botanica, 28, 65-85.
- Pogan, E., Jankun, A., Wcisto, H. 1991. Further studies in chromosome numbers of Polish angiosperms. Part XXIV. Acta Biologica Cracoviensia Seriea Botanica, 33, 25-43.
- Post, G. E. 1932. Flora of Syria, Palestina and Sinai, Beirut: Syrian Protestant College. 1, 154-160.
- Poyraz, E. İ. ve Ataşlar, E. 2010. Pollen and seed morphology of *Velezia* L. (Caryophyllaceae) genus in Turkey. Turk J Bot 34, 179-190.
- Puch, E. I. 1941. Kariologija nekotorych vidov gvozdiki (Karyology of selected species of Caryophyllaceae). Sovetskaja Botanika, 1941, 178-180.
- Punt, W. and Hoen P. P. 1995. Caryophyllaceae. Review of Palaeobotany and Palynology, 88, 83-272.
- Punt, W., Hoen P. P., Blackmore S., Nilsson S. ve Le Thomas A. 2007. Glossary of pollen and spoer terminology. Review of Palaeobotany and Palynology, 143, 1-81.
- Punt, W. and Hoen. P. P. 2009. The Northwest european pollen flora, 70: Asteraceae-Asteroidae. Review of Palaeobotany and Palynology, 157, 2-183.
- Rabeler, R. K. and Bittrich, V. 1993. Suprageneric nomenclature in the Caryophyllaceae. Taxon, 42, 857-863.
- Rechinger, K. H. 1964. *Dianthus* L. Editör: Rechinger, K. H. Flora of Lowland Iraq. Weinheim: J. Cramer, 245-246.
- Rechinger, K. H. 1988. *Dianthus* L. Editör: Rechinger, K.H. Flora Iranica, Graz: Akademische Druck-u Verlagsanstalt, 163, 128-188.

- Reeve, H. 1967. *Dianthus* L. Editör: Davis, P. H. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh: Edinburgh University Press, 2, 99-131.
- Ritter, J. 1972. Remarques caryologiques et phytosociologiques sur quelques taxons du Jura et des Alpes. *Revue de Cytologie et de Biologie Végétales*, 35, 281-294.
- Rohweder, H. 1929. Über Kernuntersuchungen an *Dianthus*-Arten. *Ber. deut. bot. Ges.* 47, 81-86.
- Rohweder, H. 1934. Beiträge zur Systematik und Phylogenie des Genus *Dianthus* unter Berücksichtigung der karyologischen Verhältnisse. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 66, 249-368.
- Sahreen, S., Khan, M. A., Meo, A. A., Jabeen, A. 2008. Pollen morphology of the genus *Silene* (Sileneae-Caryophyllaceae) from Pakistan. *Biodicon*, 1(2), 74-85.
- Sahreen, S., Khan, M. A., Meo, A. A., Jabeen, A. 2008a. Studies on the pollen morphology of the genus *Dianthus* (Caryophyllaceae) from Pakistan. *Biodicon*, 1(1), 89-98.
- Shishkin, B. K. 1936. *Dianthus* L. Editör: Shishkin, B.K. Flora of the USSR. Moskva-Leningrad, 26, 611-654.
- Shishkin, B. K. 1985. *Dianthus* L. In: Shishkin BK (ed.) Flora of the U.S.S.R. Moskva-Leningrad, 26, 611- 654.
- Semerenco, L. V. 1990. Čisla chromosom nekotorych cvetkovykh rastenij Berezinskogo Biosfernogo Zapovednika (BSSR). (Chromosome numbers of some flowering plants from the Berezinsky Biosphere Reservation (The Byelorussian Soviet Socialist Republic).) *Botanical Journal*, 75, 279-282.
- Shahidi, B. 2003. Antibacterial screening of plants used in Iranian folkloric medicine, *Fitoterapia*, 75, 231-235.
- Sharma, S. 2015. Pollen morphology of two species of *Dianthus* (Caryophyllaceae). *The International Journal of Plant Reproductive Biology*, 7(2), 170-173.
- Soltis, D. E., Soltis, P. S. 1993. Molecular data and the dynamic nature of polyploidy. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 12, 243-273.
- Soltis, P. S., Soltis, D. E. 2000. The role of genetic and genomic attributes in the success of polyploids. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97, 7051-7057.
- Spasskaja, N. A., Plaksina, T. I. 1995. Čisla chromosom nekotorych sosudistykh rastenij iz Biosfernogo Zapovednika (Chromosome numbers of certain vascular plants in Zhiguli State Reserve). *Botanical Journal*, 80, 100-101.

- Strid, A., Tan, K. 1997. *Dianthus* L., In: Strid A., Tan, K. (eds.) *Flora Hellenica*. University of Copenhagen and Royal Botanic Garden, Edinburgh. 1, 343-372.
- Şahin, E., Eroğlu, H. E., Hamzaoglu, E. and Koç, M. 2016. Karyotype analysis of four species of *Dianthus* section Fimbriati (Caryophyllaceae, *Sileneae*). *Caryologia*, 69(3), 267-272.
- Tischler, G. 1931. Pflanzliche Chromosomen-Zahlen (Nachtrag, 1). *Tabulae Biologicae Periodicae* 1 (= *Tabulae Biologicae* VII): 109-226.
- Tutin, G. T. 1964. *Dianthus* L., In: Tutin T. G., Heywood V. H., Burges N. A., Valentine D. H , Walters S. M. and Webb D. A. (eds.) *Flora Europaea*, Cambridge: Cambridge University Press, 1, 227-246.
- Tutin, G. T., Walters, S. M. 1993. *Dianthus* L. *Flora Europaea*, Cambridge: Cambridge University Press. 1(2), 227-246.
- Ullah, F., Zafar, M., Ahmad, M., Dilbar, S., Shah, S. N., Sohail, A., Zaman, W., Iqbal, M., Bahadur, S. and Tarq, A. 2018. Pollen morphology of subfamily Caryophylloideae (Caryophyllaceae) and its taxonomic significance. *Microsc ResTech*, 1-12.
- Ulukuş, D. 2018. Morphology, anatomy and palynology study on Turkish endemic species *Saponaria karapinarensis* (Caryophyllaceae). *Phytotaxa*, 374(1), 080–086.
- Van Loon, J. C. Van Setten, A. K. 1982. *Taxon*, 31, 590.
- Vural, M. and Dönmez, A. 2002. Two new taxa of *Silene* (Caryophyllaceae) from Turkey. *Ann Bot Fenn*, 39, 153-158.
- Vural, C. 2008. A new species of *Dianthus* (Caryophyllaceae) from mount Erciyes, Central Anatolia, Turkey. *Bot. J. Linn. Soc.*, 158, 55-61.
- Vitek, E., Kiehn, M., Pascher, K., Starlinger, F., Greimler, J., Stocker, U., Lehner, S., Beinhofer, P., Blaha, A. 1992. Beiträge zur Flora von Österreich-weitere Chromosomenzählungen. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Wien*, 129, 215–226.
- Wagenitz, G. 1955. Pollen morphologie und systematik in der gattung *Centaurea* L. S. L. *Flora*, 142, 213–277.
- Walker, J. W. 1974. Evolution of exine structure in the pollen of primitive Angiosperms. *Amer. J. of Bot.*, 61, 891-902.
- Weiss, H., Dobes, C., Schneeweiss, G. M. and Greimler, J. 2002. Occurrence of tetraploid and hexaploid cytotypes between and within populations in *Dianthus* sect. *Plumaria* (Caryophyllaceae). *New Phytol.*, 156(1), 85-94.

- Whealy, A., 1992. Carnations. In: Introduction to Floriculture, Second Edition, Editor: Roy A. Larson, Academic Press. Inc. New York.
- Wodehouse, R. P. 1935. Pollen grains. Their structure, identification and significance in Science and Medicine. Mc. Graw-Hill, New York, 574.
- Yıldız, K. 2001. Pollen morphology of Caryophyllaceae species from Turkey. Pak. J. Bot., 33(4), 329-334.
- Yıldız, K. 2001a. Pollen morphology of *Silene* L. (Caryophyllaceae) from Turkey. Pak. J. Bot., 33(1), 13-25.
- Yıldız, K. 2002. Seed Morphology Of Caryophyllaceae Species From Turkey (North Anatolia). Pak. J. Bot., 34(2): 161–171.
- Yıldız, K., Gücel, S. and Dadandi, M. Y. 2009. A Palynological Investigation of Endemic Taxa From Northern Cyprus. Pak. J. Bot., 41(3), 991-1007.
- Yıldız, K., Çırpıcı, A. and Dadandi, M. Y. 2010. Pollen morphology of *Silene* taxa (Caryophyllaceae) in four sections from Turkey. Phytologia Balcanica, 16 (1), 85 –95.
- Yılmaz, O., Kaynak, G., Daşkın, R., Meriçlioğlu, A. 2011. *Dianthus goekayi* (Caryophyllaceae), a new species from Turkey. Ann. Bot. Fenn., 48, 74–78.
- Yiotis, C., Psaras, G. K. 2011. *Dianthus caryophyllus* stems and *Zantedeschia aethiopica* petioles/pedicels show anatomical features indicating efficient photosynthesis. Flora, 206 (4), 360-364.
- Zohary, M. 1966. Sayfa 106-111. Flora Palaestina, Vol. 1. Editör: Zohary, M. Jerusalem: Israel Acedemy of Sciences and Humanities.

EK 1

TERİMINOLOJİK SÖZLÜK

Apolarpolen: Polenlerde polar ve ekvatorial görünüşlerin birbirinden ayırt edilememesi.

Apertür: Polen tüpünün çimlendiği, ekzin üzerindeki zayıf bölgeler.

Apertürat polen: Apertüre sahip olan polenler.

Ekhinat: Ekhina (spin) veya çoğul ekhine olarak adlandırılan 3 µm'den uzun diken şeklindeki elementlere sahip ornamentasyon.

Ektekzin (Dış ekzin): Faegri-Iversen terminolojisinde kullanılan, tektum (çatı), bakula (kolumella, sütun) ve taban tabakları (foot-layer) gibi değişik struktal elementlerinden meydana gelmiş dış ekzin tabakası.

Ekzin: Sitoplazmanın kurummasını engelleyen, struktal destek sağlayan ve sporopolen kimyasal yapısına sahip polenin dış tabakası.

Endekzin (İç ekzin): Faegri-Iversen terminolojisinde kullanılan, homojenik tek bir tabaka ile karakterize, devamlı veya kesintili yapı özelliği gösterebilen ekzinin iç tabakası.

Foveolat: Ekzin yüzeyinde 1 µm çapında çukurlukların neden olduğu ornamentasyon.

Granülat: İnfratektal tabakanın az çok yuvarlak şekilli 1 µm'den daha küçük granüllerin oluşturduğu ornamentasyon tipi.

İntin: Polen duvar tabakasının iç tabakası, ekzin tabakasının altında yer alır.

İsopolar polen: Ekvatorial görünüşten farklı, iki polar yarım dairenin görünüşünün birbirine benzerlik göstermesi.

Nekzin (İç ekzin): Erdtman terminolojisinde kullanılan, sekzin tabakasının altında yer alan, nekzin 1 ve nekzin 2, nadir polenlerde nekzin 3 tabakaları ile karakterize olmuş ekzinin iç tabakası.

Operkulum (çoğul operkula): Apertür membranı üzerinde ekzin kalıntısı, endekzin üzerinde ektekzin kalıntısı ya da nekzin üzerinde sekzin kalıntısı.

Operkulat polen: Operkuluma sahip olan polenler.

Ornamentasyon: Skülpür, polen duvarının dış yüzündeki süslenmeler veya çıkıntılar.

Polipantoporat polen: Altıdan fazla porun polen üzerinde dağınık bir şekilde bulunduğu polenler.

Perforat: Ekzinyüzeyinde 1 µm çapında küçük çukurlukların neden olduğu ornamentasyon.

Periporat (pantoporat): Porların polen üzerinde dağınık bir şekilde bulunduğu polenler.

Polen şekli: Ekvatorial görünüşte, polenin polar ekseninin (P), ekvatorial eksene (E) oranı ile tanımlanır.

Por (çoğul pori): Uzunluğu genişliğine oranı 2:1'den az olan dairesel veya elips şeklindeki apertür.

Porat polen: Apertür yapısı sadece por olan polenler.

Prolat- sferoidal: Polenin P/E oranının 1.00-1.14 olduğunda aldığı şekil.

Prominent: Polende apertürün ekzin seviyesinin üstünde kalması, dışa dönük olması.

Punktum (Mikroperforasyon): Ekzin yüzeyindeki küçük delikler.

Punktat (Mikroperforat): Punktuma sahip polenler.

Retikülat: Pilumların baş kısmı kapitulumlarının birbirleriyle retikül (ağ) şeklinde birleşmesi ile oluşan ornamentasyon.

Sekzin (Dış ekzin): Erdtman terminolojisinde kullanılan, ektosekzin ve endosekzin olmak üzere iki tabakadan oluşan nekzinin üzerindeki dış ekzin tabakası.

Sferoidal: Polenin P/E oranının 0.88-1.14 olduğunda aldığı şekil.

Skabrat (veya spinuloz): Spinül veya çoğul spinüles olarak adlandırılan 3 µm'den kısa diken şeklindeki elementlere sahip ornamentasyon.

Skulptür: Ornamentasyon, polen duvarının dış yüzündeki süslemeler.

Spin: Ekzin üzerindeki 3 µm'den uzun diken şeklindeki elementler.

Spinül: Ekzin üzerindeki 3 µm'den kısa diken şeklindeki elementler.

Strüktür: Polen duvar yapısı (sporoderm).

Subtektat: Tektum tabakasının kesintili bir yapı göstermesidir.

Sunken: Polende apertürün ekzin seviyesinin altında kalması, içe çökük olması.

Tektat: Tektum tabakasının mevcut olması.

Tektum: Faegri-Iversen terminolojisinde, ektekzinin tabakasının en dışındaki çatı vazifesi gören ve ektosekzine karşılık gelen tabaka.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Derya METE
Doğum Yeri : Ankara
Doğum Tarihi : 15/09/1988
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : AnkaraYabancı Dil Ağırlıklı Lisesi (2006)
Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü (2012)
Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı (2014)
Doktora : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı (Devam ediyor)

İş Deneyimi

Milli Eğitim Bakanlığı'nda Biyoloji Öğretmeni (2016-Devam)

Aldığı Burslar

TEV bursu (lisans ve yüksek lisans eğitimi sürecinde)

TÜBİTAK 2228-B Yüksek Lisans Öğrencileri için Doktora Bursu (doktora eğitimi sürecinde)

Aldığı Ödüller

Pınar N. M., **Sımsek D.**, Aras E. S., Büyük I., Coskunçelebi K., Çeter T., Serdar B., Cansaran D., Acar A. The pollen morphology and genetic analysis of some Turkish Salix L. based on SSR markers. International Conference on Advances In Plant Sciences (Icaps-2014), Silver award-en iyi poster ödülü.

Ulusal ve Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

- Pınar, N. M., Coskunçelebi, K., **Şimşek, D.**, Okur, S., Makbul, S., Acar, A. 2016. Pollen morphology of *Scorzonera* (Asteraceae) in Turkey. *Phytotaxa*, Vol: 252 (4).
- Köroğlu, A., Kendir, G., **Şimşek, D.**, Miceli, N., Pınar, N. M. 2018. The Morphological Properties Of Leaves, Cones, Seeds of Some *Juniperus* Species Native to Turkey. *Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series C: Biology*, 27 (1), 61-84.

Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan Ve Bildiri Kitaplarında Özeti Basılan Bildiriler

- Şimşek, D.**, Acar, A., Çeter, T., Akdoğan, S., Pınar, N. M. 2013. Ankara İli Allerjik Egzotik Bitkileri ve İnsan Sağlığına Yönelik Bilgilendirme. XX. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 02-06 Kasım, Antalya. P-003, sy 58.
- Türkmen, Y., **Şimşek, D.**, Seçil, D., Acar, A., Çeter, T., Akdoğan, S., Pınar, N. M. 2013. Gümüşhane İli 1 Yıllık Polen Takvimi. XX. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 02-06 Kasım, Antalya. P-004, sy 59.
- Acar, A., **Şimşek, D.**, Çeter, T., Mısırlıgil, Z., Pınar, N. M. 2013. Ankara İli Atmosferinin 20 Yıllık Allerjik Polen Takvimi. XX. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 02-06 Kasım, Antalya. P-006, sy 59.
- Acar, A., Çeter, T., Türkmen, Y., Akdoğan, S., **Şimşek, D.**, Pınar, N. M. 2013. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi Poaceae Polen Konsantrasyonunun Araştırılması. XX. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 02-06 Kasım, Antalya. P-007, sy 59.
- Akdoğan, S., Bayar, E., Seçil, D., **Şimşek, D.**, Koçer, F., Pınar, N. M., Çeter, T., Altuner, E. M. 2014. Gümüşhane ili Atmosferinin İki Yıllık Mantar Sporları Analizi. XXI. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 25-29 Ekim, Bodrum. P-005, sy 59.
- Şimşek, D.**, Acar, A., Çeter, T., Erdoğan, İ., Pınar, N. M. 2014. Bazı *Salix* L. (Söğüt) Türlerinin Polen Protein Profillerinin Karşılaştırılması. XXI. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 25-29 Ekim, Bodrum. P-008, sy 60.
- Erdoğan, İ., Acar, A., **Şimşek, D.**, Pınar, N. M. 2014. Peyzajda Yaygın Olarak Kullanılan Bitkilerden *Taxus baccata* L.'nin Polen Protein Profili Analizi. XXI. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 25-29 Ekim, Bodrum. P-009, sy 60.

- Acar, A., Çeter, T., Akdoğan, S., Bayar, E., **Şimşek, D.**, Pınar, N. M. 2014. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi Cupressaceae/Taxaceae Polen Konsantrasyonunun Araştırılması. XXI. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 25-29 Ekim, Bodrum. P-012 sy 61.
- Pınar, N. M., Acar, A., **Şimşek, D.**, Büyük, İ., Büyük, B. P., Aras, S., Coşkunçelebi, K., Çeter T., Serdar B., Duman D. C. 2015. *Salix acmophylla* Üzerinde Anatomik, Palinolojik ve moleküler Biyolojik Çalışmalar. I. Ulusal Bitki Biyoloji Kongresi, 2-4 Eylül, Bolu. P-117 sy 193.
- Şimşek, D.**, Acar, A., Erdoğan, İ., Seçil, D., Pınar, N. M. 2015. Peyzajda Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Cupressaceae Taksonlarının Polen Protein Profilleri. XXII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 28 Kasım-02 Aralık, Antalya. P-018 sy 22.
- Erdoğan, İ., **Şimşek, D.**, Seçil, D., Acar, A., Pınar, N. M. 2015. Ülkemizde Park ve Bahçelerde Yaygın Çit Bitkisi Olarak Kullanılan *Thuja orientalis* (Mazı) Polen Proteinlerinin Araştırılması. XXII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 28 Kasım-02 Aralık, Antalya. P-019 sy 22-23.
- Seçil, D., Acar, A., Çeter, T., İşek, C., **Şimşek, D.**, Pınar, N. M. 2015. Kış ve Erken İlkbahar Döneminde Ankara ve Niğde Atmosferinde Polen Konsantrasyonu. XXII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 28 Kasım-02 Aralık, Antalya. P-020 sy 23.
- Acar, Şahin A., **Şimşek, D.**, Hamzaoglu, E., Pınar, N. M. 2017. *Dianthus* L. cinsi *Verruculosi* Seksiyonu Üzerinde Palinolojik Araştırma. 4. Ulusal Botanik Kongresi.

Uluslararası Kongrelerde Sunulan ve Bildiri Kitaplarında Özeti Basılan Bildiriler

- Acar, A., Pınar, N. M., Çeter, T., Türkmen, Y., **Şimşek, D.** 2013. One Year Aeropalynological Analysis of Atmospheric Pollens in Ankara. 2nd International APLE-APLF Congress. 17-20 September, Madrid, Spain.
- Türkmen, Y., Pınar, N. M., Çeter, T., Acar, A., **Şimşek, D.** 2013. Annual Atmospheric Pollen Calendar of Gümüşhane, Turkey. 2nd International APLE-APLF Congress. 17-20 September, Madrid, Spain.
- Pınar, N. M., **Şimşek, D.**, Aras, S., Büyük, İ., Coşkunçelebi, K., Çeter, T., Serdar, B., Duman, D. C., Acar A. 2014. The pollen morphology and genetic analysis of some Turkish *Salix* L. based on SSR markers. International conference on advances in plant sciences. Plants. 18-22 November, Kuching, Sarawak, Malaysia, (Poster ikinciliği ödülü).

- Çeter, T., **Şimşek, D.**, Coşkunçelebi, K., Serdar, B., Acar, A., Erdoğan, İ., Pınar, N. M. 2014. Comparative leaf micromorphology of some Turkish *Salix* L. International conference on advances in plant sciences. Plants. 18-22 November, Kuching, Sarawak, Malaysia.
- Pınar, N. M., **Şimşek, D.**, Büyük, İ., Büyük, B. P., Aras, S., Coşkunçelebi, K., Çeter, T., Serdar, B., Duman, D. C., Acar, A. 2015. The Pollen Morphology and Genetic Analysis of Eastern Black Sea Turkish *Salix* L. Based on SSR Markers. Mediterranean Palynology Symposium. 8-10 September, Rome.
- Şimşek, D.**, Hamzaoglu, E., Pınar, N. M. 2016. *Dianthus Leiopetali* Seksiyonu Üzerinde Palinolojik Araştırma. III. Aerobioloji, Palinoloji ve Alerjik Hastalıklarda son Yenilikler Sempozyumu. 5-7 Kasım, Kastamonu.
- Pınar, N. M., Acar Şahin A., Coşkunçelebi, K., Serdar, B., Çeter, T., **Şimşek, D.**, Büyük, İ., Aras, S. 2017. Pollen Morphology of genera *Salix* L. (Salicaceae) in Turkey. Çanakkale Onsekiz Mart University ISEEP-2017 VIII. International Symposium On Ecology And Environmental Problems.
- Aras, S., Büyük, İ., Coşkunçelebi, K., Acar Şahin, A., **Şimşek, D.**, Serdar, B., Çeter, T., Cansaran Duman, D., Büyük, B. P., Pınar, N. M. 2017. The Genetic Analysis of Some *Salix* L. Taxa Based on SSR Markers In North And East Anatolian Regions of Turkey. International DNA Day and Genome Congress (IDDGC).
- Büyük, İ., Aras, S., Coşkunçelebi K., Acar Şahin, A., **Şimşek, D.**, Serdar, B., Çeter, T., Cansaran Duman, D., Büyük, B. P., Pınar, N. M. 2017. The Pollen Morphology And Genetic Analysis of Two Endemic Turkish *Salix* L. Based On Ssr Markers" International DNA Day and Genome Congress (IDDGC).