

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRIKKALE İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN ASTERACEAE FAMILİYASINA AİT
BAZI TAKSONLARIN POLEN MORFOLOJİLERİ

TURGAY GÜMÜŞ

KASIM 2018

Biyoloji Anabilim Dalında Turgay GÜMÜŞ tarafından hazırlanan KIRIKKALE İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN ASTERACEAE FAMİLYASINA AİT BAZI TAKSONLARIN POLEN MORFOLOJİLERİ adlı Yüksek Lisans Tezinin Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. İlhami TÜZÜN
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okudugumu ve tezin **Yüksek Lisans Tezi** olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Yusuf MENEMEN
Danışman

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Ali A. DÖNMEZ _____

Üye : Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK _____

Üye(Danışman) : Yusuf MENEMEN _____

...../...../.....

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Recep ÇALIN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*Annem Sultan GÜMÜŞ ve
rahmetli Babam Bekir
GÜMÜŞ'e*



ÖZET

KIRIKKALE İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN ASTERACEAE FAMILİYASINA AİT BAZI TAKSONLARIN POLEN MORFOLOJİLERİ

GÜMÜŞ, Turgay

Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Yusuf MENEMEN

Kasım 2018, 77 Sayfa

Asteraceae familyasından 22 cinse ait 30 türün polen karakteri ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir. İncelenen karakterler önemli ölçüde taksonlar arasında farklılık göstermiş olup, bunların taksonomik öneme sahip olduğu belirlenmiştir. Bu karakterlerden, polen büyüklüğü, şekli, tektum süslenmesi, diken veya dikenciklerin yüksekliği ve lakuna varlığı belirgin şekilde önemli taksonomik karakterler olarak dikkat çekmiştir. İncelenen polenler radyal simetrlili, izopolar, trizonokolporat ve suboblat, oblat-sferoidal, prolat, subprolat ve prolat-sferoidal şekilde tespit edilmiştir. Taksonlar içerisinde en büyük polen *Echinops orientalis*'e ait iken en küçüğü *Anthemis austriaca*'ya aittir. İncelenen polenlerde tektum ekinat, mikroekinat-skabrat ve kısmen düz olarak tespit edilmiştir. *Centaurea virgata*, *C. depressa* ve *C. urvillei* türlerinde polen mikroekinat-skabrat yapıda ve düzdür; *Cichorium intybus*, *Scorzonera cana*, *Tragopogon pratensis*, *Sonchus oleraceus*, *Taraxacum scaturiginosum*, *Crepis foetida* ve *C. alpina*, *Xanthium strumarium*, *Inula acaulis*, *Helichrysum arenarium*, *Conyza canadensis*, *Senecio vernalis*, *Anthemis austriaca*, *A. cretica*, *Achillea wilhelmsii*, *Onopordum turcicum*, *O. tauricum*, *Ptilostemon afer*, *Carduus nutans*, *C. pycnocephalus*, *Rhaponticum repens*, *Centaurea solstitialis*, *Crupina crupinastrum*, *Cnicus benedictus*, *Carlina corymbosa*, *Xeranthium annuum* ve *Echinops orientalis* türlerinde polen ekinat yapıdadır. Ekinat olan türlerden *Cichorium intybus*, *Scorzonera cana*, *Tragopogon pratensis*, *Sonchus oleraceus*, *Taraxacum scaturiginosum*, *Crepis foetida* ve *C. alpina* lakunalıdır.

Anahtar Kelimeler: Asteraceae, Compositae, polen, Kırıkkale

ABSTRACT

POLLEN MORPHOLOGIES OF SOME TAXA BELONGING TO THE FAMILY ASTERACEAE DISTRIBUTED IN KIRIKKALE

GÜMÜŞ, Turgay

Kırıkkale University, Graduate School of Natural and Applied Science

Department of Biology, Master Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Yusuf MENEMEN

November 2018, 77 pages

Pollen features of 30 species belonging to 22 genera of Asteraceae family were examined by light and scanning electron microscope. The characters examined differed significantly between taxa and it was determined that they have taxonomic importance. Amongst these characters, the pollen size, shape, tectum ornamentation, spines or spinules height, and presence of lacuna were remarkably important taxonomic characters. The pollens investigated are trizonocolporate, isopolar and with radial symmetry and suboblat, oblat-spheroidal, prolate, subprolate and prolate-spheroidal in shape. The largest pollen amongst the taxa studied belongs to *Echinops orientalis* and the smallest to *Anthemis austriaca*. The tectum is echinate, microechinate and partially smooth in the pollens investigated. In the species of *Centaurea virgata*, *C. depressa* and *C. urvillei* pollen microechinate and partly smooth; in *Cichorium intybus*, *Scorzonera cana*, *Tragopogon pratensis*, *Sonchus oleraceus*, *Crepis foetida* and *C. alpina*, *Xanthium strumarium*, *Inula acaulis*, *Helichrysum arenarium*, *Conyza canadensis*, *Senecio vernalis*, *Anthemis austriaca*, *A. cretica*, *Achillea wilhelmsii*, *Onopordum turcicum*, *O. tauricum*, *Ptilostemon afer*, *Carduus nutans*, *C. pycnocephalus*, *Rhaponticum repens*, *Centaurea solstitialis*, *Crupina crupinastrum*, *Cnicus benedictus*, *Carlina corymbosa*, *Xeranthum annuum* and *Echinops orientalis*, it is echinate. Amongst the species with echinate pollen, in *Cichorium intybus*, *Scorzonera cana*, *Tragopogon pratensis*, *Sonchus oleraceus*, *Taraxacum scaturiginosum*, *Crepis foetida* and *C. alpina* it is with lacuna.

Keywords: Asteraceae, Compositae, pollen, Kırıkkale

TEŞEKKÜR

Tezimin konusunun seçiminde ve organizasyonunda katkı ve desteğini esirgemeyen, bilimsel deney imkânlarını sonuna kadar bizlerin hizmetine sunan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Yusuf MENEMEN'e, tez çalışmalarım esnasında, bilimsel konularda yardımını gördüğüm hocam Sayın Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK'a ve son olarak tez çalışmam süresince hep yanımda olan ve bana sabırla destek veren sevgili eşim Nurcan GÜMÜŞ ve kızım Ela Nur GÜMÜŞ'e sonsuz teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Taksonomik Genel Bilgiler.....	5
2.2. Asteraceae (Compositae) Familyasının Genel Özellikleri	5
2.3. Çalışılan Cinsler Hakkında Genel Bilgiler	10
2.3.1. <i>Xanthium</i> L.....	10
2.3.3. <i>Helichrysum</i> Mill.....	11
2.3.4. <i>Conyza</i> L.....	11
2.3.5. <i>Senecio</i> L.	12
2.3.6. <i>Anthemis</i> L.	13
2.3.7. <i>Achillea</i> L.....	14
2.3.8. <i>Onopordum</i> L.....	15
2.3.9. <i>Ptilostemon</i> Cass.	16
2.3.10. <i>Carduus</i> L.	16
2.3.11. <i>Rhaponticum</i> Ludwig (= <i>Acroptilon</i> L.)	17
2.3.12. <i>Centaurea</i> L.	18
2.3.13. <i>Crupina</i> (Pers.) DC.....	19
2.3.14. <i>Cnicus</i> L.	19
2.3.15. <i>Carlina</i> L.....	19
2.3.16. <i>Xeranthemum</i> L.	19
2.3.17. <i>Echinops</i> L.	20
2.3.18. <i>Cichorium</i> L.	21
2.3.18. <i>Scorzonera</i> L.	21

2.3.20. <i>Tragopogon</i> L.....	22
2.3.21. <i>Sonchus</i> L.....	22
2.3.23. <i>Crepis</i> L.	23
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER	24
3.1. Arazi Çalışması ve Bitki Örneklerinin Toplanması	24
3.2. Polen Preparasyon Yöntemleri	26
3.3. Gliserin-Jelatin Hazırlanması	27
4. BULGULAR.....	28
4.1. Araştırılan Taksonların Polen Morfolojileri	32
4.1.1. <i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>strumarium</i>	32
4.1.2. <i>Inula acaulis</i> Schott & Kotschy ex Tchich.	33
4.1.3. <i>Helichrysum arenarium</i> Moench.....	34
4.1.4. <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	35
4.1.5. <i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	36
4.1.6. <i>Anthemis austriaca</i> Jacq.	37
4.1.7. <i>Anthemis cretica</i> L.....	38
4.1.8. <i>Achillea wilhelmsii</i> K. Koch	39
4.1.9. <i>Onopordum turcicum</i> Danin	40
4.1.10. <i>Onopordum tauricum</i> Willd.	41
4.1.11. <i>Ptilostemon afer</i> (Jacq.) Greuter	42
4.1.12. <i>Carduus nutans</i> L.	43
4.1.13. <i>Carduus pycnocephalus</i> L.	44
4.1.14. <i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo	45
4.1.15. <i>Centaurea depressa</i> L.....	46
4.1.16. <i>Centaurea solstitialis</i> L.....	47
4.1.17. <i>Centaurea urvillei</i> DC.	48
4.1.18. <i>Centaurea virgata</i> Lam.....	49
4.1.19. <i>Crupina crupinastrum</i> (Moris) Vis.....	50
4.1.20. <i>Cnicus benedictus</i> L.....	51
4.1.21. <i>Carlina corymbosa</i> L.	52
4.1.22. <i>Xeranthum annum</i> L.	53
4.1.23. <i>Echinops orientalis</i> Trautv.....	54
4.1.24. <i>Cichorium intybus</i> L.	55

4.1.25. <i>Scorzonera cana</i> (C. A. Mey.) Hoffm.	56
4.1.26. <i>Tragopogon pratensis</i> L.....	57
4.1.27. <i>Sonchus oleraceus</i> L.	58
4.1.28. <i>Taraxacum scaturiginosum</i> G.Hagl.....	59
4.1.29. <i>Crepis alpina</i> L.....	60
4.1.30. <i>Crepis foetida</i> L.....	61
5. TARTISMA VE SONUÇ	62
KAYNAKLAR.....	67
ÖZGEÇMİŞ	75
PALİNOLOJİK SÖZLÜK	76



ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL	Sayfa
2.1. <i>Xanthium strumarium</i> subsp. <i>strumarium</i> bitkisinin genel görüntüsü	10
2.2. <i>Conyza canadensis</i> bitkisinin genel görüntüsü	12
2.3. <i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit. bitkisinin genel görüntüsü	13
2.4. <i>Anthemis austriaca</i> Jacq. bitkisinin genel görüntüsü	14
2.5. <i>Achillea wilhelmsii</i> K. Koch bitkisinin genel görüntüsü	15
2.6. <i>Onopordum tauricum</i> Wild. bitkisinin çiçek durumunun genel görüntüsü	16
2.7. <i>Carduus nutans</i> L. bitkisinin çiçek durumunun genel görüntüsü	17
2.8. <i>Centaurea solstitialis</i> . bitkisinin çiçek durumunun genel görüntüsü	18
2.9. <i>Echinops orientalis</i> Trautv. bitkisinin genel görüntüsü	20
2.10. <i>Cichorium intybus</i> L. bitkisinin çiçek durumunun genel görüntüsü	21
2.11. <i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. Hagl. bitkisinin genel görüntüsü	23
4.1. <i>Xanthium strumarium</i> subsp. <i>Strumarium</i> polenin ışı ışık mikroskobu görüntüleri	32
4.2. <i>Xanthium strumarium</i> subsp. <i>strumarium</i> türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	32
4.3. <i>Inula acaulis</i> Schott & Kotschy ex Tchich. polenin ışı ışık mikroskobu görüntüleri	33
4.4. <i>Inula acaulis</i> Schot & Kotsch ex Tchich. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	33
4.5. <i>Helichrysum arenarium</i> Moench. polenin ışı ışık mikroskobu görüntüleri	34
4.6. <i>Helichrysum arenarium</i> Moench türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	34
4.7. <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist polenin ışı ışık mikroskobu görüntüleri	35
4.8. <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	35
4.9. <i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit. polenin ışı ışık mikroskobu görüntüleri	36
4.10. <i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	36
4.11. <i>Anthemis austriaca</i> Jacq. polenin ışı ışık mikroskobu görüntüleri	37
4.12. <i>Anthemis austriaca</i> Jacq. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	37
4.13. <i>Anthemis cretica</i> L. polenin ışı ışık mikroskobu görüntüleri	38

4.14. <i>Anthemis cretica</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	38
4.15. <i>Achillea wilhelmsii</i> K. Koch poleninin ışık mikroskobu görüntüleri	39
4.16. <i>Achillea wilhelmsii</i> K. Koch türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	39
4.17. <i>Onopordum turcicum</i> Danin poleninin ışık mikroskobu görüntüleri.....	40
4.18. <i>Onopordum turcicum</i> Danin türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	40
4.19. <i>Onopordum tauricum</i> Willd. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri	41
4.20. <i>Onopordum tauricum</i> Willd. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	41
4.21. <i>Ptilostemon afer</i> (Jacq.) Greuter poleninin ışık mikroskobu görüntüleri	42
4.22. <i>Ptilostemon afer</i> (Jacq.) Greuter türüne ait polenlerin SEM görüntüleri.....	42
4.23. <i>Carduus nutans</i> L. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri.....	43
4.24. <i>Carduus nutans</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri.....	43
4.25. <i>Carduus pycnocephalus</i> L. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri.....	44
4.26. <i>Carduus pycnocephalus</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	44
4.27. <i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo poleninin ışık mikroskobu görüntüleri	45
4.28. <i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo türüne ait polenlerin SEM görüntüleri.....	45
4.29. <i>Centaurea depressa</i> L. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri	46
4.30. <i>Centaurea depressa</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	46
4.31. <i>Centaurea solstitialis</i> L. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri	47
4.32. <i>Centaurea solstitialis</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri.....	47
4.33. <i>Centaurea urvillei</i> DC. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri.....	48
4.34. <i>Centaurea urvillei</i> DC. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	48
4.35. <i>Centaurea virgata</i> Lam. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri	49
4.36. <i>Centaurea virgata</i> Lam. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	49
4.37. <i>Crupina crupinastrum</i> (Moris) Vis. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri.....	50
4.38. <i>Crupina crupinastrum</i> (Moris) Vis. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	50
4.39. <i>Cnicus benedictus</i> L. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri	51
4.40. <i>Cnicus benedictus</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	51
4.41. <i>Carlina corymbosa</i> L. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri	52
4.42. <i>Carlina corymbosa</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	52
4.43. <i>Xeranthum annum</i> L. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri	53
4.44. <i>Xeranthum annum</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri.....	53
4.45. <i>Echinops orientalis</i> Trautv. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri	54
4.46. <i>Echinops orientalis</i> Trautv. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	54

4.47. <i>Cichorium intybus</i> L. polenin'in ışık mikroskobu görüntüleri.....	55
4.48. <i>Cichorium intybus</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri.....	55
4.49. <i>Scorzonera cana</i> (C.A.Mey.) Hoffm. polenin'in ışık mikroskobu görüntüleri ...	56
4.50. <i>Scorzonera cana</i> (C.A.Mey.) Hoffm. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri...	56
4.51. <i>Tragopogon pratensis</i> L. polenin'in ışık mikroskobu görüntüleri.....	57
4.52. <i>Tragopogon pratensis</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	57
4.53. <i>Sonchus oleraceus</i> L. polenin'in ışık mikroskobu görüntüleri.....	58
4.54. <i>Sonchus oleraceus</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	58
4.55. <i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. Hagl. polenin'in ışık mikroskobu görüntüleri	59
4.56. <i>Taraxacum scaturiginosum</i> G. Hagl. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri ...	59
4.57. <i>Crepis alpina</i> L. polenin'in ışık mikroskobu görüntüleri	60
4.58. <i>Crepis alpina</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	60
4.59. <i>Crepis foetida</i> L. polenin'in ışık mikroskobu görüntüleri.....	61
4.60. <i>Crepis foetida</i> L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri	61

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE

Sayfa

3.1. Polen materyali çalışılan örneklerin etiket bilgileri	24
4.1. İncelenen taksonların polenlerine ait bazı özellikler.....	28



SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

P	Polar eksen
E	Ekvatorial eksen
Clg	Kolpus uzunluğu
Clt	Kolpus genişliği
Plg	Por uzunluğu
Plt	Por genişliği
M	Ortalama değer
S	Standart sapma
E	Asetoliz yöntemi
μm	Mikrometre
$\pm$	yaklaşık, aşağı yukarı

1. GİRİŞ

Çiçekli bitkiler arasında en fazla üyesi bulunan ve endemizm oranı yüksek familyalarından biri olan Asteraceae (Compositae), Antarktika kıtası dışında dünyanın neredeyse tüm bölgelerinde yayılış göstermektedir (Yıldız ve Aktoklu, 2010). Üç alt familya ve 17 oymak altında toplanmış 1535 cins ve 26000 civarında türden oluşan familyanın (Yıldız ve Aktoklu, 2010) ülkemizde 133 cins ve 1156 türü bulunmaktadır (Davis, 1975). Kırıkkale’de familyaya ait tespit edilmiş yaklaşık 50 civarında tür bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Nugay ve ark. 2007; Bağcı ve ark. 2011).

Papatya, civanperçemi gibi bazı Asteraceae familyası üyesi bitkilerin yaprak ve çiçekleri halk tarafından şifalı olduğu düşüncesiyle ülkemizde ve yurtdışında tüketilmektedir. Ülkemizde *Carlina lanata* aız içi yaralarını iyileştirici olarak kullanılmaktadır (Akan ve ark., 2008). *Helichrysum* türlerinin diüretik ve safra düzenleyici etkilerinin yanında enfeksiyonların, yaraların, soğuk algınlığı ve solunum rahatsızlıklarının tedavisinde kullanıldığı bilinmekte olup, bitkinin bu faydalı özellikleri içerdiği flavanoidlerden kaynaklanmaktadır (Albayrak, 2008). *Xanthium strumarium* üzerine yapılan araştırmalar, bitkinin anti-ülserojenik, anti-inflamatuvar, idrar söktürücü, antifungal gibi biyolojik özelliklere sahip olduğunu göstermiştir (Cesur ve Şenkal, 2016). *Anthemis* türleri halk arasında çay olarak tüketilmektedir (Altay ve Karahan, 2012). *Anthemis cotula*’da kadın hastalıkları tedavisinde kullanılmaktadır (Saraç ve ark. 2013). *Taraxacum officinale* uzun yıllardan beri halk tarafından ateş düşürme, boğaz ağrısını hafifletme ve mide yanmalarını gidermek amacıyla kullanılmıştır (You ve ark., 2010).

Palinoloji polen tanelerini inceleyen bir bilim dalıdır (Tschudy, 1961). Palinolojinin önemi her geçen gün hızla artmaktadır ve diğer bilim dallarına katkılar sağlamaktadır. Bitkilerin teşhis edilmesinde diğer bazı özellikler yanında palinolojik özelliklerinden de faydalanılmaktadır. Erdtman (1969), özel morfolojik karakter gösteren polenlerin, bitkilerin tanınmasında “parmak izi” gibi kullanılabileceğini söylemiştir. Moore ve Webb (1978) Asteraceae familyasında polen karakterlerinin

teşhis yanında akrabalık ilişkilerinin ortaya çıkarılmasında kullanılabileceğini belirtmiştir. Bitkiler aleminde büyük taksonomik grupların sınıflandırılmasında palinolojinin katkısı APG II (2003) ve APG III'te (2009) açık bir şekilde gösterilmiştir.

Palinoloji özellikle kriminoloji, tıp, ekoloji ve diğer birçok bilim dallarına faydalı bilgiler sağlamaktadır. Palinoloji esas olarak iki gruba ayrılmaktadır. Bunlardan temel palinoloji polen morfolojisini incelerken, uygulamalı palinoloji alerjik polenlerin canlıları etkileyişi ve tedavi biçimleri, suçluların kimlik bilgilerinin tespiti ve kriminal olayların aydınlatılması gibi konularla ilgilenmektedir.

Asteraceae familyasının pek çok türünün polen morfolojileri değişik araştırmacılar tarafından çalışılmıştır (Wodehouse, 1926, 1928 ve 1935; Erdtman, 1960 ve 1969; Stix, 1960)

Wodehouse (Wodehouse, 1926, 1928) *Anthemis* ve *Chrysanthemum* gibi böceklerle tozlaşan cinslerin polenlerinde dikenlerin iyi geliştiğini ve kalın bir ekzin tabakasının bulunduğunu, *Artemisia* gibi rüzgarla tozlaşan cinslerde ise polen tanelerinin dikenlerinin az gelişmiş veya dikensiz ve ince bir tektum tabakasına sahip olduğunu rapor etmiştir.

Wodehouse (1935), Lactucaceae'de ekinat ve ekinolofat olmak üzere 2 temel polen morfolojisini aktarmıştır.

Stix (1960), Orta Avrupa'da yayılış gösteren Asteraceae familyasına ait 225 taksonun polen morfolojilerini incelenmiş ve ekzin tabakasının özelliklerine göre 12 temel polen tipi ayırt edilmiştir.

Pehlivan (1995), Türkiye'nin endemik *Centaurea* L. türlerinde morfolojik sorunları çözümlmek amacı ile ışık mikroskopunda taze ve asetolize polenler üzerinde incelemeler yapmıştır. İncelemeye göre, familyada polen taneleri hemen hemen sferoidal-subprolat, trikolporat, tektat-perforat, mikroekinat-skabrat, amb triangular

ve Jacea-tip polen yaygındır. Ekzin yapısına göre 3 takson Anthermoid-tipte, 5 takson ise Helianthoid-tiptedir.

Pınar ve Dönmez (2000), *Helichrysum* cinsinin altı endemik taksonunun polen morfolojisini ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu ile incelemiştir. *Helichrysum* taksonlarında polenlerin trikolporat, dikenli ve rugulat ektexinli olduğu, şekillerinin de sferoidal, prolat-sferoidal veya oblat-sferoidal olduğu belirtilmiştir.

Uysal ve arkadaşları (2008), Türkiye için endemik olan *Centaurea sericea* ile *Centaurea cankiriensis* türlerinin taksonomik yerini saptamak için türlerin morfolojisine ve polen morfolojisini incelemişlerdir. Polen morfolojisi açısından iki taksonunda trikolporat, mikroekinat-skabrat, sferoidal-subprolat yapıda, triangular AMB 'ye sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Perveen (1999), Asteraceae familyasının 18 cinse ait 24 türünü ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile incelemiştir. Perveen, familyanın eurypalynous, polenlerinin genellikle radial simetrikli, izopolar, nadiren apolar; tricolporate ve genellikle porlu yüzeye sahip olduğunu belirtmiştir. Polen şekli çoğunlukla oblat-sferoidal ile prolat-sferoidal arasında değişmekte olup, bazen suboblat'dan subprolat tiplere kadar değişmektedir. Tektumun ekinat, ekinolofat ve çoğunlukla da non-ekinat olduğu gözlenmiştir. Tektum diken ya da dikencikleri arasında sub-psilat ya da perforat ve striat görünümündedir.

Martin ve arkadaşları (2003), *Artemisia* L. taksonlarının polen morfolojilerini incelemişlerdir. Palinolojik yönden yapılan incelemeler cinsin sistematik sınıflandırmasına yönelik bir gelişmedir. Bu çalışmada cinsin 17 taksonunda, ornamentasyon, ekzin yapısı, spin uzunluğu ve polen tipi incelenmiş, polen tipi *Artemisia* ve *Anthemis* olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. 17 taksondan 12 tanesi *Artemisia* polen tipine, 5 tanesi *Anthemis* polen tipinde yer almaktadır.

Özmen ve ark. (2009), geniş medikal kullanımı olan aromatik *Tanacetum* L. cinsine ait *T. corymbosum* subsp. *corymbosum*, *T. armenum*, *T. nitens* ve *T. haussknechtii* olmak üzere dört taksonun polen morfolojilerini ışık mikroskobu (LM) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir. Yapılan incelemelere göre, bu 4 taksona ait polenler radyal simetrik, izopolar, siferoid, trikolporat ve ekinat-perforat özellik göstermektedir.

Süslü ve arkadaşlarının (2010) yaptıkları bir çalışmada, Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren, özellikle bal üretimi açısından önem arz eden *Inula* cinsinin 16 türüne ait taze polenlerin mikroskopla boyutları ölçülmüş, mikrofotografları çekilmiş ve ölçümler bilgisayar ortamına aktarılarak ayrıştırma analizi ile değerlendirilmiştir. *Inula viscosa* (*Dittrichia viscosa*), *Inula thapsoides* ve *Inula peacockiana* (*Duhaldea peacockiana*) türlerine ait polen karakter değerlerinin anlamlı ölçüde diğer *Inula* türlerinden farklı olduğu belirtilmiştir.

Azizi ve ark. (2013) tarafından İran’da yapılan bir çalışmada *Carduus* cinsine ait 8 türün polen morfolojisi belirlenmiş ve polen şekli suboblat ilâ oblat-sferoidal, tektum ekinat ve P/E oranı 0,84 ile 0,94 arasında belirtilmiştir.

Çıtak ve ark. (2016) tarafından Konya’da yapılan bir polen çalışmasında *Carduus nutans* türünün P/E oranının 1,04, polen şeklinin prolat-sferoidal ve ornamentasyonun ekinat olduğu; *Centaurea solstitialis* subsp. *solstitialis* türünün P/E oranının 1,28, polen şeklinin subprolat, ornamentasyonun skabrat olduğu; *Centaurea urvillei* subsp. *stepposa* türünün poleninin P/E oranının 1,33 ve şeklinin prolat olduğu, ornamentasyonun skabrat olduğu; *Tragopogon latifolius* var. *angustifolius* türünün P/E oranının 1,10 ve şeklinin prolat-sferoidal ve ornamentasyonun ekinat olduğu belirtilmiştir.

Bu çalışmada Kırıkkale’de yayılış gösteren Asteraceae familyasına ait bazı taksonların polen morfolojisini aydınlatmak ve elde edilen verilerin çalışılan taksonlarda taksonomik ilişkilerin aydınlatılmasında kullanılabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Taksonomik Genel Bilgiler

Asteraceae familyasının taksonomisi aşağıdaki gibidir.

Alem→ Plantae

Altalem→ Trachiobionta

Divisyo →Magnoliophyta

Sınıf → Magnoliophyta

Alt sınıf → Asteridae

Ordo → Asterales

Familiya→Asteraceae

2.2. Asteraceae (Compositae) Familyasının Genel Özellikleri

Bir, iki veya çok yıllık otsu, nadiren çalı şeklindeki bitkilerdir. Yapraklar almalı veya karşılıklı, rozet şeklinde ve stipulasız. Çiçekler erkek, dişi veya hermafrodit. Çiçek durumu çoğunlukla kapitulum halindedir. Kapitulum involukrum yani braktelerden oluşmuş bir örtü ile sarılmış durumdadır. İnvolukrum bir sıralı veya daha çok sıralı olabilmektedir. Çok sıralı olan involukrumlarda brakteler kiremite benzer bir dizilim gösterirler. Çiçek tablası konveks, konkav veya düz olabilir. Yüzeyi tüylü ve pullu olabildiği gibi çıplak ta olabilmektedir.

Kaliks körelmiştir veya çoğunlukla farklılaşarak, tüy yada pul şeklinde olan pappus adı verilen yapıyı meydana getirmiştir. Korolla dils, tüpsü veya ipliklidir. Korollanın petalleri birleşik durumdadır. Tüpsü korolla 5 dişli, dils korolla 3–5 dişlidir. Stamenler

5 adet olup filamentler çoğunlukla serbest haldedir. Anterler nadiren serbest olup tüp şeklinde stilusun etrafında birleşiktir. Anterler korolla tüpü tarafından çevrilmiştir (Tutin ve ark., 1976). Ginekeum iki birleşik karpelli, tek pistilli ve tek lokulusludur. Ovaryum anatrop, alt durumlu olup, 1 adet tohum taslağı içerir. Stilus farklı şekillerde olup tektir.

Çiçekler aktinomorf veya zigomorf olmak üzere iki simetrik olup tek veya iki eşeylidir. Kapitulum homogam veya heterogamdır. Homogam kapitulum; çiçeklerin aynı eşeyden olması (erkek, dişi veya hermafrodit), heterogam kapitulumda ise kapitulumdaki çiçekler farklı eşeye sahiptir (Davis, 1975). Homogam kapitulumdaki çiçekler diskoid ve dilsiz olmak üzere 2 çeşittir. Heterogam kapitulumlar radyat, radyant ve diskiform olmak üzere 3 çeşittir. Kapitulum sadece dilsiz, sadece tüpsü ya da her iki çiçeği birden taşıyabilme özelliğinde olabilmektedir (Jones ve Luchsinger, 1987).

Meyve tipi akendir. Akenlerin yüzeyi çeşitli şekillerde süslenmiş, tüylü veya pullu olabilir, genellikle pappus taşır. Pappus kalıcı veya dökülücü olabilir. Pappus, tüy serilerinden oluşur. Tüyler çeşitli tiplerde olabilir.

Türkiye florasında Bentham'ın (1873) taksonomik uygulaması takip edilmiştir. Bununla birlikte oymakların içerdikleri cinslerin yerleştirilmesinde Cronquist (1955) ve Solbrig'in (1963) görüşleri dikkate alınmıştır. Lactuceae içerisindeki cinslerin yerleştirilmesinde ise Stebbins'in uygulamaları (1953) dikkate alınmıştır. Türkiye Florasında neotropikal bir oymak olan Vernonieae hariç diğer 11 oymağa ait cins Türkiye'de yayılış göstermektedir.

Araştırılan taksonların listesi ve Türkiye Florasına göre taksonomik durumları aşağıda sunulmuştur:

1. Oymak: Heliantheae

1. *Xanthium* L.

1. *X. strumarium* L. subsp. *strumarium*

2. Oymak: Inuleae

1. *Inula* L.

2. *I. acaulis* Schott & Kotschy ex Tchich.

2. *Helichrysum* Mill.

3. *H. arenarium* Moench

3. Oymak: Astereae

1. *Conyza* L.

4. *C. canadensis* (L.) Cronquist

4. Oymak: Senecioneae

1. *Senecio* L.

5. *S. vernalis* Waldst. & Kit.

5. Oymak: Calenduleae

6. Oymak: Eupatorieae

7. Oymak: Anthemideae

1. *Anthemis* L.

6. *A. austriaca* Jacq.

7. *A. cretica* L.

2. *Achillea* L.

8. *A. wilhelmsii* K. Koch

8. Oymak: Arctoteae

9. Oymak: Cardueae

1. *Onopordum* L.

9. *O. turcicum* Danin

10. *O. tauricum* Willd.

2. *Ptilostemon* Cass.

11. *P. afer* (Jacq.) Greuter

3. *Carduus* L.

12. *C. nutans* L.

13. *C. pycnocephalus* L.

4. *Rhaponticum* Ludwig (= *Acroptilon* L.)

14. *R. repens* (L.) Hidalgo (≡ *Acroptilon repens* (L.) DC.)

5. *Centaurea* L.

15. *C. virgata* Lam.

16. *C. solstitialis* L.

17. *C. depressa* L.

18. *C. urvillei* DC.

6. *Crupina* (Pers.) DC.

19. *C. crupinastrum* (Moris) Vis.

7. *Cnicus* L.

20. *C. benedictus* L.

8. *Carlina* L.

21. *C. corymbosa* L.

9. *Xeranthemum*

22. *X. annum* L.

10. *Echinops* L.

23. *Echinops orientalis* Trautv.

10. Oymak: Mutisieae

11. Oymak: Lactuceae

1. *Cichorium* L.

24. *C. intybus* L.

2. *Scorzonera* L.

25. *S. cana* (C. A. Mey.) Hoffm.

3. *Tragopogon* L.

26. *T. pratensis* L.

4. *Sonchus* L.

27. *S. oleraceus* L.

5. *Taraxacum* F. H. Wigg.

28. *T. scaturiginosum* G. Hagl.

6. *Crepis* L.

29. *C. foetida* L.

30. *C. alpina* L.

2.3. Çalışılan Cinsler Hakkında Genel Bilgiler

2.3.1. *Xanthium* L.

Türkçe adı “pıtrak” olan *Xanthium*, tek yıllık otsu bir bitki olup (Şekil 2.1) 1m’ye kadar boylanır. Bitkiler, haziran-temmuz aylarında çiçeklenir ve eylül-ekim aylarında olgunlaşır. Yumurta şeklinde, üzerinde iğnemsî çıkıntılar bulunan meyvede 2 tohum bulunur (Uskutoğlu ve ark. 2018). Kırkkale ilinde *X. spinosum* L. ve *X. strumarium* L. subsp. *strumarium* yayılış göstermektedir (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).



Şekil 2.1. *Xanthium strumarium* subsp. *strumarium* bitkisinin genel görüntüsü
(T. Gümüş)

2.3.2. *Inula* L.

Genellikle çok yıllık, bazen de tek yıllık ve iki yıllık, sarı ve turuncu çiçekleri bulunan türlerden oluşan *Inula* cinsi Türkiye’de 30 civarında tür ile temsil edilmekte olup (Grierson, 1975) Kırıkkale ilinde *I. ensifolia* L., *I. Montbretiana* DC., *I. salicina* L. *I. germanica* L., *I. heterolepis* Boiss., ve *I. oculus-christi* L. türleri bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Bağcı ve ark., 2011).

2.3.3. *Helichrysum* Mill.

Genellikle çok yıllık, sarı, turuncu ya da kırmızı renklere çiçekleri bulunan *Helichrysum* (Davis ve Kupicha, 1975) Kırıkkale ilinde *H. arenarium* (L.) Moench subsp. *aucheri* (Boiss.) ile temsil edilmektedir (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).

2.3.4. *Conyza* L.

Türkçe adı “çakalotu” olan tek yıllık, beyaz ya da morumsu çiçekli (Grierson, 1975) (Şekil 2.2) bu *Conyza* cinsi, Kırıkkale ilinde *Conyza canadensis* (L.) Cronquist türü ile temsil edilmektedir (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).



Şekil 2.2. *Conyza canadensis* bitkisinin genel görüntüsü (T. Gümüş)

2.3.5. *Senecio* L.

Senecio cinsi Türkiye’de 43 tür ile temsil edilmekte olan sarı veya turuncu çiçekli tek yıllık iki yıllık ve çok yıllık bitkilerdir (Matthews, 1975) (Şekil 2.3). Kırıkkale ilinde *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. türü rapor edilmiştir (Dönmez, 2002; Nugay ve ark.,2007; Bağcı ve ark., 2011).



Şekil 2.3. *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. bitkisinin genel görüntüsü (T. Gümüş)

2.3.6. *Anthemis* L.

Türkçe adı “papatya” olan tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık bitkilerden oluşmaktadır (Şekil 2.4). Ülkemizde ülkemizde 35 tür ile temsil edilmektedir (Grierson ve Yavin, 1975). Kırıkkale ilinde *Anthemis austriaca* Jacq., *A.cretica* subsp. *anatolica* (Boiss.) Grierson, *A.kotschyana* Boiss. var. *kotschyana*, *A. tinctoria* L. var. *tinctoria*, *A. wiedemanniana* Fisch.& C.A.Mey. türleri bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).



Şekil 2.4. *Anthemis austriaca* jacq. bitkisinin genel görüntüsü (T. Gümüş)

2.3.7. *Achillea* L.

Türkçe adı “civanpeçemi” olan, beyaz, sarı, turuncu, pembe ya da kırmızı çiçekleri bulunan çok yıllık otsu bitkilerin oluşturduğu bu cinsin (Şekil 2.5) ülkemizde 50 kadar türü bulunmaktadır (Huber-Morath, 1975). Kırıkkale ilinde *A. arabica* Kotschy, *A. cappadocica* Hausskn. & Bornm., *A. setacea* Waldst.& Kit., *A. wilhelmsii* K. Koch., *A. biebersteinii* Afanasiev ve *A. aleppica* susp. *zederbaueri* (Hayek) Hub.-Mor. taksonları bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).



Şekil 2.5. *Achillea wilhelmsii* K. Koch bitkisinin genel görüntüsü (T. Gümüş)

2.3.8. *Onopordum* L.

Ülkemizde “kangal” olarak bilinen pembemsi-mor renkte çiçekli, iki yıllık bitkilerin oluşturduğu bu cins ülkemizde 20 civarında tür ile temsil edilmektedir (Danin, 1975) (Şekil 2.6). Kırıkkale ilinde *O. tauricum* Willd., *O. turcicum* Danin. ve *O. acanthium* L. türleri bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).



Şekil 2.6. *Onopordum tauricum* Wild. bitkisinin çiçek durumunun genel görüntüsü
(T. Gümüş)

2.3.9. *Ptilostemon* Cass.

İki yıllık ya da çok yıllık, mor, pembe veya beyaz çiçekleri bulunan dikenli bu bitkilerin ülkemizde 5-6 türü bulunmaktadır (Greuter, 1975). Kırıkkale ilinde *Ptilostemon afer* subsp. *eburneus* Greuter türü bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Bağcı ve ark., 2011).

2.3.10. *Carduus* L.

Türkçe adı “eşek dikenî” olan tek yıllık, iki yıllık ve çok yıllık otsu dikenli bitkilerin bulunduğu mor, pembe veya beyaz çiçekli cinsin ülkemizde 20’ye yakın türü bulunur

(Davis, 1975) (Şekil 2.7). Kırıkkale ilinde *C. nutans* L. subsp. *falcato-incurvus*., *C. nutans* L. subsp. *nutans* ve *C. pycnocephalus* L. subsp. *albidus* (M.Bieb.) Kazmi taksonları bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).



Şekil 2.7. *Carduus nutans* L. bitkisinin çiçek durumunun genel görüntüsü
(T. Gümüş)

2.3.11. *Rhaponticum* Ludwig (= *Acroptilon* L.)

Türkçe adı “kekrediken” olan çok yıllık otsu dikenli bitkilerin bulunduğu mor, pembe, sarı veya nadiren beyaz çiçekli cinsin ülkemizde 3 türü bulunur. Türkiye Florasında *Acroptilon repens* olarak yer alan tür (Kupicha, 1975) sonradan *Rhaponticum* cinsi içerisine aktarılmıştır (Güner ve ark., 2012). Kırıkkale ilinde *R. repens* (L.) Hidalgo ($\equiv$ *A. repens* (L.) DC.) türü bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).

2.3.12. *Centaurea* L.

“Peygamber çiçeği” denilen tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık, pembe, mor, mavi, sarı veya beyazımsı renklerde çiçekleri bulunan cinsin ülkemizde 150’den fazla türü bulunur (Wagenitz, 1975) (Şekil 2.8). Kırıkkale ilinde *C. virgata* Lam., *C. kotschy* var. *persica* (Boiss.) Wag., *C. Solstitialis* L. subsp. *solstitialis*, *C.urvillei* DC. subsp. *urvillei*, *C. urvillei* subsp. *steppoza* Wag., *C. triumfettii* All., *C.pichleri* Boiss., *C.hyalolepis* Boiss., *C.sessilis* Willd., *C. carduiformis* DC. subsp. *carduiformis* var. *carduiformis*, *C.carduiformis* subsp. *carduiformis* var. *thrinciifolia* (DC.) Wagenitz., *C. consanguinea* DC., *C. depressa* M. Bieb., *C. patula* DC. Ve *C.pulchella* Ledeb. taksonları bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).



Şekil 2.8. *Centaurea solstitialis*. bitkisinin çiçek durumunun genel görüntüsü (T. Gümüş)

2.3.13. *Crupina* (Pers.) DC.

Türkçe “gelindöndüren”denilen, tek yıllık, pembe, kırmızı ya da mor renkte çiçekli cinsin ülkemizde geniş yayılışlı 3 türü vardır (Kupicha, 1975). Kırıkkale ilinde *C. crupinastrum* (Moris) Vis. Ve *C. vulgaris* Cass. türleri bulunmaktadır. (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).

2.3.14. *Cnicus* L.

Ülkemizde “topdiken” Türkçe adıyla bilinen *C. benedictus* L. türü ile temsil edilen cins, sarı çiçekli, 60 cm’ye kadar boylanabilen dikenli bir bitkidir. Bu türün Avrupa, Doğu Akdeniz, Kafkaslar, İran ve Afganistan’da yayılışı bulunmaktadır (Kupicha, 1975). Kırıkkale ilinde *C. benedictus* var. *kotschy* Boiss. türü bulunmaktadır (Dönmez, 2002).

2.3.15. *Carlina* L.

Carlina cinsi ülkemizde 9 türle temsil edilen sarı renkli çeçeklere sahip çok yıllık, iki yıllık ya da tek yıllık bitkilerdir (Meusel ve Kastner, 1975). Kırıkkale ilinde *C. corymbosa* L. Ve *C. oligocephala* Boiss. et Kotschy subsp. *oligocephala* ile temsil edilmektedir (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007).

2.3.16. *Xeranthemum* L.

Ülkemizde 4 türle temsil edilen *Xeranthemum* cinsi tek yıllık bitkilerden oluşmakta olup (Kupicha 1975) Türkçe adı “dağ karanfili”dir. Kırıkkale ilinde *X. annum* L. türü bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).

2.3.17. *Echinops* L.

Çok yıllık ya da iki yıllık bitkilerin oluşturduğu dikenli bitkilerdir. Küre şeklindeki çiçek durumu (Şekil 2.9) ile kolayca tanınabilen cinsin ülkemizde 17 veya 18 türü bulunmaktadır (Hedge, 1975). Kırıkkale ilinde *E. Microcephalus* Sm., *E. orientalis* Trautv., *E. ritro* L., *E. sphaerocephalus* L. subsp. *sphaerocephalus*, *E. galaticus* Freynve *E. viscosus* DC. subsp. *bithynicus* (Boiss.) Reck taksonları bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).



Şekil 2.9. *Echinops orientalis* Trautv. bitkisinin genel görüntüsü (T. Gümüş)

2.3.18. *Cichorium* L.

Tek yıllık, iki yıllık ve çok yıllık bitkilerin oluşturduğu bir cinstir. Mavi renkli çiçekleri bulunan cinsin (Şekil 2.10) ülkemizde 5 türü bulunmaktadır (Matthews, 1975). Kırıkkale ilinde *C. intybus* L. türü bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).



Şekil 2.10. *Cichorium intybus* L. Bitkisinin çiçek durumunun genel görüntüsü
(T. Gümüş)

2.3.18. *Scorzonera* L.

Türkçe adı “tekesakalı” olan tek yıllık, iki yıllık ve çok yıllık bitkilerden oluşan cins ülkemizde 50’ye yakın, beyaz, mor, menekşe veya sarı çiçekli tür ile temsil edilir

(Chamberlain, 1975). Kırıkkale ilinde *S. cana* var. *jacquiniana* W. Koch, *S. cana* var. *jacquiniana* (W.Koch) D.F. Chamb. ve *S. cana* Sm. var. *cana* taksonları ile temsil edilmektedir (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).

2.3.20. *Tragopogon* L.

Türkçe adı “yemlik” olan çok yıllık veya tek yıllık, mor veya sarı renkte çiçekli bitkilerden oluşan bu cinsin ülkemizde 20 civarında türü bulunur (Matthews, 1975). Kırıkkale ilinde *T. aureus* Boiss., *T. buphthalmoides* (DC.) Boiss. var. *buphthalmoides*, *T. coloratus* C.A.Mey., *T. dubies* Scop. ve *T. longirostris* var. *abbreviatus* Boiss. taksonları bulunmaktadır. (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).

2.3.21. *Sonchus* L.

Türkçe adı “eşekgevreği” olan tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık bitkilerden oluşan. İstilacı olan bu cinsin ülkemizde 7 türü bulunur (Matthews, 1975). Kırıkkale ilinde *Sonchus asper* subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball ve *S. arvensis* L. taksonları rapor edilmiştir (Dönmez, 2002; Bağcı ve ark., 2011).

2.3.22. *Taraxacum*

Türkçe adıyla “karahindiba” olarak bilinen çok yıllık, sarı ya da turuncu çiçekli bitkilerden oluşan (Şekil 2.12) cinsin ülkemizde 50 civarında türü bulunmaktadır (Van Soest, 1975). Kırıkkale ilinde *T. scaturiginosum* G. Hagl., *T. serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir. ve *T. Butleri* Van Soest. türleri bulunmaktadır (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).



Şekil 2.11. *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. bitkisinin genel görüntüsü
(T. Gümüş)

2.3.23. *Crepis* L.

Tek yıllık, iki yıllık ya da çok yıllık bitkilerden oluşan cins, ülkemizde “kıskı” adıyla anılmaktadır. Yurdumuzda 40’ın üzerinde türle temsil edilen bu cinsin çoğunlukla sarı, nadiren beyaz veya kırmızı renkte çiçekleri vardır (Lamond, 1975). Kırıkkale ilinde *C. setosa* Hall., *C. santha* (L.) Babcock, *C. alpina* L. ve *C. foetida* subsp. *rhoeadifolia* (M.Bieb.) Celak. taksonları ile temsil edilmektedir (Dönmez, 2002; Nugay ve ark., 2007; Bağcı ve ark., 2011).

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Arazi Çalışması ve Bitki Örneklerinin Toplanması

Asteraceae familyasına ait bitki örnekleri 2016-2017 vejetasyon döneminde Kırıkkale ilinden toplanmıştır (Çizelge 3.1). Her bir bitkiye bir sayı verilerek bütün bitkiler numaralandırılmıştır. Toplanan bu bitki örneklerinin lokaliteleri ile birlikte toplanma tarihi, yükseklik, bitkinin bazı dış morfolojik özellikleri gibi gerekli diğer arazi kayıtları arazi defterine not edilmiştir. Toplanan bitki örnekleri Kırıkkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Anadolu herbaryumunda (ADO) presleme yöntemiyle herbaryum materyali haline dönüştürülmüştür.

Çizelge 3.1. Polen materyali çalışılan örneklerin etiket bilgileri

BİTKİ ADI	HERBARYUM NO	LOKALİTE-RAKIM	TOPLANMA TARİHİ
<i>X. strumarium</i> L. subsp. <i>strumarium</i>	Hasan-1083	Kırıkkale Üniversitesi kampüsü, çayırılık boş alan, 750 m	21. 06. 2017
<i>Inula acaulis</i>	Turgay-1082A	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Helichrysum arenarium</i>	Turgay-1086	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Conyza canadensis</i>	Turgay-1080E	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Senecio vernalis</i>	Turgay-1073	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Anthemis austriaca</i>	Turgay-1072	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Anthemis cretica</i>	Hasan-1101	Kırıkkale Üniversitesi kampüsü, çayırılık boş alan, 750 m	21. 06. 2017
<i>Achillea wilhelmsii</i>	Turgay-1085	Kırıkkale Dinek Dağı zirvesi ışıklar köyü arası- 1170m	20. 07. 2017

Çizelge 3.1. (devam) Polen materyali çalışılan örneklerin etiket bilgileri

BİTKİ ADI	HERBARYUM NO	LOKALİTE-RAKIM	TOPLANMA TARİHİ
<i>Onopordum turcicum</i>	Turgay-1070	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Onopordum tauricum</i>	Turgay-1104	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Ptilostemon afer</i>	Turgay-1065A	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Carduus nutans</i>	Hasan-1030	Kırıkkale Üniversitesi kampüsü, çayırılık boş alan,750 m	21. 06. 2017
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Hasan-1031	Kırıkkale Üniversitesi kampüsü, çayırılık boş alan,750 m	21. 06. 2017
<i>Rhaponticum repens</i>	Hasan-1105	Kırıkkale Üniversitesi kampüsü, çayırılık boş alan,750 m	21. 06. 2017
<i>Centaurea virgata</i>	Turgay-1083	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Centaurea solstitialis</i>	Turgay-1088	Kırıkkale Hürriyet Polis Merkezi çevresi	15. 08. 2017
<i>Centaurea depressa</i>	Turgay-1095	Kırıkkale Hürriyet Polis Merkezi çevresi	15. 08. 2017
<i>Centaurea urvillei</i>	Turgay-1089	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Crupina crupinastrum</i>	Hasan-1110	Kırıkkale Üniversitesi kampüsü, çayırılık boş alan,750 m	21. 06. 2017
<i>Cnicus benedictus</i>	Turgay-1075	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Carlina corymbosa</i>	Turgay-1071B	Kırıkkale Dinek Dağı ışıklar köyü zirvesi arası 1170m	20. 07. 2017
<i>Xeranthum annum</i>	Hasan-1115	Kırıkkale Üniversitesi kampüsü, çayırılık boş alan,750 m	21. 06. 2017
<i>Echinops orientalis</i>	Turgay-1066	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Cichorium intybus</i>	Turgay-1097	Kırıkkale Hürriyet Polis Merkezi çevresi	15. 07. 2017
<i>Scorzonera cana</i>	Hasan-1013	Kırıkkale Üniversitesi kampüsü, çayırılık boş alan,750 m	21. 06. 2017

Çizelge 3.1. (devam) Polen materyali çalışılan örneklerin etiket bilgileri

BİTKİ ADI	HERBARYUM NO	LOKALİTE-RAKIM	TOPLANMA TARİHİ
<i>Tragopogon pratensis</i>	Hasan-1041	Kırıkkale Üniversitesi kampüsü, çayırılık boş alan, 750 m	21. 06. 2017
<i>Sonchus oleraceus</i>	Turgay-1021	Kırıkkale Üniversitesi kampüsü, çayırılık boş alan, 750 m	21. 06. 2017
<i>Taraxacum scaturiginosum</i>	Turgay-1100	Kırıkkale Dinek Dağı Uzunlar Köyü üzeri su çeşmesi civarı, 1500 m	20. 07. 2017
<i>Crepis foetida</i>	Hasan-1122	Kırıkkale Üniversitesi kampüsü, çayırılık boş alan, 750 m	21. 06. 2017
<i>Crepis alpina</i>	Hasan-1123	Kırıkkale Üniversitesi kampüsü, çayırılık boş alan, 750 m	21. 06. 2017

3.2. Polen Preparasyon Yöntemleri

Çalışmadaki taksonların polen morfolojileri ışık ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir.

Araziden toplanmış Asteraceae familyasına ait materyallerden temin edilen tomurcuk halindeki çiçeklerden stereo-mikroskop ve diseksiyon iğnesi ile anterler çıkarılıp saat camı içerisine alınmıştır. Anter parçaları bir iğne yardımıyla mikroskop altında incelenerek saat camından ayıklanmıştır. Peçete yardımıyla saat camındaki suyun fazlası alınmıştır. Anterler su ile ezilmek suretiyle polenler elde edilmiştir. Elde edilen polenler asetolize edilerek (Erdtman, 1954, 1960) incelemeye hazır hale getirilmiştir. Polenlerin üzerine çeker ocakta dikkatlice asetoliz çözeltisi bir damla dökülmüştür (Asetoliz karışımı: 1 kısım sülfürik asit ve 9 kısım anhidrik asetik asit). Saat camı biraz ısıtıldıktan sonra metil ruhu damla damla ilave edilmiştir. Her damlatma sonrasında peçete yardımıyla saat camının merkezinden uzaklaşanlar silinmiştir. Saat camındaki polenler safranlı-jelatin ile lam üzerine alınıp eritilerek daimi preparat hazırlanmıştır (Menemen, 2001).

Polenlerin ışık mikroskobu ile incelenmiş fotoğrafları Nikon marka ışık mikroskobuna takılmış bir fotoğraf makinası ile çekilmiştir. Preparatın durumuna bağlı olarak her türe ait 7-15 polen tanesi ile ölçüm yapılmıştır. Asetolize edilmemiş polenler üzerinde çift taraflı yapışkan bant bulunan stabların üzerine alındıktan sonra KÜBTAL'a bağlı SEM ünitesinde altın ile kaplanarak JSM-6060 JEOL model taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile fotoğrafları çekilmiştir.

3.3. Gliserin-Jelatin Hazırlanması

7 g toz jelatin 42 ml distile su içerisine konularak 80°C'lik su banyosunda 20 dakika boyunca sürekli olarak cam bagetle karıştırılmıştır. 20 dakika sonunda karışımın üzerine 50 ml gliserin eklenmiş ve homojen bir karışım elde edilene kadar karıştırılmıştır. Antimikrobiyal etki için karışıma bir miktar listerin ve polenlerin boyanması için bir miktar safranin eklenmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada Asteraceae familyasından 22 cinse ait 30 türün polenine ait niteliksel ve niceliksel toplam da 25 civarında polen özelliği incelenmiştir. İncelenen bu özelliklerin bir kısmı Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Ayrıca, incelenen tüm özelliklerin dahil edildiği her türe bir betim hazırlanmıştır. Buna ilaveten, ışık ve taramalı elektron mikroskobunda incelenen polenlerin resimleri çekilerek her betimin altına konulmuştur.

Çizelge 4.1. İncelenen taksonların polenlerine ait bazı özellikler (gözlemlenemeyen özellikler boş bırakılmıştır)

Taksonlar	Polen şekli	Polar eksen uzunluğu (P) μm	Ekvatoryal eksen uzunluğu (E) μm	P/E	Amb μm
<i>Xanthium strumarium</i>	prolat-sferoidal	24,2 $\pm$ 1,25	23 $\pm$ 1,4	1,05	22,5 $\pm$ 1,5
<i>Inula acaulis</i>	prolat-sferoidal	27,5 $\pm$ 1,5	24,5 $\pm$ 1,63	1,13	23 $\pm$ 2,1
<i>Helichrysum arenarium</i>	oblat-sferoidal	23,5 $\pm$ 0,54	26,4 $\pm$ 0,84	0,89	20 $\pm$ 1,73
<i>Conyza canadensis</i>	oblat-sferoidal	31,2 $\pm$ 0,71	35 $\pm$ 0,72	0,89	30,8 $\pm$ 1,76
<i>Senecio vernalis</i>	subprolat	25 $\pm$ 0,77	20,75 $\pm$ 0,83	1,2	19,5 $\pm$ 1,2
<i>Anthemis austriaca</i>	suboblat	19,2 $\pm$ 0,84	23,2 $\pm$ 1,64	0,84	17,5 $\pm$ 1,2
<i>Anthemis cretica</i>	oblat-sferoidal	23,8 $\pm$ 2,04	26 $\pm$ 1,31	0,92	25,5 $\pm$ 1,13
<i>Achillea wilhelmsii</i>	subprolat	25,4 $\pm$ 1,14	21,6 $\pm$ 0,89	1,18	21,5 $\pm$ 1,9
<i>Onopordum turcicum</i>	oblat-sferoidal	43,2 $\pm$ 1,64	46,4 $\pm$ 1,52	0,94	45,5 $\pm$ 1,08
<i>Onopordum tauricum</i>	oblat-sferoidal	46,8 $\pm$ 2,16	48,8 $\pm$ 2,07	0,96	42,5 $\pm$ 0,88
<i>Ptilostemon afer</i>	prolat	47,6 $\pm$ 1,14	33,4 $\pm$ 0,89	1,39	32,5 $\pm$ 1,15
<i>Carduus nutans</i>	prolat-sferoidal	50,4 $\pm$ 1,14	49,2 $\pm$ 1,3	1,03	48,5 $\pm$ 0,41
<i>Carduus pycnocephalus</i>	prolat-sferoidal	41,6 $\pm$ 2,5	37 $\pm$ 1,19	1,12	38,1 $\pm$ 1,47
<i>Rhaponticum repens</i>	subprolat	35,8 $\pm$ 1,09	29,2 $\pm$ 1,32	1,21	27,5 $\pm$ 0,68
<i>Centaurea virgata</i>	prolat	30,2 $\pm$ 1,31	20,5 $\pm$ 0,71	1,37	30 $\pm$ 0,85
<i>Centaurea solstitialis</i>	subprolat	26,6 $\pm$ 0,90	20,8 $\pm$ 0,84	1,27	20 $\pm$ 1,3
<i>Centaurea depressa</i>	prolat	35,2 $\pm$ 1,39	24,8 $\pm$ 2,14	1,42	25 $\pm$ 1,42
<i>Centaurea urvillei</i>	prolat	46 $\pm$ 1,05	33,2 $\pm$ 0,83	1,4	38 $\pm$ 0,97
<i>Crupina crupinastrum</i>	subprolat	42,6 $\pm$ 1,34	33 $\pm$ 1,02	1,29	34 $\pm$ 0,91
<i>Cnicus benedictus</i>	prolat	38,9 $\pm$ 1,27	24,5 $\pm$ 1,54	1,6	32,5 $\pm$ 1,34
<i>Carlina corymbosa</i>	oblat-sferoidal	32,5 $\pm$ 0,82	34,6 $\pm$ 0,55	0,94	31 $\pm$ 1,45
<i>Xeranthum annum</i>	subprolat	28,5 $\pm$ 1,4	24,8 $\pm$ 1,30	1,15	25 $\pm$ 0,75

Çizelge 4.1. (devam). İncelenen taksonların polenlerine ait bazı özellikler
(gözlemlenemeyen özellikler boş bırakılmıştır)

Taksonlar	Polen şekli	Polar eksen uzunluğu (P) µm	Ekvatoryal eksen uzunluğu (E) µm	P/E	Amb µm
<i>Cichorium intybus</i>	prolat-sferoidal	40,2±2,85	35,8±2,35	1,13	32±1,35
<i>Scorzonera cana</i>	oblat-sferoidal	39,2±2,38	42,4±2,7	0,93	35±0,65
<i>Tragopogon pratensis</i>	prolat-sferoidal	42±1,14	39,4±1,17	1,06	39,5±0,42
<i>Sonchus oleraceus</i>	prolat-sferoidal	28,2±1,76	25,8±1,69	1,09	25±1,2
<i>Taraxacum scaturiginosum</i>	oblat-sferoidal	28,3±2,1	29,5±1,5	0,96	25,5±2,16
<i>Crepis foetida</i>	suboblat	25±1,78	30,5±1,15	0,84	26,5±0,85
<i>Crepis alpina</i>	suboblat	21,4±1,65	25±1,40	0,86	25±1,25

Çizelge 4.1 (devam). İncelenen taksonların polenlerine ait bazı özellikler (gözlemlenemeyen özellikler boş bırakılmıştır)

Taksonlar	Kolpus uzunluğu (C-lg) µm	Kolpus genişliği (C-w) µm	Apocolpium	Por (Por-lg) µm	Por (Por-w) µm	Tektum yüzeyi
<i>Xanthium strumarium</i>	12±1,5	2,6±1,2	22±1,3			ekinat
<i>Inula acaulis</i>	15,7±2,1	1,7±0,3	14,5±0,4			ekinat
<i>Helichrysum arenarium</i>	11,1±1,33	1,6±0,12	13±0,29	4,4±1,2	2,7±0,26	ekinat
<i>Conyza canadensis</i>	22±1,24	3,1±0,6	16,7±1,52	-	-	ekinat
<i>Senecio vernalis</i>	18±1,43	1,5±0,68	17,2±1,6	2,8±0,33	1,4±0,33	ekinat
<i>Anthemis austriaca</i>	15,5±1,24	2,1±0,41	9,75±0,61	-	-	ekinat
<i>Anthemis cretica</i>	16±1,5	1,7±0,42	10,5±1,7	-	-	ekinat
<i>Achillea wilhelmsii</i>	16,6±1,4	2,1±0,56	11±1,4	2,5±0,43	1,3±0,11	ekinat
<i>Onopordum turcicum</i>	21,4±2,7	3,2±1,6	23,5±0,91	1,1±0,3	0,5±0,21	ekinat
<i>Onopordum tauricum</i>	28±3,1	5±1,2	24,5±0,65	0,8±0,14	0,6±0,15	ekinat
<i>Ptilostemon afer</i>	24,3±1,7	5,6±1,43	17,7±0,49	-	-	ekinat
<i>Carduus nutans</i>	22±1,3	2,1±0,32	20,5±0,48	-	-	ekinat
<i>Carduus pycnocephalus</i>	17,5±0,89	2,7±0,45	19,6±0,54	-	-	ekinat
<i>Rhaponticum repens</i>	25±0,35	2,4±0,25	20,5±0,75	-	-	ekinat
<i>Centaurea virgata</i>	21,5±1,34	2,5±1,2	10,2±0,34	-	-	mikroekinat- skabrat
<i>Centaurea solstitialis</i>	18,2±1,45	2,2±0,5	9,2±0,60			ekinat
<i>Centaurea depressa</i>	22,8±1,4	3,4±1,25	11,5±0,47	2,2±0,6	1,8±0,44	mikroekinat- skabrat
<i>Centaurea urvillei</i>	27,5±1,25	2,8±0,29	21,5±0,5	1,8±0,12	1,6±0,25	mikroekinat- skabrat
<i>Crupina crupinastrum</i>	27±1,3	4±0,90	17,5±0,62	-	-	ekinat
<i>Cnicus benedictus</i>	24,8±1,22	3,9±0,31	16,5±0,71	-	-	ekinat
<i>Carlina corymbosa</i>	20,3±1,27	2,9±1,25	14,5±0,45	-	-	ekinat
<i>Xeranthum annuum</i>	15±1,45	2,5±1,15	12,5±0,55	-	-	ekinat
<i>Echinops orientalis</i>	32,5±1,5	3,5±0,25	25,5±0,25	10,4±1,35	2,8±0,75	ekinat
<i>Cichorium intybus</i>	11,15±0,5 2	3±0,55	18,5±0,95	-	-	ekinolofat
<i>Scorzonera cana</i>	22,5±1,25	2,5±0,65	18,2±0,58	-	-	ekinolofat
<i>Tragopogon pratensis</i>	16,9±1,42	3,6±1,35	20,25±0,55	-	-	ekinolofat
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	-	15,5±1,18	-	-	ekinolofat
<i>Taraxacum scaturigino sum</i>	13,5±1,20	2,9±0,42	20,3±0,42	-	-	ekinolofat
<i>Crepis foetida</i>	-	-	15,5±1,16	-	-	ekinolofat
<i>Crepis alpina</i>	-	-	12,75±0,60	-	-	ekinolofat

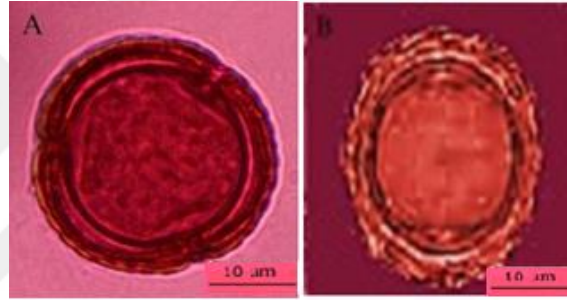
Çizelge 4.1 (devam). İncelenen taksonların polenlerine ait bazı özellikler (gözlemlenemeyen özellikler boş bırakılmıştır)

Taksonlar	Diken boyu μm	Diken eni μm	Dikenler arası mes.	Lakuna varlığı	Sekzin kalınlığı μm	Nekzin kalınlığı μm
<i>Xanthium strumarium</i>	1 $\pm$ 0,25	1,65 $\pm$ 0,42	2,77 $\pm$ 1,4	yok	1 $\pm$ 0,4	0,8 $\pm$ 0,21
<i>Inula acaulis</i>	2,17 $\pm$ 0,66	3,5 $\pm$ 1,2	4,5 $\pm$ 1,4	yok	1,17 $\pm$ 0,11	1 $\pm$ 0,35
<i>Helichrysum arenarium</i>	2,2 $\pm$ 1,13	3 $\pm$ 0,41	3,8 $\pm$ 1,72	yok	1,6 $\pm$ 0,3	0,8 $\pm$ 0,20
<i>Conyza canadensis</i>	2,17 $\pm$ 1,08	2,32 $\pm$ 0,15	2,8 $\pm$ 0,45	yok	1,8 $\pm$ 0,12	0,5 $\pm$ 0,12
<i>Senecio vernalis</i>	3,14 $\pm$ 0,77	3,5 $\pm$ 0,62	3,8 $\pm$ 1,12	yok	2,6 $\pm$ 0,13	0,7 $\pm$ 0,13
<i>Anthemis austriaca</i>	3,6 $\pm$ 1,1	4,5 $\pm$ 1,2	7,7 $\pm$ 2,1	yok	2 $\pm$ 0,21	0,8 $\pm$ 0,20
<i>Anthemis cretica</i>	4 $\pm$ 1,22	4,9 $\pm$ 1,30	6,8 $\pm$ 0,55	yok	1,5 $\pm$ 0,4	0,6 $\pm$ 0,17
<i>Achillea wilhelmsii</i>	3,2 $\pm$ 1,15	4,5 $\pm$ 1,09	5,6 $\pm$ 0,76	yok	1,5 $\pm$ 0,42	0,9 $\pm$ 0,2
<i>Onopordum turcicum</i>	3,4 $\pm$ 0,89	5,2 $\pm$ 0,78	7,5 $\pm$ 1,02	yok	3,5 $\pm$ 0,8	1,4 $\pm$ 0,23
<i>Onopordum tauricum</i>	3,8 $\pm$ 0,59	5,5 $\pm$ 0,27	7,5 $\pm$ 1,7	yok	3,5 $\pm$ 0,6	1,8 $\pm$ 0,56
<i>Ptilostemon afer</i>	1,9 $\pm$ 1,2	4,5 $\pm$ 1,2	4,5 $\pm$ 0,29	yok	1,8 $\pm$ 0,9	1,1 $\pm$ 0,4
<i>Carduus nutans</i>	5,3 $\pm$ 0,51	8,5 $\pm$ 0,42	11,5 $\pm$ 0,65	yok	3 $\pm$ 0,21	1,5 $\pm$ 0,20
<i>Carduus pycnocephalus</i>	4,3 $\pm$ 0,77	6,5 $\pm$ 0,9	7,3 $\pm$ 1	yok	4,5 $\pm$ 0,3	2,2 $\pm$ 0,3
<i>Rhaponticum repens</i>	2,5 $\pm$ 1	3,5 $\pm$ 1,2	7,3 $\pm$ 0,59	yok	1,9 $\pm$ 1,2	0,8 $\pm$ 1,2
<i>Centaurea virgata</i>	-	-	-	yok	1,4 $\pm$ 0,25	0,5 $\pm$ 0,20
<i>Centaurea solstitialis</i>	1,5 $\pm$ 0,7	2,3 $\pm$ 0,65	1,5 $\pm$ 0,62	yok	1 $\pm$ 0,4	0,8 $\pm$ 0,2
<i>Centaurea depressa</i>	-	-	-	yok	1,8 $\pm$ 0,4	0,5 $\pm$ 0,2
<i>Centaurea urvillei</i>	-	-	-	yok	1,8 $\pm$ 0,60	1 $\pm$ 0,30
<i>Crupinacrupinastrum</i>	2,7 $\pm$ 1,03	4 $\pm$ 0,76	4,5 $\pm$ 0,55	yok	2,5 $\pm$ 0,42	1 $\pm$ 0,32
<i>Cnicus benedictus</i>	1,5 $\pm$ 0,35	2,8 $\pm$ 0,14	3 $\pm$ 0,21	yok	1 $\pm$ 0,49	0,72 $\pm$ 0,20
<i>Carlina corymbosa</i>	3,8 $\pm$ 1,20	5,5 $\pm$ 0,90	5,4 $\pm$ 0,75	yok	3 $\pm$ 0,35	1,2 $\pm$ 0,25
<i>Xeranthium annum</i>	3,5 $\pm$ 1,35	5,1 $\pm$ 1,2	7 $\pm$ 1,45	yok	2 $\pm$ 0,35	0,8 $\pm$ 0,20
<i>Echinops orientalis</i>	1,5 $\pm$ 0,55	3,5 $\pm$ 0,47	3,6 $\pm$ 0,78	yok	2 $\pm$ 0,65	1 $\pm$ 0,25
<i>Cichorium intybus</i>	2,5 $\pm$ 0,86	2,5 $\pm$ 0,12	2,8 $\pm$ 0,35	var	1,9 $\pm$ 0,8	0,8 $\pm$ 0,2
<i>Scorzonera cana</i>	1,9 $\pm$ 1,05	2,15 $\pm$ 1,4	3,5 $\pm$ 0,45	var	4,5 $\pm$ 0,55	1,3 $\pm$ 0,35
<i>Tragopogon pratensis</i>	2,9 $\pm$ 0,25	3,9 $\pm$ 0,42	3,2 $\pm$ 1,15	var	3,9 $\pm$ 0,40	1,9 $\pm$ 0,25
<i>Sonchus oleraceus</i>	1,8 $\pm$ 0,46	2,25 $\pm$ 0,15	2,5 $\pm$ 1,34	var	3,9 $\pm$ 0,25	1,7 $\pm$ 0,28
<i>Taraxacum scaturiginosum</i>	2,5 $\pm$ 0,38	3,2 $\pm$ 0,38	2,75 $\pm$ 0,25	var	1,95 $\pm$ 0,38	1 $\pm$ 0,32
<i>Crepis foetida</i>	2,7 $\pm$ 0,62	3,2 $\pm$ 0,58	2,5 $\pm$ 0,45	var	2 $\pm$ 0,32	0,75 $\pm$ 0,16
<i>Crepis alpina</i>	3,2 $\pm$ 0,8	2,2 $\pm$ 0,75	2,13 $\pm$ 0,24	var	1,95 $\pm$ 0,3	0,72 $\pm$ 0,25

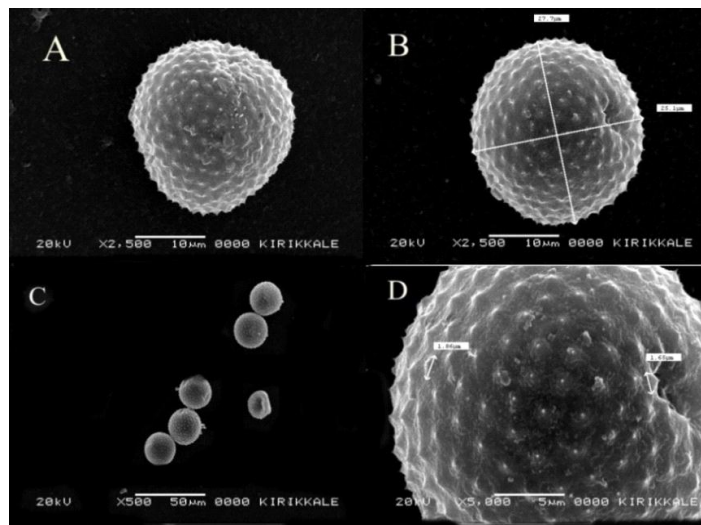
4.1. Araştırılan Taksonların Polen Morfolojileri

4.1.1. *Xanthium strumarium* L. subsp. *strumarium* (Şekil 4.1-2)

Polenizopolar, trizonokolporat, prolat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $24,2 \pm 1,25 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $23 \pm 1,4 \mu\text{m}$, P/E 1,05. Amb $22,5 \pm 1,5 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $12 \pm 1,5 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $2,6 \pm 1,2 \mu\text{m}$; apokolpium $22 \pm 1,3 \mu\text{m}$. Tektum mikroekinat-skabrat yada ekinat; diken yüksekliği $1 \pm 0,25 \mu\text{m}$, taban genişliği $1,65 \pm 0,42 \mu\text{m}$, dikenler arası uzaklık $2,77 \pm 1,4 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $1 \pm 0,4 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $0,8 \pm 0,21 \mu\text{m}$.



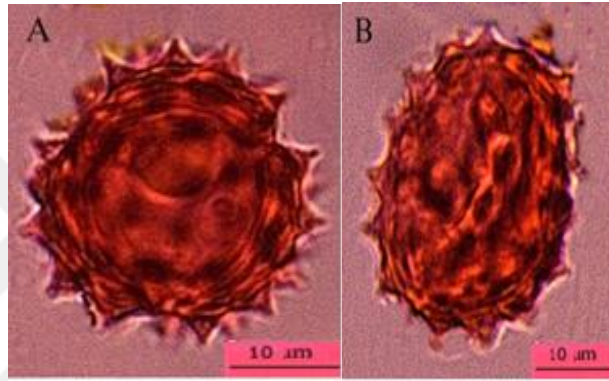
Şekil 4.1. *Xanthium strumarium* subsp. *strumarium* polenin'in ışık mikroskobu görüntüleri A) polar, B) ekvatoryal



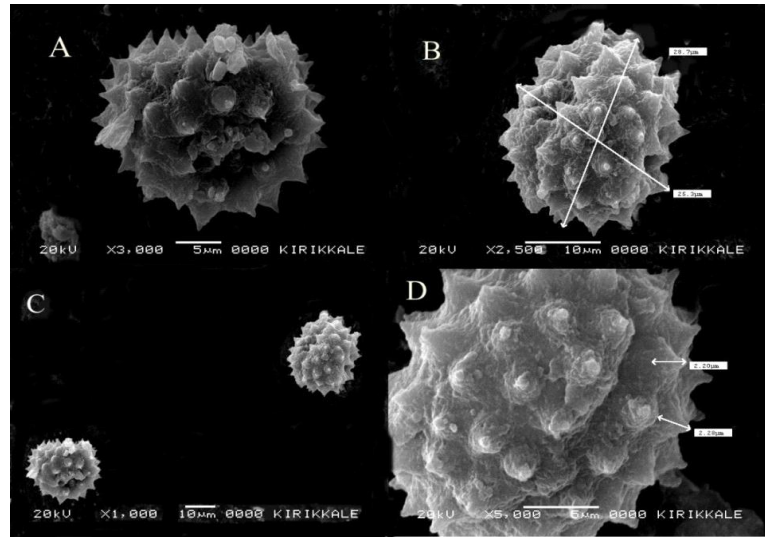
Şekil 4.2. *Xanthium strumarium* subsp. *strumarium* türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.2. *Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Tchich. (Şekil 4.3-4)

Polen izopolar, trizonokolporat, prolat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $27,5 \pm 1,5 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $24,5 \pm 1,63 \mu\text{m}$, P/E 1,13. Amb $23 \pm 2,1 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $15,7 \pm 2,1 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $1,7 \pm 0,3 \mu\text{m}$; apokolpium $14,5 \pm 0,4 \mu\text{m}$. Tektum ekinat; diken yüksekliği $2,17 \pm 0,66 \mu\text{m}$, taban genişliği $3,5 \pm 1,2 \mu\text{m}$, dikenler arası uzaklık $4,5 \pm 1,4 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $1,17 \pm 0,11 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $1 \pm 0,35 \mu\text{m}$.



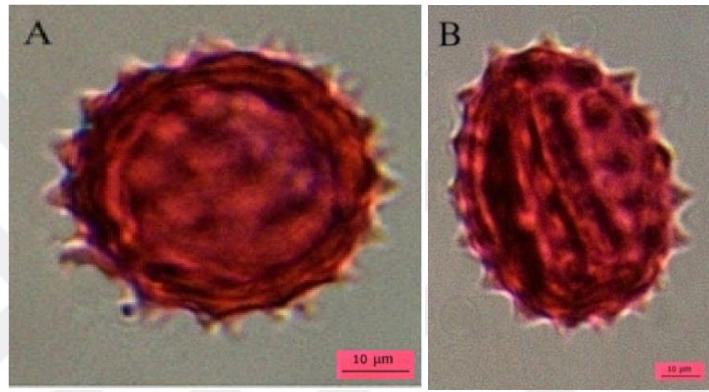
Şekil 4.3. *Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Tchich. polenin ışık mikroskobu görüntüleri A) polar, B) ekvatoryal



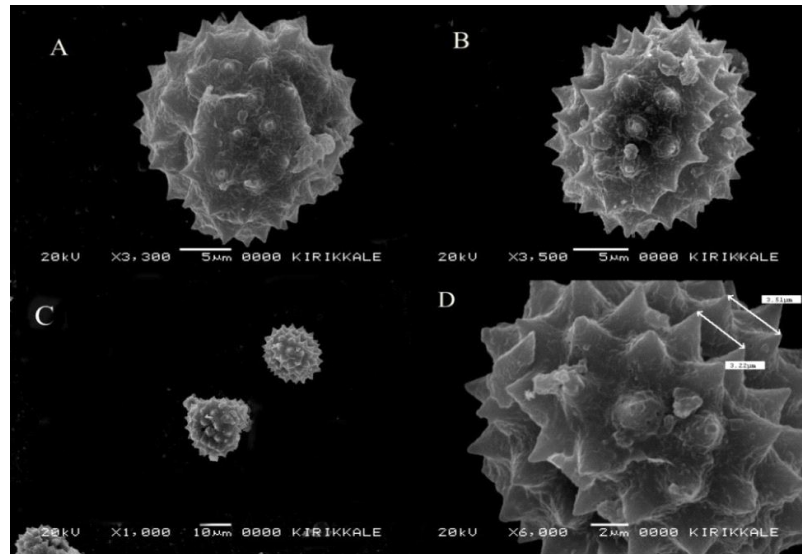
Şekil 4.4. *Inula acaulis* Schott & Kotschy ex Tchich. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.3. *Helichrysum arenarium* Moench. (Şekil 4.5-6)

Polen izopolar, trizonokolporat, oblat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $23,5 \pm 0,54 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $26,4 \pm 0,84 \mu\text{m}$, P/E 0,89. Amb $20 \pm 1,73 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $11,1 \pm 1,33 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $1,6 \pm 0,12 \mu\text{m}$; apokolpium $13 \pm 0,29 \mu\text{m}$. Por $4,4 \pm 1,2 \times 2,7 \pm 0,26 \mu\text{m}$, eliptik. Tektum porlu, ekinat; diken yüksekliği $2,2 \pm 1,13 \mu\text{m}$, taban genişliği $3 \pm 0,41 \mu\text{m}$, dikenler arası uzaklık $3,8 \pm 1,72 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $1,6 \pm 0,3 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $0,8 \pm 0,20 \mu\text{m}$.



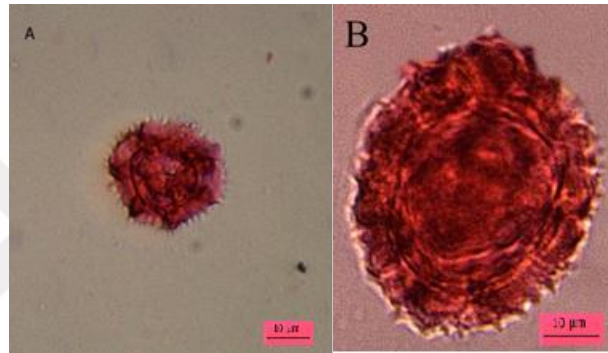
Şekil 4.5. *Helichrysum arenarium* Moench. polenin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



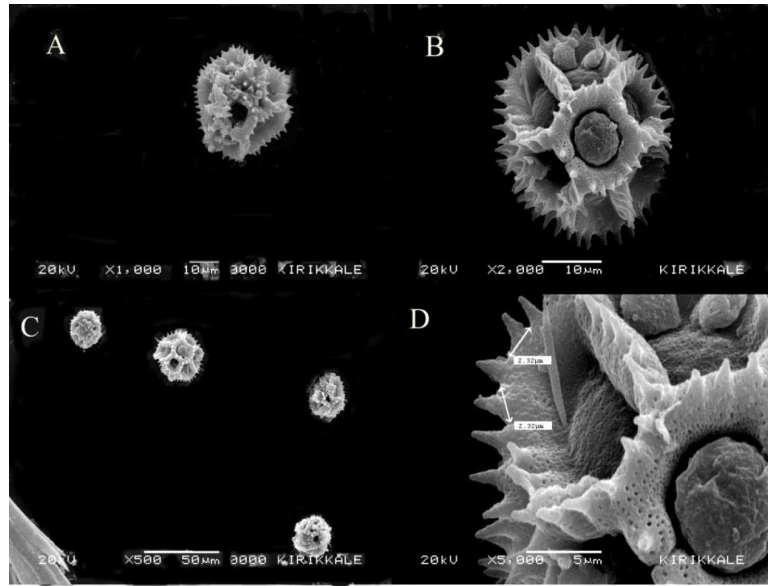
Şekil 4.6. *Helichrysum arenarium* Moench türüne ait polenlerin SEM görüntüleri
(A,B,C ve D)

4.1.4. *Conyza canadensis* (L.) Cronquist (Şekil 4.7-8)

Polen izopolar, trizonokolporat, oblat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $31,2 \pm 0,71 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $35 \pm 0,72 \mu\text{m}$, P/E 0,89. Amb $30,8 \pm 1,76 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $22 \pm 1,24 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $3,1 \pm 0,6 \mu\text{m}$; apokolpium $16,7 \pm 1,52 \mu\text{m}$. Tektum porlu, ekinat; diken yüksekliği $2,17 \pm 1,08 \mu\text{m}$, taban genişliği $2,32 \pm 0,15 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $2,8 \pm 0,45 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $1,8 \pm 0,12 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $0,5 \pm 0,12 \mu\text{m}$.



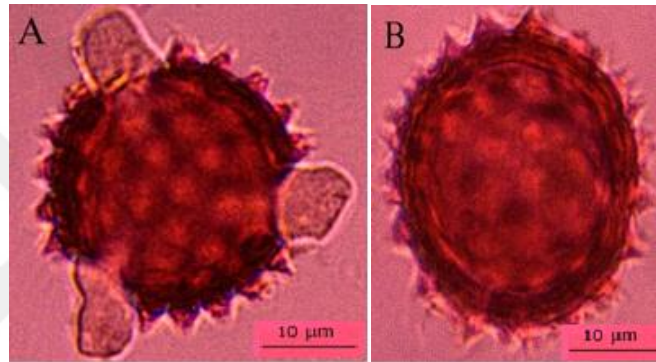
Şekil 4.7. *Conyza canadensis* (L.) Cronquist poleninin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



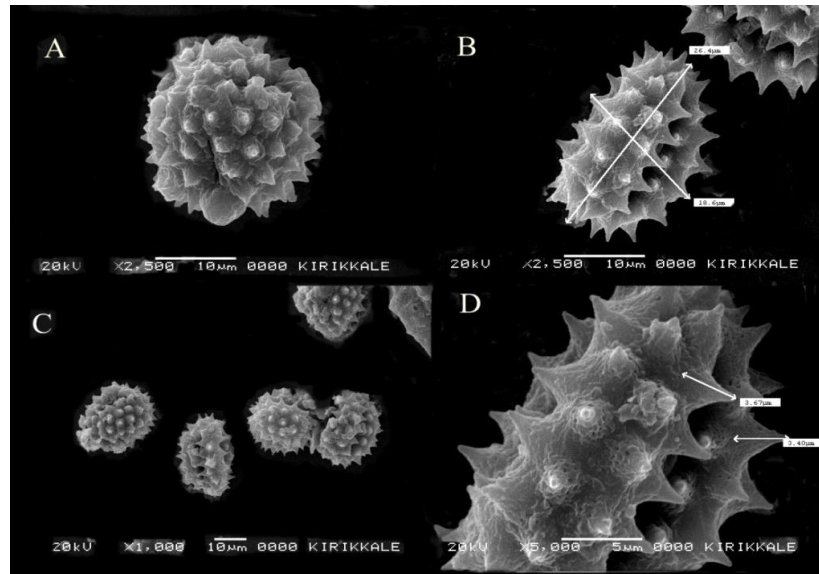
Şekil 4.8. *Conyza canadensis* (L.) Cronquist türüne ait polenlerin SEM görüntüleri
(A,B,C ve D)

4.1.5. *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. (Şekil 4.9-10)

Polen izopolar, trizonokolporat, subprolat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $25\pm0,77$ μm , ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $20,75\pm0,83$ μm , P/E 1,2. Amb $19,5\pm1,2$ μm . Kolpus uzunluğu $18\pm1,43$ μm , kolpus genişliği $1,5\pm0,68$ μm ; apokolpium $17,2\pm1,6$ μm . Por $2,8\pm0,33\times1,4\pm0,33$ μm , eliptik. Tektum porlu, ekinat; diken yüksekliği $3,14\pm0,77$ μm , taban genişliği $3,5\pm0,62$ μm ; dikenler arası uzaklık $3,8\pm1,12$ μm . Sekzin kalınlığı $2,6\pm0,13$ μm , nekzin kalınlığı $0,7\pm0,13$ μm .



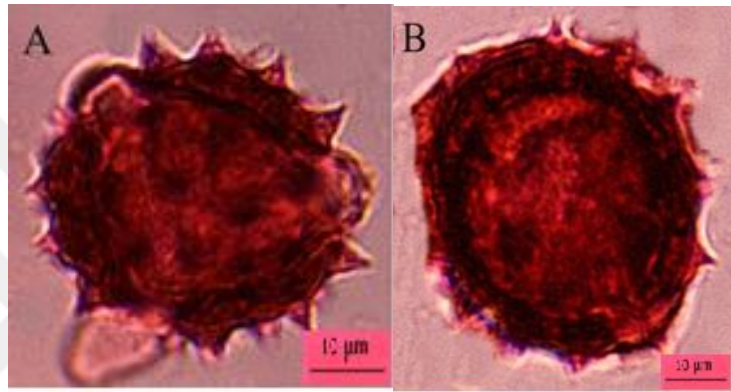
Şekil 4.9. *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. polenin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



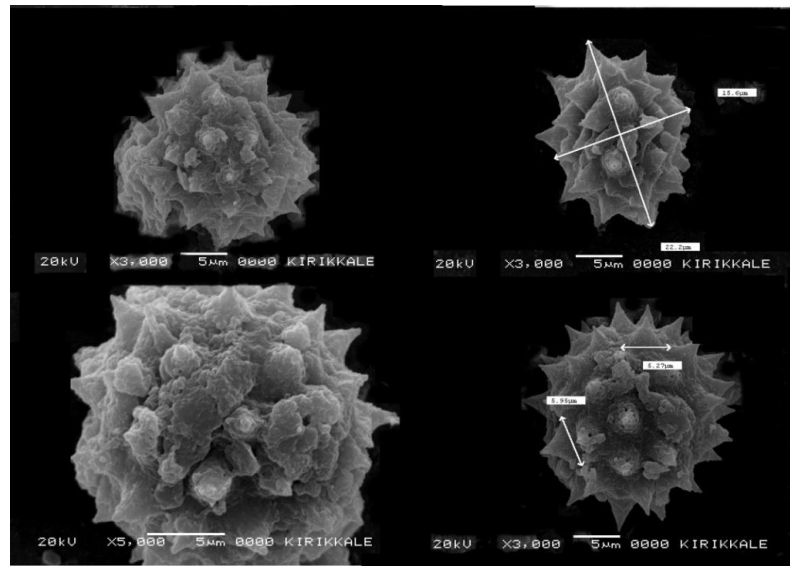
Şekil 4.10. *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. Türüne ait polenlerin SEM görüntüleri
(A,B,C ve D)

4.1.6. *Anthemis austriaca* Jacq. (Şekil 4.11-12)

Polen izopolar, trizonokolporat, suboblat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $19,2 \pm 0,84$ μm , ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $23,2 \pm 1,64$ μm , P/E 0,84. Amb $17,5 \pm 1,2$ μm . Kolpus uzunluğu $15,5 \pm 1,24$ μm , kolpus genişliği $2,1 \pm 0,41$ μm ; apokolpium $9,75 \pm 0,61$ μm . Tektum ekinat; diken yüksekliği $3,6 \pm 1,1$ μm , taban genişliği $4,5 \pm 1,2$ μm ; dikenler arası uzaklık $7,7 \pm 2,1$ μm . Sekzin kalınlığı $2 \pm 0,21$ μm , nekzin kalınlığı $0,8 \pm 0,20$ μm .



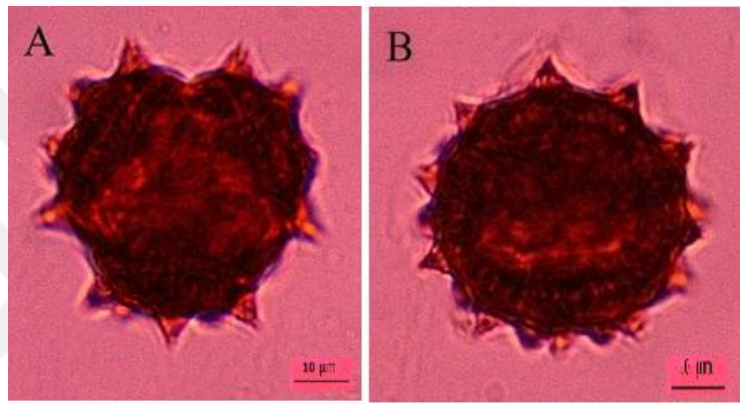
Şekil 4.11. *Anthemis austriaca* Jacq. Poleninin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



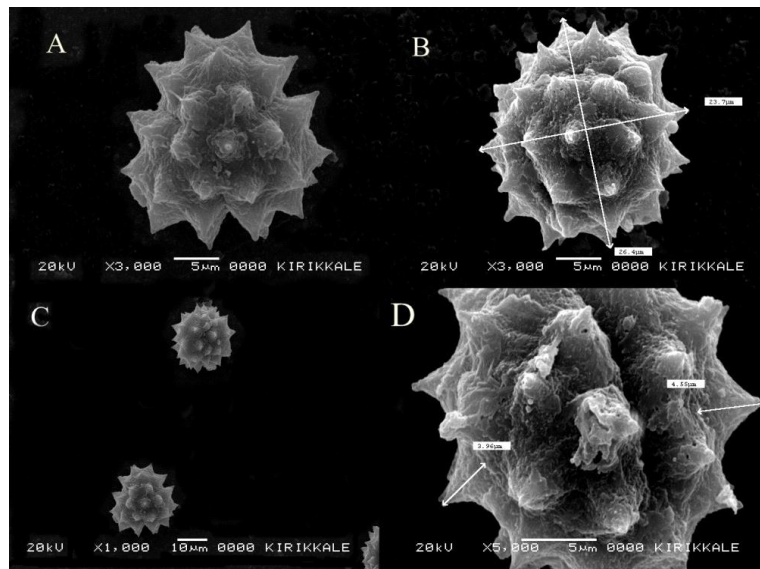
Şekil 4.12. *Anthemis austriaca* Jacq. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri
(A,B,C ve D)

4.1.7. *Anthemis cretica* L. (Şekil 4.13-14)

Polen izopolar, trizonokolporat, oblat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $23,8 \pm 2,04 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $26 \pm 1,31 \mu\text{m}$, P/E 0,92. Amb $25,5 \pm 1,13 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $16 \pm 1,5 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $1,7 \pm 0,42 \mu\text{m}$; apokolpium $10,5 \pm 1,7 \mu\text{m}$. Tektum yüzeyi porlu ve ekinat; diken yüksekliği $4 \pm 1,22 \mu\text{m}$, taban genişliği $4,9 \pm 1,30 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $6,8 \pm 0,55 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $1,5 \pm 0,4 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $0,6 \pm 0,17 \mu\text{m}$.



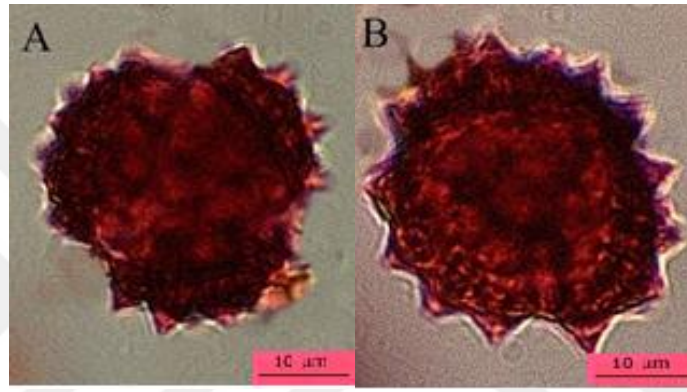
Şekil 4.13. *Anthemis cretica* L. poleninın ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



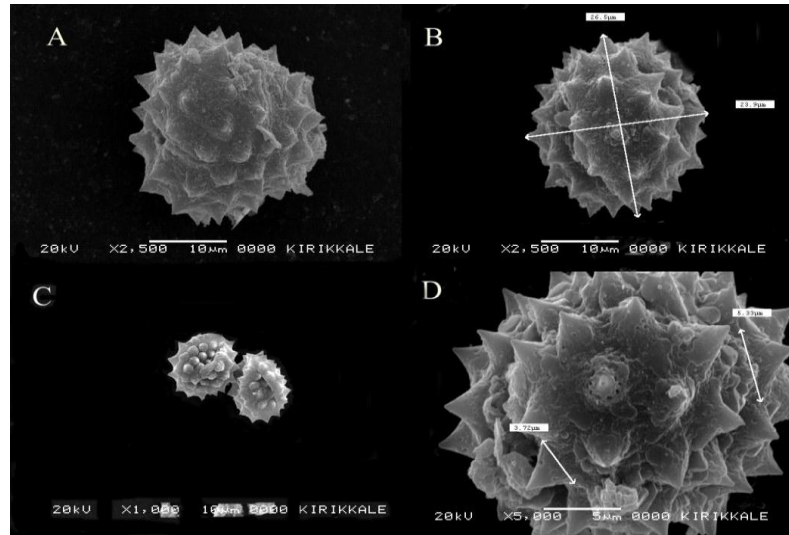
Şekil 4.14. *Anthemis cretica* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.8. *Achillea wilhelmsii* K. Koch (Şekil 4.15-16)

Polen izopolar, trizonokolporat, subprolat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $25,4 \pm 1,1$ μm , ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $21,6 \pm 0,89$ μm , P/E 1,18. Amb $21,5 \pm 1,9$ μm . Kolpus uzunluğu $16,6 \pm 1,4$ μm , kolpus genişliği $2,1 \pm 0,56$ μm ; apokolpium $11 \pm 1,4$ μm . Por $2,5 \pm 0,43 \times 1,3 \pm 0,11$ μm , eliptik. Tektum yüzeyi porlu ve ekinat; diken yüksekliği $3,2 \pm 0,15$ μm , taban genişliği $4,5 \pm 1,09$ μm , dikenler arası uzaklık $5,6 \pm 0,76$ μm . Sekzin kalınlığı $1,5 \pm 0,42$ μm , nekzin kalınlığı $0,9 \pm 0,2$ μm .



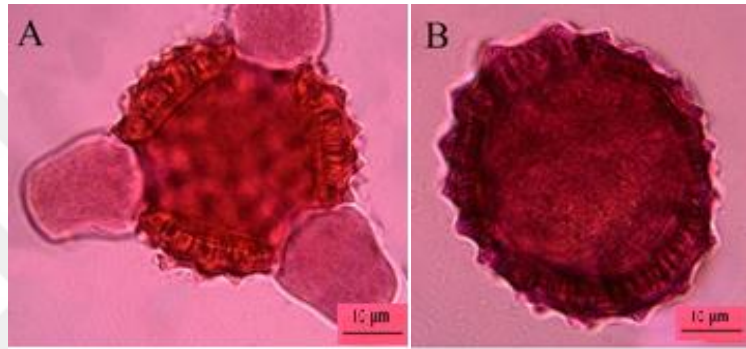
Şekil 4.15. *Achillea wilhelmsii* K. Koch polenin ışıık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



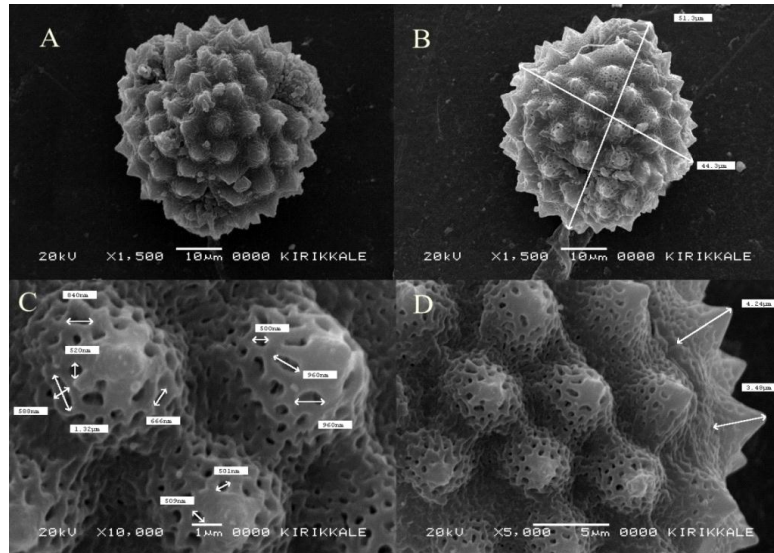
Şekil 4.16. *Achillea wilhelmsii* K. Koch türüne ait polenlerin SEM görüntüleri
(A,B,C ve D)

4.1.9. *Onopordum turcicum* Danin (Şekil 4.17-18)

Polen izopolar, trizonokolporat, oblat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $43,2 \pm 1,64 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $46,4 \pm 1,52 \mu\text{m}$, P/E 0,94. Amb $45,5 \pm 1,08 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $21,4 \pm 2,7 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $3,2 \pm 1,6 \mu\text{m}$; apokolpium $23,5 \pm 0,91 \mu\text{m}$. Por $1,1 \pm 0,3 \times 0,5 \pm 0,21 \mu\text{m}$, eliptik. Tektum yüzeyi porlu ve ekinat; diken yüksekliği $3,4 \pm 0,89 \mu\text{m}$, taban genişliği $5,2 \pm 0,78 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $7,5 \pm 1,02 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $3,5 \pm 0,8 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $1,4 \pm 0,23 \mu\text{m}$.



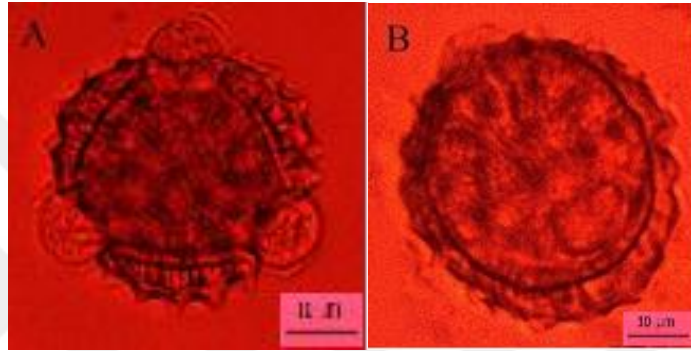
Şekil 4.17. *Onopordum turcicum* Danin polenin ışıık mikroskobu görüntüleri A) polar, B) ekvatoryal



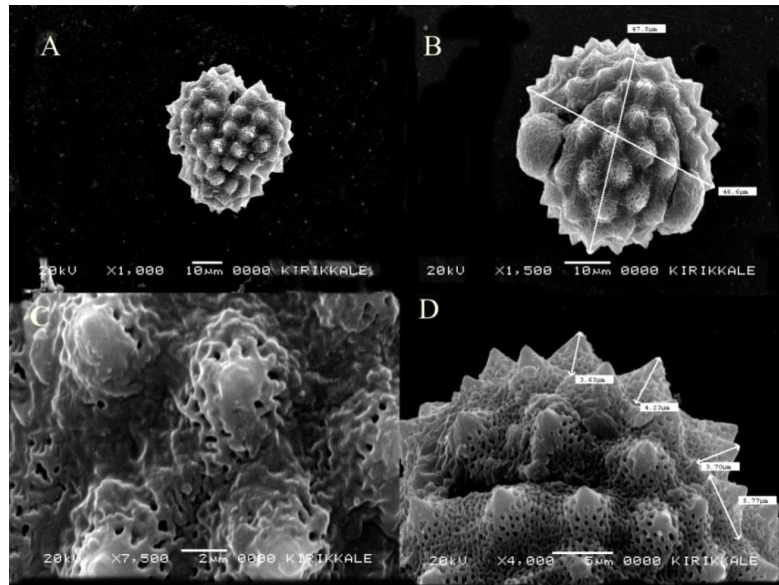
Şekil 4.18. *Onopordum turcicum* Danin türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.10. *Onopordum tauricum* Willd. (Şekil 4.19-20)

Polen izopolar, trizonokolporat, oblat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $46,8 \pm 2,16 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $48,8 \pm 2,07 \mu\text{m}$, P/E 0,96. Amb $42,5 \pm 0,88 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $28 \pm 3,1 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $5 \pm 1,2 \mu\text{m}$; apokolpium $24,5 \pm 0,65 \mu\text{m}$. Por $0,8 \pm 0,14 \times 0,6 \pm 0,15 \mu\text{m}$, eliptik. Tektum porlu, ekinat; diken uçları küt diken yüksekliği $3,8 \pm 0,59 \mu\text{m}$, taban genişliği $5,5 \pm 0,27 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $7,5 \pm 1,7 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $3,5 \pm 0,6 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $1,8 \pm 0,56 \mu\text{m}$.



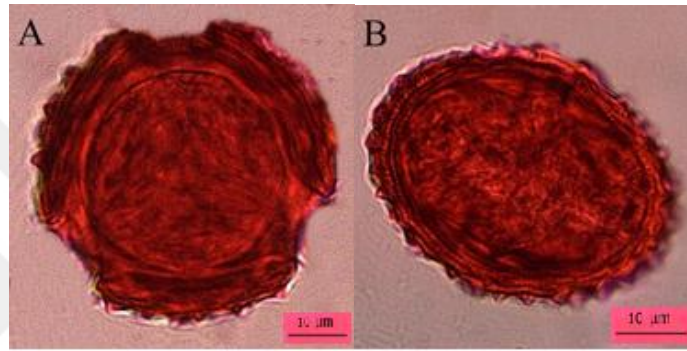
Şekil 4.19. *Onopordum tauricum* Willd. polenin ışık mikroskobu görüntüleri A) polar, B) ekvatoryal



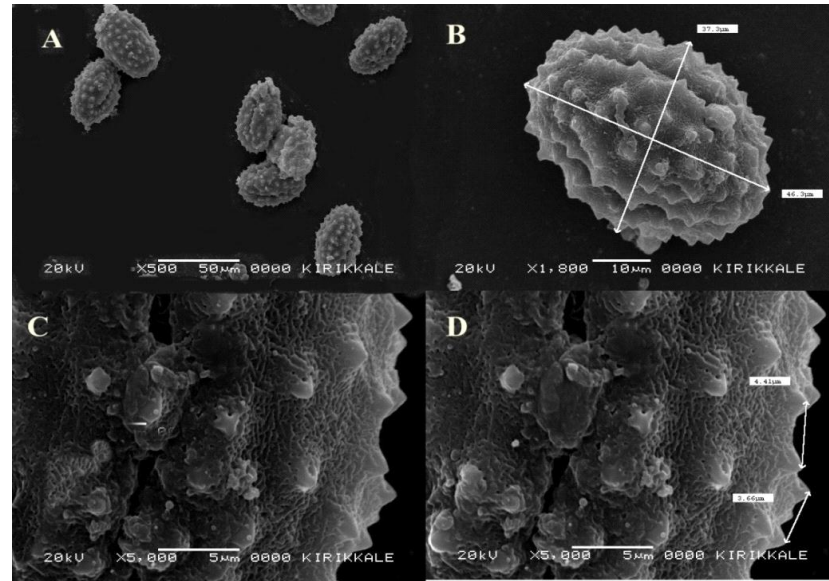
Şekil 4.20. *Onopordum tauricum* Willd. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.11. *Ptilostemon afer* (Jacq.) Greuter (Şekil 4.21-22)

Polen izopolar, trizonokolporat, prolat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $47,6 \pm 1,14$ μm , ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $33,4 \pm 0,89$ μm , P/E 1,39. Amb $32,5 \pm 1,15$ μm . Kolpus uzunluğu $24,3 \pm 1,7$ μm , kolpus genişliği $5,6 \pm 1,43$ μm ; apokolpium $17,7 \pm 0,49$ μm . Tektum porlu, ekinat; diken uçları küt; diken yüksekliği $1,9 \pm 1,2$ μm , taban genişliği $4,5 \pm 1,2$ μm ; dikenler arası uzaklık $4,5 \pm 0,29$ μm . Sekzin kalınlığı $1,8 \pm 0,9$ μm , nekzin kalınlığı $1,1 \pm 0,4$ μm .



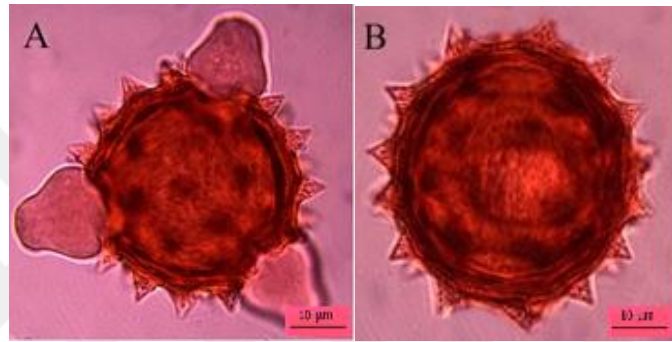
Şekil 4.21. *Ptilostemon afer* (Jacq.) Greuter poleninin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



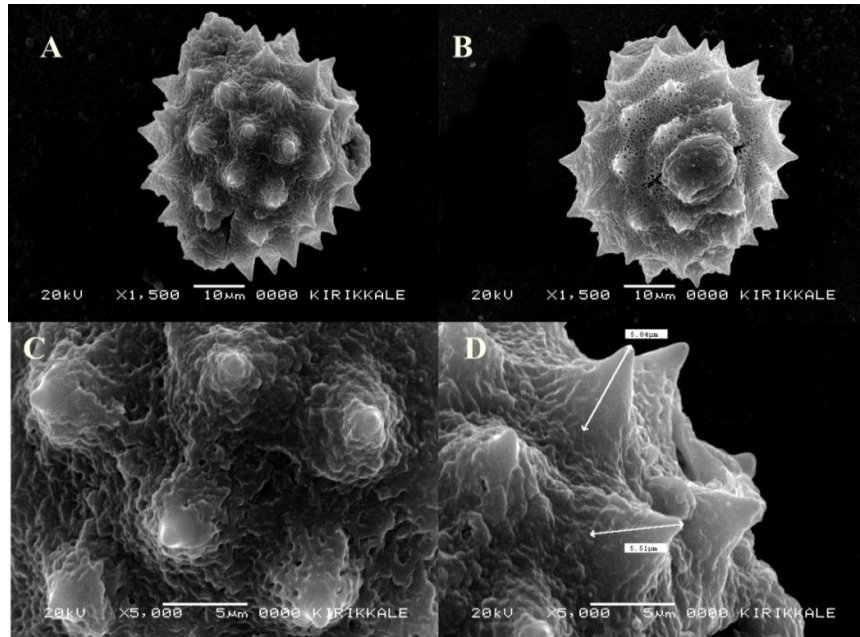
Şekil 4.22. *Ptilostemon afer* (Jacq.) Greuter türüne ait polenlerin SEM görüntüleri
(A,B,C ve D)

4.1.12. *Carduus nutans* L. (Şekil 4.23-24)

Polen izopolar, trizonokolporat, prolat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $50,4 \pm 1,14 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $49,2 \pm 1,3 \mu\text{m}$, P/E 1,03. Amb $48,5 \pm 0,41 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $22 \pm 1,3 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $2,1 \pm 0,32 \mu\text{m}$; apokolpium $20,5 \pm 0,48 \mu\text{m}$. Tektum porlu, ekinat; diken yüksekliği $5,3 \pm 0,51 \mu\text{m}$, taban genişliği $8,5 \pm 0,42 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $11,5 \pm 0,65 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $3 \pm 0,21 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $1,5 \pm 0,20 \mu\text{m}$.



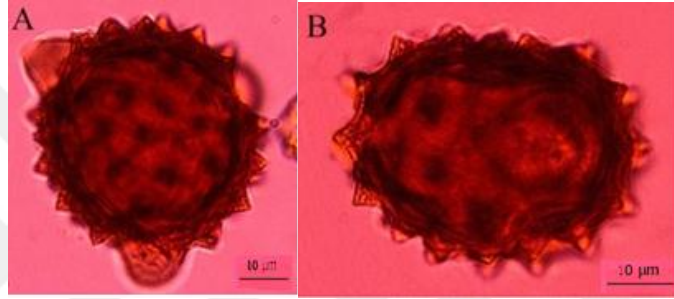
Şekil 4.23. *Carduus nutans* L. polenin ışık mikroskobu görüntüleri A) polar, B) ekvatoryal



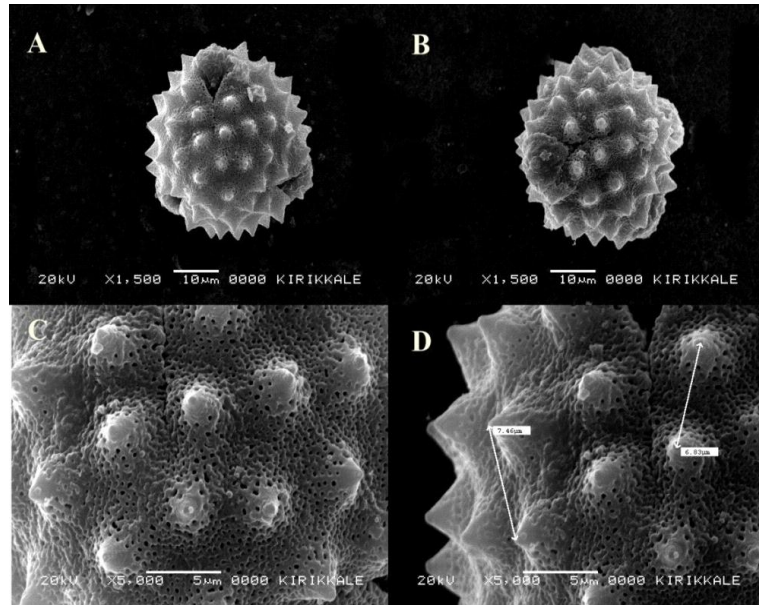
Şekil 4.24. *Carduus nutans* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.13. *Carduus pycnocephalus* L. (Şekil 4.25-26)

Polen izopolar, trizonokolporat, prolat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $41,6 \pm 2,5 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $37 \pm 1,19 \mu\text{m}$, P/E 1,12. Amb $38,1 \pm 1,47 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $17,5 \pm 0,89 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $2,7 \pm 0,45 \mu\text{m}$; apokolpium $19,6 \pm 0,54 \mu\text{m}$. Tektum porlu, ekinat; diken yüksekliği $4,3 \pm 0,77 \mu\text{m}$, taban genişliği $6,5 \pm 0,9 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $7,3 \pm 1 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $4,5 \pm 0,3 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $2,2 \pm 0,3 \mu\text{m}$.



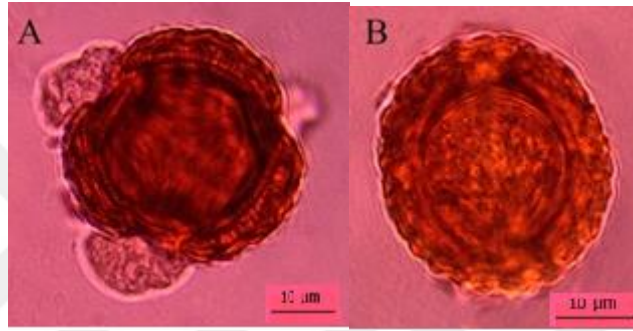
Şekil 4.25. *Carduus pycnocephalus* L. polenin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



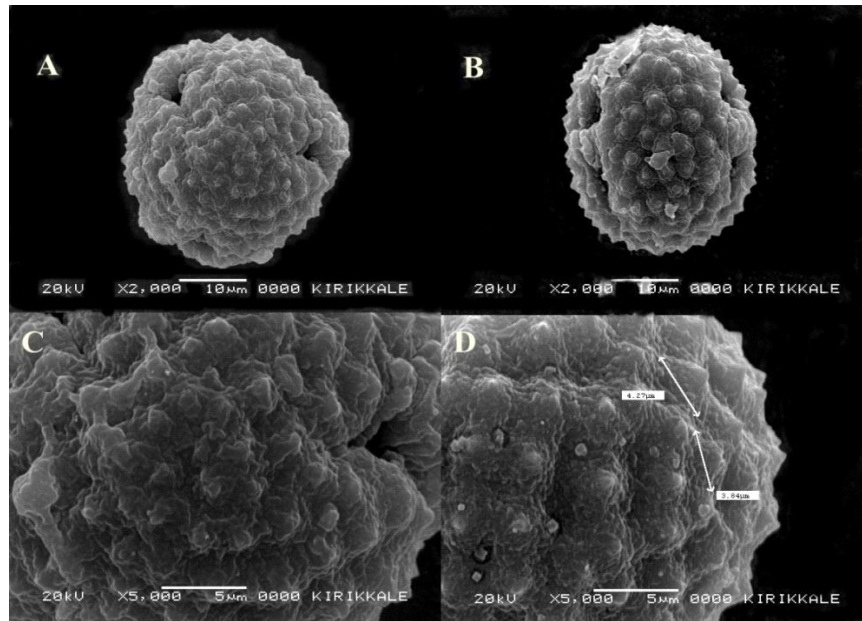
Şekil 4.26. *Carduus pycnocephalus* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.14. *Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo (Şekil 4.27-28)

Polen izopolar, trizonokolporat, subprolat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $35,8 \pm 1,09 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $29,2 \pm 1,32 \mu\text{m}$, P/E 1,21. Amb $32,5 \pm 0,68 \mu\text{m}$; Kolpus uzunluğu $25 \pm 0,35 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $2,4 \pm 0,25 \mu\text{m}$, apokolpium $20,5 \pm 0,75 \mu\text{m}$. Tektum ekinat; diken yüksekliği $2,5 \pm 1 \mu\text{m}$, taban genişliği $3,5 \pm 1,2 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $7,3 \pm 0,59 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $1,9 \pm 1,2 \mu\text{m}$; nekzin kalınlığı $0,8 \pm 1,2 \mu\text{m}$.



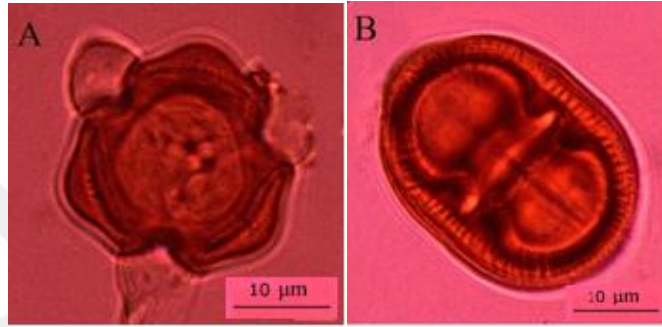
Şekil 4.27. *Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo polenin ışıık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



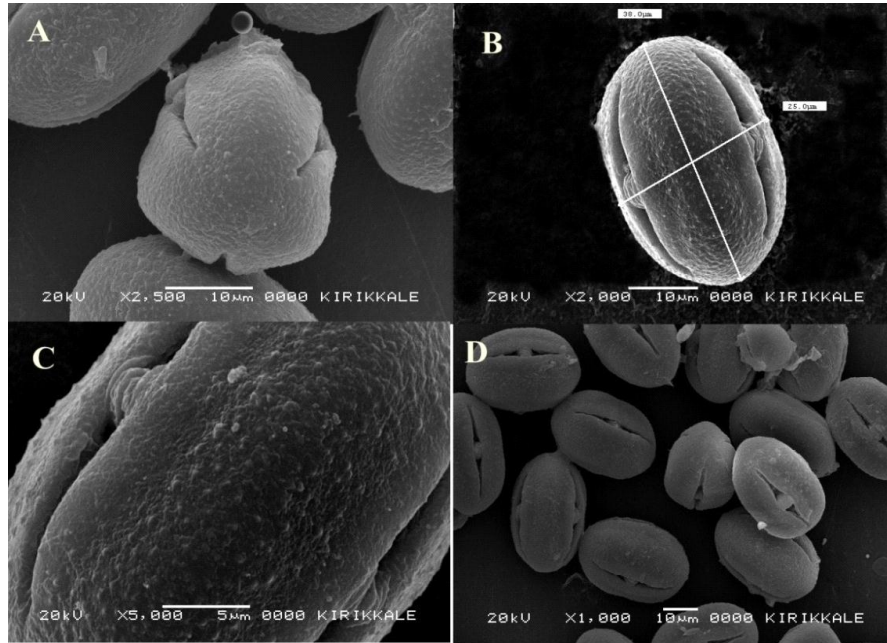
Şekil 4.28. *Rhaponticum repens* (L.) Hidalgo türüne ait polenlerin SEM görüntüleri
(A,B,C ve D)

4.1.15. *Centaurea depressa* L. (Şekil 4.29-30)

Polen izopolar, trizonokolporat, prolat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $35,2 \pm 1,39$ μm , ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $24,8 \pm 2,14$ μm , P/E 1,42. Amb $25 \pm 1,42$ μm . Kolpus uzunluğu $22,8 \pm 1,4$ μm , kolpusgenişliği $3,4 \pm 1,25$ μm ; apokolpium $11,5 \pm 0,47$ μm . Por $2,2 \pm 0,6 \times 1,8 \pm 0,44$ μm , eliptik. Tektum mikroekinat-skabrat, kolpus yakınında kolpusa paralel düz. Sekzin kalınlığı $1,8 \pm 0,4$ μm , nekzin kalınlığı $0,5 \pm 0,2$ μm .



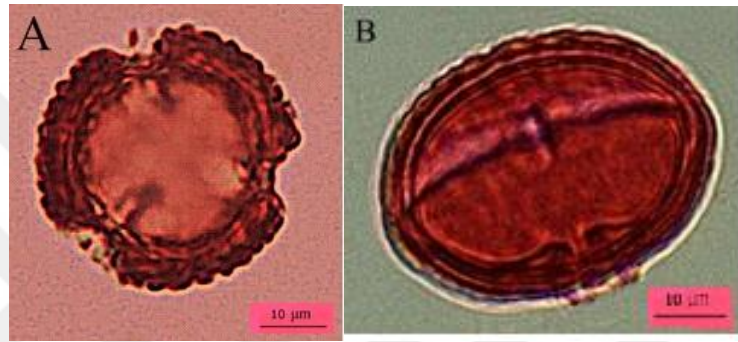
Şekil 4.29. *Centaurea depressa* L. polenin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



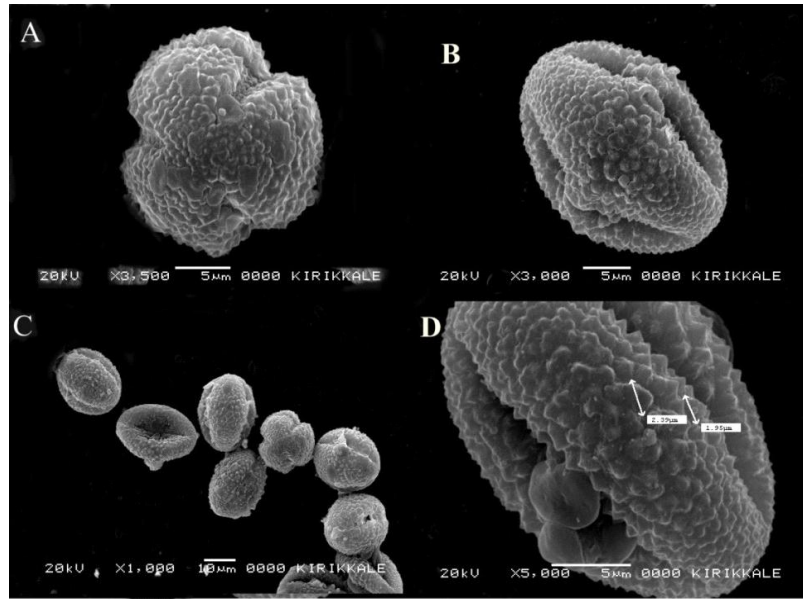
Şekil 4.30. *Centaurea depressa* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.16. *Centaurea solstitialis* L. (Şekil 4.31-32)

Polen izopolar, trizonokolporat, subprolat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $26,6 \pm 0,90 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $20,8 \pm 0,84 \mu\text{m}$, P/E 1,27. Amb $20 \pm 1,3 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $18,2 \pm 1,45 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $2,2 \pm 0,5 \mu\text{m}$; apokolpium $9,2 \pm 0,60 \mu\text{m}$. Tektum ekinat; diken yüksekliği $1,5 \pm 0,7 \mu\text{m}$, taban genişliği $2,3 \pm 0,65 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $1,5 \pm 0,62 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $1 \pm 0,4 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $0,8 \pm 0,2 \mu\text{m}$.



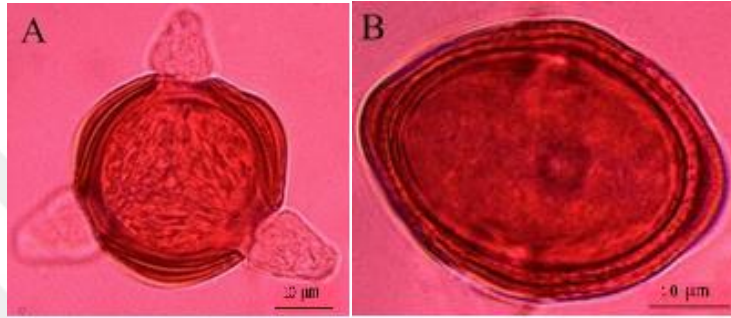
Şekil 4.31. *Centaurea solstitialis* L. polenin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



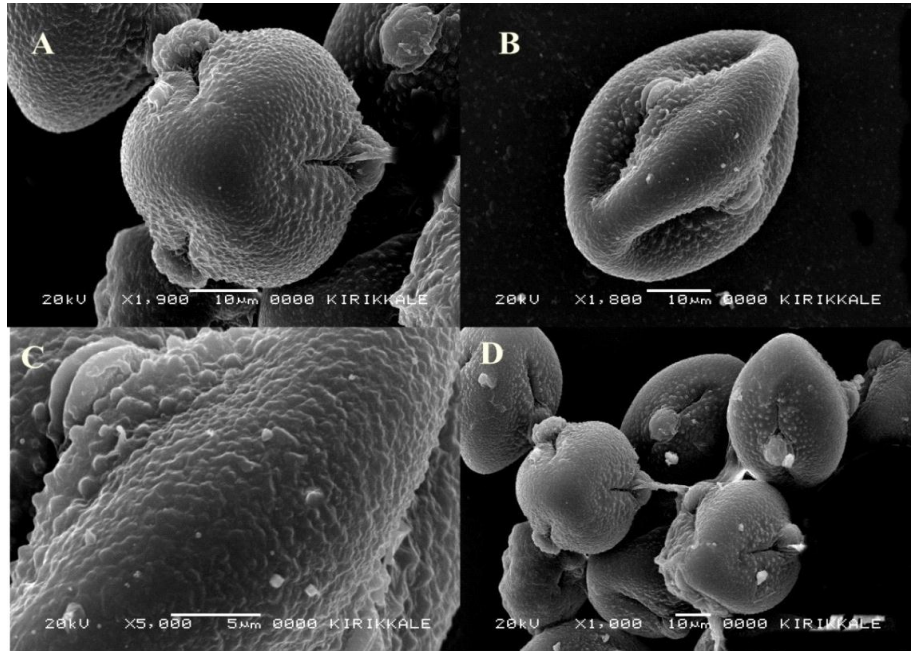
Şekil 4.32. *Centaurea solstitialis* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri
(A,B,C ve D)

4.1.17. *Centaurea urvillei* DC. (Şekil 4.33-34)

Polen izopolar, trizonokolporat, prolat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $46 \pm 1,05 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $33,2 \pm 0,83 \mu\text{m}$, P/E 1,4. Amb $38 \pm 0,97 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $27,5 \pm 1,25 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $2,8 \pm 0,29 \mu\text{m}$; apokolpium $21,5 \pm 0,5 \mu\text{m}$. Por $1,8 \pm 0,12 \times 1,6 \pm 0,25 \mu\text{m}$, eliptik. Tektum kolpus yakınında mikroekinat-skabrat, diğer kısımlarda kırışık. Sekzin kalınlığı $1,8 \pm 0,60 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $1 \pm 0,30 \mu\text{m}$.



Şekil 4.33. *Centaurea urvillei* DC. polenin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



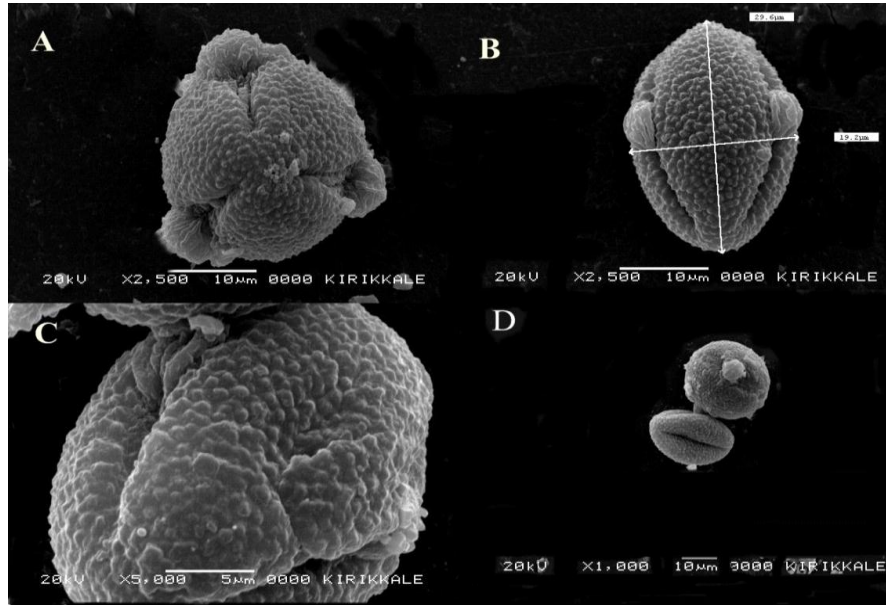
Şekil 4.34. *Centaurea urvillei* DC. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.18. *Centaurea virgata* Lam. (Şekil 4.35-36)

Polen izopolar, trizonokolporat, prolat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $30,2 \pm 1,31$ μm , ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $20,5 \pm 0,71$ μm , P/E 1,37. Amb $30 \pm 0,85$ μm . Kolpus uzunluğu $21,5 \pm 1,34$ μm , kolpus genişliği $2,5 \pm 1,2$ μm ; apokolpium $10,2 \pm 0,34$ μm . Tektum mikroekinat-skabrat. Sekzin kalınlığı $1,4 \pm 0,25$ μm , nekzin kalınlığı $0,5 \pm 0,20$ μm .



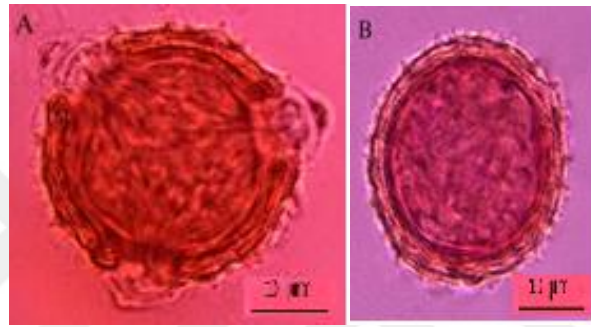
Şekil 4.35. *Centaurea virgata* Lam. polenin ışık mikroskobu görüntüleri A) polar, B) ekvatoryal



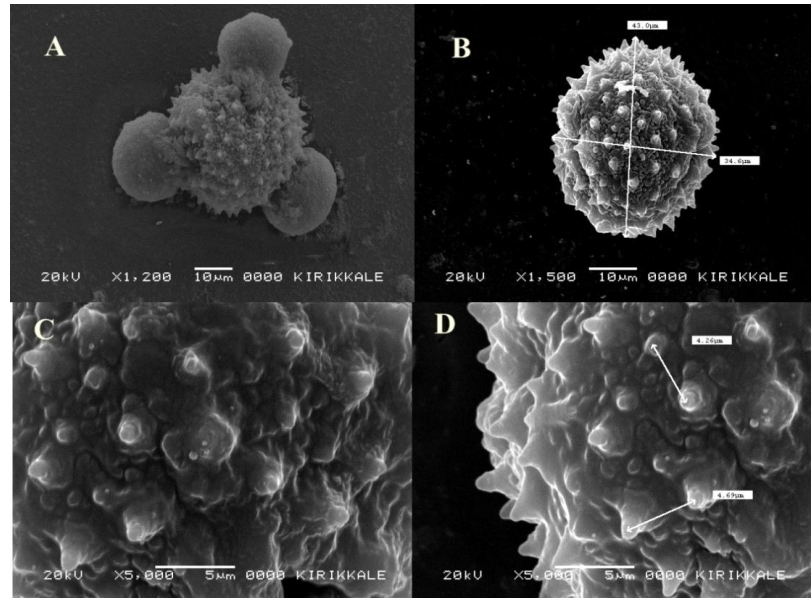
Şekil 4.36. *Centaurea virgata* Lam. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.19. *Crupina crupinastrum* (Moris) Vis. (Şekil 4.37-38)

Polen izopolar, trizonokolporat, subprolat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $42,6 \pm 1,34 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $33 \pm 1,02 \mu\text{m}$, P/E 1,29. Amb $34 \pm 0,91 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $27 \pm 1,3 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $4 \pm 0,90 \mu\text{m}$; apokolpium $17,5 \pm 0,62 \mu\text{m}$. Tektum ekinat; diken yüksekliği $2,7 \pm 1,03 \mu\text{m}$, taban genişliği $4 \pm 0,76 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $4,5 \pm 0,55 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $2,5 \pm 0,42 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $1 \pm 0,32 \mu\text{m}$.



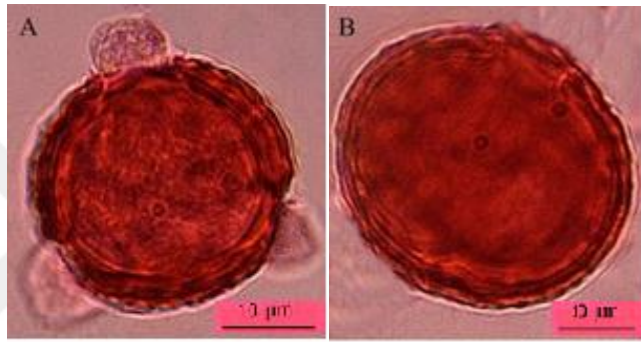
Şekil 4.37. *Crupina crupinastrum* (Moris) Vis. polenin ışık mikroskobu görüntüsü A) polar, B) ekvatoryal



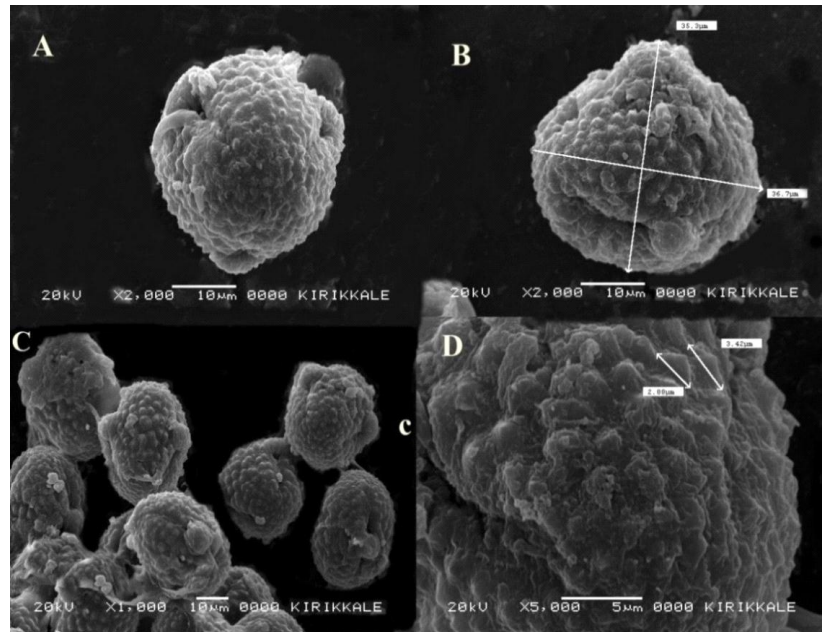
Şekil 4.38. *Crupina crupinastrum* (Moris) Vis. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.20. *Cnicus benedictus* L. (Şekil 4.39-40)

Polen izopolar, trizonokolporat, prolat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $38,9 \pm 1,27$ μm , ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $24,5 \pm 1,54$ μm , P/E 1,6. Amb $32,5 \pm 1,34$ μm . Kolpus uzunluğu $24,8 \pm 1,22$ μm , kolpus genişliği $3,9 \pm 0,31$ μm ; apokolpium $16,5 \pm 0,71$ μm . Tektum ekinat; diken yüksekliği $1,5 \pm 0,35$ μm , taban genişliği $2,8 \pm 0,14$ μm ; dikenler arası uzaklık $3 \pm 0,21$ μm . Sekzin kalınlığı $1 \pm 0,19$ μm , nekzin kalınlığı $0,72 \pm 0,20$ μm .



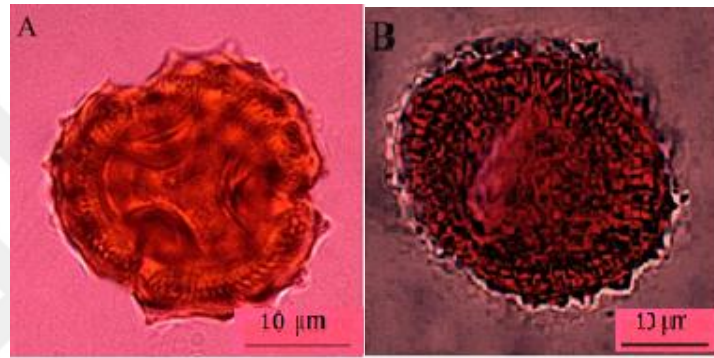
Şekil 4.39. *Cnicus benedictus* L. polenin ışık mikroskobu görüntüleri A) polar, B) ekvatoryal



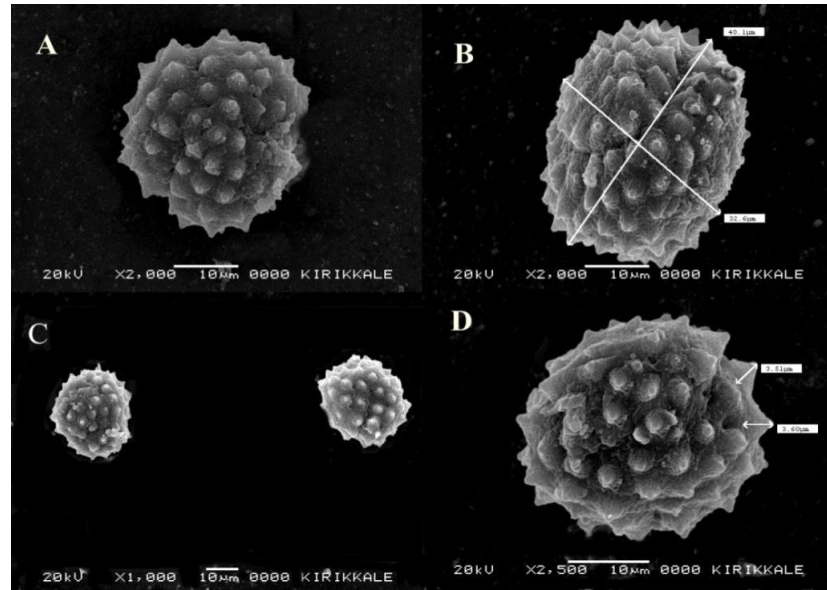
Şekil 4.40. *Cnicus benedictus* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.21. *Carlina corymbosa* L. (Şekil 4.41-42)

Polen izopolar, trizonokolporat, oblat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $32,5 \pm 0,82 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $34,6 \pm 0,55 \mu\text{m}$, P/E 0,94. Amb $31 \pm 1,45 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $20,3 \pm 1,27 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $2,9 \pm 1,25 \mu\text{m}$; apokolpium $14,5 \pm 0,45 \mu\text{m}$. Tektum ekinat; diken yüksekliği $3,8 \pm 1,20 \mu\text{m}$, taban genişliği $5,5 \pm 0,90 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $5,4 \pm 0,75 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $3 \pm 0,35 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $1,2 \pm 0,25 \mu\text{m}$.



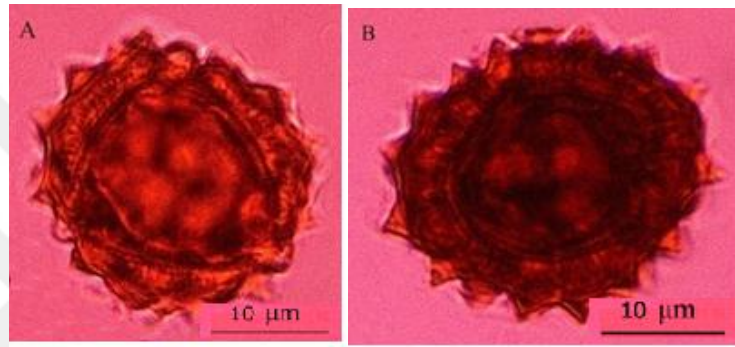
Şekil 4.41. *Carlina corymbosa* L. polenin ışık mikroskobu görüntüleri A) polar, B) ekvatoryal



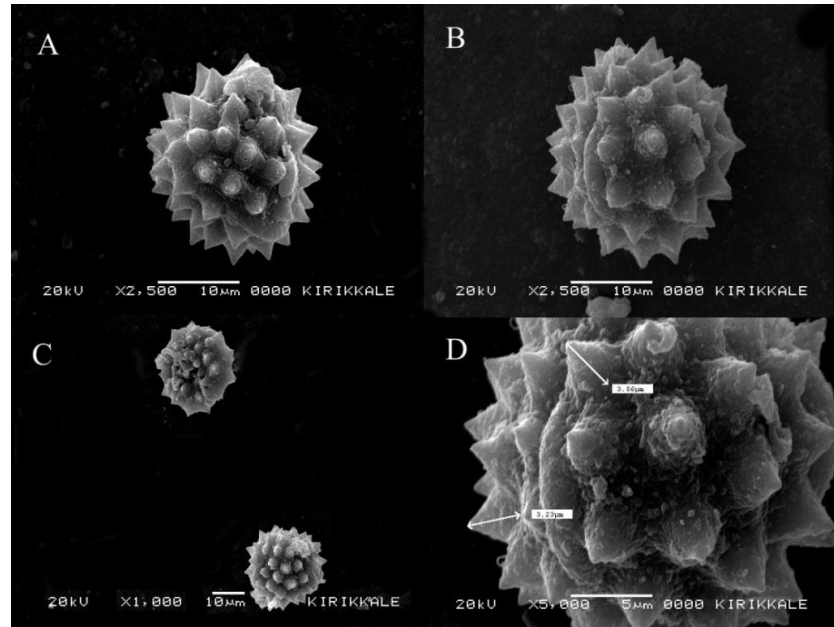
Şekil 4.42. *Carlina corymbosa* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.22. *Xeranthum annum* L. (Şekil 4.43-44)

Polen izopolar, trizonokolporat, subprolat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $28,5 \pm 1,4 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $24,8 \pm 1,30 \mu\text{m}$, P/E 1,15. Amb $25 \pm 0,75 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $15 \pm 1,45 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $2,5 \pm 1,15 \mu\text{m}$; apokolpium $12,5 \pm 0,55 \mu\text{m}$. Tektum ekinat; diken yüksekliği $3,5 \pm 1,35 \mu\text{m}$, taban genişliği $5,1 \pm 1,2 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $7 \pm 1,45 \mu\text{m}$. Sekzin kalınlığı $2 \pm 0,35 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $0,8 \pm 0,20 \mu\text{m}$.



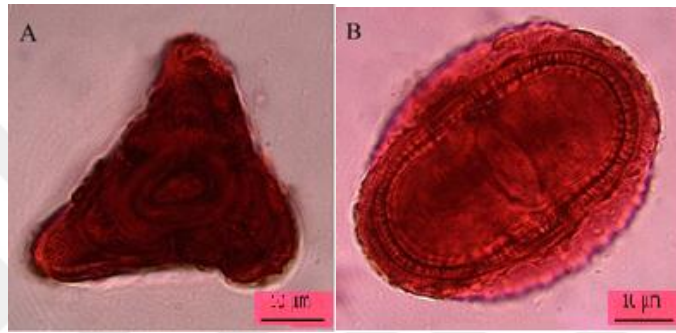
Şekil 4.43. *Xeranthum annum* L. polenin ışı ışık mikroskobu görüntüleri A) polar, B) ekvatoryal



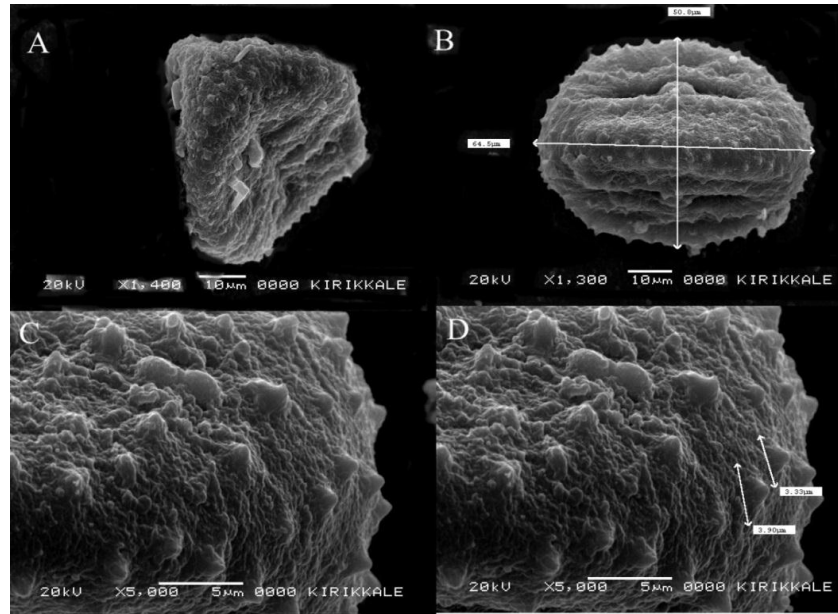
Şekil 4.44. *Xeranthum annum* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.23. *Echinops orientalis* Trautv. (Şekil 4.45-46)

Polen izopolar, trizonokolporat, prolat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $67,6 \pm 1,09$ μm , ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $49 \pm 1,58$ μm , P/E 1,37. Amb $37,4 \pm 1,45$ μm . Kolpus uzunluğu $32,5 \pm 1,5$ μm , kolpus genişliği $3,5 \pm 0,25$ μm ; apokolpium $25,5 \pm 0,25$ μm . Por $10,4 \pm 1,35 \times 2,8 \pm 0,75$ μm , eliptik. Tektum porlu, ekinat; diken yüksekliği $1,5 \pm 0,55$ μm , taban genişliği $3,5 \pm 0,47$ μm ; dikenler arası uzaklık $3,6 \pm 0,78$ μm . Sekzin kalınlığı $2 \pm 0,65$ μm , nekzin kalınlığı $1 \pm 0,25$ μm



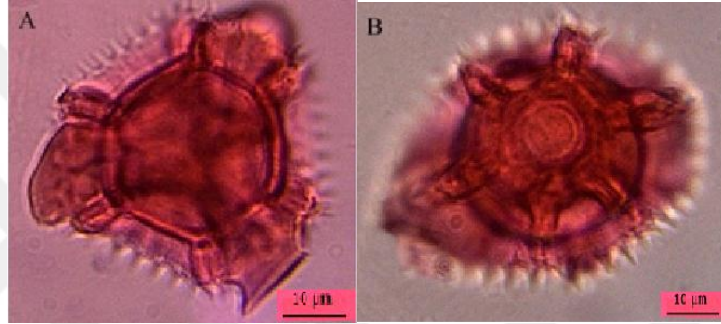
Şekil 4.45. *Echinops orientalis* Trautv. polenin ışıık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



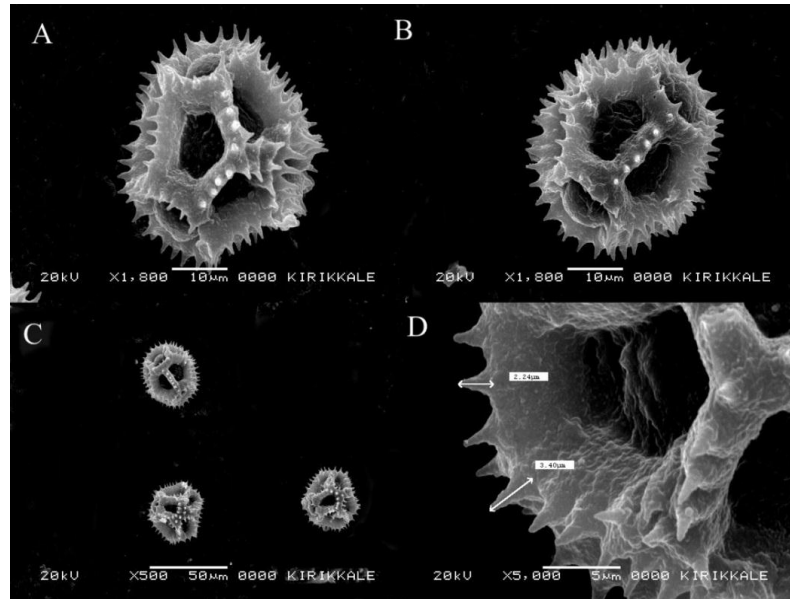
Şekil 4.46. *Echinops orientalis* Trautv. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri
(A,B,C ve D)

4.1.24. *Cichorium intybus* L. (Şekil 4.47-48)

Polen izopolar, trizonokolporat, prolat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $40,2 \pm 2,85 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $35,8 \pm 2,35 \mu\text{m}$, P/E 1,13. Amb $32 \pm 1,35 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $11,15 \pm 0,52 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $3 \pm 0,55 \mu\text{m}$; apokolpium $18,5 \pm 0,95 \mu\text{m}$, eliptik. Tektum ekinolofat; diken yüksekliği $2,5 \pm 0,86 \mu\text{m}$, taban genişliği $2,5 \pm 0,12 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $2,8 \pm 0,35 \mu\text{m}$. Murus $2,5 \pm 0,75 \mu\text{m}$ uzunluğunda; lakuna $4,5 \pm 1,25 \mu\text{m}$ genişliğinde, yaklaşık 12-14 adet. Sekzin kalınlığı $1,9 \pm 0,4 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $0,8 \pm 0,2 \mu\text{m}$.



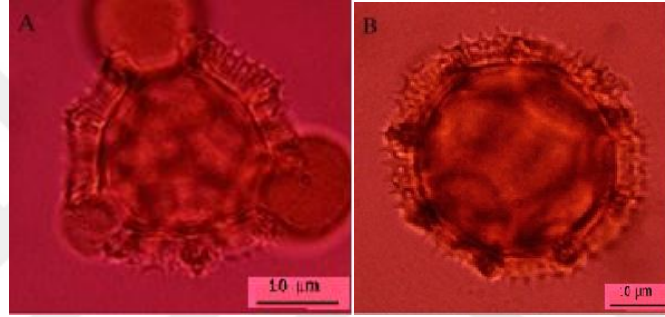
Şekil 4.47. *Cichorium intybus* L. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



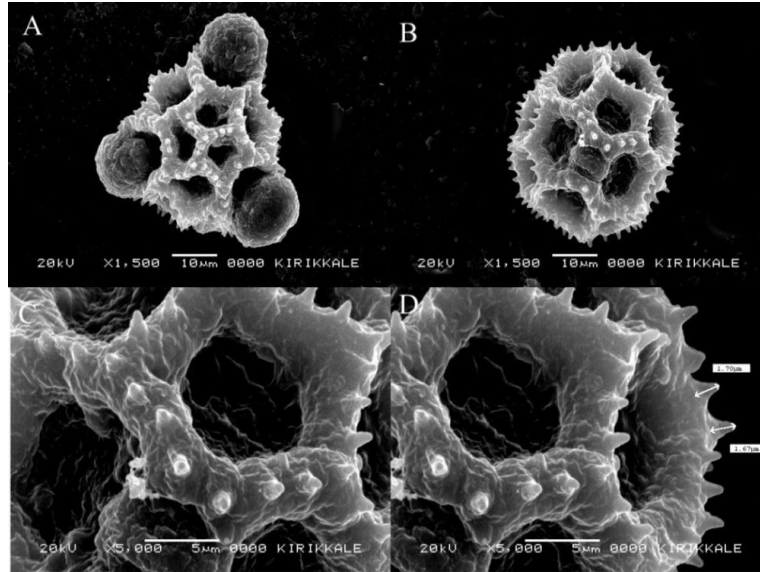
Şekil 4.48. *Cichorium intybus* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.25. *Scorzonera cana* (C. A. Mey.) Hoffm. (Şekil 4.49-50)

Polen izopolar, trizonokolporat, oblat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $39,2 \pm 2,38 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $42,4 \pm 2,7 \mu\text{m}$, P/E 0,92. Amb $35 \pm 0,65 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $22,5 \pm 1,25 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $2,5 \pm 0,65 \mu\text{m}$; apokolpium $18,2 \pm 0,58 \mu\text{m}$, eliptik. Tektum ekinolofat; diken yüksekliği $1,7 \pm 0,24 \mu\text{m}$, taban genişliği $2,15 \pm 1,4 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $3,5 \pm 0,45 \mu\text{m}$. Murus $3 \pm 0,55 \mu\text{m}$ uzunluğunda; lakuna $7,5 \pm 0,8 \mu\text{m}$ genişliğinde, yaklaşık 14-18 adet. Sekzin kalınlığı $4,5 \pm 0,55 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $1,3 \pm 0,35 \mu\text{m}$.



Şekil 4.49. *Scorzonera cana* (C.A.Mey.) Hoffm. Poleninin ışık mikroskobu görüntüleri A) polar, B) ekvatoryal



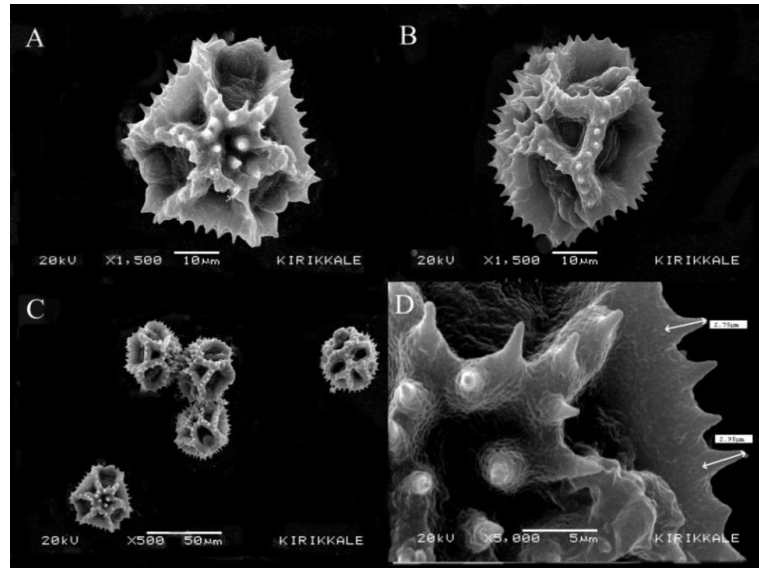
Şekil 4.50. *Scorzonera cana* (C.A.Mey.) Hoffm. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.26. *Tragopogon pratensis* L. (Şekil 4.51-52)

Polen izopolar, trizonokolporat, prolat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $42 \pm 1,14 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $39,4 \pm 1,17 \mu\text{m}$, P/E 1,06. Amb $39,5 \pm 0,42 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $16,9 \pm 1,42 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $3,6 \pm 1,35 \mu\text{m}$; apokolpium $20,25 \pm 0,55 \mu\text{m}$, eliptik. Tektum ekinolofat; diken yüksekliği $2,9 \pm 0,25 \mu\text{m}$, taban genişliği $3,9 \pm 0,42 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $3,2 \pm 1,15 \mu\text{m}$. Murus $3 \pm 0,75 \mu\text{m}$ uzunluğunda; lakuna $8 \pm 1,25 \mu\text{m}$ genişliğinde, yaklaşık 14-15 adet. Sekzin kalınlığı $3,9 \pm 0,40 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $1,9 \pm 0,25 \mu\text{m}$.



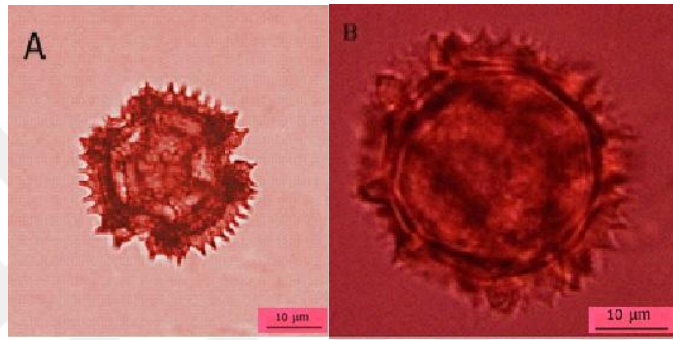
Şekil 4.51. *Tragopogon pratensis* L. poleninin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



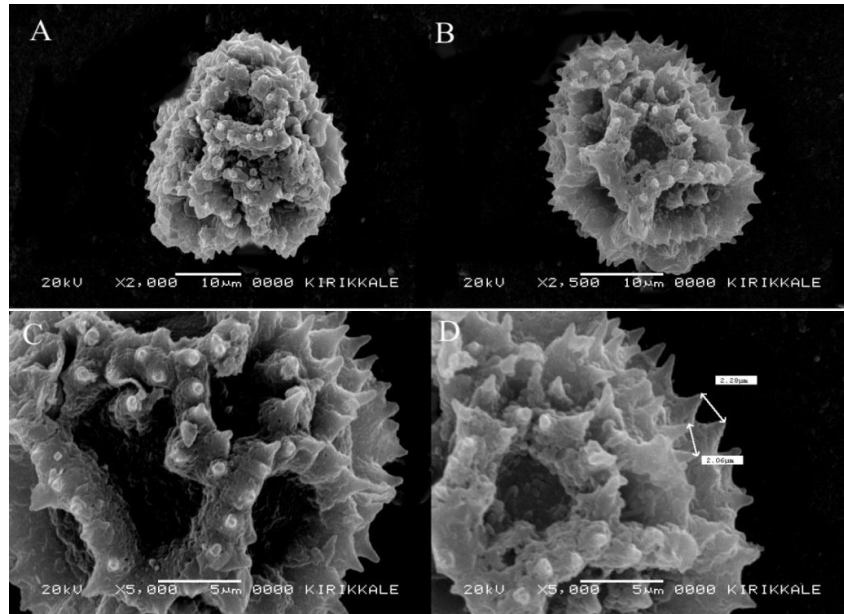
Şekil 4.52. *Tragopogon pratensis* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.27. *Sonchus oleraceus* L. (Şekil 4.53-54)

Polen izopolar, trizonokolporat, prolat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu $28,2 \pm 1,69 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu $25,8 \pm 1,76 \mu\text{m}$, P/E 1,09. Amb $25 \pm 1,2 \mu\text{m}$; apokolpium $15,5 \pm 1,18 \mu\text{m}$, eliptik. Tektum ekinolofat; diken yüksekliği $1,8 \pm 0,46 \mu\text{m}$, taban genişliği $2,25 \pm 0,15 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $2,5 \pm 1,34 \mu\text{m}$. Murus $3,5 \pm 0,56 \mu\text{m}$ uzunluğunda; lakuna $6,5 \pm 0,72 \mu\text{m}$ genişliğinde, yaklaşık 10-14 adet. Sekzin kalınlığı $3,9 \pm 0,25 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $1,7 \pm 0,28 \mu\text{m}$.



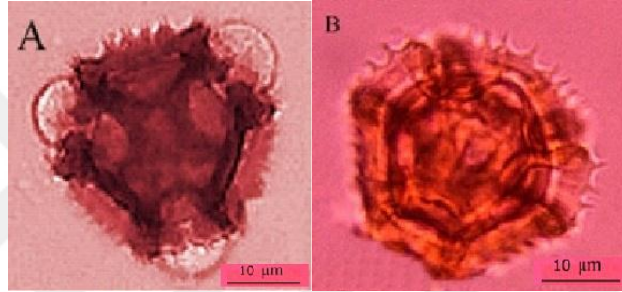
Şekil 4.53. *Sonchus oleraceus* L. polenin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



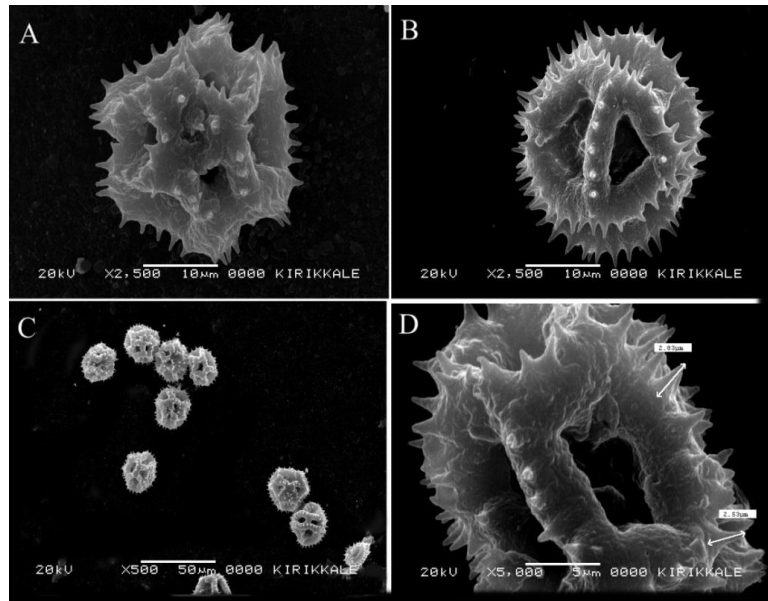
Şekil 4.54. *Sonchus oleraceus* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.28. *Taraxacum scaturiginosum* G.Hagl. (Şekil 4.55-56)

Polen izopolar, trizonokolporat, oblat-sferoidal şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $28,3 \pm 2,1 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $29,5 \pm 1,5 \mu\text{m}$, P/E 0,96. Amb $25,5 \pm 2,16 \mu\text{m}$. Kolpus uzunluğu $13,5 \pm 1,20 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $2,9 \pm 0,42 \mu\text{m}$; apokolpium $20,3 \pm 0,42 \mu\text{m}$, eliptik. Tektum ekinolofat; diken yüksekliği $2,5 \pm 0,38 \mu\text{m}$, taban genişliği $3,20 \pm 0,38 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $2,75 \pm 0,25 \mu\text{m}$. Murus $3,2 \pm 0,23 \mu\text{m}$ uzunluğunda; lakuna $6,25 \pm 0,75 \mu\text{m}$ genişliğinde yaklaşık 14-15 adet. Sekzin kalınlığı $1,95 \pm 0,38 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $1 \pm 0,32 \mu\text{m}$.



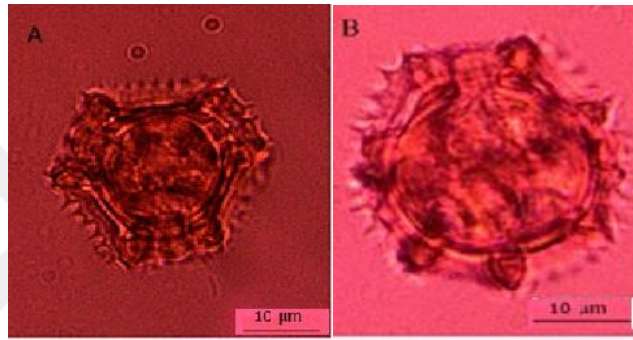
Şekil 4.55. *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. polenin ışık mikroskobu görüntüleri A) polar, B) ekvatoryal



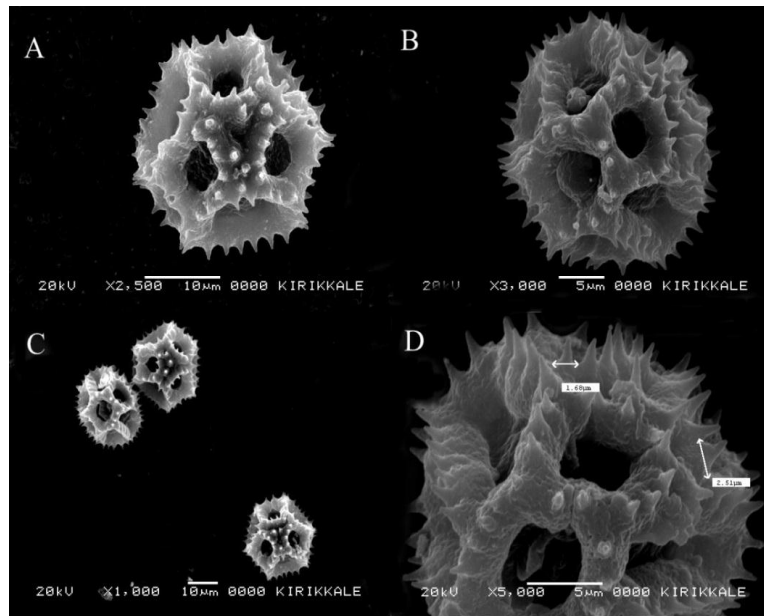
Şekil 4.56. *Taraxacum scaturiginosum* G. Hagl. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.29. *Crepis alpina* L. (Şekil 4.57-58)

Polen izopolar, trizonokolporat, suboblat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $21,4 \pm 1,65 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $25 \pm 1,40 \mu\text{m}$, P/E 0,86. Amb $25 \pm 1,25 \mu\text{m}$; apokolpium $12,75 \pm 0,60 \mu\text{m}$, eliptik. Tektum ekinolofat; diken yüksekliği $3,2 \pm 0,8 \mu\text{m}$, taban genişliği $2,2 \pm 0,75 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $2,13 \pm 0,24 \mu\text{m}$. Murus $2,75 \pm 0,28 \mu\text{m}$ uzunluğunda; lakuna $5 \pm 0,76 \mu\text{m}$ genişliğinde, yaklaşık 14-15 adet. Sekzin kalınlığı $1,95 \pm 0,3 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $0,72 \pm 0,25 \mu\text{m}$.



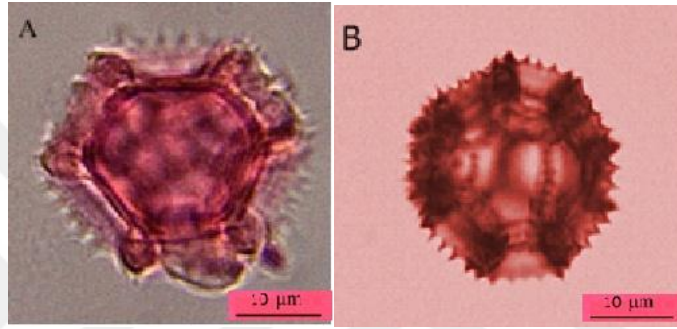
Şekil 4.57. *Crepis alpina* L. polenin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



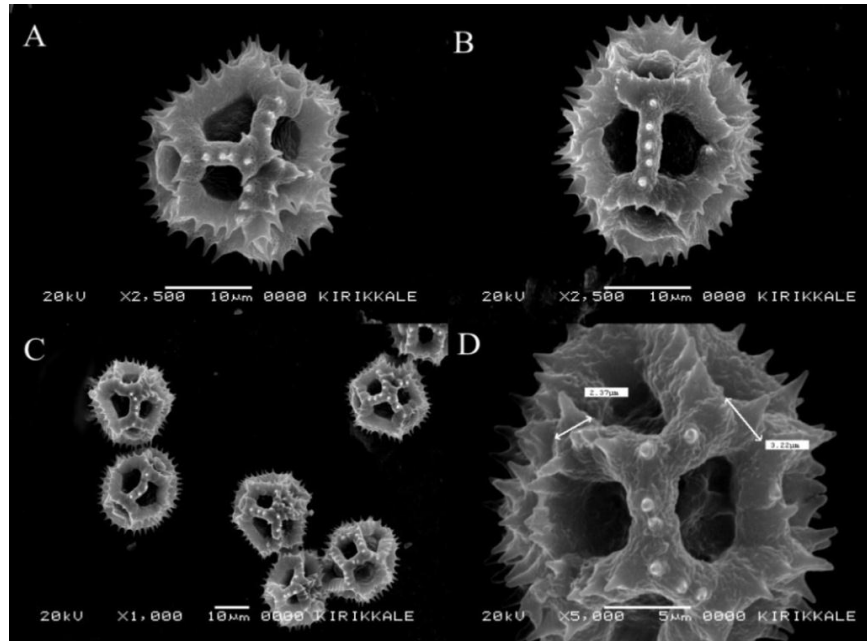
Şekil 4.58. *Crepis alpina* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

4.1.30. *Crepis foetida* L. (Şekil 4.59-60)

Polen izopolar, trizonokolporat, suboblat şeklinde. Polar eksen uzunluğu (P) $25 \pm 1,78 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu (E) $30,5 \pm 1,15 \mu\text{m}$, P/E 0,84. Amb $26,5 \pm 0,85 \mu\text{m}$; apokolpium $15,5 \pm 1,16 \mu\text{m}$, eliptik. Tektum ekinolofat; diken yüksekliği $2,7 \pm 0,62 \mu\text{m}$, taban genişliği $3,2 \pm 0,58 \mu\text{m}$; dikenler arası uzaklık $2,5 \pm 0,45 \mu\text{m}$. Murus $3,5 \pm 0,15 \mu\text{m}$ uzunluğunda; lakuna $4,75 \pm 0,60 \mu\text{m}$ genişliğinde, yaklaşık 10-12 adet. Sekzin kalınlığı $2 \pm 0,32 \mu\text{m}$, nekzin kalınlığı $0,75 \pm 0,16 \mu\text{m}$.



Şekil 4.59. *Crepis foetida* L. polenin ışık mikroskobu görüntüleri
A) polar, B) ekvatoryal



Şekil 4.60. *Crepis foetida* L. türüne ait polenlerin SEM görüntüleri (A,B,C ve D)

5. TARTISMA VE SONUÇ

Bu tez çalışmasında Asteraceae familyasından 22 cinse ait 30 türün polenine ait polen simetrisi, polen şekli, polar eksen uzunluğu, ekvatoryal eksen uzunluğu, P/E oranı, amb genişliği, kolpus sayısı, por sayısı, kolpus uzunluğu, kolpus genişliği, por uzunluğu, por genişliği, por şekli, tektum yüzeyi, diken veya dikenciklerin boyu, eni ve arasındaki mesafe, lakuna varlığı, lakuna sayısı, lakuna genişliği, murus genişliği, ekzin, sekzin ve nekzin kalınlığı olmak üzere çok sayıda polen karakteri ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu ile (SEM) incelenmiştir.

İncelenen cinslere ait polenler radyal simetrlili, izopolar, trizonokolporat, suboblat, oblat-sferoidal, prolat, subprolat ve prolat-sferoidal şekilde tespit edilmiştir.

Polar eksen uzunluğu en küçük olarak $19,2\pm0,84$ μm ile *Anthemis austriaca* Jacq. poleninde en büyük $67,6\pm1,09$ μm ile *Echinops orientalis*; ekvatorial eksen uzunluğu ise en küçük $20,5\pm0,71$ μm olarak *Centaurea virgata* poleninde en çok $49,2\pm1,3$ μm ile *Carduus nutans* poleninde tespit edilmiştir. P/E oranı polenlerde önemli bir özellik olup, polenin şeklini belirlemektedir (Erdtman,1960). İncelenen polenlerde bu değer 0,84 ile 1,47 arasında değişmektedir. Buna göre, polen *Xanthium strumarium* subsp. *strumarium*, *Inula acaulis*, *Carduus nutans*, *C. pycnocephalus*, *Cichorium intybus*, *Tragopogon pratensis*, *Sonchus oleraceus* türlerinde prolat-sferoidal; *Helichrysum arenarium*, *Conyza canadensis*, *Anthemis cretica*, *Onopordum turcicum*, *O. tauricum*, *Carlina corymbosa*, *Scorzonera cana*, *Taraxacum scaturiginosum* türlerinde oblat-sferoidal; *Senecio vernalis*, *Achillea wilhelmsii*, *Rhaponticum repens*, *Centaurea solstitialis*, *Crupina crupinastrum*, *Xeranthium annum* türlerinde subprolat; *Anthemis austriaca*, *Crepis foetida* ve *C. alpina* türlerinde suboblat; *Ptilostemon afer*, *Centaurea virgata*, *C. depressa*, *C. urvillei*, *Cnicus benedictus* ve *Echinops orientalis* türlerinde ise prolat şeklindedir.

Amb uzunluğu değerleri en küçük $17,5\pm1,2$ μm ile *Anthemis austriaca* poleninde en çok $48,5\pm0,41$ μm ile *Carduus nutans* poleninde ölçülmüştür.

Apokolpium $9,2\pm0,60\ \mu\text{m}$ ile $25,5\pm0,25\mu\text{m}$ arasında değişmektedir. Apokolpium uzunluğu en küçük $9,2\pm0,60\ \mu\text{m}$ ile *Centaurea solstitialis* poleninde en çok $25,5\pm0,25\mu\text{m}$ ile *Echinops orientalis* poleninde gözlenmiştir.

Kolpus genişliği en küçük $1,6\pm0,12\ \mu\text{m}$ ile *Helichrysum arenarium* poleninde en çok $5,6\pm1,43\ \mu\text{m}$ ile *Ptilostemon afer* poleninde; kolpus uzunluğu ise en küçük $11,1\pm1,33\ \mu\text{m}$ ile *Helichrysum arenarium*, en büyük $32,5\pm1,5\ \mu\text{m}$ ile *Echinops orientalis* poleninde tespit edilmiştir.

Endoapertür olarak ışık mikroskopunda çalışılan türlerin bir kısmında por gözlenebilmiştir: *Helichrysum arenarium*, *Senecio vernalis*, *Achillea wilhelmsii*, *Onopordum turcicum*, *O. tauricum*, *Centaurea depressa*, *C. urvillei* ve *Echinops orientalis*. Porların şekli eliptik olup, uzunluğu en küçük $0,8\pm0,14\ \mu\text{m}$ ile *Onopordum tauricum*, en çok $10,4\pm1,35\ \mu\text{m}$ ile *Echinops orientalis* poleninde; genişliği ise en küçük $0,5\pm0,21\ \mu\text{m}$ ile *Onopordum turcicum*, en çok $2,8\pm0,75\ \mu\text{m}$ ile *Echinops orientalis* poleninde ölçülmüştür.

Tektum yüzeyi ornemantasyonu taksonomik olarak önemli bir karakter olup bu çalışmada incelenen polenlerde ekinat, mikroekinat-skabrat ve kısmen düz olarak tespit edilmiştir.

Centaurea virgata, *C. depressa* ve *C. urvillei* türlerinde polen mikroekinat-skabrat yapıda ve düzdür; *Cichorium intybus*, *Scorzonera cana*, *Tragopogon pratensis*, *Sonchus oleraceus*, *Taraxacum scaturiginosum*, *Crepis foetida* ve *C. alpina*, *Xanthium strumarium*, *Inula acaulis*, *Helichrysum arenarium*, *Conyza canadensis*, *Senecio vernalis*, *Anthemis austriaca*, *A. cretica*, *Achillea wilhelmsii*, *Onopordum turcicum*, *O. tauricum*, *Ptilostemon afer*, *Carduus nutans*, *C. pycnocephalus*, *Rhapon ticum repens*, *Centaurea solstitialis*, *Crupina crupinastrum*, *Cnicus benedictus*, *Carlina corymbosa*, *Xeranthum annum*, *Echinops orientalis* türlerinde polen ekinat yapıdadır.

Ekinat olan türlerden *Cichorium intybus*, *Scorzonera cana*, *Tragopogon pratensis*, *Sonchus oleraceus*, *Taraxacum scaturiginosum*, *Crepis foetida* ve *C. alpina* lakunalıdır. Bunlarda tektum ekinolofat olarak adlandırılmaktadır. Işık ve taramalı elektron mikroskobunda ekinolofat olan türler diğer türlerden çok kolay bir şekilde ayrılmaktadır. Bu türlerde ortalama lakuna sayısı 10-18 arasında değişmektedir. Lakuna genişliği en büyük $8\pm1,25$ μm ile *Tragopogon pratensis*, en az $4,5\pm1,25$ μm ile *Cichorium intybus* poleninde ölçülmüştür. Lakunanın kenarındaki murusun genişliği ise en çok $3,5\pm0,56$ μm ile *Sonchus oleraceus* en az $2,5\pm0,75$ μm ile *Cichorium intybus* poleninde gözlenmiştir.

Tektumun yüzeyinde dikenlerin bulunup bulunmaması ve diken özellikleri de önemli olup, diken boyu en küçük $1\pm0,25$ μm ile *Xanthium strumarium* subsp. *strumarium* en çok $5,3\pm0,51$ μm ile *Carduus nutans*; diken taban genişliği en küçük $1,65\pm0,42$ μm ile *X. strumarium* L. subsp. *strumarium*, en çok $8,5\pm0,42$ μm ile *Carduus nutans* ve dikenler arası mesafe en küçük $1,5\pm0,62$ μm ile *Centaurea solstitialis*, en çok $11,5\pm0,65$ μm ile *Carduus nutans* poleninde gözlenmiştir.

Ekzin kalınlığı en küçük $1,72\pm0,79$ μm ile *Cnicus benedictus* poleninde en çok $6,7\pm0,6$ μm ile *Cardus phynoccephalus* poleninde tespit edilmiştir. Sekzin kalınlığı en küçük $1\pm0,4$ μm ile *Xanthium strumarium* subsp. *strumarium* poleninde en çok $4,5\pm0,3$ μm ile *Carduus pycnocephalus* poleninde tespit edilmiştir.

Bu tez çalışmasındaki bazı taksonlarda önceden yapılan polen çalışmaları ile buradaki bulgular karşılaştırıldığından bazı benzerlikler ve farklılıklar gözlenmektedir. Örneğin, Azizi ve ark. (2013) tarafından İran da yapılan bir çalışmada *Carduus* cinsi polenlerinin ekinat, şeklinin sub-oblattan oblat-sferoidale, P/E oranının 0,84 ile 0,94 arasında değiştiği belirtilmiştir. Çalışma alanımızda yayılış gösteren *Carduus nutans* türünün polenlerine ait polenlerinin de ekinat ornamentasyona sahip olduğu, fakat P/E oranının 1,03 ve polen şeklinin prolat-sferoidal olduğu gözlemlenmiştir.

Çıtak ve ark. (2016) tarafından Konya ilinde yapılan bir çalışmada *Carduus nutans* poleninin P/E oranının 1,04, şeklinin prolat-sferoidal olduğu ve ornamentasyonun ekinat olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada, *Centaurea solstitialis* subsp. *solstitialis* türünün P/E oranının 1,28, polen şeklinin subprolat, ornamentasyonun skabrat olduğu; *Centaurea urvillei* subsp. *stepposa* poleninin P/E oranının 1,33 ve şeklinin prolat olduğu, ornamentasyonun skabrat olduğu; *Tragopogon latifolius* var. *Angustifolius* poleninin P/E oranının 1,10 ve şeklinin prolat-sferoidal ve ornamentasyonun ekinat olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlar da büyük ölçüde bu tezdeki sonuçları ile uygunluk göstermektedir.

Pınar ve Dönmez (2000), *H.arenarium* subsp. *erzincanicum* polenlerinde P/E oranının 1,01 ve polen şeklinin oblate-sferoidal olduğunu belirtmiştir. Bu tez çalışmasında *Helichrysum arenarium* polen şeklinin oblat-sferoidal ve P/E oranının 0,89 olduğu tespit edilmiştir.

Behçet ve Pınar (2013), *Onopordum turcicum* türünün polen özelliklerini, oblat-sferoidal, P/E oranı 0,94 ve tektum ekinat olarak belirtmiştir. Bizim yapmış olduğumuz çalışma da bu türe ait polen şekli oblat-sferoidal P/E oranı 0,94 ve tektum ekinat olarak gözlenmiştir.

Türkmen ve ark. (2010), *Scornozera cana* türünün polen özelliklerini çalışmışlardır. Buna göre polen, oblat-sferoidal, amb $38.25 \pm 1.89 \mu\text{m}$, polar eksen $37.92 \pm 1.48 \mu\text{m}$ ekvatorial uzunluk $39.33 \pm 1.22 \mu\text{m}$, P/E oranı 0.96 μm , ornamentasyon ekinolofat olarak belirtilmiştir. Bu tez çalışmasında polen oblat-sferoidal şeklinde, polar eksen uzunluğu $39,2 \pm 2,38 \mu\text{m}$, ekvatoryal eksen uzunluğu $42,4 \pm 2,7 \mu\text{m}$, P/E 0,92 ve tektum ekinolofat olarak gözlenmiştir.

Bu tez çalışmasında elde edilen sonuçların, Eftekharian ve arkadaşlarının (2017) İran'da *Senecio* cinsine ait bazı türlerden, Mazari ve arkadaşlarının (2012) Pakistan'daki *Xanthium strumarium*'dan, Jafari ve Ghanbarian'ın (2007) İran da *Achillea wilhelmsii*'den, Aşık'ın (2010) Kayseri ilinden *Echinops orientalis*'ten ve

Qureshi ve arkadaşlarının (2008) Pakistan'dan *Sonchus oleraceus* türünden elde ettikleri polen verileriyle büyük ölçüde uyumlu olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak, ışık ve taramalı elektron mikrokobu ile Asteraceae familyasından 22 cinse ait 30 türün polenine ait çok sayıda özellik incelenmiş olup, önemli ölçüde taksonlar arasında farklılıklar gözlenmiş olup, bunların taksonomik öneme sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte incelenen bu karakterlerden, polen büyüklüğü, polen şekli, tektum yüzeyi ornemantasyonu, diken veya dikenciklerin boyu ve lakuna varlığı belirgin şekilde önemli taksonomik karakterler olarak dikkat çekmiştir. Elde edilen verilerde görüldüğü gibi türler arasında önemli bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıkların cinsler düzeyinde önemli olup olmadığının tespiti için ilgili cinslere ait daha fazla türün poleninin incelenmesi önemlidir.

KAYNAKLAR

- Akan, H. Korkut, M.M., Balos, M.M., Arat Dağı ve Çevresinde Etnobotanik Bir Araştırma, Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 20(1): 67-81, 2008.
- Altay, V. ve Karahan, F. Tayfur Sökmen kampüsü (Antakya-Hatay) ve çevresinde bulunan bitkiler üzerine etnobotanik bir araştırma. Karadeniz fen bilimleri dergisi. 2(7): 13-28, 2012.
- Angiosperm Phylogeny Group [= A. P. G.] II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Bot. J. Linnean Soc. 141: 399-436, 2003.
- Angiosperm Phylogeny Group [= A. P. G.] III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Bot. J. Linnean Soc. 161: 105-121, 2009.
- Albayrak, S., Aksoy, A. ve Sagdic, O. (2008). Türkiye’de Yetişen Bazı Endemik *Helichrysum* Gaertn Türlerinin Antimikrobiyal Aktivitesinin Belirlenmesi. 941. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum
- Aytuğ, B., 1971. İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası . İstanbul Üniversitesi OrmanFakültesi. İ.Ö: Yayın No:1650, O.F. Yayın No :174, Kutulmuş matbaası, İstanbul, pp: 54-56.
- Azizi, H., Sheidai, M., Nouroozi, M. Palynological study of the genus *Carduus* L. (Asteraceae) in Iran, Iranian Journal of Botany19 (2): 211–220, 2013.
- Bağcı, Ö., Menemen, Y. ve Elibol, Z., Kızılırmak Kapulukaya (Kırıkkale) baraj gölü çevresinin florası, Ot sistematik Dergisi, 89-116, 2011.

Bentham, G. Compositae. In: Bentham, G. & Hooker, J.D. Genera plantarum 2. Reeve, London, 1873.

B. Batır, Türkiye’de *carlina* L. Cinsine Ait Taksonların (Asteraceae) Polen Morfolojisinin İncelenmesi. Yüksek lisans Tezi, Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 2008.

Cesur, C., Şenkal, B.C., Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.) bitkisinin kültüre alınma potansiyelinin incelenmesi. KSÜ Doğa Bil. D. 19(1):72-75, 2016.

Chamberlain, D. F. *Scorzonera* L. (1975). Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 632-657, 1975.

Cronquist, A., Phylogeny and taxonomy of the Compositae. American Midland Naturalist 53: 478-511, 1955.

Çıtak, B.Y., Dural, H., Gönen, B., Selçuk Üniversitesi Alâeddin Keykubat kampüsü’nde yayılış gösteren bazı bitkilerin polen morfolojilerinin incelenmesi. KSÜ Fen Fakültesi. D. 42 (1): 42-56, 2016.

Davis, P. H., 1975, Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press., 5, 465-585.

Dönmez, A.A., Flora of Karagüney Mountain (Kırıkkale). Tr. J. of Botany, 26: 417-451, 2002.

Danin, A., *Onopordum* L. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 356-338, 1975.

- Davis, P. H., Kupicha, F. K., *Helichrysum* Gaertner. In: Davis, P. H. (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 5:80-97. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1975.
- Davis, P. H. *Carduus* L. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 420-438, 1975.
- E. Aşık, Türkiye *Echinops* L. (Asteraceae) Taksonlarının Polen Morfolojisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 2010.
- Erdtman, G., Handbook of Palynology - An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores. Munksgaard, Copenhagen, 1969.
- Erdtman, G., The Acetolysis Method, a Revised Description. Svensk Bot. Tidskr. 54: 561-564, 1960.
- Erdtman, G., Pollen Morphology And Plant Taxonomy. Angiosperms. Almqvist and Wiksell, Stockholm, 1965.
- Erdtman, G., An Introduction to Pollen Analysis. Almqvist and Wiksell, Stockholm, 1954.
- Eftekharian, R., Sheidai, M., Attar, F., Noormohammadi, Z., Pollen morphology of *Senecio* L. and *Iranecio* B.Nord. (Asteraceae: Senecioneae) in Iran. Acta biologica Szegediensis, (61) 2. pp. 157-162, 2017.
- Greuter, W., *Ptilostemon* Cass. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 415-419, 1975.
- Grierson, A.J.C. *Conyza* Less. In: Davis, P. H. (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh: Edinburgh University Press. 5: 132-133, 1975.

Grierson, A.J.C., Yavin, Z. *Anthemis* L. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 174, 1975.

Grierson, A. J. C. *Inula* L. In: Davis, P. H. (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 5: 54-73 Edinburgh: Edinburgh University Press, 1975.

Güner, A. *Rhaponticum* Ludwig, Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. & Babaç, M. T. (edlr). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Sayfa: 196. Nezahat Gökyigit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul, 2012.

Hedge, I.C. *Echinops* L. In: Davis PH (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 5, pp. 609-622. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1975.

Huber-Morath A., *Achillea* L. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 224–225, 1975.

İnceoğlu, Ö., Karamustafaoğlu, F., The Pollen Morphology of Plants in Ankara Region, I. Compositae. Communications, 21: 77-100, 1977.

Jafari, E., Ghanbarian G.H. Pollen Morphological Studies on Selected Taxa of Asteraceae. Journal of Plant Sciences 2(2): 195-201, 2007.

Jones, B. j. Jnr., Luchsinger, A E., Plant Systematics. Mc-Graw Hill Book Co. New York, 1987.

Kupicha, F.K. *Crupina* (Pers.) DC. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 586-88, 1975.

Kupicha, F.K. *Cnicus* L. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 588-590, 1975.

Kupicha, F.K. *Xeranthemum* L. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 604-600, 1975.

Lamond, J. M. *Crepis* L. Davis, P. H. (ed.), *Flora* of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 814-841, 1975.

Martin, J., Torrell, M., Korobkov, A. A. ve Valles, J., Palynological Features as a Systematic Marker in *Artemisia* L. Related Genera (Asteraceae-Anthemideae)- II: Implications for Subtribe Artemisiinae Delimitation, Plant Biol., 5: 85-93, 2003.

Matthews, V. A. *Cichorium* L. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 626-629, 1975.

Matthews, V. A., *Senecio* L. Davis, P. H., (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 626-629, 1975.

Matthews, V. A. *Sonchus* – Pp. 690-693 in: Davis, P.H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 5. – Edinburgh, 1975.

Matthews, V. A. *Tragopogon* L. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 657-668, 1975.

Mazari, P. ve ark. Palynological diversity in selected medicinal plant species of Asteraceae (Compositae) from flora of Kaghan Valley *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 6(14), pp. 2747-2753, 2012.

Menemen, Y., Jury, S. L., A taxonomic revision of the genus *Pastinaca* L., (Umbelliferae), *Israel Journal of Plant Sciences*, 49: 67-77, 2001.

Meusel, H., Kastner, A. *Carlina* L. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 597-602, 1975.

Moore, P. D., Webb, J.A., An illustrated guide to Pollen analysis. Hodder and Stoughton, London, 1978.

Nugay, Ö. Z., Duran, A., Dogan, B., Kırıkkale Üniversitesi Kampüs Florası. S. Ü. Fen Ed. Fak. Fen Derg. 30: 79-92, 2007.

Özmen, E., Kızılpınar, İ., Özüdoğru, B., Doğan, B., Erik, S., Pollen Morphology of Some Taxa of aromatic *Tanacetum* L. (Asteraceae). Pharm. Sci., 34: 1–11, 2009.

Pehlivan, S., Pollen morphology of some Turkish endemic *Centaurea*, *Grana*, 34:29-38, 1995.

Pınar, M.N. ve Dönmez, E. O., Pollen morphology of some Turkish endemic *Helichrysum* Gaertner species (Compositae), Park J. Bot.,32(2): 295-301, 2000.

Perveen, A., Contributions to the Pollen Morphology of the Family Compositae, Tr. J. of Biology, 23: 523-535, 1999.

Pınar, S.M., Behçet, L., *Onopordum hasankeyfense* (Asteraceae), a new species from south-eastern Turkey. Turkish Journal of Botany, 38: 226–233, 2013.

Qureshi, SJ., Khan, MA., Subhan, K., Comparative morphology, palynology and anatomy of two Asteraceae species, Trakia Journal of Sciences 6: 52–61, 2008.

S. Albayrak, Türkiye *Helichrysum* Mill. (Asteraceae) Taksonlarının Biyoaktiviteleri, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 2008.

S. Pınar, Türkiye de Yayılış Gösteren *Onopordum* L. (Asteraceae) Cinsine ait Taksonların Morfolojik, Palinolojik, Karyolojik, Moleküler ve Ekolojik Araştırmalar. Doktora Tezi, Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 2013.

Saraç, D. U., Özkan, Z. C. ve Akbulut, S., Ethnobotanic features of Rize/Turkey province. *Biological Diversity and Conservation*, 6(3):57-66, 2013.

Stix, E., Pollen Morphologische Untersuchungen an Compositen. *Grana Palyn.* 2(2): 41-104, 1960.

Süslü, İ., Pehlivan, S., Ekni, M., Şenel, E., Türkiye'nin Çeşitli Ballarına Kaynak Oluşturan Compositae (Asteraceae) Familyasında *Inula* Türlerinin Polen Morfolojilerine İstatistiksel Bir Yaklaşım. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 3(2): 182-187, 2010.

Solbrig, O. T., The tribes of Compositae in the Southeastern United States. *J. Arn. Arb.* 44: 436-461, 1963.

Stebbins, G. L., A new classification of the tribe Cichorieae, family Compositae. - *Madroño* 12: 65-81, 1953.

Tschudy, R. H., Palynomorphs as indicators of facies environments in Upper Cretaceous and Lower Tertiary strata, Colorado and Wyoming. *Geol. Ass. Wyoming Guide book*, 53-59, 1961.

Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., *Flora Europaea*, Vol. 4. 1st ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1976.

Türkmen, Z., Makbul S., Coşkunçelebi, K., Beyazoğlu, O., Palynological observations on the genus *Scorzonera* L. (Asteraceae) from north-east Anatolia (Turkey) *Turk J Bot* 34 (2010) 495-512, 2010.

Uysal, T., Ocak, A., Tugay., O., A Re-Examination of the Morphology of Two Endemic Species of *Centaurea* L. (Asteraceae) from Turkey, with Implications for the Taxonomy of the Genus, *Journal of Applied Biological Sciences*, 2(2): 1-5, 2008.

- Uskutoglu, T., Cesur, C., Şenkal, B. C., Agar, D., Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.)
Bitkisinin Farklı Açılardan Degerlendirilmesi. Anadolu, J. of AARI, 28 (1):
113-118, 2018.
- Van Soest, J. L. *Taraxacum* L. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East
Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 788-812, 1975.
- Wagenitz, G., *Centaurea* L. Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean
Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 465, 1975.
- Wodehouse, R.P., Morphology of pollen grain in relation to plant classification. Ny
Bot. Gard. J., 27: 145-154, 1926.
- Wodehouse, R. P., The phylogenetic value of pollen-grain characters. Ann.
Bot., 42: 891-934, 1928.
- Wodehouse, R. P., Pollen Grains: Their Structure, Identification and
Significance in Science and Medicine. McGraw Hill, New York and
London, 1935.
- Yıldız, B., Aktoklu, E., Bitki Sistematigi: ilkin Karasal Bitkilerden Bir Çeneklilere.
Palme Yayıncılık, S: 247-249, Ankara, 2010
- You, Y., Yoo, S., Yoon, H. G., Park, J., Lee, Y. H. Kim, S. Oh, K. T., Lee, J., Cho,
H. Y. Jun W. In vitro and in vivo hepatoprotective effects of the aqueous
extract, 2010.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Turgay GÜMÜŞ

Dogum Yeri ve Tarihi : Çorum / 12. 05. 1981

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lisans :2000-2004 Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans :2014- 2018 Kırıkkale Üniversitesi Fen fakültesi Biyoloji

İş Tecrübesi

2005 yılından beri Emniyet Genel Müdürlüğünde Polis Memuru olarak görev yapmakta

İletişim

E- posta adresi:trgygm@gmail.com

PALİNOLOJİK SÖZLÜK

Apertür: Olgun bir polende polen tüpünün meydana geldiği kolpus ve por gibi zayıf bölgeler.

Apokolpium: Polar görünüşte kolpusların uçları arasında kalan bölge.

Apolar: Polen ve sporları ayrı bir polarite olmadan tanımlamak.

Ekvatorial eksen: Ekvatorial görünüşte, polenin ekvatorial bölgesinden geçen eksen.

Ekvatorial görünüş: Polenin profilden görünüşü.

Ekinat: 1µm'den uzun dikenler içeren bir süslemeyle polen ve sporları tanımlar

Kolporate: Por ve kolpusun bir arada bulunması.

Kolpus: Polenin ekvatorial bölgesine dik uzanan, boyu eninden en az iki defa uzun olan yarık şeklindeki apertür

Lakuna: Lopat polen tanelerinin sırtlar ile çevrili olması

Lofate: Lakunayı çevreleyen bir sırt yükseldiği bir polen taneciği

İzopolar: Proksimal ve distal görünüşü aynı olan polen.

Mikroekinat: Polen yüzeyinin 1 µm'dan küçük ucu sivri ornemantasyon tipi.

Oblat: Polar eksenin ekvatorial eksene oranının 0,50-0,75 arasında olduğu polen şekli.

Oblatsferoid: Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 1,00-0,88 arasında olması.

Ornamentasyon: Polenin yüzeyindeki süslenme.

Perforasyon: Polenin tektum yüzeyinde bulunan 1 µm çapından daha küçük çukurluklardır.

Perforat: Polenin tektum yüzeyinin 1 μm çapından daha küçük çukurluklar ile kaplı olduğu ornemantasyon tipidir.

Polar eksen: Ekvatorial görünüşünde bir polenin iki kutbu arasında meridyenel yönde ölçülen boyu.

Polen sekli: Ekvatorial görünüşte, polenin polar ekseninin, ekvatorial eksene oranıyla ortaya çıkan şekil.

Por: Palinolojide 2 μm 'den küçük bir dairesel veya eliptik bir açıklığa denilmektedir.

Prolat: Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 2-1.14 arasında olması.

Prolat-sferoidal: Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 1.14-1.00 arasında olması.

Radyal simetri: Polenin ikiden fazla dikey simetri düzlemine sahip olması

Skabrat: Her yöne 1 μm 'den küçük herhangi bir şekildeki süsleme elemanlarının tanımlanması.

Spin (diken): Tektum üzerinde 1 μm 'den uzun ucu sivri çıkıntılar için kullanılan genel bir terim.

Suboblat: Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 0,75- 0,88 arasında olması

Subprolat: Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 1,14- 1,33 arasında olması

Tektum: Kolumellaların baş kısımlarının bir araya gelmesiyle oluşan ekzinin dış tabakası.

Trikolporat: Polenin ekvatorial bölgesine dik uzunan üç tane kolporat yapı içermesi.