

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

**TÜRKİYE *ECHINOPS* L. (ASTERACEAE) CİNSİ
TAKSONLARININ POLEN MORFOLOJİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Erman AŞIK**

**Tezi Yöneten
Doç. Dr. Cem VURAL**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Aralık 2010
KAYSERİ**

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

**TÜRKİYE *ECHINOPS* L. (ASTERACEAE) CİNSİ
TAKSONLARININ POLEN MORFOLOJİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Erman AŞIK**

**Tezi Yöneten
Doç. Dr. Cem VURAL**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
FBY-08-539 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Aralık 2010
KAYSERİ**

Doç. Dr. Cem Vural danışmanlığında **Erman AŞIK** tarafından hazırlanan “**TÜRKİYE ECHINOPS L. (ASTERACEAE) CİNSİ TAKSONLARININ POLEN MORFOLOJİSİ**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

03 / 12 / 2010

JÜRİ:

Başkan: Doç. Dr. Mehmet Yaşar DADANDI

Üye : Doç. Dr. Cem Vural

Üye : Yrd. Doç. Dr. Fatih DUMAN

ONAY :

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulunun 11.../01.../2011.. tarih ve 2011/02-03 sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Necmettin MARAŞLI

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında rehberlik eden ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Cem Vural'a teşekkür ederim.

Çalışmalarında yardım ve desteklerinden ötürü Çağrı EYLİKLER, Zehra BİRADEROĞLU, Ece ÖZLEM, Esra ERBAY, Kemal OSMA, F.Şeyma SELÇUKİ, Şöhret ÖCİŞ, Huriye AKGÜMÜŞ, Burçin SORAN'a ve Hamit CEYLAN, Uğur AZİZOĞLU, Gökhan HINISLI, Muhammer KARABACAK, Osman İBİŞ, Serkan KAYA, Sema Selvi TAŞYAPAN'a teşekkür ederim.

TÜRKİYE *ECHINOPS* L. (ASTERACEAE) CİNSİ TAKSONLARININ POLEN MORFOLOJİSİ

Erman AŞIK
Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Aralık 2010
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Cem Vural

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; Türkiye’de doğal olarak yetişen farklı *Echinops* L. (Asteraceae) taksonlarının palinolojik karakterlerini ortaya koymaktır. *Echinops* cinsi ülkemizde 17 tür, 2 alt tür ve 3 varyate olmak üzere toplam 22 takson ile temsil edilmektedir. Bu taksonlara ait polenlerin morfolojik karakterleri ışık mikroskobu ile çalışılmıştır. Ön muameleye tabi tutulmamış örneklerden SEM fotoğrafları çekilmiştir. Ayrıca eksinin ayrıntılı yapısını gözlemleyebilmek amacıyla asetoliz tekniği kullanılarak örneklerin SEM (Scanning Electron Mikroskop) mikrofotoğrafları çekilmiştir. Cinse ait bitkilerin polenleri trizonokolporat, trihedral, izopolar ve radyal simetridir. Polen şekilleri perprolat, prolat, subprolat ve sferoidal prolattır.

Bu çalışmada *Echinops* taksonlarının polen morfolojisi belirlenmiş ve takson düzeyinde bir tayin anahtarı verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Asteraceae, *Echinops*, Polen, Taksonomi, Türkiye, SEM.

**POLLEN MORPHOLOGY OF GENUS *ECHINOPS* L. (ASTERACEAE) TAXA
IN TURKEY**

Erman AŞIK

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

M. Sc. Thesis, December 2010

Thesis Supervisors: Assoc. Prof. Dr. Cem Vural

ABSTRACT

The aim of this study is to detect palinological characters of different *Echinops* L. (Asteraceae) taxa which are grown in Turkey. The genus *Echinops* is represented by 22 taxa consisting of 17 species, 2 subspecies and 3 varieties in our country. We measured the morphological characters of the pollens, which are belong to these taxa, with light microscope. SEM (Scanning Electron Microscope) photos of the pollens without any pretreatment process were taken to identify polen morphology. In addition, SEM microphotographies of the samples processed with acetolysis method is also taken to figure out exine's structure. Pollen features of the genus are trizonocolporate, trihedral, isopolar and radial symmetry.

In this study, pollen morphology of *Echinops* taxa are determined and a identification key at the taxa level is given.

Keywords: Asteraceae, *Echinops*, Pollen, Taxonomy, Turkey, SEM.

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ.....	viii
1. BÖLÜM	
GİRİŞ	1
2. BÖLÜM	
GENEL BİLGİLER	4
2.1. <i>Ecinops</i> Cinsinin Taksonomik Sınıflandırılması.....	4
3. BÖLÜM	
MATERYAL VE METOT	6
3.1. Bitki Örneklerinin Toplanması.....	6
3.2. SEM İle Fotoğraf Çekimi	8
3.2.1. SEM İçin Preparat Hazırlanması	8
3.2.2. SEM Analizleri.....	9
3.2.3. Asetoliz Yöntemi.....	9
3.3. Morfolojik Karakterlerin Ölçümleri	10
3.3.1. Wodehouse Yöntemine Göre Preparat Hazırlama	11
3.3.2. Bazık Fuksin Gliserin – Jelatin Karışımının Hazırlanması	11

4. BÖLÜM

BULGULAR.....	12
4.1. <i>Echinops</i> Taksonlarının Polen Morfolojileri.....	15
4.1.1. <i>Echinops adenoclados</i> Hedge	15
4.1.2. <i>Echinops sphaerocephalus</i> subsp. <i>albidus</i> (Boiss. et Spruner) Kozuharov	19
4.1.3. <i>Echinops emiliae</i> P. H. Davis.....	25
4.1.4. <i>Echinops heterophyllus</i> P.H. Davis.....	29
4.1.5. <i>Echinops melitenensis</i> Hedge et. Hub.-Mor.....	33
4.1.6. <i>Echinops mersinensis</i> Gemici et. Leblebici	37
4.1.7. <i>Echinops microcephalus</i> SM.....	42
4.1.8. <i>Echinops onopordum</i> P. H. Davis	46
4.1.9. <i>Echinops orientalis</i> Trautv.	51
4.1.10. <i>Echinops galaticus</i> Frein.....	56
4.1.11. <i>Echinops phaeocephalus</i> Hand. et. Mazz.....	60
4.1.12. <i>Echinops pungens</i> Trautv.	65
4.1.13. <i>Echinops polyacanthus</i> (Iljin) Hedge.....	69
4.1.14. <i>Echinops ritro</i> L.	73
4.1.15. <i>Echinops sintenisii</i> Freyn	78
4.1.16. <i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	82
4.1.17. <i>Echinops transcaucasicus</i> (Iljin) Hedge	86
4.1.18. <i>Echinops tournefortii</i> Ledeb. et. Trautv.	91

4.1.19. <i>Echinops vaginatus</i> Boiss. et. Hausskn.	95
4.1.20. <i>Echinops spinossimus</i> DC. subsp. <i>spinossimus</i> Bornm.	100
4.1.21. <i>Echinops spinossimus</i> DC. subsp. <i>bithynicus</i> (Boiss.) Rech. Fil.	103
5. BÖLÜM	
TARTIŞMA VE SONUÇ	107
EK-1	
Teşhis Anahtarı:	112
KAYNAKÇA	114
ÖZGEÇMİŞ	117

ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ

Şekil 4.1.	Polenlerin görünümlerinin aldığı şekiller.	13
Şekil 4.2.	Ornamentasyonda görünen ekina tipleri.	14
Şekil 4.3.	Polenlerde görülen ornamentasyon tipleri.	14
Şekil 4.4.	Garnatje'ye (2007) göre eksine ait yapıların adlandırılması.	15
Şekil 4.5.	<i>E. adenoclados</i> poleninin polar görünümü.....	16
Şekil 4.6.	<i>E. adenoclados</i> poleninin ekvatorial görünümü.	17
Şekil 4.7.	<i>E. adenoclados</i> poleninin ekvatorial görünümü.	17
Şekil 4.8.	<i>E. adenoclados</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	18
Şekil 4.9.	<i>E. adenoclados</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	18
Şekil 4.10.	<i>E. adenoclados</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	19
Şekil 4.11.	<i>E. sphaerocephalus subsp. albidus</i> poleninin polar görünümü.	20
Şekil 4.12.	<i>E. sphaerocephalus subsp. albidus</i> poleninin ekvatorial görünümü. ...	21
Şekil 4.13.	<i>E. sphaerocephalus subsp. albidus</i> poleninin ekvatorial görünümü. ...	21
Şekil 4.14.	<i>E. sphaerocephalus subsp. albidus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	22
Şekil 4.15.	<i>E. sphaerocephalus subsp. albidus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	22
Şekil 4.16.	<i>E. sphaerocephalus subsp. albidus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	23
Şekil 4.17.	<i>E. sphaerocephalus subsp. albidus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	23

Şekil 4.18. <i>E. sphaerocephalus subsp. albidus</i> polen eksinine ait struktur görünümü.	24
Şekil 4.19. <i>E. sphaerocephalus subsp. albidus</i> polen eksinine ait struktur görünümü.	24
Şekil 4.20. <i>E. sphaerocephalus subsp. albidus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	25
Şekil 4.21. <i>E. emiliae</i> polenin polar görünümü.	26
Şekil 4.22. <i>E. emiliae</i> polenin ekvatorial görünümü.	27
Şekil 4.23. <i>E. emiliae</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	27
Şekil 4.24. <i>E. emiliae</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	28
Şekil 4.25. <i>E. emiliae</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	28
Şekil 4.26. <i>E. heterophyllus</i> polenin polar görünümü.	30
Şekil 4.27. <i>E. heterophyllus</i> polenin ekvatorial görünümü.	30
Şekil 4.28. <i>E. heterophyllus</i> polenin ekvatorial görünümü.	31
Şekil 4.29. <i>E. heterophyllus</i> polenin ekvatorial görünümü.	31
Şekil 4.30. <i>E. heterophyllus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	32
Şekil 4.31. <i>E. heterophyllus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	32
Şekil 4.32. <i>E. heterophyllus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	33
Şekil 4.33. <i>E. melitenensis</i> polenin polar görünümü.	34
Şekil 4.34. <i>E. melitenensis</i> polenin ekvatorial görünümü.	35
Şekil 4.35. <i>E. melitenensis</i> polenin ekvatorial görünümü.	35
Şekil 4.36. <i>E. melitenensis</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	36

Şekil 4.37. <i>E. melitenensis</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	36
Şekil 4.38. <i>E. melitenensis</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	37
Şekil 4.39. <i>E. melitenensis</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	37
Şekil 4.40. <i>E. mersinensis</i> polenin polar görünümü.	39
Şekil 4.41. <i>E. mersinensis</i> polenin ekvatorial görünümü.	39
Şekil 4.42. <i>E. mersinensis</i> polenin ekvatorial görünümü.	40
Şekil 4.43. <i>E. mersinensis</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	40
Şekil 4.44. <i>E. mersinensis</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	41
Şekil 4.45. <i>E. mersinensis</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	41
Şekil 4.46. <i>E. mersinensis</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	42
Şekil 4.47. <i>E. microcephalus</i> polenin polar görünümü.	43
Şekil 4.48. <i>E. microcephalus</i> polenin ekvatorial görünümü.	44
Şekil 4.49. <i>E. microcephalus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	44
Şekil 4.50. <i>E. microcephalus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	45
Şekil 4.51. <i>E. microcephalus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	45
Şekil 4.52. <i>E. microcephalus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	46
Şekil 4.53. <i>E. onopordum</i> polenin polar görünümü.	47
Şekil 4.54. <i>E. onopordum</i> polenin polar görünümü.	48
Şekil 4.55. <i>E. onopordum</i> polenin ekvatorial görünümü.	48
Şekil 4.56. <i>E. onopordum</i> polenin ekvatorial görünümü.	49
Şekil 4.57. <i>E. onopordum</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	49

Şekil 4.58.	<i>E. onopordum</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.....	50
Şekil 4.59.	<i>E. onopordum</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	50
Şekil 4.60.	<i>E. orientalis</i> polenin polar görünümü.....	52
Şekil 4.61.	<i>E. orientalis</i> polenin polar görünümü.....	52
Şekil 4.62.	<i>E. orientalis</i> polenin ekvatorial görünümü.	53
Şekil 4.63.	<i>E. orientalis</i> polenin ekvatorial görünümü.	53
Şekil 4.64.	<i>E. orientalis</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	54
Şekil 4.65.	<i>E. orientalis</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	54
Şekil 4.66.	<i>E. orientalis</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	55
Şekil 4.67.	<i>E. orientalis</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	55
Şekil 4.68.	<i>E. orientalis</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	56
Şekil 4.69.	<i>E. galaticus</i> polenin polar görünümü.	57
Şekil 4.70.	<i>E. galaticus</i> polenin ekvatorial görünümü.....	58
Şekil 4.71.	<i>E. galaticus</i> polenin ekvatorial görünümü.....	58
Şekil 4.72.	<i>E. galaticus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	59
Şekil 4.73.	<i>E. galaticus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	59
Şekil 4.74.	<i>E. galaticus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.....	60
Şekil 4.75.	<i>E. phaeocephalus</i> polenin polar görünümü.	61
Şekil 4.76.	<i>E. phaeocephalus</i> polenin polar görünümü.	62
Şekil 4.77.	<i>E. phaeocephalus</i> polenin ekvatorial görünümü.	62
Şekil 4.78.	<i>E. phaeocephalus</i> polenin ekvatorial görünümü.	63

Şekil 4.79.	<i>E. phaeocephalus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	63
Şekil 4.80.	<i>E. phaeocephalus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	64
Şekil 4.81.	<i>E. phaeocephalus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	64
Şekil 4.82.	<i>E. pungens</i> poleninin polar görünümü.....	66
Şekil 4.83.	<i>E. pungens</i> poleninin ekvatorial görünümü.	66
Şekil 4.84.	<i>E. pungens</i> poleninin ekvatorial görünümü.	67
Şekil 4.85.	<i>E. pungens</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	67
Şekil 4.86.	<i>E. pungens</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	68
Şekil 4.87.	<i>E. pungens</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	68
Şekil 4.88.	<i>E. pungens</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	69
Şekil 4.89.	<i>E. polyacanthus</i> poleninin polar görünümü.....	70
Şekil 4.90.	<i>E. polyacanthus</i> poleninin ekvatorial görünümü.	71
Şekil 4.91.	<i>E. polyacanthus</i> poleninin ekvatorial görünümü.	71
Şekil 4.92.	<i>E. polyacanthus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.....	72
Şekil 4.93.	<i>E. polyacanthus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.....	72
Şekil 4.94.	<i>E. polyacanthus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	73
Şekil 4.95.	<i>E. ritro</i> poleninin polar görünümü.....	74
Şekil 4.96.	<i>E. ritro</i> poleninin ekvatorial görünümü.	75
Şekil 4.97.	<i>E. ritro</i> poleninin ekvatorial görünümü.	75
Şekil 4.98.	<i>E. ritro</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.....	76
Şekil 4.99.	<i>E. ritro</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.....	76

Şekil 4.100. <i>E. ritro</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	77
Şekil 4.101. <i>E. ritro</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	77
Şekil 4.102. <i>E. sintenisii</i> polenin polar görünümü.	79
Şekil 4.103. <i>E. sintenisii</i> polenin ekvatorial görünümü.	79
Şekil 4.104. <i>E. sintenisii</i> polenin ekvatorial görünümü.	80
Şekil 4.105. <i>E. sintenisii</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	80
Şekil 4.106. <i>E. sintenisii</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	81
Şekil 4.107. <i>E. sintenisii</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	81
Şekil 4.108. <i>E. sphaerocephalus</i> polenin polar görünümü.	83
Şekil 4.109. <i>E. sphaerocephalus</i> polenin ekvatorial görünümü.	83
Şekil 4.110. <i>E. sphaerocephalus</i> polenin ekvatorial görünümü.	84
Şekil 4.111. <i>E. sphaerocephalus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	84
Şekil 4.112. <i>E. sphaerocephalus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	85
Şekil 4.113. <i>E. sphaerocephalus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	85
Şekil 4.114. <i>E. transcaucasicus</i> polenin polar görünümü.	87
Şekil 4.115. <i>E. transcaucasicus</i> polenin ekvatorial görünümü.	87
Şekil 4.116. <i>E. transcaucasicus</i> polenin ekvatorial görünümü.	88
Şekil 4.117. <i>E. transcaucasicus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	88
Şekil 4.118. <i>E. transcaucasicus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	89
Şekil 4.119. <i>E. transcaucasicus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	89
Şekil 4.120. <i>E. transcaucasicus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	90

Şekil 4.121. <i>E. transcaucasicus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.....	90
Şekil 4.122. <i>E. transcaucasicus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.....	91
Şekil 4.123. <i>E. tournefortii</i> polenin polar görünümü.	92
Şekil 4.124. <i>E. tournefortii</i> polenin ekvatorial görünümü.....	93
Şekil 4.125. <i>E. tournefortii</i> polenin ekvatorial görünümü.....	93
Şekil 4.126. <i>E. tournefortii</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.....	94
Şekil 4.127. <i>E. tournefortii</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.....	94
Şekil 4.128. <i>E. tournefortii</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.....	95
Şekil 4.129. <i>E. vaginatus</i> polenin polar görünümü.	96
Şekil 4.130. <i>E. vaginatus</i> polenin polar görünümü.	97
Şekil 4.131. <i>E. vaginatus</i> polenin ekvatorial görünümü.....	97
Şekil 4.132. <i>E. vaginatus polenin ekvatorial görünümü.....</i>	98
Şekil 4.133. <i>E. vaginatus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	98
Şekil 4.134. <i>E. vaginatus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.....	99
Şekil 4.135. <i>E. vaginatus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.....	99
Şekil 4.136. <i>E. vaginatus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.	100
Şekil 4.137. <i>E.spinossimus</i> subsp. <i>spinossimus</i> polenin polar görünümü	101
Şekil 4.138. <i>E.spinossimus</i> subsp. <i>spinossimus</i> polenin ekvatorial görünümü	101
Şekil 4.139. <i>E.spinossimus</i> subsp. <i>spinossimus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	102
Şekil 4.140. <i>E.spinossimus</i> subsp. <i>spinossimus</i> , eksinine ait struktur görünümü...	102

Şekil 4.141. <i>E. spinossimus</i> subsp. <i>bithynicus</i> polenin polar görünümü.	104
Şekil 4.142. <i>E. spinossimus</i> subsp. <i>bithynicus</i> polenin ekvatorial görünümü.	104
Şekil 4.143. <i>E. spinossimus</i> subsp. <i>bithynicus</i> polenin ekvatorial görünümü.	105
Şekil 4.144. <i>E. spinossimus</i> subsp. <i>bithynicus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.....	105
Şekil 4.145. <i>E. spinossimus</i> subsp. <i>bithynicus</i> poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.	106
Şekil 4.146. <i>E. spinossimus</i> subsp. <i>bithynicus</i> polenin eksinine ait struktur görünümü.....	106
Tablo 3.1. Taksonlara ait örneklerin herbaryum numaraları.	6
Tablo 5.1. Türlerle ait polenlerin ışık mikroskopuyla yapılmış ölçümler ve polenlerin özellikleri.	110

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Echinops L. cinsi Türkiye Florası'nın 5. cildinde Hedge tarafından yazılmıştır. 11. ciltte (ek cilt 2) iki tür daha ilave edilmiştir [1]. Son flora kayıtlarına göre bu cins, Türkiye'de 22 takson ile temsil edilmektedir (17 tür, 2 alttür ve 3 varyete). 22 taksonun 9'u Türkiye için endemiktir ve cinsin endemizm oranı % 40,9'dur [2]. *Echinops* bu özelliklerinden ve ülkemizdeki yüksek endemizm oranından dolayı oldukça ilgi çekici bir araştırma konusudur.

Echinops cinsi 125 ila 130 kadar türle temsil edilmektedir. Çoğunlukla kuzey yarımkürede yayılış göstermektedir. Yoğun olarak Afrika'nın tropikal yarı nemli alanları, Kuzey Afrika'nın yarı kurak alanları, Akdeniz havzası ve Orta Asya'ya kadar Avrasya'nın ılıman kuşağında yayılış göstermektedir. Genel olarak, bir kaç tek yıllık ve iki yıllık tür içeren çok yıllık bir cinstir [3, 4].

Echinops cinsi üyeleri genellikle insanların yaşama ortamlarına yakın alanlarda, yol kenarlarında, kurak taşlık alanlarda, step alanlarda, az olarak da korunmuş alanlar ile dağlık bölgelerde yayılış göstermektedir. Çoğu botanikçi bu cinsin taksonlarını toplamaktan kaçınır. Çünkü *Echinops* dikenli ve hacimli olduğundan toplaması ve preslemesi zordur. Aynı zamanda toplanan örneklerin de kapitulumları kurudukça dağılarak muhafazası çok zor bir duruma gelmektedir. Çoğu herbaryum örneğinde rastladığımız dağılmamış kapitulumlar ise çok genç olduğundan bu örneklerin teşhisi oldukça zordur. Çünkü teşhisler olgun kapitulum özelliklerine dayanmaktadır [1, 5].

Echinops taksonlarının Türkiye'de bilinen ekonomik bir kullanımı yoktur. Yine de bu bitkiler tamamen yararsız olarak değerlendirilemez. Tarım arazilerinde tarla yabancı otu olarak görülen taksonları tarımsal alanlara çok fazla zarar vermez. Çünkü klasik tarımsal tekniklerle kolayca yok edilebilirler. Bu alanlar dışında da dikenli görüntüsünden dolayı çoğu zaman insanlar tarafından tahrip edilmektedir.

Echinops cinsinin bazı türleri uzun zamandır peyzaj amaçlı süs bitkisi olarak kullanmak için batı ülkelerinde yetiştirilmektedir. Örneğin bazı *Echinops* türlerinin Batı Avrupa’da yaygın olarak kültürü yapılır. Bu açıdan bakıldığında henüz kullanılmayan pek çok türün de aynı şekilde süs bitkisi olarak değerlendirilebileceği açıktır. Bazı türlerin süs bitkisi olarak değeri, çiçek açmadan önce ya da çiçekli iken taban yaprakların kurumasıyla azalmaktadır. Bu durum ise stebik ve yarı çöl alanlardaki çoğu tür için geçerlidir.

Echinops türlerinin bazıları ise bal üretiminde kullanılır ve bu türlerin bal üretimini artırmak için kültürü yapılır. Bu açıdan düşünüldüğünde normalde kültüre uygun olmayan arazilerde kolayca yetiştirilip arıcılıkta kullanılabilir [6, 7].

Echinops cinsinin bazı türlerinin Etiyopya geleneksel tıbbında, migren, diare, kalp ağrısı, enfeksiyonların farklı formları, bağırsak kurdu istilası, hemoroid ve diğer bazı hastalıkların tedavisinde kullanıldığı belirtilmektedir [8, 9].

Bazı taksonlar alkaloidler içerir. Yapılan çeşitli çalışmalar sonucunda da *Echinops* cinsinin bazı hastalıkların tedavisindeki faydası bilimsel olarak ispatlanmıştır. *Echinops* cinsi türlerinin flavanoid ve tiyofen asetilen bileşenlerini içerdiği bilinmektedir [10]. Tiyofen asetilen bileşeni antihelmintik (bağırsak solucanı düşürücü) aktiviteye sahiptir. Bu güçlü antihelmintik aktivite *E. longisetus* A. Rich. ve *E. ellenbeckii* O. Hoffm. türlerinin köklerinde güçlü ve çiçeklerinde ise zayıf şekilde görülür [11].

E. longisetus’un yaprak ve gövde ekstraksiyonlarında bulunan flavanoid bileşenlerinin gram-negatif organizmalara karşı güçlü inhibitör etkiye sahip olduğu rapor edilmiştir. Bu tür organizmalar dışında bazı bulaşıcı hastalıkların tedavisinde *Echinops* cinsi türlerinin kullanışlı olduğu; ayrıca yumuşakçalar ile yapılan çalışmada % 100 öldürücü aktiviteye sahip olduğu gözlenmiştir [11].

Bu çalışmada ülkemiz biyoçeşitliliğine katkısı bulunan *Echinops* cinsinin Türkiye’de yetişen taksonlarının polen morfolojileri hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Kullanılan bitkiler çeşitli zamanlarda gerçekleştirilen arazi çalışmalarından elde edilmiş ve saklanmış örneklerdir. Çalışmada elde edilen palinolojik verilere dayalı bulguların sonucunda bir teşhis anahtarı düzenlenmiştir. Bitkilerin palinomorfolojik özellikleri (polen morfolojileri) değişik taksonlar için farklı sistematik kategorilerde ayırım

sağlamıştır. Böyle düşünüldüğünde palinomorfolojik araştırmayla elde edilen bulgular hem kapsamı bakımından hem de çalışma alanı bakımından sistematik araştırmaları tamamlayıcı nitelik kazanmıştır.

Yakın bir gelecekte *Echinops* ile ilişkin çalışmaların tamamlanması sonucunda endemizm oranının % 40,9'un üzerine çıkacağı ve yeni türlerin teşhis edileceği düşünülmektedir. Bu çalışma *Echinops* hakkında gelecekte yapılacak çalışmalar için referans nitelikte olması umulmaktadır.

2. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

2.1. *Echinops* Cinsinin Taksonomik Sınıflandırılması

Alem	: Plantae
Şube	: Magnoliophyta Reveal.
Sınıf	: Magnoliopsida Brongn.
Altsınıf	: Asteridae Takht.
Takım	: Asterales Lindl.
Familiya	: Asteraceae Martynov.
Cins	: <i>Echinops</i> L.

Familyanın ismi yıldız şeklinde çiçeklere sahip olan *Aster* cinsinden gelmektedir. Cinse ait bitkilerin yaprakları basit durumda, çiçekleri ise kapitulum durumundadır. Bunlarda kapitulum birçok küçük veya florat olarak adlandırılan çiçekler; küresel bir reseptakulum veya diskten çıkarlar. Bütün kapitulum fillari olarak adlandırılan involukral brakteler tarafından sarılmıştır. Bunlar birkaç seri halinde ve imbrikat dizilmiştir [12].

Braktenin ikinci bir tipi de bulunabilir. Bu yapı reseptakulum üzerinde bireysel çiçeklerin tabanında bulunur. Fakat braktelerde bulunmaz, çıplaktır. Reseptakulum (çiçek tablası) tüyler, dikenler ve oyuklar taşır. Kapitulumda bulunan çiçekler çift eşeyli, aktinomorfur. Çiçeklerin yalnızca bir periyant serisi iyi gelişmiştir. Kaliks pappus olarak adlandırılan tüysü şekilde ya da tamamen indirgenmiştir. Korolla 5 petallidir. Her bir çiçeği örten 15 – 35 adet fillari vardır. Androkeum 5 stamenli,

anterleri birleşik, filamentleri serbesttir (singenezik). Ginekeum tek karpelli ve tek odalı; ovaryum üst durumludur. Meyve akendir [12].

Cinse ait bitki örnekleri genellikle iki yıllık ya da çok yıllık dikenli bitkiler olmakla beraber oluklu gövdeleri dik olarak yükselir. Yapraklar basit 3 pinnatisekt, petiolat ya da sesil olabilir. Korolla erdişil, küresel baş üzerinde (pseudocephalia) korolla kalabalık ve çok sık dizilişlidir. Fillariler genellikle pluriserrat, imbrikat veya üst üste çevrili dizilmiş her bir fillari birbirinden farklılaşmıştır. Braşlar genellikle beyaz saç şeklinde, uçları spatulat, uçlarda genişlemiş veya indirgenmiş olabilir. Hermafrodit çiçekler tubular, mavi, yeşil veya beyaz renkte olabilirler. Aken oblong, silindirik formlarda ve yoğun villusludur. Papuslar taç (Coroniform) biçimindedir [13, 14].

Türkiyede yayılış gösteren *Ecihops*'a ait bitki örneklerini Türkiye florasında Hedge (1975) üç seksiyon (*Echinops*, *Ritro*, *Oligolepis*) altında 16 taksonu sınıflandırmıştır [13]. Ülkemizde yayılış gösteren üç seksiyondan birinin Türkiye Florası'ndaki ismi sinonim olmuştur. Bunge (1863) *Rytrodes* seksiyonunu *E. orientalis* Trautv. tip türü ile yayınlamıştır [14]. Ancak bu seksiyon 1979'da Greuter ve Rechinger tarafından yine aynı tip türle *Ritropsis* seksiyonunun sinonimi yapılmıştır [15].

Türkiye Florası'nda Hedge (1975) *E. viscosus*, Avrupa florasında Kuzuharov (1976) *E. spinossimus*'un sinonimi olarak tanımlamıştır [14].

Hedge (1975) tarafından ülkemiz florası için *E. pungens* türü altında dört varyete verilmiştir. Bobrov (1977) çalışmalarında Hedge'nin çok az sayıda örnek görerek varyete olarak değerlendirdiği taksonları ayrı türler olarak vermektedir [16]. Bu kaynağa bağlı kalarak *E. pungens* altında verilen varyetelerin *E. pungens*, *E. polyacanthus*, *E. adenocladus* ve *E. transcaucasicus* şeklinde dört ayrı tür olarak verilmesi uygun bulunmuş ve çalışmamızda da tür olarak değerlendirilmiştir.

3. BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

3.1. Bitki Örneklerinin Toplanması

Türkiye *Echinops* florasının revizyonu devam eden bir projedir. Arazi çalışmaları için gereken materyaller TBAG-106T526 numaralı TÜBİTAK projesinden sağlanmıştır. Çalışmada kullanılan bitki örnekleri ise bu projeyi yöneten Doç. Dr. Cem Vural ve arkadaşları tarafından toplanmıştır. Erciyes Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'nda (ERÜ HERB) saklanmaktadır. Bu örneklerden elde ettiğimiz polenlerin SEM fotoğrafları çekilmiş, ışık mikroskopuyla da palinomorfolojik ölçümler yapılmıştır.

Arazi çalışmaları bu tezin kapsamı dışında bırakılmıştır. Yine de taksonların herbaryum numaraları ile birlikte toplama yerleri hakkındaki bilgiler Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Taksonlara ait örneklerin herbaryum numaraları.

Toplayıcı Numarası	Tür	Lokasyon
CV4266	<i>E. adenocladus</i>	Hakkâri-Van: Başkale Gelenler Köyü kırsalı, İran sınırı: 315-317 nolu sınır taşları arası bölge, 2650 m. 10.08.2006 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4547	<i>E. sphaerocephalus</i> var. <i>albidus</i>	Kırklareli: Pınarhisar- Kırklareli 2.km. 41°38.75'N, 27°29.664' E 194 m. 09.07.2008 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4601	<i>E. emiliae</i>	Antalya: Kemer, Tahtalı Dağı Karapınar–Zirve arası, 36°32.473' N, 30°25.456' E., 2020 m. 21.08.2009 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4335	<i>E. emiliae</i>	Muğla: Fethiye Babadağ, orman yolu 1639 m. Kayalık taşlık eğimli yamaçlar, 36°32.219'N, 29°10.611'E. 1639 m. 19.07.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4789	<i>E. heterophyllus</i>	Hakkâri: Yüksekova, Esendere Yolu, Step, 37°36'35.32" N, 44°20'35.69" E, 1970 m. 03.09.2009 ERÜ HERB, Cem Vural

Tablo 3.1.'in devamı.

CV4372	<i>E. melitenensis</i>	Malatya: Malatya-Akhisar 18.km. Sütluce Köyü, su kanalı kenarı, 38°29.546' N, 38°21.276' E., 738m. 05.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4388	<i>E. mersinensis</i>	Mersin: Tarsus, Tarsus-Çamlıyayla Yolu, kalker kayalık yol kenarı 08.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4392	<i>E. mersinensis</i>	Mersin: Tarsus, Tarsus-Çamlıyayla Yolu, 22.km. 37°3.602' N, 34°47.133' E., 326 m. 08.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV3741	<i>E. microcephalus</i>	Eskişehir-Bursa: 10 km. Nadas tarla kenarı Çam ormanı altında, dağ yamacındaki gölgelik, 39°48.604' N, 30°24.024' E., 320 m. 23.08.2009 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4328	<i>E. onopordum</i>	Antalya: Kemer, Kesme boğazı üzeri Tekedağı Ovacık, Pınarcık Yaylası Yolu. Yol kenarı. 36°38.025' N, 30°26.665' E., 970 m. 08.07.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4448	<i>E. orientalis</i>	Ağrı -Diyadin yol ayrımı: Doğubayazıt, 17.km. 39°34.418' N, 43°49.227' E., 1747m. 25.18.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4422	<i>E. galaticus</i>	Gümüşhane: Artabel yaylasının aşağısı, İkisu-Şiran girişi 34.km. Fındık ve meşe ağaçlıkları açıklığı <i>Populus tremula</i> toplulukları var, 50°23.235' N, 39°08.052' E., 1674 m. 22.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4423	<i>E. galaticus</i>	Gümüşhane: İkisu-Şiran yolu Artabel üzeri vadi, 40°23.413' N, 39°10.176' E., 2025 m. 22.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4582	<i>E. phaeocephalus</i>	Silopi: Cizre-Şırnak Kasrik Köprüsü, Gözlü Konan Yolu, 37°23.404' N, 42°10.857' E., 404 m. 06.08.2008 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4383	<i>E. pungens</i>	Sivas: Gürün, Gürün-Pınarbaşı Yolu, 22.km. Jipsli Step, 38°45.301' N, 37°2.525' E., 1462 m. 07.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4455	<i>E. polyacanthus</i>	Kars: Kars-Kağızman yolu 44.km. step. 40°16.426' N, 42°57.263' E., 1780 m. 25.18.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4364	<i>E. ritro</i>	Maras: Ahırdağı 07.07.2009 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4352	<i>E. ritro</i>	Maras: Göksun-Doğankonak Köyü, 24.km, 38°12.456' N, 36°25.845' E., 1614 m. 04.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4426	<i>E. sintenisii</i>	Gümüşhane: İkisu, Artabir Yaylası, Artabir üzeri, 40°23.214' N, 39°7.814' E., 2104m. 23.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4418	<i>E. sphaerocephalus</i> var. <i>sphaerocephalus</i>	Gümüşhane: Şiran-Alacahan 2.km. Tarla kenarı, ağaç altı, 40°12.050' N, 39°10.230' E., 1464 m. 22.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural

Tablo 3.1.'in devamı.

CV4460	<i>E. transcaucasicus</i>	Kars: Horasan-Kars Yolu 45.km. Karakurt yukarısı Step ve <i>Pinus sylvestris</i> açıklarında. 40°10.917' N, 42°23.174' E., 1560 m. 26.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4447	<i>E. transcaucasicus</i>	Erzurum: Horasan-Eleşkirt 22.km., 39°53.831' N, 42°20.786' E., 1939 m. 24.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4449	<i>E. tournefortii</i>	Iğdır: Iğdır-Doğubayazıt Yolu 26.km. Kavaktepe Köyünün Kuzeyi, Yol kenarı, 39°47.651' N, 44°8.494' E. 1583 m. 25.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4474	<i>E. vaginatus</i>	Malatya: Malatya-Gölbaşı Yolu 71.km. Sürgü kasabası çıkışı, 37°59.362' N, 38°0.395' E., 1337 m. 26.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV 4331	<i>E. spinossimus</i> subsp. <i>spinossimus</i>	Antalya: Finike-kale 16km, 2m, Zeytin tarlası kıyısı yol kenarı, 36°16'18.9" N, 30°26'30.7" E., 2 m. 19.07.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV 4334	<i>E. spinossimus</i> subsp. <i>spinossimus</i>	Antalya: Kalkan çıkışı, 176m, makilik yamaçları, 36°16.349' N, 29°10.207' E., 176 m. 19.07.2007 ERÜ HERB, Cem Vural
CV4443	<i>E. spinossimus</i> subsp. <i>bithynicus</i>	Ersuzum: Aşkale-Kap 22.km. Kap Dağı 40°00.572' N, 40°28.66' E., 2138 m. 24.08.2007 ERÜ HERB, Cem Vural

3.2. SEM İle Fotoğraf Çekimi

Polen preparatları çift taraflı yapışkanlı bant ile örnek tutucu (Alüminyum stub) üzerine yerleştirilerek, püskürtme (Sputtering) cihazı ile altın-palladyum kaplama işlemine tabi tutulmuştur.

Elektron mikroskobu çalışmaları Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan LEO 440 marka ve model, bilgisayar kontrollü dijital SEM (Scanning Electron Mikroscope) cihazı kullanılmıştır.

3.2.1. SEM İçin Preparat Hazırlanması

SEM fotoğraflarını çekmek için herbaryum örneklerinden izole edilen numuneler iki farklı şekilde hazırlanmıştır. Temin edilen kuru örnekler çift yönü yapışkanlı bantlara yayılarak bir metal stup üzerine konulmuştur. Bu işlem için birer toplu iğne kullanılmıştır. Sonra preparatların üzerleri altın-palladyum ile kaplanmıştır.

Ayrıca aynı herbaryum örneklerinden izole edilen polenlere asetoliz yapılmıştır. Asetoliz yapılan örnekler aseton-etil alkol ile yıkama yapıldıktan sonra örnekler bir miktar aseton-etil alkol içerisinde bırakılmıştır. Daha sonra bu örnekler çift yönü

yapışkanlı bant yapıştırılmış bir metal stup üzerine etrafa dağıtılmadan damlalar halinde aktarılmıştır. Damlatılan örnekler kurumadan birer toplu iğne başı ile parçalanmıştır. Preparatlar kuruduktan sonra da üzerleri altın-palladyum ile kaplanmıştır.

3.2.2. SEM Analizleri

Asetolizi yapılan parçalanmış polen örneklerinin enkazlarından eksini oluşturan yapıların anlaşılması için bir kaç farklı örnekten fotoğraf çekilmiştir.

Kuru bitki örneklerinin genel görünümünü anlamak amacıyla ekvatorial görünümünden ve kutup görünümünden pozlar alınmış ve bir kaç farklı örnekten fotoğraf çekilmiştir. Eksine ait ornamentasyon tiplerini anlamak amacıyla ekvatorial görünümü fotoğraflanan örneklerin yüzeylerinden daha ayrıntılı görüntünün fotoğrafı çekilmiştir.

Her bir tür için çok sayıda fotoğraf alınmış olsa da bu çalışmada en iyi görüntünün yakalandığı fotoğraflar takdim edilmiştir.

3.2.3. Asetoliz Yöntemi

Asetoliz yöntemi ilk olarak 1960 yılında Erdtman tarafından geliştirilmiştir [17, 18, 19, 20]. Erdtman tarafından geliştirilen bu prosedür, bu çalışma için *Echinops* örneklerine göre uyarlanarak çalışılmıştır.

Temin edilen çiçeklerin az sayıda olmasından ve polen mevsiminde bitkilerin araziden toplanamamasından ötürü az sayıda polen temin edilmektedir. Ayrıca polenlerin olgunlaşma ve açılma mevsimlerini takip etmek, arazi çalışmalarında günümüz için mümkün bulunmamaktadır.

Polen örnekleri çiçeklerden izole edilirken kuru bitki örnekleri tercih edilmiştir. Ancak kuru bitki örneklerinden toplanan çiçek polenleri havada dağılır. Az sayıda polen örneği ile nihai sonuçlar elde etmek için çiçek anterlerinin bulunduğu ucu, anterler patlatılmadan, stameninden kesilip 1,5 ml'lik santrifüj tüplerinin içine konulmuştur. Üzerlerine 1:1 oranda aseton – absolut etil alkol çözeltisi eklenip bir toplu iğne yardımı ile örnekler parçalanmış, polenlerin dışarı çıkması ve solvent içerisinde dağılması sağlanmıştır. Tüpler iyice çalkalanıp dik bir vaziyette 8 - 10 sn. bekletilmiş, beklemenin

ardından ise solvent yeni santrifüj tüpüne aktarılmıştır. Bundan sonra yeni tüplerde bulunan polenler sanrifuj yapılarak çöktürülmüştür. Üstte kalan sıvı atılıp tortunun üzerini örtecek oranda Anhidritik asit $[(CH_3CO)_2O]$ damlatılmıştır. Anhidritik asitin miktarı 15 µl olarak belirlenmiştir. Örnekler 20 °C'deki oda sıcaklığında 30 dk bekletilmiş, sürenin sonunda üzerlerine 150 µl kadar 9:1 oranında asetik asit – sülfürik asit çözeltisinden oluşan asetoliz eriği eklenmiş ve su banyosunda kaynamakta olan su içerisinde tüpteki örnekler 15'er dk bekletilmiştir. Santrifüj yardımıyla 16000 rpm'de 10 dk çöktürme yapıldıktan sonra tüpün üzerinde kalan sıvı dökülüp yıkamak için aseton alkol çözeltisi eklenmiş ve tüpler çalkalanarak 2 ya da 3 defa yıkama yapılmıştır. En son yıkama yapıldıktan sonra tüpün pellet kısmını örten bir miktar (65-85 µl kadar) süpernatant bırakılmış ve geri kalan süpernatant atılmıştır. Bundan sonra ise bir metal stup üzerine önceden yapıştırılmış çift yönü yapışkanlı bantlara, tüpün dibinde kalan preparatlar aseton alkol sıvısı ile birlikte alınıp etrafa dağıtılmadan 45'şer µl'lik damlalar halinde damlatılmış ve örnekler birer toplu iğne başı ile parçalanmıştır. SEM'e yerleştirmek amacıyla kurumaya bırakılıp preparatların üzerleri altın-palladyum ile kaplanmıştır.

3.3. Morfolojik Karakterlerin Ölçümleri

Türlere ait polen örneklerinin morfolojik karakterlerini teşhis etmek için bitki örneklerinden Wodehouse yöntemine göre hazırlanan polen preparatları kullanılmıştır. Preparatlar önce Olympus marka, CX21 model ışık mikroskobunda incelendi ve OC-M cross 10/100 mm XY 19 mm özellikli Olympus marka çizgili oküler mikrometre aracılığıyla ölçümler yapılmıştır. Her bir karakter için 35 polenden ölçüm yapılmış ve bu ölçümlerin en büyük ve en küçük değerleri elde edilmiştir.

Ölçümlerde polar eksen, ekvatorial eksen, kutup çapı, apicolpium, kolpus boyu, porusun ekvatorial ekseni, porusun polar ekseni, annulus genişliği, intercolpatzone genişliği ve eğer varsa bu bölgedeki kabarmanın genişliği referans alınmış ve değerlendirilmiştir [21,22,23].

Çalışmamızda genel olarak Punt ve arkadaşlarının terminolojisi kullanılmıştır [14].

3.3.1. Wodehouse Yöntemine Göre Preparat Hazırlama

Polen örneklerine ait ölçümler, Wodehouse yöntemi [24] ile polenler kalıcı preparat haline getirildikten sonra ışık mikroskobu yardımıyla yapılmıştır.

Kurutulmuş çiçek örneklerindeki anterlerden alınan polenlerin ihtiva ettikleri yağların ve mumsu tabakanın erimesi için bir lam üzerine 2-3 damla absolut etil alkol-aseton (1:1) damlatılmıştır. Çiçeklerin anterleri bu solvent ile ıslatılarak lam üzerinde parçalanmıştır. Daha sonra alkolün ve asetonun buharlaşmasını sağlamak için lam hafifçe ısıtılmış ve polenler lama fiske edilmiştir. Daha önce hazırlanan bazik safraninli gliserin-jelâtin karışımından örnekleri lam ile lamel arasında kapatmaya yetecek kadar alınarak lam üzerindeki polenlerin üzerine konulmuş, ısıtılarak eritilmiştir. Temiz iğne yardımıyla karıştırılarak polenlerin düzenli dağılması sağlanmış, üzerine lamel kapatılmış, lamel yere bakacak şekilde lam ters çevirilerek jelatinin iyice donması beklenmiştir [24].

3.3.2. Bazik Fuksin Gliserin – Jelâtin Karışımının Hazırlanması

Su ile doyurulmuş 1 ölçü yumuşamış jelâtin, 1,5 ölçü gliserin ile karıştırılmıştır. Bu karışım 80 °C'ye kadar ısıtılmıştır. Küflenmeye engel olması için karışıma % 2-3 oranında asitfenik ilave edilmiştir. İçerisine az miktarda basik fuksin ilave edilip karıştırılmıştır. Temiz petri kaplarına dökülen karışım yavaş yavaş katı hale gelmesi için bekletilmiştir [24].

4. BÖLÜM

BULGULAR

Cins geneline bakıldığında bütün polenler trizonokolporat, trihedral, izopolar, radyal simetridir. Polenlerin optik kesitine bakıldığında ise intinin oluşturduğu şekil nispeten ince veya ince, düz bir hat şeklinde eksinin iç yüzeyini astarlamış, porlara yakın kısımlarda annulus oluşturacak şekilde içe doğru girintiler meydana getirmiştir. Bu karakterler ortak benzerlikler olduğundan taksonlar arasında sınıflandırmaya katkısı bulunmamaktadır.

Polenlerde aynı anda iki farklı eksternal ornamentasyon tipi bir arada görünmek kaydıyla 5 farklı eksternal ornamentasyon tip belirlenmiştir. Görünen 5 tip eksternal ornamentasyon ekinat-rugulat, ekinat-perforat, ekinat-retikulat ve ekinat-faveolat olmak üzere 4 farklı kombinasyonda görülmektedir (Şekil 4.3.).

Garnatje (2007) interkolpat zonda bir kabarma, şişkinleşme oluşturduğunu tespit etmiş, kabarma olan türlerin çok yıllık bitki polenleri olduğuna dikkat çekmiştir [23]. Ancak kabarmanın bulunması ya da polar eksen boyunca uzanması bakımından türler arasında farklılık göstermektedir. Yine bu kabarmalara bağlı olarak polenlerin ekvatorial görünümünün iz düşümleri dörtgen, altıgen ya da eliptik olmak üzere polenlerde üç farklı geometrik şekil meydana getirmektedir. Ayrıca polenlerin ekvatorial görünümü polar bölgede köşegen olmayan yuvarlatılmış bir geometrik şekil alır. Ekvatorial görünüm polar bölgelere doğru daralan eliptik şekilde olabileceği gibi farklı türlerde küt bir şekilde de görülebilmektedir (Şekil 4.1.).

Eksin Garnatje tarafından 2007 yılında yapmış olduğu çalışmada 4 kat olarak irdelenmiş, seksin ise sünger görümlü olarak tanımlanmış ve iki kata ayrılmıştır [23]. Cinse ait polenlerde seksin gelişmiş, eksini oluşturan yapılar yer yer kalınlaşmıştır. Kolumellaların genel yapısı dijittir. Bazı taksonlarda kolumellalar indirgenmiş veya bulunmamaktadır (Şekil 4.4.). Neksin asetoliz yapıldıktan sonra bazı türlerde eridiği

gözlenmiştir. Böyle bir durumda endokrak benzeri yapılar görülür. Tektat infratektumdur.

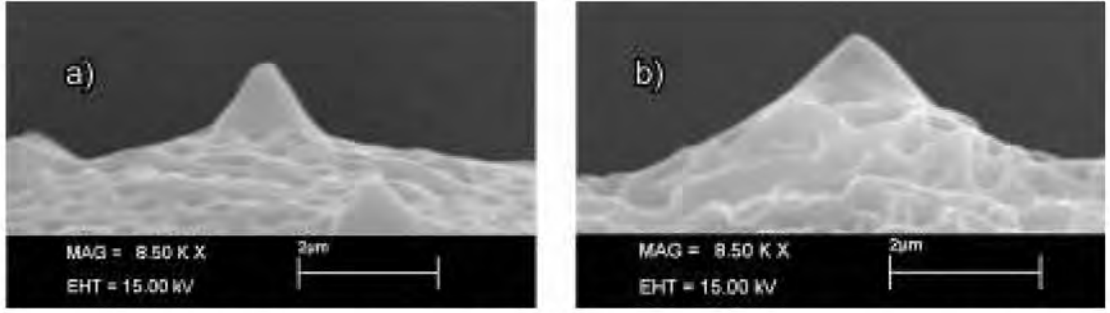
İntinin porlarla ilişkili bölgelerinde, polenin içine doğru yönelen annulusu meydana getirmiştir. Sadece *E. emiliae* türünün polen örneklerinde annulus bulunmamaktadır. Porların eksinden dışarı çıkan kısımlarında margo görülebilir. Porus açılmışsa sferoidal-oblat, oblat veya peroblat'tır.

Ornamentasyonda iki farklı tip ekina görülmektedir. Şekil 4.2.'de görüldüğü gibi Tip-1 ekina boyu 2 μm 'den küçüktür. Seksin-3 üzerinde papilla gibi bir çıkıntı şeklinde. Tip-2 ekina'da ise seksin-3 4-8 μm çapında şişkinleşmiş ve şişkinliğin merkezinde Tip-1 ekina'yı andıran boyu 2 μm 'den küçük papilla bulunur. Üçüncü bir tip olan 0.10 -0.15 μm büyüklüğünde mikroekinalara rastlanmamıştır. Bazı taksonlarda sadece Tip-1 ekina, bazılarında Tip-2 ekina görülürken, bazı taksonlarda iki tip ekina bir arada görülmektedir. Ekinalar arası mesafe ölçülürken ekinaların tepe noktaları referans alınmıştır (Şekil 4.2.).

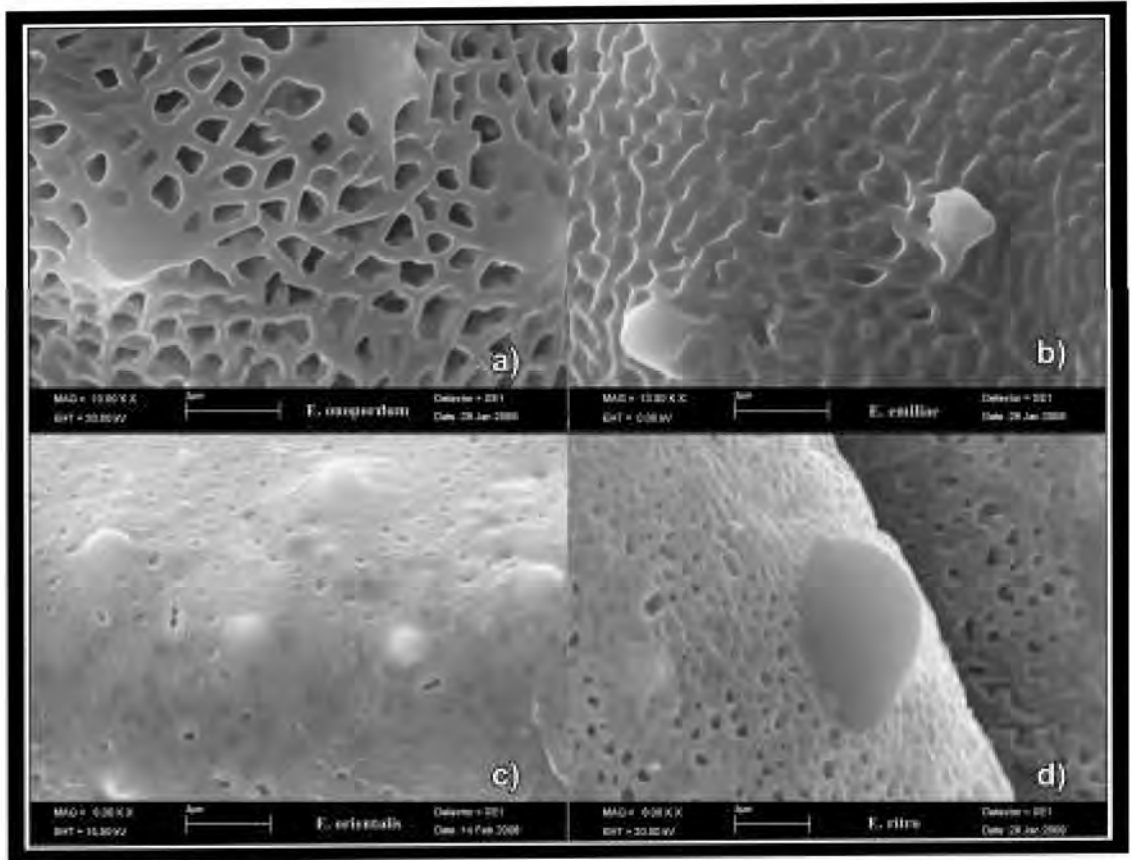
Ekinaların ve diğer yapıların ölçümlerine ilişkin veriler tartışma ve sonuç adlı bölümün sonunda, Tablo 5.1.'de verilmiştir.



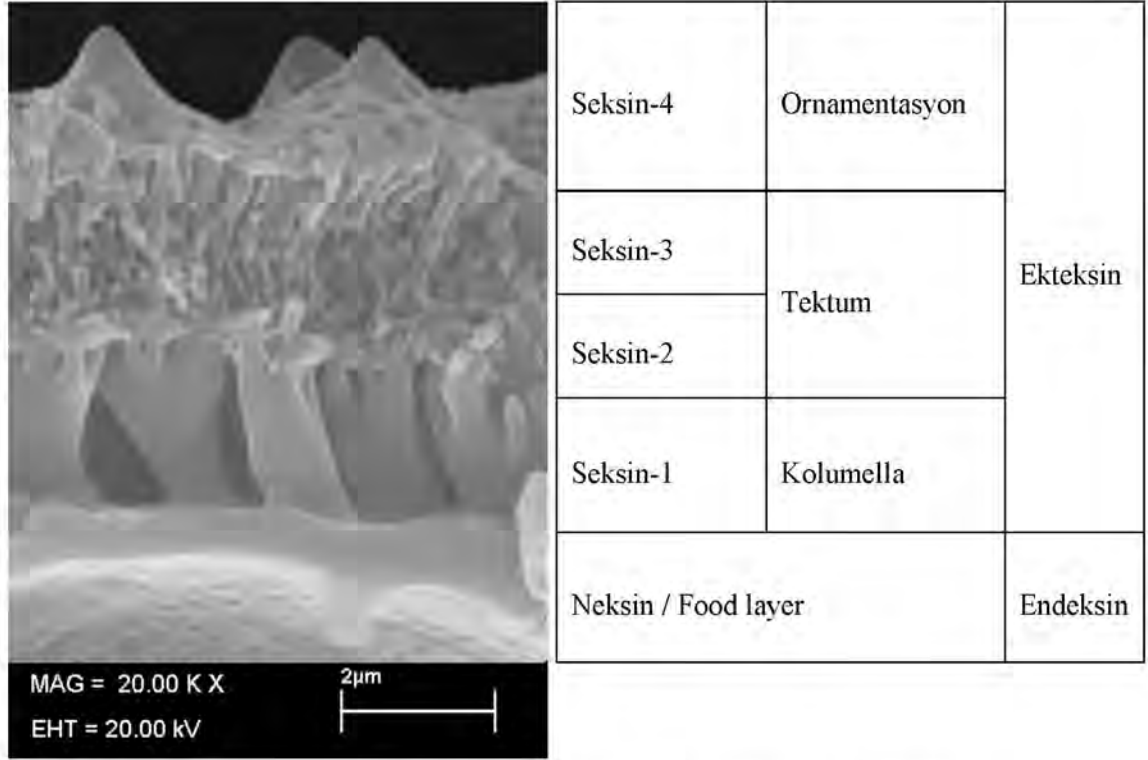
Şekil 4.1. Polenlerin görünümünün aldığı şekiller; a) *E. microcephalus*; genel görünüm altıgen, polar bölge eliptik, yuvarlatılmış, b) *E. vaginatus*; genel görünüm dörtgen, polar bölgede küt, yuvarlatılmış, c) *E. tournefortii*, genel görünüm eliptik, polar bölge eliptik, yuvarlatılmış.



Şekil 4.2. Ornamentasyonda görünen ekina tipleri, a) Tip-1 ekina, b) Tip-2 ekina.



Şekil 4.3. Polenlerde görülen ornamentasyon tipleri, a) Retikulat-ekinat ornamentasyon, b) Rugulat-ekinat ornamentasyon, c) Perforat-ekinat ornamentasyon, d) Faveolat-ekinat ornamentasyon.



Şekil 4.4. Garnatje'ye (2007) göre eksine ait yapıların adlandırılması

4.1. *Echinops* Taksonlarının Polen Morfolojileri

4.1.1. *Echinops adenoclados* Hedge

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 54-68 μm , ekvatorial eksen 43-59 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,08-1,47 μm olup prolat-sferoidal, subprolat ve prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü yuvarlatılmış-dörtgendir.

Porlar açılmıştır ve por kenarlarında margo bulunur. Polar eksen 12-16 μm , ekvatorial eksen 16-21 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,7-0,84 μm olup suboblattan oblata şekillenir. Annulus 2-6 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 41-52 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 46-55 μm 'dir.

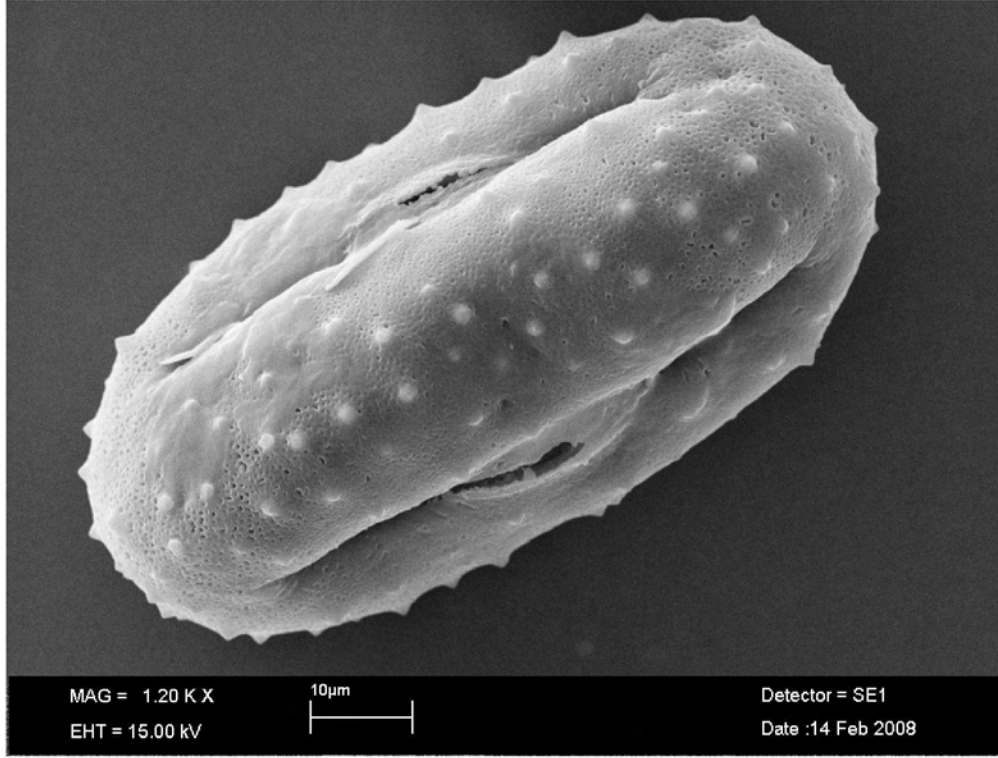
Kolpus boyu 35-38 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 15-30 μm , interkolpatzon genişliği 23-38 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmamıştır.

Eksternal ornamentasyonu faveolat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıda ve infratektumu oluşturan kolumellalar dijitat, endeksin pürüzlü ve perforat yapıdadır. Eksin 5-8 μm , seksin 2-4 μm , neksin 3-5 μm , intin 0,8-1,1 μm arasındadır.

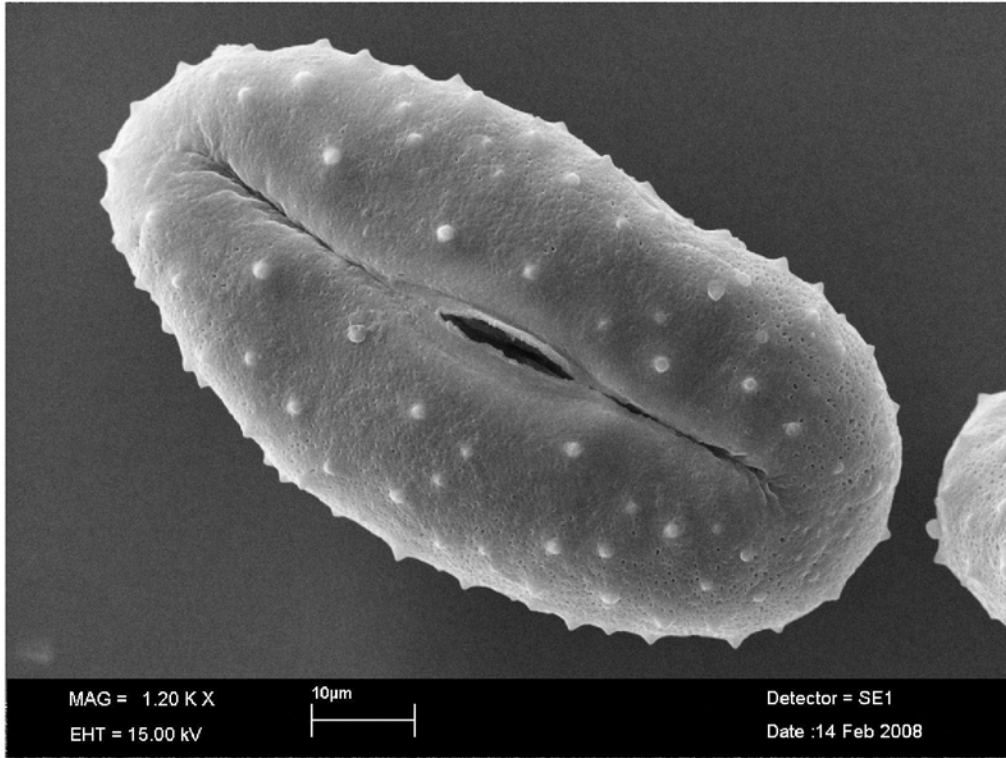
Ekinaların boyu 1-2 μm , eni 1,5-2,5 μm , ekinalar arası mesafe 5-7 μm 'dir.



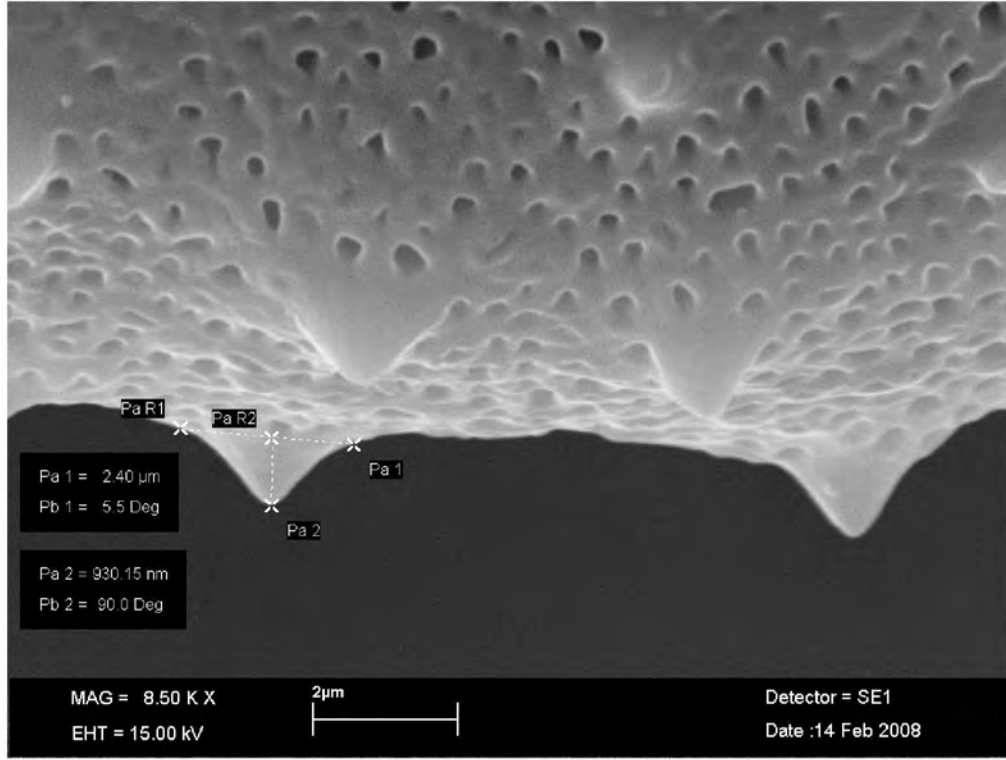
Şekil 4.5. *E. adenocladus* polenin polar görünümü



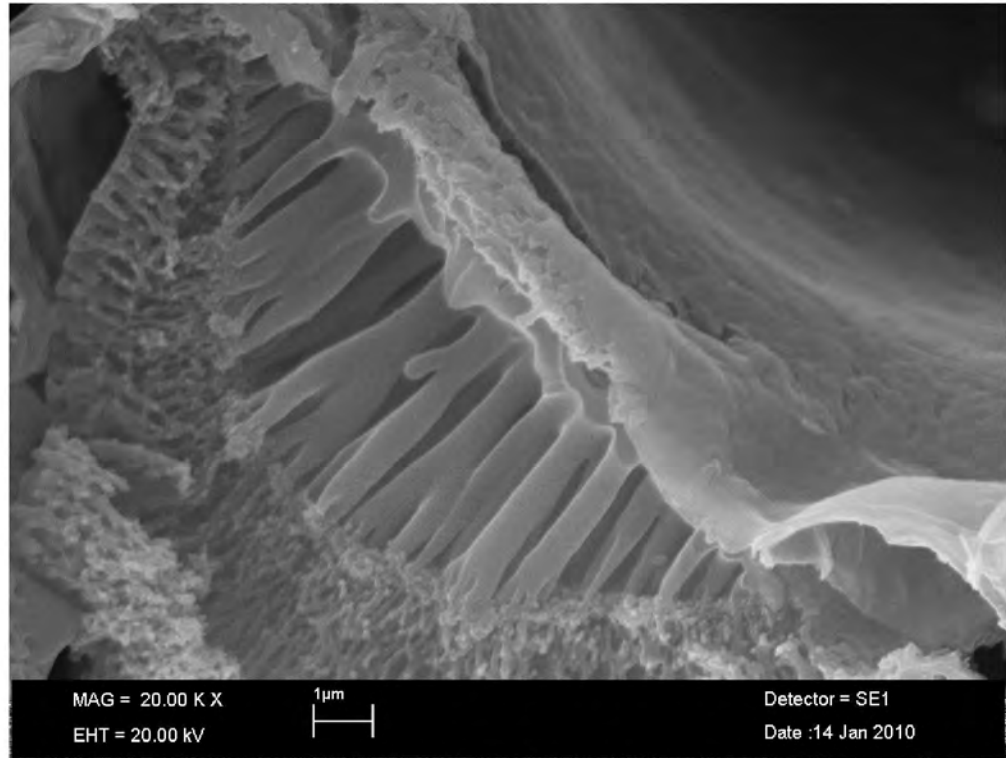
Şekil 4.6. *E. adenocladus* poleninini ekvatorial görünümü.



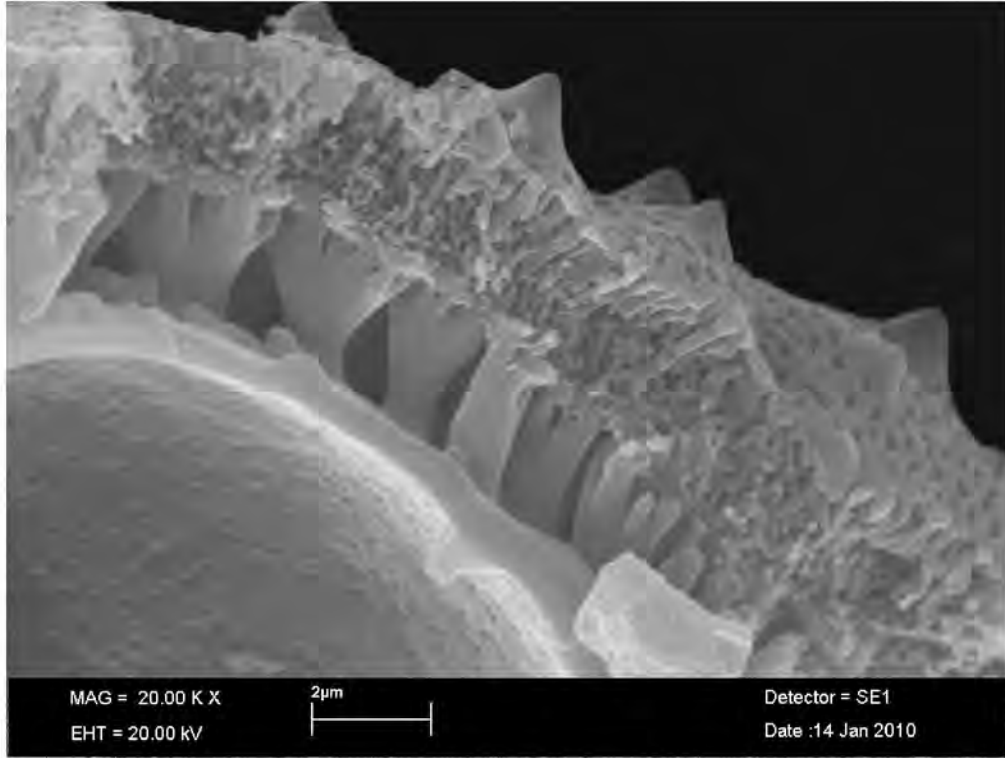
Şekil 4.7. *E. adenocladus* poleninini ekvatorial görünümü.



Şekil 4.8. *E. adenocladus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.9. *E. adenocladus* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.10. *E. adenoclados* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.2. *Echinops sphaerocephalus* subsp. *albidus* (Boiss. et Spruner) Kozuharov

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 67-78 μm , ekvatorial eksen 50-53 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,33-1,56 μm olup prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü yuvarlatılmış-dörtgendir.

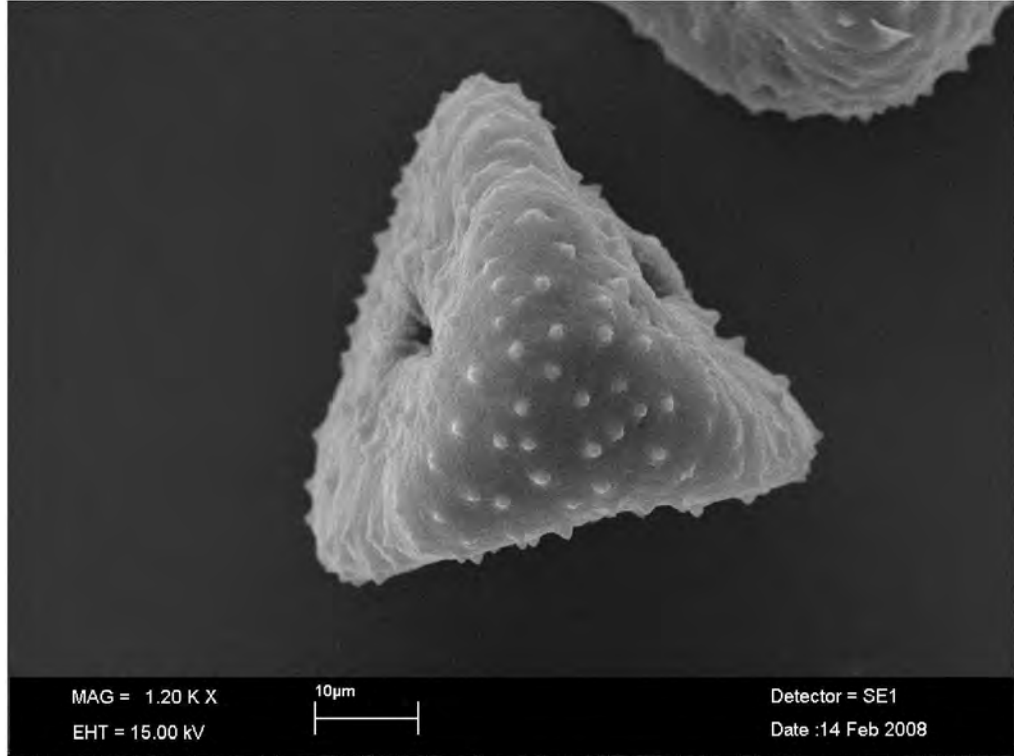
Porlar açılmış, porus üzerinde skulptur elementleri var. Polar eksen 8-13 μm , ekvatorial eksen 18-20 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,5-0,72 μm olup oblat şekildedir. Annulus 2,5-4,5 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 36-49 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 42-54 μm 'dir.

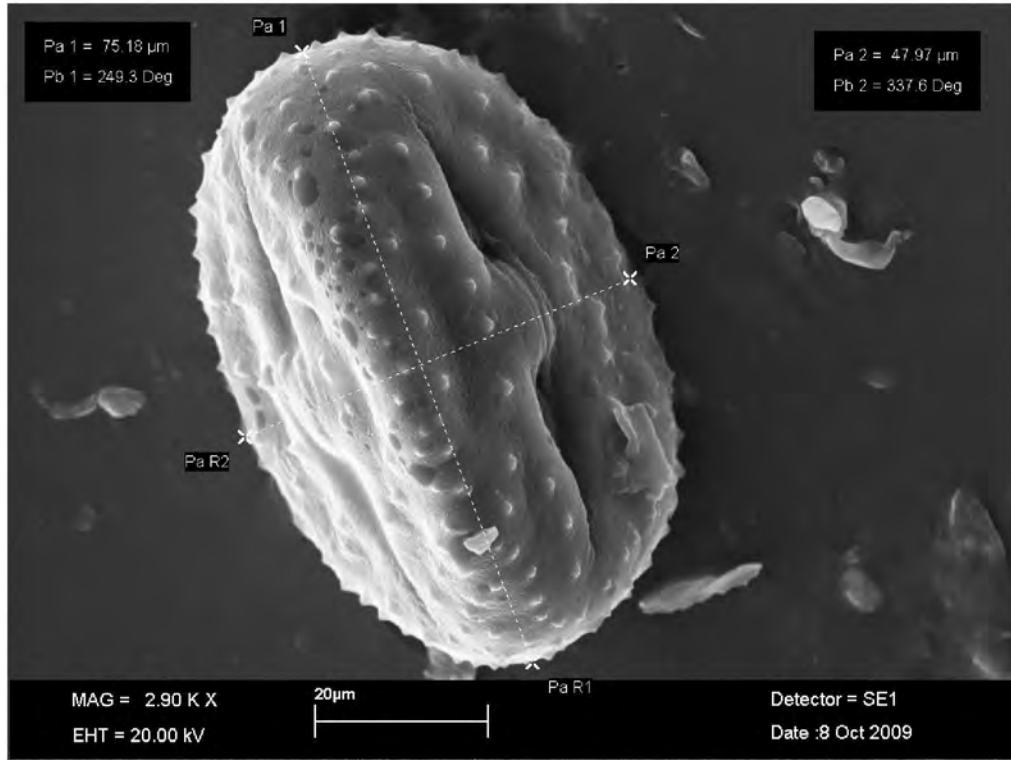
Kolpus boyu 37-53 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 22-27 μm , interkolpatzon genişliği 22-30 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş, kabarmanın genişliği 8-13 μm , yüksekliği 5-8 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu retikulat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum intektat yapıda ve infratektumu oluşturan kolumellalar yok ya da indirgenmiştir. Endeksin pürüzlü ve perforat yapıda. Eksin 7-9 μm , seksin 2-5 μm , neksin 4-5 μm , intin 0,5-1 μm arasındadır.

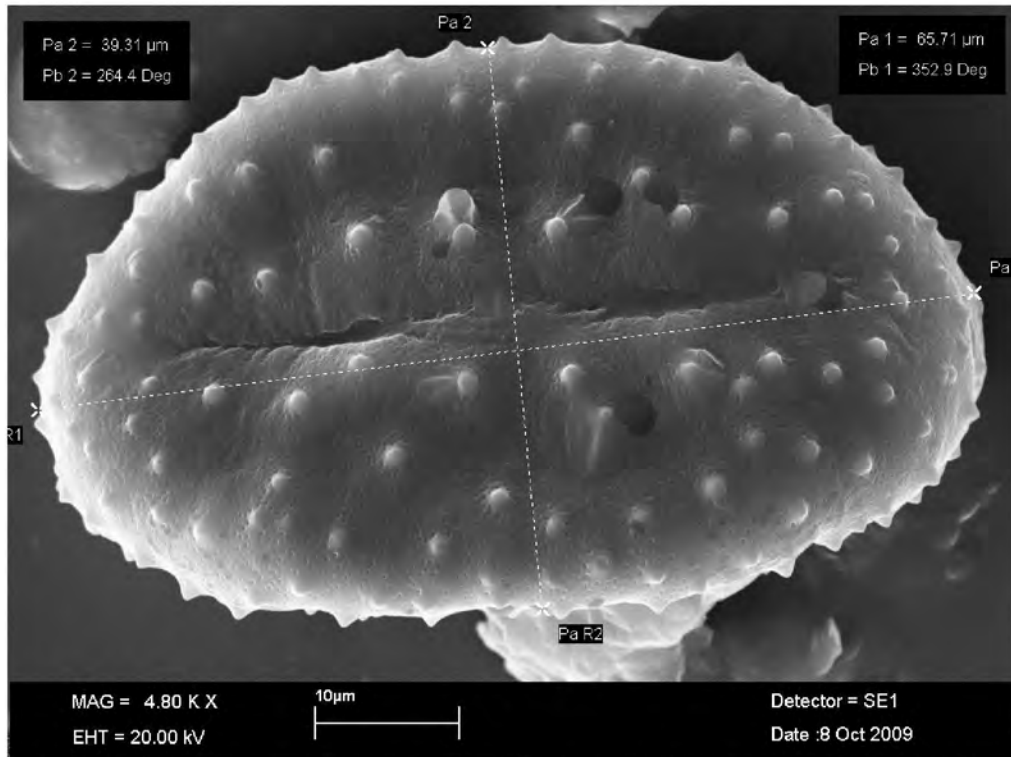
Ekinaların boyu 0,7-4 μm , eni 1,2-6 μm , ekinalar arası mesafe 3-7 μm 'dir.



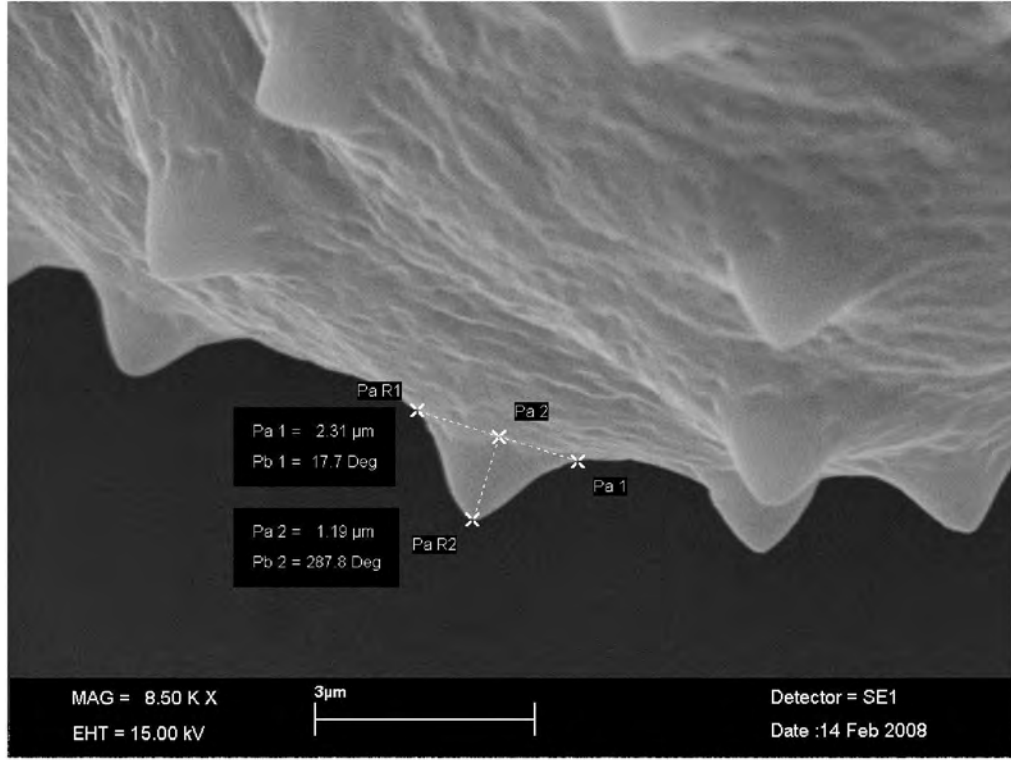
Şekil 4.11. *E. sphaerocephalus* subsp. *albidus* polenin polar görünümü



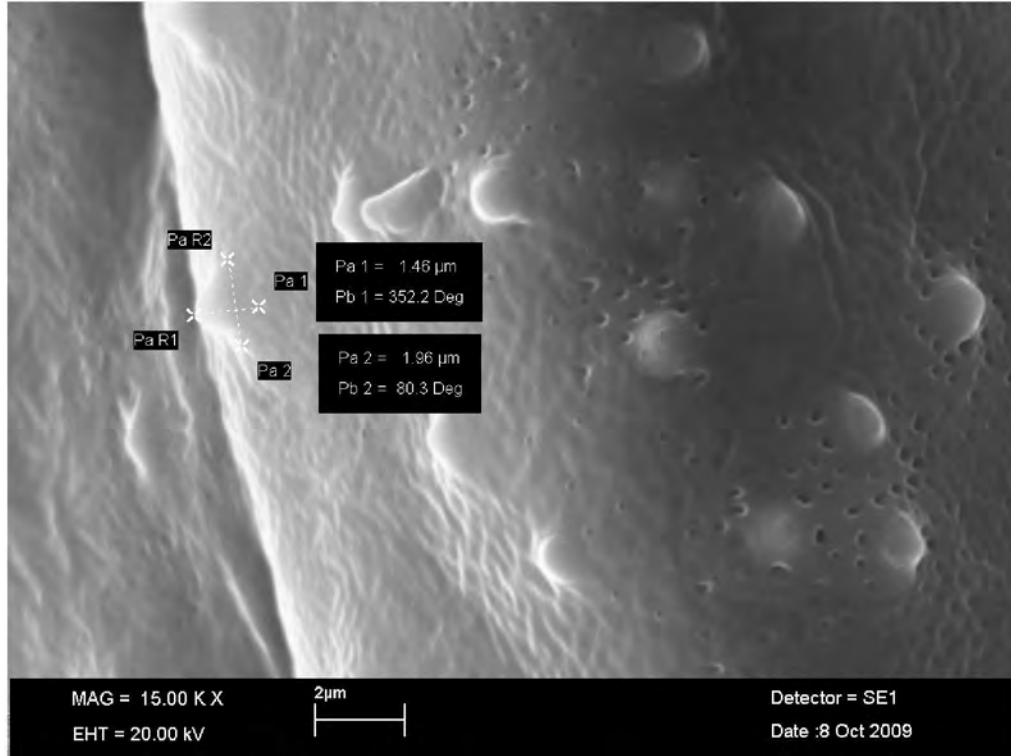
Şekil 4.12. *E. sphaerocephalus* subsp. *albidus* polenin ekvatorial görünümü.



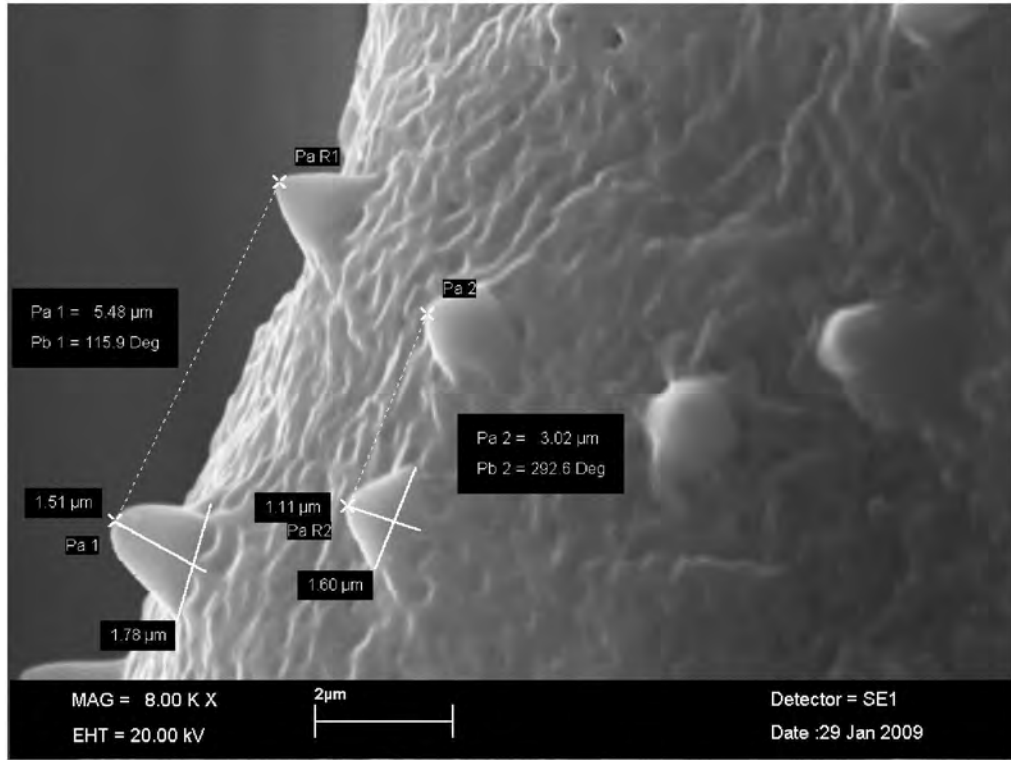
Şekil 4.13. *E. sphaerocephalus* subsp. *albidus* polenin ekvatorial görünümü.



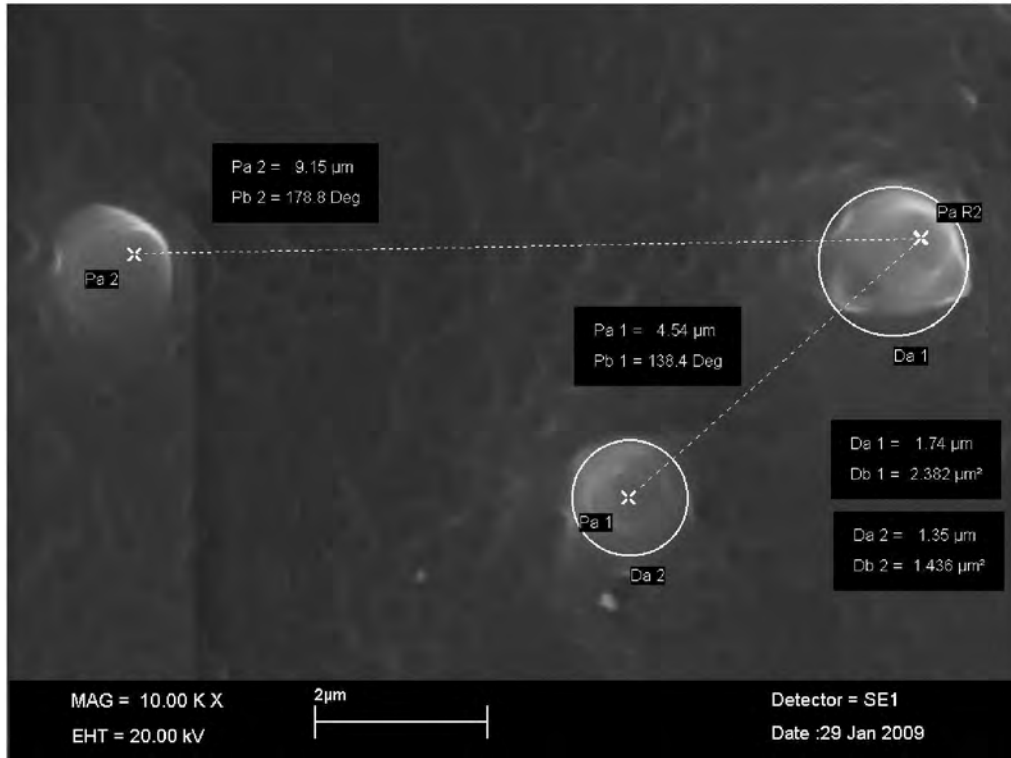
Şekil 4.14. *E. sphaerocephalus* subsp. *albidus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinelerin genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



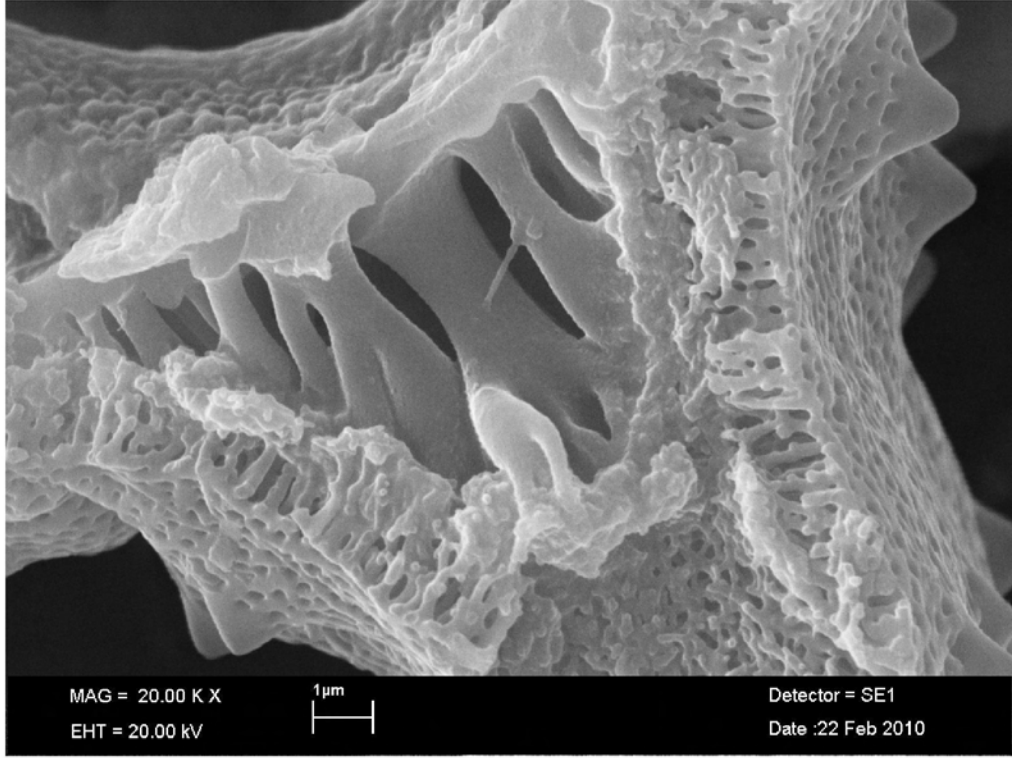
Şekil 4.15. *E. sphaerocephalus* subsp. *albidus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.



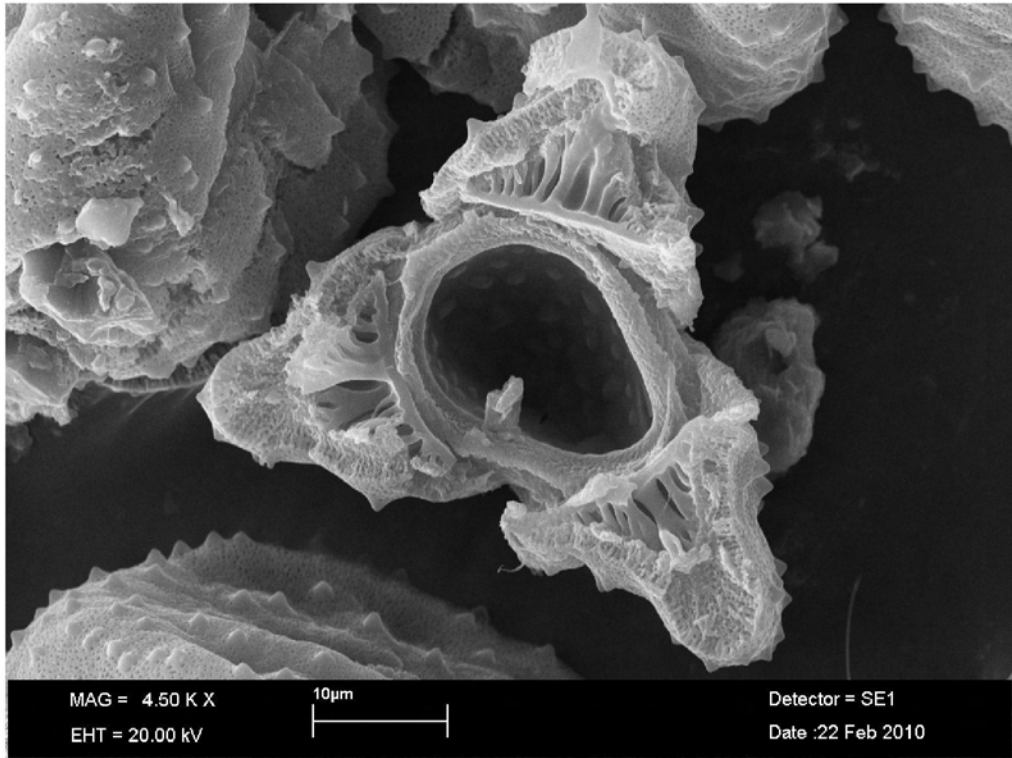
Şekil 4.16. *E. sphaerocephalus* subsp. *albidus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.17. *E. sphaerocephalus* subsp. *albidus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.



Şekil 4.18. *E. sphaerocephalus* subsp. *albidus* polen eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.19. *E. sphaerocephalus* subsp. *albidus* polen eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.20. *E. sphaerocephalus* subsp. *albidus* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.3. *Echinops emiliae* P. H. Davis

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 54-70 μm , ekvatorial eksen 51-66 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,96-1,14 μm olup sferoidal şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü yuvarlatılmıştır.

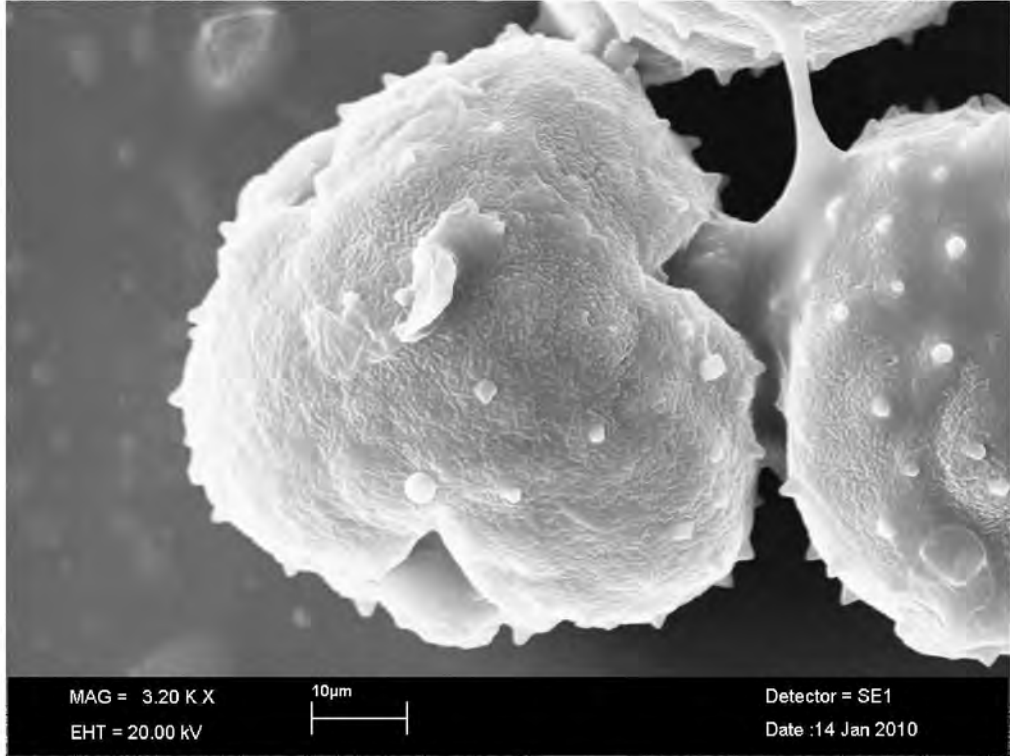
Porlar açılmış, porus üzerinde skulptur elementi yok. Polar eksen 10-23 μm , ekvatorial eksen 7-24 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,64-1,3 μm olup subprolattan oblata şekillenir. Annulus yoktur.

Polar görünümü oval-poligonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 48-69 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 45-62 μm 'dir.

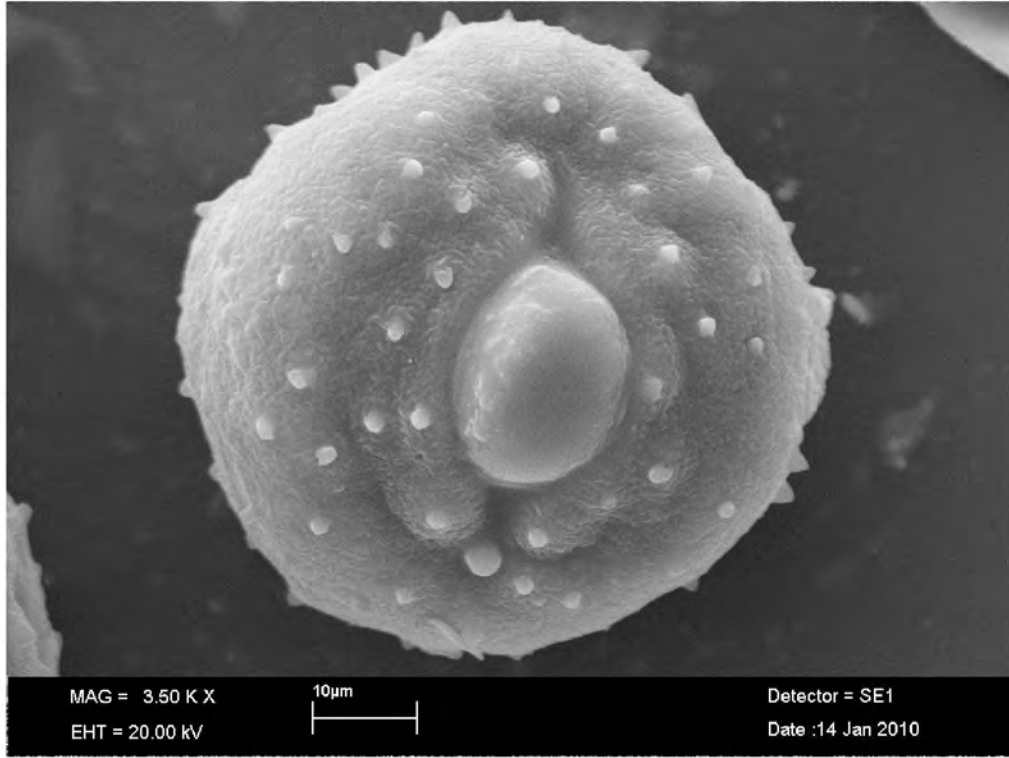
Kolpus boyu 25-38 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 23-49 μm , interkolpatzon genişliği 35-46 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma yok ya da indirgenmiş.

Eksternal ornamentasyonu retikulat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıda ve infratektumu oluşturan kolumellalar dijitat, endeksin pürüzlü ve perforat yapıda. Eksin 7-13 μm , seksin 4,5-10 μm , neksin 2-3 μm , intin 0,5-1 μm arasındadır.

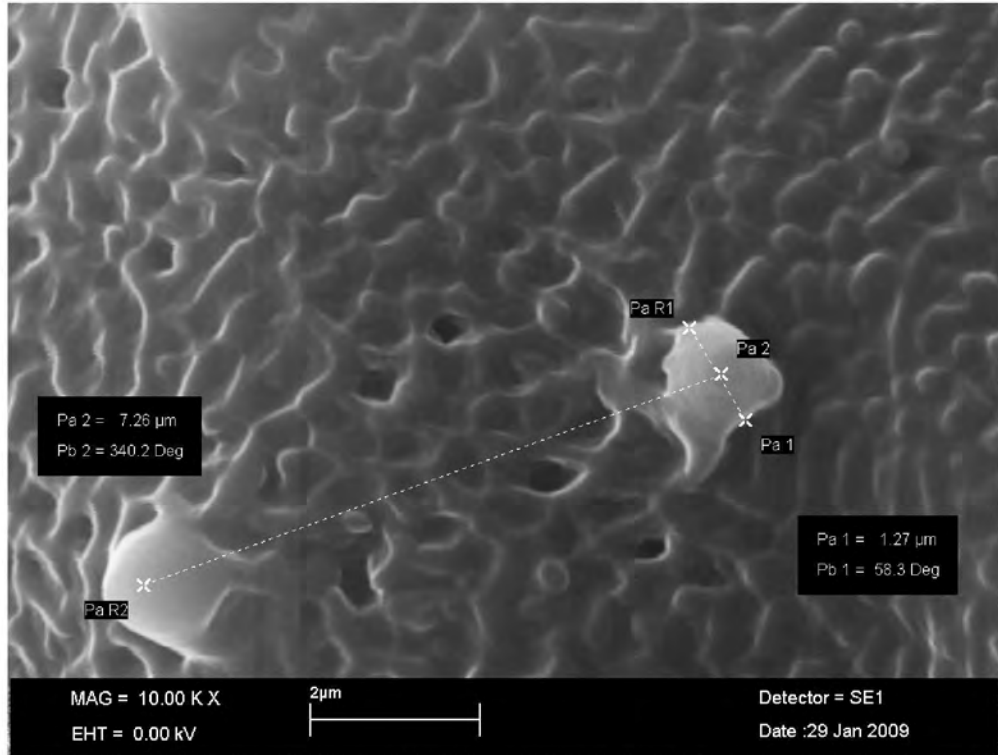
Ekinaların boyu 1,1-2 μm , eni 1,5-2,5 μm , ekinalar arası mesafe 4-14,5 μm 'dir.



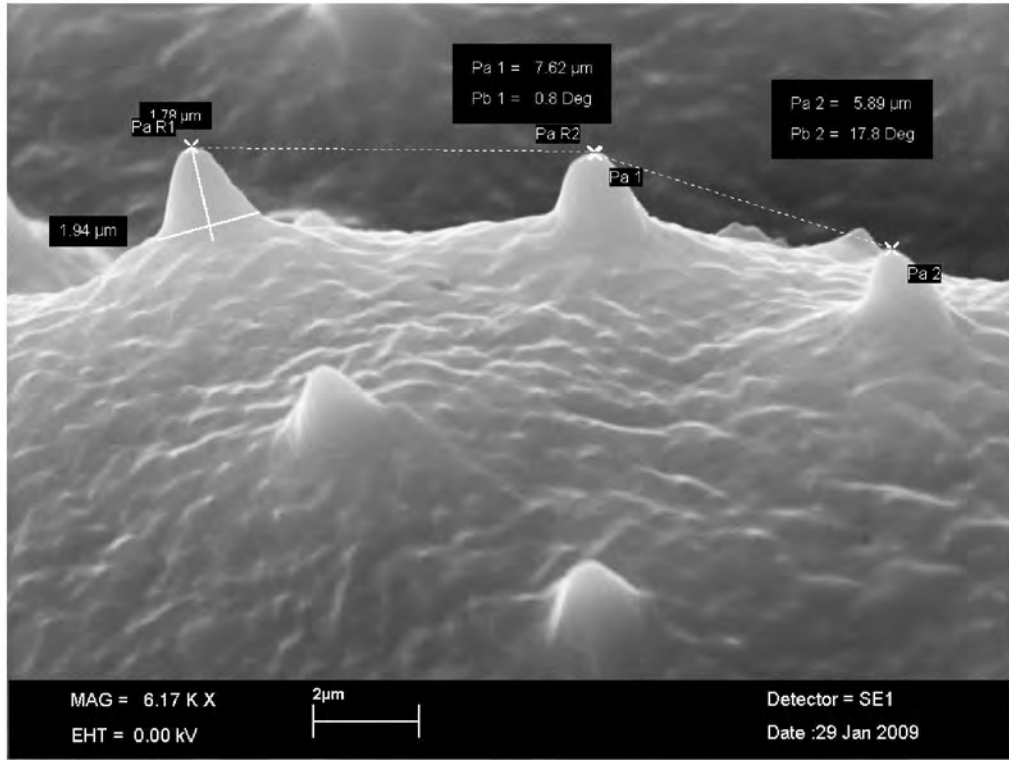
Şekil 4.21. *E. emiliae* polenin polar görünümü.



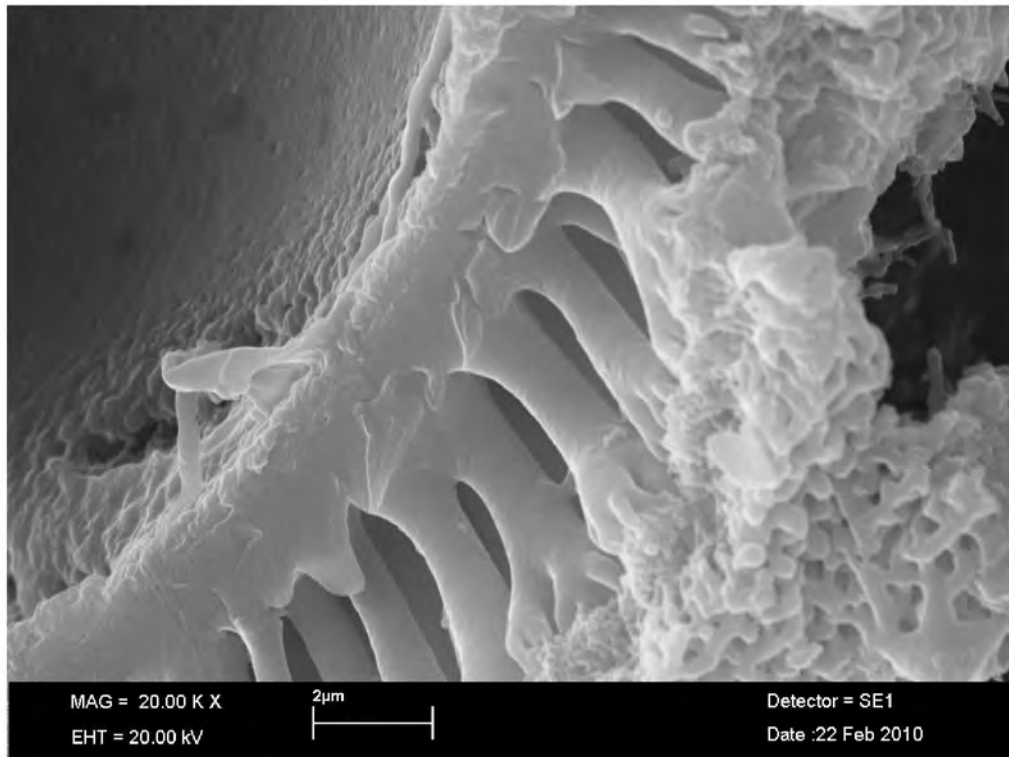
Şekil 4.22. *E. emiliae* polenin ekvatorial görünümü.



Şekil 4.23. *E. emiliae* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.24. *E. emiliae* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.25. *E. emiliae* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.4. *Echinops heterophyllus* P.H. Davis

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 68-75,5 μm , ekvatorial eksen 51-57 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,19-1,43 μm olup subprolat, prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü eliptiktir.

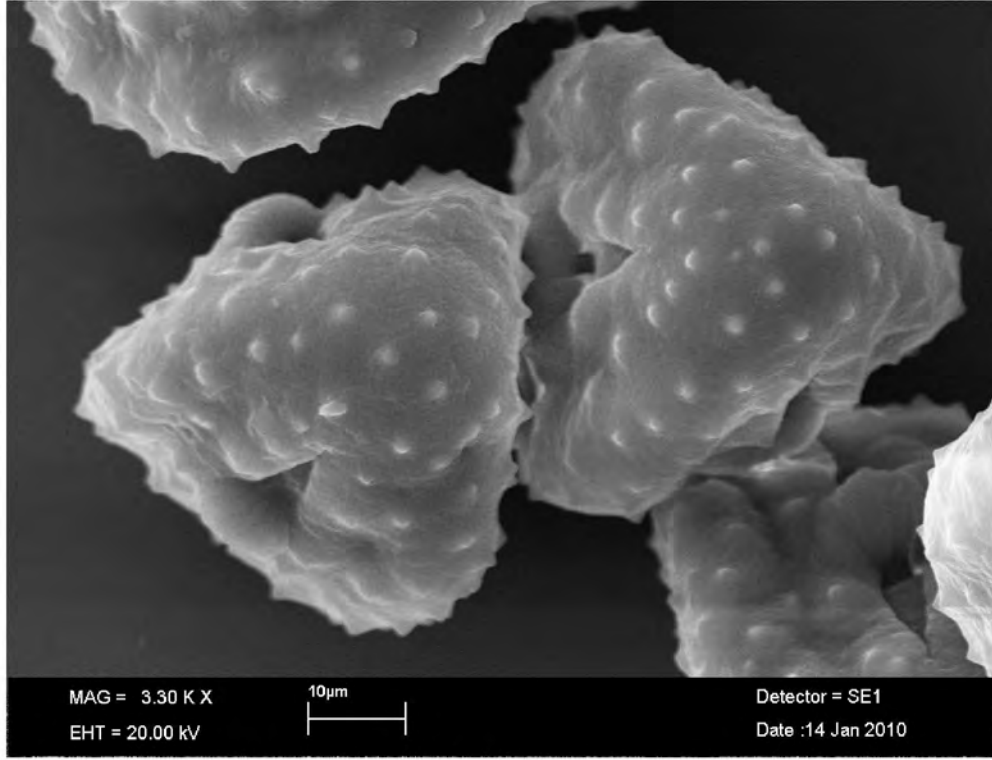
Porlar açılmış, porus üzerinde skulptur elementi vardır. Polar eksen 7,5-13 μm , ekvatorial eksen 15-23 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,5-0,69 μm olup oblat şekildedir. Annulus 3-5,5 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 39-51,5 μm , ekvatorial dijametre mesafesi 42-54,5 μm 'dir.

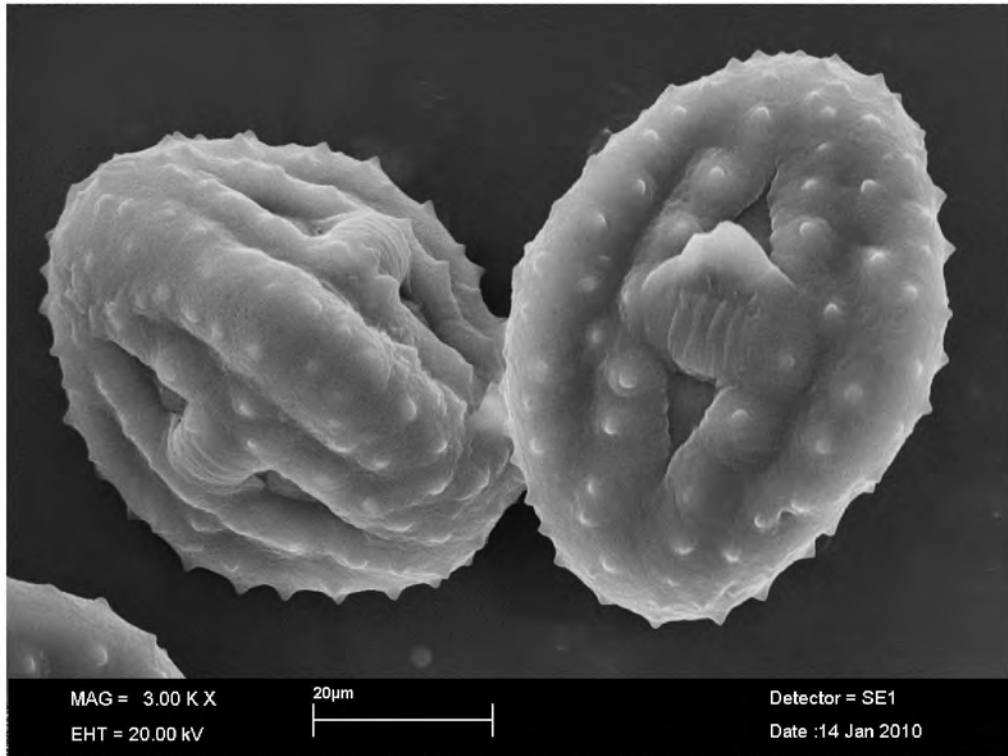
Kolpus boyu 33-38 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 20-30 μm , interkolpatzon genişliği 20-36 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş ancak polar eksen boyunca uzanmamaktadır, kabarmanın genişliği 8-16 μm , yüksekliği 5,5-8 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıda ve infratektumu oluşturan kolumellalar dijitat yapıdadır. Endeksin pürüzlü ve perforat yapıda. Eksin 3-7 μm , seksin 1,5-4 μm , neksin 1,5-3 μm , intin 0,7-1,1 μm arasındadır.

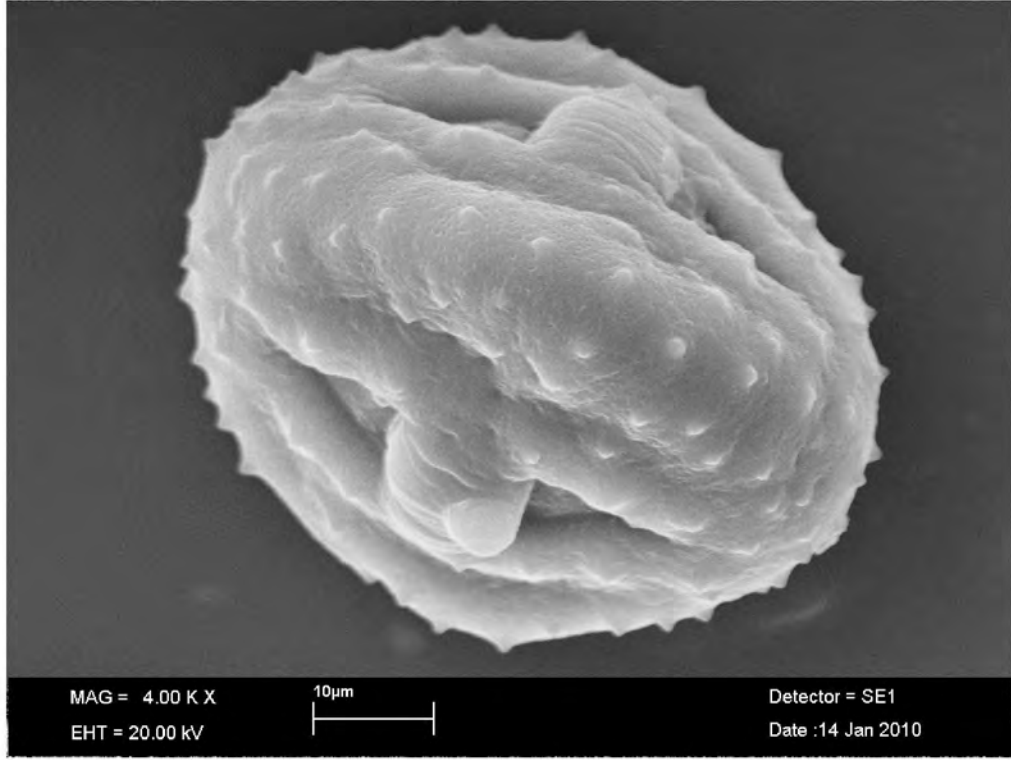
Ekinaların boyu 1,1-4 μm , eni 2-8,5 μm , ekinalar arası mesafe 5-15 μm 'dir.



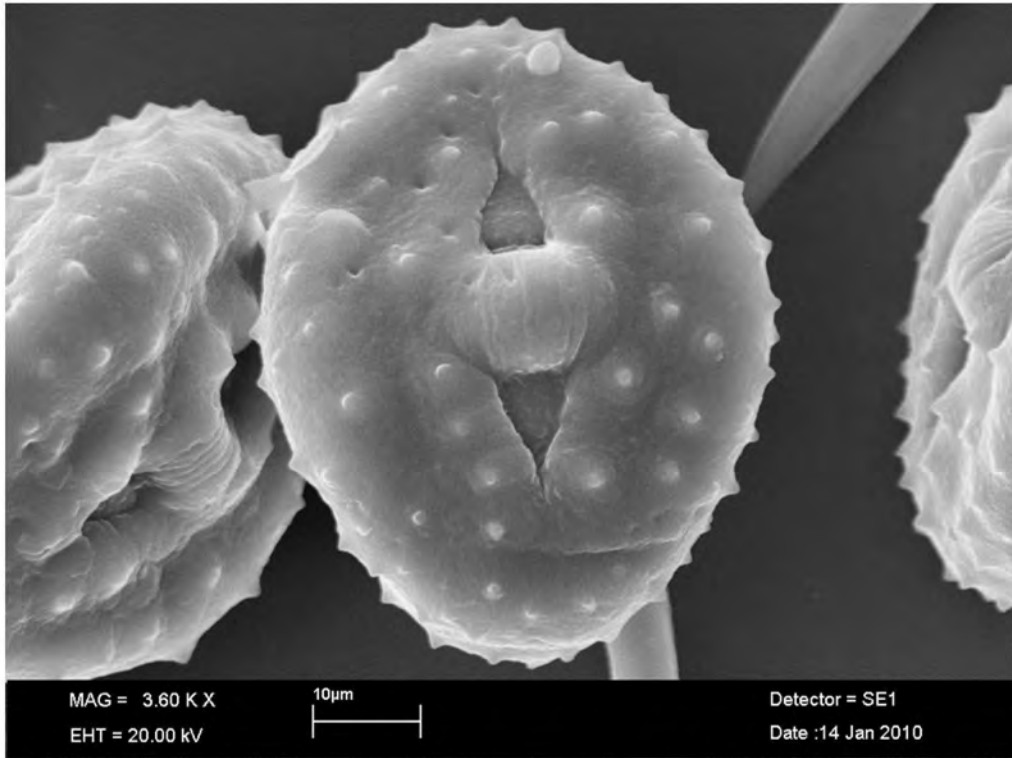
Şekil 4.26. *E. heterophyllus* polenin polar görünümü.



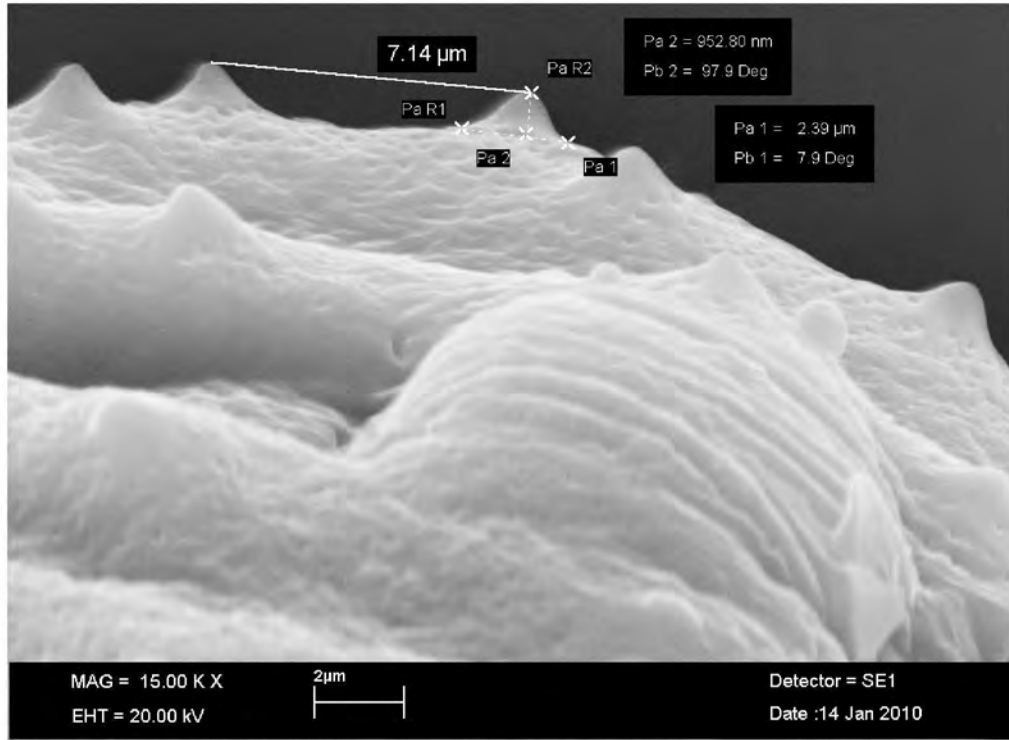
Şekil 4.27. *E. heterophyllus* polenin ekvatorial görünümü.



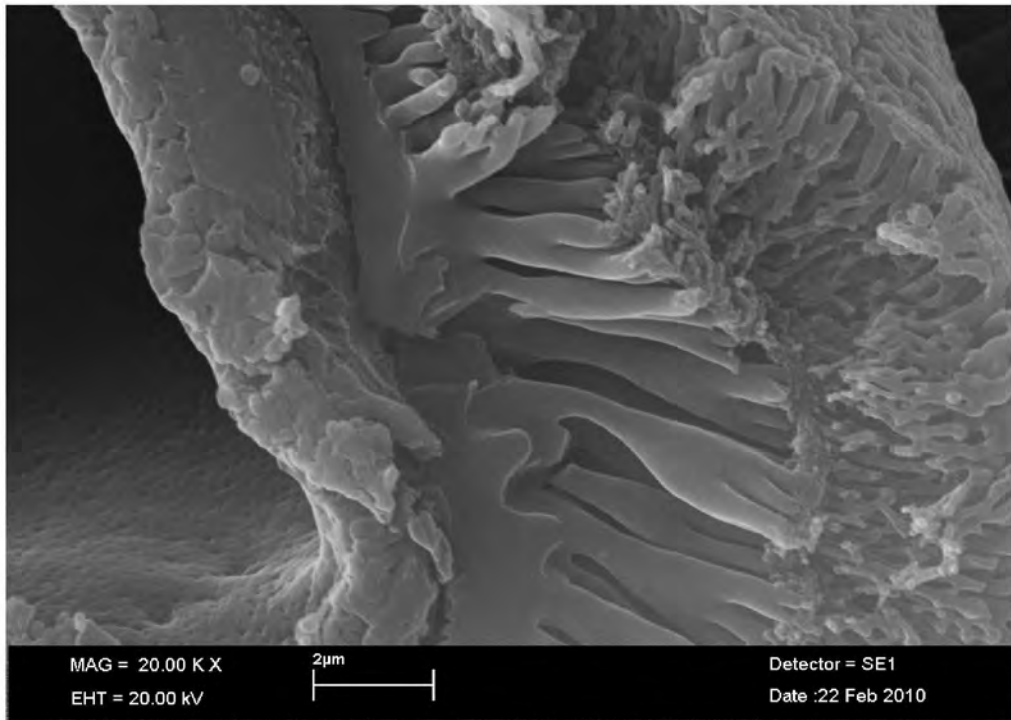
Şekil 4.28. *E. heterophyllus* poleninini ekvatorial görünümü.



Şekil 4.29. *E. heterophyllus* poleninini ekvatorial görünümü.



Şekil 4.30. *E. heterophyllus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe. İntin elemanları.



Şekil 4.31. *E. heterophyllus* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.32. *E. heterophyllus* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.5. *Echinops melitenensis* Hedge et. Hub.-Mor.

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 70-95 μm , ekvatorial eksen 51-79 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1-1,8 μm olup prolat-sferoidal, subprolat, prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü eliptiktir.

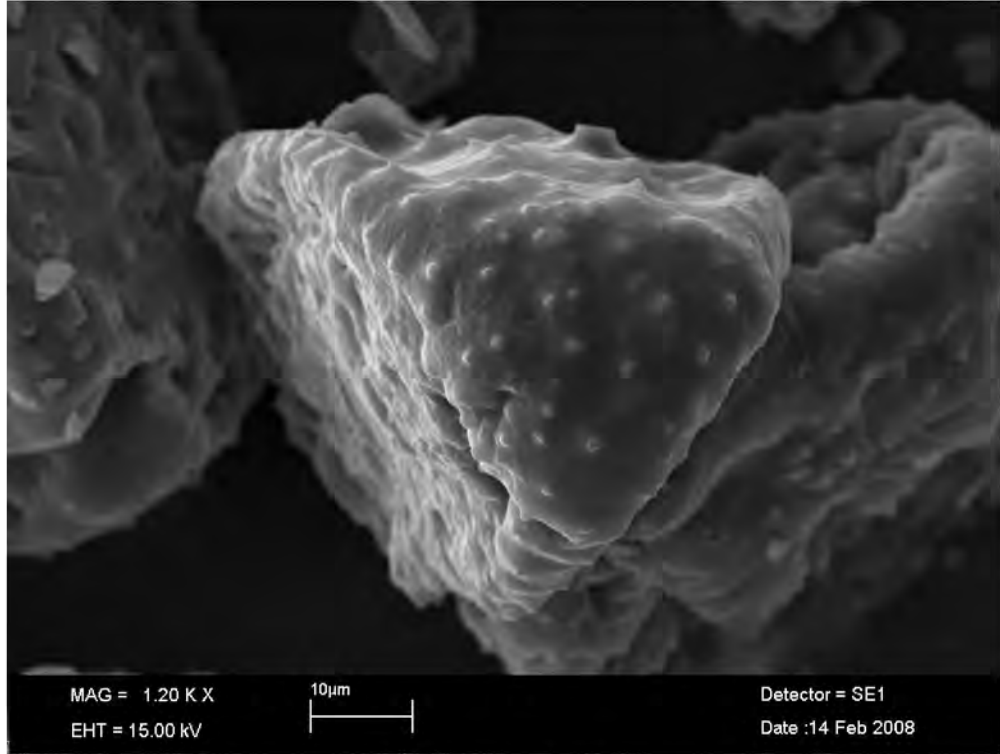
Porlar açılmış, porus üzerinde skulptur elementi yok. Polar ekseni 5-12 μm , ekvatorial ekseni 12-25 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,42-1,43 μm olup peroblattan prolata şekillenir. Annulus 3-9 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 45-60 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 50-63 μm 'dir.

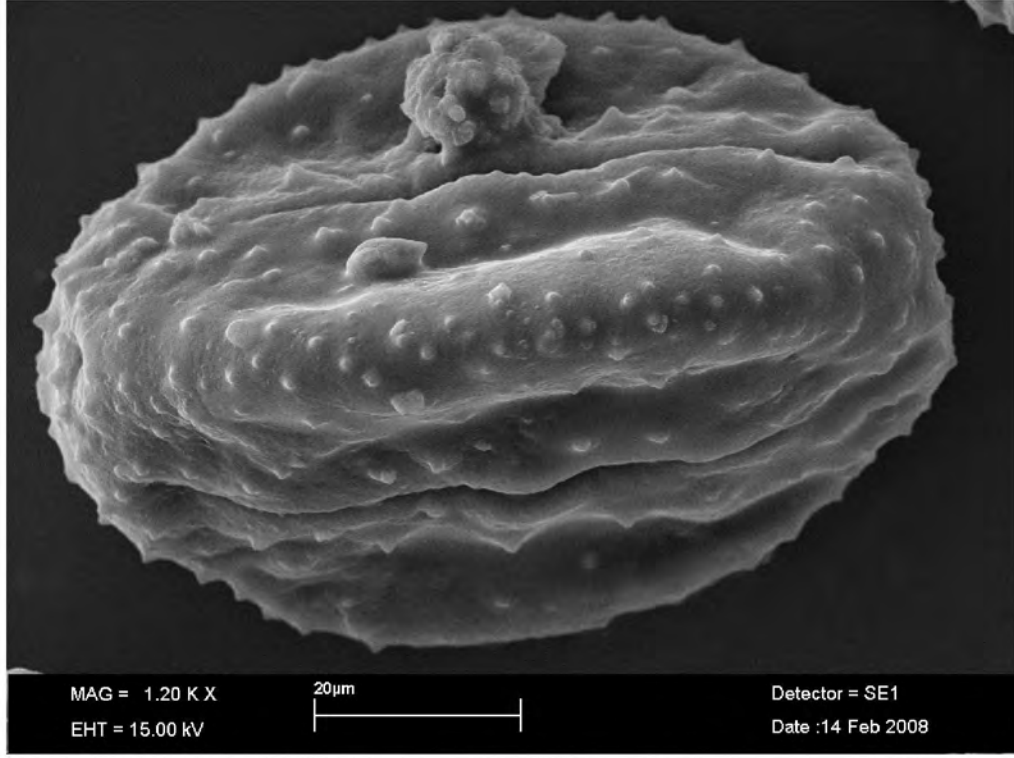
Kolpus boyu 30-45 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 24-30 μm , interkolpatzon genişliği 44-58 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş, kabarmanın genişliği 11-13,5 μm , yüksekliği 8-15 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu retikulat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum intektat yapıda ve infratektumu oluşturan kolumellalar yok ya da indirgenmiştir. Endeksin pürüzlü ve perforat yapıda. Eksin 9,50-22 μm , seksin 2-10 μm , neksin 4,50-17 μm , intin 0,50-2 μm arasındadır.

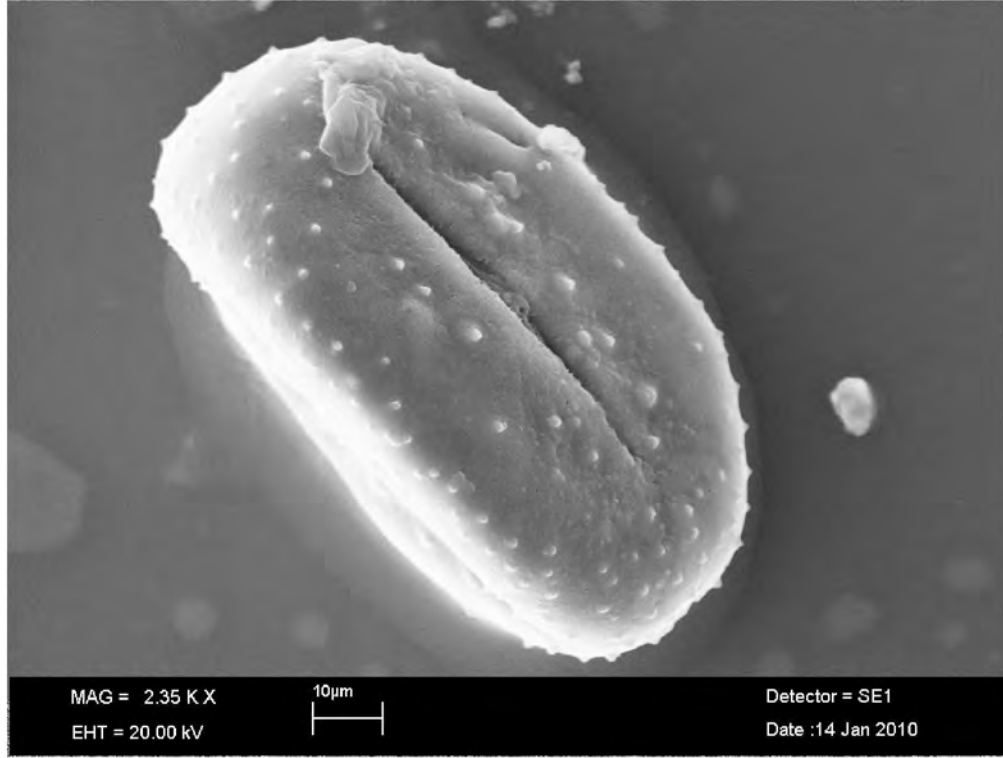
Ekinaların boyu 0,80-3 μm , eni 2-7 μm , ekinalar arası mesafe 5-15 μm 'dir.



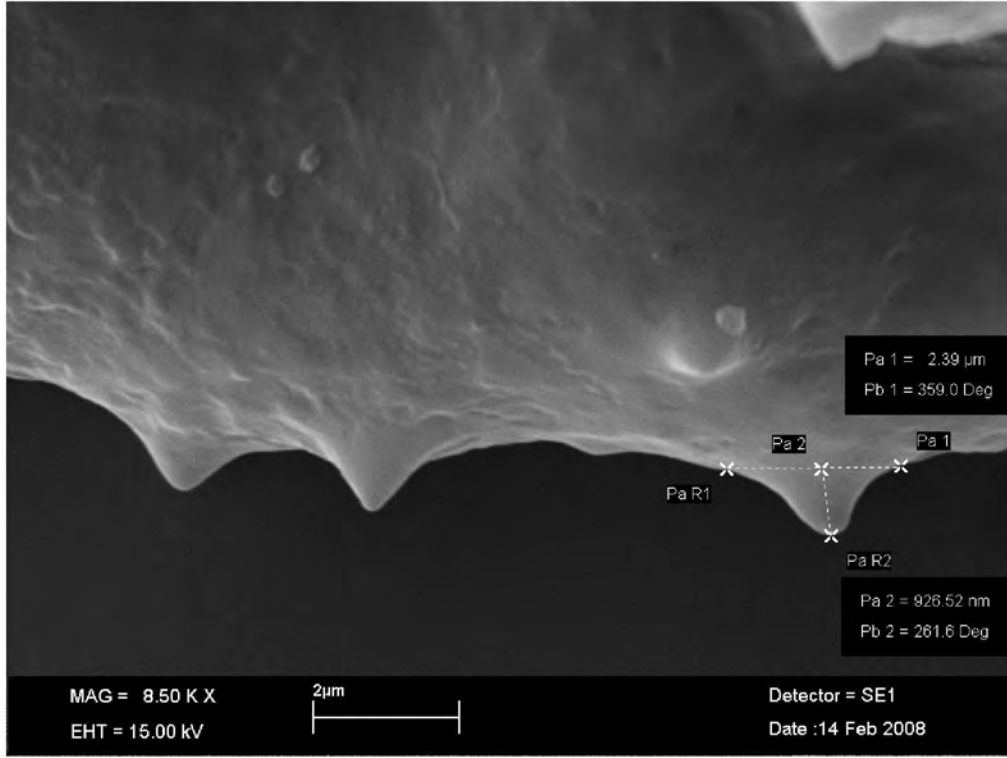
Şekil 4.33. *E. melitenensis* polenin polar görünümü.



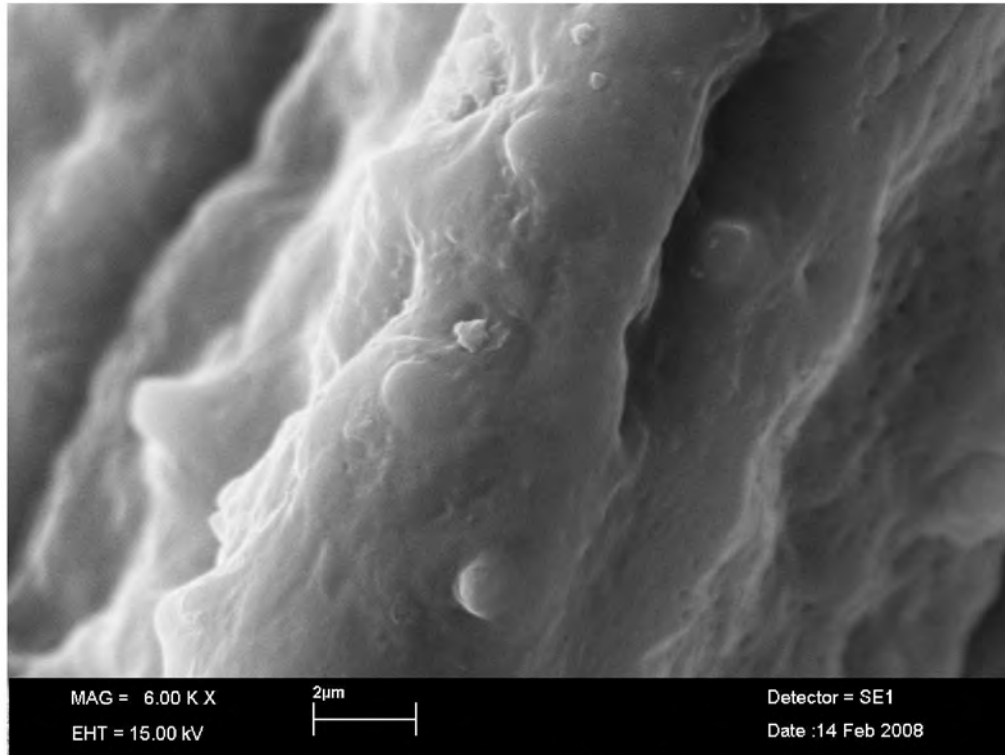
Şekil 4.34. *E. melitenensis* polenin ekvatorial görünümü.



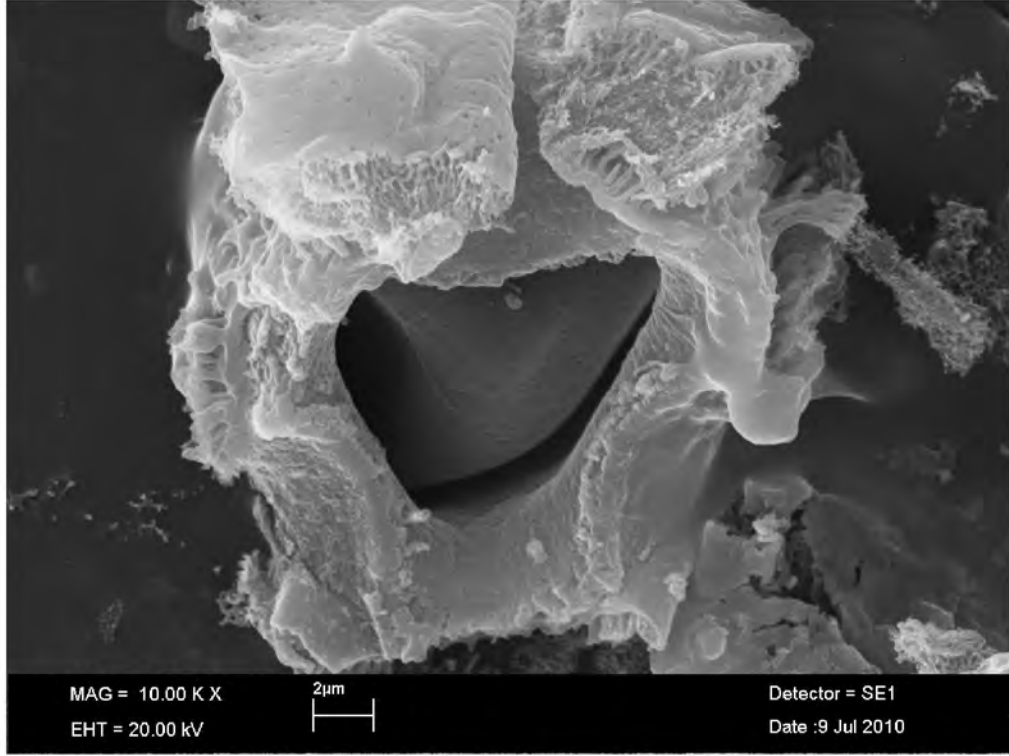
Şekil 4.35. *E. melitenensis* polenin ekvatorial görünümü.



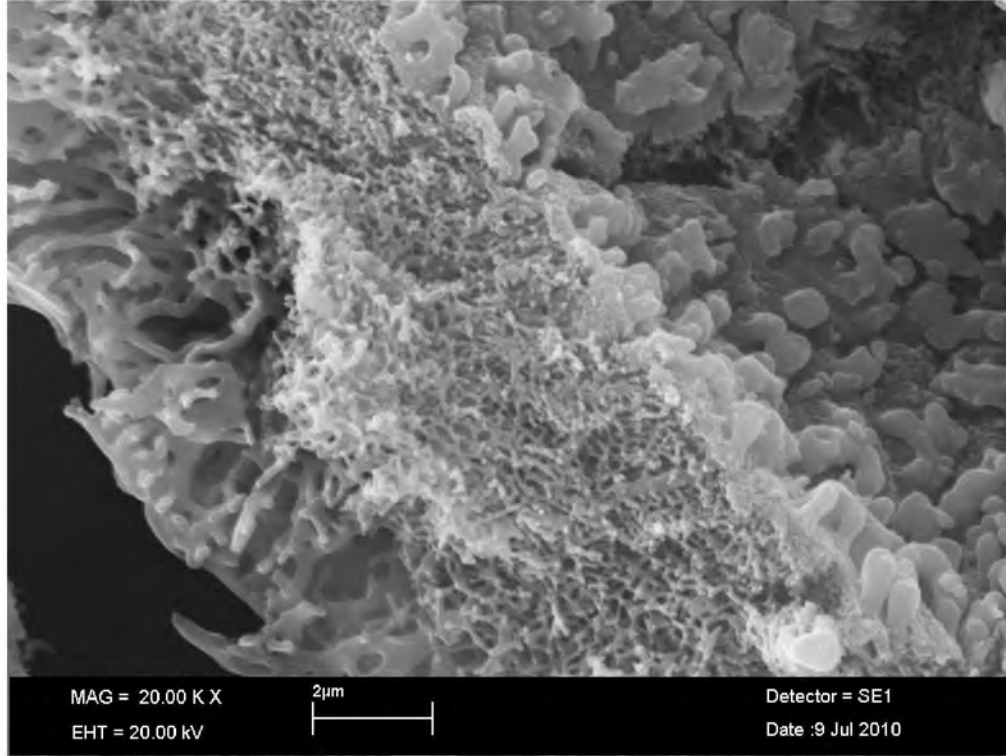
Şekil 4.36. *E. melitenensis* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği ve boyu.



Şekil 4.37. *E. melitenensis* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.



Şekil 4.38. *E. melitenensis* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.39. *E. melitenensis* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.6. *Echinops mersinensis* Gemici et. Leblebici

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 60-92 μm , ekvatorial eksen 52-70 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,09-1,58 μm olup prolat-sferoidal, prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü eliptik veya dörtgendir.

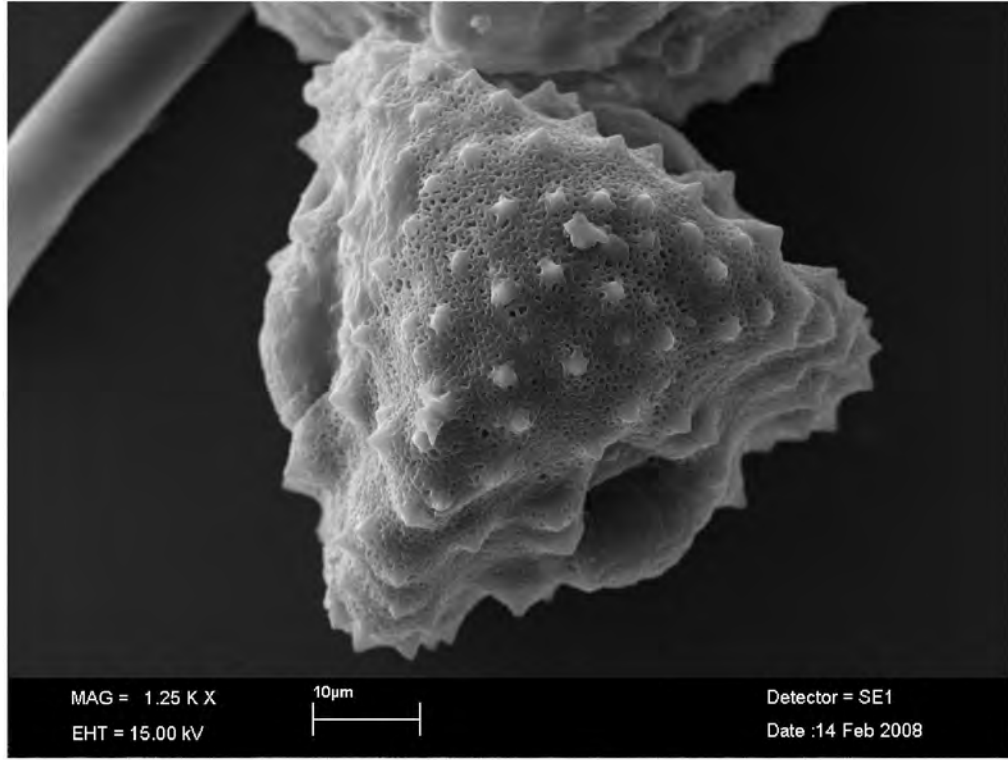
Porlar açılmış, porus kenarlarında margo var. Polar eksen 7-22 μm , ekvatorial eksen 7-25 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,44-2,50 μm olup peroblattan perprolata şekillenir. Annulus 2-9 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 45-60 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 50-63 μm 'dir.

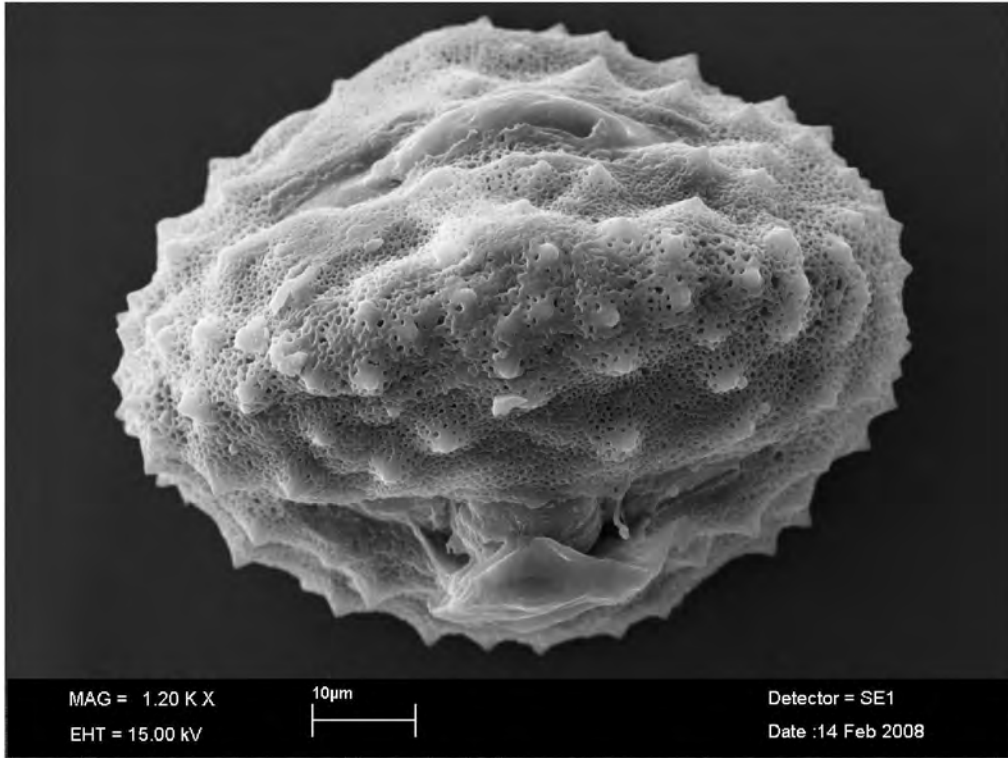
Kolpus boyu 30-45 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 24-46 μm , interkolpatzon genişliği 33-45 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş, kabarmanın genişliği 6,00-13,50 μm , yüksekliği 8,00-12,00 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu retikulat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıda ve infratektumda dijitat kolumella görülür. Endeksin pürüzlü ve perforat-retikulat yapıda. Eksin 5,00-16,00 μm , seksin 2,00-9,00 μm , neksin 3,00-11,00 μm , intin 0,50-2,00 μm arasındadır.

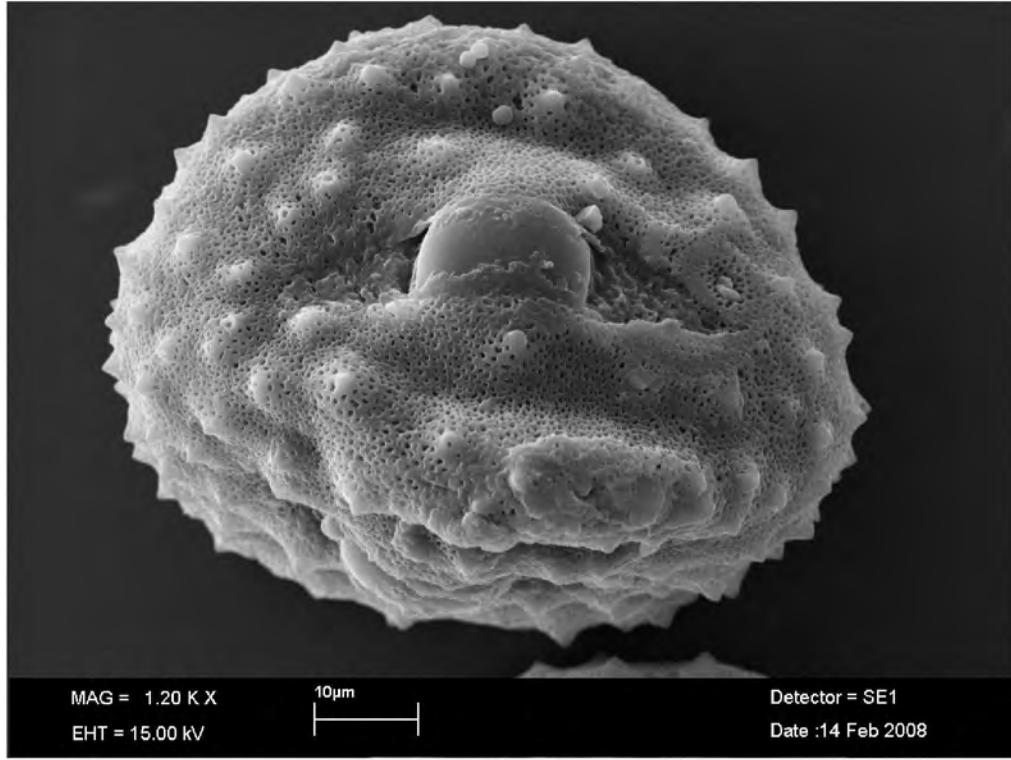
Ekinaların boyu 1,00-4,00 μm , eni 2,00-7,50 μm , ekinalar arası mesafe 1,00-15,00 μm 'dir.



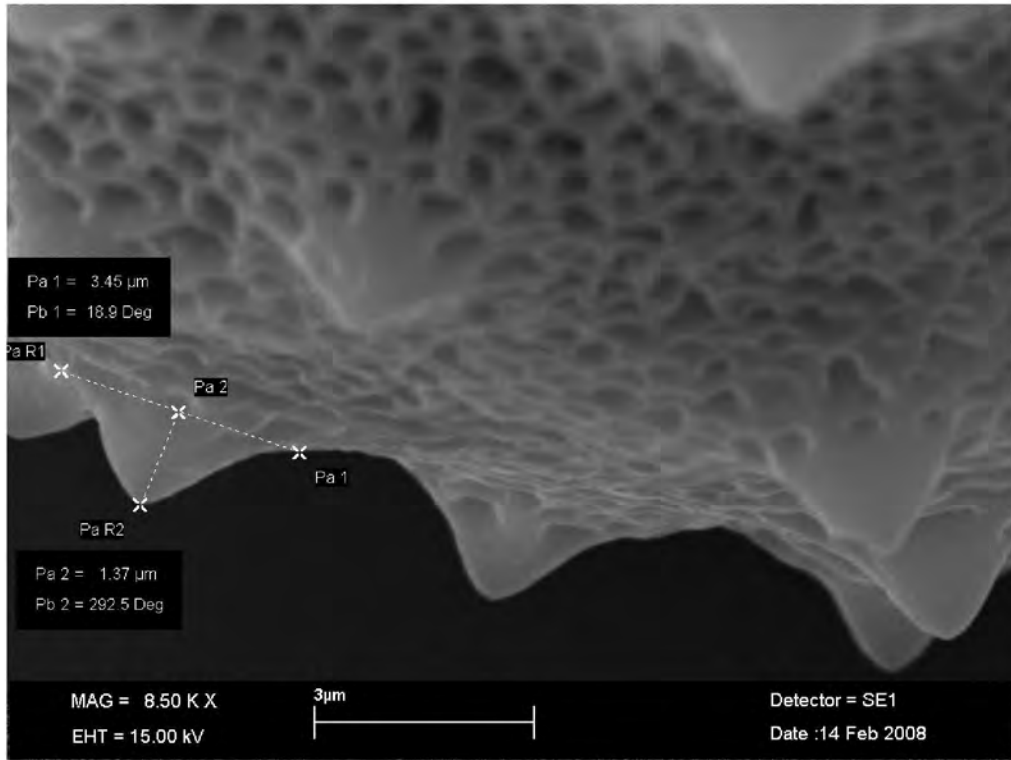
Şekil 4.40. *E. mersinensis* polenin polar görünümü.



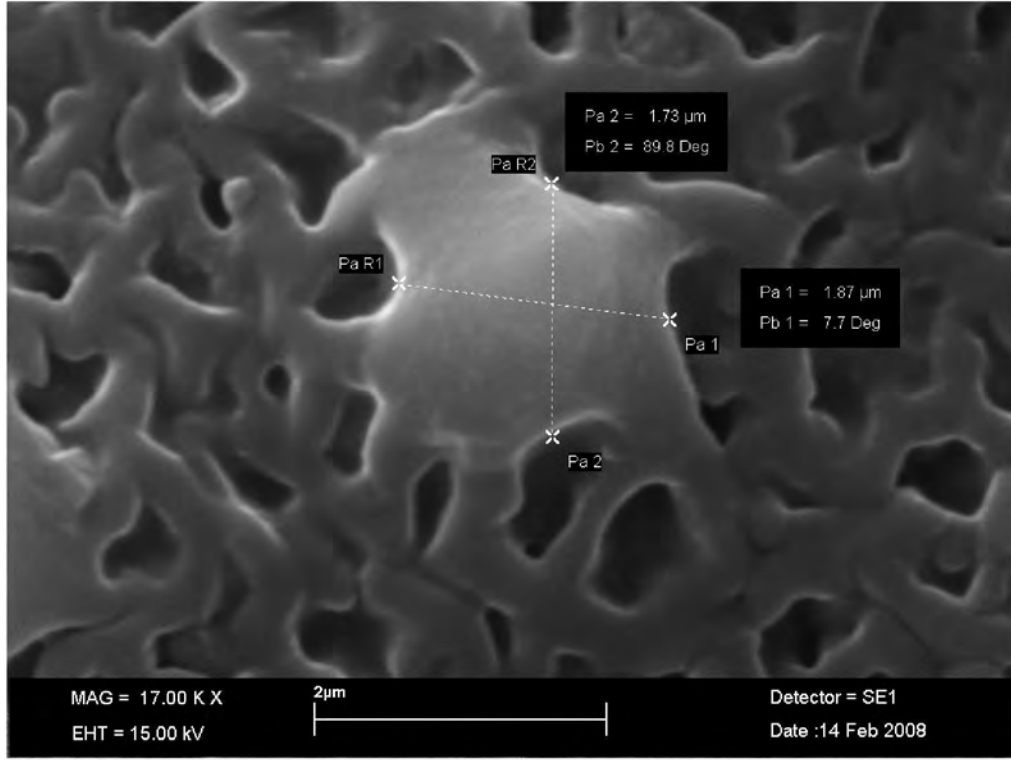
Şekil 4.41. *E. mersinensis* polenin ekvatorial görünümü.



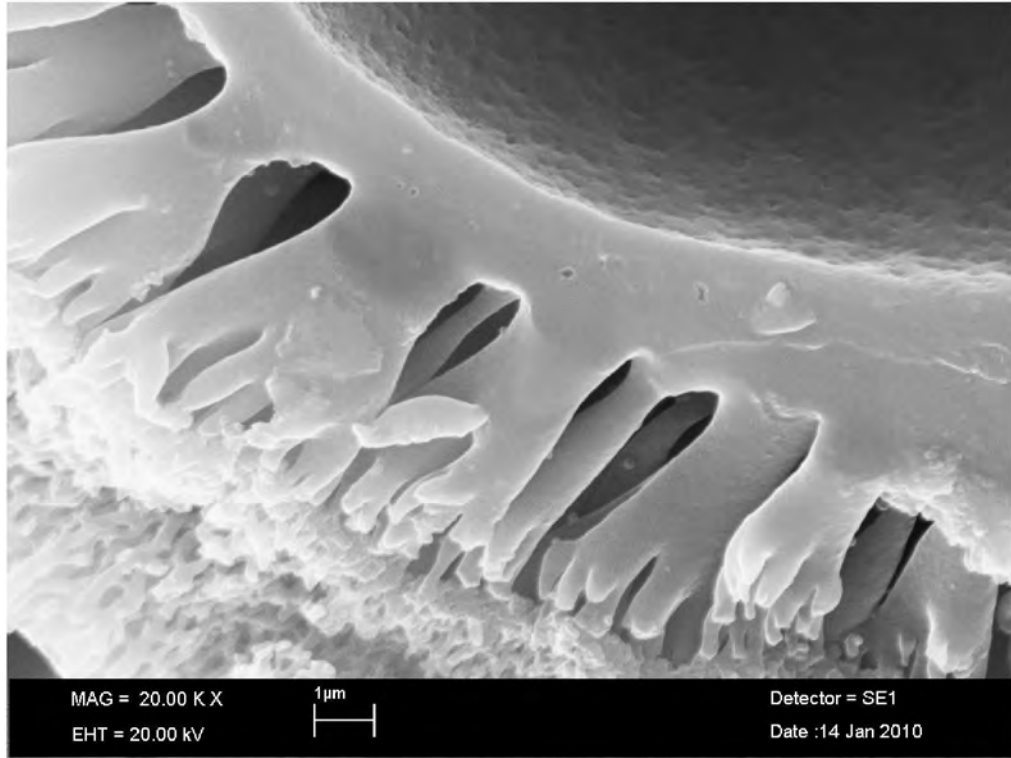
Şekil 4.42. *E. mersinensis* polenin ekvatorial görünümü.



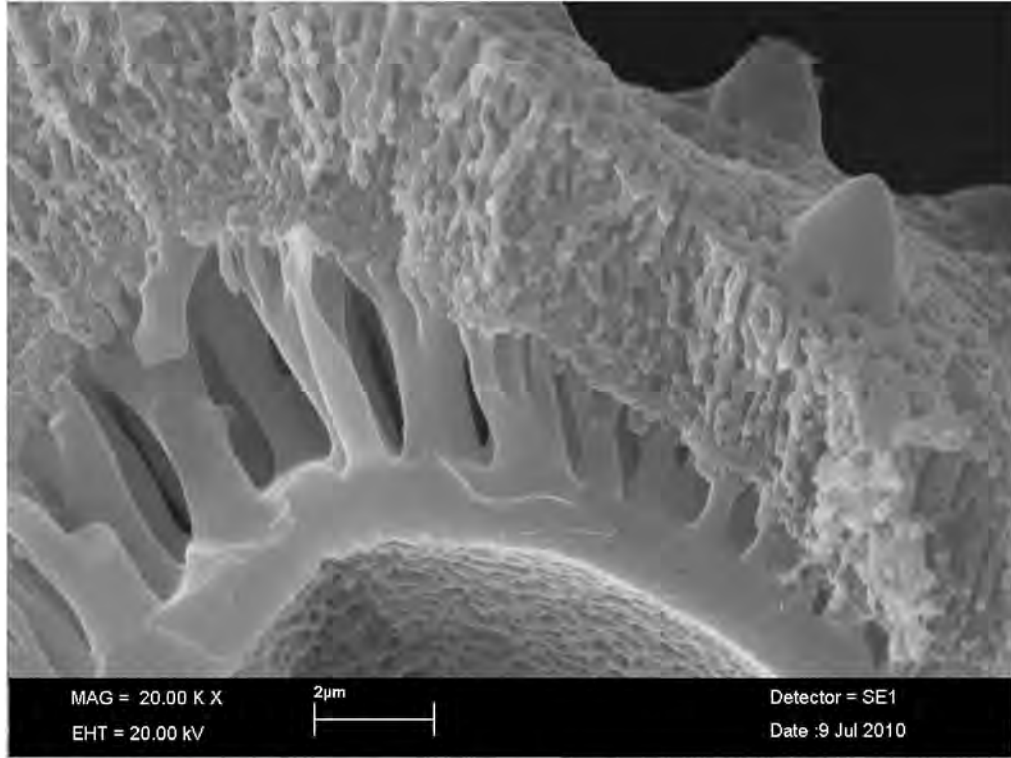
Şekil 4.43. *E. mersinensis* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişlik, boyları.



Şekil 4.44. *E. mersinensis* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.



Şekil 4.45. *E. mersinensis* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.46. *E. mersinensis* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.7. *Echinops microcephalus* SM.

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 55-63 μm , ekvatorial eksen 37-44 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,36 -1,59 μm olup subprolat, prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü köşelerden yuvarlatılmış altıgen şekillidir.

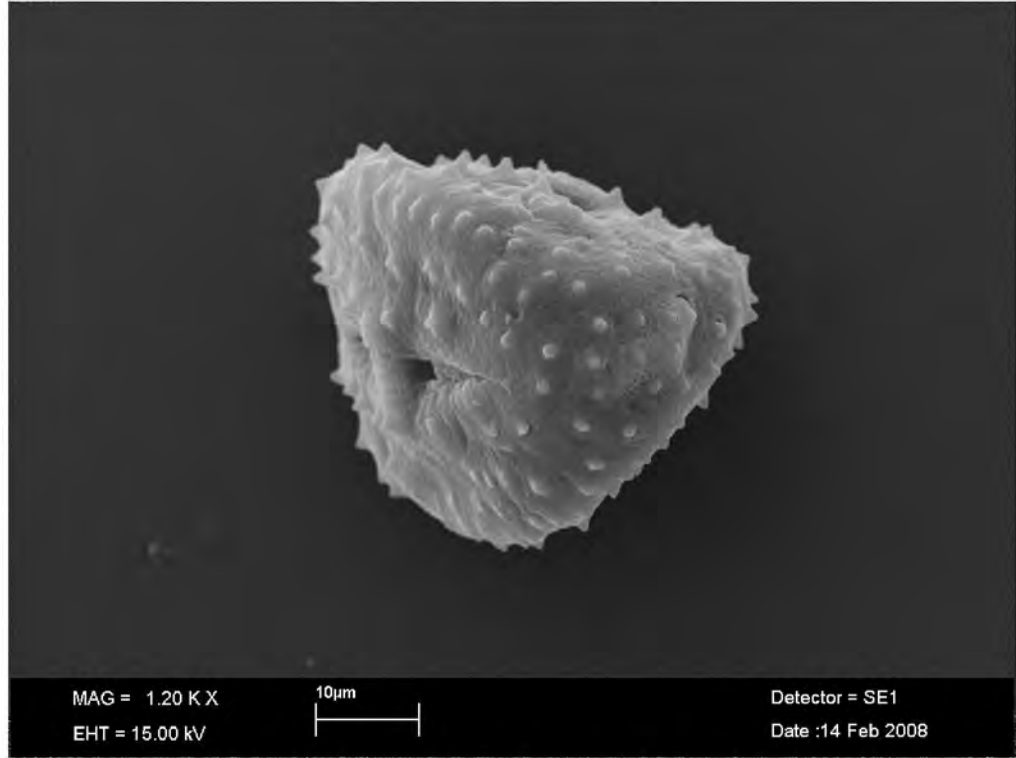
Porlar açılmış, porus kenarında margo görülür. Polar eksen 11,00-19,00 μm , ekvatorial eksen 5,00-9,00 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,33-2,50 μm olup subprolatttan perprolata şekillenir. Annulus 2,10-5,00 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 50,00-65,00 μm , ekvatorial dijametre mesafesi 52,50-64,00 μm 'dir.

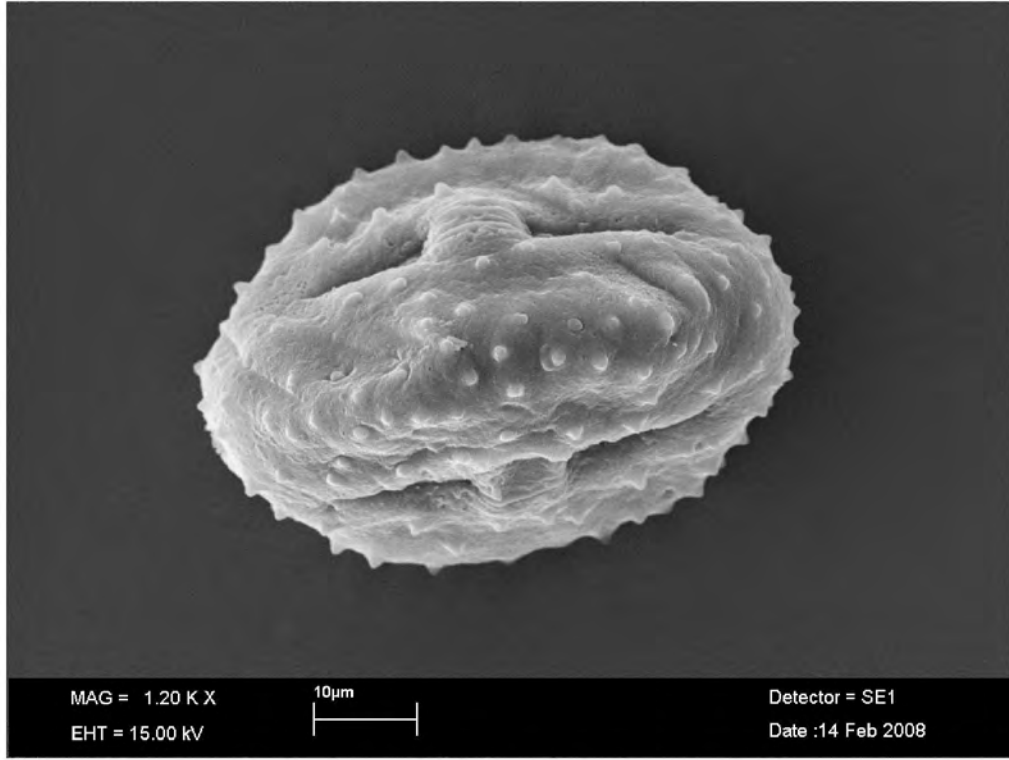
Kolpus boyu 23,00-37,50 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 20,30-22,00 μm , interkolpatzon genişliği 24,00-32,50 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmamıştır ya da indirgenmiştir.

Eksternal ornamentasyonu retikulat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıda ve infratektumda dijitat kolumella görülür. Endeksin pürüzlü ve perforat-retikulat yapıdadır. Eksin 2,00-11,00 μm , seksin 1,00-5,00 μm , neksin 1,00-6,00 μm , intin 0,80-1,10 μm arasındadır.

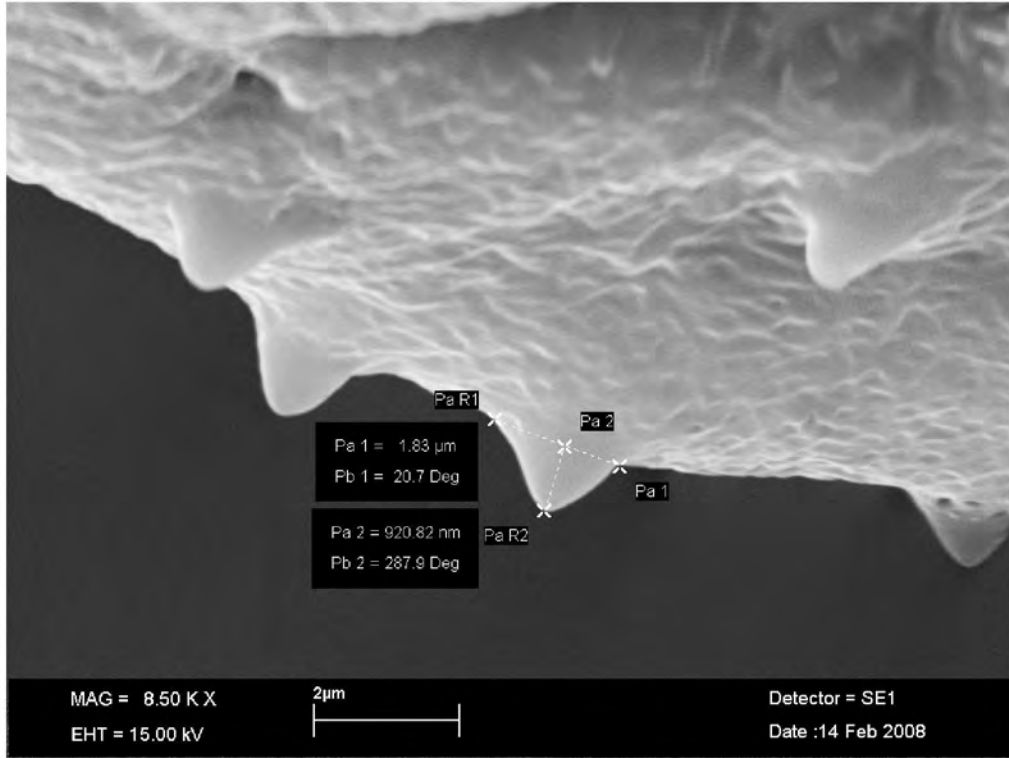
Ekinaların boyu 1,00-2,00 μm , eni 1,00-2,00 μm , ekinalar arası mesafe 4,00-9,00 μm 'dir.



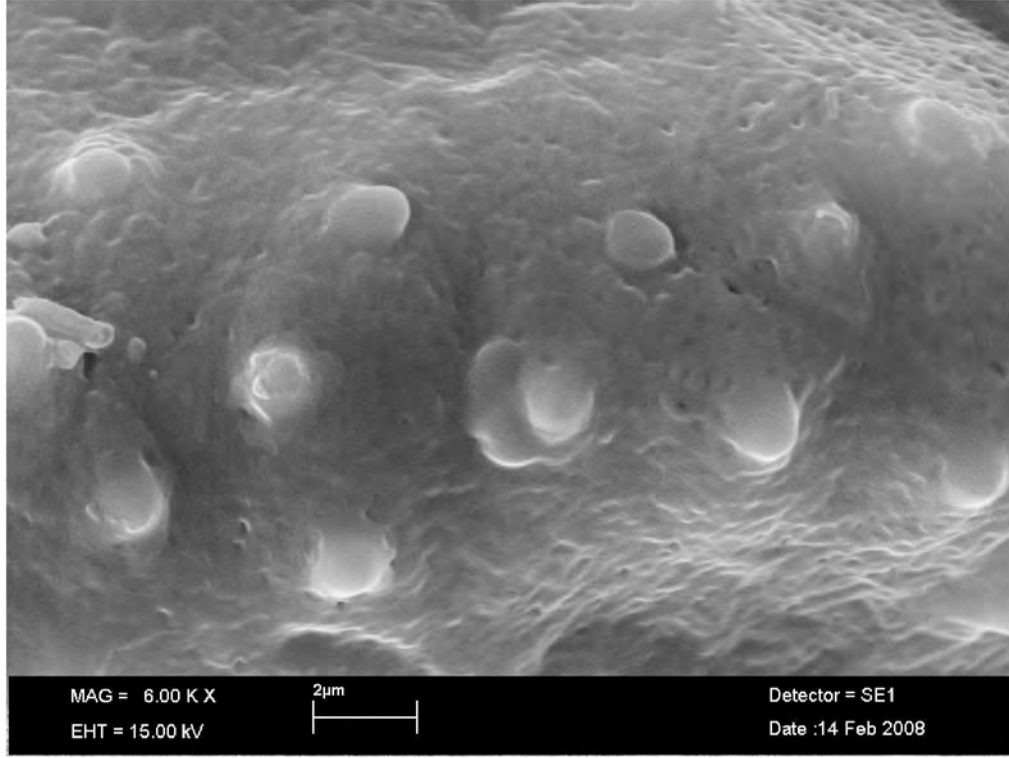
Şekil 4.47. *E. microcephalus* polenin polar görünümü.



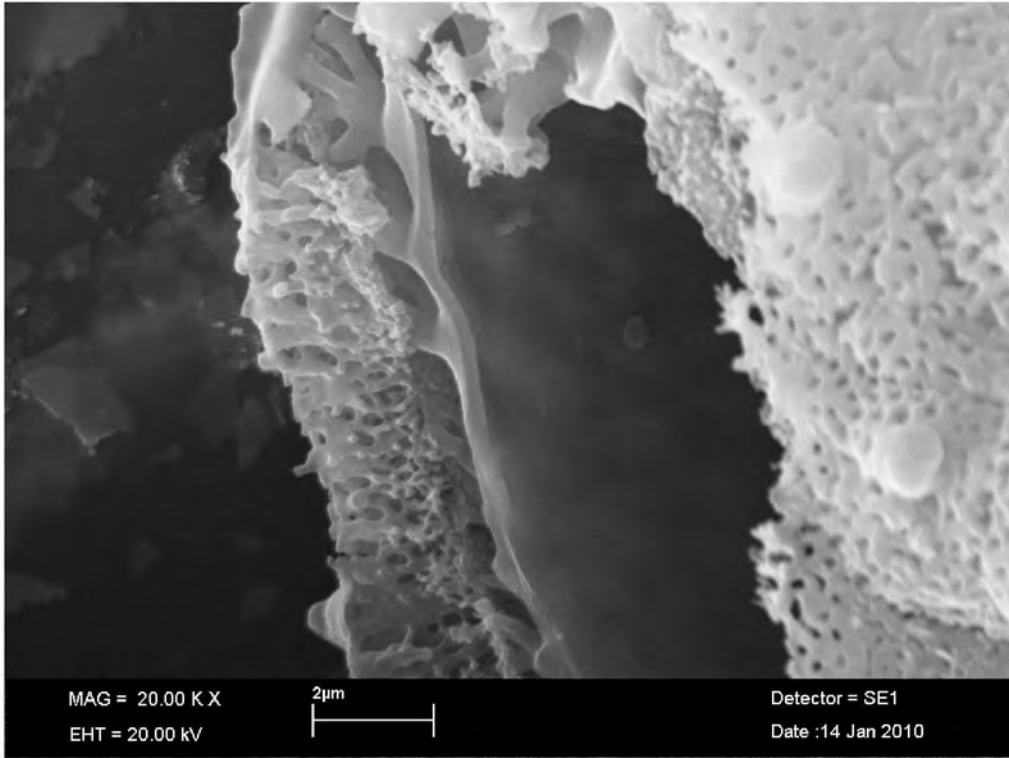
Şekil 4.48. *E. microcephalus* polenin ekvatorial görünümü.



Şekil 4.49. *E. microcephalus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.50. *E. microcephalus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.



Şekil 4.51. *E. microcephalus* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.52. *E. microcephalus* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.8. *Echinops onopordum* P. H. Davis

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 68-94 μm , ekvatorial eksen 50-74 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,09-1,47 μm olup prolat-sferoidal, prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü eliptiktir.

Porlar açılmış, porus kenarlarında margo vardır. Polar eksen 12-31 μm , ekvatorial eksen 10-33 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,48-2,7 μm olup oblat şekildedir. Annulus 2,5-6 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 47-72 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 45-68 μm 'dir.

Kolpus boyu 36,5-45 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 18-27,5 μm , interkolpatzon genişliği 29-40 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma yok ya da indirgenmiş durumda.

Eksternal ornamentasyonu retikulat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıda ve infratektumu oluşturan kolumellalar dijitat yapıdadır. Endeksin pürüzlü ve perforat yapıda. Eksin 9-17 μm , seksin 4-7 μm , neksin 5-10 μm , intin 0,7-1,4 μm arasındadır.

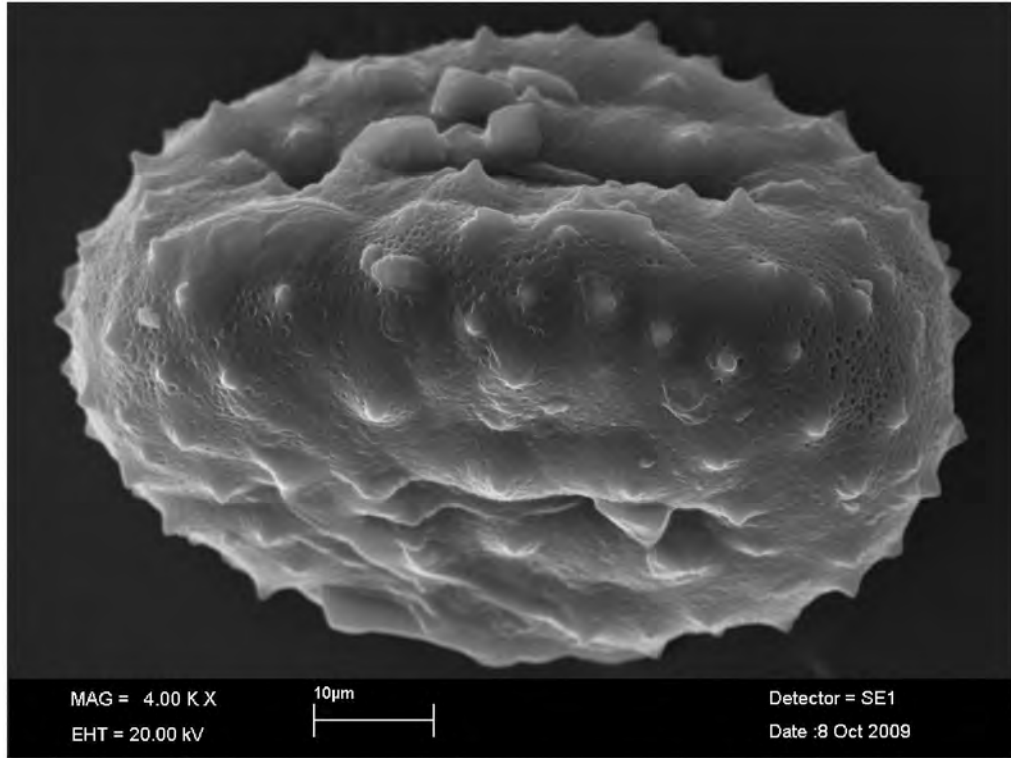
Ekinaların boyu 1-4 μm , eni 2-11,5 μm , ekinalar arası mesafe 1-12 μm 'dir.



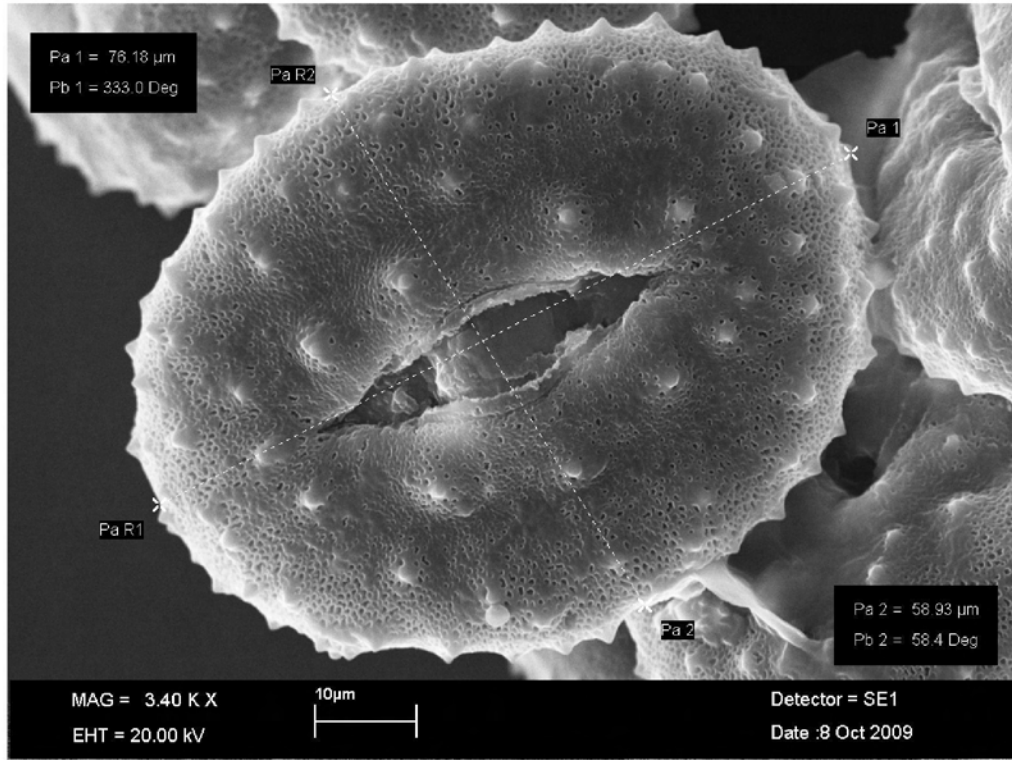
Şekil 4.53. *E. onopordum* polenin polar görünümü.



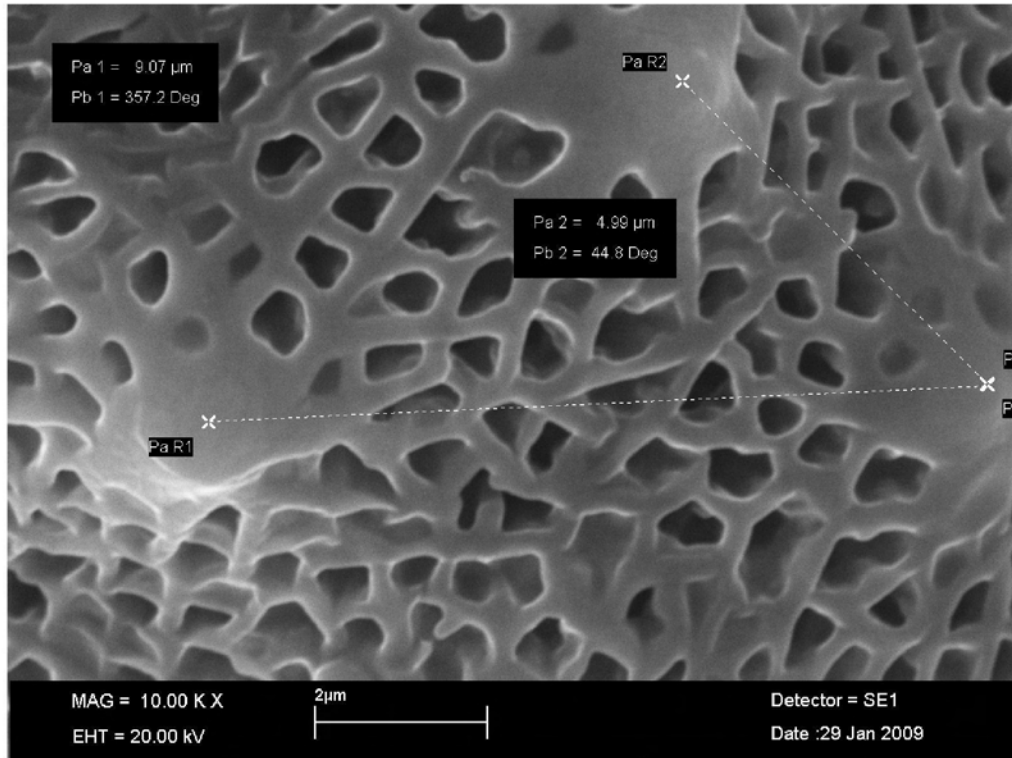
Şekil 4.54. *E. onopordum* polenin polar görünümü.



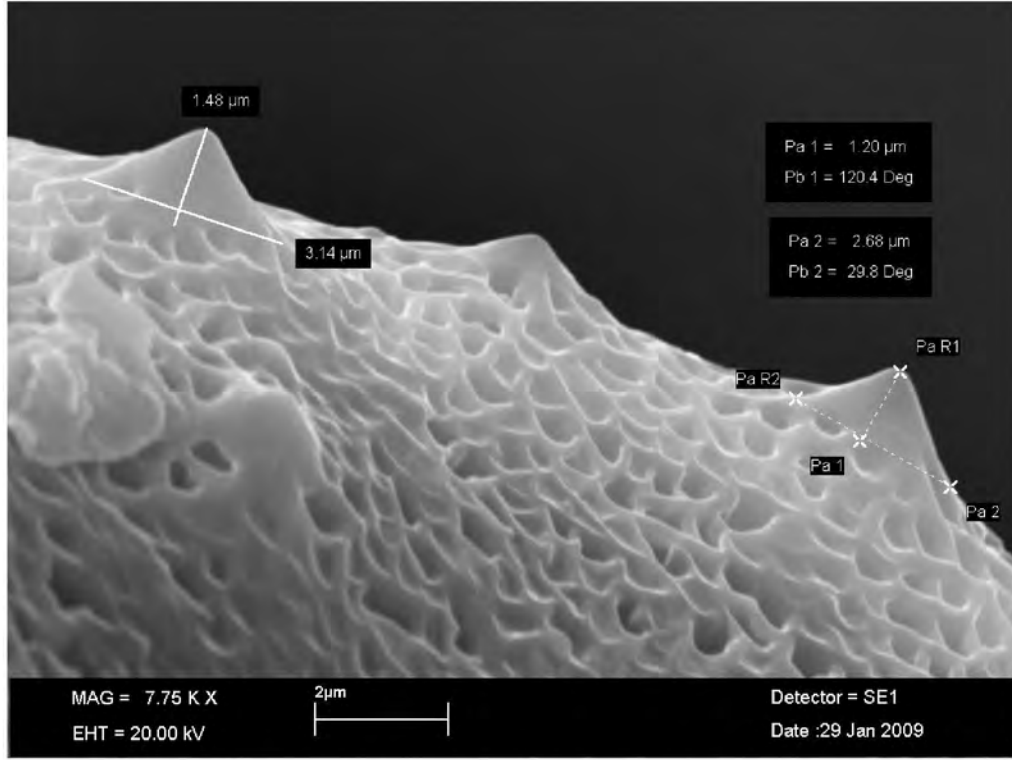
Şekil 4.55. *E. onopordum* polenin ekvatorial görünümü.



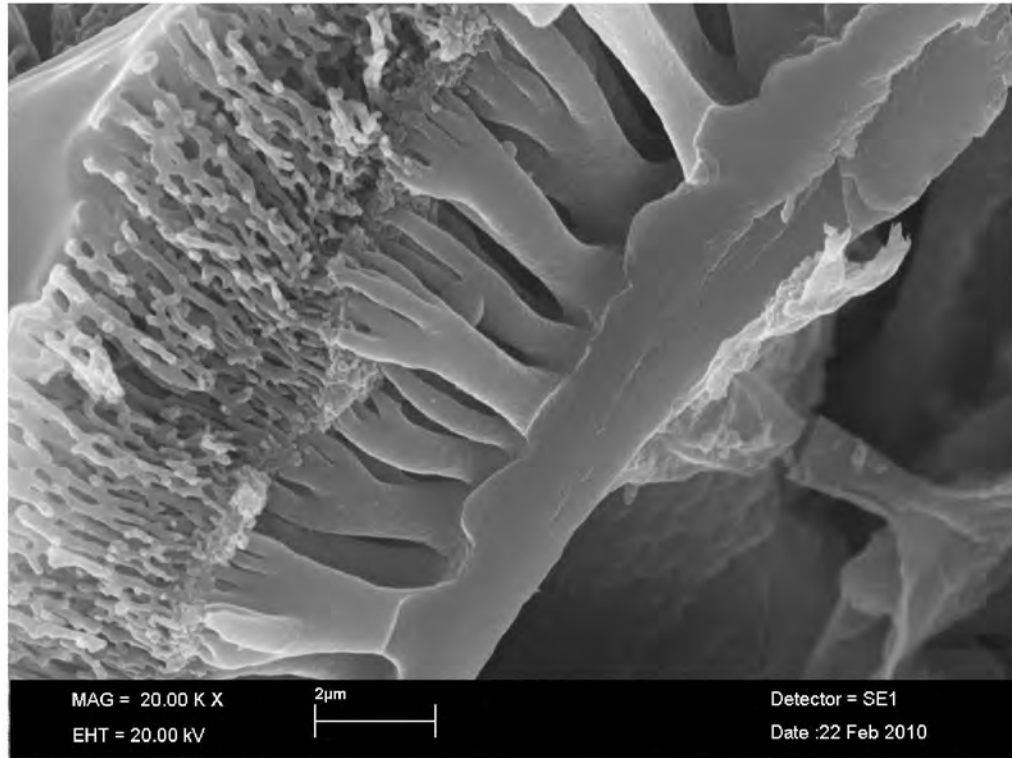
Şekil 4.56. *E. onopordum* polenin ekvatorial görünümü.



Şekil 4.57. *E. onopordum* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.58. *E. onopordum* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.59. *E. onopordum* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.9. *Echinops orientalis* Trautv.

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 66-78,5 μm , ekvatorial eksen 46-62 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,27-1,67 μm olup prolat-sferoidal, subprolat, prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü yuvarlatılmış-heksalateral.

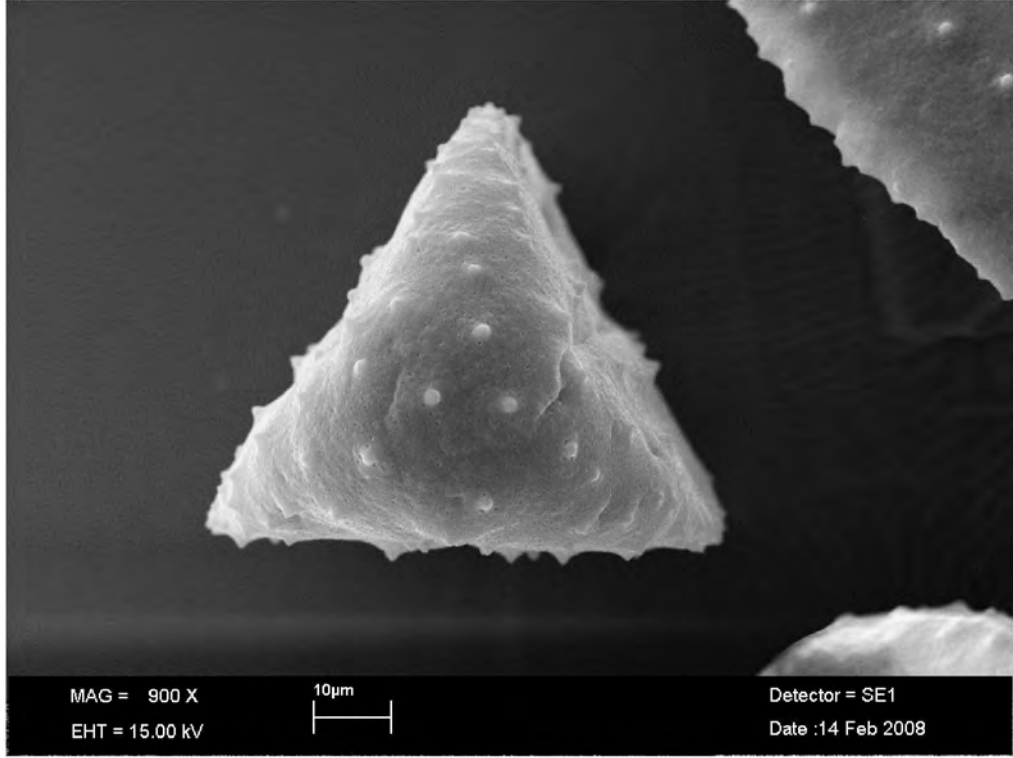
Porlar açılmış, porus kenarında margo, üzerinde ise skulptur elementi görülür. Polar eksen 9-12,5 μm , ekvatorial eksen 15-21 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,47-0,69 μm olup peroblattan oblata şekillenir. Annulus 2,5-4,5 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 54-61,5 μm , ekvatorial dijametre mesafesi 52-73 μm 'dir.

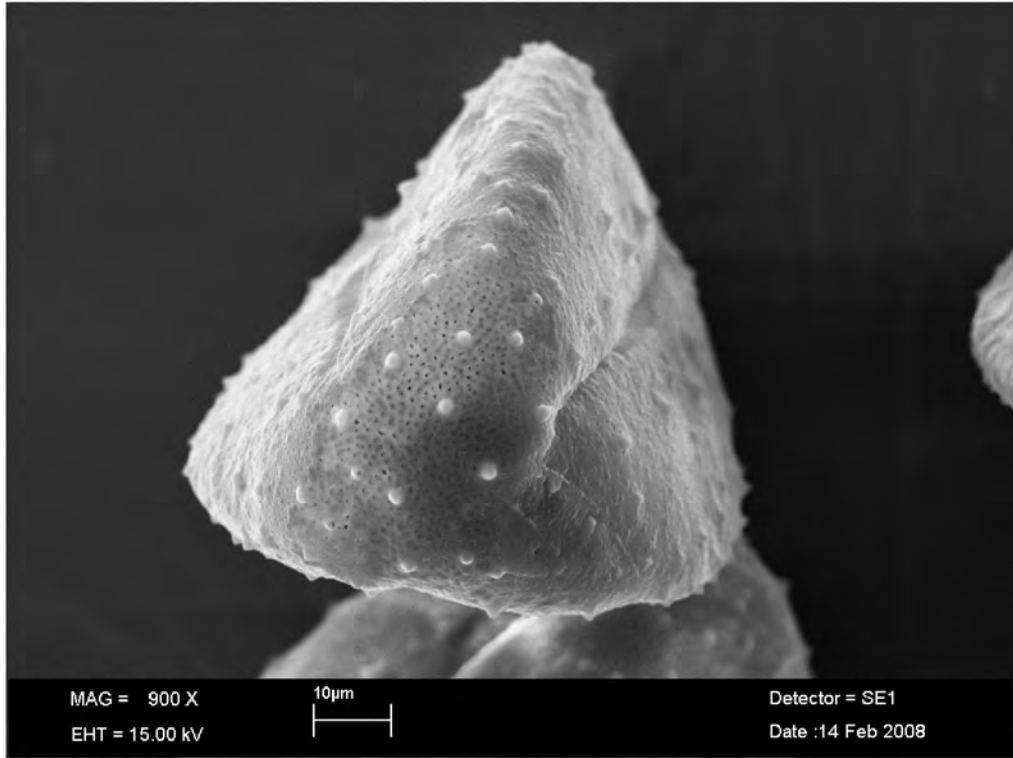
Kolpus boyu 40-42 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 18-22 μm , interkolpatzon genişliği 32-46 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş, kabarmanın genişliği 15-20 μm , yüksekliği 9-10,5 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum intektat yapıda ve infratektumu oluşturan kolumellalar yok, endeksin endocrack yapıda. Eksin 11-17,5 μm , seksin 7-14 μm , neksin 2-4 μm , intin 0,5-0,8 μm arasındadır.

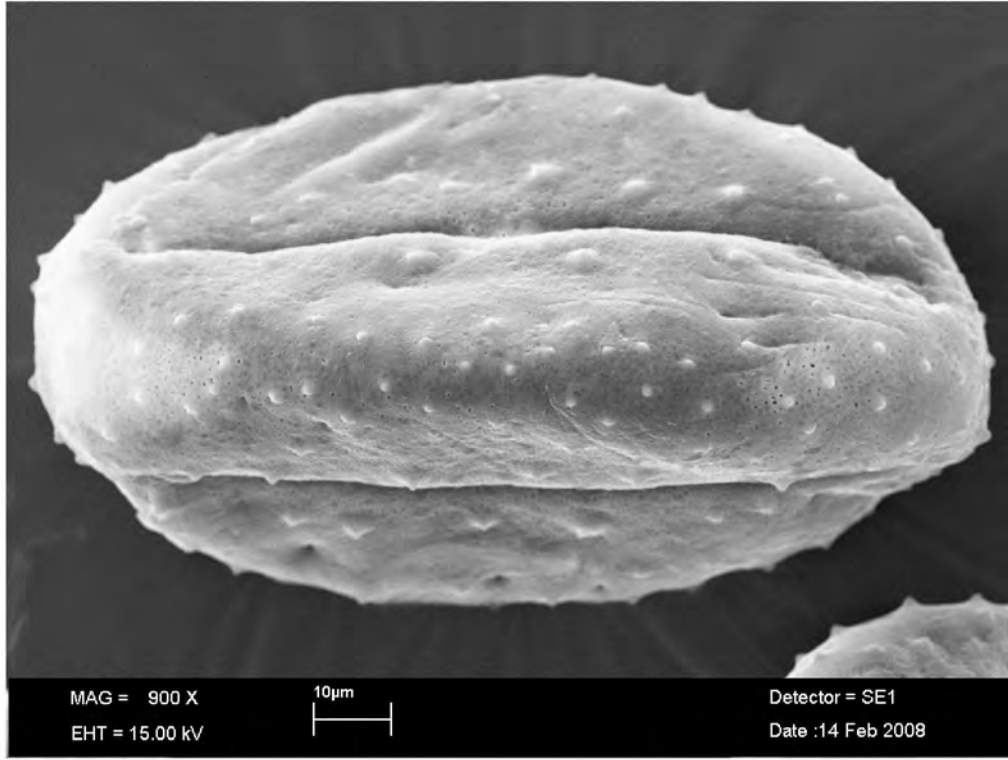
Ekinaların boyu 1,3-3,6 μm , eni 4,3-15 μm , ekinalar arası mesafe 7-17,3 μm 'dir.



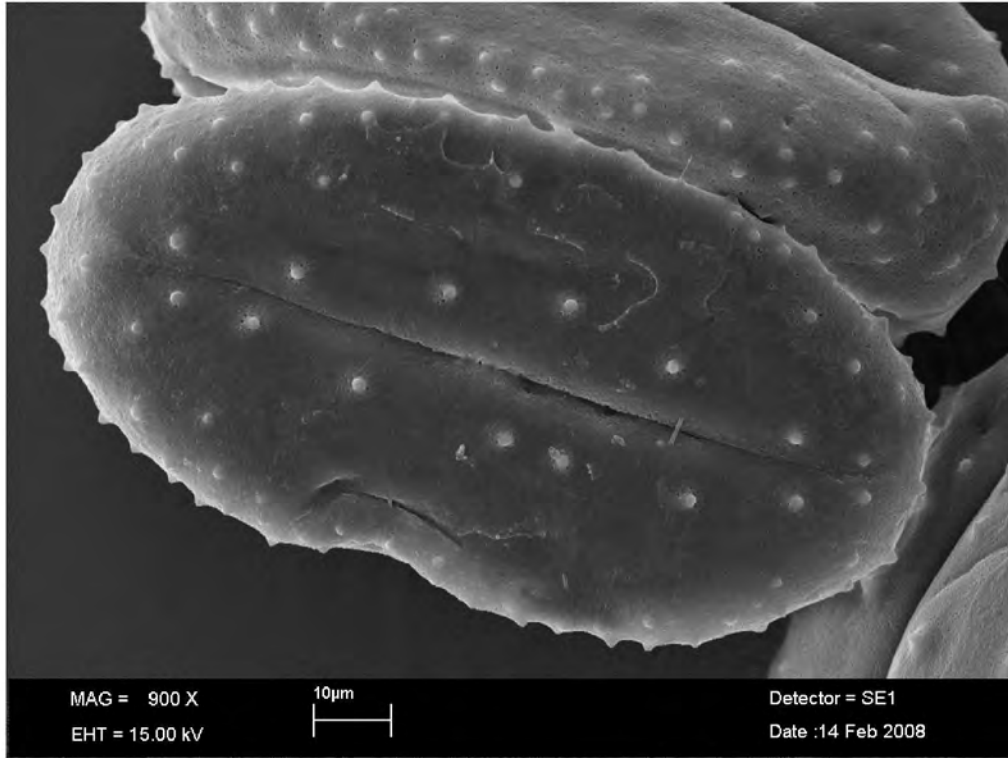
Şekil 4.60. *E. orientalis* polenin polar görünümü.



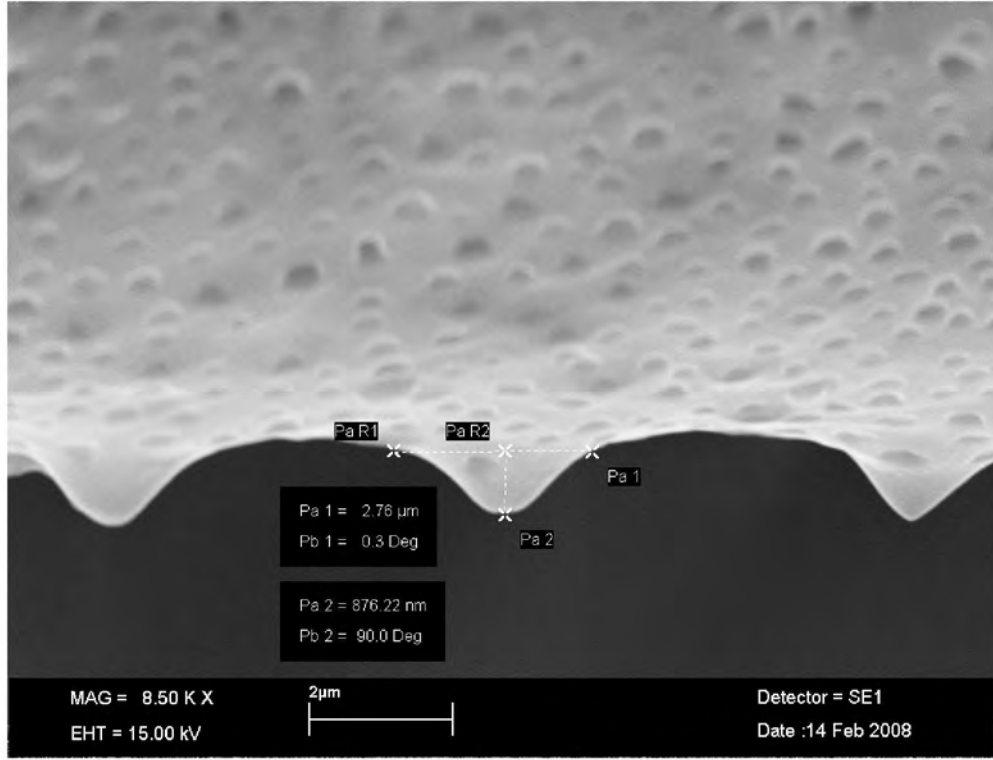
Şekil 4.61. *E. orientalis* polenin polar görünümü.



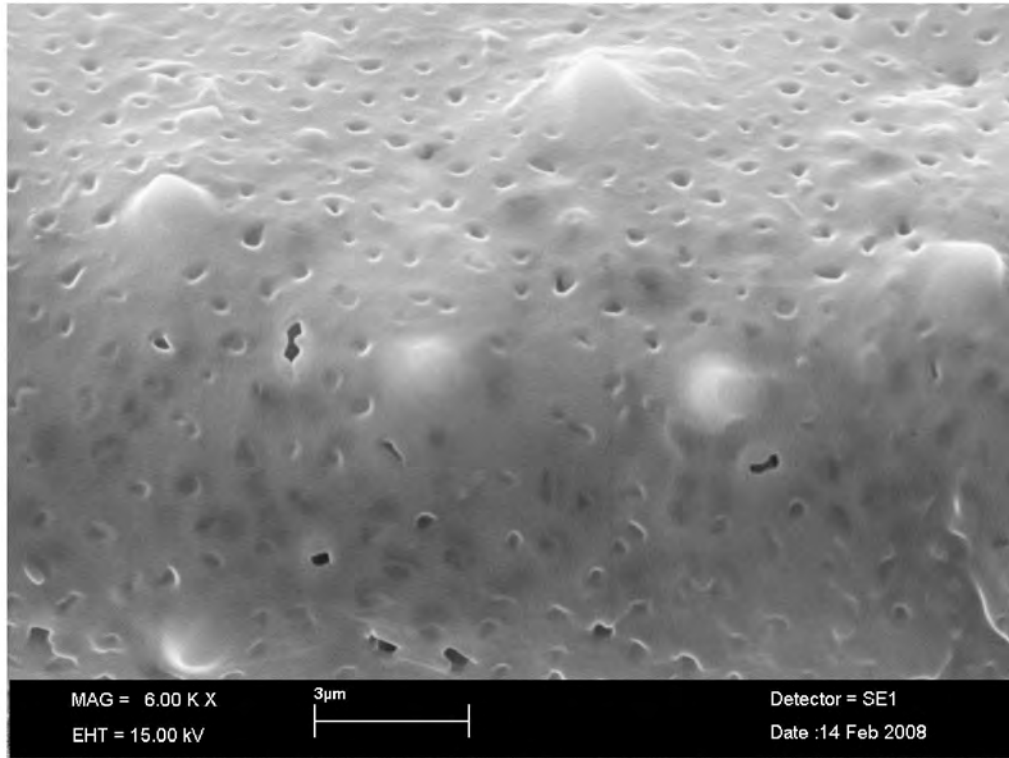
Şekil 4.62. *E. orientalis* polenin ekvatorial görünümü.



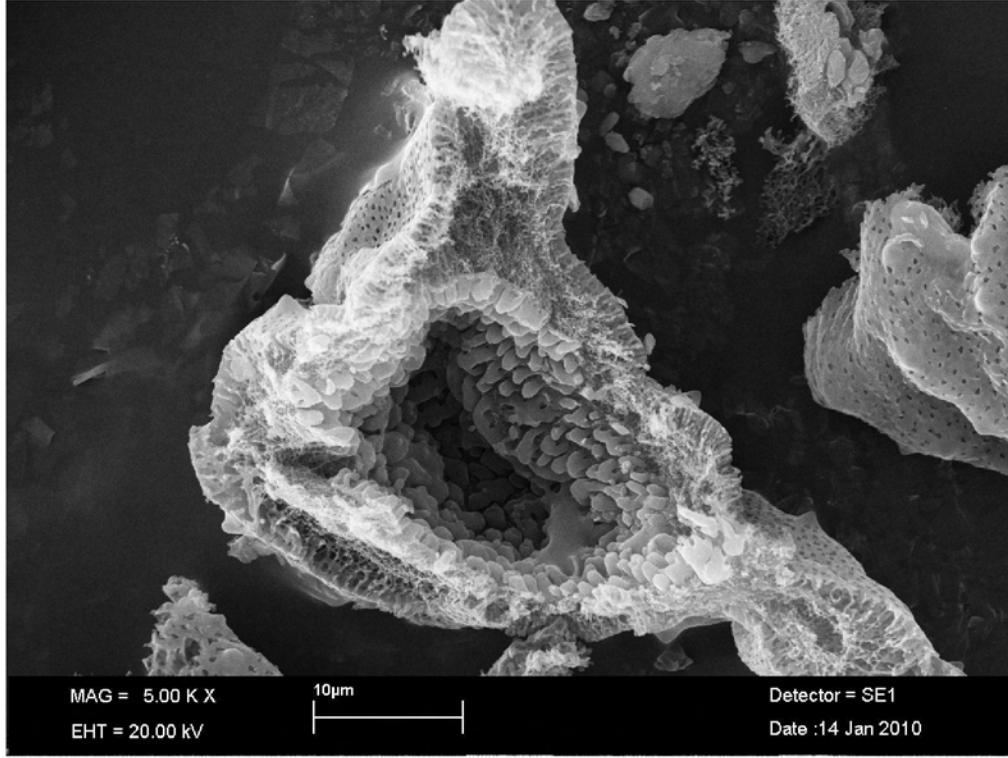
Şekil 4.63. *E. orientalis* polenin ekvatorial görünümü.



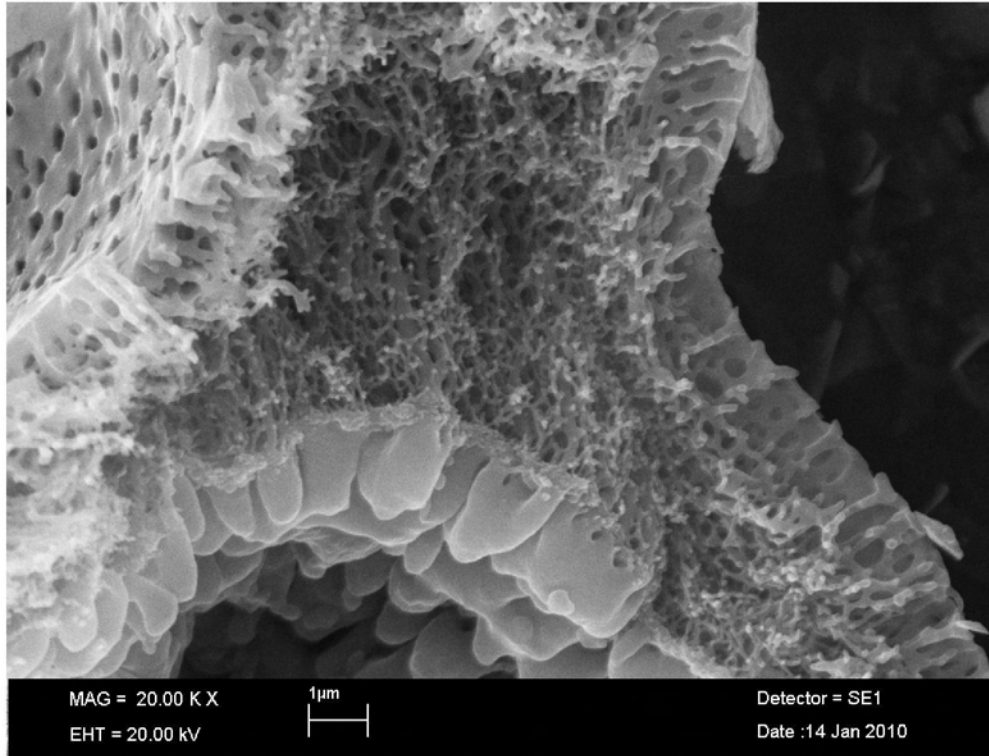
Şekil 4.64. *E. orientalis* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



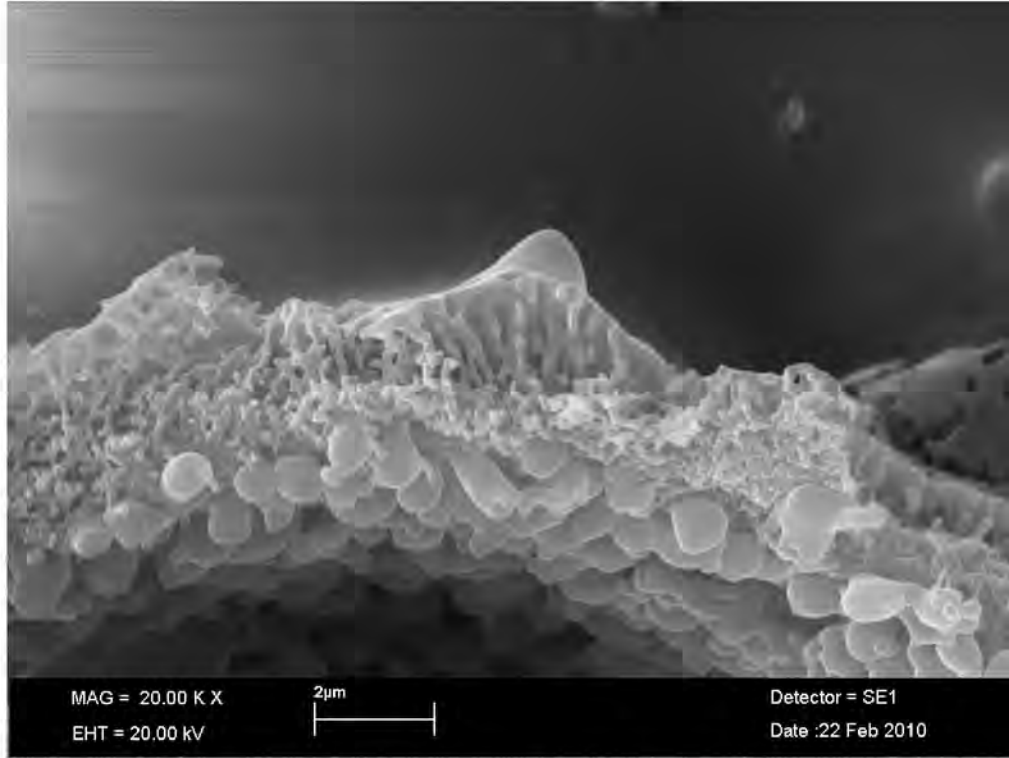
Şekil 4.65. *E. orientalis* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.



Şekil 4.66. *E. orientalis* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.67. *E. orientalis* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.68. *E. orientalis* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.10. *Echinops galaticus* Frein

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 66-78,5 μm , ekvatorial eksen 46-62 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,27-1,67 μm olup prolat-sferoidal, subprolat, prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü yuvarlatılmış-heksalateral.

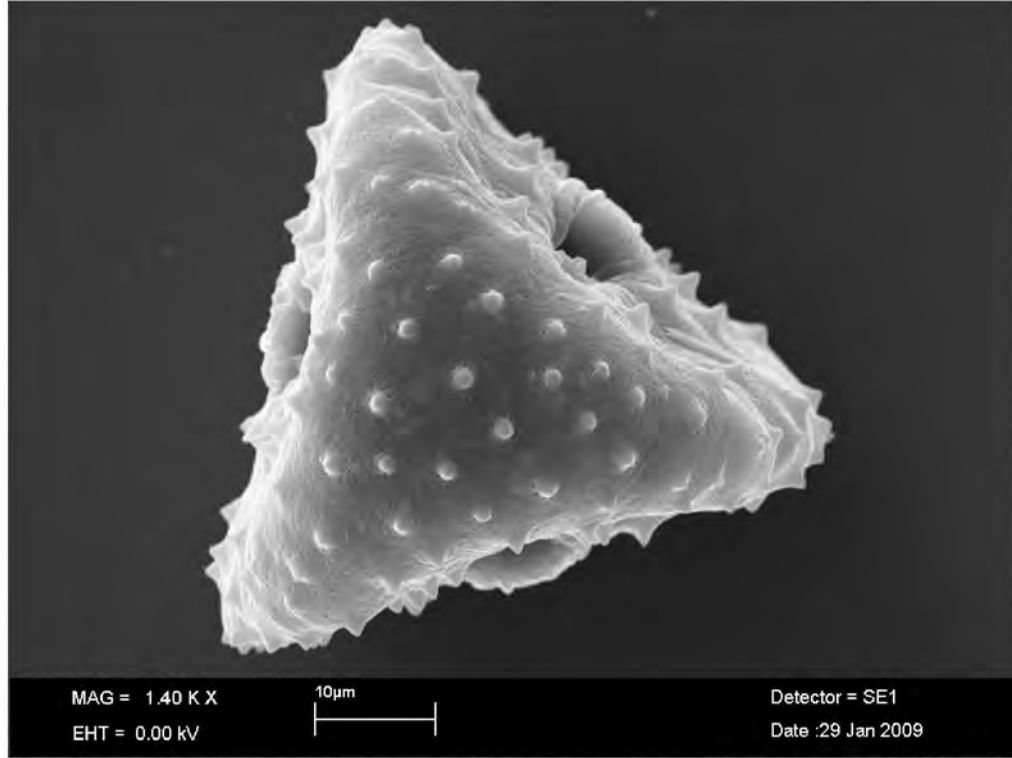
Porlar açılmış, porus kenarında margo, üzerinde ise skulptur elementi görülür. Polar ekseni 9-12,5 μm , ekvatorial ekseni 15-21 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,47-0,69 μm olup peroblattan oblata şekillenir. Annulus 2,5-4,5 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 54-61,5 μm , ekvatorial dijametre mesafesi 52-73 μm 'dir.

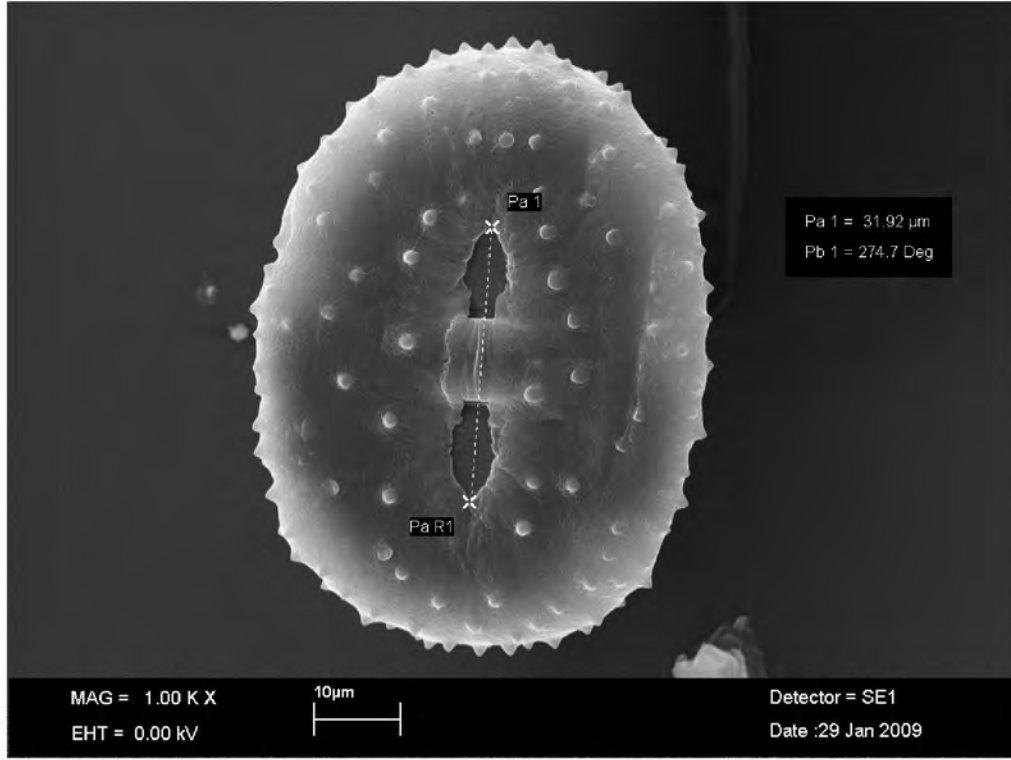
Kolpus boyu 40-42 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 18-22 μm , interkolpatzon genişliği 32-46 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş, kabarmanın genişliği 15-20 μm , yüksekliği 9-10,5 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum intektat yapıda ve infratektumu oluşturan kolumellalar yok, endeksin endocrack yapıda. Eksin 11-17,5 μm , seksin 7-14 μm , neksin 2-4 μm , intin 0,5-0,8 μm arasındadır.

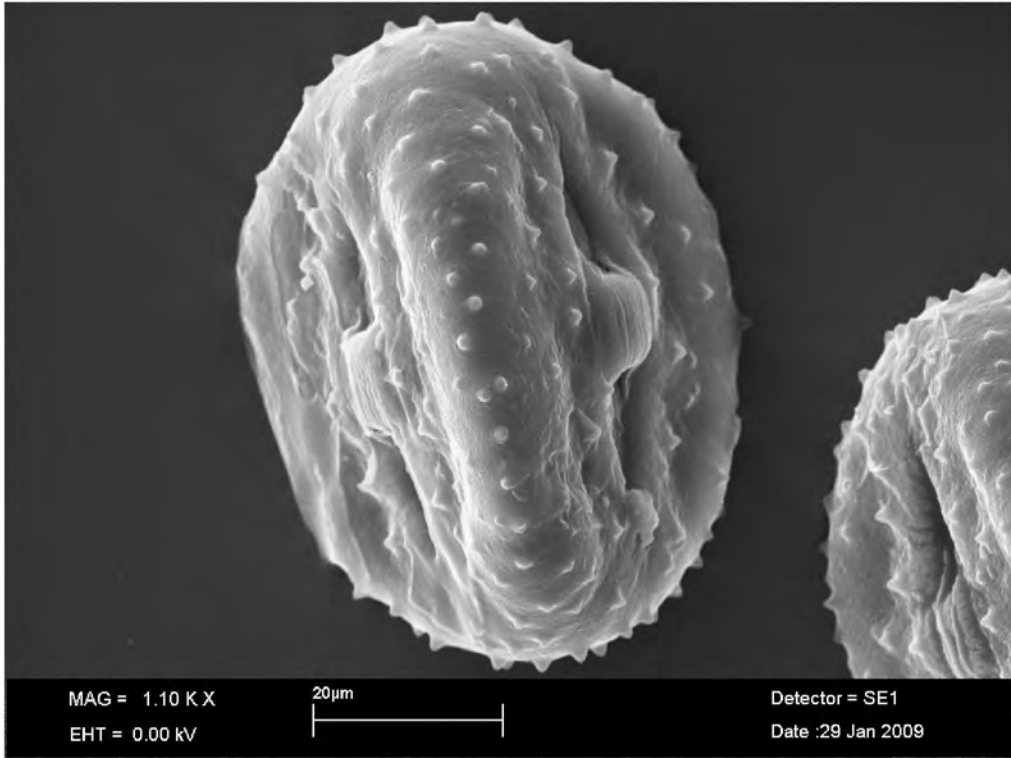
Ekinaların boyu 1,3-3,6 μm , eni 4,3-15 μm , ekinalar arası mesafe 7-17,3 μm 'dir.



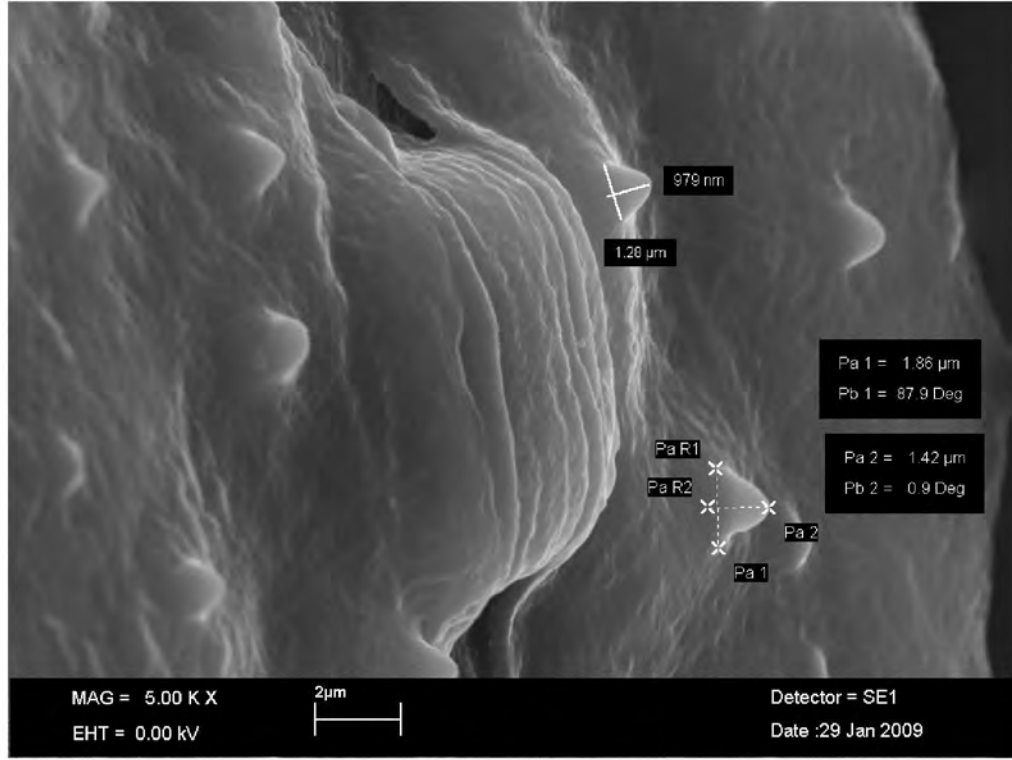
Şekil 4.69. *E. galaticus* polenin polar görünümü.



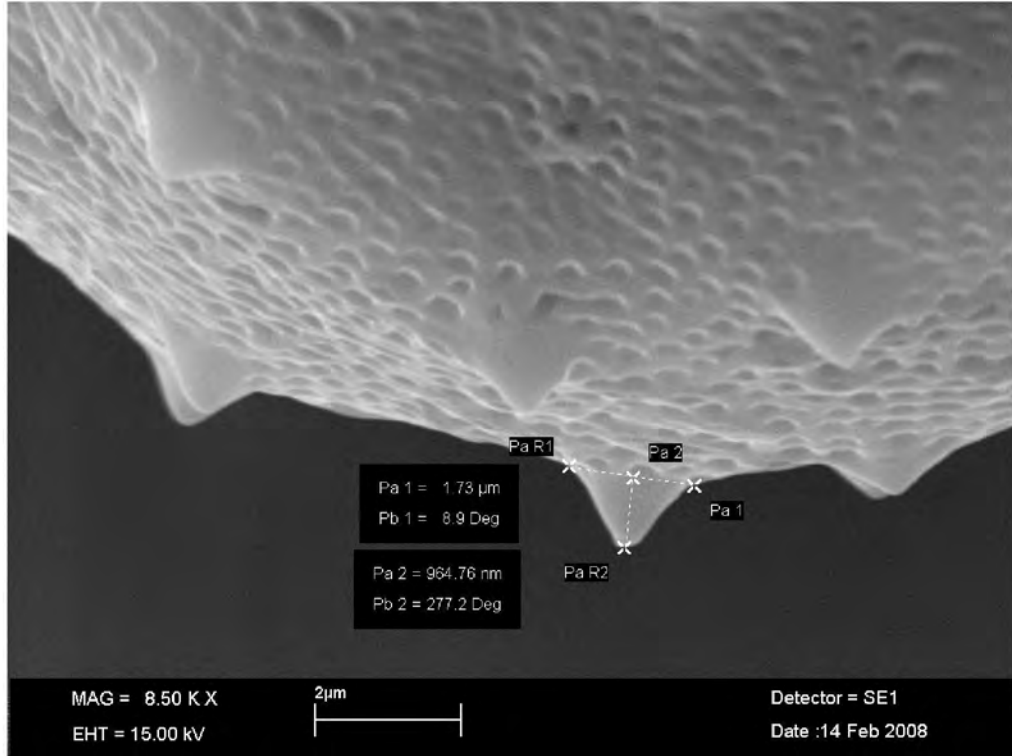
Şekil 4.70. *E. galaticus* poleninini ekvatorial görünümü.



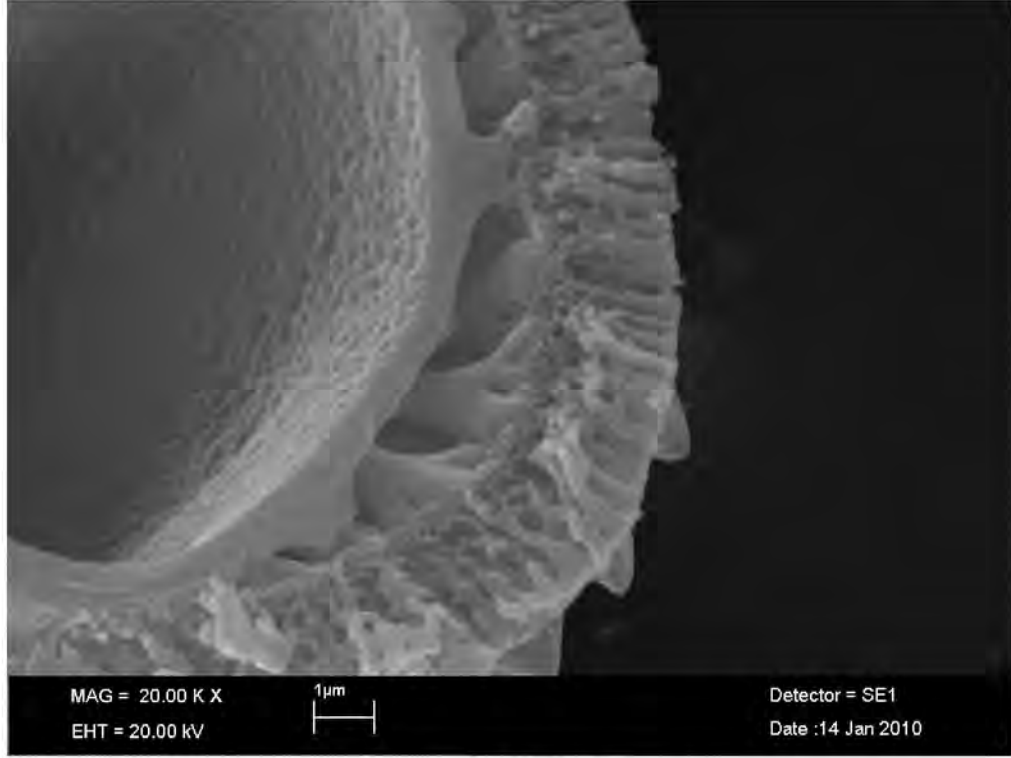
Şekil 4.71. *E. galaticus* poleninini ekvatorial görünümü.



Şekil 4.72. *E. galaticus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe. İntin elemanları.



Şekil 4.73. *E. galaticus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.74. *E. galaticus* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.11. *Echinops phaeocephalus* Hand. et. Mazz.

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 60-107,5 μm , ekvatorial eksen 50-74 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,2-2 μm olup subprolat, prolat, perprolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü yuvarlatılmış-dörtgen.

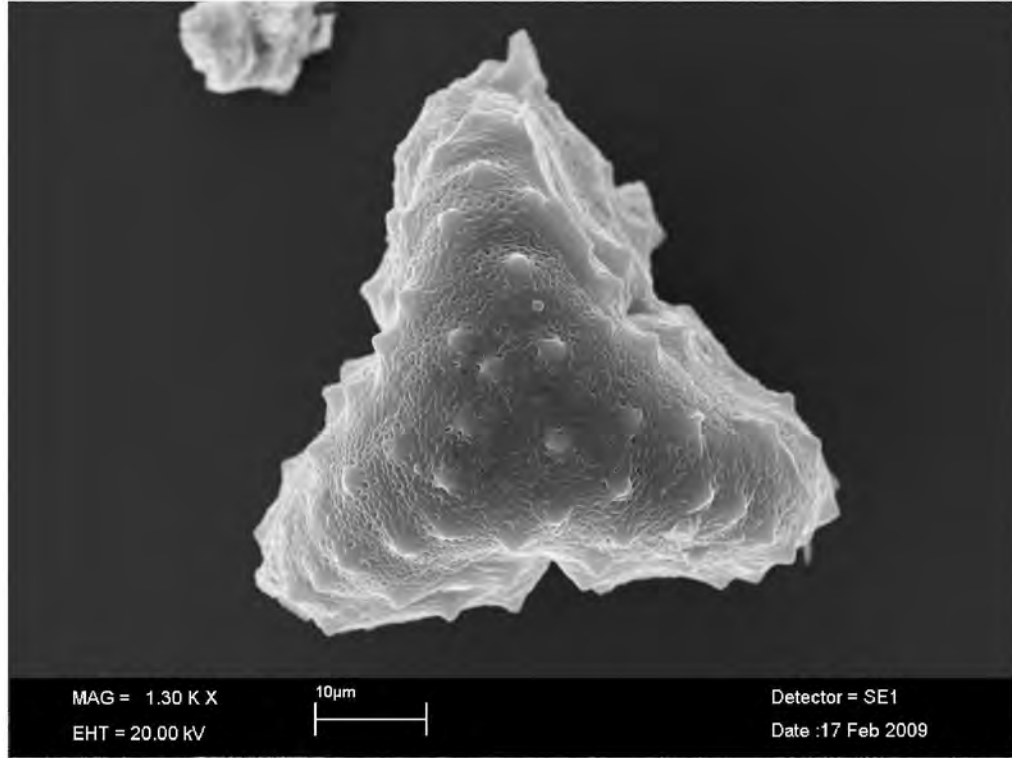
Porlar açılmış, porus üzerinde skulptur elementi yok. Polar ekseni 6-24 μm , ekvatorial ekseni 4-15 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,71-3,25 μm olup peroblattan prolata olan şekillerde görülür. Annulus 3-6 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 45-75 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 52-80 μm 'dir.

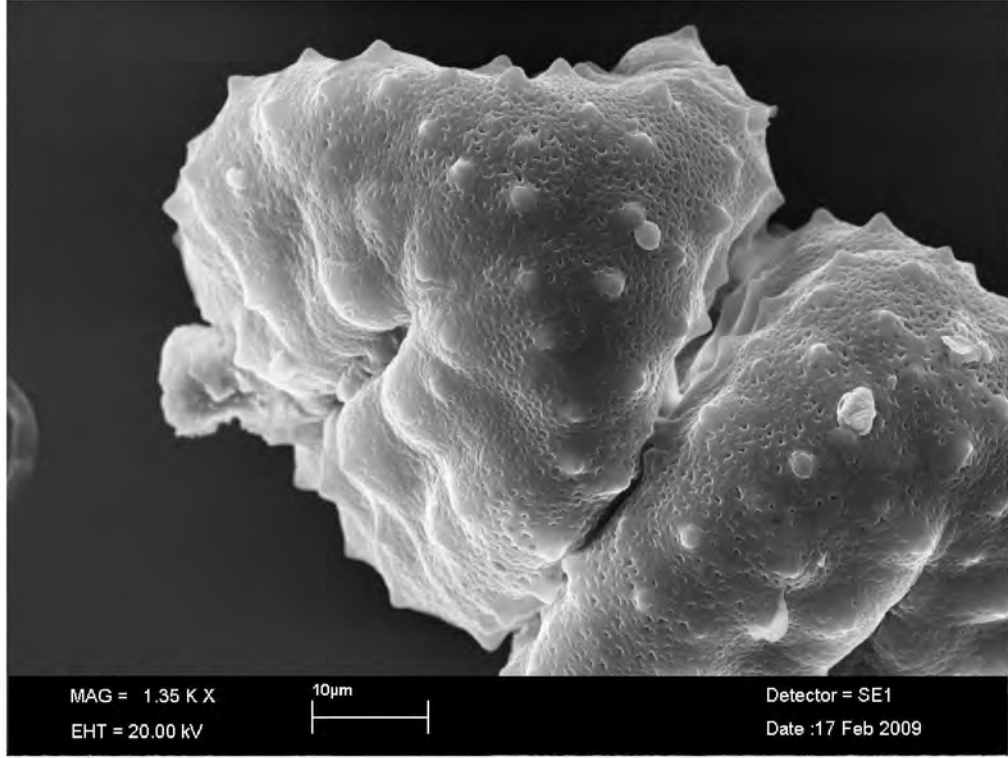
Kolpus boyu 40-76 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 12,44-17 μm , interkolpatzon genişliği 32,5-43 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş, kabarmanın genişliği 10-20 μm , yüksekliği 8-12,5 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum intektat yapıda ve infratektumu oluşturan kolumellalar yok. Endeksin endocrack yapıdadır. Eksin 6-25 μm , seksin 3-20 μm , neksin 2-7 μm , intin 0,7-4 μm arasındadır.

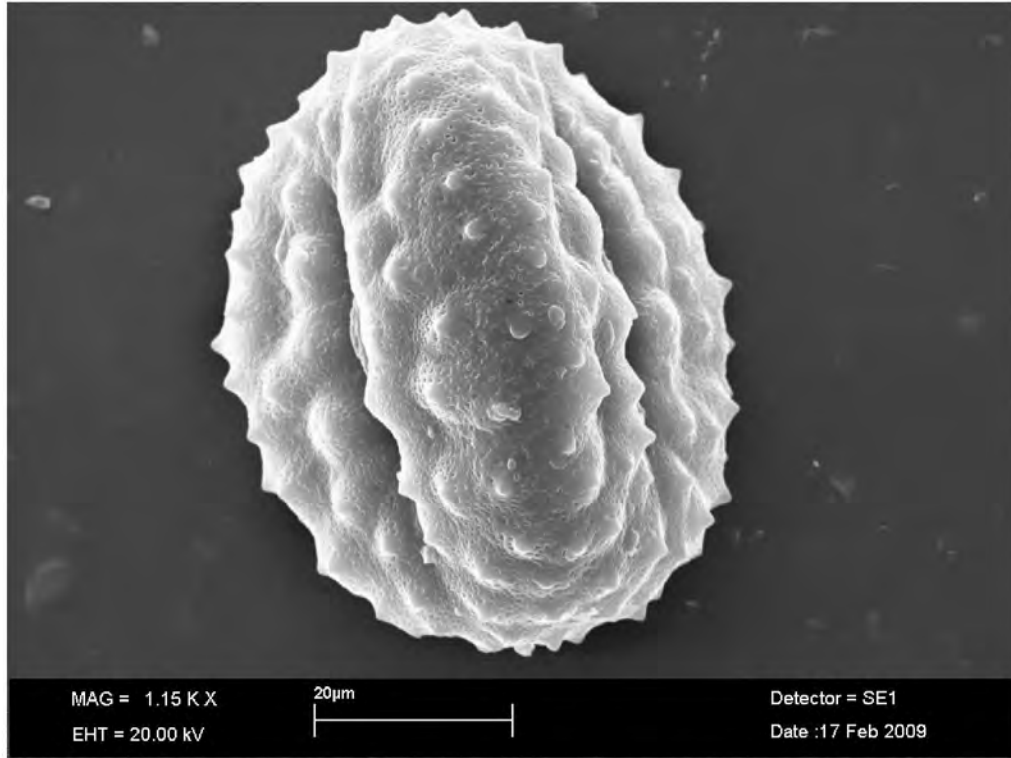
Ekinaların boyu 1-4 μm , eni 2-6 μm , ekinalar arası mesafe 3-20 μm 'dir.



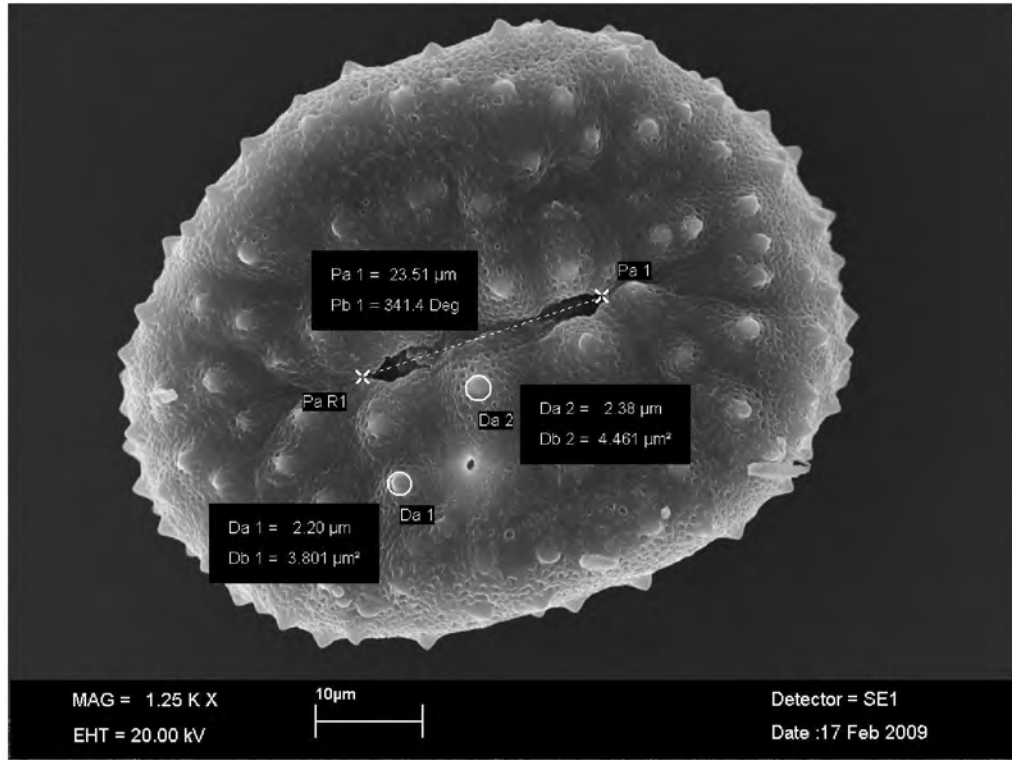
Şekil 4.75. *E. phaeocephalus* polenin polar görünümü.



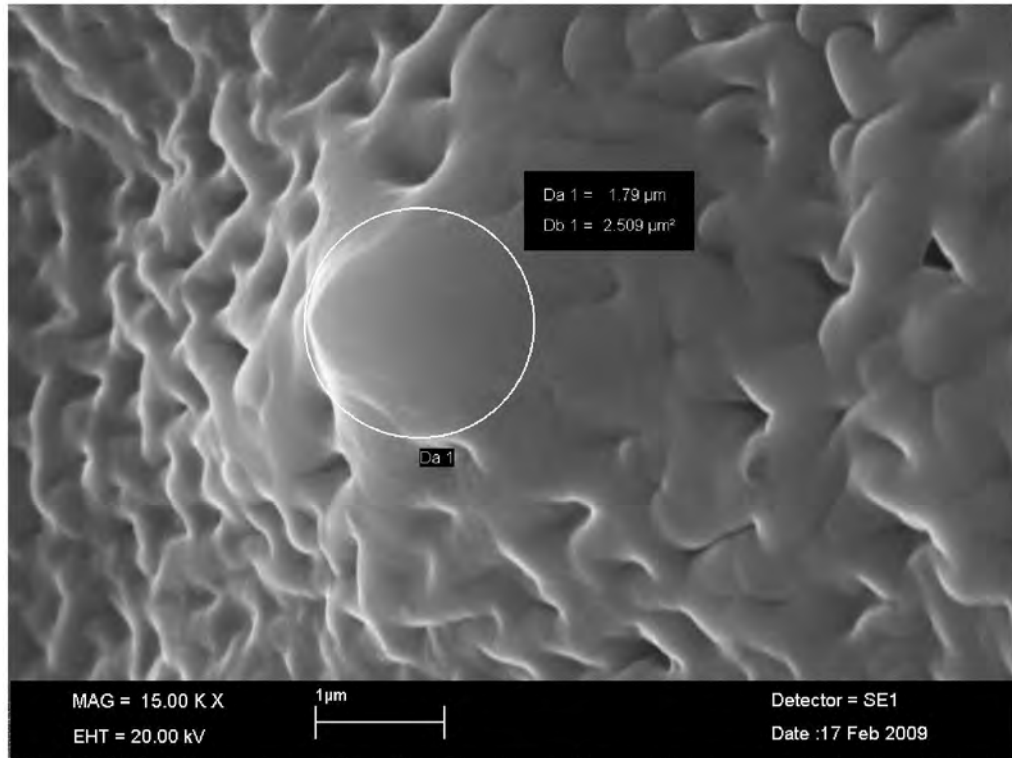
Şekil 4.76. *E. phaeocephalus* polenin polar görünümü.



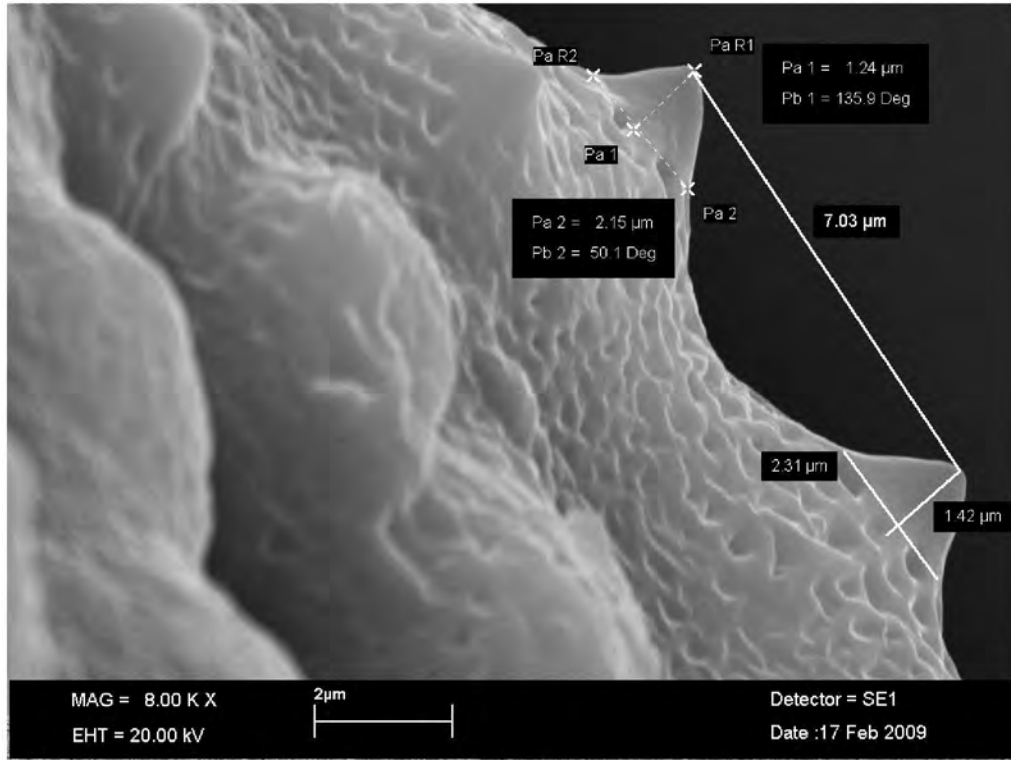
Şekil 4.77. *E. phaeocephalus* polenin ekvatorial görünümü.



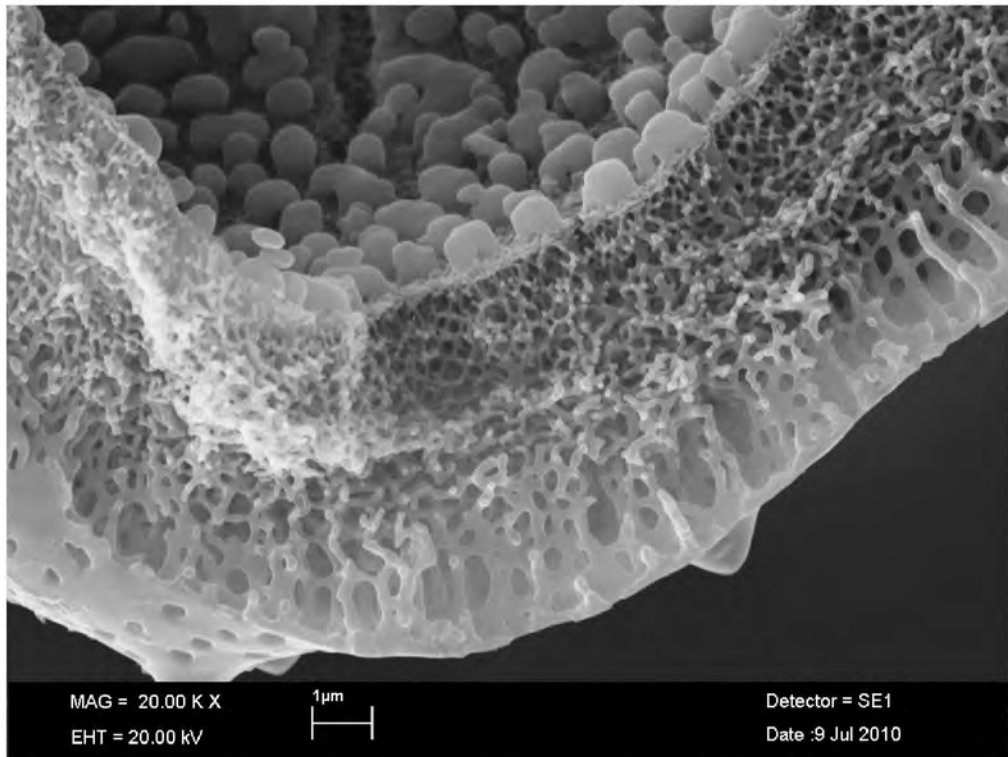
Şekil 4.78. *E. phaeocephalus* polenin ekvatorial görünümü.



Şekil 4.79. *E. phaeocephalus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği.



Şekil 4.80. *E. phaeocephalus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.81. *E. phaeocephalus* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.12. *Echinops pungens* Trautv.

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

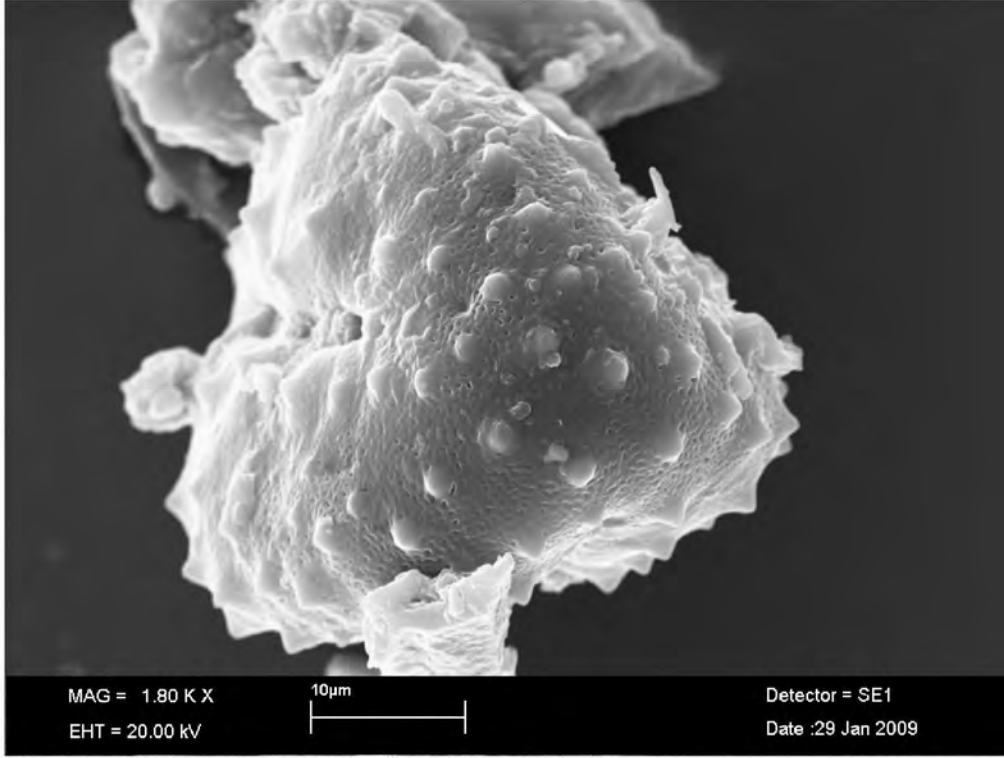
Polar eksen 93-107,5 μm , ekvatorial eksen 50-73 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,36-2,04 μm olup subprolat, prolat perprolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü eliptiktir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 42-48 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 47-53 μm 'dir. Porlar açılmamıştır.

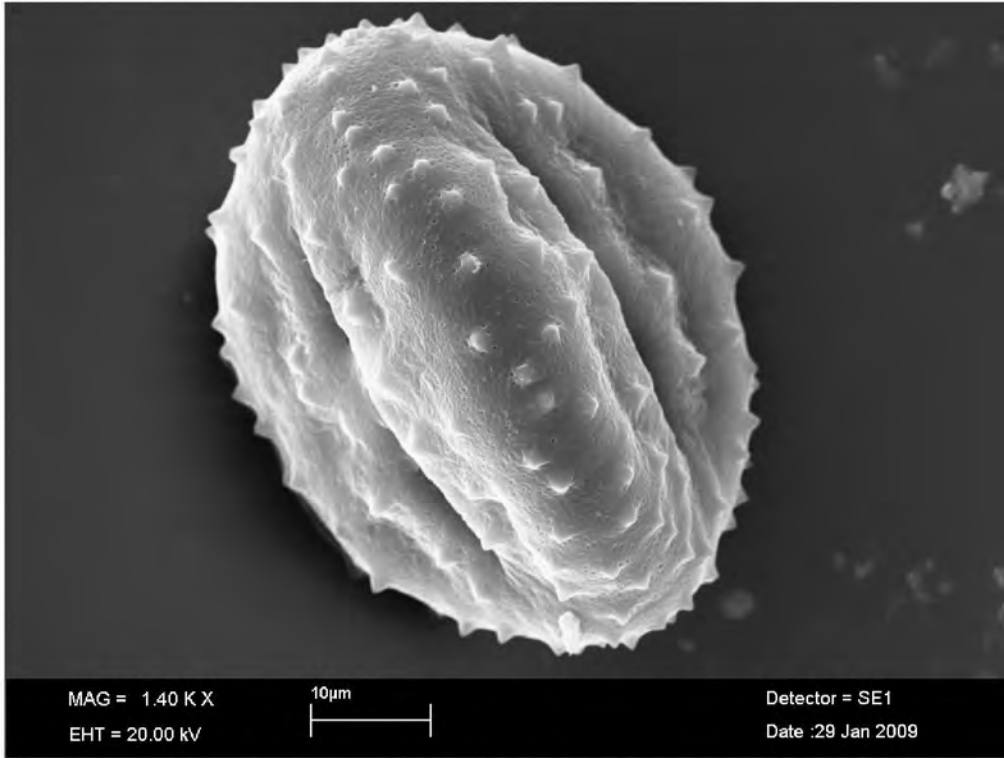
Kolpus boyu 30-43 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 16-22 μm , interkolpatzon genişliği 20-25 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş ancak polar eksen boyunca uzanmamaktadır. Kabarmasının genişliği 10-13 μm , yüksekliği ise 3,5-5 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıda ve infratektumu oluşturan dijital kolumelalar indirgenmiştir. Endeksin pürüzlü ve yeryer perforat yapıdadır. Eksin 6-9 μm , seksin 3-4 μm , neksin 3-5 μm , intin 0,5-1 μm arasındadır.

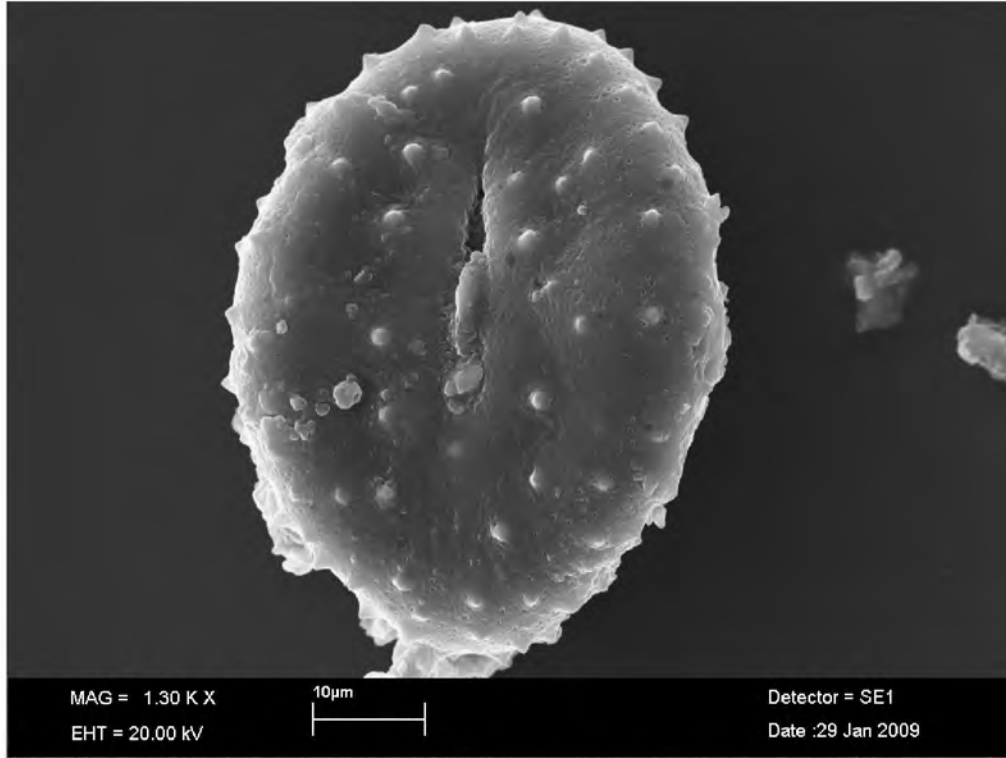
Ekinaların boyu 0,6-2,5 μm , eni 1,5-7 μm , ekinalar arası mesafe 5-9 μm 'dir.



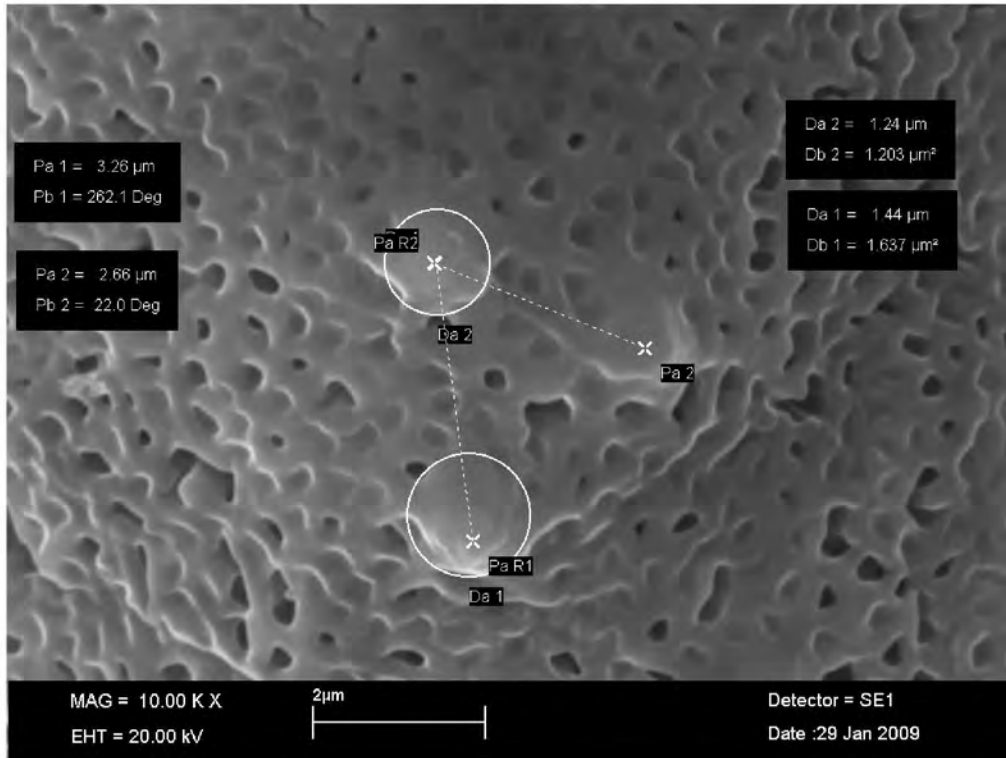
Şekil 4.82. *E. pungens* polenin polar görünümü.



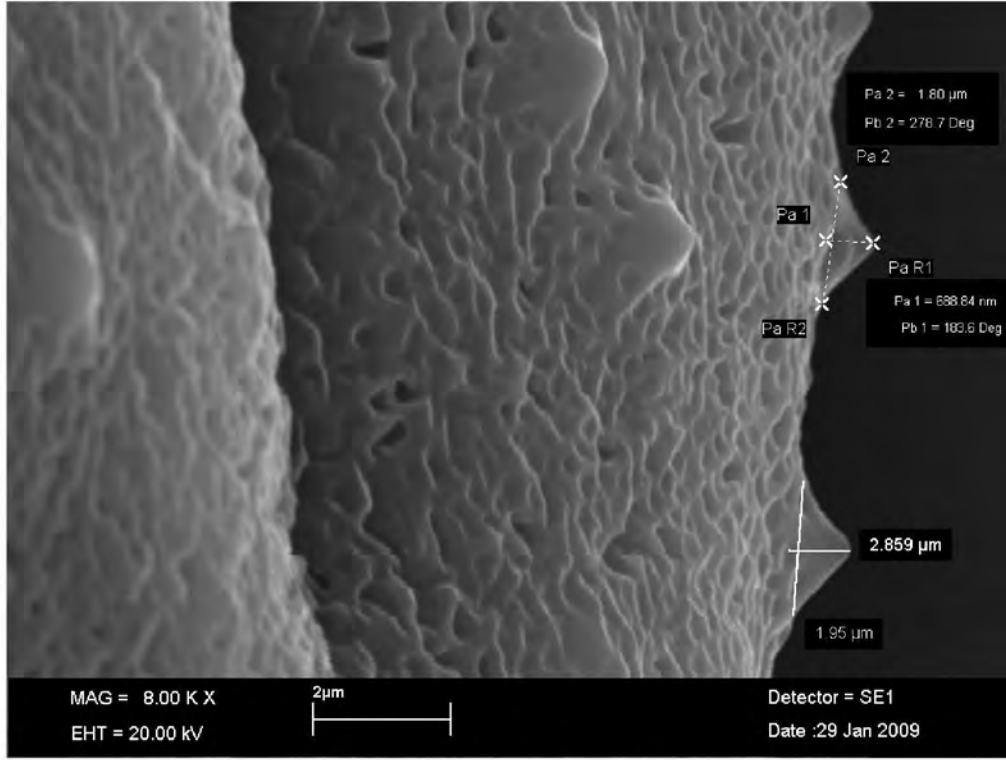
Şekil 4.83. *E. pungens* polenin ekvatorial görünümü.



Şekil 4.84. *E. pungens* polenin ekvatorial görünümü.



Şekil 4.85. *E. pungens* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişlik ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.86. *E. pungens* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.87. *E. pungens* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.88. *E. pungens* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.13. *Echinops polyacanthus* (Iljin) Hedge

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 20-28 μm , ekvatorial eksen 18-22 μm Büyüklüğünde ve P/E oranı 1-1,47 μm olup prolat-sferoidal ve prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü polar bölgede küt yuvarlatılmış-dörtgendir.

Porlar açılmış, porus üzerinde skulptur elementi yok. Polar eksen 3-8 μm , ekvatorial eksen 3-10 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,6-1,25 μm olup oblat, subprolat şekildedir. Annulus 3-4 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 48-54 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 45-54 μm 'dir.

Kolpus boyu 12-20 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 19-24 μm , interkolpatzon genişliği 25-30 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşur. Kabarmanın genişliği 9-13 μm , yüksekliği 5-9 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıda ve infratektumu oluşturan dijitat kolumelalar yok ya da indirgenmiş. Endeksin pürüzsüz ya da yeryer perforat yapıda. Eksin 4-7 μm , seksin 2-3 μm , neksin 2-4 μm , intin 0,5-1 μm arasındadır.

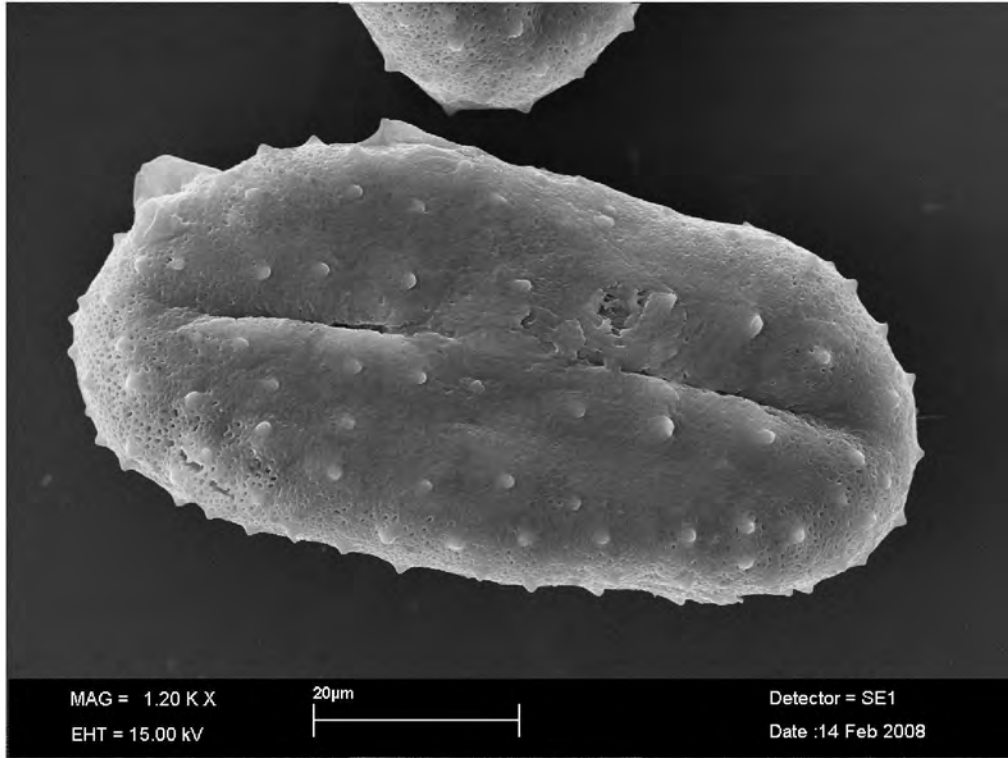
Ekinaların boyu 0,25-1 μm , eni 1,8-4 μm , ekinalar arası mesafe 4-10 μm 'dir.



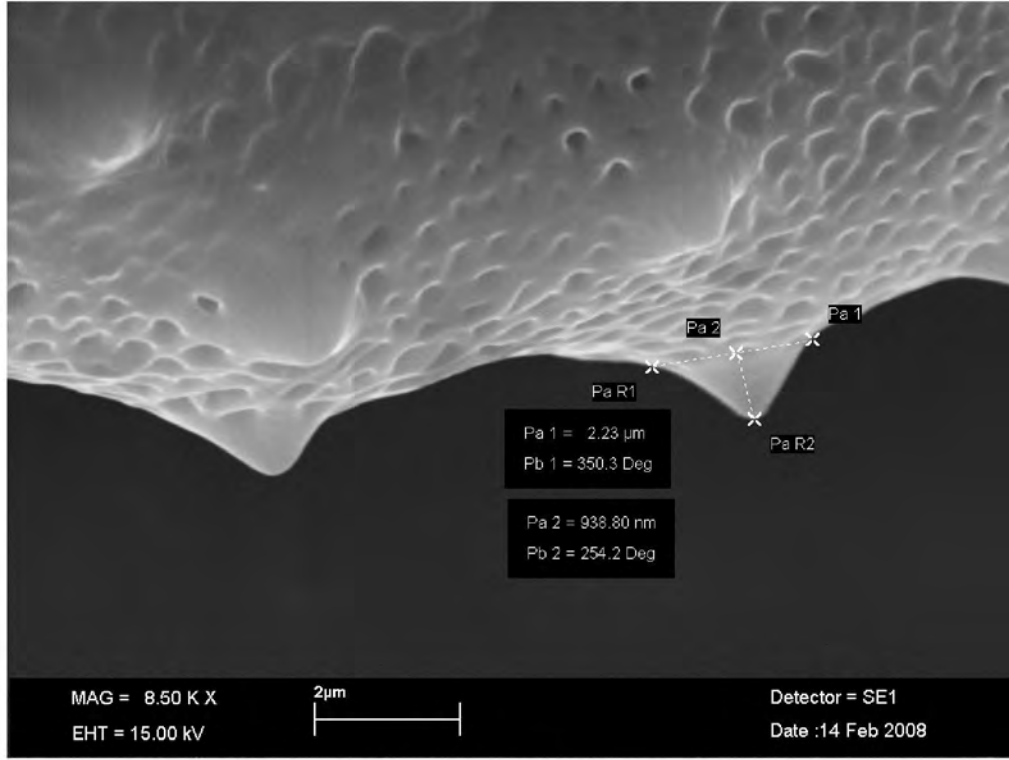
Şekil 4.89. *E. polyacanthus* polenin polar görünümü.



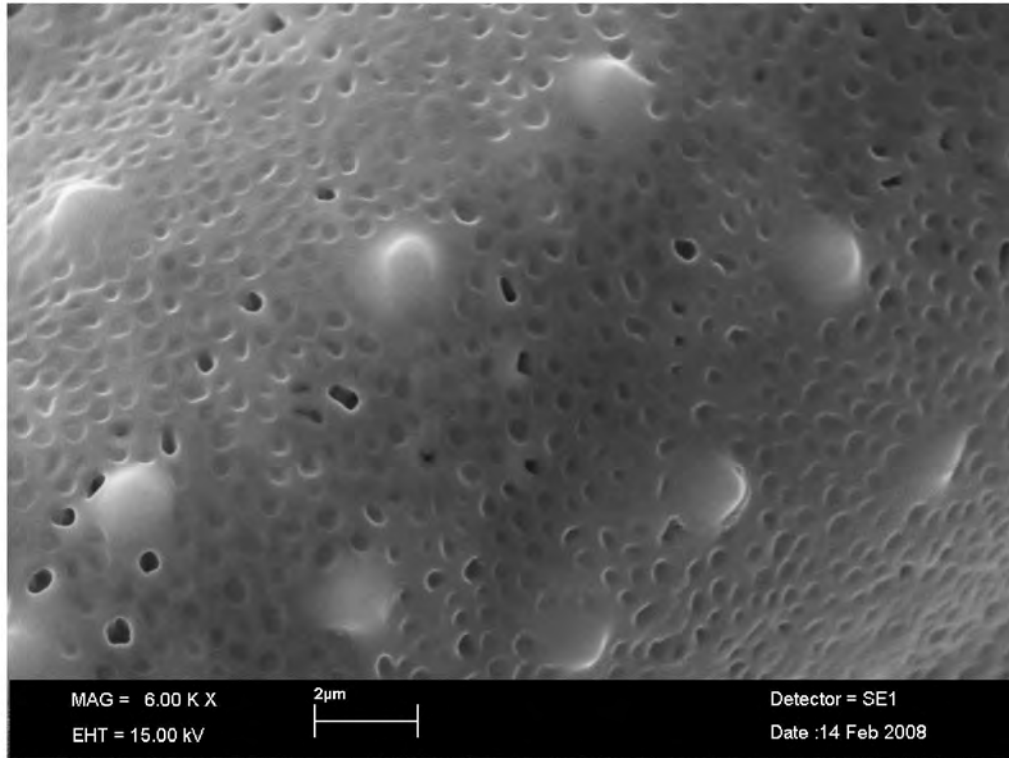
Şekil 4.90. *E. polyacanthus* polenin ekvatorial görünümü.



Şekil 4.91. *E. polyacanthus* polenin ekvatorial görünümü.



Şekil 4.92. *E. polyacanthus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.93. *E. polyacanthus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.



Şekil 4.94. *E. polyacanthus* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.14. *Echinops ritro* L.

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 80-98 μm , ekvatorial eksen 53-67 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,28-1,67 μm olup prolat-sferoidal, subprolat, prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü polar bölgede küt yuvarlatılmış-dörtgendir.

Porlar açılmış, porus üzerinde skulptur elementi yok. Polar ekseni 5-17 μm , ekvatorial ekseni 7-12 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,58-0,71 μm olup oblat şekildedir. Annulus 3,5-4,5 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 53-97 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 60-98 μm 'dir.

Kolpus boyu 24-70 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 16-27 μm , interkolpatzon genişliği 21-27 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş fakat

polar eksen boyunca uzanmamaktadır. Kabarmının genişliği 5-8 μm , yüksekliği 9-13 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıda ve infratektumu oluşturan dijitat kolumelalar yok ya da indirgenmiş. Endeksin perforat, yeryer pürüzsüz yapıda. Eksin 5-6 μm , seksin 2-3 μm , neksin 2-3 μm , intin 0,5-1 μm arasındadır.

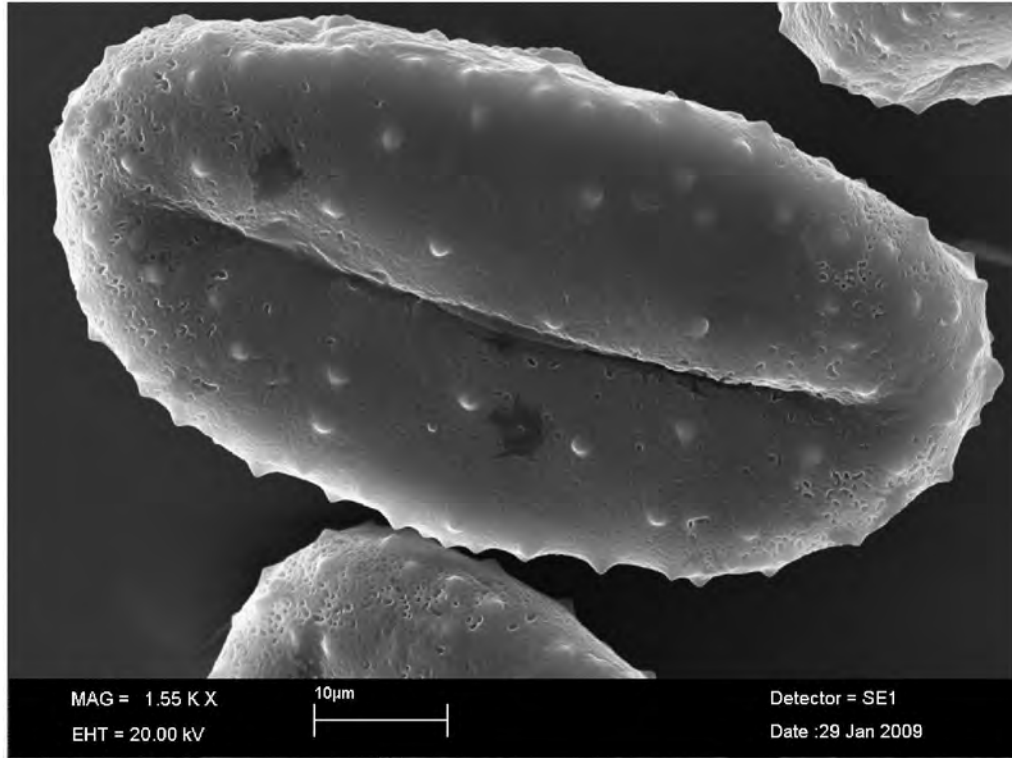
Ekinaların boyu 0,4 – 1,4 μm , eni 2,5-3,5 μm , ekinalar arası mesafe 2-8 μm 'dir.



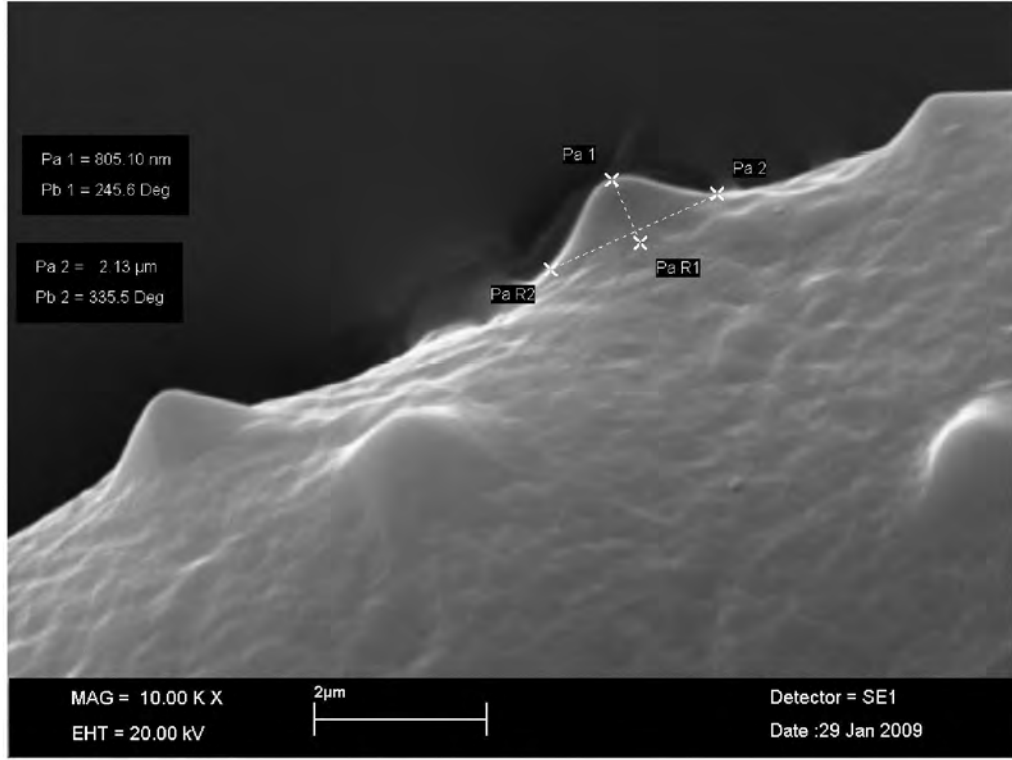
Şekil 4.95. *E. ritro* poleninin polar görünümü.



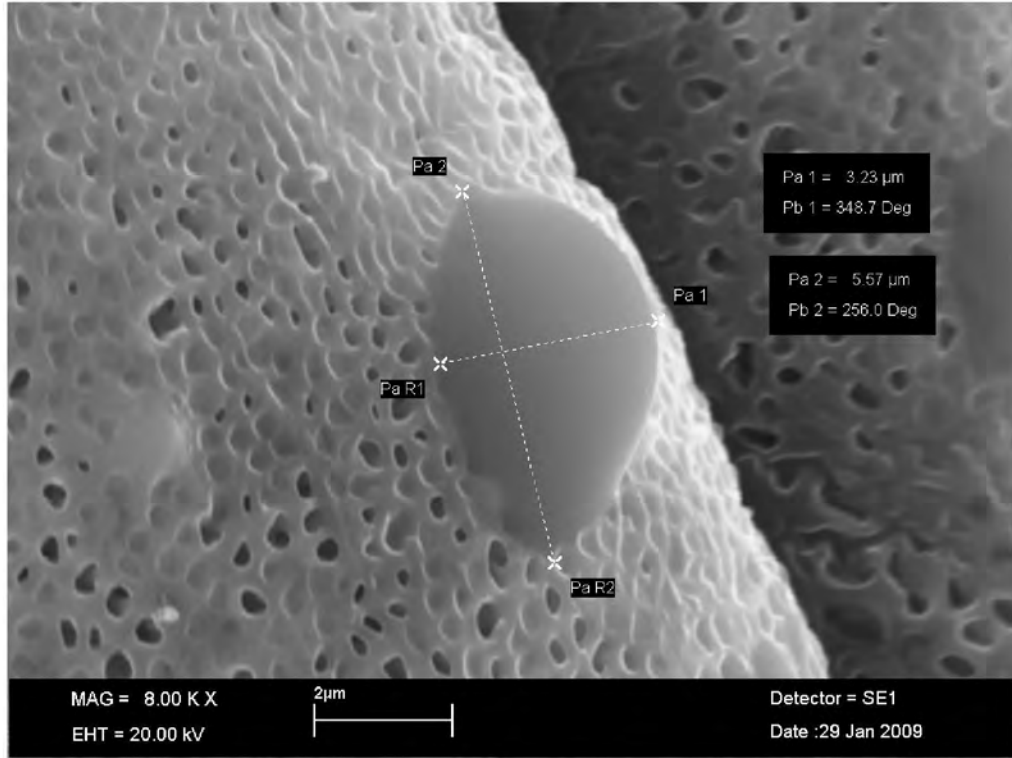
Şekil 4.96. *E. ritro* polenin ekvatorial görünümü.



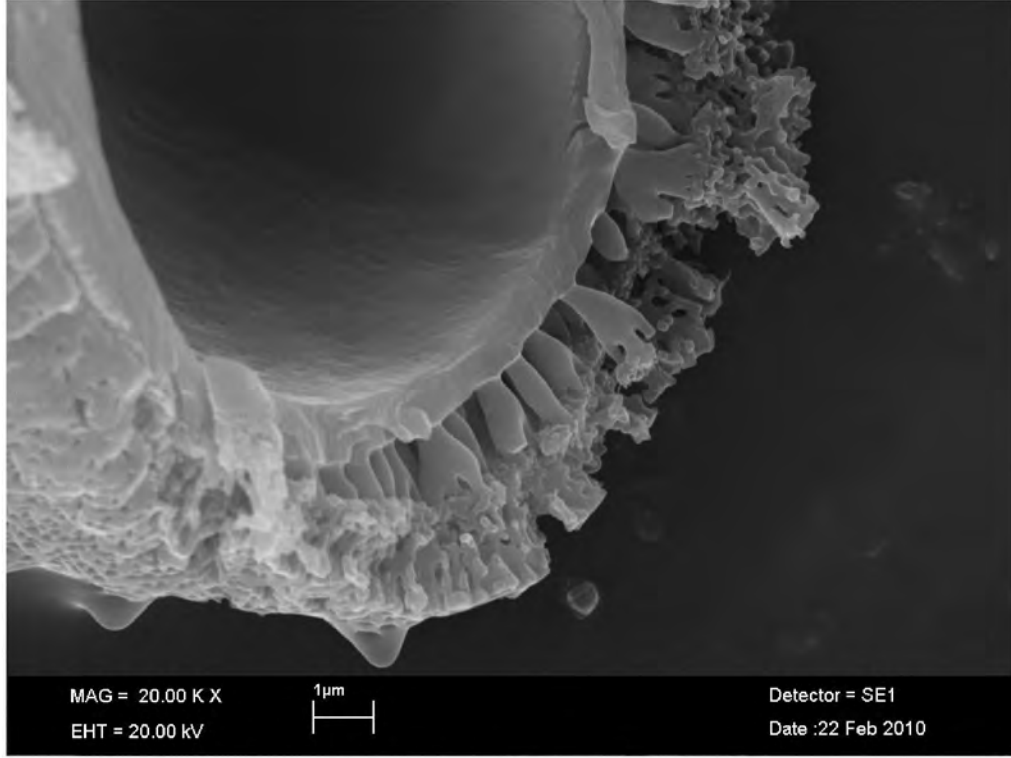
Şekil 4.97. *E. ritro* polenin ekvatorial görünümü.



Şekil 4.98. *E. ritro* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.



Şekil 4.99. *E. ritro* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.



Şekil 4.100. *E. ritro* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.101. *E. ritro* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.15. *Echinops sintenisii* Freyn

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 68-75 μm , ekvatorial eksen 50-56 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,33-1,41 μm olup prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü Yuvarlatılmış-dörtgendir.

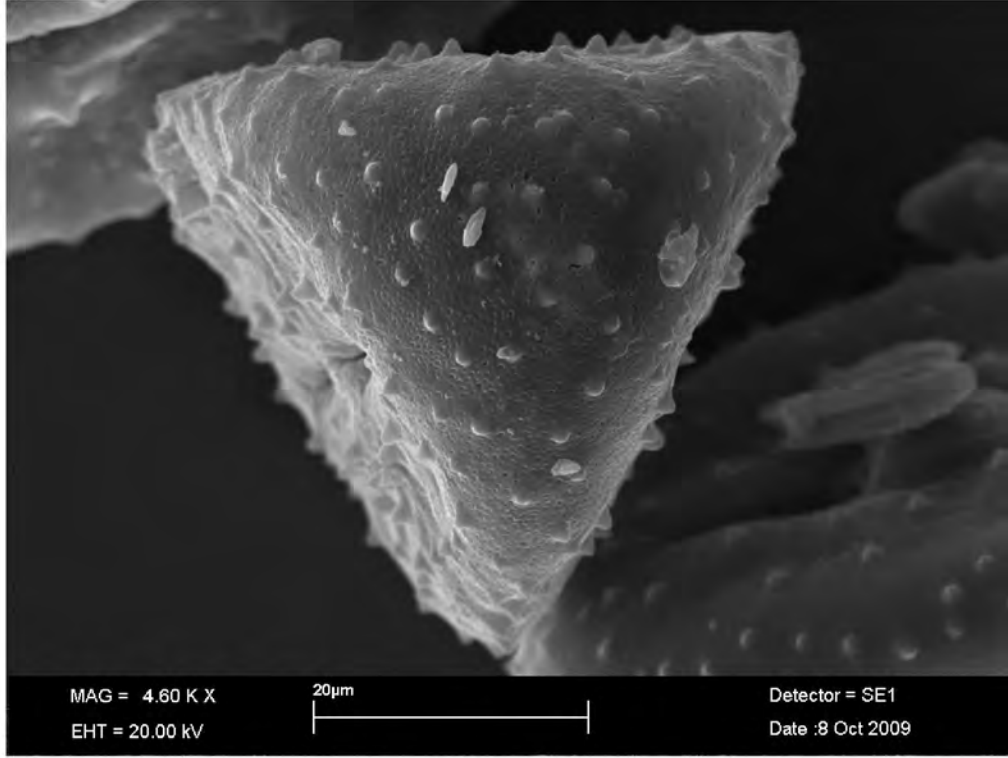
Porlar açılmış, porus üzerinde skulptur elementi yoktur. Polar eksen 6-12 μm , ekvatorial eksen 11-19 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,46-0,73 μm olup peroblat, oblat şekildedir. Annulus 2-5 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 42-50 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 47-55 μm 'dir.

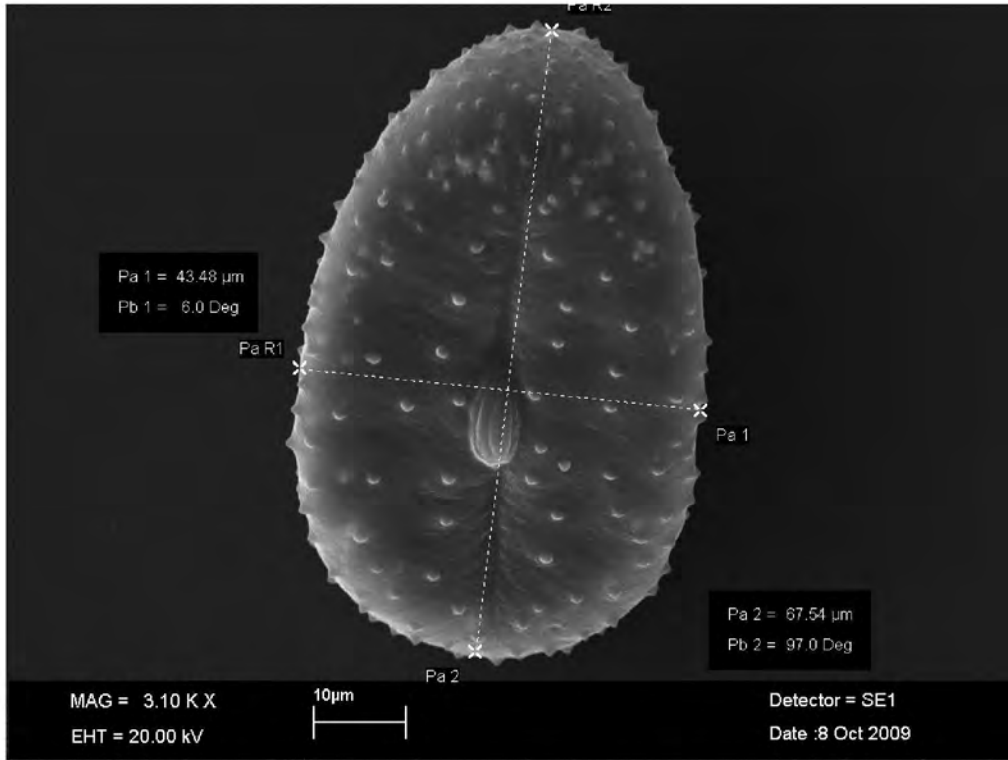
Kolpus boyu 32-41 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 13-25 μm , interkolpatzon genişliği 21-28 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş, kabarmanın genişliği 7,5-10,5 μm , yüksekliği 9-14 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıda ve infratektumu oluşturan dijitat kolumelalar indirgenmiştir. Endeksin perforat yapıdadır. Eksin 5,5-18,7 μm , seksin 2,5-11,7 μm , neksin 3-7 μm , intin 0,5-1 μm arasındadır.

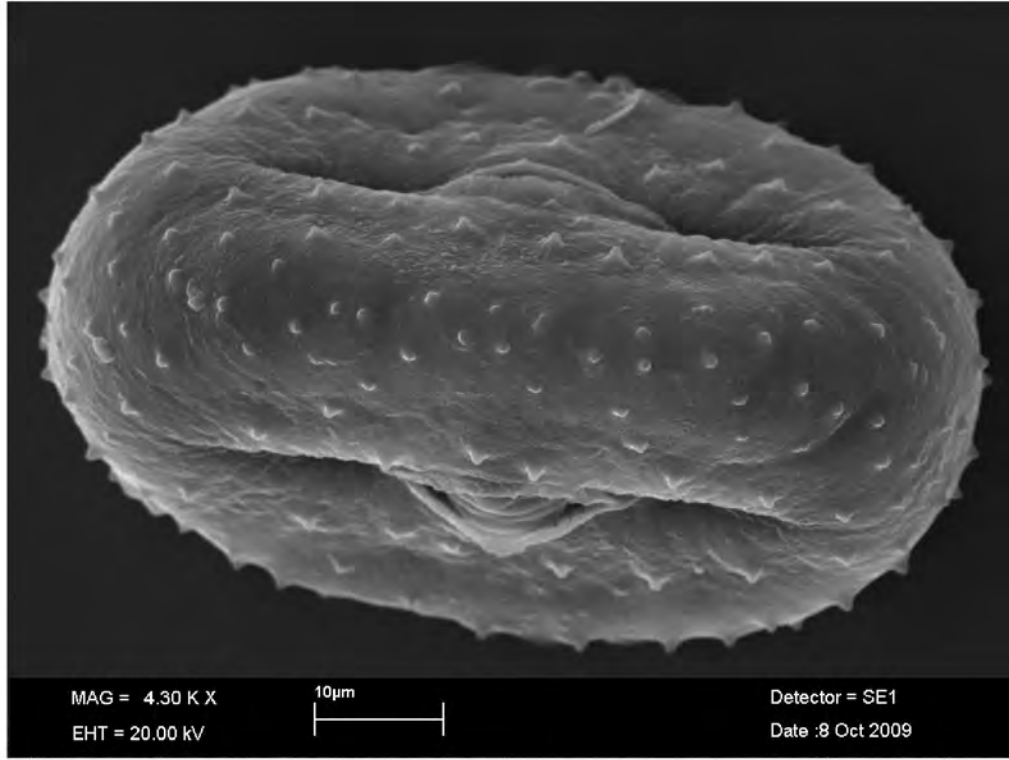
Ekinaların boyu 0,6-2,2 μm , eni 1,2-6 μm , ekinalar arası mesafe 4,5-9 μm 'dir.



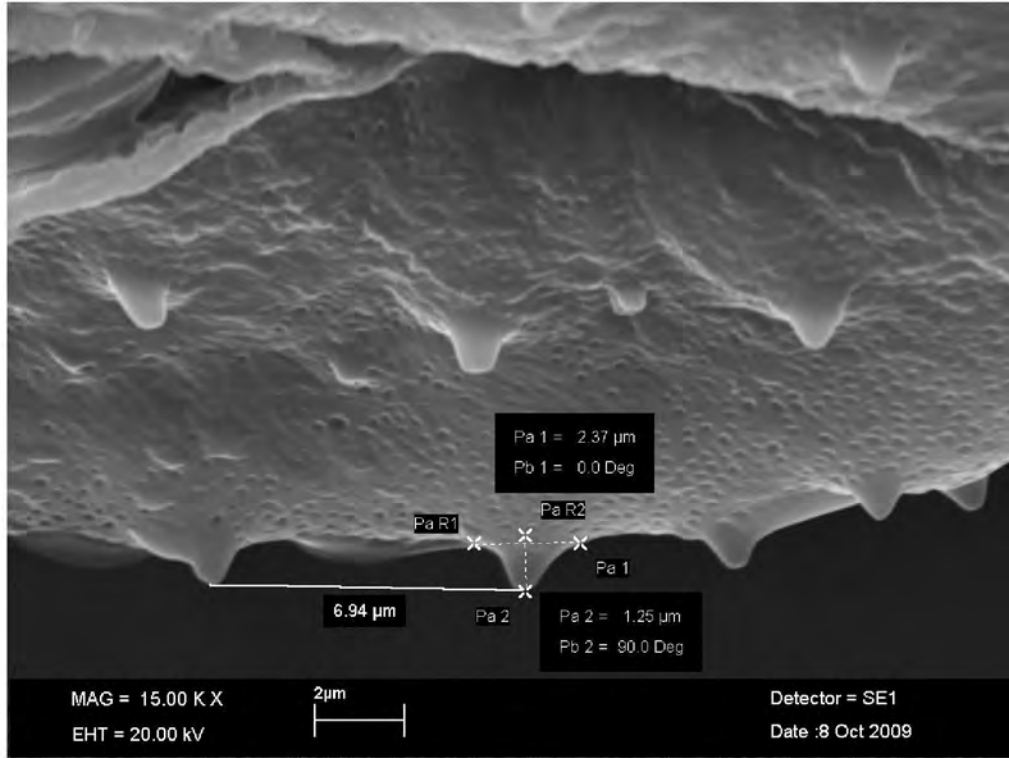
Şekil 4.102. *E. sintenisii* polenin polar görünümü.



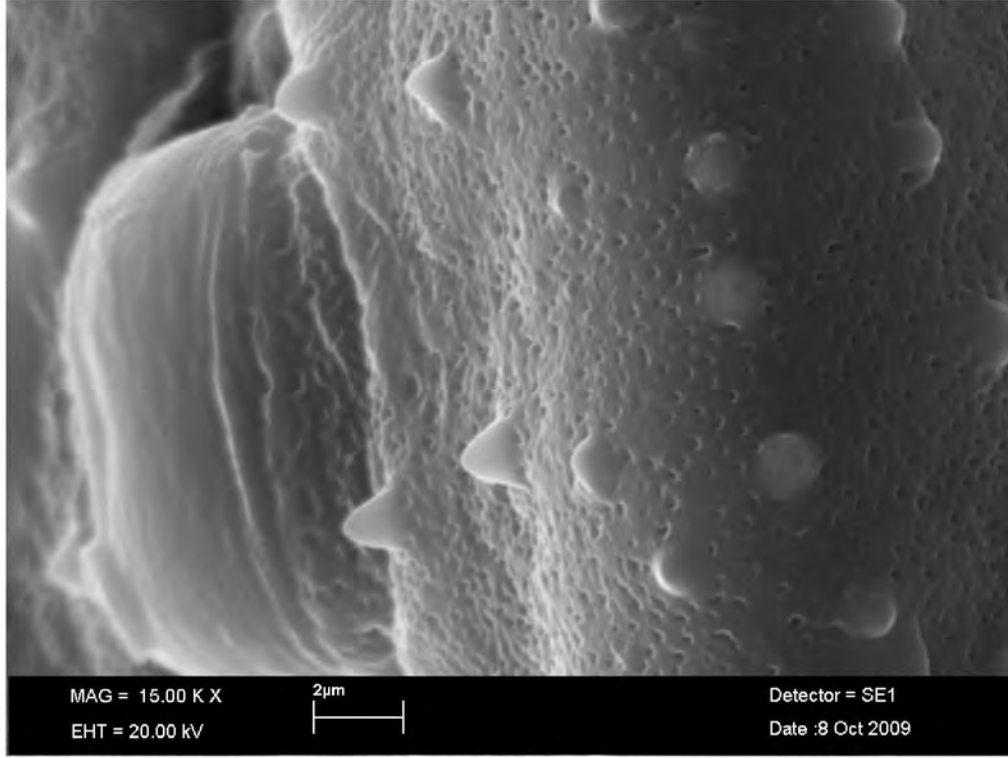
Şekil 4.103. *E. sintenisii* polenin ekvatorial görünümü.



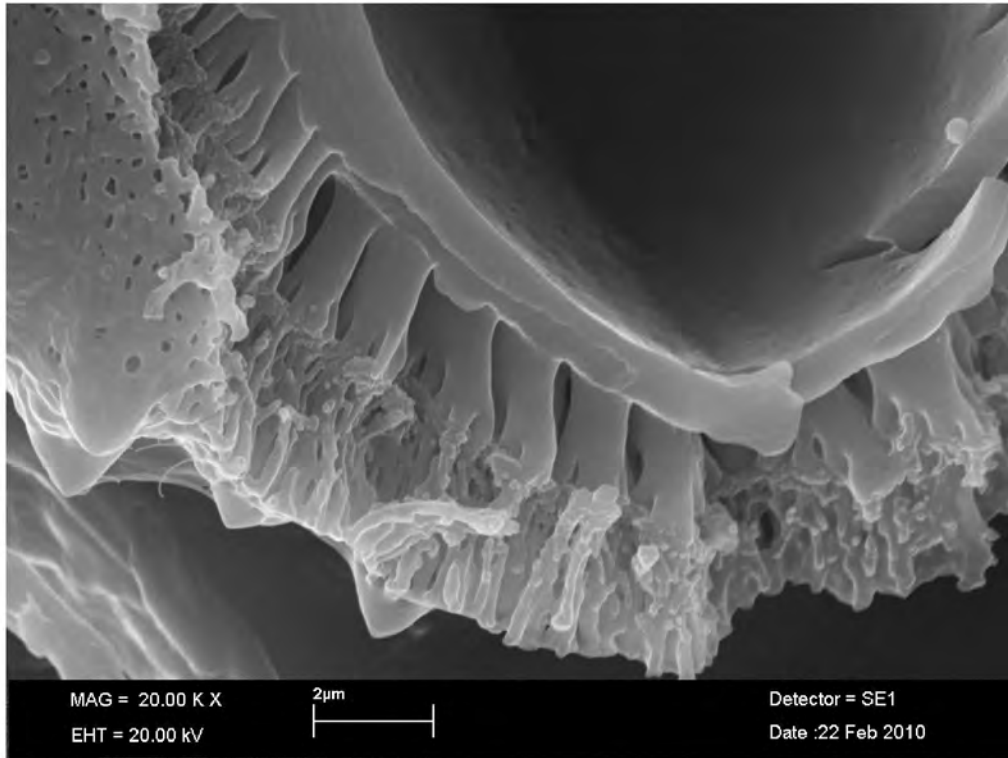
Şekil 4.104. *E. sintenisii* polenin ekvatorial görünümü.



Şekil 4.105. *E. sintenisii* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.106. *E. sintenisii* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.
İntin elemanları



Şekil 4.107. *E. sintenisii* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.16. *Echinops sphaerocephalus* L.

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 60-83 μm , ekvatorial eksen 40-62 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,07-1,71 μm olup prolat-sferoidal ve prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü eliptiktir.

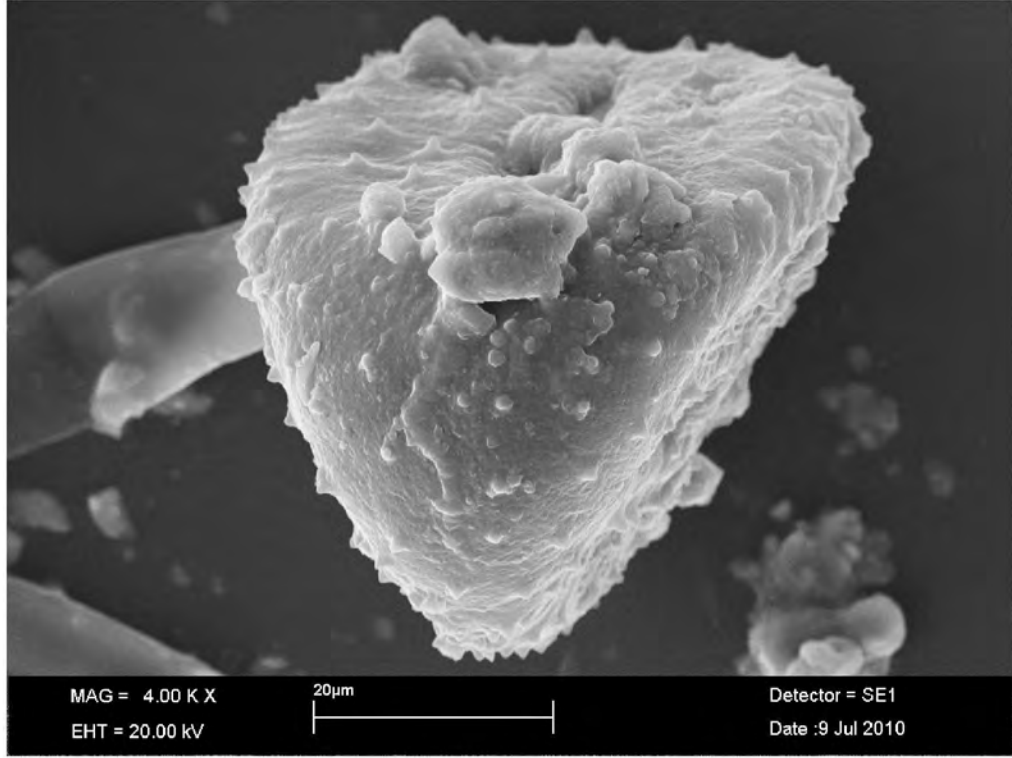
Porlar açılmış, porus kenarlarında margo bulunur. Polar ekseni 7-14 μm , ekvatorial ekseni 7-25 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,47-0,78 μm olup peroblattan suboblata şekillenir. Annulus 3-5 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 40-51 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 31-56 μm 'dir.

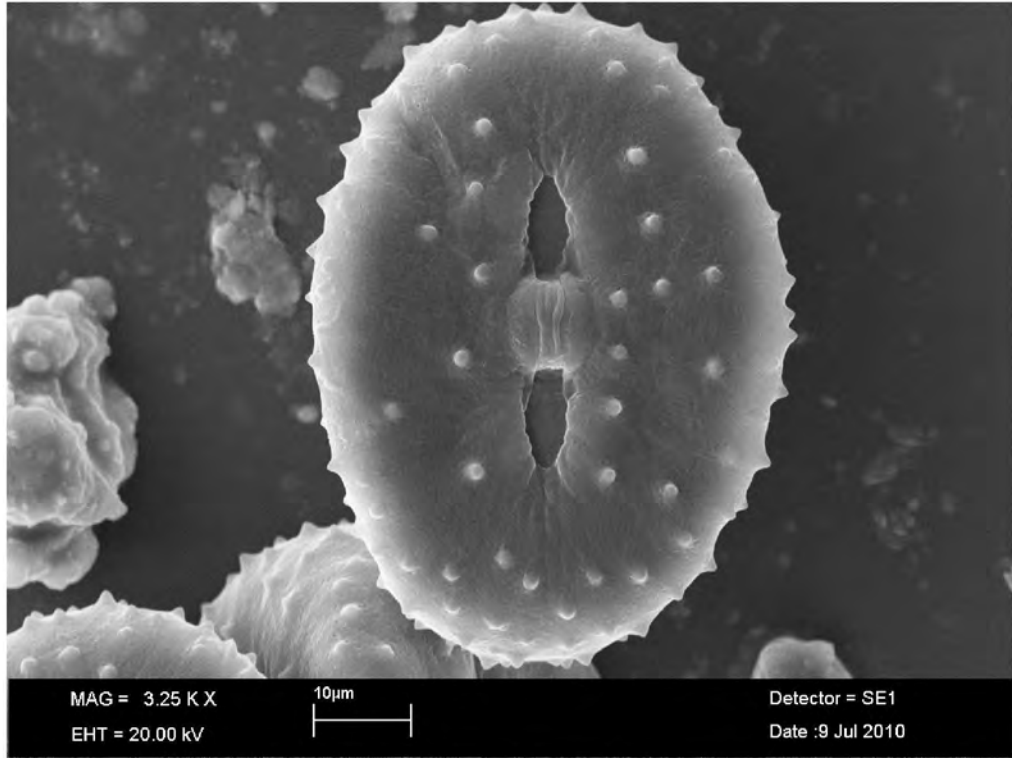
Kolpus boyu 22-43 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 21-24 μm , interkolpatzon genişliği 20-33,5 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş, kabarmanın genişliği 8-12 μm , yüksekliği 8-10 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum intektat yapıda ve infratektumu oluşturan Kolumellalar Dijitat yapıda. Endeksin pürüzlü ve perforat yapıda. Eksin 6,5-11 μm , seksin 4-6,5 μm , neksin 2-5,5 -17 μm , intin 0,50-1 μm arasındadır.

Ekinaların boyu 1-2 μm , eni 2-4 μm , ekinalar arası mesafe 2,5-9 μm 'dir.



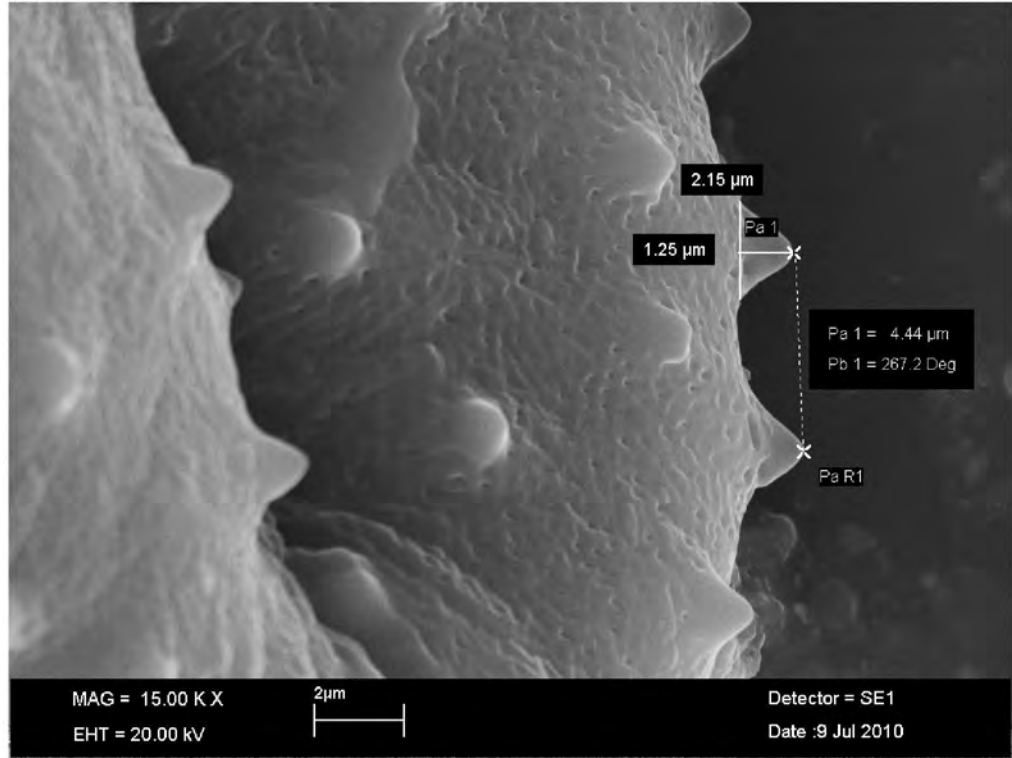
Şekil 4.108. *E. sphaerocephalus* polenin polar görünümü.



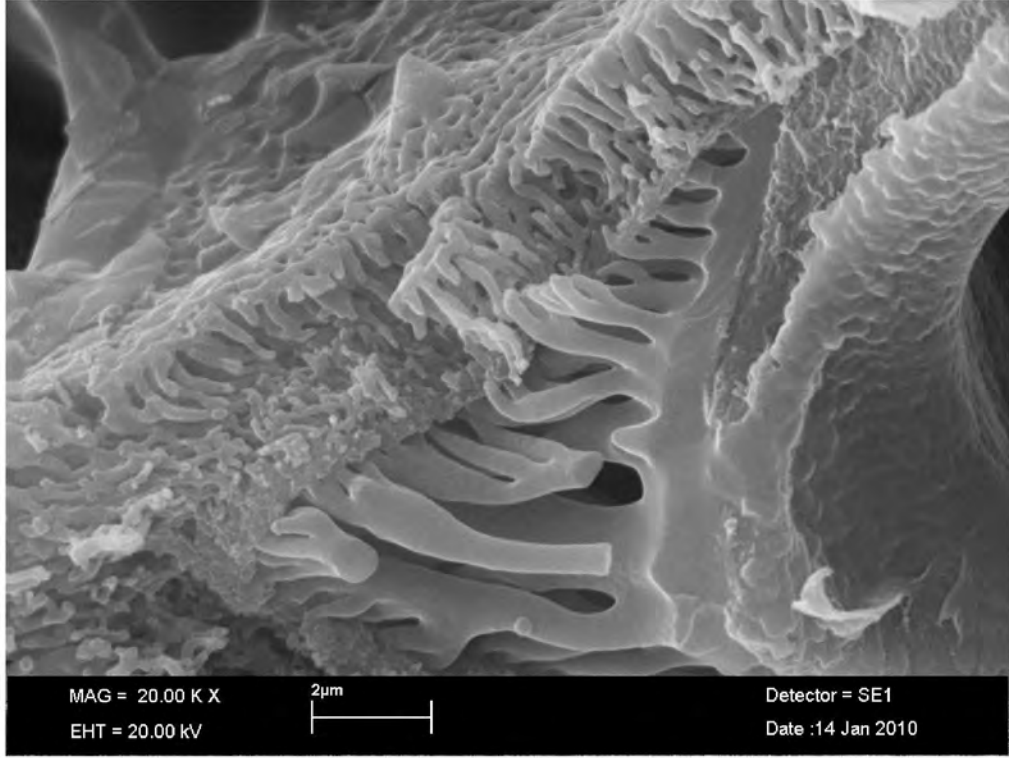
Şekil 4.109. *E. sphaerocephalus* polenin ekvatorial görünümü.



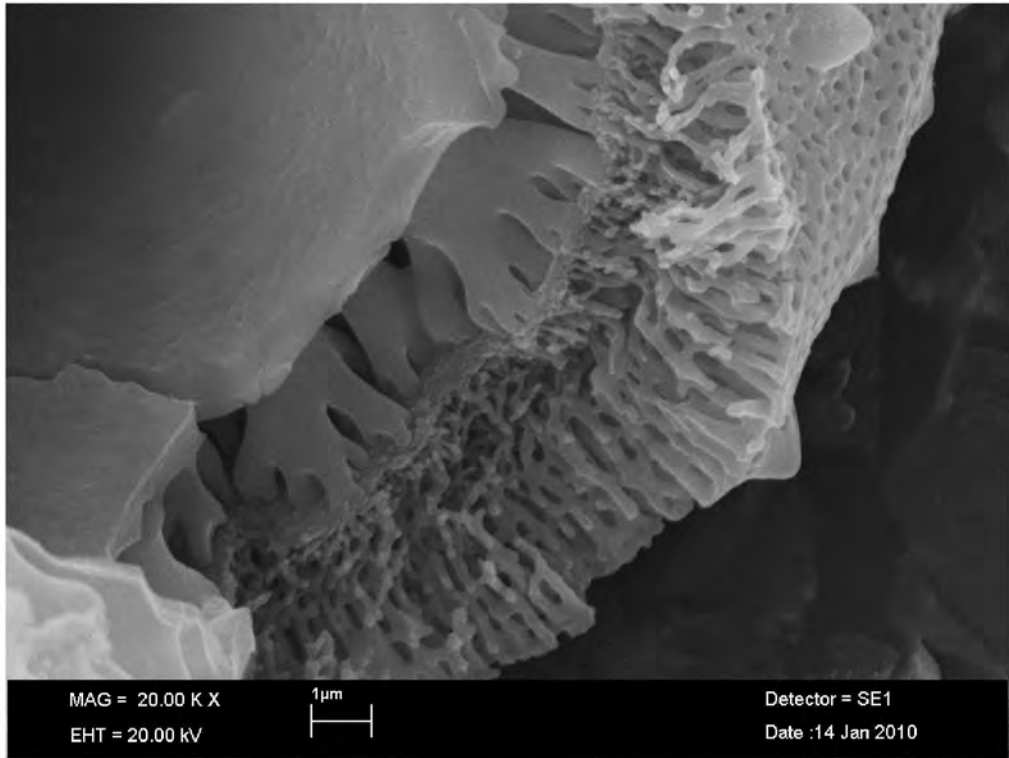
Şekil 4.110. *E. sphaerocephalus* polenin ekvatorial görünümü.



Şekil 4.111. *E. sphaerocephalus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.
Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.112. *E. sphaerocephalus* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.113. *E. sphaerocephalus* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.17. *Echinops transcaucasicus* (Iljin) Hedge

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 65-71,5 μm , ekvatorial eksen 50-58 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,2-1,32 μm olup subprolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü eliptiktir.

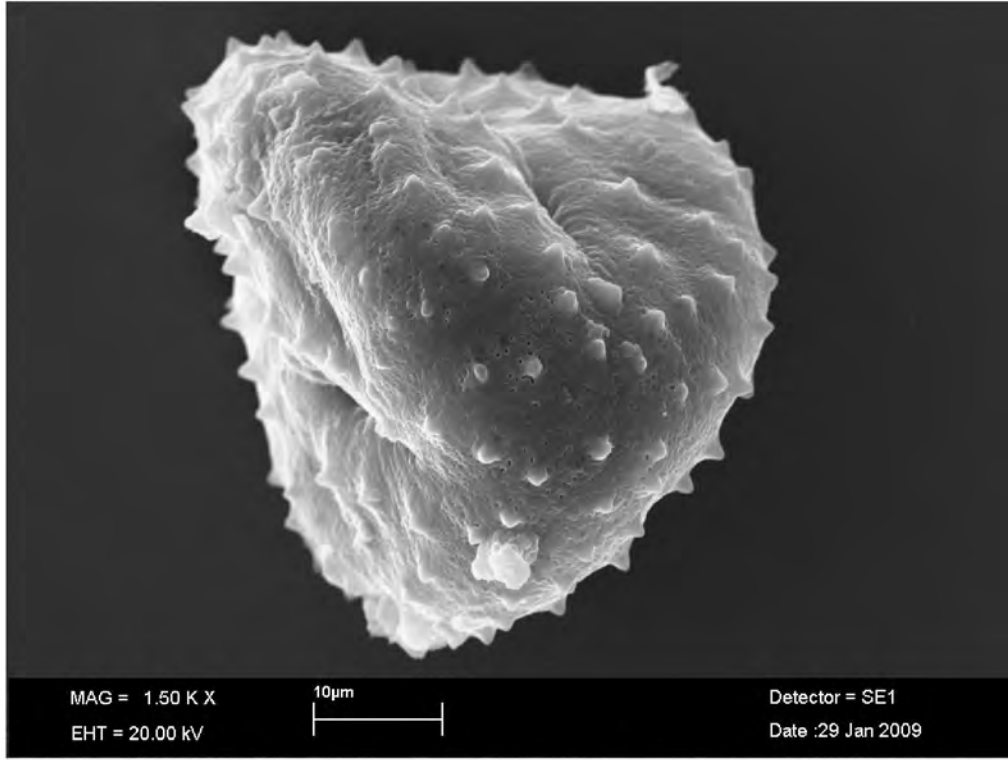
Porlar açılmış, porus üzerinde skulptur elementi görülür. Polar eksen 13-26 μm , ekvatorial eksen 7-15 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,48-0,83 μm olup peroblattan oblata şekillenir. Annulus 2-3,5 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 47-55 μm ve ekvatorial diámetro mesafesi 49-55 μm 'dir.

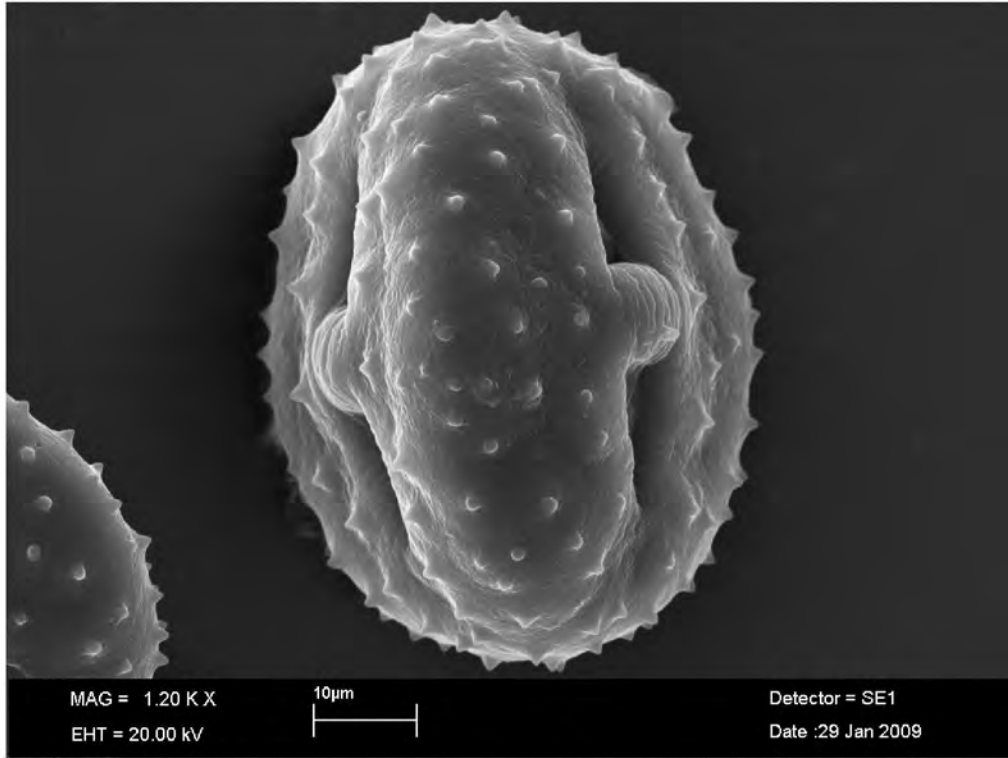
Kolpus boyu 17-40 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 15-34 μm , interkolpatzon genişliği 18-23 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş, kabarmanın genişliği 6-9 μm , yüksekliği 10-15 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu retikulat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıdadır. Dijitat kolumella bulunur. Endeksin pürüzlü ve perforat yapıda. Eksin 6-9 μm , seksin 2-5 μm , neksin 2-5,5 μm , intin 0,8-9 μm arasındadır.

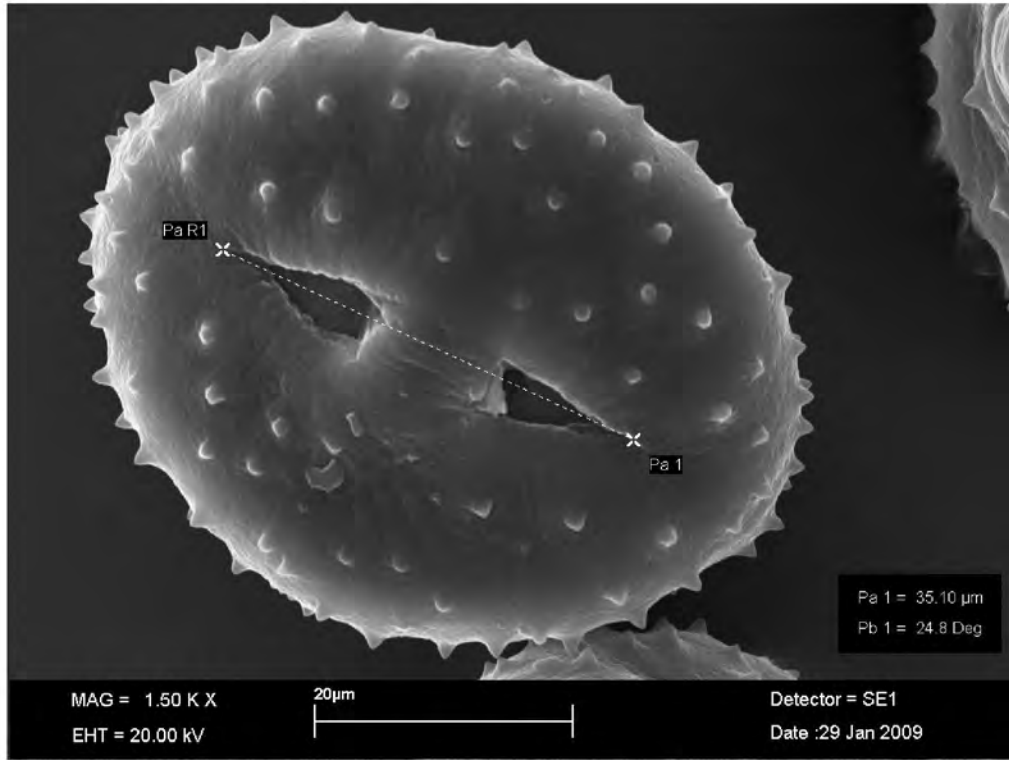
Ekinaların boyu 0,8-3 μm , eni 1,3-7,5 μm , ekinalar arası mesafe 1-3 μm 'dir.



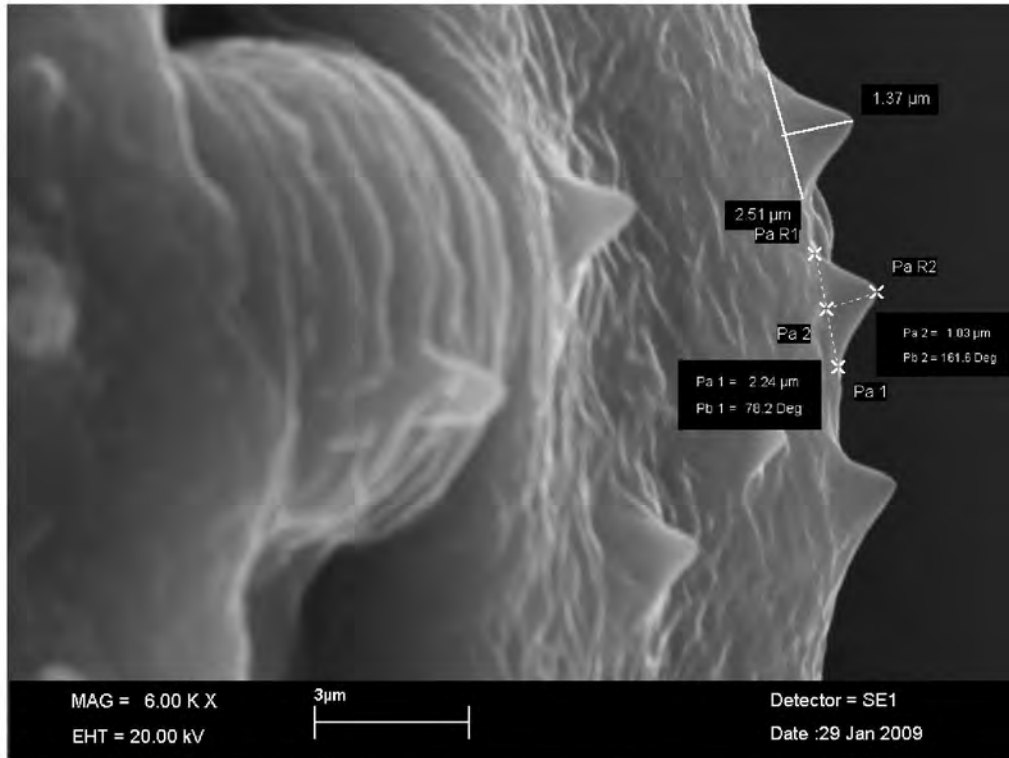
Şekil 4.114. *E. transcaucasicus* polenin polar görünümü.



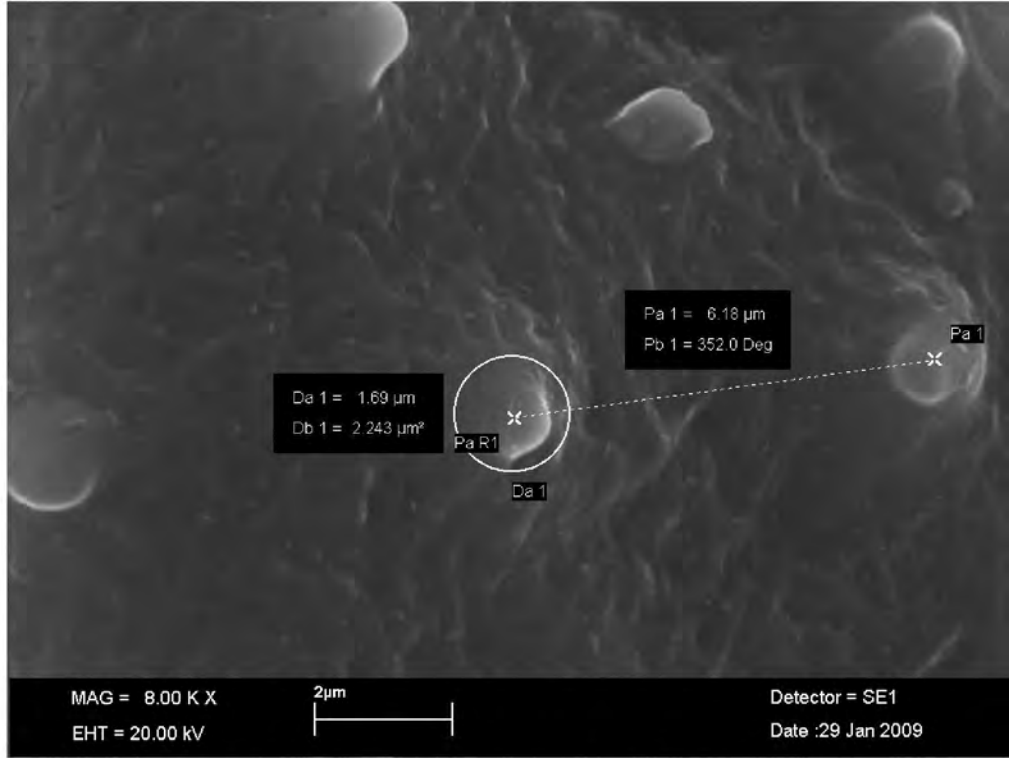
Şekil 4.115. *E. transcaucasicus* polenin ekvatorial görünümü.



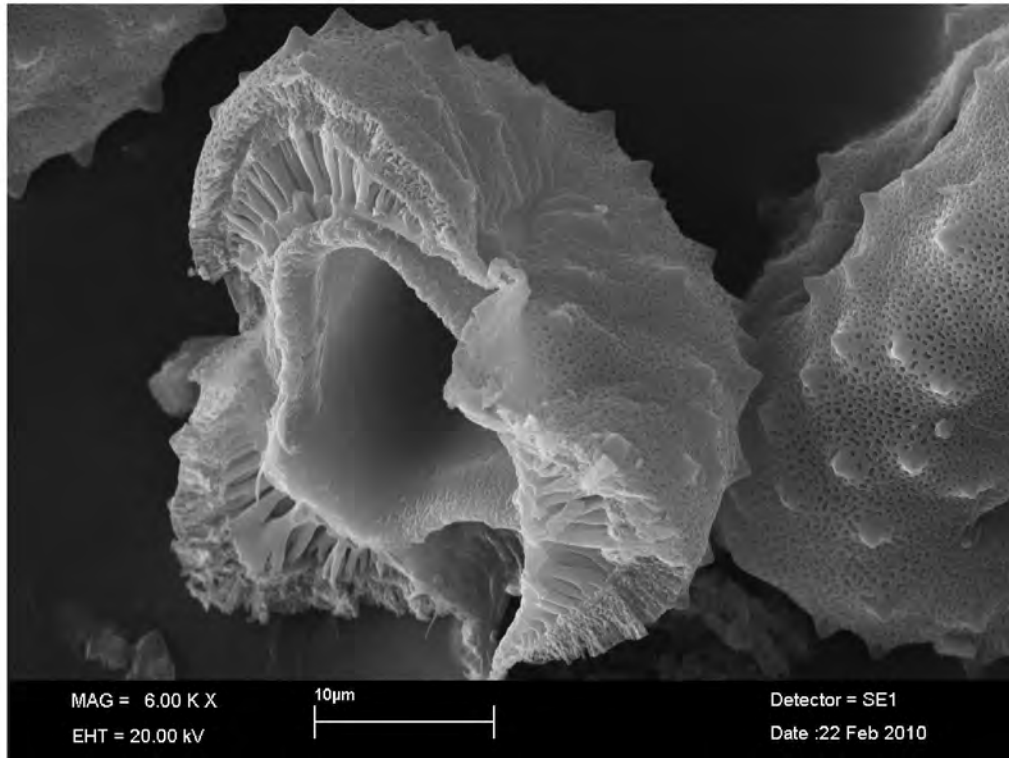
Şekil 4.116. *E. transcaucasicus* polenin ekvatorial görünümü.



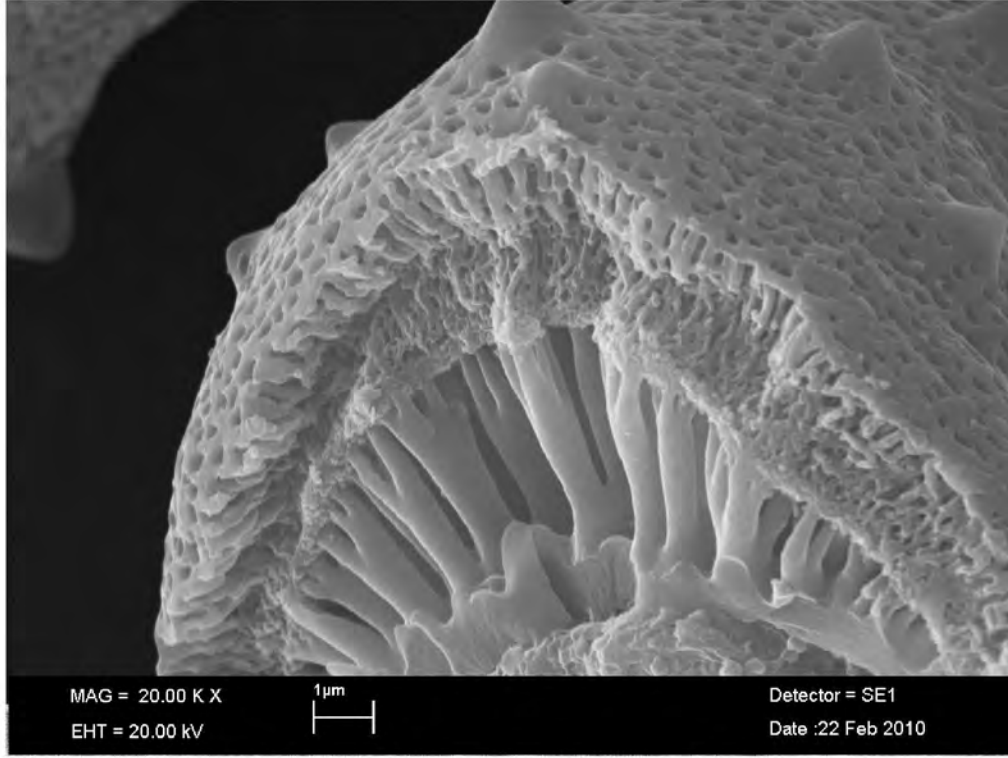
Şekil 4.117. *E. transcaucasicus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe. intin elemanları.



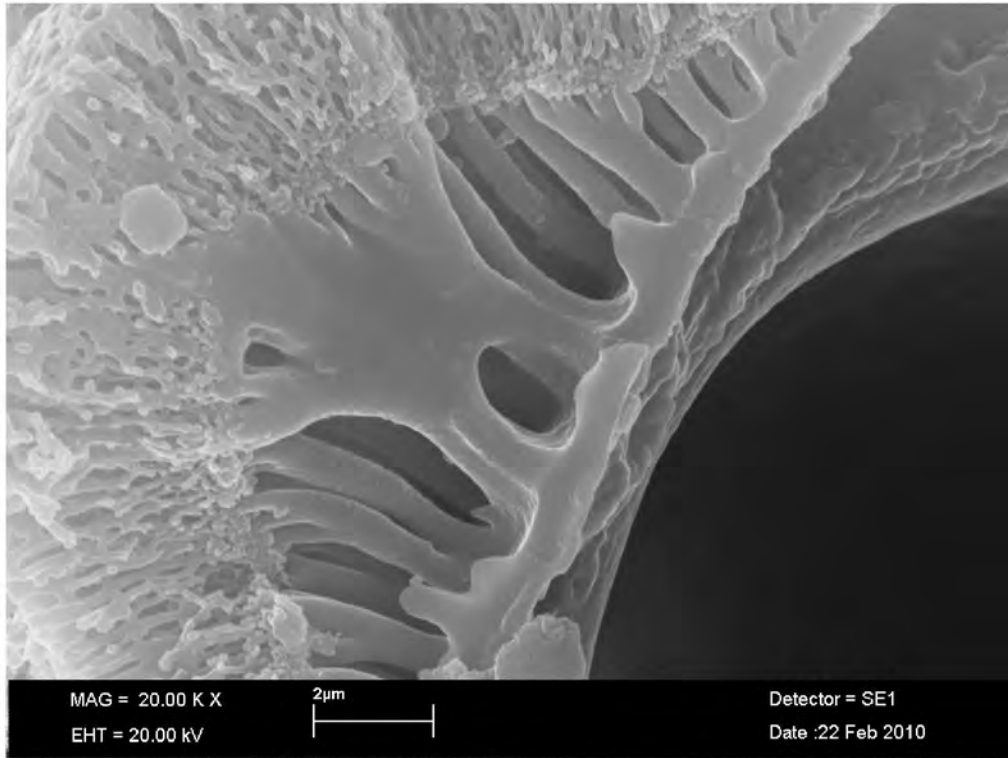
Şekil 4.118. *E. transcaucasicus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişlik ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.119. *E. transcaucasicus* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.120. *E. transcaucasicus* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.121. *E. transcaucasicus* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.122. *E. transcaucasicus* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.18. *Echinops tournefortii* Ledeb. et. Trautv.

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 65-85 μm , ekvatorial eksen 49-63 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,12-1,58 μm olup prolat-sferoidal, prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü eliptiktir.

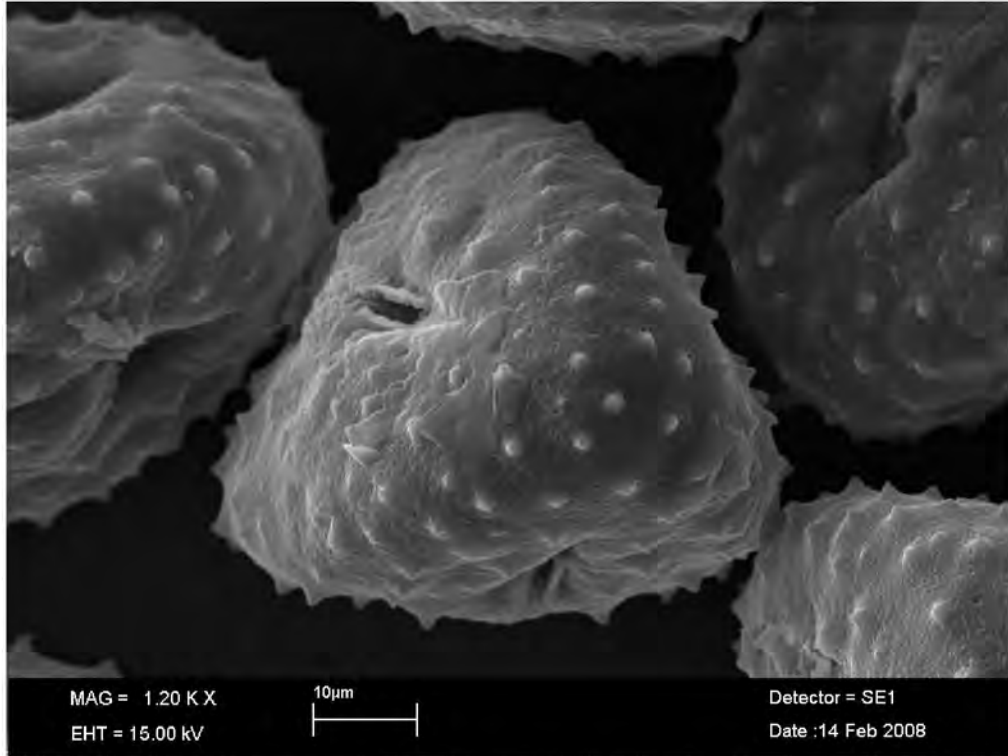
Porlar açılmış, porusun üzerini poru tamamen örten margo vardır. Polar eksen 9,5-23 μm , ekvatorial eksen 16-30 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,44-1,44 μm olup peroblattan prolata şekillenir. Annulus 3-4 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 44-52 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 44-53 μm 'dir.

Kolpus boyu 30-40 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 19,5-26 μm , interkolpatzon genişliği 21-23,5 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmamıştır.

Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıda ve infratektumu oluşturan dijitat kolumellalar indirgenmiş durumda. Endeksin perforat yapıdadır. Eksin 6-9 μm , seksin 2-5 μm , neksin 2-5,5 μm , intin 0,8-9 μm arasındadır.

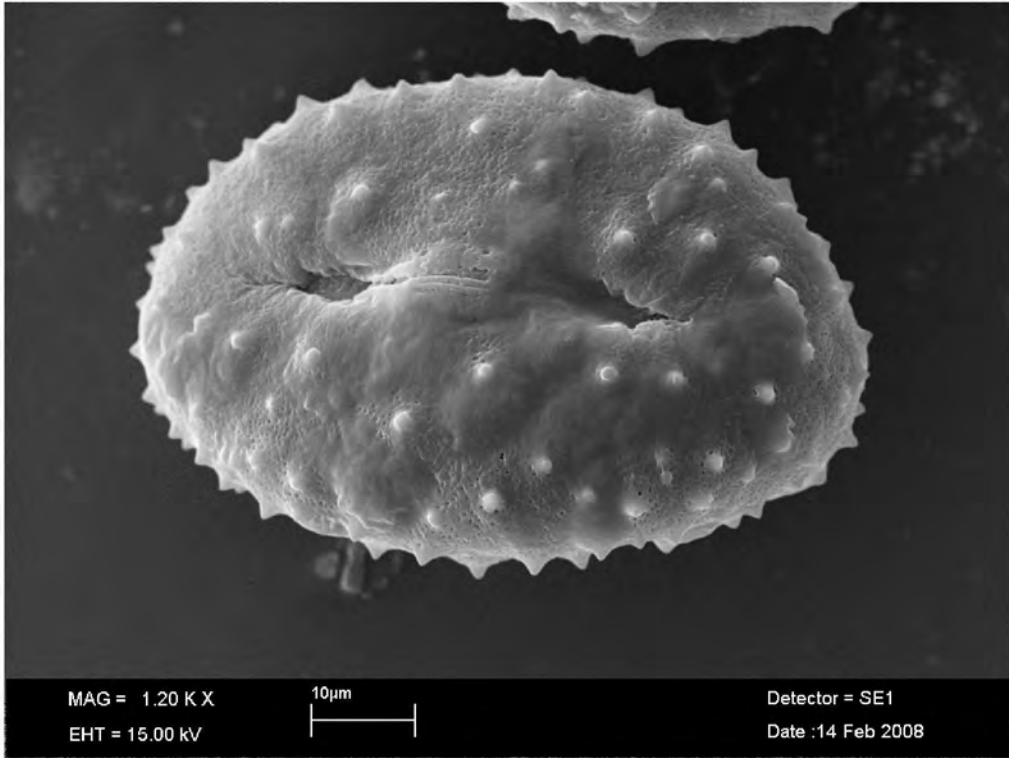
Ekinalar arası mesafe 2-12 μm 'dir. Ekinaların boyu 1-4 μm , eni 0,5-7 μm kadardır. Bu durumda eksternal ornamentasonda 2 farklı ekinaya rastlanır.



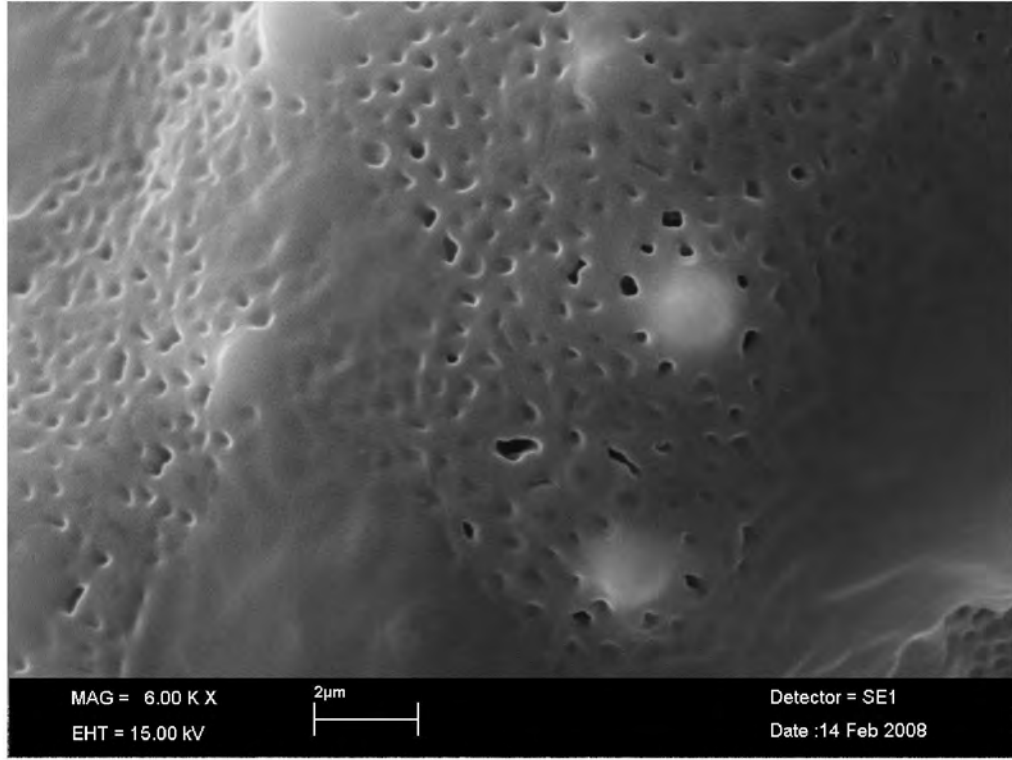
Şekil 4.123. *E. tournefortii* polenin polar görünümü.



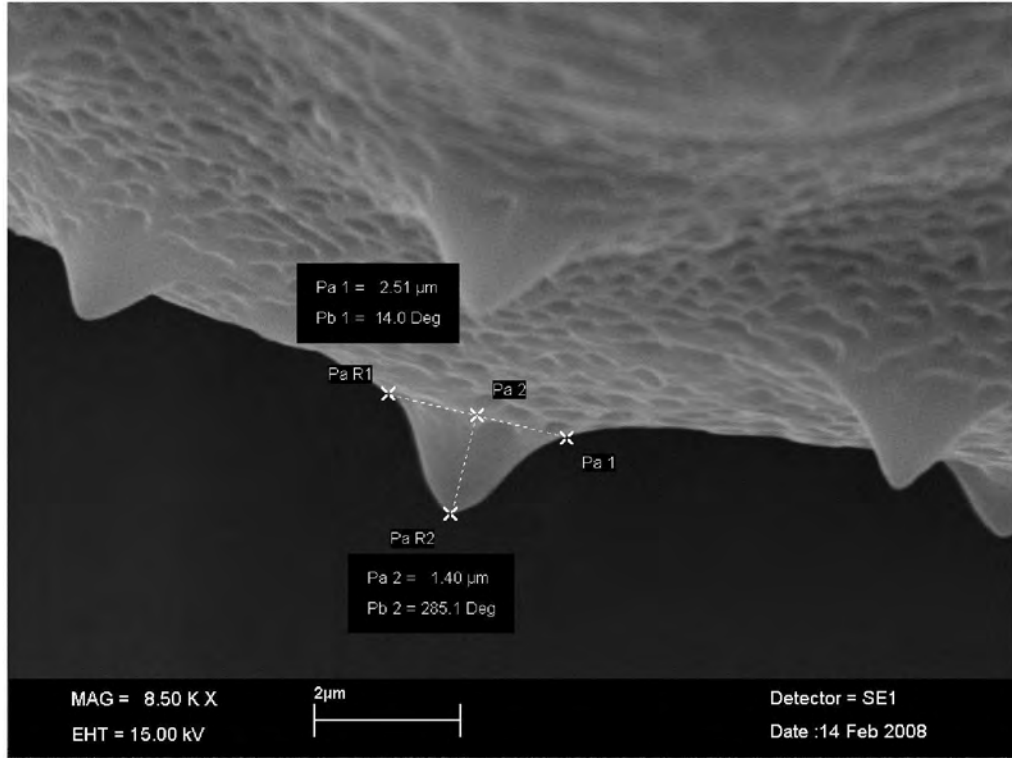
Şekil 4.124. *E. tournefortii* poleninini ekvatorial görünümü.



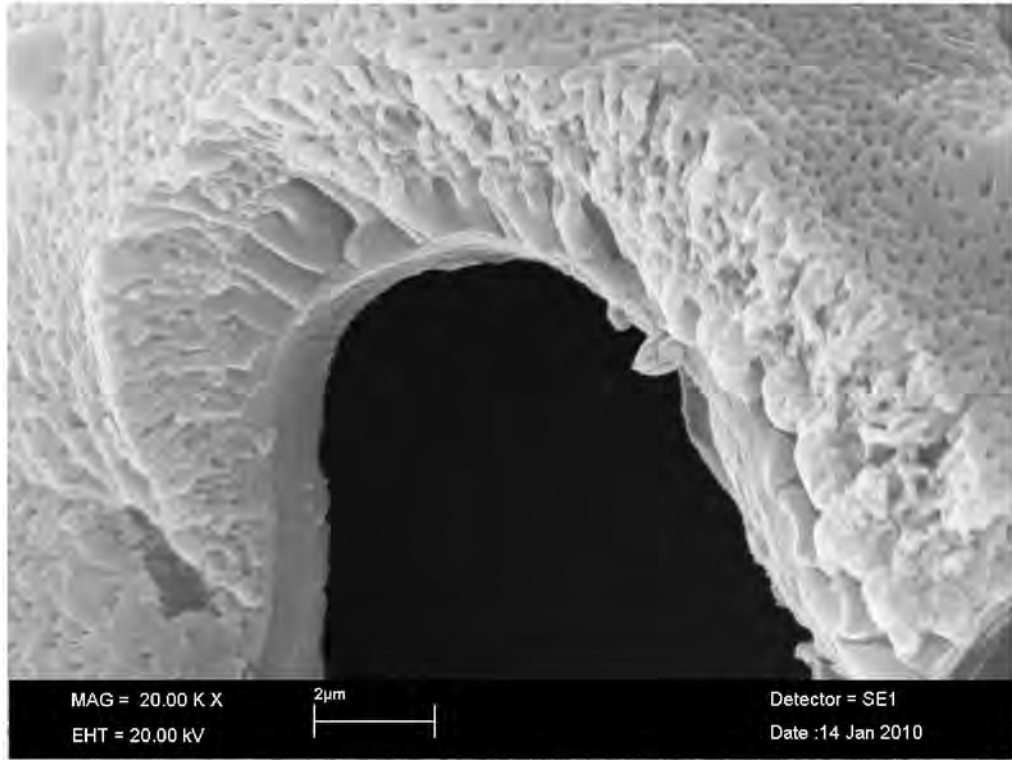
Şekil 4.125. *E. tournefortii* poleninini ekvatorial görünümü.



Şekil 4.126. *E. tournefortii* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.



Şekil 4.127. *E. tournefortii* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.
Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.128. *E. tournefortii* polenin eksinine ait struktur görünümü.

4.1.19. *Echinops vaginatus* Boiss. Et Hausskn.

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 67-78 μm , ekvatorial eksen 50-59 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,29-1,49 μm olup prolat-sferoidal, prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü yuvarlatılmış-dörtgen, polar bölgelere doğru polen küt bir görünüm alır.

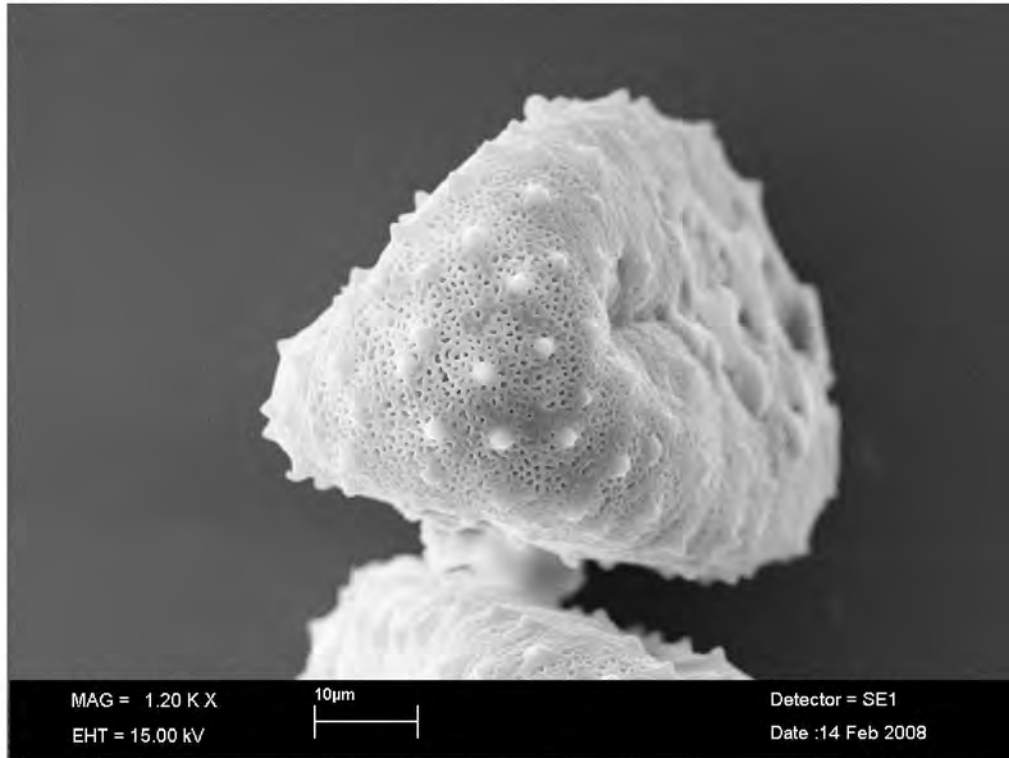
Porlar açılmış, porusun üzerinde skulptur elementler yoktur. Polar eksen 23-34 μm , ekvatorial eksen 9-23 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,39-3,67 μm olup subprolattan perprolata şekillenir. Annulus 4-7 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 47-54 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 50-60 μm 'dir.

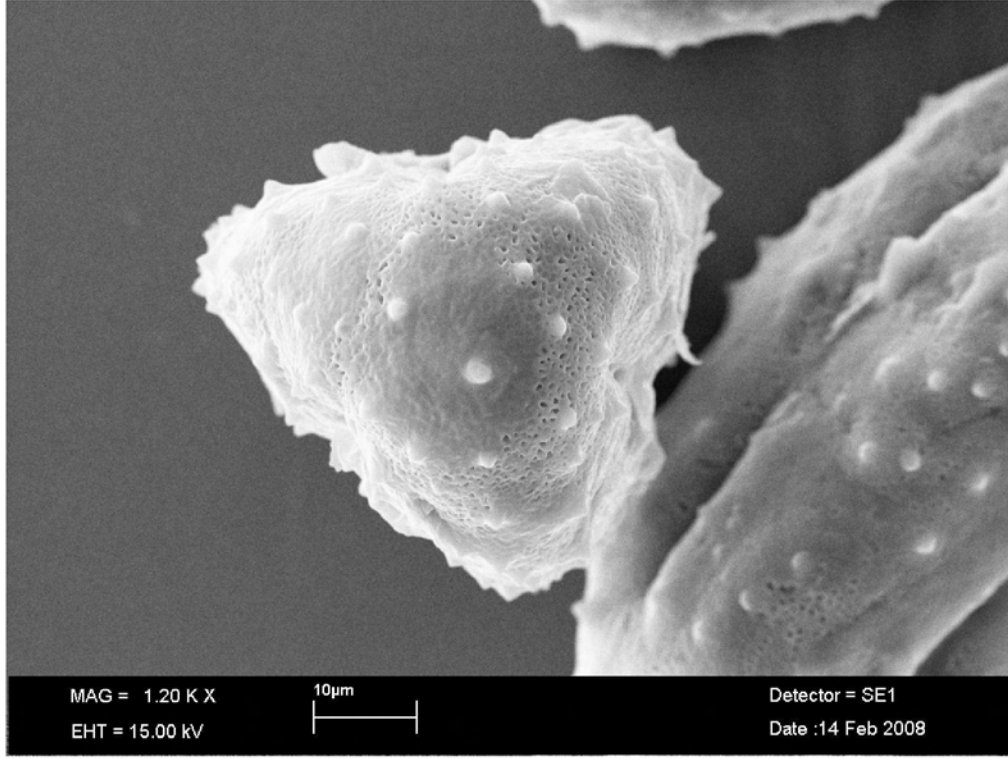
Kolpus boyu 32-47 μm , kolpus uçları ekinalar arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 20-23 μm , interkolpatzon genişliği 23-29 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmamıştır.

Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum tektat yapıda ve infratektumu oluşturan dijitat kolumellalar bulunmaktadır. Endeksin perforat yapıdadır. Eksin 9-12 μm , seksin 3-6 μm , neksin 4-8 μm , intin 1-4 μm arasındadır.

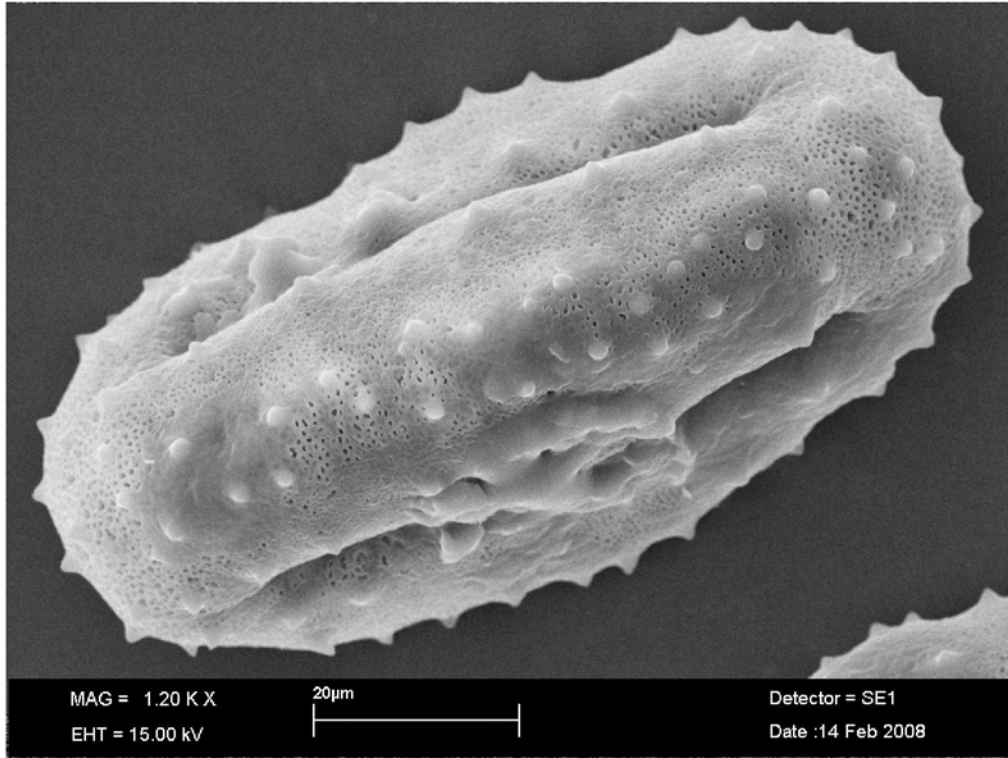
Ekinaların boyu 1-3 μm , eni 1-5 μm kadardır. Bu durumda eksternal ornamentasonda 2 farklı ekinaya rastlanır. Ekinalar arası mesafe ise 2-11 μm 'dir.



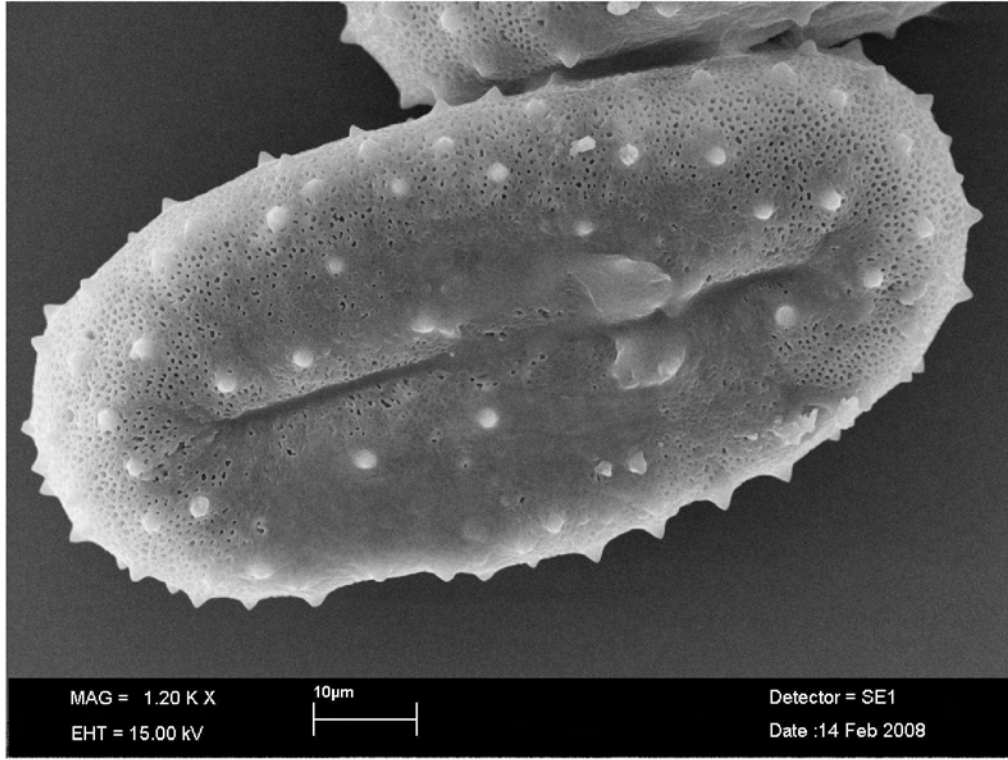
Şekil 4.129. *E. vaginatus* polenin polar görünümü.



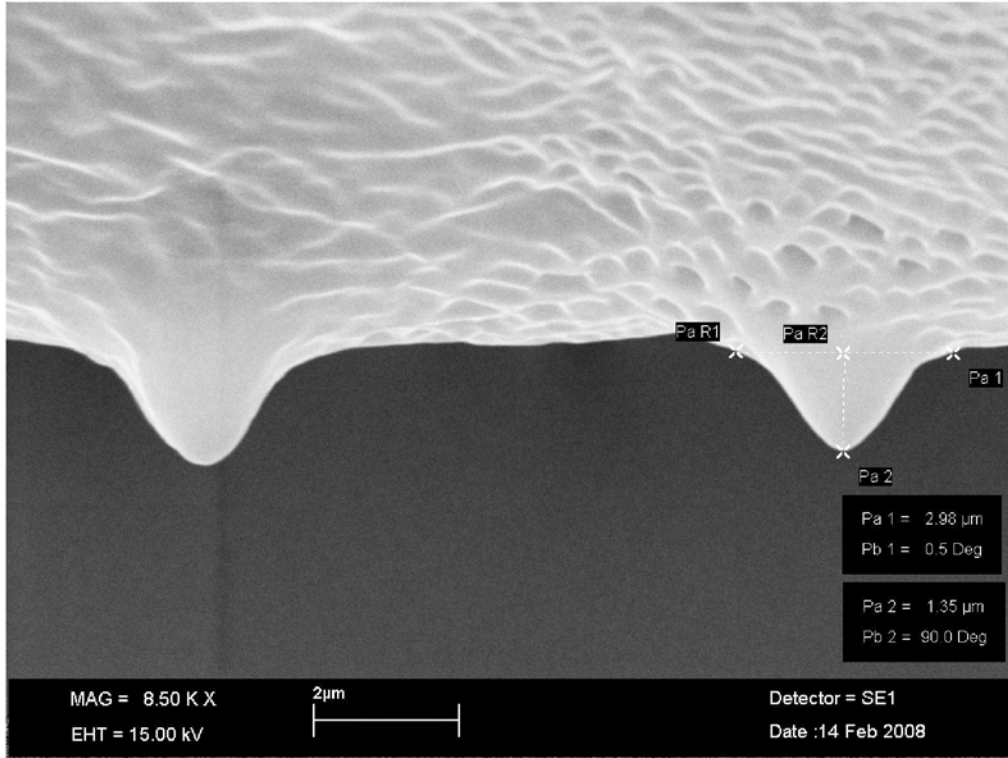
Şekil 4.130. *E. vaginatus* polenin polar görünümü.



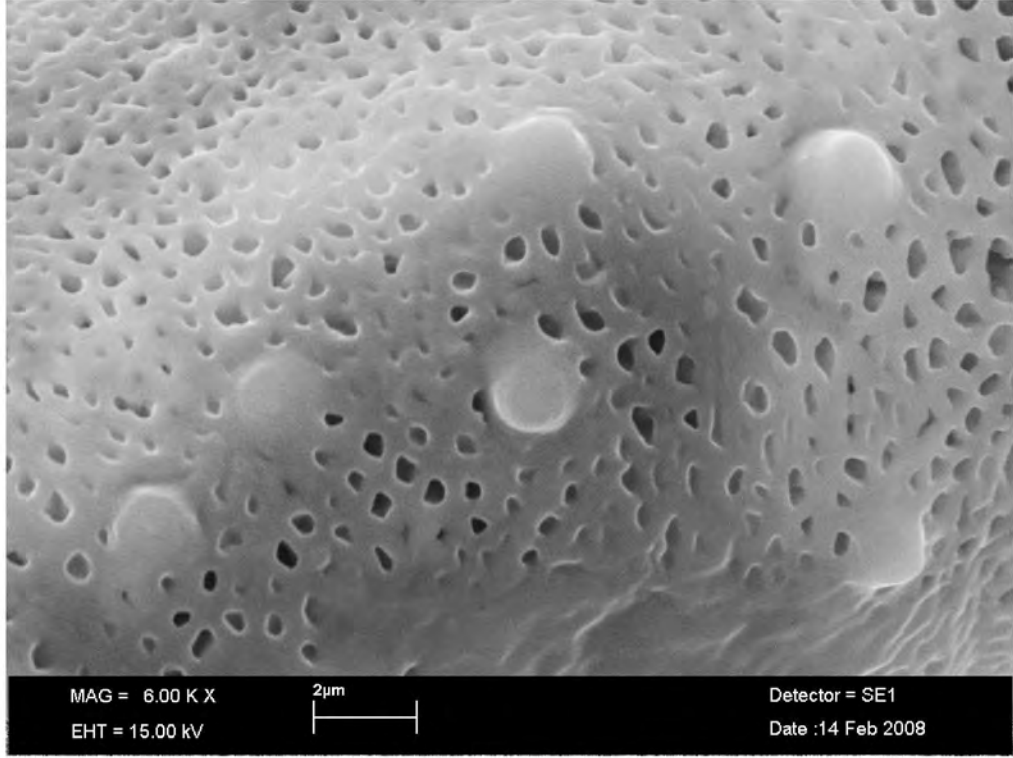
Şekil 4.131. *E. vaginatus* polenin ekvatorial görünümü.



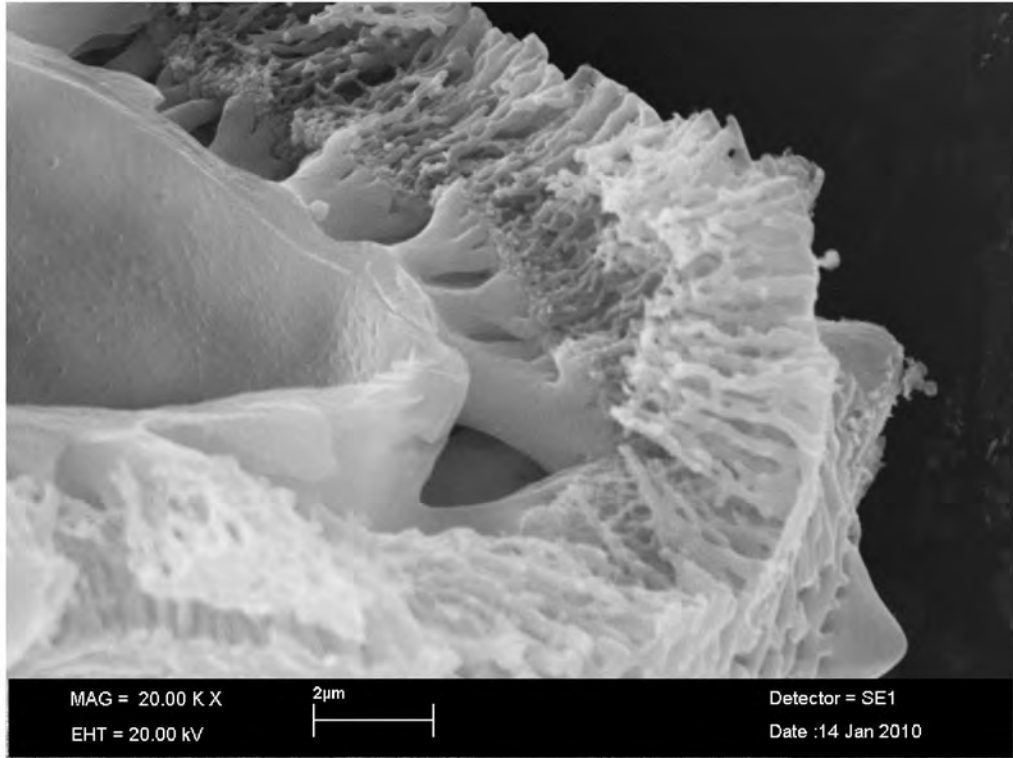
Şekil 4.132: *E. vaginatus* polenin ekvatorial görünümü



Şekil 4.133. *E. vaginatus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.
Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.134. *E. vaginatus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.



Şekil 4.135. *E. vaginatus* polenin eksinine ait struktur görünümü.



Şekil 4.136. *E. vaginatus* polenin eksinine ait struktur görünümü

4.1.20. *Echinops spinossimus* DC. subsp. *spinossimus* Bornm.

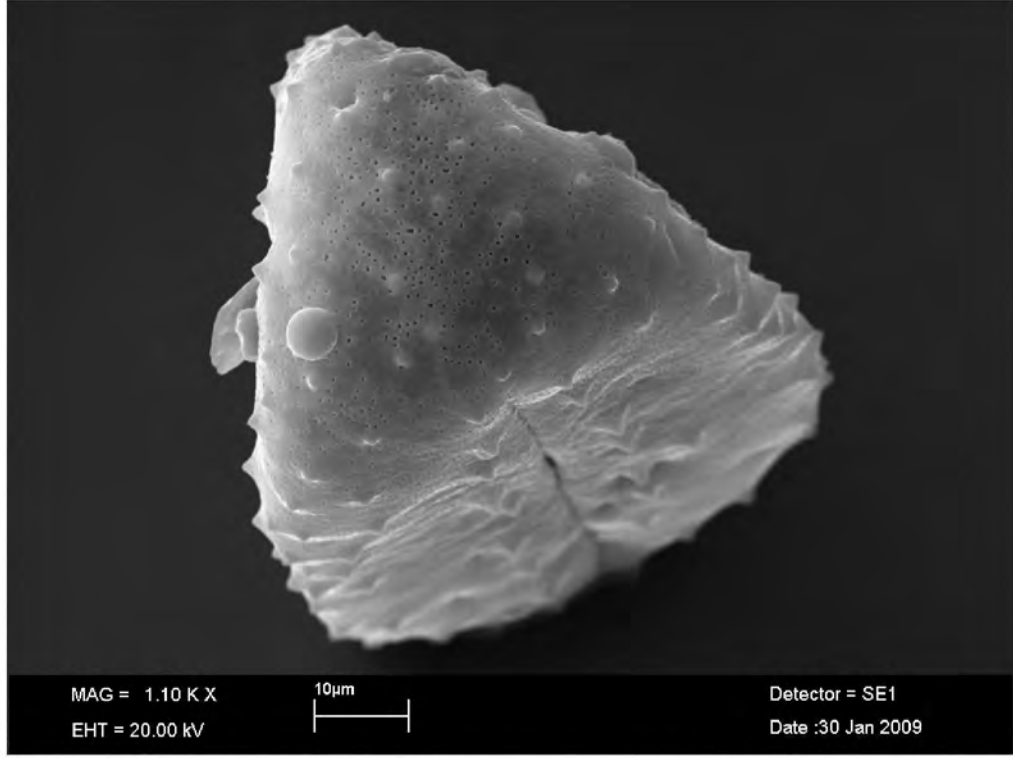
Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 90-100 μm , ekvatorial eksen 57-74 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,35-1,58 μm olup subprolat ve prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü dörtgen, polar bölge küt.

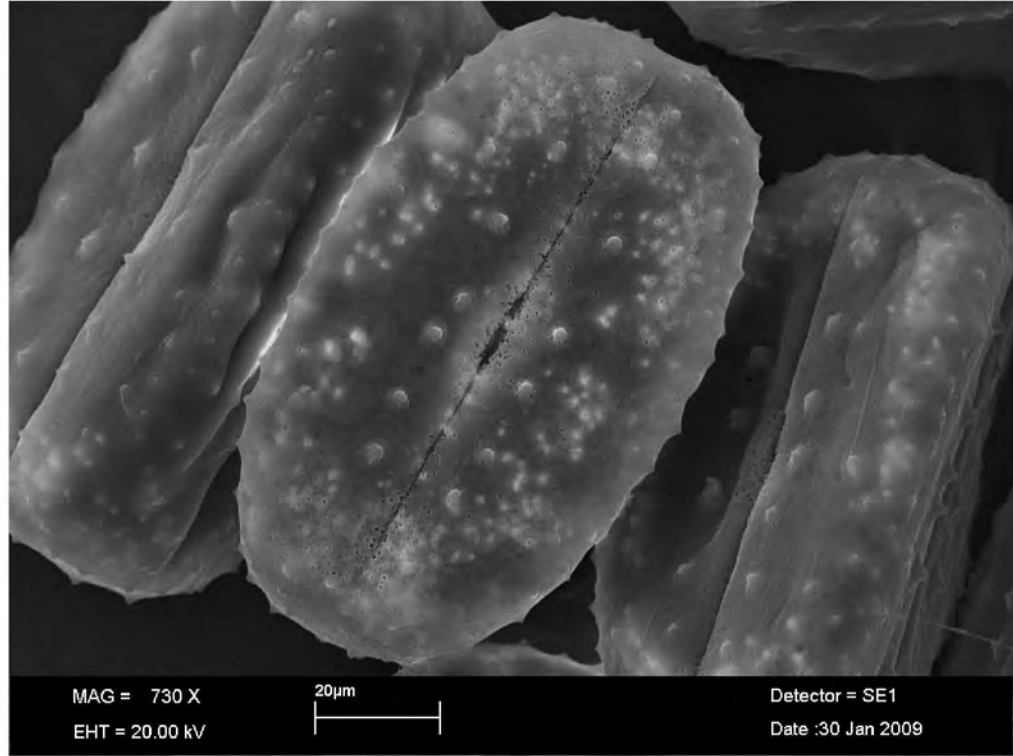
Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 44-56 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 52-65 μm 'dir.

Kolpus boyu 48-63 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 22-32 μm , interkolpatzon genişliği 23-32 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş, kabarmanın genişliği 7-12 μm , yüksekliği 11,5-17 μm 'dir. Porlar açılmamıştır.

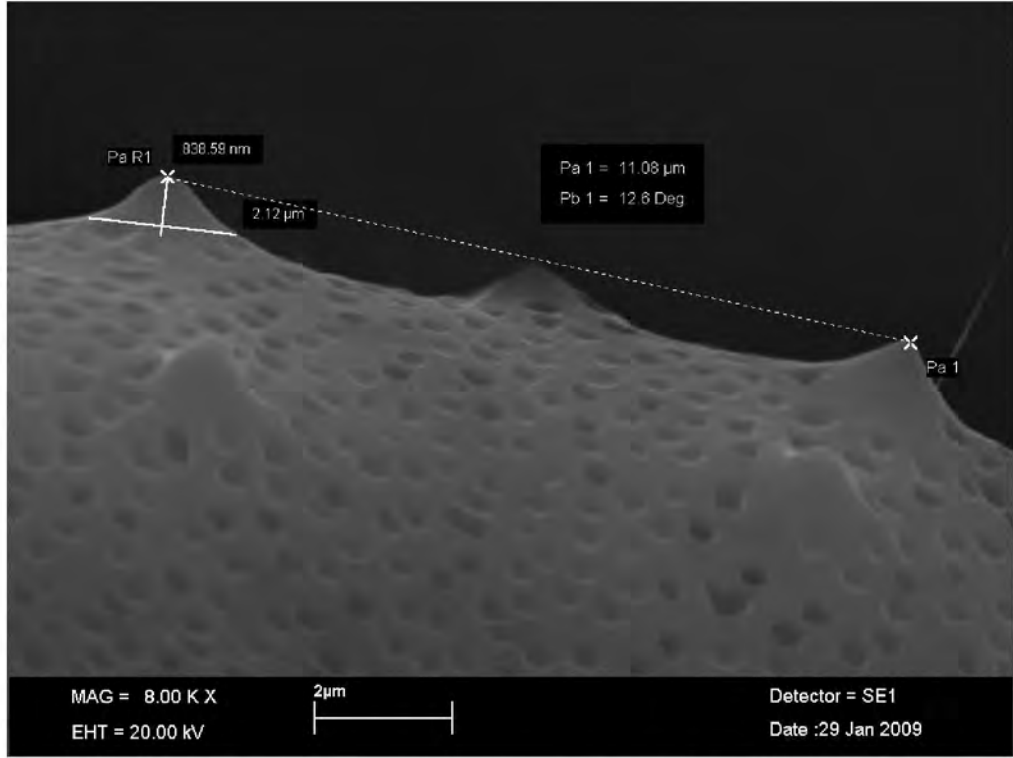
Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum intektat yapıda ve infratektumu oluşturan kolumellalar yok, endeksin pürüzlü ve perforat yapıdadır. Eksin 8-13 μm , seksin 4-10 μm , neksin 2-6 μm , intin 0,6-1 μm arasındadır. Ekinaların boyu 1-5 μm , eni 3,5-15 μm , ekinalar arası mesafe 2-9 μm 'dir.



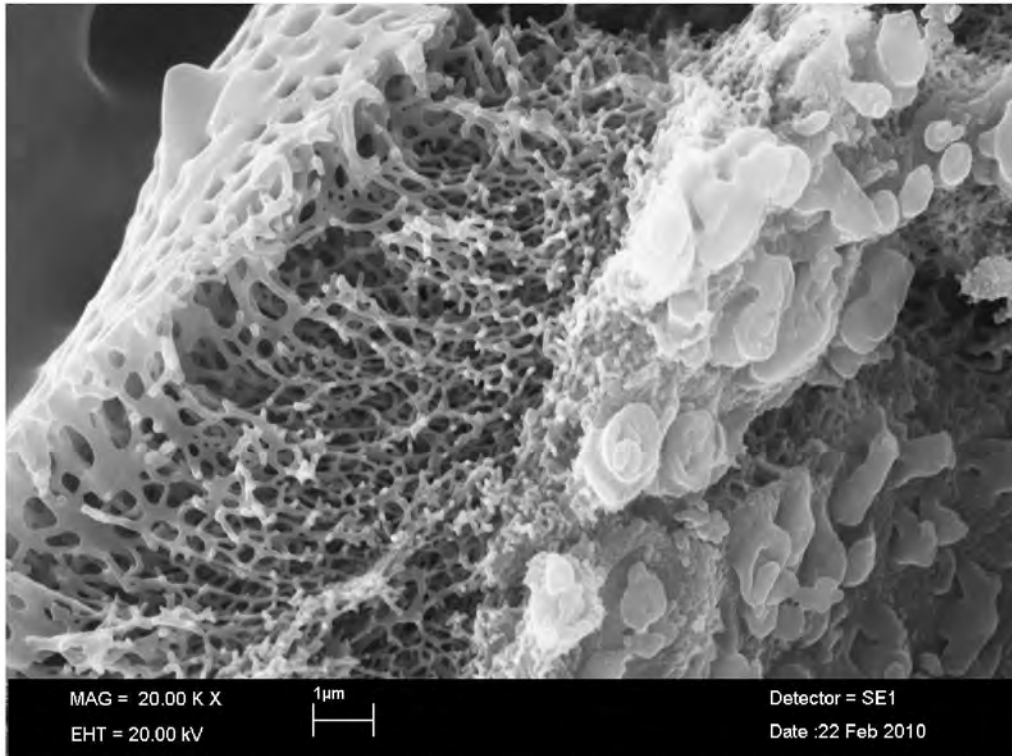
Şekil 4.137. *E.spinossimus* subsp. *spinossimus* polenin polar görünümü



Şekil 4.138. *E.spinossimus* subsp. *spinossimus* polenin ekvatorial görünümü



Şekil 4.139. *E.spinossimus* subsp. *spinossimus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.140. *E.spinossimus* subsp. *spinossimus*, eksinine ait struktur görünümü.

4.1.21. *Echinops spinosissimus* DC. subsp. *bithynicus* (Boiss.) Rech. Fil.

Polen trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili ve kolpuslar apokolpattır.

Polar eksen 75-95 μm , ekvatorial eksen 54-69 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 1,35-1,51 μm olup subprolat, prolat şekilde görülmektedir. Polen örneklerinin ekvatorial görünümü eliptik polar bölge küttür.

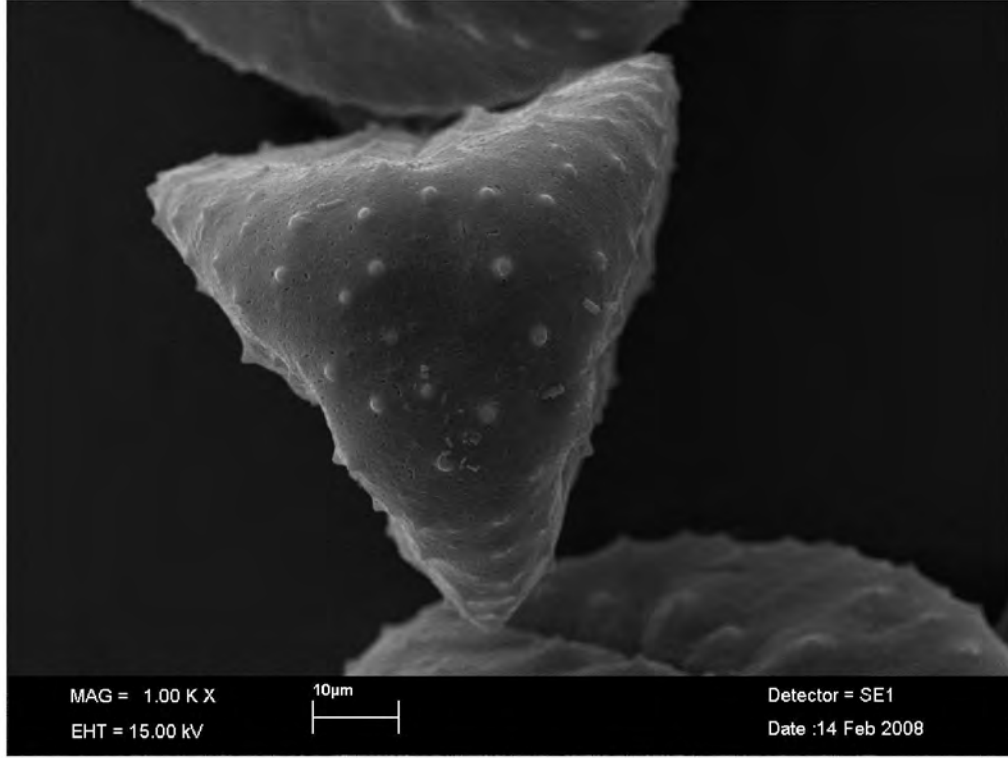
Porlar açılmış, porus üzerinde skulptur elementi yok. Polar eksen 12-14,5 μm , ekvatorial eksen 6-10,5 μm büyüklüğünde ve P/E oranı 0,5-0,62 μm olup oblat şekildedir. Annulus 3-7 μm 'dir.

Polar görünümü trigonal şekilli, ekvatorial çapın genişliği 48-54 μm , ekvatorial diyetre mesafesi 48-63 μm 'dir.

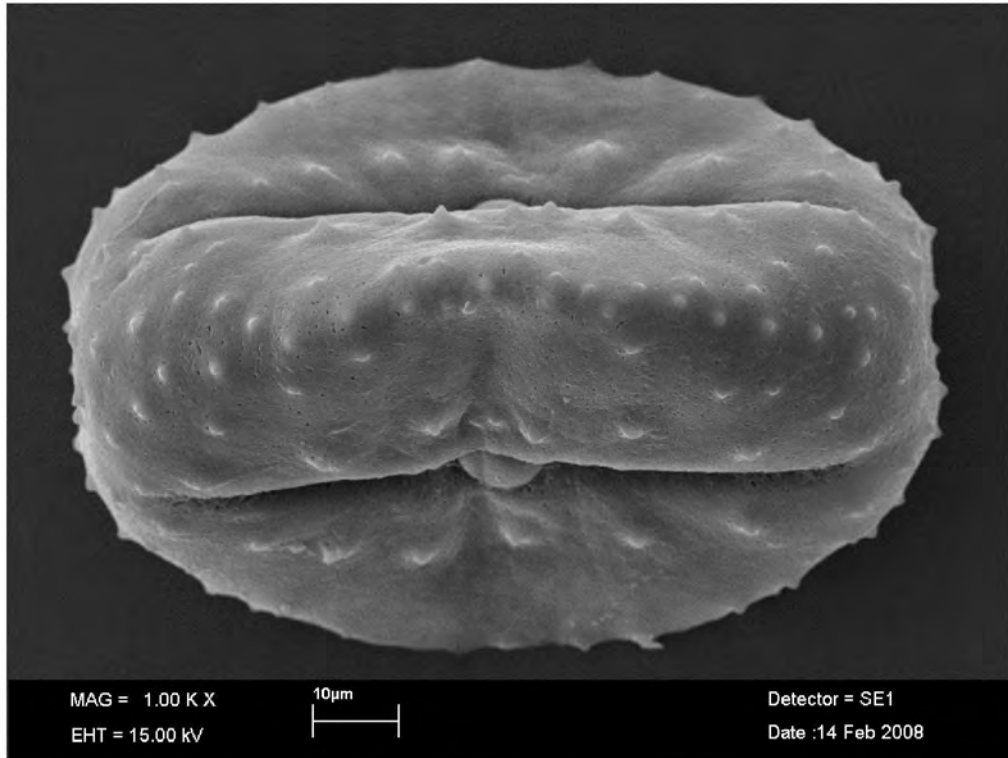
Kolpus boyu 36-46 μm , kolpus uçları arası mesafe (apokolpiyum mesafesi) 23-26 μm , interkolpatzon genişliği 23-28 μm 'dir. İnterkolpat zonda kabarma oluşturmuş, kabarmanın genişliği 8-13 μm , yüksekliği 9-12 μm 'dir.

Eksternal ornamentasyonu perforat-ekinat ornamentasyon görünümündedir. Tektum intektat yapıda ve infratektumu oluşturan kolumellalar yok, endeksin pürüzlü ve perforat yapıda. Endeksin pürüzlü ve perforat yapıdadır. Eksin 8-13 μm , seksin 4-10 μm , neksin 2,5-5 μm , intin 0,7-1,1 μm arasındadır.

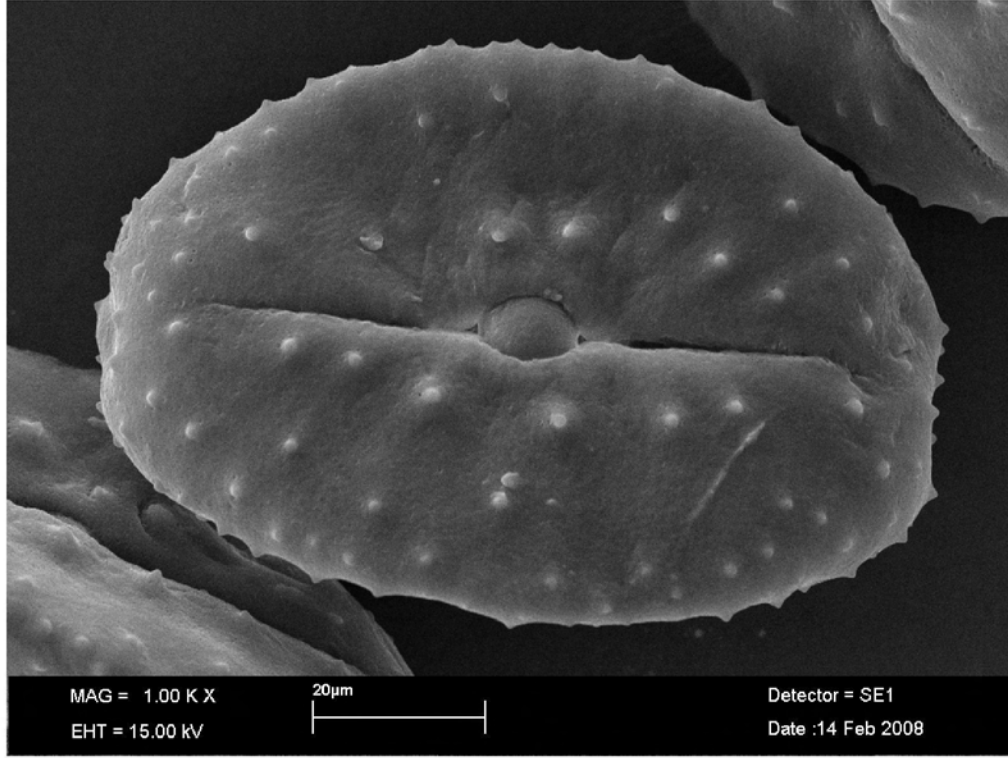
Ekinaların boyu 1,1-2,5 μm , 1-10 eni μm , ekinalar arası mesafe 3,5-12,5 μm 'dir.



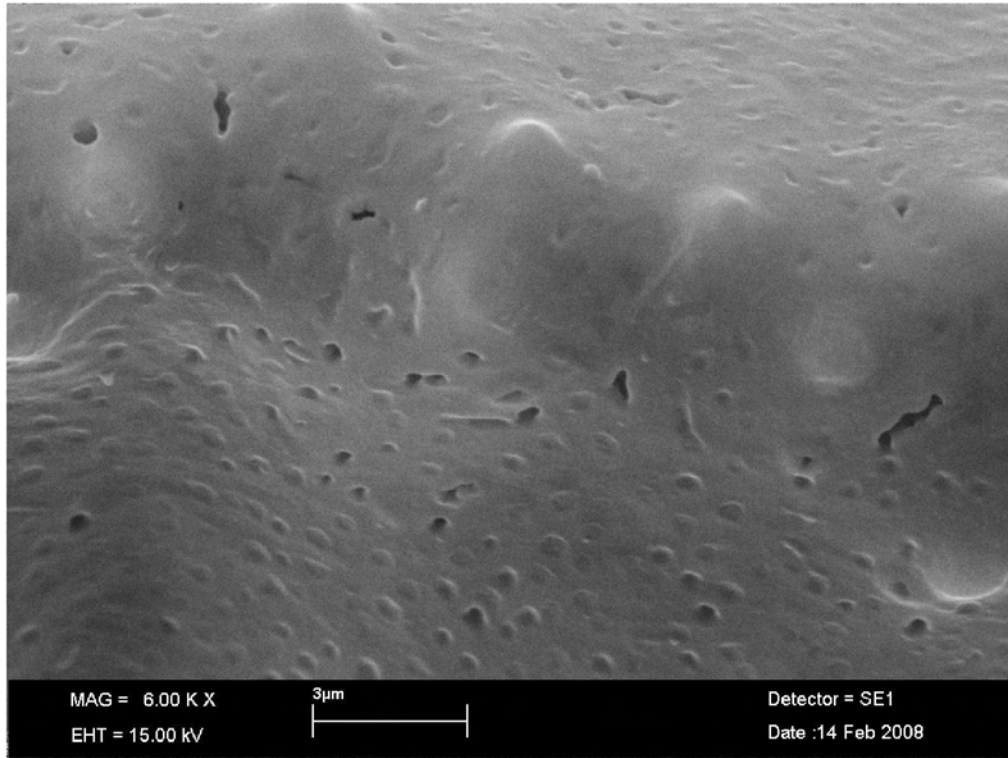
Şekil 4.141. *E. spinosissimus* subsp. *bithynicus* polenin polar görünümü.



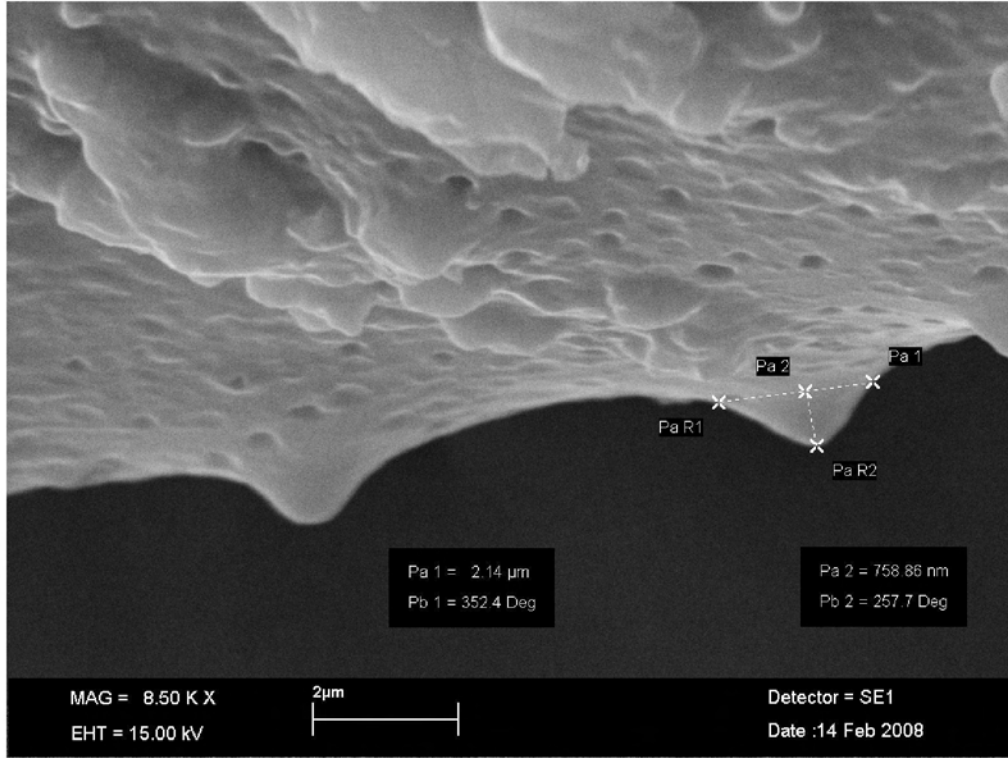
Şekil 4.142. *E. spinosissimus* subsp. *bithynicus* polenin ekvatorial görünümü.



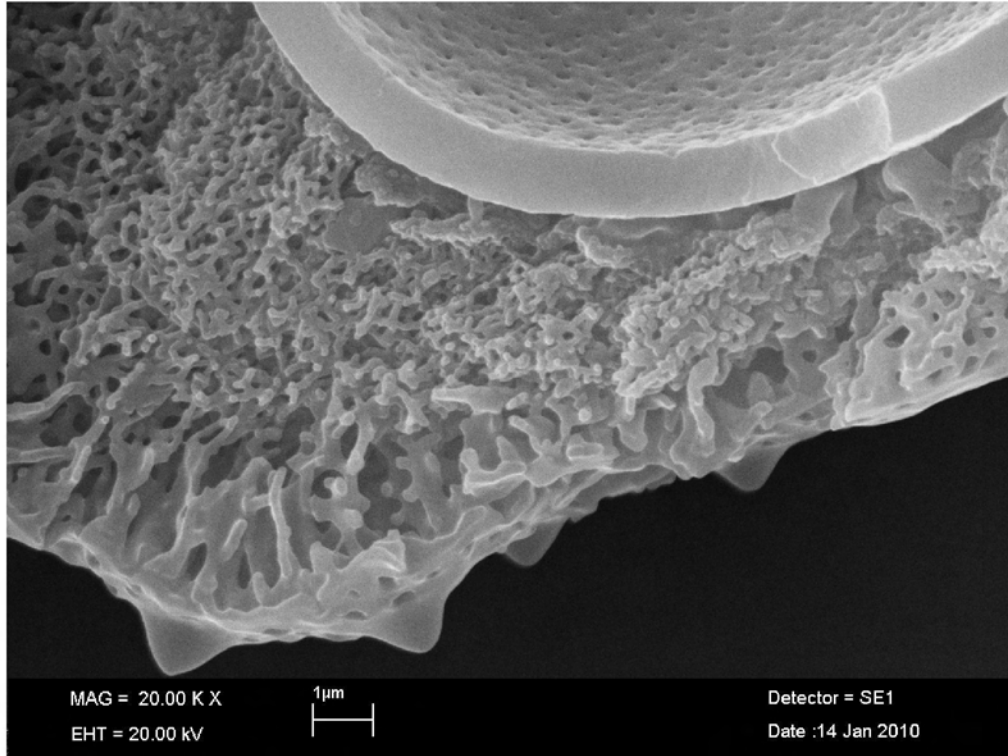
Şekil 4.143. *E. spinosissimus* subsp. *bithynicus* polenin ekvatorial görünümü.



Şekil 4.144. *E. spinosissimus* subsp. *bithynicus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü.



Şekil 4.145. *E. spinossimus* subsp. *bithynicus* poleninde ayrıntılı yüzey görünümü. Ekinaların genişliği, boyu ve aralarındaki mesafe.



Şekil 4.146. *E. spinossimus* subsp. *bithynicus* polenin eksinine ait struktur görünümü.

5. BÖLÜM

TARTIŞMA VE SONUÇ

Hoen ve arkadaşları (2009) oluşturmuş olduğu teşhis anahtarında *Asteraceae* familyasını ekinat, psilate veya skabrat polen oluşuna göre değerlendirmiştir. Bu görüşüyle *Echinops*'u diğer cinslerden daha kolay ve daha hızlı teşhis etmiştir [25]. *Echinops*'a ait polenler ekinat skulptur yapısına sahiptir. Fakat ekinalar arasına bakıldığında perforat, faveolat, rugulat ve retikulat skulptur yapılarından birisi daha görülmektedir. Çalışmamızda taksonlar teşhis edilirken bu skulptur yapıları ve ekinaların tipleri en öncelikli kriter olarak değerlendirilmiştir. Bu durum taksonlar arasında farklar vermektedir.

Bu çalışmada *E. pungens*, *E. transcaucasicus* ve *E. onopordum* arasında ornamentasyonlarının ve tektum yapılarının birbirine benzer olduğu görülmüştür. Ismael ve arkadaşlarının (2010) nrDNA'ların ITS analizlerinden faydalanarak yaptığı çalışmaya göre, *Echinopsinae* alt familyasına ait 88 takson üzerinde çalışılmış, moleküler analizlerin sonucunda taksonlar 9 farklı klad altında toplandığı görülmüştür. *Echinops* seksiyonuyla temsil edilen *E. pungens*, *E. transcaucasicus* ve *E. onopordum* türleri 9.klad'da beraber görülmektedir [26]. Palinolojik bulgular ile moleküler analizlerle elde edile bulgular bu üç türün benzer olduğunu göstermiştir.

İki yıllık bir bitki türü olan *E. emiliae*'nin polenleri sferoidal ve ornamentasyonların rugulat olması bakımından diğer bütün türlerinkinden farklıdır. Hedge'ye (1975) göre *Echinops* seksiyonda yer alan *E. emiliae*, farklı bir seksiyonda yer almalıdır. Ismael ve arkadaşlarının (2010) yaptığı çalışmada *Psectra* seksiyonuna ait türlerin yer aldığı 3. kladda *E. emiliae*'de görülmektedir. Buna göre Türkiye florasına *Psectra* seksiyonu da eklenmelidir.

Garnatje (2007) polen tiplerini iki tip altında tanımlamıştır. Birinci tip polenler, çok yıllık türlere ait polen örnekleridir. Buna göre birinci tip polen özelliklerininin

trizonokolporat, izopolar, radyal simetrlili, P/E oranı 1.06-1.46 arasında olduğunu, polen şekillerinin ise prolat, sferoidal-prolat olduğunu, ekinalarının yuvarlatılmış olarak sonlanmakta ve mikroekinat/ekinat-verrukat olduğunu, ayrıca eksin supratektat ve 1,5-3 µm kalınlıkta olduğunu belirtmiştir. Yine aynı çalışmada Blackmore (1990)'nin *Echinops sphaerocephala* tip polenler örnek gösterilmiş, mikroperforat tectuma sahip olduğu ifade edilmiştir. Yaptığımız çalışmada mikroperforat tectum'a *E. spinossimus* subsp. *bithynicus*, *E. sintenisii*, *E. heterophyllus* taksonlarında gözlenmiştir. Ayrıca Garnatje çok yıllık polenlerde *E. galaticus* örnek gösterilerek interkolpat zonda kabarma olduğunu belirlemiştir [23]. Garnatje'nin bahsettiği bu kabarmanın olması veya olmaması durumu polenlerde eliptik, dörtgen veya altıgen şekil almasına sebep olmaktadır. Altıgen şekilli görünen polen örneklerinde *E. ritro*, *E. pungens*, *E. heterophyllus* ve *E. microcephalus* türlerinde olduğu gibi kabarma polar eksen boyunca uzanmamaktadır. Dörtgen şekilli görünen polen örneklerinde *E. tournefortii*, *E. vaginatus*, *E. adenocladus* türlerinde olduğu gibi kabarma görülmemektedir. Aynı zamanda bu türler çok yıllık bitki türleridir. Birinci tip polenlerde olması düşünülen kabarma her çok yıllık türde bulunmadığı görülmüştür.

İkinci polen tipleri ise bir yıllık ve iki yıllık türlere ait polenleri örnek göstermiştir. Bu tipte olan polenlere İspanya'da yayılış gösteren *Echinops strigosus* örnek gösterilmiş, trizonokolpat, isopolar, polen, radyal simetrlili ve mikroekinat ornamentasyon ile supratektuma ait ekinalar 0.10 - 0.15 µm, P/E 1.08-1.21 arasında sferoidal, prolat ya da subprolat olduğu belirtilmiştir [23]. Örnek gösterilen bitki türü, Türkiye'de yayılış göstermemektedir. *E. emiliae*'nin polenlerindeki ekinalar 1 µm'den küçük değildir. Ancak *E. emiliae* Türkiye'de yayılış gösteren ve bu tanıma en çok uyan tek türdür.

Ayrıca *E. orientalis*, *E. spinossimus* subsp. *spinossimus* ve *E. phaerocephalus* taksonlarında kolumellaların bulunmadığı görülmüştür. Bu örneklerdeki neksin kaybolmuş, kolumellaların yerini endokrak benzeri yapılar almıştır. *E. spinossimus* var. *bithynicus*'ta ise kolumella olmadığı halde neksin görülmektedir. Bu özelliği ile *E. spinossimus* subsp. *bithynicus*, *E. spinossimus* subsp. *spinossimus*'tan ve *E. orientalis*'ten ayrılır.

Kolumellalar polar bölgelerde en kısadır. Özellikle interkolpat zondaki kabarmasının olduğu bölgede en uzun hali ile görülmektedir. Kolumellaların seksinden daha uzunken, *E. microcephalus* ve *E. polyacantus*'ta seksinden daha kısa olduğu görülmüştür.

Çalışmada benzerlik ya da farklılıkların analizi için kantitatif parametrelerden değil kalitatif parametrelerden faydalanılmıştır. Bu çalışmayla elde edilen bulgular polen morfolojilerinin taksonlarını sınıflandırmada yeterli olduğunu göstermiştir. Erdtman (1954) belli başlı örneklerle ışık mikroskobu kullanarak çalışmış ve polen yapılarının sadece familya ve cins ayrımında fark görülebileceğini söylemiştir. Fakat SEM teknolojisinin yardımı ile polenlerin tür düzeyindeki farklılıklarını açıkça görülmesini sağlamıştır.

Bu çalışma ile *Echinops* türlerinin polen morfolojilerine dayalı analizler yapılarak hakkında yeterli ve derli toplu bilgi bulunmayan bu türlerin palinolojinin ve gelişen teknolojinin yardımıyla literatürde eksik kalan bir boşluk tamamlanmaya çalışılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler ve diğer kaynaklardan öğrenilen bilgiler ışığında *Echinops* türlerinin palinolojik karakterlerinden faydalanılarak bir teşhis anahtarı oluşturulmuştur.

Echinops, *Ritropsis*, *Oligolepis* ve *Psectra* seksiyonlarına ait taksonların polen ölçüleri, şekilleri ve yüzey süslemeleri Tablo 5.1.'de verilmiş ve EK-1'de bu özelliklerden yararlanılarak oluşturulan teşhis anahtarı verilmiştir.

Tablo 5.1. Türlerle ait polenlerin ışık mikroskopuyla yapılmış ölçümler ve polenlerin özellikleri. Büyüklükler μm olarak verilmektedir.

Tür Epiteti	P	E	P/E	L	Pp	Pe	C	ICZ	Eksin	İntin	Ekina boy	Polen Şekilleri	Yüzey Süslemesi
<i>E. adenocladus</i>	63,33±3,94 54-68	49,94±5,29 43-59	1,28±0,12 1,08-1,47	51,29±3,04 46-55	14,43±1,62 12-16	18,57±1,99 16-21	36,71±1,38 35-38	34,57±5,26 23-38	6,94±1,0 5-8	0,94±0,12 0,8-1,1	1,48±0,43 1-2	Subprolat	Faveolat
<i>Echinops sphaerocephalus subsp. albidus</i>	73,43±3,60 67-78	51,5±1,05 50-53	1,42±0,09 1,33-1,56	50,25±4,03 42-54	18,75±0,96 18-20	11,20±2,17 13-8	43±6,75 37-53	23,60±2,07 22-27	7,67±0,82 7-9	0,64±0,20 0,5-1	5,17±1,72 0,7-4	Prolat	Faveolat
<i>E. emiliae</i>	64,5±6,80 54-70	61,17±6,18 51-66	1,06±0,06 0,96-1,14	57±5,21 45-62	17±6,07 24-7	16,20±5,63 23-10	31,67±4,68 25-38	40±4,97 35-46	10,29±2,14 13-7	0,76±0,21 0,5-1	1,66±0,39 1,1-2	Sferoidal	Rugulat
<i>E. galaticus</i>	73,39±4,08 66-78,5	54,22±4,68 46-62	1,36±0,13 1,27-1,67	55,57±2,98 51-58	10,25±1,33 9-12,5	17,83±2,48 15-21	35,44±5,07 27-45	21,5±2,36 25-18	8,47±2,57 6-16	0,91±0,14 0,70-1,10	1,92±0,72 0,5-2,8	Prolat	Retikulat
<i>E. heterophyllus</i>	70,61±2,76 68-75,5	53,60±1,84 +51-57	1,33±0,08 1,19-1,43	48,5±5,5 42-54,5	11,5±2,10 7,5-13	19,67±3,56 15-23	36,06±1,61 33-38	26,20±6,26 20-36	5,62±1,22 3-7	0,92±0,14 0,7-1,1	2,32±1,02 1,1-4	Subprolat	Faveolat
<i>E. melitenensis</i>	82,71±7,41 70-95	59,82±7,15 79-51	1,40±0,25 1-1,86	57,55±4,41 50-63	8,90±2,09 5-12	20,5±6,14 12-25	38,25±4,52 30-45	49,20±5,36 44-58	13,57±4,99 9,5-22	1,18±0,5 0,5-2	1,77±0,70 0,8-3	Prolat	Perforat
<i>E. mersinensis</i>	74,41±7,35 60-92	58,61±3,95 52-70	1,27±0,13 1,09-1,58	58,04±3,86 52,5-64	13,27±4,71 22-7	13,09±5,28 7-25	37,29±4,49 30-45	40,60±5,37 33-45	9,15±3,26 16-5	1,26±0,52 0,5-2	2,22±0,79 1-4	Subprolat	Retikulat
<i>E. microcephalus</i>	60,22±2,39 55-63	41,22±2,28 37-44	1,46±0,07 1,36 -1,59	45,75±1,06 45-46,5	14,44±2,92 19-11	7,67±1,58 9-5	31,81±4,55 23-37,5	28,25±6,01 24-32,5	5,02±2,75 2-11	0,88±0,15 0,8-1,10	1,13±0,33 1-2	Prolat	Faveolat
<i>E. onopordum</i>	74,86±4,61 68-94	56,24±6,28 50-74	1,34±0,10 1,09-1,47	64,54±4,62 45-68	21,03±5,45 12-31	19,47±6,72 10-33	40,17±2,25 36,5-45	33,17±5,97 29-40	10,60±1,70 17-9	2,45±0,76 0,70-4	2,23±0,78 1-4	Prolat	Retikulat
<i>E. orientalis</i>	96,1±2,85 99-93,30	66±5 61-71	1,46±0,15 1,31 -1,1,62	60,93±10,7 1 52-72,80	14,5±1,80 16,5-13	8,33±1,53 7-10	41±1,01 36,5-45	39,67±7,09 46-32	13,83±2,74 17,5-11	0,73±0,15 0,5-0,80	2,02-0,93 1,3-3,6	Prolat	Perforat
<i>E. phaeocephalus</i>	89,86±6,60 60-107,5	59,41±5,93 50-74	1,52±0,15 1,2-2	63,60±11,2 8 52-80	14,62±4,57 6-24	10,29±2,94 15-4	53,49±8,75 40-76	37,5±5,27 32,5-43	10,38±3,29 25-6,0	1,56±0,70 0,7-4	2,20±0,69 1-4	Prolat	Rugulat

Tablo 5.1.'in devamı.

Tür Eriteti	P	E	P/E	L	Pp	Pe	C	ICZ	Eksin	İntin	Ekina boy	Polen Şekilleri	Yüzey Süslemesi
<i>E. pungens</i>	98,36±6,89 93-108	64,31±4,64 50-73	1,53±0,12 1,36-2,04	49,17±2,32 47-53	19,25±1,5 18-21	12,25±0,5 12-13	35,63±4,63 30-43	22,75±2,22 20-25	7,38±1,25 6-9	0,75±0,35 0,5-1	1,33±0,82 0,6-2,5	Prolat	Retikulat
<i>E. polyacanthus</i>	60,5±4,42 50-70	49,25±2,64 45-55	1,23±0,11 1-1,47	51,20±3,83 45-54	12,74±3,53 20-7,5	14,29±4,55 7-25	38,23±5,03 30-50	67,08±4,85 62,5-75	14,17±3,03 10-17,5	0,79±0,22 0,5-1	1,17±0,48 2,5-0,63	Subprolat	Faveolat
<i>E. ritro</i>	88,96±5,54 80-98	62,06±2,90 53-67	1,44±0,09 1,28-1,67	89,93±9,28 60-98	9,25±2,22 7-12	9,25±2,36 5-17	44,05±9,5 24-70	23,17±2,40 21-27	5,33±0,52 5-6	0,72±0,22 0,5-1	0,4 – 1,4	Prolat	Retikulat
<i>E. sintenisü</i>	71,25±2,25 68-75	52,38±2,12 50-56	1,36±0,03 1,33-1,41	52,29±2,93 47-55	10,18±2,18 6-12	15,88±2,75 11-19	34,34±3,01 32-41	23,13±2,22 21-28	8,53±4,22 5,5-18,7	0,86±0,17 0,5-1	1,64±0,51 0,6-2,2	Prolat	Perforat
<i>E. sphaerocephalus</i> subsp. <i>sphaerocephalus</i>	69,14±5,04 60-83	49,09±4,46 40-62	1,42±0,13 1,07-1,71	46,24±7,12 31-56	11,86±2,34 7-14	11,22±4,62 7-25	34,15±4,23 22-43	23,29±4,69 20-33,5	8,19±1,65 6,5-11	0,80±0,21 0,5-1	2,56±0,63 4-2	Prolat	Faveolat
<i>E. tournefortii</i>	72,65±6,10 65-85	55,38±4,44 49-63	1,32±0,12 1,12-1,58	50,00±4,08 44-53	14,88±4,15 9,5-23	20,00±4,12 16-30	33,56±2,92 30-40	22,25±1,44 21-23,5	7,31±1,10 9,00-6,00	1,04±0,22 0,8-1	1,80±0,73 1,00-4,00	Subprolat	Faveolat
<i>E. transcaucasicus</i>	68,05±2,48 65-71,5	54,10±2,01 50-58	1,26±0,04 1,2-1,32	53,29±2,06 49-55	19,95±4,13 13-26	12,2±2,5 9,5-23	32,50±3,72 26-38	24,80±4,55 17-28	5±1,26 3-8	0,87±0,15 1-0,7	1,9±0,83 0,8-3	Subprolat	Retikulat
<i>E. vaginatus</i>	73,87±2,83 67-78	54,43±2,33 50-59	1,36±0,08 1,29-1,49	53,08±2,78 50-60	29,82±2,79 23-34	14,43±3,91 9-23	41,04±3,46 32-47	14,75 ± 3,89 12-18	10,40±0,86 9-12	2,28±0,79 1-4	1,56±0,55 1-3	Prolat	Retikulat
<i>E. spinossimus</i> var. <i>spinossimus</i>	92,83±3,66 90-100	62,17±6,22 57-74	1,5±0,09 1,35-1,58	58,17±5,74 52-65	9,5±1,29 8-11	13,83±3,01 11-17	57±6,68 48-63	27,33±3,98 23-32	10,20±1,79 8-13	0,78±0,17 1-0,60	3,08±1,63 3,5-5	Prolat	Perforat
<i>E. spinossimus</i> var. <i>Bithynicus</i>	88,20±8,11 75-95	62,80±6,94 54-69	1,41±0,06 1,35-1,51	59,25±7,5 48-63	8,5±2,29 6-10,5	13,25±1,77 12-14,5	40,67±5,03 36-46	25,33±2,52 23-28	10,25±1,84 8-13	0,88±0,17 0,7-1,1	1,85±0,58 2,5-1,1	Prolat	Perforat

EK-1
TEŞHİS ANAHTARI:

1. Ornamentasyon Rugulat-ekinat ya da Retikulat-ekinattır.
 2. Rugulat ornamentasyon görülür, polen şekli sferoidaldır. *E. emiliae*
 2. Retikulat ornamentasyon görülür, polen şekli sferoidal değildir.
 3. Polen şekli subprolattır.
 4. İnter kolpat zon 6-14 μm *E. mersinensis*
 4. İnter kolpat zone 18-23 μm *E. transcaucasicus*
 3. Polen şekli prolattır.
 5. Ekvatorial görünümü dörtgen, kutuplarda küt şekildedir.
İnterkolpatzondaki şişkinlik polar eksen boyunca uzanır. ... *E. vaginatus*
 5. Ekvatorial görünümü eliptik veya altıgen, kutuplarda eliptik şekildedir.
İnterkolpatzondaki şişkinlik polar eksen boyunca uzanmaz.
 6. Eksin 5-6 mikrondur. *E. ritro*
 6. Eksin 6-25 mikron.
 7. Polar eksen uzunluğu 94-108 mikron.
 8. Eksin iç yüzeyi perforattır. *E. pungens*
 8. Eksin iç yüzeyi perforat değildir. İçte doğru çıkıntılar bulunur
(Endocrack). *E. phaeocephalus*
 7. Polar eksen uzunluğu 66-94 mikron.
 9. Por çapı 9-12 mikron. *E. galaticus*
 9. Por çapı 12-31 mikron. *E. onopordum*
 1. Ornamentasyon faveolat-ekinat ya da perforat-ekinat.
 10. Ornamentasyon perforat-ekinattır.
 11. Perforat ornamentasyon üzerinde görülen delikler 0,3 μm 'den küçüktür.
Seksin-1 de kolumella var.
 12. İntercoltapzone 30 μm 'den büyük ve burada polar eksen boyunca
uzanmayan kabarma vardır. *E. melitenensis*
 12. İntercoltapzone 30 μm 'den küçüktür. Kabarma indirgenmiş ya da
yoktur. *E. sintenisii*
 11. Perforat ornamentasyon üzerinde görülen delikler 2 μm 'den büyük, sık
veya seyrek. Seksin-1 de kolumella yok.
 13. Eksin iç yüzeyi perforattır. *E. spinosimus subsp. bithynicus*

13. Eksin iç yüzeyi perforat değil. İçe doğru çıkıntılar bulunur (Endocrack).
14. Kolpus 45 μm 'den küçük. *E. orientalis*
14. Kolpus 45 μm 'den büyük. *E. spinossimus subsp. spinossimus*
10. Ornamentasyon faveolat-ekinattır.
15. Polen şekli prolattır.
16. İnterkolpat zonda polar eksen boyunca uzanan şişkinlik görülür.
17. Polar görünümü eliptiktir. İnterkolpat zondaki şişkinlik polar eksen boyunca uzanmaz. *E. sphaerocephalus var. sphaerocephalus*
17. Polar görünümü dörtgen, kutuplarda küt bitmez. İnterkolpat zondaki şişkinlik az çok belirgin ve polar eksen boyunca uzanır.
..... *E. sphaerocephalus var. albidus*
16. İnterkolpat zondaki şişkinlik polar eksen boyunca uzanmaz ya da şişkinlik yoktur. *E. microcephalus*
15. Polen şekli subprolattır.
18. Ekvatorial görünüm dörtgen ve kutuplarda küt şekildedir.
..... *E. polyacantus*
18. Ekvatorial görünümü altı kenarlı ve kutuplar sivri şekildedir.
19. İnterkolpat zon arasında polar eksen boyunca uzanan bir şişkinlik yoktur. Porus üzerinde skulptur elementleri veya margo görülür.
20. Porus hemen hemen tamamen margo ile örtülmüştür.
..... *E. adenocladus*
20. Porus üzerinde çizgi şeklinde skulptur elementi vardır.
..... *E. tournefortii*
19. İnterkolpat zonda polar eksen boyunca uzanmayan bir şişkinlik vardır. Porus üzerinde skulptur elementleri veya margo yok.
..... *E. heterophyllus*

KAYNAKÇA

1. Hedge, I.C., Davis, P.H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, *Echinops* L., Edinburgh University Press, Edinburgh, 5: 609-622., 1975.
2. Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 11: 166-167., Edinburgh University Press, Edinburgh., 2000.
3. Jäger, E., J., Arealkarten der Asteraceen-Tribus als Grunlage der ökogeographischen Sippencharakteristik, Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, cilt 108, sa. 481–497, 1987.
4. Petit, D., P., Le genre *Echinops* L. (Compositae, Cardueae), 1. Position phylétique et interprétation de l'incapitulescence, Candollea, cilt 43, sa. 467–481, 1988.
5. Mossaffarian, V., A., Taxonomic Survey of *Echinops* L. Tribe Echinopeae (Asteraceae) in Iran: 14 new species and diagnostic keys, Iran J. Bot. Vol.11, s.197-239, 2006.
6. Wroblewska, A., Ayers, G. S. & Hoopingarner, R. A., Nectar Production Dynamics And Bee Reward: A Comparison Between Chapman's Honey Plant (*Echinops sphaerocephalus* L.) and Blue Globe Thistle (*Echinops ritro* L.), American Bee Journal, 133 (11), sa.789-796, 1993.
7. Gültekin, L., Seasonal Occurrence And Biology Of Globe Thistle Capitulum Weevil *Larimus onopordi* (F.) (Coleoptera: Curculionidae) in Northeastern Turkey, Munis Entomology & Zoology, 1 (2), sa.191-198,2006.
8. Dawit, A., Ahadu, A., Medicinal Plants and Enigmatic Health Practices of Northern Ethiopia, Birhanena Selam, Addis Ababa, s. 37-44, s.83-89., 1993.
9. Desta, B., Ethiopian traditional herbal drugs. Part II: antimicrobial activity of 63 medicinal plants. J. Ethnopharmacol. 39, s. 129-139, 1993.
10. Singh, R., P., Pandey, V.B., Further flavonoids of *Echinops niveus*, Fitoterapia 65 (4), 374, 1994.
11. Hymete, A., Iversen., T., H., Rohloff, J., Erko, B., Screening of *Echinops ellenbeckii* and *Echinops longisetus* for biological and chemical constituents, Phytomedicine, 2005.

12. Simpson, M., G., Plant Systematics, Elsevier Academic Press, s.326, California, 2006.
13. Davis, P., H., Flora Of Turkey And The East Aegean Islands, Edinburg at the University Press, Cilt 5, sa.609, 1975.
14. Kuzuharov, S., Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D., M., Valentine, D., H., Walters, S., M., Webb, D., A., Flora Europaea, Cilt 4, 212–214, Cambridge University Press, Cambridge, 1976.
15. Greuter, W., Pleger, R., Raus, T., The Vascular Flora of the Karpathos Island Group (Dodecanesos, Greece). A Preliminary Checklist, Willdenowia, Bd. 13, H.1, Jul 23, s. 43-78, 1983.
16. Shishkin, B.,K., Bobrov, E.,G., Flora of the USSR, Dehra Dun: Bishen Singh Mahendra Pal Singh and Koeltz Scientific Books, 1997.
17. Erdtman, G., The acetolysis method, a revised description. Svensk Bot. Tidskr., 54: 561-564. 1960.
18. Erdtman, G., Pollen morphology and Plant taxonomy-Angiosperm (An introduction to Palynology), cilt 1, Almqvist and Wiksell. Stockholm, 1952.
19. Erdtman, G., An introduction to pollen analysis, Chronica Botanica Co; U.S.A., 1954.
20. Erdtman, G., Handbook of Palynology, Munksguard, Copenhagen. s. 21-77. 1966.
21. Wodehouse, R.,P., Pollen Grains, New York, Hanfan and Inc., New York, 1965, Reprinted in 1965.
22. Peter Hoen, Laboratory of Palaeobotany and Palynology, Budapestlaan 4, NL-3584 CD, Utrecht, The Netherlands, 2007.
23. Garnatje, T., Martin, J., Pollen Studies In The Genus *Echinops* L. And Xeranthemum Group (Asteraceae), Botanical Journal Of The Linnean Society,: 549–557, 2007
24. Wodehouse, R., P., Pollen grains, McGraw Hill. New York, 1935.
25. Punt, W., Blackmore, S., Hoen, P.P., Stafford, P.J., The Northwest European Pollen Flora, Elsevier, Amsterdam, Cilt IX, s.187, 2009.

26. Sánchez, J., I., Lazkov, G.,A., Hidalgo, O., Garnatje, T., Molecular systematics of *Echinops* L. (Asteraceae, Cynareae): A phylogeny based on ITS and trnL-trnF sequences with emphasis on sectional delimitation, *Taxon*, Cilt 59, sayı 3, pp. 698-708:11, 2010.

ÖZGEÇMİŞ

Erman AŞIK 1986 yılında İstanbul'da doğdu. 2003 yılında lise eğitimini tamamladıktan sonra aynı yıl Kayseri Erciyes Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde eğitim hakkı kazandı. 2006 yılında biyoloji bölümünden mezun oldu. 2007 yılında Kayseri Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilimdalı'nda yüksek lisans eğitimine hak kazandı. Eğitimine halen devam etmektedir.

İletişim : Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji A.B.D.

TALAS / KAYSERİ

Tel : 0.554 908 92 44

E-mail : 4010230713@erciyes.edu.tr
ermanasik@hotmail.com
ermanasik@gmail.com
ermanasik@yahoo.com