

T.C.
BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

RANUNCULUS L. (RANUNCULACEAE) CİNSİNE AİT BAZI
TAKSONLARIN POLEN MORFOLOJİLERİ

Neriman ÖZDAĞ

HAZİRAN 2020

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

RANUNCULUS L. (RANUNCULACEAE) CİNSİNE AİT BAZI
TAKSONLARIN POLEN MORFOLOJİLERİ

Hazırlayan
Neriman ÖZDAĞ

Danışman
Doç. Dr. Murat KURŞAT

Jüri Üyeleri
Doç. Dr. Murat KURŞAT
Dr. Öğr. Üyesi Alpaslan KOÇAK
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim DEMİR

HAZİRAN 2020

ONAY

Neriman ÖZDAĞ tarafından hazırlanan “*Ranunculus L. (Ranunculaceae) Cinsine Ait Bazı Taksonların Polen Morfolojileri*” adlı tez çalışması 16/06/2020 tarihinde yapılan sınavla aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile Bitlis Eren Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ / DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Dr. Öğr. Üyesi Alpaslan KOÇAK

(Başkan)

Doç. Dr. Murat KURŞAT

(Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim DEMİR

(Üye)

İmza

Bu tezin kabulü, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun .../.../2020 gün ve .../... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Zeki ARGUNHAN

Enstitü Müdürü

BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI
ETİK BEYANI

Bitlis Eren Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre hazırlamış olduğum “*Ranunculus L. (Ranunculaceae)* Cinsine Ait Bazı Taksonların Polen Morfolojileri” adlı tezimin özgün bir çalışma olduğunu, tez hazırlanırken tüm aşamalarda bilimsel etik ilkelerine uygun davrandığımı, tez kapsamında sunulan tüm verileri bilimsel etik ilkelerine uygun elde ettiğimi, tezde faydalandığım tüm eserlere atıf yaptığımı ve kaynaklar kısmında bu eserleri gösterdiğimi beyan ederim 29/05/2020.

Neriman ÖZDAĞ



ÖZET

RANUNCULUS L. (RANUNCULACEAE) CİNSİNE AİT BAZI TAKSONLARIN POLEN MORFOLOJİLERİ

Neriman ÖZDAĞ

Yüksek Lisans Tezi

Bitlis Eren Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Murat KURŞAT

Haziran 2020, 71 sayfa

Bu çalışmada Ranunculaceae familyasına ait 20 takson [*R. trichophyllus* Chaix ex Vill., *R. repens* L., *R. constantinopolitanus* (DC.) d'Urv., *R. damascenus* Boiss. & Gaill., *R. sericeus* Banks & Sol., *R. kotschyi* Boiss., *R. illyricus* subsp. *illyricus* L., *R. fenzlii* Boiss., *R. arvensis* L., *R. dissectus* M. Bieb. subsp. *huetii* (Boiss.) P.H. Davis, *R. macrorrhynchus* subsp. *trigonocarpus* (Boiss.) P.H. Davis, *R. isthmicus* Boiss. subsp. *stepporum* P.H. Davis, *R. poluninii* P.H. Davis, *R. sintenisii* Freyn, *R. munzurenensis* S. Erik & Yıld., *R. crateris* P.H. Davis, *R. vanensis* P.H. Davis, *R. kochii* Ledeb., *R. rumelicus* Griseb., *R. cornutus* DC.], palinolojik özellikleri açısından Işık Mikroskobu (LM) ve Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılarak incelenmiştir. Wodehouse metodu ile hazırlanan polen preparatlarındaki polenlerin mikrofotografaları çekilmiştir. Yapılan morfolojik incelemeler sonucunda polen boyutlarının, apertür çeşit ve sayılarının taksonlar arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Polenlerin 15 taksonu kolpuslu, 4 taksonu porlu ve 1 tanesi de apertürsüzdür. Çalışılan taksonların tümünde ekzinde tektum bulunmaktadır. Bazı taksonlarda insula adı verilen adacıklı yapılar gözlenmiştir. Çoğunluğu 3 kolpatlı olmakla birlikte, 4-5 veya çok kolpatlı (nadiren spiraperturat), periporat ve inaperturat olan taksonlar da görülmüştür. Kolpusa sahip olan polenlerin tipi 3-4-5 veya perikolpat, şekli prolat-sferoidal, skulptürü skabrat, perforattır. Pora sahip olan polenlerin tipi periporat, şekli prolat-sferoidal, skulptürü skabrat, perforattır. İnaperturat olan taksonun (*R. arvensis*) polen şekli prolat sferoidal, skulptürü ekinat, skabrat, perforattır.

Anahtar kelimeler: Ranunculaceae, *Ranunculus*, Polen Morfolojisi, LM, SEM.

ABSTRACT

POLLEN MORPHOLOGY OF THE SOME TAXA BELONGING TO GENUS THE *RANUNCULUS* L. (RANUNCULACEAE)

Neriman ÖZDAĞ

Master Thesis

Bitlis Eren University Graduate Education Institute

Biology Department

Supervisor: Assoc. Dr. Murat KURŞAT

June 2020, 71 pages

In this study, 20 taxa [*R. trichophyllus* Chaix ex Vill., *R. repens* L., *R. constantinopolitanus* (DC.) d'Urv., *R. damascenus* Boiss. & Gaill., *R. sericeus* Banks & Sol., *R. kotschyi* Boiss., *R. illyricus* subsp. *illyricus* L., *R. fenzlii* Boiss., *R. arvensis* L., *R. dissectus* M. Bieb. subsp. *huetii* (Boiss.) P.H. Davis, *R. macrorrhynchus* subsp. *trigonocarpus* (Boiss.) P.H. Davis, *R. isthmicus* Boiss. subsp. *stepporum* P.H. Davis, *R. poluninii* P.H. Davis, *R. sintenisii* Freyn, *R. munzurensis* S. Erik & Yild., *R. crateris* P.H. Davis, *R. vanensis* P.H. Davis, *R. kochii* Ledeb., *R. rumelicus* Griseb., *R. cornutus* DC.] belonging to Ranunculaceae family were examined in terms of palynological properties by using Light Microscope (LM) and Scanning Electron Microscope (SEM). Microphotographs of the pollen in the pollen preparations prepared by the Wodehouse method were taken. As a result of the morphological examinations, it has been determined that the pollen sizes, aperture types and numbers differ between taxa. 15 taxa of pollen are with colpus, 4 taxa are porus and 1 of them are without aperture. All of the taxa studied have a tectum on the exine. In some taxa, exine structures called insula have been observed. Although most of them are 3 colpate, 4-5 or multi-colpate (rarely spiraperturate), periporate and inaperturate have also been seen. The types of pollen that have colpi are 3-4-5 or pericarpate, the shape is prolate-spheroidal, sculpture scabrate, perforate. The type of pollen possessing pora is periporate, its shape is prolate-spheroidal, sculpture scabrate, perforate. The pollen form of the taxa (*R. arvensis*), which is the inaperturate, is prolate spheroidal, sculpture echinate, scabrate, perforate.

Keywords: Ranunculaceae, *Ranunculus*, Pollen Morphology, LM, SEM.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans başlangıcımın tezimin bitimine kadarki süreçte değerli bilgi ve birikimleriyle bana yol gösteren, teşvik eden, cana yakın tavrıyla her zaman yanımda olan, tez çalışmam için gerekli bitkilerin temin ve teşhisini yapan danışman hocam sayın Doç. Dr. Murat KURŞAT'a gönülden teşekkür eder, sonsuz saygılarımı sunarım.

Tez konumun seçiminde yardımcı olan, yaptığım çalışma süresince değerli bilgi ve birikimlerini esirgemeyip paylaşan hocam sayın Doç. Dr. Birol BAŐER'e teşekkürü bir borç bilir, saygılarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca yuva sıcaklığı hissettiren, maddi ve manevi her zaman destekçim olan tüm Lisansüstü Eğitim Enstitüsü çalışanlarına, Biyoloji Bölüm Başkanlığı akademisyenlerine ve Prof. Dr. Ahmet Beyarslan'a teşekkürü bir borç bilir, sonsuz saygılarımı sunarım.

Bu günlere gelmemde büyük emekleri olan, yüksek lisans eğitimim boyunca maddi ve manevi açıdan her zaman yanımda ve destekçim olan anne, babama; varlıkları ile birer motivasyon kaynağı olan ablam, kardeşlerim ve arkadaşlarıma teşekkür ederim. Aynı zamanda bilgi, birikimleriyle ve güzel dostluğuyla daima yanımda ve destekçim olan Serap AKDENİZ'e gönülden teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	2
1.1.1. Ranunculales Lindley Takımı	2
1.1.2. Ranunculaceae A. L. de Jussieu (Düğünçiçeğigiller) Familyası	3
1.1.3. <i>Ranunculus</i> L. Cinsi.....	5
1.1.3.1. <i>Ranunculus</i> L. Cinsinin Betimi.....	5
2. MATERYAL VE YÖNTEM	12
2.1. Materyal	12
2.1.1. Çalışmada Kullanılan Bitki Örnekleri	12
2.2. Yöntem.....	13
2.2.1. Wodehouse Yöntemi.....	14
2.2.1.1. Gliserin-Jelatin Hazırlanması	14
2.2.2. Işık Mikroskobu (LM) Çalışmaları.....	14
2.2.2.1. Polenlerin Ölçülmesi	14
2.2.2.2. Polen Fotoğraflarının Çekimi	15
2.2.3. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Çalışmaları	15
3. BULGULAR	16
3.1. <i>Ranunculus</i> L. Cinsinin Genel Palinolojik Gözlemleri.....	16

3.1.1. <i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix ex Vill (Suluçanak).....	18
3.1.1.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	18
3.1.1.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri.....	18
3.1.2. <i>Ranunculus repens</i> L. (Tiktakdana).....	20
3.1.2.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	20
3.1.2.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri.....	20
3.1.3. <i>Ranunculus constantinopolitanus</i> (DC) d’Urv. (Kâğıthane çiçeği).....	22
3.1.3.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	22
3.1.3.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri.....	22
3.1.4. <i>Ranunculus damascenus</i> Boiss. & Gaill. (Şam düğünçiçeği).....	24
3.1.4.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	24
3.1.4.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri.....	24
3.1.5. <i>Ranunculus sericeus</i> Banks. & Sol. (Çınarcık).....	26
3.1.5.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	26
3.1.5.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri.....	26
3.1.6. <i>Ranunculus kotschyi</i> Boiss. (Girit lâlesi).....	28
3.1.6.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	28
3.1.6.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri.....	28
3.1.7. <i>Ranunculus illyricus</i> subsp. <i>illyricus</i> L. (Gümüş düğünçiçeği).....	30
3.1.7.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	30
3.1.7.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri.....	30
3.1.8. <i>Ranunculus fenzlii</i> Boiss. (Kıncırok).....	32
3.1.8.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	32
3.1.8.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri.....	32
3.1.9. <i>Ranunculus arvensis</i> L. (Mustafa çiçeği).....	34
3.1.9.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	34
3.1.9.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri.....	34

3.1.10. <i>Ranunculus dissectus</i> M. Bieb. subsp. <i>huetii</i> (Boiss.) P.H. Davis (Kaya kebikeci) ...	36
3.1.10.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	36
3.1.10.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	36
3.1.11. <i>Ranunculus macrorrhynchus</i> subsp. <i>trigonocarpus</i> (Boiss.) P.H.Davis (Üç yağotu)	38
3.1.11.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	38
3.1.11.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	38
3.1.12. <i>Ranunculus istmicus</i> Boiss. subsp. <i>stepporum</i> P.H. Davis (Kır köstebekotu).....	40
3.1.12.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	40
3.1.12.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	40
3.1.13. <i>Ranunculus poluninii</i> P.H. Davis (Keşiş yağlıçanağı).....	42
3.1.13.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	42
3.1.13.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	42
3.1.14. <i>Ranunculus sintenisii</i> Freyn (Köse yağlıçanak).....	44
3.1.14.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	44
3.1.14.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	44
3.1.15. <i>Ranunculus munzurensis</i> S. Erik & Yıld. (Munzur düğünçieği)	46
3.1.15.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	46
3.1.15.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	46
3.1.16. <i>Ranunculus crateris</i> P.H. Davis (Çünk)	48
3.1.16.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	48
3.1.16.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	48
3.1.17. <i>Ranunculus vanensis</i> P.H. Davis (Van düğünçieği)	50
3.1.17.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	50
3.1.17.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	50
3.1.18. <i>Ranunculus kochii</i> Ledeb. (Kar çieği).....	52
3.1.18.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	52
3.1.18.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	52

3.1.19. <i>Ranunculus rumelicus</i> Griseb. (Rumeli yağotu).....	54
3.1.19.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	54
3.1.19.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri.....	54
3.1.20. <i>Ranunculus cornutus</i> DC. (Evlimemedotu).....	56
3.1.20.1. LM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri	56
3.1.20.2. SEM Araştırmalarına Bağlı Olarak Polenlerin Morfolojik Nitelikleri.....	56
4. SONUÇ VE TARTIşMA	60
5. KAYNAKLAR.....	66
ÖZGEÇMİş	71



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>ÇİZELGE</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Tamura göre <i>Ranunculus</i> cinsinin altcins ve seksiyon sınıflandırılması.....	8
3.1. İncelenen <i>Ranunculus</i> L. cinsine ait taksonların genel palinolojik ölçümleri.....	17
3.2. İncelenen <i>R. trichophyllus</i> 'un genel palinolojik özellikleri	20
3.3. İncelenen <i>R. repens</i> 'in genel palinolojik özellikleri.....	22
3.4. İncelenen <i>R. constantinopolitanus</i> 'un genel palinolojik özellikleri.....	24
3.5. İncelenen <i>R. damascenus</i> 'un genel palinolojik özellikleri.....	26
3.6. İncelenen <i>R. sericeus</i> 'un genel palinolojik özellikleri	28
3.7. İncelenen <i>R. kotschyi</i> 'in genel palinolojik özellikleri	30
3.8. İncelenen <i>R. illyricus</i> subsp. <i>illyricus</i> 'un genel palinolojik özellikleri	32
3.9. İncelenen <i>R. fenzi</i> 'nin genel palinolojik özellikleri.....	34
3.10. İncelenen <i>R. arvensis</i> 'in genel palinolojik özellikleri	36
3.11. İncelenen <i>R. dissectus</i> subsp. <i>huetii</i> 'nin genel palinolojik özellikleri.....	38
3.12. İncelenen <i>R. macrorrhynchus</i> subsp. <i>trigonocarpus</i> 'un genel palinolojik özellikleri	40
3.13. İncelenen <i>R. isthmicus</i> subsp. <i>stepporum</i> 'un genel palinolojik özellikleri	42
3.14. İncelenen <i>R. poluninii</i> 'nin genel palinolojik özellikleri	44
3.15. İncelenen <i>R. sintenisii</i> 'nin genel palinolojik özellikleri	46
3.16. İncelenen <i>R. munzurensis</i> 'in genel palinolojik özellikleri	48
3.17. İncelenen <i>R. crateris</i> 'in genel palinolojik özellikleri	50
3.18. İncelenen <i>R. vanensis</i> 'in genel palinolojik özellikleri.....	52
3.19. İncelenen <i>R. kochii</i> 'nin genel palinolojik özellikleri.....	54
3.20. İncelenen <i>R. rumelicus</i> 'un genel palinolojik özellikleri.....	56
3.21. İncelenen <i>R. cornutus</i> 'un genel palinolojik özellikleri.....	58
3.22. İncelenen taksonların Wodehouse preparatlarındaki ölçümlerinin palinolojik özellikleri...59	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>SEKİL</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. <i>Ranunculus trichophyllus</i> 'un SEM ve LM fotoğrafları.....	19
3.2. <i>Ranunculus repens</i> 'in SEM ve LM fotoğrafları.....	21
3.3. <i>Ranunculus constantinopolitanus</i> 'un SEM ve LM fotoğrafları.....	23
3.4. <i>Ranunculus damascenus</i> 'un SEM ve LM fotoğrafları.....	25
3.5. <i>Ranunculus sericeus</i> 'un SEM ve LM fotoğrafları.....	27
3.6. <i>Ranunculus kotschy</i> 'in SEM ve LM fotoğrafları.....	29
3.7. <i>Ranunculus illyricus</i> subsp. <i>illyricus</i> 'un SEM ve LM fotoğrafları.....	31
3.8. <i>Ranunculus fenzlii</i> 'nin SEM ve LM fotoğrafları.....	33
3.9. <i>Ranunculus arvensis</i> 'in SEM ve LM fotoğrafları.....	35
3.10. <i>Ranunculus dissectus</i> subsp. <i>huetii</i> 'nin SEM ve LM fotoğrafları.....	37
3.11. <i>Ranunculus macrorrhynchus</i> subsp. <i>trigonocarpus</i> 'un SEM ve LM fotoğrafları.....	39
3.12. <i>Ranunculus isthmicus</i> subsp. <i>stepporum</i> 'un SEM ve LM fotoğrafları.....	41
3.13. <i>Ranunculus poluninii</i> 'nin SEM ve LM fotoğrafları.....	43
3.14. <i>Ranunculus sintenisii</i> 'nin SEM ve LM fotoğrafları.....	45
3.15. <i>Ranunculus munzurenensis</i> 'in SEM ve LM fotoğrafları.....	47
3.16. <i>Ranunculus crateris</i> 'in SEM ve LM fotoğrafları.....	49
3.17. <i>Ranunculus vanensis</i> 'in SEM ve LM fotoğrafları.....	51
3.18. <i>Ranunculus kochii</i> 'nin SEM ve LM fotoğrafları.....	53
3.19. <i>Ranunculus rumelicus</i> 'un SEM ve LM fotoğrafları.....	55
3.20. <i>Ranunculus cornutus</i> 'un SEM ve LM fotoğrafları.....	57

KISALTMALAR DİZİNİ

μm	Mikrometre
clg	Kolpus boyu
clt	Kolpus eni
E	Polen genişliği (Ekvatorial eksen)
MEİTAM	Mersin Üniversitesi Araştırma Merkezi
LM	Işık Mikroskobu (Light Microscope)
P	Polen uzunluğu (Polar eksen)
plg	Por boyu
plt	Por eni
SEM	Taramalı Elektron Mikroskobu (Scanning Electron Microscope)
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi (Statistical Package for the Social Sciences)
subsp.	alt tür
var.	varyete

1. GİRİŞ

Yeryüzünde, yaklaşık 258650 tohumlu bitki (Spermatophyta) ve 1200 eğrelti (Pteridophyta) türü ile beraber yaklaşık olarak 270650 damarlı bitki (Tracheophyta) türü bulunmaktadır (Thorne 2002). Türkiye, özellikle tohumlu bitkiler açısından bulunduğu iklim kuşağı (24°C-35°C enlemleri arası, sıcak ılıman kuşak) dikkate alındığında, damarlı bitki türleri bakımından oldukça zengin bir konuma sahiptir. Tohumlu Bitkiler, Türkiye’de ve Dünya’da en iyi bilinen ve aynı zamanda en gelişmiş bitki grubudur (Anonim 2007).

Dünyada zengin floraya sahip ülkelerden biri Türkiye’dir. Bitki çeşitliliği açısından çevresinde birçok ülkeden farklı özelliklere sahiptir. Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki taksonların sayısı, hemen hemen Türkiye’de yayılış gösteren bitki taksonlarının sayısı kadardır (Erik ve Tarıkahya 2004, Avcı 2005).

Türkiye’nin biyolojik çeşitlilik açısından zengin olmasının nedenleri; üç farklı biyoiklim tipinin görülmesi, Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan olmak üzere üç fitocoğrafik bölge bulundurması, sahip olduğu topoğrafik, jeolojik, jeomorfolojik ve toprak çeşitlilikleri, 0-5000 metreler arasında değişen yükselti farklılıkları, farklı ekosistem tiplerine sahip olması, deniz, göl, akarsu, tatlı, tuzlu ve sodalı göller gibi farklı sulak alanların varlığı, buzul dönemlerinden diğer ülkelere göre daha az etkilenmiş olması, yüksek dağların meydana getirdiği bitkilerin bir göç yolu olan Anadolu Diyagonalı’nın varlığı ile diyagonalin doğusu–batısı arasında oluşan ekolojik ve floristik farklılıkların bulunması ve Türkiye’nin üç kıtanın (Asya, Avrupa ve Afrika) birleşme noktasında yer alması sayılabilir (Anonim 2007).

Ülkemizin florası hakkında yazılan kapsamlı floralardan “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası/Flora of Turkey and The East Aegean Islands” adlı eser İngiliz Botanikçi P.H. Davis tarafından dokuz esas ve bir ek cilt halinde 1965-1988 yılları arasında ve eserin ikinci ek cildi de Türk Botanikçilerinin editörlüğünde 2000 yılında yayımlanmıştır (Davis vd. 1965-1985, Davis vd. 1988, Güner vd. 2000, Güner vd. 2012). Türkiye Florasında toplam bitki türü sayısı 9222 ve toplam takson sayısı 12006 olarak ortaya çıkmıştır. Bu taksonlardan, 2981 tür endemik olup toplam endemik takson sayısı 3778’dir (% 28) (Erik ve Tarıkahya 2004, Çelik 2006). Son yıllarda yapılan çalışmalar ile Türkiye Florasına yeni taksonlar eklenmeye devam etmektedir. Aynı zamanda Modern Taksonomi biliminde, özellikle moleküler biyolojik çalışmaların da devreye girmesi ile bitkilerin sınıflandırılmasında bazı köklü değişiklikler meydana gelmiştir. Bu değişiklikler sonucunda damarlı bitkilerin sayısı 11707 takson olup bu taksonların 3649’u endemiktir. Bu endemiklerin tüm taksonlara oranı %31,82’dir (Güner vd. 2012, Karataş 2016).

Yukarıda belirtildiği gibi, Türkiye endemik bitkiler açısından da bulunduğu coğrafik kuşak itibarıyla dünyanın en zengin ülkelerinden biridir. Tohumuz (Cryptogamae) bitki gruplarına ait türler bütün dünyada olduğu gibi geniş yayılışlı oldukları için ülkemizdeki endemizm oranı düşüktür. Ayrıca, ülkemizde tohumuz bitki grupları ile ilgili yapılan çalışmalar da henüz istenen düzeyde değildir. Tohumuz bitkiler içerisinde en iyi bilinen bitki grubu Eğreltiler (Pteridophyta)'dır. Türkiye'de tespit edilen eğrelti (tür ve türaltı seviyedeki takson) sayısı 73 olup bunlardan sadece 2'si endemiktir. Tohumlu bitkilerin ilkel grubu olan Açıktohumlular (Gymnospermae, Coniferophyta) alt bölümünde endemizm oranı düşüktür. Bu grupta sadece varyete ve alt tür seviyesinde 6 endemik takson bulunmaktadır. Açık tohumlu (Gymnospermae) bitkilerde tür ve türaltı seviyesinde 42 bitki taksonundan sadece 6'sı endemiktir. Kapalı tohumlu (Angiospermae) bitkilerinde endemizm oranı çok yüksek olup tür ve türaltı seviyesinde 11549'a yakın çiçekli bitki taksonunun 3640'ı endemiktir. Endemizm oranının yüksek olması Türkiye'ye çiçekli bitkiler açısından cazibe merkezi olma özelliğini kazandırmıştır. Aynı zamanda, Türkiye florası, tıbbi ve aromatik bitkiler açısından da oldukça zengindir (Anonim 2007, Güner vd. 2012).

1.1. Genel Bilgiler

1.1.1. Ranunculales Lindley Takımı

Karasal ve sucul habitatlarda yaşayan, çoğunlukla otsu ve çok azı da odunsu bitkilerdir. Yapraklar almaşlı, nadiren karşılıklı, basit, parçalı veya birleşiktir. Stipul genellikle yoktur. Stomalar genellikle anomosi-tipidir. Çiçekler çok değişik çiçek durumu gösterir, tam ya da bir eşeyli, çiçek epigin olup (altdurumlu), genellikle aktinomorf, bir kısmı zigomorftur. Çiçek tablası konkav veya yassılaştırmış ya da çukurlaştırmış çiçek tablası vardır. Çoğunlukla entomofilik (entomogam: böcekler ile tozlaşma), bazen ornitofolik (ornithogam: kuşlar aracılığıyla tozlaşma) tir. Kaliks ve korolla iyi farklılaşmış, bazılarında az ya da hiç farklılaşmamıştır. Stamen (1-6) çok sayıda, serbest ve spiral dizilişlidir. Dişi organda bulunan çok sayıdaki karpeller serbest, bazı taksonlarda ise indirgenmiş olup birleşik ve apokarp. Ovül çok sayıda, genellikle anatrop, plasentalanma marginal, bitegmik ve krassinusellardır. Meyve, folikül, aken veya bakka şeklindedir. Kotiledon iki. Tohumlarda endosperm sık görülür, otsu ve odunsu bitkiler ise çeşitli yağlara sahiptir. Kimyasal savunma maddeleri benzil-izokinolin ve aporfin alkaloidleridir (Hickey ve King 1997, Ekmekçigil 2006, Seçmen vd. 2008, Yıldız ve Aktoklu 2012).

Ranunculales takımı 7 familya (Berberidaceae, Circaeasteraceae, Eupteleaceae, Lardizabalaceae, Menispermaceae, Papaveraceae ve Ranunculaceae) ve 3200 kadar tür içerir (Simpson 2010, Yıldız ve Aktoklu 2012). Amazon yerlileri Menispermaceae familyasına ait *Chondrodendron tomentosum* bitkisinde kuare maddesi elde edip bunu da ok zehiri olarak kullanmışlardır. Kuare maddesinin bir türevi olan tuokurarin maddesi hastaların tedavisinde ve ameliyatlarda kas gevşetici olarak kullanılır (Simpson 2010).

1.1.2. Ranunculaceae A. L. de Jussieu (Düğünçiçeğigiller) Familyası

Karasal veya sucul, tek ya da çok yıllık otsu, nadiren tırmanıcı odunsu bitkilerdir (*Clematissp.*). Yapraklar aşırı çeşitlilik gösterir; genellikle almaşık, bazen karşılıklı, genellikle palmat ya da pinnat birleşik, bazen basittir. Genellikle stipul yoktur, nadiren stipullu. Sucul türlerinde heterofili görülür. Çiçekler tek, rasem, panikula ya da kimöz durumlu, iki eşeyli, ovaryum üst durumlu ve ışınsal veya zigomorf simetridir. Reseptakulum biraz uzamıştır. Çiçek örtüsü, tek sıra üzerinde dizili ya da iki sıralıdır. Periant parçaları serbest (bazen perigon şeklinde), çoğunlukla hepsinin iç halkası nektaryum içerir. Nektaryum çoğunlukla perigonaldır. Sepal 3-5-8 veya çok, genellikle petaloiddir. Petal genellikle 5 veya daha çok sayıdadır. Stamenler, genellikle çok sayıda, çevreden merkeze doğru, spiral dizilişlidir. Bazı cinslerde stamenler verimsiz yapıdadır (*Aquilegia*). Anterler, dış yüzden açılan, dışa yönelimli yapıdadır. Ginekeum apokarp, her biri tek karpelden yapılmış, iki ya da çok sayıda pistil taşıyan çiçeklerdir, nadiren de tek karpelli ya da birleşik, sarmal dizilişlidir. Meyve, aken ya da folikül, nadiren de tek folikül ya da bakka, tek başlıdır. Plasentalanma marginal, apikal veya sinkarp ovaryumlu taksonlarda bazal ve aksildir. Övül anatrop veya hemitrop, bitegmik veya unitegmik, her karpelde birkaç-çok sayıdadır. Tohumlar, küçük ve yağ dokulu besidokuya sahiptir. Çiçekler, böcekler veya rüzgârla tozlaşır (Davis 1965, Ekmekçigil 2006, Seçmen vd. 2008, Simpson 2010, Yıldız ve Aktoklu 2012).

Ranunculaceae genellikle protandrittir. Yani polenleri ovaryumdan önce olgunlaşırlar. Fakat bazı türlerde protogini vardır. Ovaryum polenden önce olgunlaşır. Protandri ve protogini ile çapraz döllenmeyi sağlar ve böylece genetik çeşitliliği artmış olur. Ranunculaceae ilkel bir familya olarak botanikçiler tarafından kabul edilir (Yıldız ve Aktoklu 2012).

Ranunculaceae (Düğünçiçeğigiller) familyasının, Dünya'nın her yerinde yayılışları vardır. Fakat Kuzey ve Güney yarımkürenin ılıman ve soğuk kuşaklarında daha baskındırlar (Yıldız ve Aktoklu 2012). Dünya üzerinde 60 cins ve 2500 türe sahip olan Ranunculaceae familyası, Türkiye'de ise 19 cins, 203 tür ve alt tür toplamda 234 takson ile temsil edilir;

bunlardan 62 takson endemiktir ve endemizm oranı % 26,5'tir (Ekmekçigil 2006, Seçmen vd. 2008, Yıldız ve Aktoklu 2012, Yıldırım 2018). Her iki yarımküredeki ılıman ve serin bölgeleri tercih etmesinin yanı sıra özellikle Kuzey yarımkürenin ılıman bölgelerinde yüksek bir çeşitlilik gösterir (Heywood vd. 2007, Yıldırım ve Gül 2018).

Ranunculaceae familyasının önemli ekonomik özellikleri yoktur. Bazı cinsler [*Clematis* (Akasma), *Aquilegia* (Haseki küpesi), *Eranthis* (Sarıkokulu), *Anemone* (Dağ lâlesi), *Delphinium* (Hezaren), *Consolida* (Mahmuzotu), *Adonis* (Kan damlası), *Helleborus* (Çöpleme), *Ranunculus* (Düğünçiçeği)] park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilir (Güner vd. 2012, Yıldız ve Aktoklu 2012). *Aconitum* cinsine ait *A. anthora* L., *A. cochlare* Woroschin, *A. nasutum* Fisch., *A. orientale* Miller; *Delphinium* cinsine ait iki tür: *D. staphisagria* L. ve *D. Linearilobum* N. Busch; *Helleborus* cinsine ait iki tür: *H. orientalis* Lam. ve *H. vesicarius* Aucher. türlerinin zehirli oldukları bilinmektedir (Ekmekçigil 2006).

Ranunculaceae familyası 6 alt familyaya ayrılır (Tamura 1967, Yıldız ve Aktoklu 2012):

1. Helleboroideae
2. Ranunculoideae
3. Isopyroideae
4. Thalictroideae
5. Hydrastidoideae
6. Coptidoideae

Ranunculaceae familyası, dünya üzerindeki yayılışına göre iki alt familya ve beşırka ayrılmaktadır. Yayılış alanları ve takson sayıları aşağıdaki gibidir (Hickey vd. 1997, Ekmekçigil 2006):

A. Helleboroideae: Karpel, bir ya da daha çok tohum taslağına sahip. Meyve folikül ya da dutsu.

1. Helleboreae: Çiçekler çok simetrlili. *Aquilegia* (70 takson vardır): Kuzey ılıman bölge. *Helleborus* (20 takson vardır): Avrupa, Akdeniz, Asya. *Trollius* (31 takson vardır): Kuzey ılıman bölge *Nigella* (14 takson vardır): Avrasya, Akdeniz. *Caltha* (10 takson vardır): Kuzey ve Güney ılıman bölgeler. *Actaea* (8 takson vardır): Kuzey ılıman bölgede yayılış göstermektedir.

2. Delphinieae: Çiçekler düzensiz, simetri planları yok. *Delphinium* (200 takson vardır): Kuzey ılıman bölge. *Aconitum* (100 takson vardır): Kuzey ılıman bölge. *Consolida* (40 takson vardır): Akdeniz'den Kuzey Asya'ya yayılış göstermektedir.

B. Ranunculoideae:

3. Ranunculaceae: Karpeller tek tohum taslaklı. Meyve aken.

Ranunculaceae: Yapraklar almaşık. Çiçeklerin yaprakları involukrum teşkil eder. Kaliks genellikle erken dökülür. Koralla genelde kalıcı. *Ranunculus* (250 takson vardır): Dünya genelinde yayılış gösterir. *Thalictrum* (85 takson vardır): Ilıman bölge, Tropikal Güney Amerika, Tropikal ve Güney Afrika da yayılış göstermektedir.

4. Anemoneae: Yapraklar almaşık. Çiçekleri volukrumlu yapraklara sahip. Kaliks genelde kalıcı ve renkli. Koralla yok. Anemone (120 takson vardır): Kozmopolittir.

5. Clematideae: Yapraklar karşılıklı. Kaliks renkli. Korolla yok. *Clematis* (230 takson vardır): Kuzey ve Güney ılıman bölgeler, Tropikal Afrika Dağlıklarında yayılış göstermektedir.

1.1.3. *Ranunculus* L. Cinsi

Ranunculus L. cinsinin sistematikteki yeri (Anonim 2020):

Âlem: Bitkiler (Plantae)

Bölüm: Kapalı Tohumlular (Magnoliophyta)

Sınıf: İki Çenekliler (Magnoliopsida)

Takım: Ranunculales

Aile: Ranunculaceae

Alt aile: Ranunculoideae

Oymak: Ranunculeae

Cins: *Ranunculus* L.

1.1.3.1. *Ranunculus* L. Cinsinin Betimi

Çoğunlukla çok yıllık, ancak bazen tek veya iki yıllık, otsu, kökleri lifli, kısmen lifli, kısmen etli ya da az ya da çok mekiksi yumrulu, su veya karasal bitkilerdir. Çok yıllık türlerde, kökleri ve rozetleri ile yeni bitkiler gelişir. Genellikle gövdenin tabanında rozet yaprakları vardır. Yapraklar alternat dizilişli, tam veya nadiren pinnat veya birleşiktir, daha sıklıkla palmatifid veya palmatipartit, su türlerinde yaprak veya yaprak segmentleri çok ince ve linear, stipül yok, yaprak sapı vardır, palmately damarlıdır. Çiçekleri hermafrodit, tek, panikula veya kimöz, genellikle saplı nadiren sapsız, ovaryum üst durumlu ve ışınsal veya zigomorf simetridir. Sepaller genellikle 5 (ancak bazen 3 veya 7 kadar ve genellikle çiçeklenme sonrası dökülen) adet, çoğunlukla yeşil. Petaller genellikle 5 ve sarı, yeşilimsi veya beyaz renklerde, (ancak petaller olmayabilir veya bazen çok daha yüksek sayıda da olabilir), bazen kırmızı, mor veya

pembe renktedir. Her bir petalin tabanında genellikle çıplak olan veya bir skala ile örtülebilen bir nekte bez bulunur. Stamenler genellikle çok sayıda nadiren az, çoğunlukla spiral şeklinde düzenlenir, sarı veya bazen beyaz renkte, polenleri sarı renklidir. Ginekeum apokarp. Karpeller çoğunlukla çok sayıda ve bazen birkaç tane, yeşil veya sarı renkli ve bir birleriyle kaynaşmazlar, küre veya kubbe şeklinde reseptakulum üzerinde spiral şeklinde düzenlenmiş, bir ovül ile unilokülerdir. Meyveler aken, genellikle farklı tiplerde, düz, şişkin, yanal olarak sıkıştırılmış kanatlı, tüylü veya tüysüz, ucu düz veya çengelli (gaga)'dir (Ovczinnikov 1937, Tutin 1964, Davis 1965, Riedl ve Nasir 1990, Seçmen vd. 2008, Yıldız ve Aktoklu 2012, Anonim 2020).

Ranunculus cinsi, Ranunculaceae ailesinin en büyük cinsidir ve yaklaşık olarak 600 tür içerir. Dağılımı neredeyse Dünya çapındadır ve en fazla sayıda tür Kuzey ve Güney Amerika ılıman bölgeleri, Avrupa, Asya, Avustralya, Yeni Zelanda ve Yeni Guinea'nin Alpin bölgelerinde görülür. Tropikal bölgelerde tür sayısı azdır, fakat bu bölgede taksonlar dağların yüksek kesimlerinde yayılış gösterirler (Tamura 1993,1995; Lehnebach 2008).

Ranunculus türleri Arktik Tundra'dan çöllere ve Alpin bölgelerine kadar tüm bölgelerde yayılış gösterirler. Aynı zamanda çok farklı habitatlarda; sularda, bataklık yerlerde, ormanlarda ve bozkırlarda, kuru yamaçlarda, taşların arasında, hatta kayaların üzerinde yetişirler. Bununla birlikte, mezofilöz tipler baskındır, *Ranunculus* uygun nem koşullarında veya nemli bahar mevsiminde çöl formasyonlarında da yayılış gösterirler. *Ranunculus* cinsinin çoğu türleri zehirlidir (Ovczinnikov 1937).

Ranunculus (Düğünçiçekleri) genellikle ilkbaharda çiçek açar, çok nadiren sonbaharda çiçek açarlar, ancak yaz boyunca çiçekli türlerine rastlanılabilir (Anonim 2020). Türkiye'de sonbaharda çiçeklenen tek tür *Ranunculus bullatus* L. (Güz düğünçiçeği) dir (Yıldırım ve Gül, 2018). *Ranunculus* (Düğünçiçeği) cinsi Türkiye'de 84 tür, alt tür ve varyeteler dâhil toplamda 102 takson ile temsil edilmekte olup bunların 22'si endemiktir, endemizm yüzdesi % 21,5'tir (Güner vd. 2012, Yıldırım ve Gül 2018).

Ranunculus cinsi ilk olarak 1753 yılında Carl Linnaeus tarafından tanımlanmıştır. *Ranunculus*'un Candolle tarafından 1824 yılında dünya çapında ilk sınıflandırılmasından bu yana, cins birkaç kez revize edilmiştir, ancak kapsamlı sınıflandırma hâlâ tamamlanmamıştır. Cinsin çok sayıda tür içermesi, birkaç bölgesel floradan örneklerin zayıf temsili, belirli morfolojik karakterlerin evrimsel benzerliği ve büyük değişkenlik göstermeleri nedeniyle sistematik çalışmaları netleştirilememiştir. Günümüzde moleküler tekniklerin kullanımı ile; bu cinsin filogenisi ve evrimsel süreci tamamlanmaya çalışılmaktadır (Lehnebach 2008).

Ranunculus cinsi üzerinde en son yapılan revizyon çalışması 1995 yılında Tamura tarafından yapılmıştır. Bu çalışma ile *Ranunculus* 7 alt cins (*Batrachium*, *Coptidium*, *Crymodes*,

Ficaria, *Gampsoceras*, *Pallasiantha* ve *Ranunculus*) ve 26 seksiyona ayrılmıştır (Çizelge 1.1). *Ranunculus* alt cinsi, cins içinde en yaygın, en fazla takson sayısına sahiptir (Lehnebach 2008).

Tamura (1995)'ın *Ranunculus*'un sınıflandırmasında kullandığı en önemli morfolojik karakter akenlerdir. Fakat yaprak karakterleri türler arasında, tür içinde ve hatta bir birey içinde büyük değişkenlik göstermesi nedeniyle çok sınırlı taksonomik karakterler kullanılmıştır (Tamura 1995, Lehnebach 2008). Bazı *Ranunculus* türlerinin yaprak karakterlerinin yüksek adaptasyona sahip olduğu ve habitat koşullarından şekillerinin kolayca etkilendiği rapor edilmiştir (Cook 1966, Lehnebach 2008).

Cinsin son filogenetik çalışmaları da, nükleer rDNA sekansları ve cpDNA sekansları kullanılarak yapılmıştır (Johansson 1998, Hörandl vd. 2005, Paun vd. 2005, Lehnebach 2008). Bu çalışmaların sonuçları, morfoloji temelli sınıflandırma ile uyumsuzluk göstermiştir ve Tamura tarafından önerilen geleneksel alt cins ve seksiyonlardan sadece birkaçı monofiletiktir. Hörandl vd. (2005) bu uyumsuzluğun, Tamura (1995) tarafından kullanılan bazı morfolojik karakterlerde bulunan büyük homoplaziden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir (Lehnebach 2008).

Ranunculus cinsinin tozlaşması, üreme sistemleri ve tohum yayılımları diğer birçok biyolojik yönünün aksine daha az çalışılmıştır. Mevcut bilgilerin çoğu az sayıdaki çalışmalara dayanır. Genelci tozlaşma birçok *Ranunculus* türünde yaygındır (Pellmyr 1995, Lehnebach 2008). *Ranunculus* taksonlarının böcekle tozlaşması, Japonya'nın orta Alpin bölgesinden bir türde (*Ranunculus aeris* var. *nipponicus*: *Melangyna lasiophthalma* Zetterstedt; *Platyheirusura kawensis*), Matsumura (Yumamoto 1986), Şili Andes'inde iki türünde (Riveros 1991) ve Kuzey Yarımküre'den en az beş türünde yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. (Steinbach ve Gottsberger 1995). Tüm bu çalışmalar, *Hymenoptera* (Zarakanatlılar, Arılar), *Diptera* (Çiftkanatlılar, Sinekler) ve *Coleoptera* (kırkanatlılar) takımlarından böceklerin cinsin tozlaşmasında en yaygın ziyaretçiler olduğunu göstermiştir (Lehnebach 2008).

Çizelge 1.1. Tamura göre *Ranunculus* cinsinin altcins ve seksiyon sınıflandırılması
(c.: yaklaşık) (Tamura 1995, Lehnebach 2008).

Cins	Altçins	Seksiyon	Dağılımları	Tür Sayıları
<i>Ranunculus</i>	<i>Coptidium</i>	<i>Coptidium</i>	Avrupa, Asya, Kuzey Amerika	1
	<i>Pallasiantha</i>	<i>Pallasiantha</i>	Avrasya, Kuzey Amerika	1
	<i>Crymodes</i>	<i>Crymodes</i>	Kuzey Amerika, Avrupa	4
	<i>Ficaria</i>	<i>Ficaria</i>	Avrupa, Asya, Kuzey Amerika	5
	<i>Gampsocera</i>	<i>Gampsoceras</i>	Türkiye, Suriye, İran	1
	<i>Batrachium</i>	<i>Batrachium</i>	Tüm kıtalar	c. 30
	<i>Ranunculus</i>	<i>Acetosellifolii</i>	Avrupa	1
		<i>Aconitifolii</i>	Avrupa	3
		<i>Acris</i>	Tüm kıtalar	c. 150
		<i>Casalea</i>	Kuzey ve Güney Amerika	c. 10
		<i>Chloeranunculus</i>	Avrupa, Kuzey Afrika	1
		<i>Echinella</i>	Avrasya, Afrika, Kuzey Amerika	c. 70
		<i>Ficariifolius</i>	Avrupa, Asya, Kuzey Amerika	5
		<i>Flammula</i>	Avrasya, Kuzey Amerika	c. 22
		<i>Hecatonia</i>	Avrasya, Kuzey Amerika	1
		<i>Leptocaulis</i>	Kuzey Amerika, Avusturalya, Yeni Zelanda	c.13
		<i>Leucoranunculus</i>	Avrupa, Asya	4
		<i>Micranthus</i>	Avrupa, Asya, Kuzey Afrika	2
		<i>Physophyllum</i>	Avrupa, Kuzey Afrika	1
		<i>Pseudoadonis</i>	Avusturalya, Tazmanya, Yeni Zelanda	c. 15
		<i>Ranuncella</i>	Avrupa	6
		<i>Ranunculastrum</i>	Avrupa, Asya, Kuzey Afrika	c. 70
		<i>Ranunculus</i>	Avrasya, Kuzey ve Güney Amerika, Okyanusya	c. 160
		<i>Thora</i>	Avrupa	4
		<i>Tuberifer</i>	Doğu Asya	2
		<i>Xanthobatrachium</i>	Kuzey ve Güney Yarımküre	c. 8

Ranunculus türleri geleneksel tıpta anti-romatizma, sıtma ve cilt kızarıklıkları için kullanılır. Asya geleneksel tıbbında örneğin, *Ranunculus* taksonları protoanemonin ve anemonin gibi maddeler ihtiva ettiklerinden dolayı romatizma, sıtma ve cilt kızarıklıkları için kullanılır (Anonim 2020, Aslam vd. 2012).

Ranunculus (buttercup) türlerinin tamamı taze yenildiğinde zehirlidir. Onların acı, keskin tatları vardır ve ihtiva ettikleri zehirli bileşiklerden dolayı ağzın kabarmasına neden olurlar; bu nedenle yenilmezler (Anonim 2020).

Ranunculus (Düğünçiçekleri) taksonları çayırılık alanlarda çok bol miktarda bulunur ve çok az miktarda yenilebilir bitkilerin büyümesine müsaade ederler. Bu alanlarda otlayan hayvanlar çaresizlikten yerler ve bu da hayvan zehirlenmelerine neden olabilir. Hayvanlarda zehirlenmenin belirtileri kanlı ishal, aşırı tükürük salgısı, kolik ve ağızda şiddetli kabarcıklanma şeklindedir. *Ranunculus* bitkileri insanlar tarafından yenildiklerinde, ranunkulin maddesi oluşturmak için parçalanır. Ve protoanemoni maddesinin de insanlarda kontakt dermatite neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle *Ranunculus* bitkilerine karşı dikkatli olunmalıdır. Fakat toksinler kurutulmuş parçalanabilir, bu nedenle kurutulmuş *Ranunculus* taksonlarını içeren saman güvenlidir (Anonim 2013, Anonim 2020).

Genellikle *Ranunculus* cinsinin çoğu taksonu "küçük kurbağa" olarak bilinir. Bu isim muhtemelen *Ranunculus* türlerinin kurbağalar gibi suyun yakınında bulunmasından kaynaklanır. *Ranunculus* taksonlarının tereyağına karakteristik sarı tonunu verdiği için dair yanlış bir inanç vardır (hâlbuki inekler ve diğer hayvanlar için zehirli olduklarından tüketmezler; doğal olarak tereyağına sarı tanunu veren yedikleri *Ranunculus* bitkisi değildir) (Edsall 1985, Anonim 2020).

Türkiye'de geleneksel tıpta, *Ranunculus* türlerinin bitkilerinin kök, ot ve çiçekleri içeren çeşitli kısımları, kabızlık, romatizma, hemoroidler, ödem, apse ve sarılık gibi çeşitli hastalıkları tedavi etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Baytop 1999, Sezik vd. 2001, Ezer ve Avcı 2004, Gurhan ve Ezer 2004, Kaya vd. 2010). Bu cinse ait bitkilerden bazıları halk tıbbında da tahriş edici, yara iyileştirici, adet akışını uyaran ve anne sütünü artıran özellikleri nedeniyle kullanılmıştır (Baytop 1999, Kaya vd. 2010). Karadeniz bölgesinin kuzeybatı kesiminde, *Ranunculus ficaria* L. subsp. *bulbifera*'nın yoğurtla karıştırıldıktan sonra salata olarak tüketildiği bildirilmiştir (Sadıkoğlu vd. 2000, Kaya vd. 2010).

Çeşitli *Ranunculus* türleri üzerinde yapılan fitokimyasal çalışmalar, triterpensaponinler, alkaloidler, flavonoidler, yağ asitleri ve organik asitler dâhil olmak üzere farklı ikincil metabolit gruplarına ait bileşikler ihtiva ettiklerini göstermiştir (Markham vd. 1997, Marston vd. 2006, Tian vd. 2006, Chi vd. 2007, Zhang vd. 2007, Liang vd. 2007, Kaya vd. 2010).

Ranunculus cinsinin birkaç türünün antibakteriyel, antiviral, antimikrobiyal, anti-enflamatuar, antiprotozoal ve ksantinoksidaz gibi önemli biyolojik aktivitelere sahip olduğu gösterilmiştir (Chi vd. 2007, Kaya vd. 2010).

Sınıflandırmada kullanılan morfolojik karakterler taksonları birbirinden ayırmakta her zaman yeterli olmamaktadır. Bu yüzden diğer karakterlerin desteğine de ihtiyaç duyulmaktadır. Polen ile ilgili özellikler de sistematikte kullanılan önemli niteliklerdendir (Akdeniz 2019).

Ranunculaceae familyası üyelerinin polen morfolojisi çeşitli yazarlar tarafından araştırılmıştır (Wodehouse 1936, Kumazawa 1936, Erdtman 1971-1986, Hamilton 1976, Al Eisawi 1986). Bu araştırmacılar ailede trikolpat, pantokolpat, pantoparat olarak 3 polen tipi ve ekzin ornemantasyonunun ekinattan skabrata kadar farklılıklar gösterdiğini tespit etmişlerdir. Savittski (1982), Ranunculaceae'nin *Adonis* türleri de dâhil olmak üzere çeşitli cinslerini çalışmış ve bu ailedeki polen karakterlerinin taksonomik açıdan önemli olduğunu belirtmiştir. Clarke vd. (1991), *Adonis*'i iki farklı polen tipinde (*A. annua* L. tipi ve *A. aestivalis* L. tipi) tanımlamışlardır (Ghorbani Nahoojei vd. 2008, Salim vd. 2016).

Ranunculaceae familyası türlerinin çoğunluğu, özellikle *Ranunculus* ve *Delphinium* cinsine ait türler, morfolojik benzerliklerinden dolayı taksonomik olarak çok karmaşıktır, bu nedenle palinomorfolojik çalışmalar bu tür karmaşık türlerin tanımlanmasında yardımcı olabilir. Bu ailenin bazı cinsleri palinomorfolojik karakterizasyonları açısından araştırılmıştır (Bot vd, 1968; Erdtman, 1952). Bununla birlikte Pakistan'da bulunan Ranunculaceae familyası taksonlarının polen morfolojisi üzerine çok az çalışma yapılmıştır (Perveen ve Qaiser 2006, Ahmad vd. 2018).

Bot vd. (1968); yaptıkları çalışmayla *Ranunculus* cinsinin taksonlarından *R. arvensis* ve *R. repens* polenlerini tanımlayıp farklılıklarını ayrıntılı olarak tartışmışlardır. *R. arvensis*'in polen tanelerinin sferoidal, periparat tipte ve çeşitli büyüklüklerde olduğunu, ekinat ornemantasyonuna sahip olduğunu söylemişlerdir. *R. repens*'e ait polen tanelerinin ise subsferoidal, *R. arvensis*'e göre daha küçük, *Ranunculus* türlerinin çoğunda olduğu gibi 3-kolpat, 4-kolpat veya perikolpat, polen duvarını tektat, ornemantasyonu skabrat ölçmüşlerdir.

Bitlis, Elazığ ve Muş illerinde doğal olarak yayılış gösteren *Ranunculus* cinsine ait bazı taksonların (20 takson) polen mikro-morfolojik özelliklerinin tespit edilmesi göz önüne alınarak bir araştırma yürütülmüştür. Bu çalışma için seçilen *Ranunculus* taksonlarının polen mikro morfolojik incelemesi kapsamlı araştırmalardan biridir. Çalışmanın amacı, Işık Mikroskobu (LM) ve Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanarak, karmaşık *Ranunculus* taksonlarının hem nitel hem de nicel polen morfolojik karakterleri hakkında ayrıntılı bilgi sağlamaktır. Bu

çalışmadaki verilerin, bitki taksonomistleri için *Ranunculus* taksonlarının doğru tanımlanması ve sınıflandırılmasında önemli katkı sağlayacağı kanaatindeyiz.

Bu çalışmanın amacı özetle;

1. *Ranunculus* taksonlarının polen mikro-morfolojik özelliklerinin SEM ve LM ile incelenmesi,

2. Polenlerin hem nitel hem de nicel karakterlerini analiz ederek elde edilen sonuçların;

- Taksonomik sınıflandırmaya kolaylık sağlaması,
- Bitkilerin sınıflandırılmasında ortaya çıkan karışıklıkların önüne geçilmesidir.



2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Çalışmada Kullanılan Bitki Örnekleri

Bitlis, Elazığ, Muş illeri ve çevresinde *Ranunculus* L. cinsine ait 20 takson toplanmıştır. Palinolojik özellikleri incelenmiştir. Toplanan bitki örneklerinin lokalite bilgileri aşağıda verilmiştir.

1. *Ranunculus trichophyllus* Chaix ex Vill. (Suluçanak). Bitlis, Tatvan Hizan yolu, Kokarsu Köyü çevresi, kocaçay, 1725 m, 18.05.2018, M. Kurşat 6102.
2. *Ranunculus repens* L. (Tiktakdana). Bitlis, Tatvan Hizan yolu, Kokarsu Köyü çevresi, çayırılık alanlar, 1725 m, 18.05.2018, M. Kurşat 6103.
3. *Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) d'Urv. (Kâğıthane çiçeği). Elazığ, Baskil, Doğancık Köyü, Bolucuk mezrası çevresi, 1530 m, 02.05.2018, M. Kurşat 6096.
4. *Ranunculus damascenus* Boiss. & Gaill. (Şam düğünçiçeği). Bitlis, Ahlat-Nemrut Krater gölü yolu, yol kenarları, 1658 m, 16.05.2018, M. Kurşat 6098.
5. *Ranunculus sericeus* Banks & Sol. (Çınarcık). Bitlis, Güroymak, Girne Mahallesi, Bahçe kenarı, 1325, 20.05.2018, N. Özdağ 6104.
6. *Ranunculus kotschyi* Boiss. (Giritlalesi). Bitlis, Tatvan, Yonca Başı Köyü'ne 1 km kala, çayırılıklar. 1742 m, 17.05.2018, M. Kurşat 6101.
7. *Ranunculus illyricus* L. subsp. *illyricus* (Gümüş düğünçiçeği). Bitlis, Tatvan- Van karayolu, Güntepe Köyü'ne 1 km kala, tarla kenarları, 1703 m, 28.05.2018, M. Kurşat 6106.
8. *Ranunculus fenzlii* Boiss. (Kıncırok). Bitlis, Tatvan, Obuz Köyü çevresi, 1805 m, 22.05.2018, M. Kurşat 6105. **Endemik.**
9. *Ranunculus arvensis* L. (Mustafa çiçeği). Bitlis, Bitlis Tatvan yolu kenarları, 1786 m, 16.05.2018, M. Kurşat 6099.
10. *Ranunculus dissectus* M. Bieb. subsp. *huetii* (Boiss.) P.H. Davis (Kaya kebikeçi). Elazığ, Baskil, Hasan Dağı, Televizyon vericisi batısı, 2100 m, 05.06.2018, M. Kurşat 6108. **Endemik.**

11. *Ranunculus macrorrhynchus* Boiss. subsp. *trigonocarpus* (Boiss.) P.H. Davis (üç yağıotu). Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamacı, 1650-1800 m, 02.05.2018, M. Kurşat 6095.
12. *Ranunculus isthmicus* Boiss. subsp. *stepporum* P.H. Davis (Kır köstebekotu). Elazığ, Baskil, Hasanbaba Türbesi'nin çevresi, bahçe içleri, 1430-1450 m, 30.04.2018, M. Kurşat 6094.
13. *Ranunculus poluninii* P.H. Davis (Keşiş yağlıçanağı). Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamacı, Kayalık, 08.09.2018, 1650-1800 m, M. Kurşat 6110. **Endemik.**
14. *Ranunculus sintenisii* Freyn (Köse yağlıçanak). Elazığ: Gözeli ovası, Şirinyazı çevresi, tarla kenarı, 1550 m, 13.04.2018, M. Kurşat 6090. **Endemik.**
15. *Ranunculus munzurensis* S. Erik & Yıld. (Munzur düğünçiçeği). Bitlis, Kambos Dağı'nın Doğu Yamacı, Meşe ormanlıkları ve kısmen *Populus tremula* toplulukları üst tarafları, Kayalık, 24.06.2018, 2000-2050 m, M. Kurşat 6109. **Endemik.**
16. *Ranunculus crateris* P.H. Davis (Çünk). Bitlis, Nemrut Krater gölü yolu, yamaçlar, *Juniperus* (ardıç) toplulukları, 2370-2400 m, 16.05.2018, M. Kurşat 6100. **Endemik.**
17. *Ranunculus vanensis* P.H. Davis (Van düğünçiçeği). Muş, Muş-Üçevler yolu 9 km, Kortik dağı, 2600 m, 27.04.2018, M. Kurşat 6093. **Endemik.**
18. *Ranunculus kochii* Ledeb. (Karçiçeği). Elazığ, Baskil, Doğancık Köyü, Bekçi Mezrası ve çevresi, 26.04.2018, 1600-1750 m, M. Kurşat 6092.
19. *Ranunculus rumelicus* Griseb. (Rumeli yağıotu). Elazığ, Sivrice, Gezin, Samanlı Mahallesi, tarla kenarları, 22.04.2018, 1240 m, M. Kurşat 6091.
20. *Ranunculus cornutus* DC. (Evlimedotu). Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamacı, 12.05.2018, 1650-1800 m, M. Kurşat 6097.

2.2. Yöntem

Araştırmamızda polenlerin morfolojik özellikleri ışık ve taramalı elektron mikroskopları ile incelenmiştir. Preparat hazırlamak için Wodehouse yöntemi kullanılmıştır (Wodehouse 1935).

2.2.1. Wodehouse Yöntemi

Araziden toplanan bitkilerdeki anterlerden polenlerin çıkarmak için bir toplu iğne yardımı ile polenler temiz bir lam üzerine dökülür. Üzerine reçine ve yağların erimesi için % 96'lık etil alkolden birkaç damla damlatılır. Polenlerin üzerindeki alkolün uçması için lam 35-40 °C lik hot plate (lam ısıtıcı) üzerinde alkol buharlaşana kadar bekletilir. Kurumuş lam üzerine Safraninli gliserin-jelatinden 1-2 mm³ alınarak polenlerin üzerine konulur ve erimesi sağlanır. Polenlerin homojen dağılmasını sağlamak için temiz bir toplu iğne ile karıştırılır ve son olarak üzerine lamel kapatılıp ters çevrilerek kurumaya bırakılır (Wodehouse 1935).

2.2.1.1. Gliserin-Jelatin Hazırlanması

Jelatin plaklar belirli bir süre (2-3 saat) distile su içerisinde tutulur ve erimesi sağlanır. 1 ölçü yumuşamış jelatin, 1,5 ölçü gliserin ile karıştırılır. Küflenmeye engel olması için karışıma % 2-3 oranında asit fenik ilave edilir. Bu karışım 80 °C'ye kadar ısıtılır. Temiz bir petri kabına dökülen karışım yavaş yavaş katı hale gelmesi için bekletilir.

2.2.2. Işık Mikroskobu (LM) Çalışmaları

İncelemeler, *Ranunculus* cinsine ait 7'si endemik olmak üzere toplam 20 taksona ait polende yapılmıştır. Bu polenlerin Wodehouse metodu ile preparatları hazırlanmıştır (Wodehouse, 1935). Her bir taksondan 6'şar adet preparat hazırlanmıştır. Palinolojik özellikleri ortaya çıkarmak üzere her bir karakter için en az 30 ölçüm yapılmıştır. Işık mikroskobunda yapılan ayrıntılı ölçümler Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.22'de verilmiştir.

2.2.2.1. Polenlerin Ölçülmesi

Polenlerin ölçülmesi Eren Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde bulunan Olympus BX-21 marka ışık mikroskobu ile yapılmıştır. Apochromatik oil immersion objektif (x100), mikrometrik periplan oküler (x10) kullanılmıştır. Kullanılan mikrometrik cetvelin bir aralığı 1,02 µm olarak hesaplanmıştır. Her taksona ait polen ölçümleri Polar Eksen (P), Ekvatorial Eksen (E), Ekzin (Ekz), İntin (İ), Kolpus uzunluğu (Clg), Kolpus genişliği (Clt), Por uzunluğu (Plg), Por genişliği (Plt), Amb çapı (L), Apokolpium (t)'un ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerin ortalamaları ve standart sapmaları formüllere göre SPSS 15.0 ile hesap edilmiştir. Palinolojik özellikleri

değerlendirilirken; polen tipi, polen şekli, ekvatorial şekil, ekzin kalınlığı, kolpus eni ve uzunluğu, porun eni ve uzunluğu, strüktür, ornamentasyon ve intin kalınlığı öncelikli ele alınan özelliklerdir.

Polen morfolojisinde Moore vd. (1991), Punt vd. (2007), Hesse vd. (2009) terminolojileri kullanılmıştır.

2.2.2.2. Polen Fotoğraflarının Çekimi

Mikrofotoğraflar x100 immersiyon objektifi ve 10'luk oküler kullanılarak Olympus BX-31 markalı kamerayla bilgisayar ortamında çekilmiştir. Işık mikroskopunda yapılan çekimlerdeki mikrofotoğraflarının üzerindeki büyümesi x1000'dir.

2.2.3. Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) Çalışmaları

Polenlerin yüzeyinin daha ayrıntılı incelenmesi amacıyla Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) ile çalışılmıştır. Polenler pens ve temiz iğneler yardımıyla çift taraflı bant yapıştırılmış metal tutucu (stab) üzerine stereomikroskop altında yerleştirilmiştir. Daha sonra Polaron SC 7620 marka kaplama cihazıyla üzeri altınla kaplanan polenlerin yüzeyinin ayrıntılı biçimde görülmesi ve apertürlerinin incelenmesi için yapılan SEM mikro fotoğraflaması ise Mersin Üniversitesi Araştırma Merkezi (MEİTAM)'nde bulunan ZEISS supra 55 Elektron mikroskopunda çekilmiştir. ZEISS supra 55 marka taramalı elektron mikroskopu ile 15.00 kV'de taramaları yapılmıştır. Polenlerin polar görünüşünün, ekvatorial görünüşünün, ornamentasyonun net görüldüğü örnekler tercih edilerek her takson için 3-5 arasında mikrofotoğraflar çekilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. *Ranunculus* L. Cinsinin Genel Palinolojik Gözlemleri

Ranunculus L. cinsine ait ülkemizde bulunan 102 taksonunun 20 tanesi palinolojik özellikleri açısından incelenmiştir. İncelenen polenlerin morfolojik olarak farklılıklara sahip olduğu görülmüştür. Polenlerin 15 taksonu kolpuslu, 4 taksonu porlu ve 1 tanesi de apertürsüzdür. Taksonların çoğunluğu 3 kolpatlı (trikolpat) olmakla birlikte 4-5 veya çok kolpatlı (pantokolpat, nadiren sinkolpat), periporat (pantoporat) ve inapertürat (*R. arvensis*) olan taksonların da olduğu görülmüştür. Polen şekli LM fotoğraflarına göre prolat-sferoidal olmakla birlikte SEM fotoğraflarında prolat-sferoidal şeklin yanı sıra prolat ve subprolat şekle sahip polenlerin de olduğu görülmüştür. Polenlerin ortalama polar eksen uzunlukları (P) 36,15 (24,59-64,84) μm ve ekvatorial eksen uzunlukları (E) ise 34,75 (23,45-62,91) μm 'dir.

Apertür olarak kolpusa sahip olan taksonlarda; kolpus kırsadan uzuna değişiklik göstermekle birlikte sınırları belirgin, uçları küt veya keskindir. İncelenen taksonlarda ortalama kolpus uzunluğu (Clg) 25,62 (11,25-37,39) μm , kolpus genişliği (Clt) 5,50 (0,47-11,64) μm 'dir. Mezokolpium (L) ortalama 32,06 (23,26-39,87) μm , apokolpium (t) ise 9,54 (5,82-13,19) μm olarak ölçülmüştür.

Apertür olarak pora sahip olan taksonlarda (pantoporat), porlar genellikle yuvarlak, sınırları belirgin ve dizilişleri düzenlidir. Por sayısı 8 ile 13 arasında değişmektedir. Ortalama por uzunluğu (Plg) 6,56 (4,09-10,83) μm , por genişliği (Plt) 5,24 (3,28-8,04) μm olup, Plg/Plt oranı 1,25 (1,15-1,37) olarak değişmektedir.

İncelenen taksonlarda ekzinin intinden kalın olduğu gözlenmiştir. Ekzinde tektum bulunmaktadır. Birkaç taksonda skabralar bir araya gelerek insula adı verilen adacıklı yapılar oluşturmuşlardır. Ekzin ortalama 1,67 (0,98-2,77) μm , intin 0,76 (0,52-1,07) μm olarak ölçülmüştür.

İncelenen polenlere ait morfolojik gözlemler ve ölçümlerin ortalamaları Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. İncelenen *Ranunculus* L. cinsine ait taksonların genel palinolojik ölçümleri

(* simgesi endemik taksonları ifade etmektedir)

Takson	P (µm)	E (µm)	P/E	Clg (µm)	Clt (µm)	Plg (µm)	Plt (µm)	Ekzin (µm)	İntin (µm)	L (µm)	t (µm)
<i>R. trichophyllus</i>	33,08	31,35	1,06	21,49	5,85	-	-	1,81	0,83	30,19	10,30
<i>R. repens</i>	35,29	34,24	1,03	26,59	5,19	-	-	2,29	1,07	33,73	9,25
<i>R. constinapolitanus</i>	39,85	38,96	1,02	-	-	7,63	6,07	2,03	1,00	-	-
<i>R. damascenus</i>	32,13	30,23	1,06	12,50	0,74	-	-	1,92	0,71	26,55	9,49
<i>R. sericeus</i>	36,99	35,67	1,04	24,04	5,71	-	-	1,81	0,77	34,03	9,52
<i>R. kotschyi</i>	42,19	40,83	1,03	34,71	7,28	-	-	1,50	0,55	37,50	10,91
<i>R. illyricus</i> subsp. <i>illyricus</i>	35,67	34,51	1,03	28,08	4,89	-	-	1,95	0,94	37,64	8,60
<i>R. fenzlii</i> *	35,70	34,75	1,03	27,85	5,52	-	-	1,51	0,73	33,52	9,42
<i>R. arvensis</i>	60,89	59,09	1,03	-	-	-	-	2,07	0,82	-	-
<i>R. dissectus</i> subsp. <i>huetii</i> *	34,24	33,05	1,04	-	-	6,70	5,85	1,86	0,96	-	-
<i>R. macrorhynchus</i> subsp. <i>trigonocarpus</i>	37,43	36,48	1,03	-	-	6,63	4,83	1,28	0,69	-	-
<i>R. isthmicus</i> subsp. <i>stepporum</i>	39,95	38,52	1,04	31,38	9,52	-	-	1,73	0,76	37,67	10,61
<i>R. poluninii</i> *	31,35	29,99	1,05	21,15	5,81	-	-	1,56	0,67	29,82	10,00
<i>R. sintenisii</i> *	33,83	31,65	1,07	-	-	5,27	4,22	1,60	0,82	-	-
<i>R. munzurenis</i> *	28,63	27,51	1,04	23,19	5,95	-	-	1,28	0,62	28,42	11,25
<i>R. crateris</i> *	36,28	34,54	1,05	30,16	5,58	-	-	1,31	0,52	33,15	8,94
<i>R. vanensis</i> *	26,55	25,57	1,04	21,62	5,45	-	-	1,22	0,58	24,62	6,82
<i>R. kochii</i>	34,88	32,40	1,08	26,62	5,81	-	-	1,83	0,83	29,78	10,23
<i>R. rumelicus</i>	32,84	31,28	1,05	26,69	3,37	-	-	1,44	0,61	29,04	9,32
<i>R. cornutus</i>	35,22	34,37	1,03	28,32	5,90	-	-	1,40	0,70	35,29	8,50

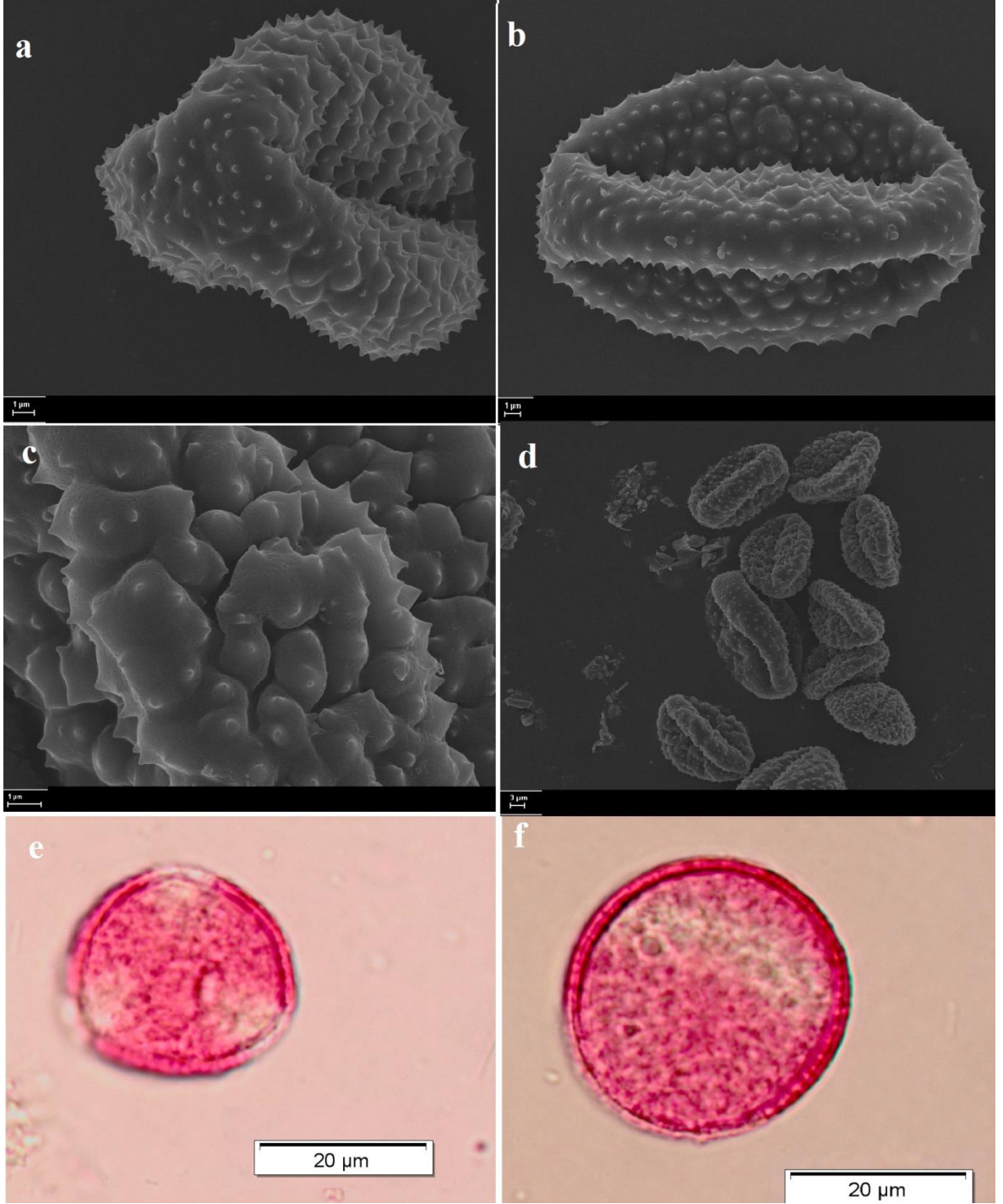
3.1.1. *Ranunculus trichophyllus* Chaix ex Vill. (Suluçanak)

3.1.1.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetrlili, trizonokolpattır. Polar eksen uzunluğu (P) 33,08 μm , ekvatorial eksen uzunluğu (E) 31,35 μm 'dir. P/E oranı 1,06 ve prolat-sferoidal Şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,81 μm , intin 0,83 μm kalınlığındadır. Kolpuslar uzun, geniş ve uçları sivridir. Kolpus eni (Clt) 5,85 μm , kolpus boyu (Clg) 21,49 μm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 30,19 μm , apokolpium (t) 10,30 μm 'dir.

3.1.1.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Trizonokolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 25,29 μm , ekvatorial eksen uzunluğu (E) 16,00 μm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,58 olup prolat Şekle sahiptir. Ekzin strüktürü, tektat; ornemantasyon skabrat-perforattır. Skabra 2-8 insular (adacıklı), 25 μm 'deki ortalama skabrat sayısı 31, 25 μm 'deki ortalama perforat sayısı 107, skabrat boyu 0,53 μm , skabrat eni 0,89 μm 'dir. Kolpus eni (Clt) 5,85 μm , kolpus boyu (Clg) 21,49 μm 'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.1. *Ranunculus trichophyllus*'un SEM (a,b,c,d) ve LM (e,f) fotoğrafları. **a.** Polar görünüm, **b.** Ekvatorial görünüm, **c.** Yüzey görünümü, **d.** Genel görünüm, **e.** Polar görünüm, **f.** Ekvatorial görünüm.

Çizelge 3.2. İncelenen *R. trichophyllus*'un genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Trizonokolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,06)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat (1,58)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür (Ekzin süslemesi)			Skabrat-Perforat (2-8 insular)			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			31 (24-40)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			107 (80-130)			
	Skabrat boyu			0,53 µm (0,2-0,9)			
	Skabrat eni			0,89 µm (0,4-1,5)			
Apertürler				Kolpus uzun, sınırları belirgin ve ucu sivri,			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
33,08±6,17	31,35±5,72	21,49±2,26	5,85±1,44	1,81±0,42	0,83±0,17	30,19±4,05	10,30±1,81

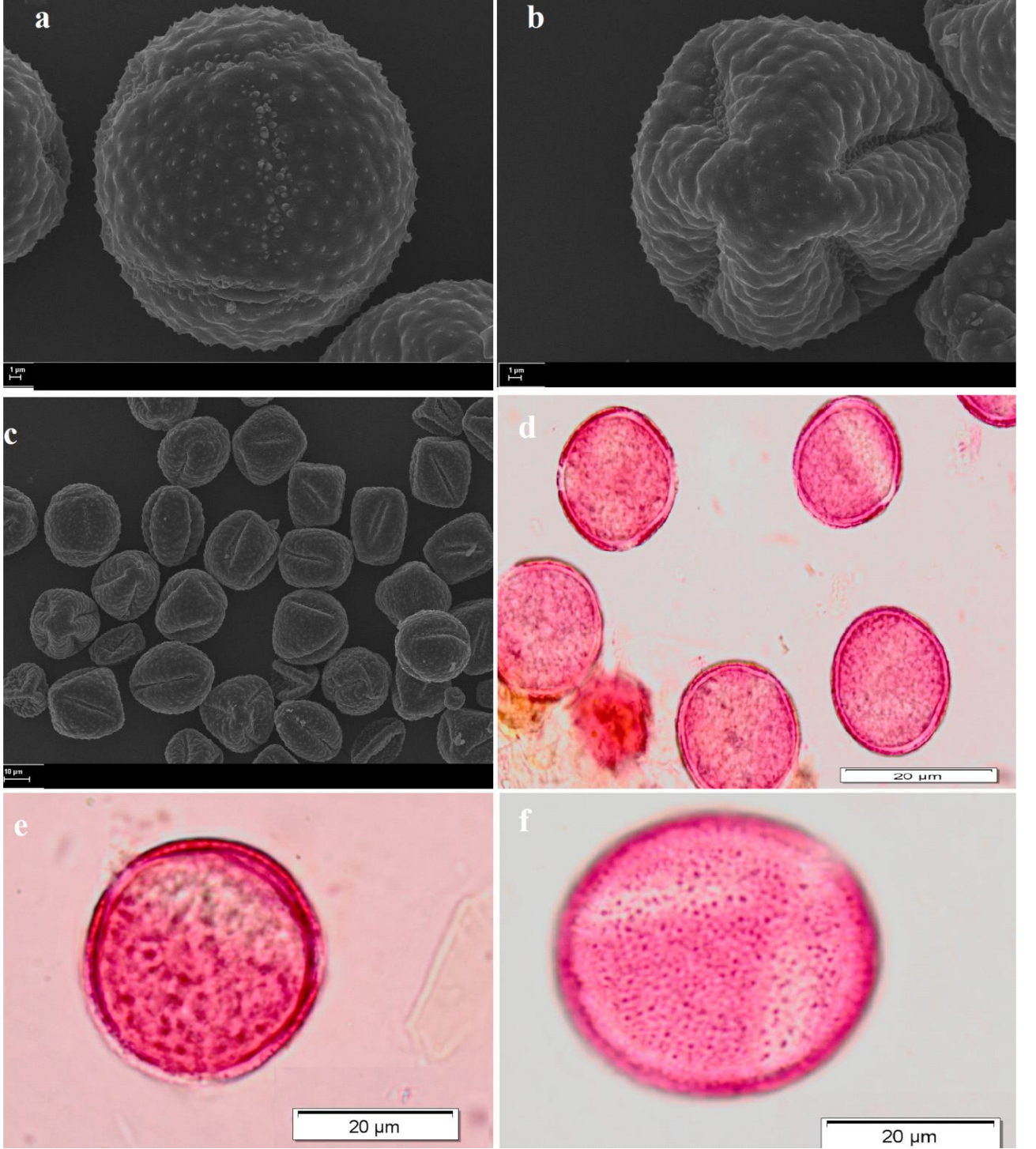
3.1.2. *Ranunculus repens* L. (Tiktakdana)

3.1.2.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetrlili, 3-4-5 kolpat (zonokolpat, pantokolpat, nadiren sipraperturat)'tır. Polar eksen uzunluğu (P) 35,29 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 34,24 µm'dir. P/E oranı 1.03 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır, ekzin 2,29 µm, intin 1,07 µm kalınlığındadır. Kolpuslar, geniş, uçları küt olmakla birlikte düzenli (zono) veya dağınık (panto) olarak dizilmişlerdir. Kolpus eni (Clt) 5,19 µm, kolpus boyu (Clg) 26,59 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 33,73 µm, apokolpium (t) 9,25 µm'dir.

3.1.2.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

3-4-5 kolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 30,67 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 26,00 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,18 olup subprolat şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 15, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 23, skabrat boyu 0,45 µm, skabrat eni 1,06 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 5,19 µm, kolpus boyu (Clg) 26,59 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.2. *Ranunculus repens*'in SEM (**a,b,c**) ve LM (**d,e,f**) fotoğrafları. **a.** Ekvatorial görünüm, **b.** Polar görünüm, **c.** Genel görünüm, **d.** Genel görünüm, **e.** Ekvatorial görünüm, **f.** Polar görünüm.

Çizelge 3.3. İncelenen *R. repens*'in genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				3-4-5 Kolpat (zonokolpat, pantokolpat, nadiren sipraperturat)			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,03)			
Polen Şekli (SEM)				Subprolat (1,18)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			15 (12-19)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			23 (12-41)			
	Skabrat boyu			0,45 µm (0,3-0,6)			
	Skabrat eni			1,06 µm (0,5-1,7)			
Apertürler				Kolpus geniş, sınırları belirgin ve ucu küt.			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
35,29±3,20	34,24±3,17	26,59±2,68	5,19±1,06	2,29±0,48	1,07±0,20	33,73±2,43	9,25±1,66

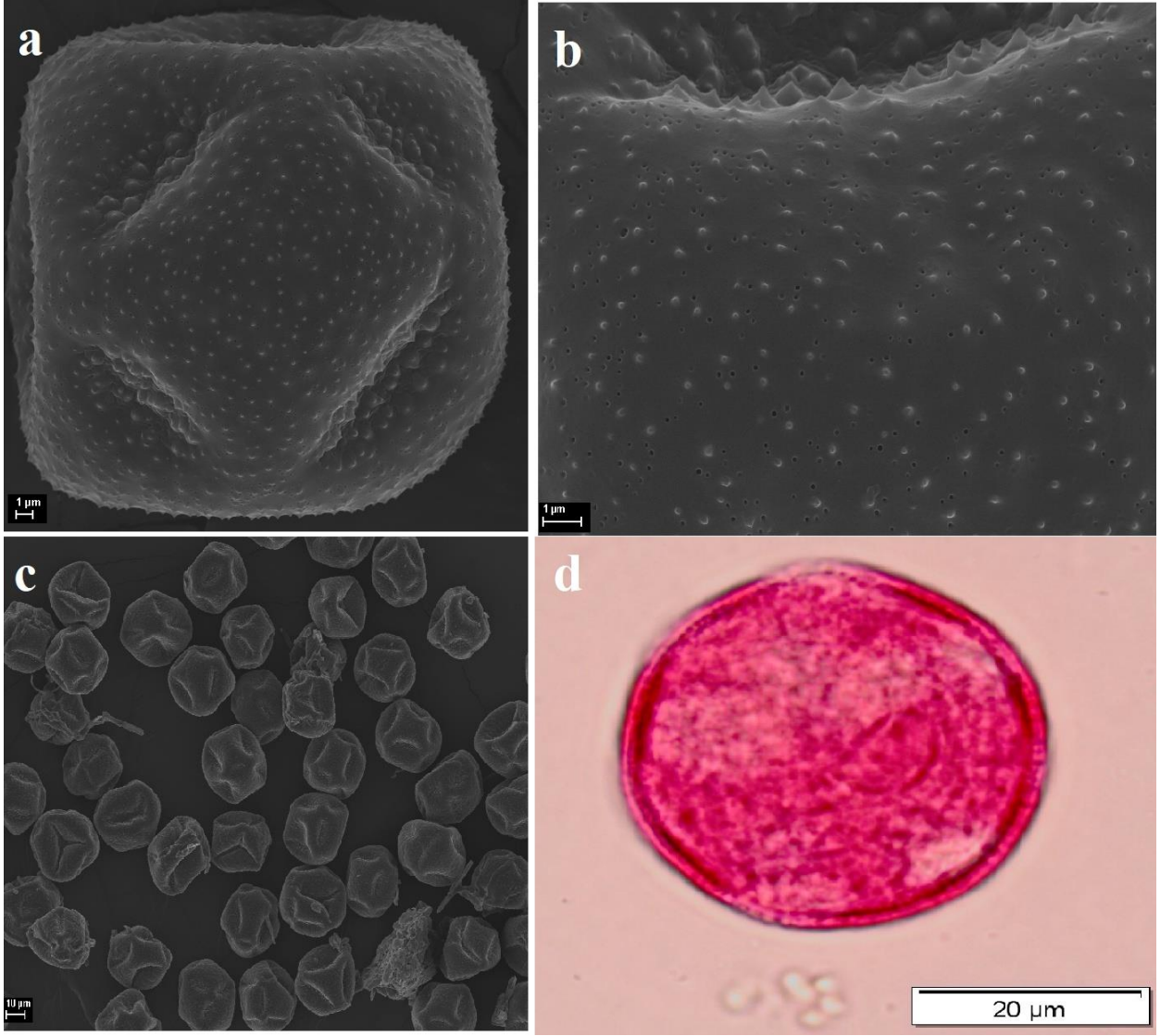
3.1.3. *Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) d'Urv. (Kâğıthane çiçeği)

3.1.3.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetrlili, periporattır. Polar eksen uzunluğu (P) 39,85 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 38,96 µm'dir. P/E oranı 1,02 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 2,03 µm, intin 1,00 µm kalınlığındadır. Porlar yuvarlak veya uzundurlar. Por eni (Plt) 6,07 µm, por boyu (Plg) 7,63 µm olarak ölçülmüştür.

3.1.3.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Periporat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 34,11 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 30,04 µm'dir. P/E oranı 1,12 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 28, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 54, skabrat boyu 0,44 µm, skabrat eni 0,64 µm'dir. Porun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.3. *Ranunculus constantinopolitanus*'un SEM (a,b,c) ve LM (d) fotoğrafları. **a.** Genel görünüm, **b.**Yüzey görünümü, **c.** Genel görünüm, **d.** Genel görünüm.

Çizelge 3.4. İncelenen *R. constantinopolitanus*'un genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Periporat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,02)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat-Sferoidal (1,12)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			28 (18-36)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			54 (39-70)			
	Skabrat boyu			0,44 µm (0,3-0,5)			
	Skabrat eni			0,64 µm (0,5-0,75)			
Apertürler				Por yuvarlak veya uzun, sınırları belirgin,			
P(µm)	E(µm)	Plg(µm)	Plt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
39,85±2,66	38,96±2,85	7,63±1,73	6,07±1,51	2,03±0,42	1,00±0,24	-	-

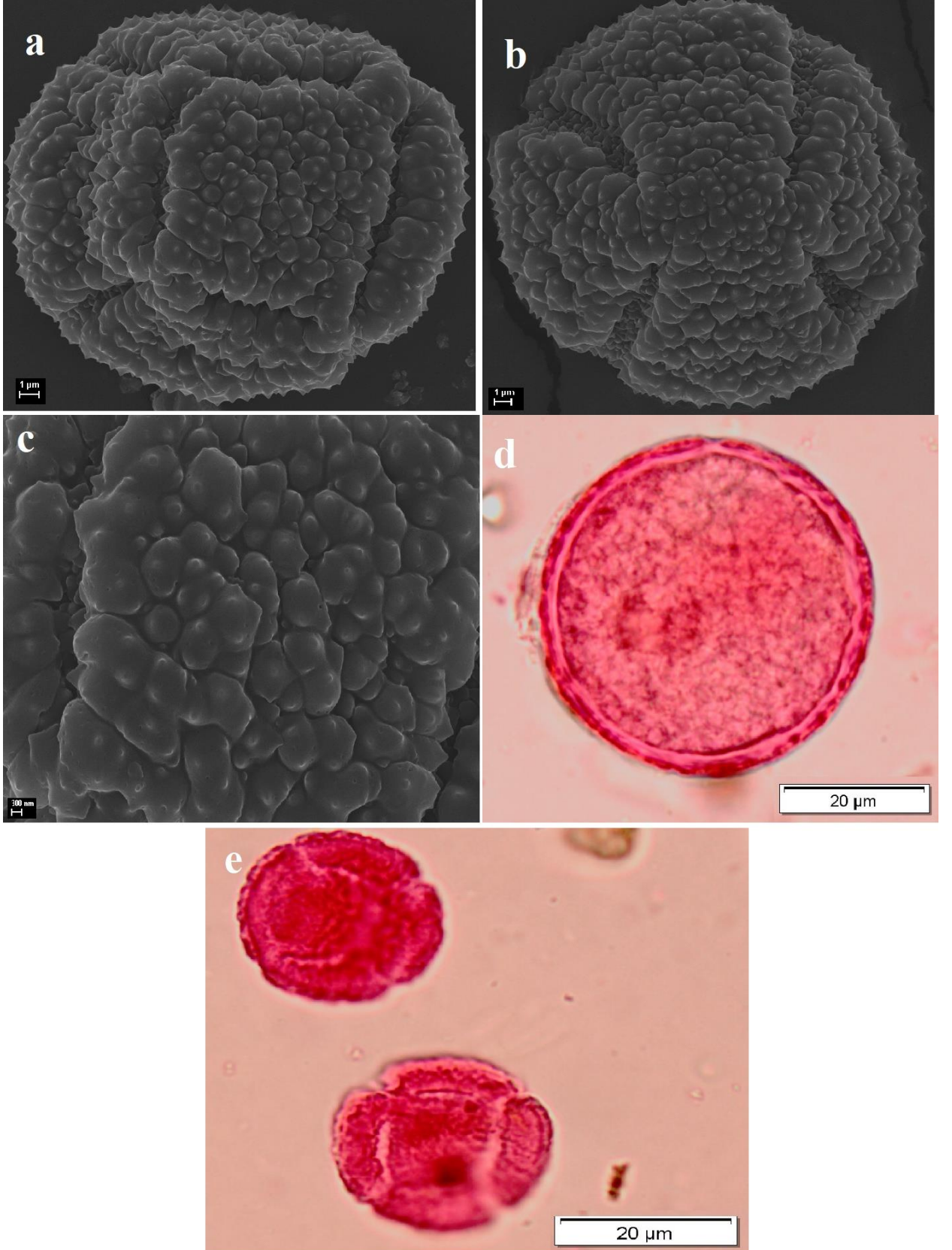
3.1.4. *Ranunculus damascenus* Boiss. & Gaill. (Şam düğünçeği)

3.1.4.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetrlili, 4-kolpat veya perikolpattır. Polar eksen uzunluğu (P) 32,13 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 30,23 µm'dir. P/E oranı 1,06 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır, ekzin 1,92 µm, intin 0,71 µm kalınlığındadır. Kolpuslar kısadır ve keskin uçla sonlanmıştır. Kolpus eni (Clt) 0,74 µm, kolpus boyu (Clg) 12,50 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 26,55 µm, apokolpium (t) 9,49 µm'dir.

3.1.4.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

4-kolpat ve perikolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 25,00 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 24,00 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,04 olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzin strüktürü, tektat; ornemantasyon skabrat-perforattır. Skabra 1-7 insular (adacıklı), 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 65, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 104, skabrat boyu 0,18 µm, skabrat eni 0,34 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 0,74 µm, kolpus boyu (Clg) 12,50 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.4. *Ranunculus damascenus*'un SEM (a,b,c) ve LM (d,e) fotoğrafları. **a.** Genel görünüm, **b.** Polar görünüm, **c.** Yüzey görünümü, **d.** Optik kesit, **e.** Genel görünüm.

Çizelge 3.5. İncelenen *R. damascenus*'un genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Perikolpat, 4-Kolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,06)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat-Sferoidal (1,04)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat (1-7 insular)			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			65 (56-85)			
	25µm ² 'deki perforat sayısı			104 (55-166)			
	Skabrat boyu			0,18 µm (0,09-0,24)			
	Skabrat eni			0,34 µm (0,23-0,45)			
Apertürler				Kolpus kısa, sınırları belirgin ve keskin uçla sonlanıyor,			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
32,13±2,00	30,23±2,40	12,50±1,25	0,74±0,27	1,92±0,56	0,71±0,30	26,55±2,16	9,49±1,09

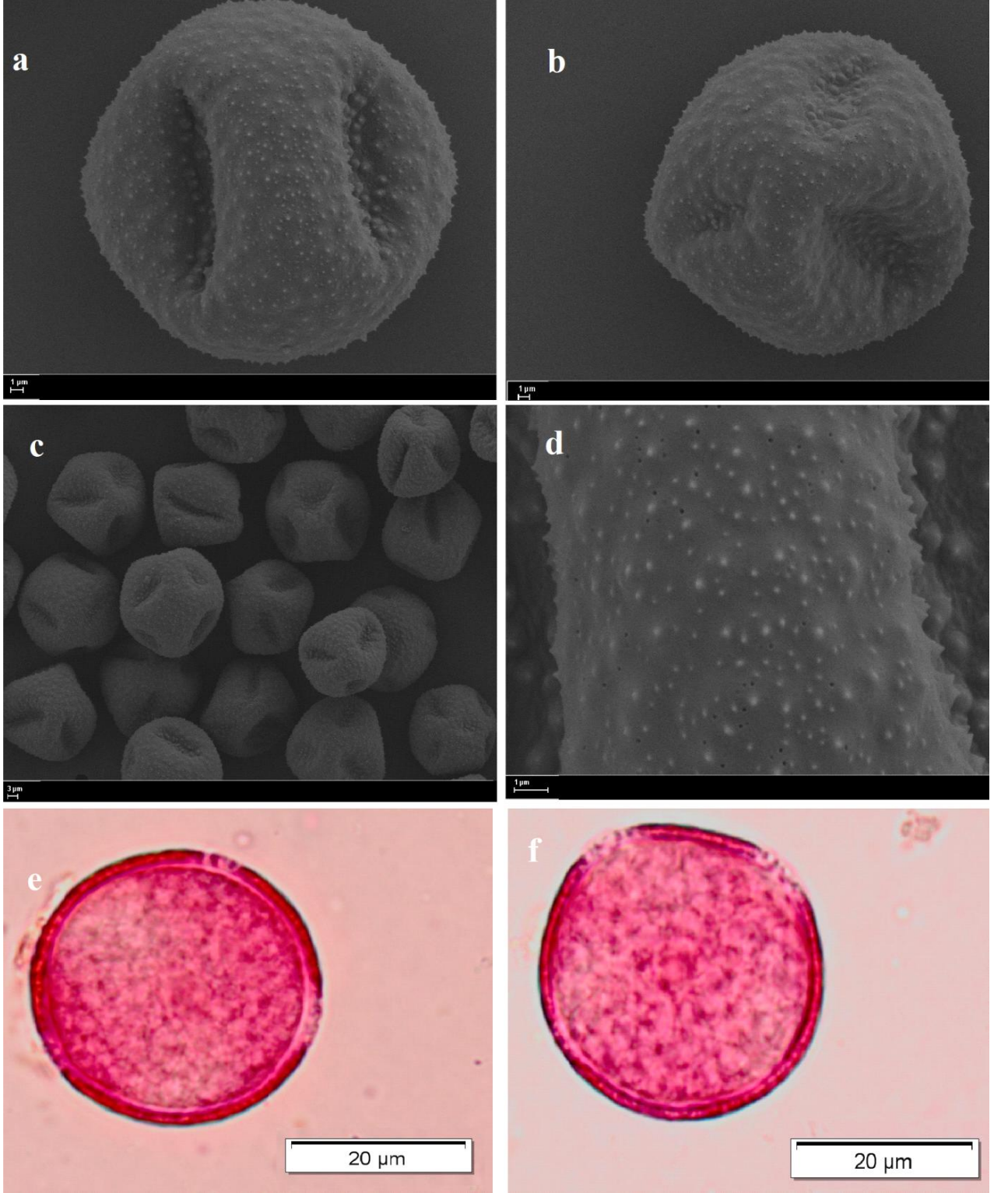
3.1.5. *Ranunculus sericeus* Banks & Sol. (Çınarcık)

3.1.5.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetridir, trikolpat veya pantokolpat. Polar eksen uzunluğu (P) 36,99 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 35,67 µm'dir. P/E oranı 1,04 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,81 µm, intin 0,77 µm kalınlığındadır. Kolpuslar kısa ve uçları küttür. Kolpus eni (Clt) 5,71 µm, kolpus boyu (Clg) 24,04 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 34,03 µm, apokolpium (t) 9,52 µm'dir.

3.1.5.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Trikolpat veya pantokolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 29,80 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 28,00 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,06 olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzin strüktürü, tektat; ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 51, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 24, skabrat boyu 0,26 µm, skabrat eni 0,32 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 5,71 µm, kolpus boyu (Clg) 24,04 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.5. *Ranunculus sericeus*'un SEM (**a,b,c,d**) ve LM (**e,f**) fotoğrafları. **a.** Ekvatorial görünüm **b.** Polar görünüm, **c.** Genel görünüm, **d.** Yüzey görünümü **e.** Ekvatorial görünüm, **f.** Polar görünüm.

Çizelge 3.6. İncelenen *R. sericeus*'un genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Trikolpat-Pantokolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,04)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat-Sferoidal (1,06)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			51 (35-60)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			24 (19-40)			
	Skabrat boyu			0,26 µm (0,1-0,4)			
	Skabrat eni			0,32 µm (0,2-0,4)			
Apertürler				Kolpus kısa, sınırları belirgin ve uçları küt,			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
36,99±1,96	35,67±1,59	24,04±2,33	5,71±1,55	1,81±0,36	0,77±0,20	34,03±1,88	9,52±1,52

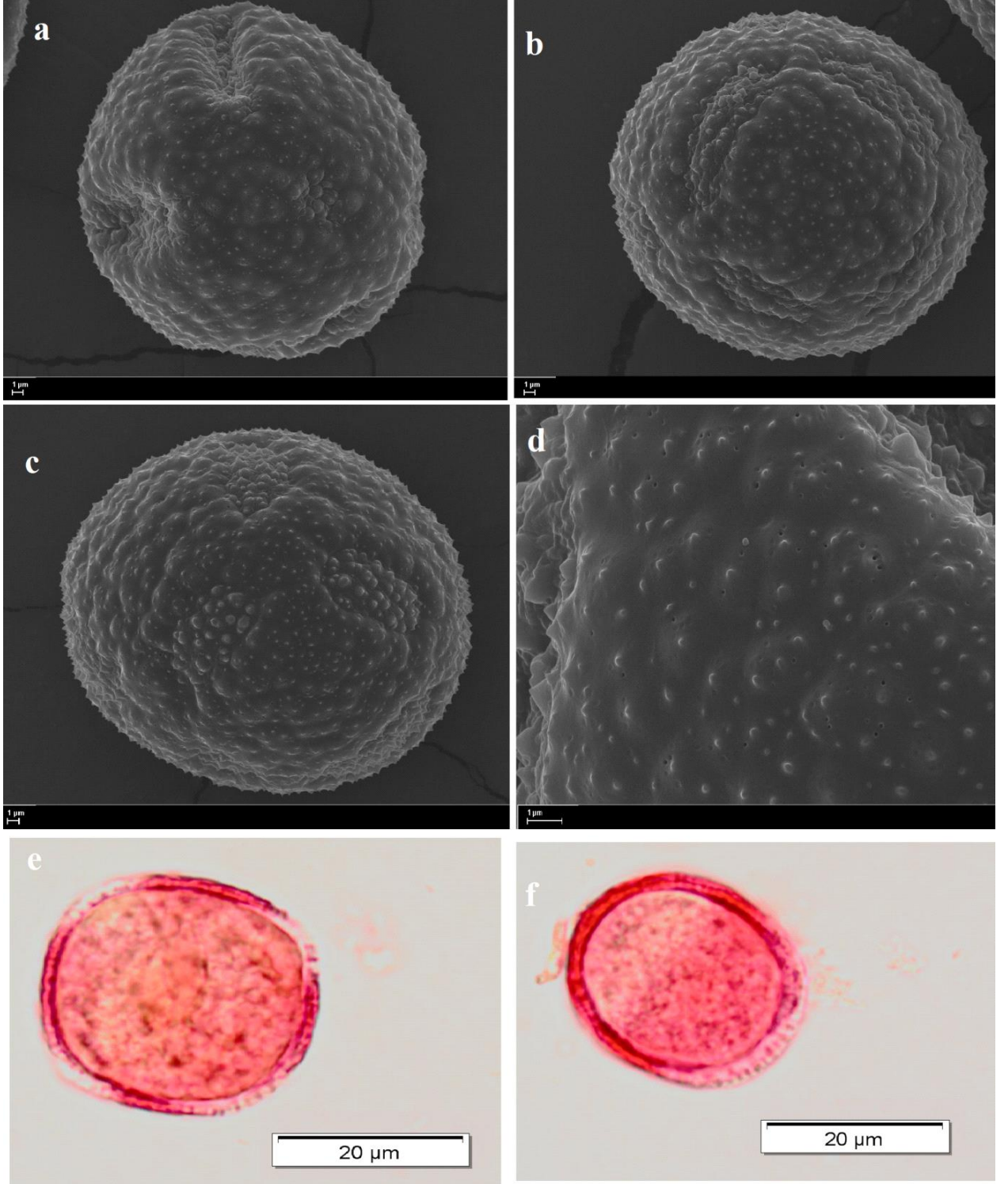
3.1.6. *Ranunculus kotschy* Boiss. (Girit lâlesi)

3.1.6.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetridir, perikolpattır. Polar eksen uzunluğu (P) 42,19 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 40,83 µm'dir. P/E oranı 1,03 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,50 µm, intin 0,55 µm kalınlığındadır. Kolpuslar kısa, geniş ve uçları küttür. Kolpus eni (Clt) 7,28 µm, kolpus boyu (Clg) 34,71 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 37,50 µm, apokolpium (t) 10,91 µm'dir.

3.1.6.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Perikolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 33,50 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 32,5 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,03 olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm²'deki ortalama skabrat sayısı 22, 25 µm²'deki ortalama perforat sayısı 41, skabrat boyu 0,27 µm, skabrat eni 0,34 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 7,28 µm, kolpus boyu (Clg) 34,71 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.6. *Ranunculus kotschy*'nin SEM (a,b,c,d) ve LM (e,f) fotoğrafları. **a.** Polar görünüm, **b.** Genel görünüm, **c.** Genel görünüm, **d.** Yüzey görünümü **e.** Polar görünüm, **f.** Ekvatorial görünüm.

Çizelge 3.7. İncelenen *R. kotschy* 'nin genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Perikolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,03)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat-Sferoidal (1,03)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			22 (18-24)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			41 (32-53)			
	Skabrat boyu			0,27 µm (0,1-0,5)			
	Skabrat eni			0,34 µm (0,2-0,5)			
Apertürler				Kolpus kısa, geniş, uçları küt ve sınırları belirgindir,			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
42,19±2,66	40,83±2,53	34,71±2,68	7,28±1,53	1,50±0,42	0,55±0,16	37,50±2,37	10,91±1,39

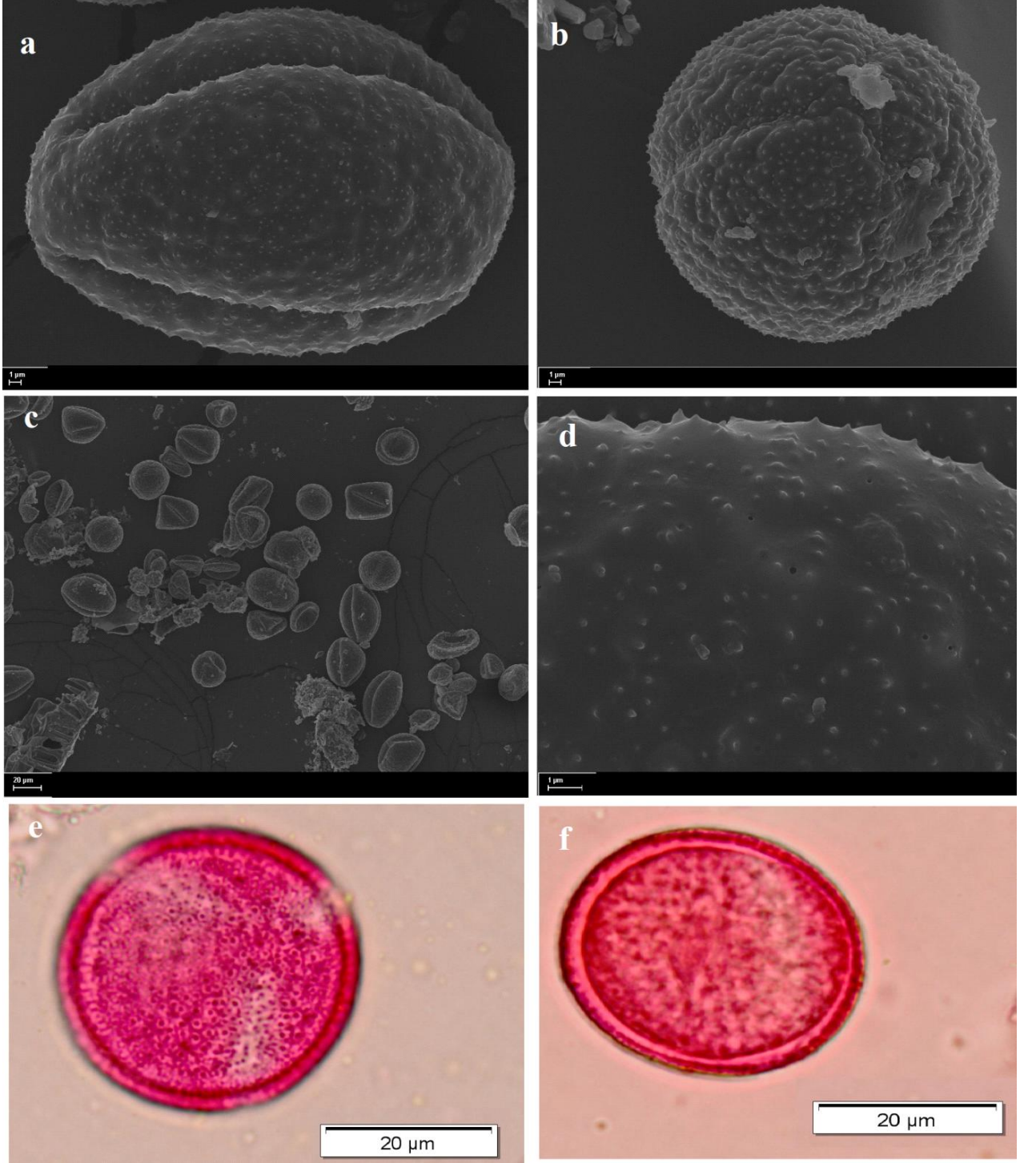
3.1.7. *Ranunculus illyricus* subsp. *illyricus* L. (Gümüş düğünçiçeği)

3.1.7.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetrlili, trikolpattır. Polar eksen uzunluğu (P) 35,67 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 34,51 µm'dir. P/E oranı 1,03 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,95 µm, intin 0,94 µm kalınlığındadır. Kolpuslar ince, uzun ve uçları sivridir. Kolpus eni (Clt) 4,89 µm, kolpus boyu (Clg) 28,08 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 37,64 µm, apokolpium (t) 8,60 µm'dir.

3.1.7.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Trikolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 37,00 µm veya 29,40 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 25,17 µm veya 29,20 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,47 ve 1,01 olup prolat ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 34, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 9, skabrat boyu 0,28 µm, skabrat eni 0,51 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 4,89 µm, kolpus boyu (Clg) 28,08 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.7. *Ranunculus illyricus* subsp. *illyricus*'un SEM (a,b,c,d) ve LM (e,f) fotoğrafları, a. Ekvatorial görünüm, b. Polar görünüm c. Genel görünüm, d. Yüzey görünümü, e. Polar görünüm, f. Ekvatorial görünüm.

Çizelge 3.8. İncelenen *R. illyricus* subsp. *illyricus*'un genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Trikolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,03)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat (1,47) Prolat-Sferoidal (1,01)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			34 (22-44)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			9 (7-12)			
	Skabrat boyu			0,28 µm (0,1-0,5)			
	Skabrat eni			0,51 µm (0,2-0,5)			
Apertürler				Kolpus ince, uzun, uçları keskin ve sınırları belirgin.			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
35,67±3,48	34,51±3,25	28,08±4,13	4,89±0,72	1,95±0,33	0,94±0,19	37,64±2,20	8,60±1,28

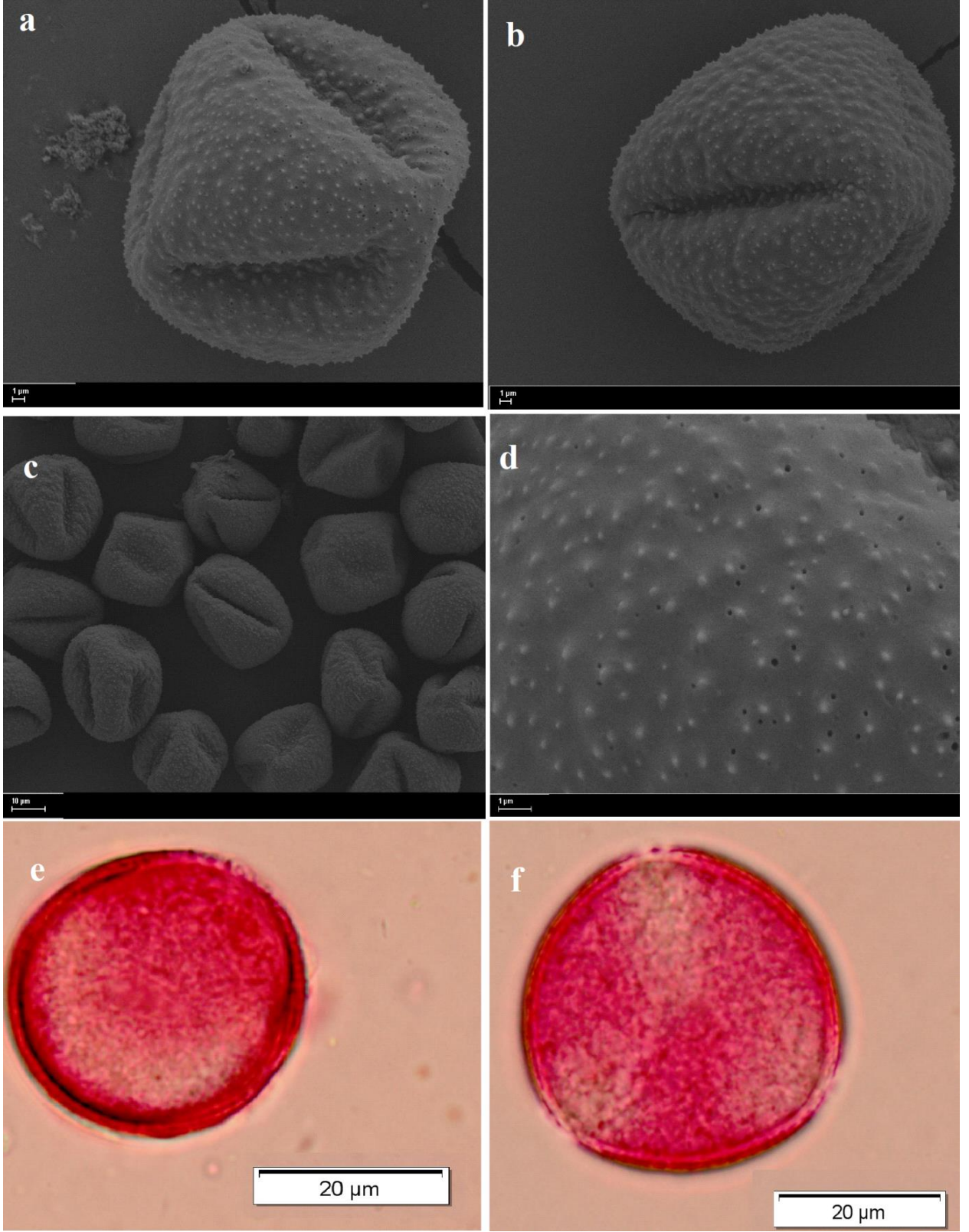
3.1.8. *Ranunculus fenzlii* Boiss. (Kıncırok)

3.1.8.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetridir, perikolpattır. Polar eksen (P) 35,70 µm, ekvatorial eksen (E) 34,75 µm'dir. P/E oranı 1,03 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,51 µm, intin 0,73 µm kalınlığındadır. Kolpuslar kısa, geniş ve uçları sivridir. Kolpus eni (Clt) 5,52 µm, kolpus boyu (Clg) 27,85 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 33,52 µm, apokolpium (t) 9,42 µm'dir.

3.1.8.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Perikolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 29,00 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 27,00 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,07 olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 31, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 30, skabrat boyu 0,20 µm, skabrat eni 0,32 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 5,52 µm, kolpus boyu (Clg) 27,85 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.8. *Ranunculus fenzlii*'nin SEM (a,b,c,d) ve LM (e,f) fotoğrafları. a. Ekvatorial görünüm, b. Polar görünüm c. Genel görünüm, d. Yüzey görünümü, e. Ekvatorial görünüm f. Polar görünüm.

Çizelge 3.9. İncelenen *R. fenzlii*'nin genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Perikolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat- Sferoidal (1,03)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat- Sferoidal (1,07)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			31 (23-48)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			30 (16-50)			
	Skabrat boyu			0,20 µm (0,1-0,25)			
	Skabrat eni			0,32 µm (0,2-0,5)			
Apertürler				Kolpus kısa, sınırları belirgin ve keskin uçla sonlanıyor,			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
35,70±3,44	34,75±3,67	27,85±3,23	5,52±0,65	1,51±0,31	0,73±0,21	33,52±3,76	9,42±1,36

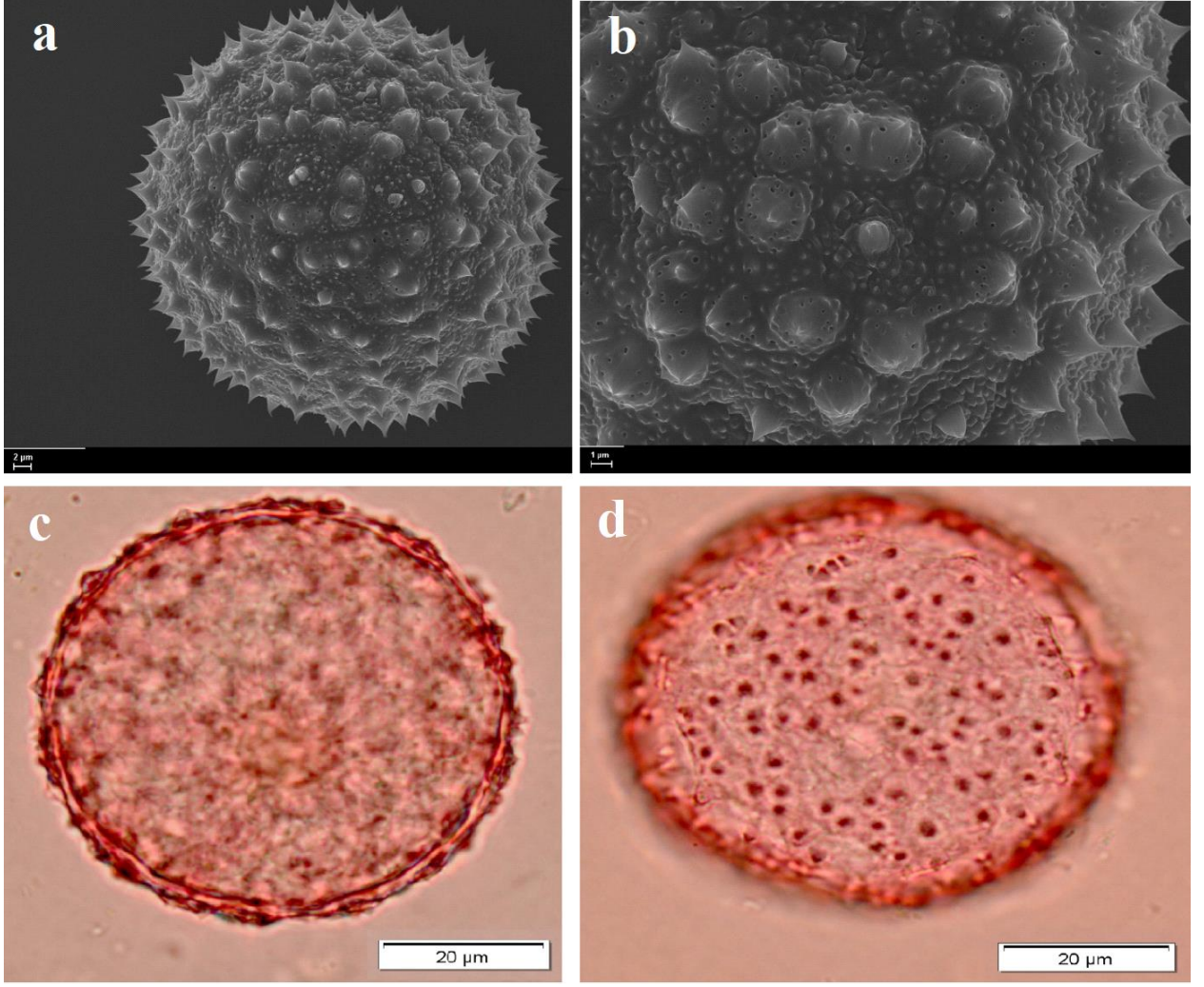
3.1.9. *Ranunculus arvensis* L. (Mustafa çiçeği)

3.1.9.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetridir, iri taneli, apertür yoktur (inapertürat). Polar eksen (P) 60,89 µm, ekvatorial eksen (E) 59,09 µm'dir. P/E oranı 1,03 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 2,07 µm, intin 0,82 µm kalınlığındadır.

3.1.9.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

İnapertürat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 46,00 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 43,00 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,07 olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon ekinat-skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 40, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 18, 25 µm'deki ortalama ekinat sayısı 3, skabrat boyu 0,28 µm, skabrat eni 0,43 µm, ekinat eni 2,20 µm, ekinat boyu 2,16 µm'dir.



Şekil 3.9. *Ranunculus arvensis*'in SEM (a,b) ve LM (c,d) fotoğrafları. **a.** Genel görünüm, **b.** Yüzey görünümü, **c.** Genel görünüm, **d.** Ornemantasyon.

Çizelge 3.10. İncelenen *R. arvensis*'in genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				İnaperturat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,03)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat-Sferoidal (1,07)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Ekinat, Skabrat, Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			40 (30-50)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			18 (12-23)			
	25 µm ² 'deki ekinat sayısı			3 (2-4)			
	Skabrat boyu			0,28 µm (0,1-0,6)			
	Skabrat eni			0,43 µm (0,2-0,7)			
	Ekinat eni			2,20 µm (2,0-3,0)			
	Ekinat boyu			2,16 µm (1,75-2,6)			
Apertürler				-			
P(µm)	E(µm)	Plg(µm)	Plt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
60,89±3,95	59,09±3,82	-	-	2,07±0,24	0,82±0,22	-	-

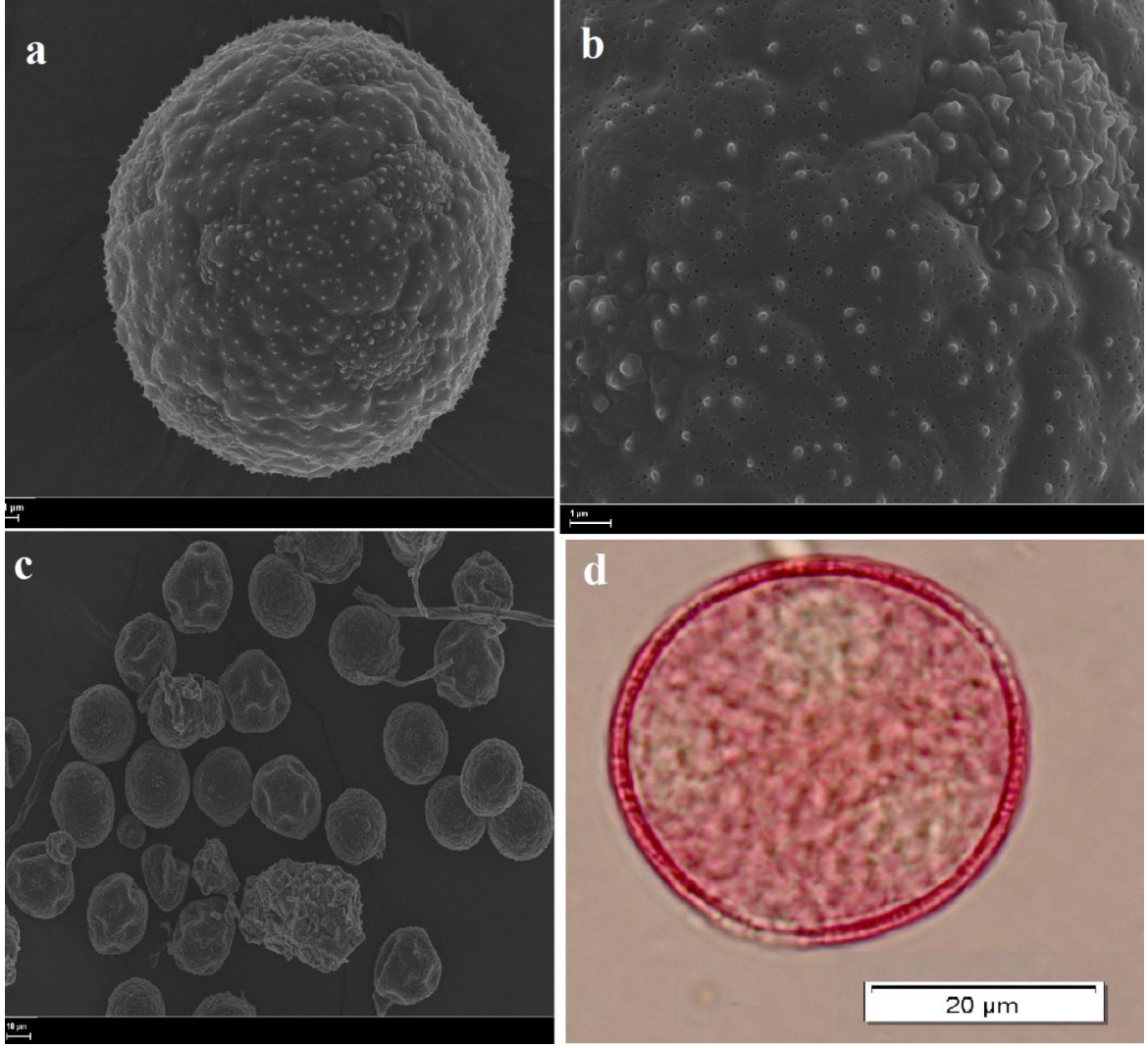
3.1.10. *Ranunculus dissectus* M. Bieb. subsp. *huetii* (Boiss.) P.H. Davis (Kaya kebikeyi)

3.1.10.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetrlili, periporattır. Polar eksen uzunluğu (P) 34,24 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 33,05 µm'dir. P/E oranı 1,04 ve prolat-sferoidal Şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,86 µm, intin 0,96 µm kalınlığındadır. Porlar yuvarlaktır. Por eni (Plt) 5,85 µm, por boyu (Plg) 6,70 µm olarak Ölçülmüştür.

3.1.10.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Periporat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 27,57 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 26,14 µm'dir. P/E oranı 1,06 ve prolat-sferoidal Şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 25, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 125, skabrat boyu 0,25 µm, skabrat eni 0,31 µm'dir. Porun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.10. *Ranunculus dissectus* subsp. *huetii*'nin SEM (a,b,c) ve LM (d) fotoğrafları. **a.** Genel görünüm, **b.** Yüzey görünümü, **c.** Genel görünüm, **d.** Optik kesit

Çizelge 3.11. İncelenen *R. dissectus* subsp. *huetii*'nin genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Periporat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,04)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat-Sferoidal (1,06)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			25 (21-30)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			125 (112-150)			
	Skabrat boyu			0,25 µm (0,1-0,4)			
	Skabrat eni			0,31 µm (0,2-0,4)			
Apertürler				Porlar yuvarlak ve sınırları belirgin,			
P(µm)	E(µm)	Plg(µm)	Plt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
34,24±2,57	33,05±2,47	6,70±0,90	5,85±0,94	1,86±0,44	0,96±0,19	-	-

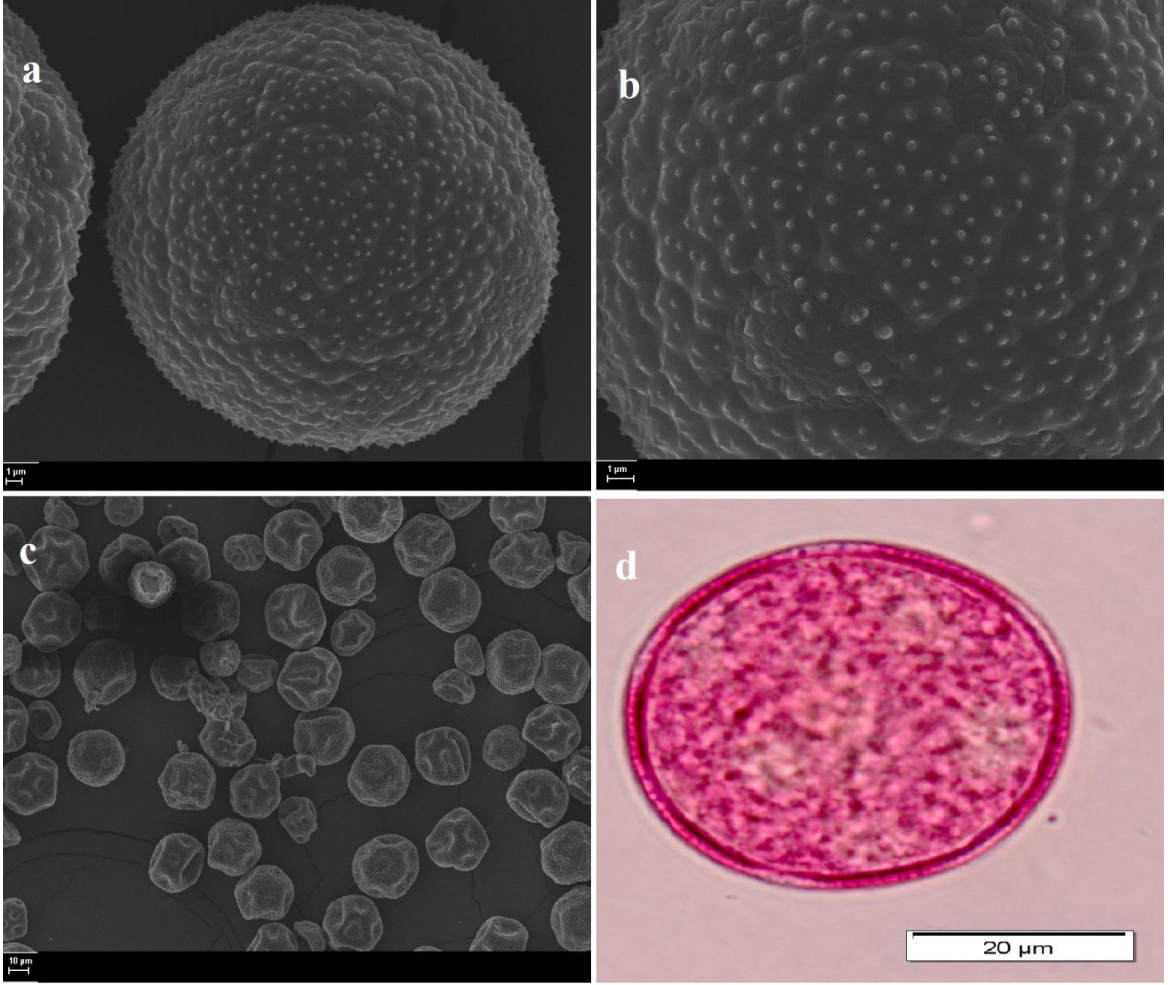
3.1.11. *Ranunculus macrorrhynchus* subsp. *trigonocarpus* (Boiss.) P.H. Davis (Üç yağotu)

3.1.11.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetrlili, periporattır. Polar eksen uzunluğu (P) 37,43 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 36,48 µm'dir. P/E oranı 1,03 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,28 µm, intin 0,69 µm kalınlığındadır. Porlar yuvarlak veya uzundur. Por eni (Plt) 4,83 µm, por boyu (Plg) 6,63 µm olarak ölçülmüştür.

3.1.11.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Periporat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 30,33 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 28,50 µm'dir. P/E oranı 1,06 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 27, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 6, skabrat boyu 0,29 µm, skabrat eni 0,35 µm'dir. Porun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.11. *Ranunculus macrorrhynchus* subsp. *trigonocarpus*'un SEM (a,b,c) ve LM (d,) fotoğrafları. **a.** Genel görünüm, **b.** Yüzey görünümü, **c.** Genel görünüm, **d.** Optik kesit.

Çizelge 3.12. İncelenen *R. macrorrhynchus* subsp. *trigonocarpus*'un genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Periporat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,03)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat-Sferoidal (1,06)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			27 (23-31)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			6 (4-7)			
	Skabrat boyu			0,29 µm (0,1-0,6)			
	Skabrat eni			0,35 µm (0,2-0,6)			
Apertürler				Porlar yuvarlak ve sınırları belirgin.			
P(µm)	E(µm)	Plg(µm)	Plt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
37,43±3,37	36,48±3,30	6,63±1,23	4,83±0,98	1,28±0,34	0,69±0,21	-	-

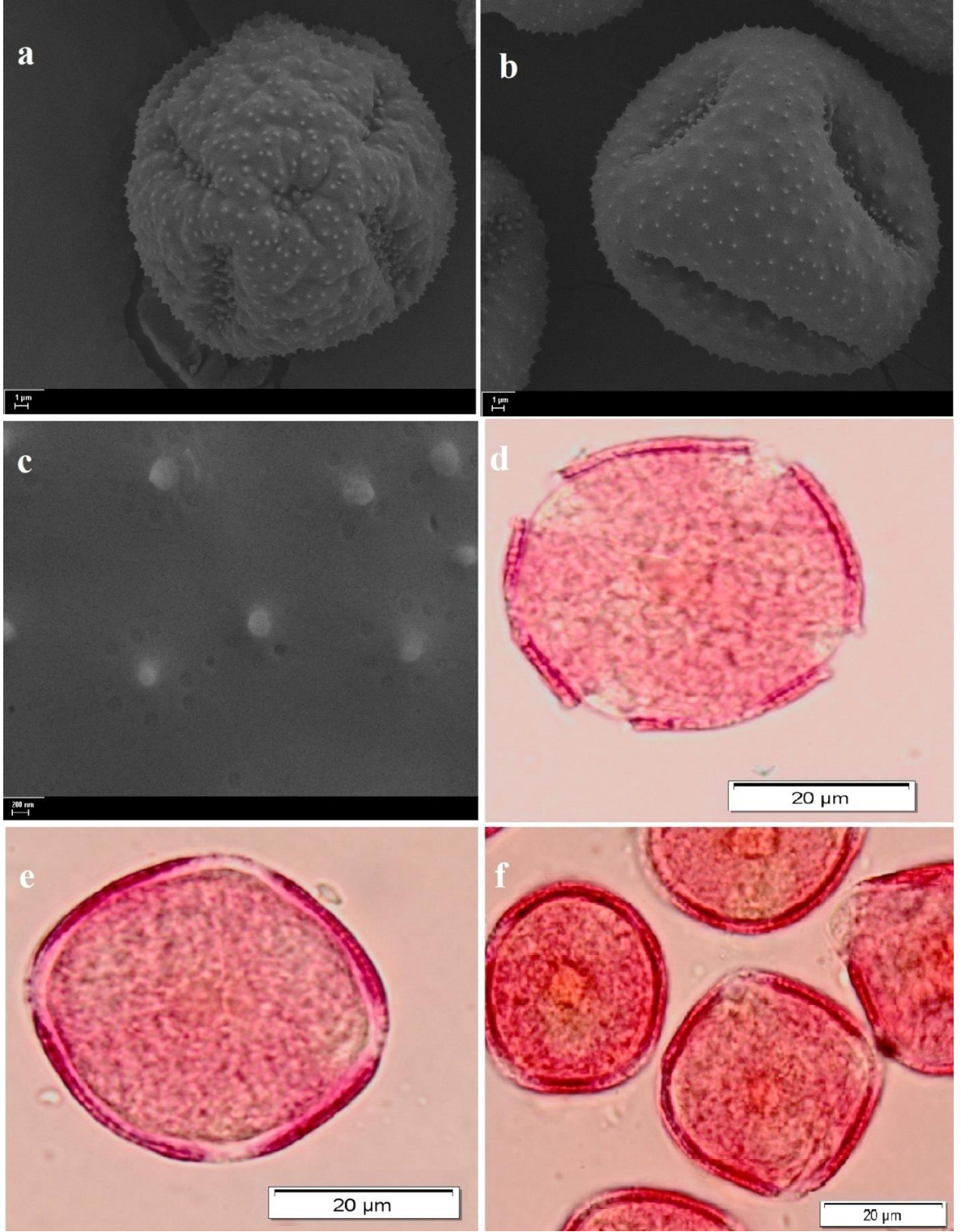
3.1.12. *Ranunculus isthmicus* Boiss. subsp. *stepporum* P.H. Davis (Kır köstebekotu)

3.1.12.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetridir, perikolpattır. Polar eksen (P) 39,95 µm, ekvatorial eksen (E) 38,52 µm'dir. P/E oranı 1,04 ve prolat-sferoidal Şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,73 µm, intin 0,76 µm kalınlığındadır. Kolpuslar kısadır ve küt uçla sonlanmıştır. Kolpus eni (Clt) 9,52 µm, kolpus boyu (Clg) 31,38 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 37,67 µm, apokolpium (t) 10,61 µm'dir.

3.1.12.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Perikolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 30,33 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 29,66 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,02 olup prolat-sferoidal Şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 14, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 40, skabrat boyu 0,29 µm, skabrat eni 0,27 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 9,52 µm, kolpus boyu (Clg) 31,38 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.12. *Ranunculus isthmicus* subsp. *stepporum*'un SEM (a,b,c) ve LM (d,e,f) fotoğrafları.
a. Genel görünüm, b. Genel görünüm, c. Yüzey görünümü, d. Apertür görünümü, e. Optik kesit,
f. Genel görünüm.

Çizelge 3.13. İncelenen *R. isthmicus* subsp. *stepporum*'un genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Perikolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,04)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat-Sferoidal (1,02)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			14 (8-19)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			40 (30-51)			
	Skabrat boyu			0,29 µm (0,1-0,4)			
	Skabrat eni			0,27µm (0,1-0,5)			
Apertürler				Kolpus kısa, sınırları belirgin ve küt uçla sonlanmıştır.			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
39,95±2,61	38,52±2,46	31,38±2,89	9,52±2,12	1,73±0,37	0,76±0,22	37,67±1,91	10,61±1,83

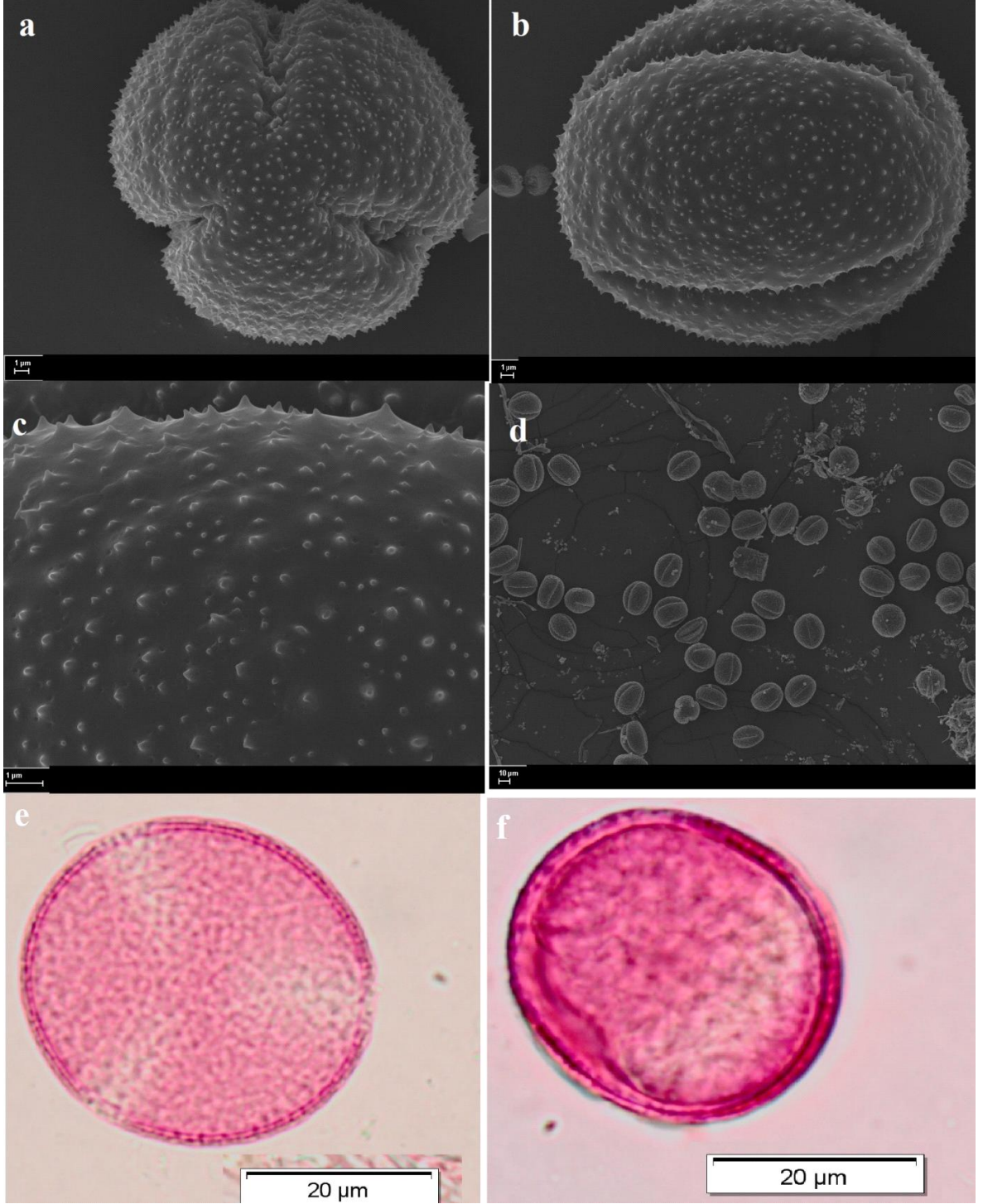
3.1.13. *Ranunculus polunini* P.H. Davis (Keşiş yağlıcanağı)

3.1.13.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetrlili, trizonokolpattır. Polar eksen (P) 31,35 µm, ekvatorial eksen (E) 29,99 µm'dir. P/E oranı 1,05 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,56 µm, intin 0,67 µm kalınlığındadır. Kolpuslar uzundur ve keskin uçla sonlanmıştır. Kolpus eni (Clt) 5,81 µm, kolpus boyu (Clg) 21,15 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 29,82 µm, apokolpium (t) 10,00 µm'dir.

3.1.13.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Trizonokolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 29,78 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 24,67 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,21 olup subprolat şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 34, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 24, skabrat boyu 0,41 µm, skabrat eni 0,45 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 5,81 µm, kolpus boyu (Clg) 21,15 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.13. *Ranunculus poluninii*'nin SEM (a,b,c,d) ve LM (e,f) fotoğrafları. **a.** Polar görünüm, **b.** Ekvatorial görünüm, **c.** Yüzey görünümü, **d.** Genel görünüm, **e.** Polar görünüm, **f.** Ekvatorial görünüm.

Çizelge 3.14. İncelenen *R. poluninii*'nin genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Trizonokolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,05)			
Polen Şekli (SEM)				Subprolat (1,21)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			34 (24-41)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			24 (16-36)			
	Skabrat boyu			0,41 µm (0,2-0,6)			
	Skabrat eni			0,45 µm (0,2-0,8)			
Apertürler				Kolpus uzun, sınırları belirgin ve keskin uçla sonlanmış.			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
31,35±3,24	29,99±3,02	21,15±2,00	5,81±1,44	1,56±0,36	0,67±0,20	29,82±2,54	10,00±1,32

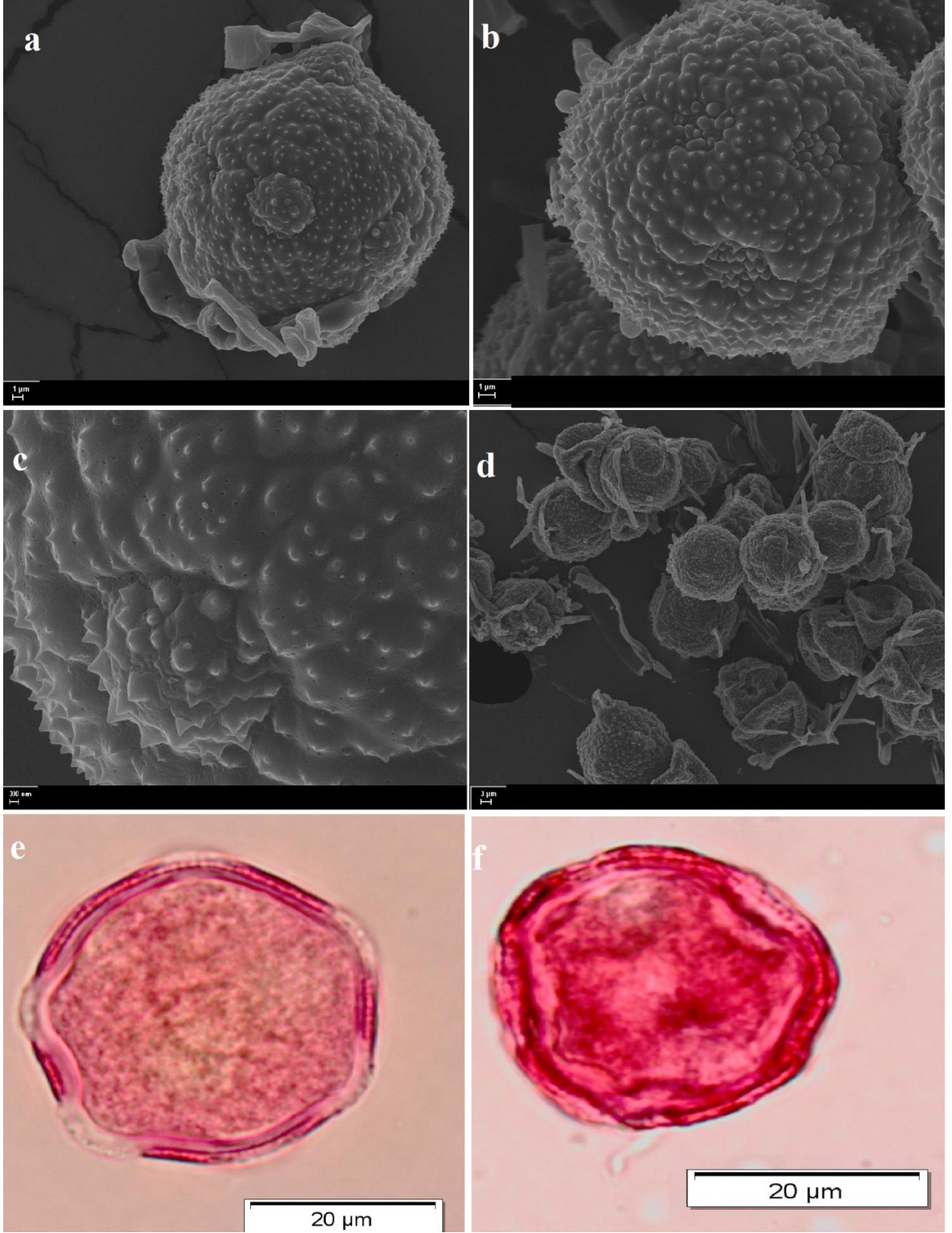
3.1.14. *Ranunculus sintenisii* Freyn (Köse yağlıcanak)

3.1.14.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetridir, pentaporattır. Polar eksen uzunluğu (P) 33,83 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 31,65 µm'dir. P/E oranı 1,07 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,60 µm, intin 0,82 µm kalınlığındadır. Porlar yuvarlak veya uzundur. Por eni (Plt) 4,22 µm, por boyu (Plg) 5,27 µm olarak ölçülmüştür.

3.1.14.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Pentaporat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 26,25 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 25,00 µm'dir. P/E oranı 1,05 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. Operkulum üzerinde skabratlar polen yüzeyine göre daha büyüktür. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 32, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 33, skabrat boyu 0,39 µm, skabrat eni 0,45 µm'dir. Porun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.14. *Ranunculus sintonisii*'nin SEM (a,b,c,d) ve LM (e,f) fotoğrafları. **a.** Genel görünüm, **b.** Genel görünüm, **c.** Yüzey görünümü, **d.** Genel görünüm, **e.** Optik kesit, **f.** Genel görünüm.

Çizelge 3.15. İncelenen *R. sintenisii*'nin genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Pentaporat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,07)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat-Sferoidal (1,05)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			32 (23-44)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			33 (26-47)			
	Skabrat boyu			0,39 µm (0,1-0,7)			
	Skabrat eni			0,45 µm (0,2-1,0)			
Apertürler				Porlar yuvarlak ve sınırları belirgin, Operkulum ve üzerinde skabratlar polen yüzeyine göre daha büyüktür.			
P(µm)	E(µm)	Plg(µm)	Plt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
33,83±3,45	31,65±3,39	5,27±1,18	4,22±0,94	1,60±0,29	0,82±0,19	-	-

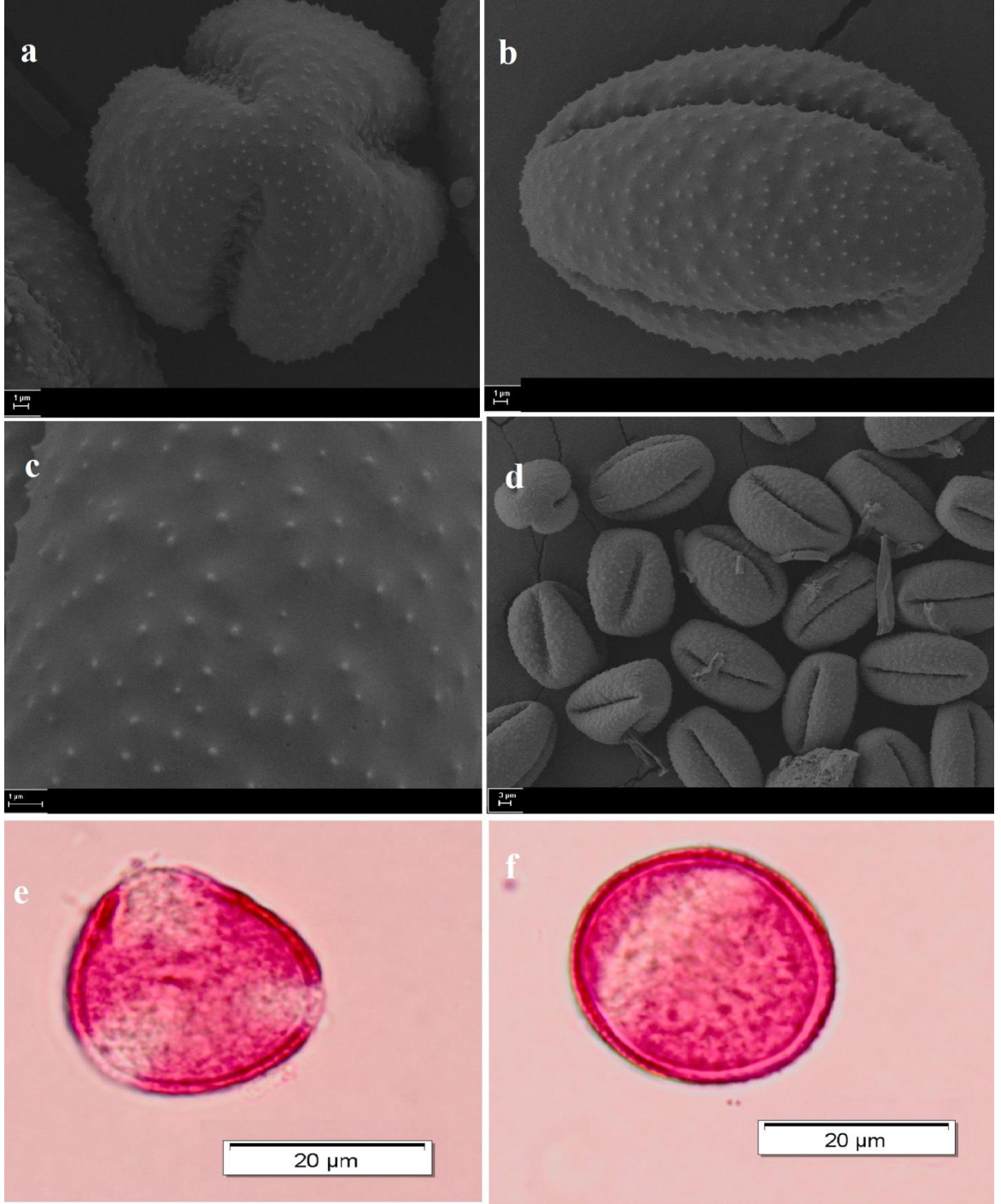
3.1.15. *Ranunculus munzurensis* S. Erik & Yıld. (Munzur düğünçeceği)

3.1.15.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetridir, trizonokolpattır. Polar eksen (P) 28,63 µm, ekvatorial eksen (E) 27,51 µm'dir. P/E oranı 1,04 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,28 µm, intin 0,62 µm kalınlığındadır. Kolpuslar uzundur ve keskin uçla sonlanmıştır. Kolpus eni (Clt) 5,95 µm, kolpus boyu (Clg) 23,19 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 28,42 µm, apokolpium (t) 11,25 µm'dir.

3.1.15.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Trizonokolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 33,33 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 24,44 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,36 olup prolat şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 19, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 19, skabrat boyu 0,38 µm, skabrat eni 0,41 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 5,95 µm, kolpus boyu (Clg) 23,19 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.15. *Ranunculus munzurenensis*'in SEM (**a,b,c,d**) ve LM (**e,f**) fotoğrafları. **a.** Polar görünüm, **b.** Ekvatorial görünüm, **c.** Yüzey görünümü, **d.** Genel görünüm, **e.** Polar görünüm, **f.** Ekvatorial görünüm.

Çizelge 3.16. İncelenen *R. munzurenensis*'in genel palinolojik özellikleri

Polen Tipi				Trizonokolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,04)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat (1,36)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			19 (13-28)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			19 (11-34)			
	Skabrat boyu			0,38 µm (0,2-0,3)			
	Skabrat eni			0,41 µm (0,1-0,6)			
Apertürler				Kolpus uzun, sınırları belirgin ve keskin uçla sonlanmıştır.			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
28,63±1,70	27,51±2,04	23,19±2,39	5,95±1,09	1,28±0,30	0,62±0,16	28,42±1,80	11,25±1,94

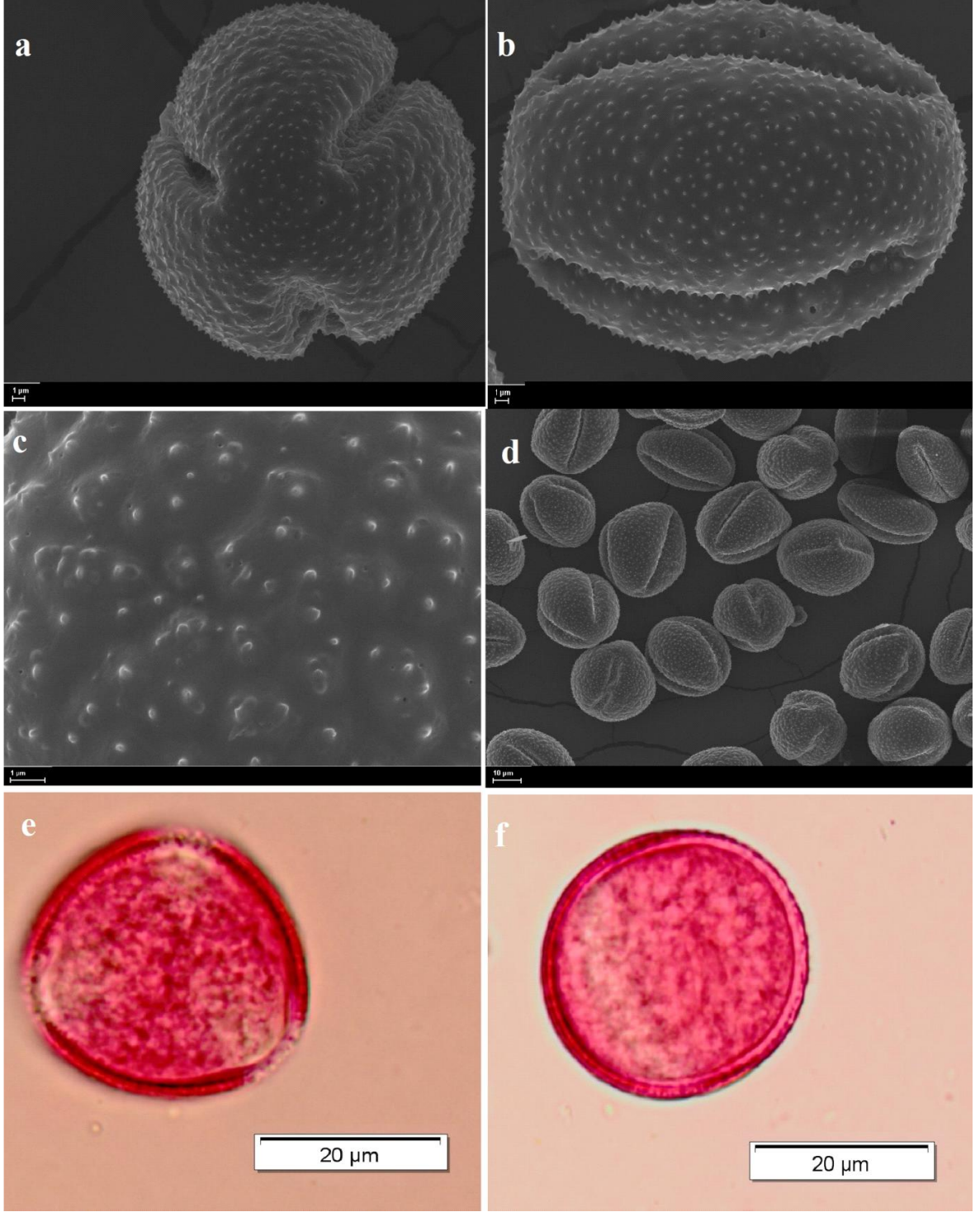
3.1.16. *Ranunculus crateris* P.H. Davis (Çünk)

3.1.16.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetridir, trizonokolpat, polar eksen (P) 36,28 µm, ekvatorial eksen (E) 34,54 µm'dir. P/E oranı 1,05 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,31 µm, intin 0,52 µm kalınlığındadır. Kolpuslar uzundur ve keskin uçla sonlanmıştır. Kolpus eni (Clt) 5,58 µm, kolpus boyu (Clg) 30,16 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 33,15 µm, apokolpium (t) 8,94 µm'dir.

3.1.16.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Trizonokolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 32,63 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 26,13 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,25 olup subprolat şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 23, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 16, skabrat boyu 0,30 µm, skabrat eni 0,46 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 5,58 µm, kolpus boyu (Clg) 30,16 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.16. *Ranunculus crateris*'in SEM (a,b,c,d) ve LM (e,f) fotoğrafları. **a.** Polar görünüm, **b.** Ekvatorial görünüm, **c.** Yüzey görünümü, **d.** Genel görünüm, **e.** Polar görünüm, **f.** Ekvatorial görünüm.

Çizelge 3.17. İncelenen *R. crateris*'in genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Trizonokolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,05)			
Polen Şekli (SEM)				Subprolat (1,25)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			23 (17-30)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			16 (11-23)			
	Skabrat boyu			0,30 µm (0,2-0,4)			
	Skabrat eni			0,46 µm (0,2-0,7)			
Apertürler				Kolpus uzun, sınırları belirgin ve keskin uçla sonlanmış.			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
36,28±3,29	34,54±2,73	30,16±3,15	5,58±0,96	1,31±0,28	0,52±0,15	33,15±2,61	8,94±1,31

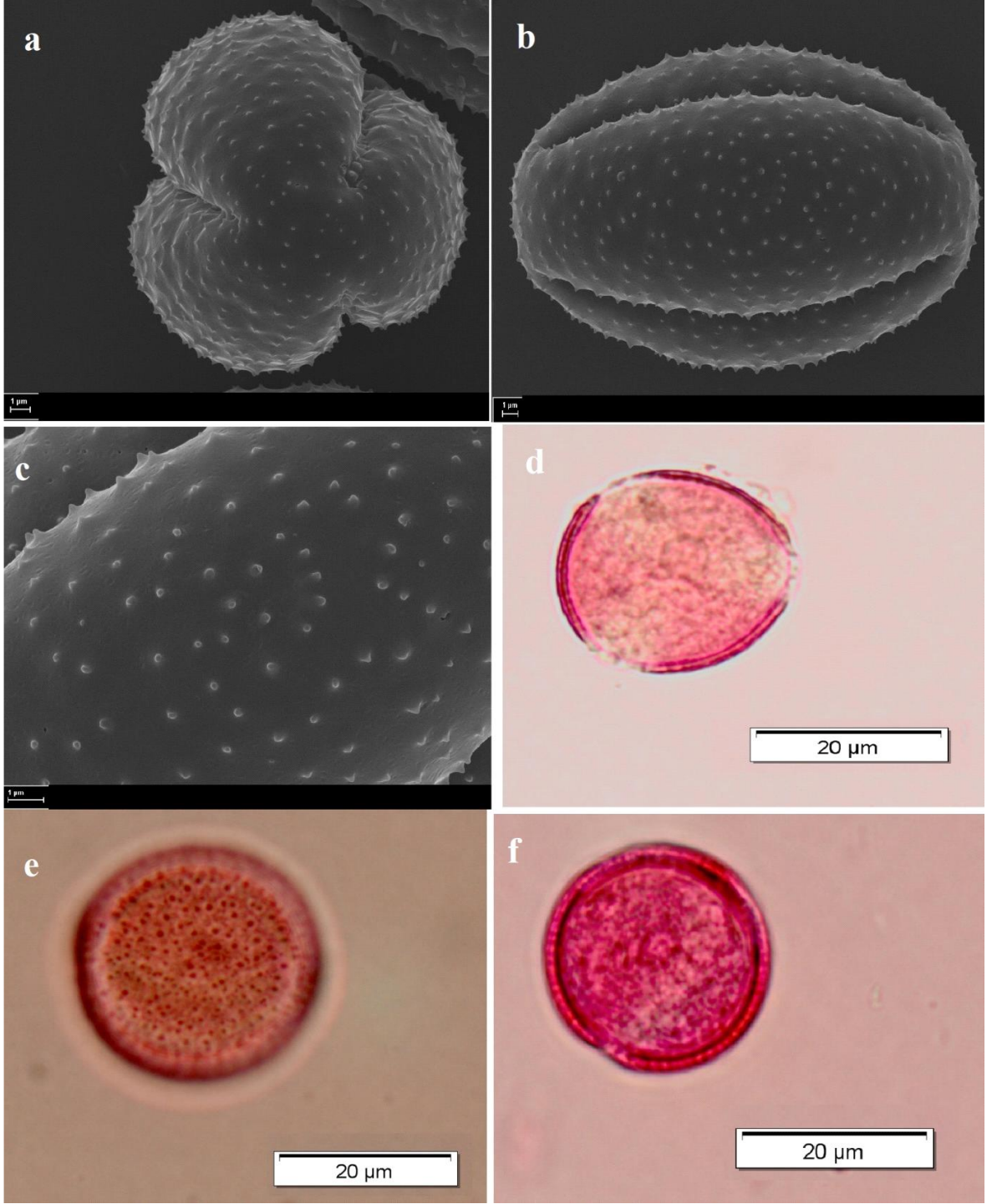
3.1.17. *Ranunculus vanensis* P.H. Davis (Van düğünçiçeği)

3.1.17.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetrlili, trizonokolpattır. Polar eksen (P) 26,55 µm, ekvatorial eksen (E) 25,57 µm'dir. P/E oranı 1,04 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,22 µm, intin 0,58 µm kalınlığındadır. Kolpuslar uzundur ve keskin uçla sonlanmıştır. Kolpus eni (Clt) 5,45 µm, kolpus boyu (Clg) 21,62 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 24,62 µm, apokolpium (t) 6,82 µm'dir.

3.1.17.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Trizonokolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 30,00 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 17,50 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,70 olup prolat şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 20, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 144, skabrat boyu 0,27 µm, skabrat eni 0,37 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 5,45 µm, kolpus boyu (Clg) 21,62 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.17. *Ranunculus vanensis*'in SEM (a,b,c) ve LM (d,e,f) fotoğrafları. a. Polar görünüm, b. Ekvatorial görünüm, c. Yüzey görünümü, d. Polar görünüm, e. Ornemantasyon, f. Ekvatorial görünüm.

Çizelge 3.18. İncelenen *R. vanensis*'in genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Trizonokolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,04)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat (1,70)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			20 (17-25)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			144 (119-175)			
	Skabrat boyu			0,27 µm (0,1-0,5)			
	Skabrat eni			0,37 µm (0,25-0,75)			
Apertürler				Kolpus uzun, sınırları belirgin ve keskin uçla sonlanmıştır.			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
26,55±1,96	25,57±2,12	21,62±2,24	5,45±0,80	1,22±0,24	0,58±0,11	24,62±1,36	6,82±1,00

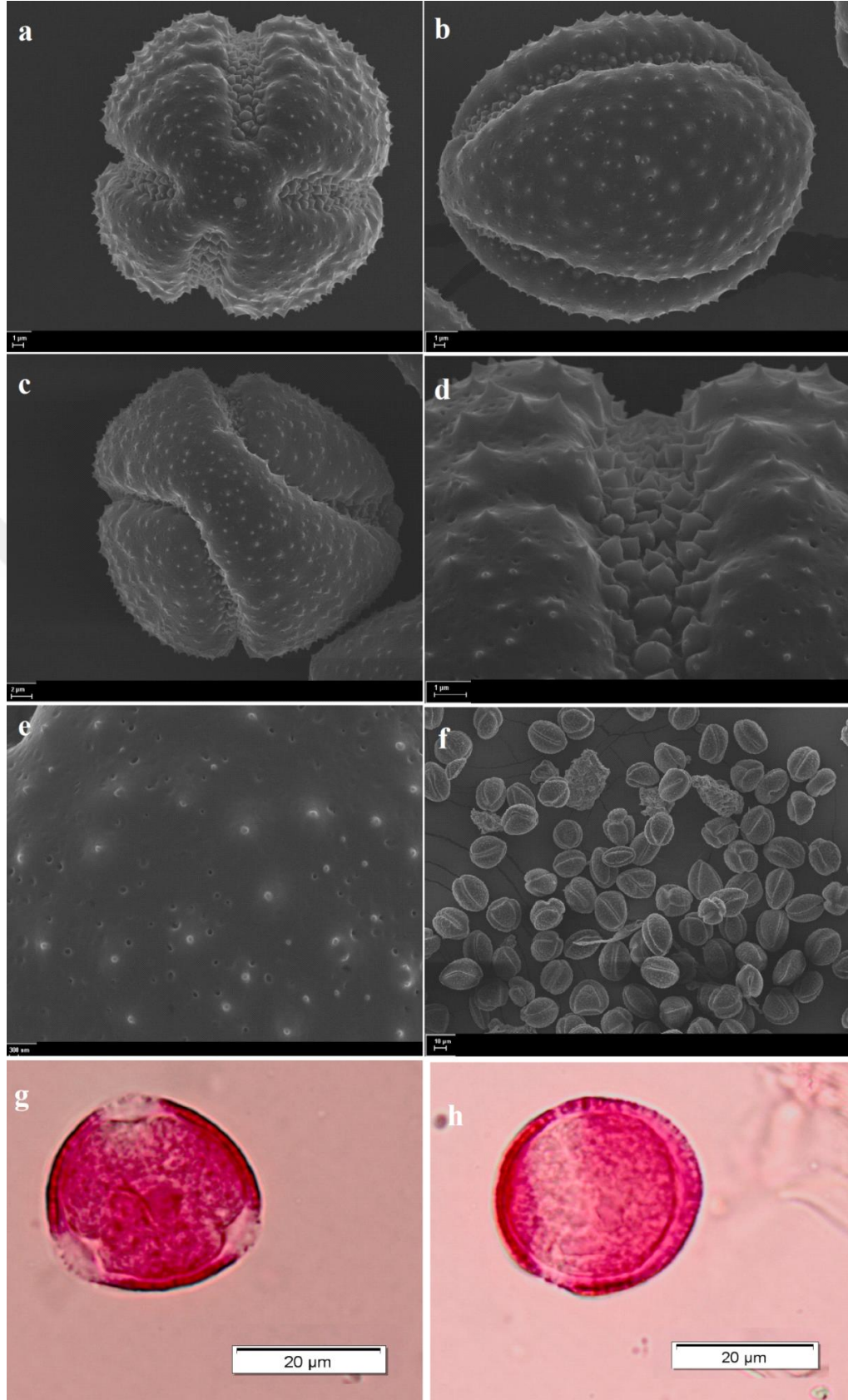
3.1.18. *Ranunculus kochii* Ledeb. (Kar çiçeği)

3.1.18.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetridir, 3-4-zonokolpat ve sinkolpattır. Polar eksen uzunluğu (P) 34,88 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 32,40 µm'dir. P/E oranı 1,08 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,83 µm, intin 0,83 µm kalınlığındadır. Kolpuslar uzun, geniştir ve küt uçla sonlanmıştır. Kolpus eni (Clt) 5,81 µm, kolpus boyu (Clg) 26,62 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 29,78 µm, apokolpium (t) 10,23 µm'dir.

3.1.18.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

3-4-zonokolpat ve sinkolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 35,14 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 24,71 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,42 olup prolat şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 9, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 25, skabrat boyu 0,33 µm, skabrat eni 0,77 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 5,81 µm, kolpus boyu (Clg) 26,62 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.18. *Ranunculus kochii*'nin SEM (a,b,c,d,e,f) ve LM (g,h) fotoğrafları. **a.** Polar görünüm, **b.** Ekvatorial görünüm, **c.** Polar görünüm, **d.** Ornemantasyon, **e.** Yüzey görünümü, **f.** Genel görünüm, **g.** Polar görünüm, **h.** Ekvatorial görünüm.

Çizelge 3.19. İncelenen *R. kochii*'nin genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				3-4-Zonokolpat, Sinkolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,08)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat (1,42)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			9 (6-12)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			25 (12-40)			
	Skabrat boyu			0,33 µm (0,2-0,75)			
	Skabrat eni			0,77 µm (0,2-1,5)			
Apertürler				Kolpus uzun, geniş, sınırları belirgin ve küt uçla sonlanmıştır.			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
34,88±5,20	32,40±4,45	26,62±2,44	5,81±1,66	1,83±0,42	0,83±0,19	29,78±2,04	10,23±1,16

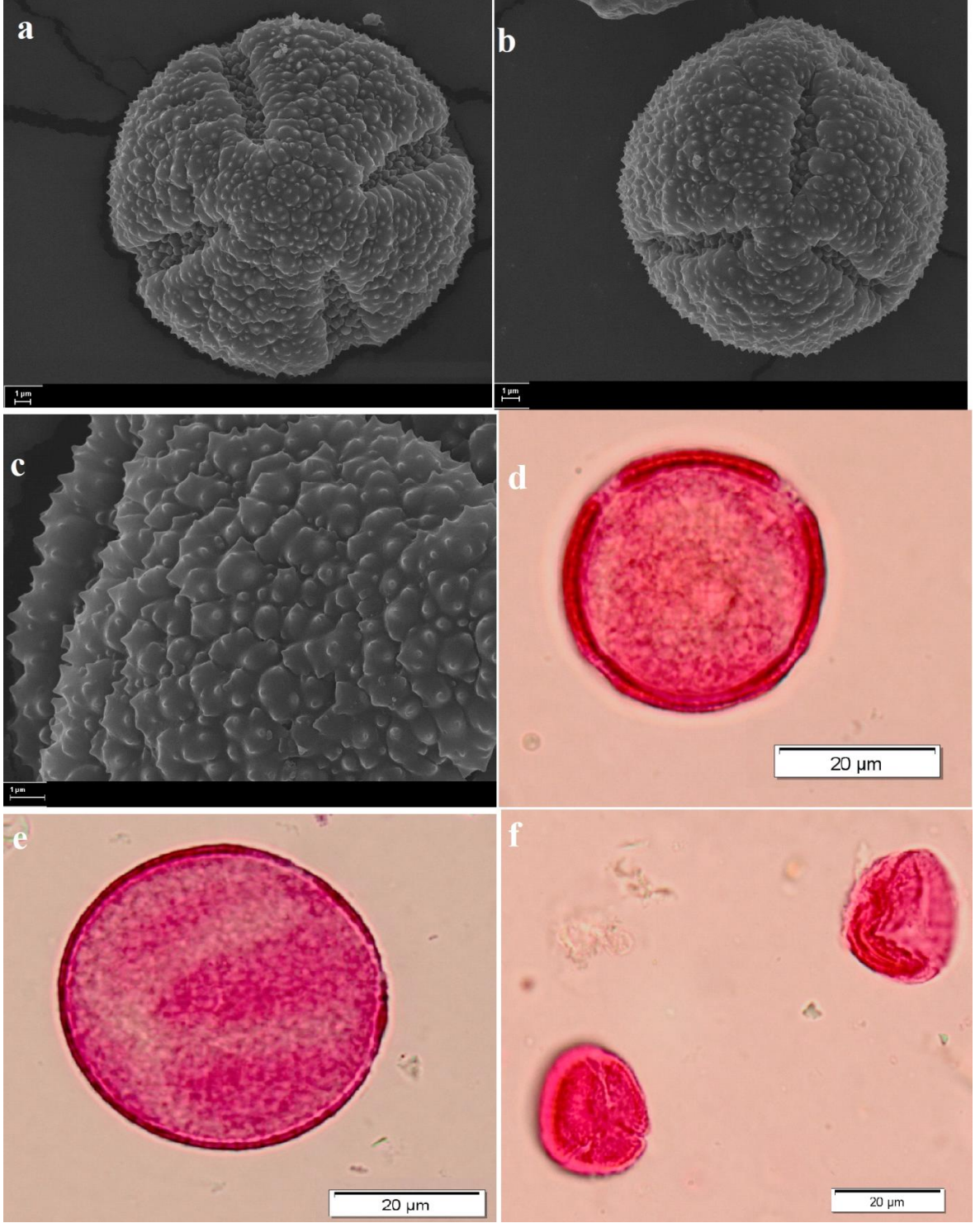
3.1.19. *Ranunculus rumelicus* Griseb. (Rumeli yağotu)

3.1.19.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetridir, 3-4 zonokolpat, sinkolpatdır. Polar eksen uzunlukları (P) 32,84 µm, ekvatorial eksen uzunlukları (E) 31,28 µm'dir. P/E oranı 1,05 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,44 µm, intin 0,61 µm kalınlığındadır. Kolpuslar kısadır, keskin veya küt uçla sonlanmıştır. Kolpus eni (Clt) 3,37 µm, kolpus boyu (Clg) 26,69 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 29,04 µm, apokolpium (t) 9,32 µm'dir.

3.1.19.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

3-4 zonokolpat veya sinkolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 22,66 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 22,00 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,03 olup prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. Skabra 1-8 insulardır (adacıklı). 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 81, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 26, skabrat boyu 0,32 µm, skabrat eni 0,34 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 3,37 µm, kolpus boyu (Clg) 26,69 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.19. *Ranunculus rumelicus*'un SEM (a,b,c) ve LM (d,e,f) fotoğrafları. a. Polar görünüm, b. Genel görünüm, c. Yüzey görünümü, d. Optik kesit, e. Ekvatorial görünüm, f. Genel görünüm.

Çizelge 3.20. İncelenen *R. rumelicus*'un genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				3-4-Zonokolpat, Sinkolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,05)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat-Sferoidal (1,03)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat (1-8 insular)			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			81 (64-86)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			26 (20-30)			
	Skabrat boyu			0,32 µm (0,1-0,5)			
	Skabrat eni			0,34 µm (0,1-0,75)			
Apertürler				Kolpus kısa, sınırları belirgin, keskin veya küt uçla sonlanmıştır.			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
32,84±4,76	31,28±4,48	26,69±3,69	3,37±0,88	1,44±0,39	0,61±0,21	29,04±1,87	9,32±1,04

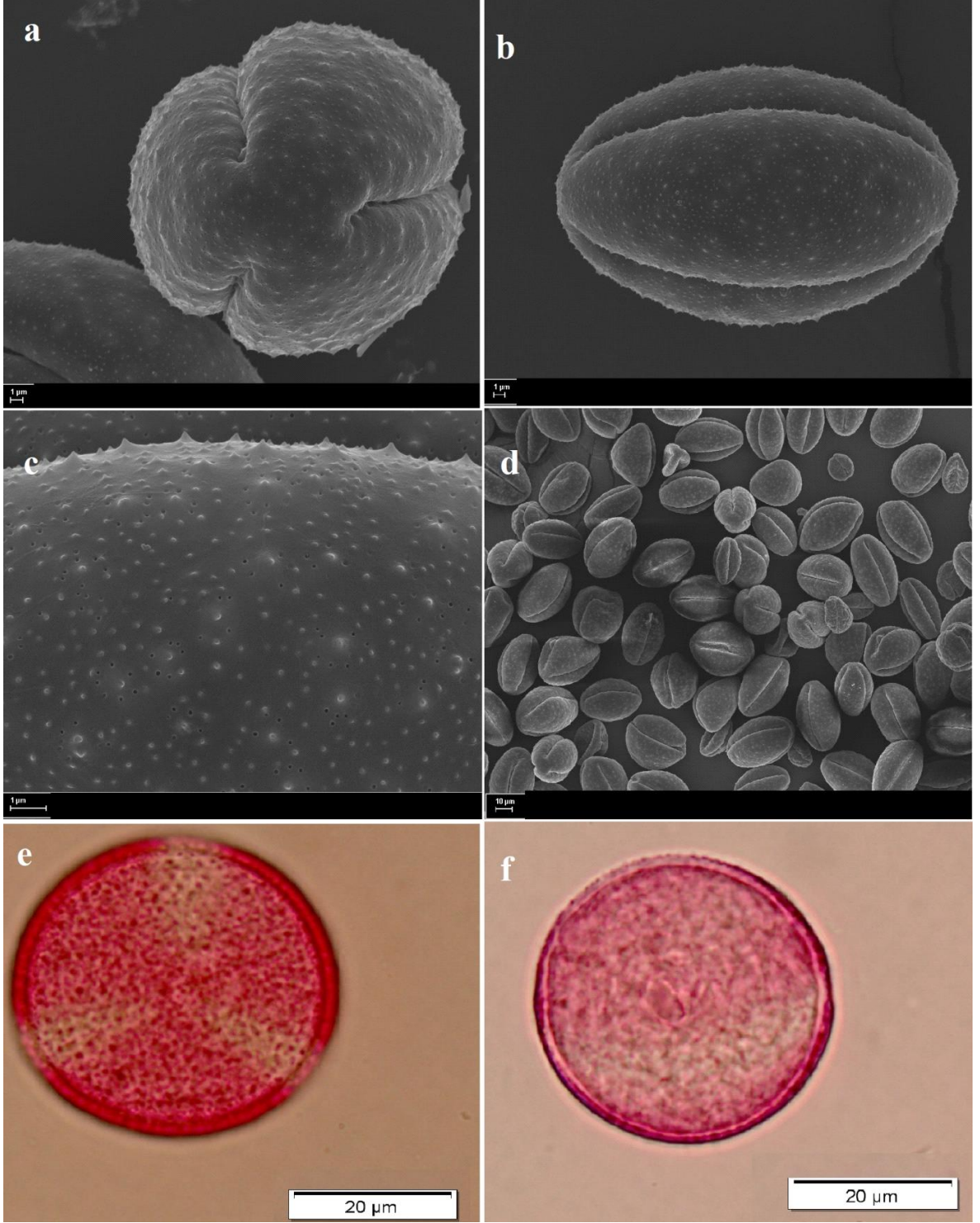
3.1.20. *Ranunculus cornutus* DC. (Evlimemedotu)

3.1.20.1. LM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Polenler izopolar simetrlili, trizonokolpattır. Polar eksen (P) 35,22 µm, ekvatorial eksen (E) 34,37 µm'dir. P/E oranı 1,03 ve prolat-sferoidal şekle sahiptir. Ekzinde tektum bulunmaktadır; ekzin 1,40 µm, intin 0,70 µm kalınlığındadır. Kolpuslar uzun, dardır ve keskin uçla sonlanmaktadır. Kolpus eni (Clt) 5,90 µm, kolpus boyu (Clg) 28,32 µm olarak ölçülmüştür. Mezokolpium (L) 35,29 µm, apokolpium (t) 8,50 µm'dir.

3.1.20.2. SEM araştırmalarına bağlı olarak polenlerin morfolojik nitelikleri

Trizonokolpat yapıda olan polenlerin polar eksen uzunluğu (P) 40,08 µm, ekvatorial eksen uzunluğu (E) 25,69 µm olarak ölçülmüştür. P/E oranı 1,56 olup prolat şekle sahiptir. Ekzin strüktürü tektat, ornemantasyon skabrat-perforattır. 25 µm'deki ortalama skabrat sayısı 68, 25 µm'deki ortalama perforat sayısı 41, skabrat boyu 0,20 µm, skabrat eni 0,33 µm'dir. Kolpus eni (Clt) 5,90 µm, kolpus boyu (Clg) 28,32 µm'dir ve kolpusun çevresel hatları belirgindir.



Şekil 3.20. *Ranunculus cornutus*'un SEM (a,b,c,d) ve LM (e,f) fotoğrafları. **a.** Polar görünüm, **b.** Ekvatorial görünüm, **c.** Yüzey görünümü, **d.** Genel görünüm, **e.** Polar görünüm, **f.** Ekvatorial görünüm.

Çizelge 3.21. İncelenen *R. cornutus*'un genel palinolojik özellikleri

Polen tipi				Trizonokolpat			
Polen Şekli (LM)				Prolat-Sferoidal (1,03)			
Polen Şekli (SEM)				Prolat (1,56)			
Ekzin	Strüktür			Tektat			
	Skulptür			Skabrat-Perforat			
	25 µm ² 'deki skabrat sayısı			68 (56-85)			
	25 µm ² 'deki perforat sayısı			41 (26-56)			
	Skabrat boyu			0,20 µm (0,1-0,3)			
	Skabrat eni			0,33 µm (0,1-0,6)			
Apertürler				Kolpus uzun, dar, sınırları belirgin ve keskin uçla sonlanmıştı.			
P(µm)	E(µm)	Clg(µm)	Clt(µm)	Ekzin(µm)	İntin(µm)	Mezokolpium(µm)	Apokolpium(µm)
35,22±1,91	34,37±2,25	28,32±3,29	5,90±1,24	1,40±0,35	0,70±0,19	35,29±2,21	8,50±1,40

İncelenen polenlere ait morfolojik gözlemler, ölçümlerin ortalamaları ve standart sapma değerleri Çizelge 3.22'de verilmiştir.

Çizelge 3.22. İncelenen taksonların Wodehouse preparatlarındaki ölçümlerinin palinolojik özellikleri

Takson	P (µm)	E (µm)	P/E	Polen Şekli	Clg (µm)	Clt (µm)	Plg (µm)	Plt (µm)	Plg/Plt	Polen Tipi	Ekzin (µm)	İntin (µm)	L (µm)	T (µm)
<i>R. trichophyllus</i>	33,08±6,17	31,35±5,72	1,06	Prolat Sferoidal	21,49±2,26	5,85±1,44	-	-	-	Trizonokolpat	1,81±0,42	0,83±0,17	30,19±4,05	10,30±1,81
<i>R. repens</i>	35,29±3,20	34,24±3,17	1,03	Prolat Sferoidal	26,59±2,68	5,19±1,06	-	-	-	3-4-5 Kolpat	2,29±0,48	1,07±0,20	33,73±2,43	9,25±1,66
<i>R. constinapolitanus</i>	39,85±2,66	38,96±2,85	1,02	Prolat Sferoidal	-	-	7,63±1,73	6,07±1,51	1,26	Periporat	2,03±0,42	1,00±0,24	-	-
<i>R. damascenus</i>	32,13±2,0	30,23±2,40	1,06	Prolat Sferoidal	12,50±1,25	0,74±0,27	-	-	-	Perikolpat 4-Kolpat	1,92±0,56	0,71±0,30	26,55±2,16	9,49±1,09
<i>R. sericeus</i>	36,99±1,96	35,67±1,59	1,04	Prolat Sferoidal	24,04±2,33	5,71±1,55	-	-	-	Trikolpat Pantokolpat	1,81±0,36	0,77±0,20	34,03±1,88	9,52±1,52
<i>R. kotschyi</i>	42,19±2,66	40,83±2,53	1,03	Prolat Sferoidal	34,71±2,68	7,28±1,53	-	-	-	Perikolpat	1,50±0,42	0,55±0,16	37,50±2,37	10,91±1,39
<i>R. illyricus</i>	35,67±3,48	34,51±3,25	1,03	Prolat Sferoidal	28,08±4,13	4,89±0,72	-	-	-	Trikolpat	1,95±0,33	0,94±0,19	37,64±2,20	8,60±1,28
<i>R. fenziü</i>	35,70±3,44	34,75±3,67	1,03	Prolat Sferoidal	27,85±3,23	5,52±0,65	-	-	-	Perikolpat	1,51±0,31	0,73±0,21	33,52±3,76	9,42±1,36
<i>R. arvensis</i>	60,89±3,95	59,09±3,82	1,03	Prolat Sferoidal	-	-	-	-	-	İnaperturat	2,07±0,24	0,82±0,22	-	-
<i>R. dissectus</i> subsp. <i>huetii</i>	34,24±2,57	33,05±2,47	1,04	Prolat Sferoidal	-	-	6,70±0,90	5,85±0,94	1,15	Periporat	1,86±0,44	0,96±0,19	-	-
<i>R. macrorhynchus</i> subsp. <i>trigonocarpus</i>	37,43±3,37	36,48±3,30	1,03	Prolat Sferoidal	-	-	6,63±1,23	4,83±0,98	1,37	Periporat	1,28±0,34	0,69±0,21	-	-
<i>R. isthmicus</i> subsp. <i>stepporum</i>	39,95±2,61	38,52±2,46	1,04	Prolat Sferoidal	31,38±2,89	9,52±2,12	-	-	-	Perikolpat	1,73±0,37	0,76±0,22	37,67±1,91	10,61±1,83
<i>R. poluninii</i>	31,35±3,24	29,99±3,02	1,05	Prolat Sferoidal	21,15±2,00	5,81±1,44	-	-	-	Trizonokolpat	1,56±0,36	0,67±0,20	29,82±2,54	10,00±1,32
<i>R. sintenisii</i>	33,83±3,45	31,65±3,39	1,07	Prolat Sferoidal	-	-	5,27±1,18	4,22±0,94	1,25	Pentaporat	1,60±0,29	0,82±0,19	-	-
<i>R. munzurenensis</i>	28,63±1,70	27,51±2,04	1,04	Prolat Sferoidal	23,19±2,39	5,95±1,09	-	-	-	Trizonokolpat	1,28±0,30	0,62±0,16	28,42±1,80	11,25±1,94
<i>R. crateris</i>	36,28±3,29	34,54±2,73	1,05	Prolat Sferoidal	30,16±3,15	5,58±0,96	-	-	-	Trizonokolpat	1,31±0,28	0,52±0,15	33,15±2,61	8,94±1,31
<i>R. vanensis</i>	26,55±1,96	25,57±2,12	1,04	Prolat Sferoidal	21,62±2,24	5,45±0,80	-	-	-	Trizonokolpat	1,22±0,24	0,58±0,11	24,62±1,36	6,82±1,00
<i>R. kochii</i>	34,88±5,20	32,40±4,45	1,08	Prolat Sferoidal	26,62±2,44	5,81±1,66	-	-	-	3-4 Zonokolpat Sinkolpat	1,83±0,42	0,83±0,19	29,78±2,04	10,23±1,16
<i>R. rumelicus</i>	32,84±4,76	31,28±4,48	1,05	Prolat Sferoidal	26,69±3,69	3,37±0,88	-	-	-	3-4 Zonokolpat Sinkolpat	1,44±0,39	0,61±0,21	29,04±1,87	9,32±1,04
<i>R. cornutus</i>	35,22±1,91	34,37±2,25	1,03	Prolat Sferoidal	28,32±3,29	5,90±1,24	-	-	-	Trizonokolpat	1,40±0,35	0,70±0,19	35,29±2,21	8,50±1,40

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada kullanılan bitki örnekleri; Bitlis, Elazığ, Muş illeri ve çevresinde yapılan arazi çalışmaları sonucu toplanan Ranunculaceae familyasına ait *Ranunculus* cinsinin 20 taksonudur. Bu 20 taksonun LM ve SEM ile polen morfolojileri incelenmiş ve palinolojik karakterler belirlenmiştir.

Çalışılan polenlerin; izopolar simetricali, 15 taksonunun kolpuslu, 4 taksonunun porlu ve 1 taksonunun da apertürsüz olduğu görülmüştür. Taksonların çoğunluğu 3 kolpatlı (trikolpat)'dır; bununla birlikte 4-5 veya daha çok kolpatlı (pantokolpat), periporat (pantoporat) ve inapertürat (*R. arvensis*) olanlar da görülmüştür. Polen şekli LM fotoğraflarına göre prolat-sferoidaldir, daha ayrıntılı SEM fotoğraflarında prolat-sferoidal polen şeklinin yanı sıra prolat ve subprolat şekle sahip polenler de ölçülmüştür. Polenlerin ortalama polar eksen uzunlukları (P) 36,15 (24,59-64,84) µm ve ekvatorial eksen uzunlukları (E) ise 34,75 (23,45-62,91) µm olarak saptanmıştır (Çizelge 3.1, Çizelge 3.22).

Apertürleri kolpusa sahip olan taksonlarda; kolpus kısıdan uzuna değişiklik göstermekle birlikte sınırları belirgin, uçları küt veya keskindir. Kolpus uzunluğu ortalama (Clg) 25,62 (11,25-37,39) µm, kolpus genişliği (Clt) 5,50 (0,47-11,64) µm'dir. Mezokolpium (L) 32,06 (23,26-39,87) µm, apokolpium (t) ise 9,54 (5,82-13,19) µm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.1, Çizelge 3.22).

Apertürleri pora sahip olan taksonlarda (pantoporat); porların sınırları belirgin, genellikle yuvarlak ve dizilişleri düzenlidir. Por sayısı 8-13 arasında değişmektedir. Ortalama por uzunluğu (Plg) 6,56 (4,09-10,83) µm, por genişliği (Plt) 5,24 (3,28-8,04) µm olup Plg/Plt oranı 1,25 (1,15-1,37) olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.1, Çizelge 3.22).

İncelenen taksonlarda ekzinin intinden kalın olduğu belirlenmiştir. Ekzin strüktürü tektattır, yüzeyinde genellikle düzensiz dağılmış spinüller ve perforasyonlar bulunmaktadır. Bu nedenle ekzin ornemantasyonu skabrat-perforat olarak tanımlanmıştır. Ortalama ekzin kalınlığı 1,67 (0,98-2,77) µm, intin kalınlığı ise 0,76 (0,52-1,07) µm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.1, Çizelge 3.22).

SEM fotoğrafları üzerinde yaptığımız çalışmalarda incelenen taksonların 25 µm²'deki ortalama skabra sayısı 33 (6-86), perforat sayısı 46 (4-175), skabra boyu 0,32 (0,1-0,9) µm, skabra eni 0,47 (0,1-1,7) µm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.2-Çizelge 3.22).

Yaptığımız çalışmada incelenen taksonlardan biri olan *R. arvensis* polenlerinin ölçüm ve özelliklerinin diğer 19 taksondan çok farklı olduğu görülmüştür. Polenleri daha büyük, herhangi bir apertüre sahip değil ve diğerlerinden farklı olarak ekinat ornemantasyonuna da sahiptir

(Çizelge 3.1, Çizelge 3.10 ve Çizelge 3.22). Bu farklılıkların göz önünde bulundurularak *R. arvensis*'in taksonomik açıdan yeniden araştırılması gerektiği kanaatindeyiz.

İncelediğimiz bazı taksonlarda (*R. trichophyllus*, *R. sintenisii*, *R. rumelicus*), ekzin yüzeyinde bulunan skabraların bir araya gelip kaynaşarak oluşturdukları insula (adacık) olarak adlandırılan yapılar gözlemlenmiştir (Şekil 3.1, 3.14, 3.19).

Ranunculaceae familyası üyelerinin polen morfolojisi çeşitli yazarlar tarafından araştırılmıştır (Wodehouse 1936, Kumazawa 1936, Erdtman 1971-1986, Hamilton 1976, Al Eisawi 1986). Bu araştırmacılar ailede trikopolpat, pantokolpat, pantoporat olarak 3 polen tipi ve ekzin ornemantasyonunun ekinattan skabrata kadar farklılıklar gösterdiğini tespit etmişlerdir. Savittski (1982), Ranunculaceae'nin *Adonis* türleri de dâhil olmak üzere çeşitli cinslerini çalışmış ve bu ailedeki polen karakterlerinin taksonomik açıdan önemli olduğunu belirtmiştir. Clarke vd. (1991), *Adonis*'i iki farklı polen tipinde (*A. annua* L. tipi ve *A. aestivalis* L. tipi) tanımlamışlardır (Ghorbani Nahoojei vd. 2008, Salim vd. 2016). Bu çalışmalar verilerimizi desteklemektedir.

Ranunculaceae familyası türlerinin çoğunluğu, özellikle *Ranunculus* ve *Delphinium* cinsine ait türler, morfolojik benzerliklerinden dolayı taksonomik olarak çok karmaşıktır, bu nedenle palinomorfolojik çalışmalar bu tür karmaşık türlerin tanımlanmasında yardımcı olabilir. Bu ailenin bazı cinsleri palinomorfolojik karakterizasyonları açısından araştırılmıştır (Bot vd, 1968; Erdtman, 1952). Bununla birlikte Pakistan'da bulunan Ranunculaceae familyası taksonlarının polen morfolojisi üzerine çok az çalışma yapılmıştır (Perveen ve Qaiser 2006, Ahmad vd. 2018).

Bot vd. (1968); yaptıkları çalışmayla *Ranunculus* cinsinin taksonlarından *R. arvensis* ve *R. repens* polenlerini tanımlayıp farklılıklarını ayrıntılı olarak tartışmışlardır. *R. arvensis*'in polen tanelerinin sferoidal, periporat tipte ve çeşitli büyüklüklerde olduğunu, ekinat ornemantasyonuna sahip olduğunu söylemişlerdir. *R. repens*'e ait polen tanelerinin ise subsferoidal, *R. arvensis*'e göre daha küçük, *Ranunculus* türlerinin çoğunda olduğu gibi 3-kolpat, 4-kolpat veya perikolpat, polen duvarını tektat, ornemantasyonu skabrat ölçmüşlerdir. Genel olarak iki tür için bulunan sonuçlar çalışmalarımızla örtüşmektedir fakat bu çalışmada *R. arvensis*'in herhangi bir apertüre sahip olmadığı belirlenmiştir (Şekil 3.9, Çizelge 3.10).

Tathdil vd. (2005), *Thalictrum* L. (Ranunculaceae) cinsinin Türkiye'deki 11 taksonunun polen morfolojisini taramalı elektron ve ışık mikroskobu ile incelemişlerdir. Bu palinolojik çalışma Türkiye'de yayılış gösteren *Thalictrum* L. taksonları üzerinde yapılan ilk araştırmadır. LM gözlemlerine göre taksonlardaki polen taneleri sferoidal şekle, operkuluma, ornamentasyon olarak mikroekinatlara, periporat polen tipine (por sayısı 6-17 arasında değişmektedir)

sahiptirler. Faegri ve Iversen (1992); *Thalictrum* polenini içeren, çapı 10-25 µm ve 4-12 aralığında por sayısına sahip bir anahtar yayımlamışlardır. Erdtman (1952)'a göre Avrupa kökenli bir aile olan Ranunculaceae'nin polen taneleri 2-3-4 kolpat, 3 kolporat, pantokolpat, pantoporat, inaperturat; polen şekli sferoidalden oblata; ornemantasyonu ise çeşitlilik gösterir (ekinat, retikulat vs.). *T. aquilegifolium* L., 6-10 porlu ve 15-24 µm çapına sahip olarak Erdtman tarafından tarif edilmiştir. Erdtman (1943), *T. flavum* L.'nin polen morfolojisi üzerine yaptığı bir çalışmada *T. flavum* poleninin 16 µm çapında, 8 porlu ve retikulat ornemantasyonuna sahip olduğunu açıkladı. Bu sonuçları elde ettiğimiz verilerle karşılaştırdığımızda *Ranunculus* L. ile *Thalictrum* L. cinslerine ait bazı taksonların polen tanelerinin benzer morfolojik özellikler gösterdiğini söyleyebiliriz [örneğin; iki çalışmadaki tüm taksonlar mikroekinatlara (skabrat) sahiptir] ancak genel anlamda farklı morfolojik özelliklere (polen boyutu, apertür tipi vs.) sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 3.1-3.22).

Perveen ve Qaiser (2006), Pakistan'da toplanan Ranunculaceae familyasından 10 cinsi temsil eden 27 türün polen morfolojisini taramalı elektron ve ışık mikroskobu ile incelemiştir. İnceledikleri taksonların izopolar, radyal, nadiren apolar simetriye; çoğunlukla sub-prolat, sıklıkla prolattan oblat-sferoidal polen şekline, kolpat veya pantokolpat, nadiren pantoporat polen tipine sahip; nekzinin seksinden daha kalın veya daha ince; tektal yüzeyin çoğunlukla spinüloz veya skabrat, sıklıkla striat (çizgili) ya da verrukat ornemantasyona sahip olduğunu görmüşlerdir. Ekzin ornemantasyonunu ve apertüral tipleri baz alarak 5 farklı polen tipi tanımlamışlardır (*Clematis grata*, *Delphinium denadatum*, *Ranunculus muricatus*, *Thalictrum isopyroides* polen tipleri). Perveen ve Qaiser'in araştırmalarına binaen Ranunculaceae ile ilgili hali hazırdaki çalışmalar ailenin 4 polen şekli sınıfına sahip olduğunu ortaya koymuştur: oblat-sferoidal, prolata-sferoidal, subprolat ve prolata. Bunlardan sub-prolat en sık rastlanan polen şekliyken (*Aconitum*, *Delphinium*, *Clematis*, *Adonis* ve *Ranunculus* cinslerine ait 12 türde bulunur), prolata alt sınıfı en nadir görülendir (*Aquilegia*'da bulunur). Ayrıca farklı apertüral tipler bulunmuştur; 3-kolpat, pantokolpat ve pantoporat. Bu genel verilere karşın bu çalışmada incelediğimiz taksonların, LM fotoğraflarına göre tümü; SEM fotoğraflarına göre ise çoğunluğu prolata-sferoidal, çok azı da prolata veya subprolat polen şeklindedir. Yine rapor edilen apertüral tiplere ek olarak bu çalışmada incelenen taksonlarda farklı polen tipleri (4-5 kolpat, sipraperturat, inaperturat, sinkolpat vs.) de gözlemlenmiştir.

Punt vd. (2007) yaptıkları çalışmada, ekzinde bulunan 1 µm'den küçük yapıları mikroekinat veya skabrat, 1 µm'den büyük iğnemsî yapıları da ekinat diye adlandırmışlardır. *A. wolgensis* türünde ekzin ornemantasyonunu ekinat ve polen tanelerini ortalama 19,40 µm büyüklüğünde ölçmüşlerdir. Diğer 3 türde polenler iri taneli ve yüzeyleri mikroekinatlıdır. SEM

incelemelerine göre çok yıllık *A. wolgensis* polen özellikleri bakımından diğer üç türden farklıdır. *A. flemma* türünün polen taneleri izopolar, üç kolpuslu ve ornemantasyonu skabrattır. *A. aestivalis* polen taneleri izopolar simetrik, üç kolpuslu ve uçta bir tepecik (apikulus) taşır. Bu tür için üç farklı populasyon çalışmışlardır ve populasyonlar arasında polar ve ekvatorial uzunluklar ve apokolpium indeksi açısından farklılıklar gözlemlemişlerdir (Menemen ve Uzel, 2016).

Ghorbani Nahoojei vd. (2008), 4 farklı *Adonis* L. (Ranunculaceae) türünün polen tanelerini taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile incelemişlerdir. Çalışmalarında 10 farklı polen karakteri tanımlanmış ve karşılaştırılmıştır. Sonuçlarına göre polen tanelerinin tümü, izopolar, trikolpat tiptedir ancak şekil, büyüklük ve ekzin yapılarında farklılıklar olduğu bildirilmiştir. Polen taneleri kutup görünümünde dairesel, ekvatorial görünümünde eliptiktir. *A. wolgensis*'e ait polen taneleri küçük ve ekzin ekinat ornemantasyonuna sahiptir. Diğer 3 türün polen taneleri büyük ve skabrat ekzin ornemantasyonuna sahiptirler. Polen şeklini *A. aestivalis*'te apikulat, diğerlerinde prolat-suboblat olarak ölçmüşlerdir. Ghorbani Nahoojei vd.'nin yaptığı çalışma ile yaptığımız çalışmada görülen ornemantasyon tipleri (skabrat, ekinat, perforat) aynıdır. Ayrıca her iki çalışmada da taksonlara ait polenlerin morfolojik çeşitlilik bakımından benzer olduğunu görebiliriz.

Xie ve Li (2012), *Clematis* (Ranunculaceae)'in 162 taksonunu SEM kullanarak; yararlı karakterleri tanımlamak, taksonomik ve sistematik hipotezleri test etmek ve moleküler filogeni bazında polen karakterinin gelişimini aydınlatmak için araştırmışlardır. Çalışmalarına göre *Clematis* (Akasma) poleni küçük ile orta boyutta, oblat ile prolat şeklindedir. Apertürler trikolpat ve pantoporat, bazen geçiş formları olarak 4-zonokolpat ve pantokolpat polen taneleri olabileceğini bildirmişlerdir. Trikolpat polen tanelerinin baskın olduğunu ve cinsin tüm alt şubelerinde görüldüğünü, pantoporat polen tanelerinin ise bazı alt şubelerde görüldüğünü bildirmişlerdir. Nowicke ve Skvarla (1995), 13 *Clematis* türünün polen morfolojisini SEM kullanarak incelemişlerdir. *Clematis*'te; trikolpat, pantoporat ve pantokolpat şeklinde üç polen tipi gözlemlemişlerdir. Bununla birlikte, bugüne kadar, özellikle SEM kullanılarak *Clematis* poleninin kapsamlı ve sistematik bir araştırması yapılmamıştır ve birçok *Clematis* türünün polen morfolojisi hakkında bilgi eksikliği vardır (Xie ve Li 2012). Ranunculaceae ailesinden *Clematis* ile ilgili yapılmış olan bu çalışmalar ile incelediğimiz *Ranunculus* L. taksonlarına ait çalışma sonuçlarını karşılaştırdığımızda *Ranunculus* L. taksonlarının polen boyutlarının daha büyük olduğunu söyleyebiliriz. Her iki cins ile ilgili polen morfoloji çalışmaları çok sınırlı kalmıştır. Çalışmalardaki polen şekilleri (trikolpat, pantoporat, 4-zonokolpat, pantokolpat vs.) benzerlik göstermektedir.

Nowicke ve Skvarla (1979)'nın diğerk bir çalışmalarına göre Ranunculaceae familyası sadece spinuloz ve punktat, perforat tektum hariç olmak üzere dikkat çekici bir Őekilde tekdüze olduğu rapor edilmiştir.

Menemen ve Uzel (2016), Ranunculaceae familyasından Türkiye'de yetişen 5 cinse ait 9 taksonun [*Adonis aestivalis* L., *A. flammea* Jacg., *Consolida hellespontica* (Boiss.) Chater., *C. orientalis* (J. Gay) Schrndinger, *C. regalis* Gray, *Delphinium venulosum* Boiss. *Nigella arvensis* L., *Ranunculus argyreus* Boiss. ve *R. arvensis* L. taksonları] polen morfolojisini LM ve SEM ile incelemişlerdir. *R. argyreus* (heteropolar) dışındaki tüm polenlerin simetrisini izopolar olarak bulmuşlardır. *R. arvensis*'in apertrsz, *R. argyreus*'un 3-6 kolpat, diğerk bütün türlerin ise 3-kolpat olduğunu gözlemlemişlerdir. İncelenen taksonların prolat, subprolat, prolat-sferoidal, perprolat ya da oblat-sferoidal polen Őekillerine sahip olup, tür içi ve türler arasında varyasyon gösterebildiği sonucuna varmışlardır. İncelenen tüm taksonlarda ekzinin kk dikenlerle (mikroekinat veya skabrat) ve mikroporlarla (perforat) kaplı olduğunu, ancak *R. arvensis*'in hem kk hem büyük dikenler (ekinat ve skabrat) bulundurduğunu gözlemlemişlerdir. alışmalarına binaen Ranunculaceae familyasına ait polenlerin çok fazla çeşitlilik gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu bilgiler doğrultusunda çalışma sonuçlarımız ile Menemen ve Uzel'in yaptığı çalışma sonuçları birbirini destekler niteliktedir.

Humprey (2016)'in *Thalictrum* (Ranunculaceae)'da yaptığı çalışmaya göre incelenen bütün bireyler (36 türün 74 bireyi) polen apertür sayısında heteromorfizm sergilemiştir. Sıklıkla, bireysel anterler 3 farklı polen apertür morfu içerir. En yaygın polen apertr olan morflar 6 ve 8 apertrl tanelerdir. Polen apertür sayısı hem tür içinde hem de cins içindeki türler arasında oldukça değişkendir sonucuna varmıştır. Bu alışma sonuçlarıyla çalışma sonuçlarımız karşılaştırıldığında incelediğimiz taksonların da açıklık sayılarının (kolpus veya por) değişkenlik gösterdiğini (3-13), yani her iki cinse ait taksonların polen apertür sayısında heteromorfizme sahip olduğu söylenebilir (izelge 3.22).

Ahmad vd. (2018); farklı araştırma bölgelerinden toplanan 6 cinse ait 18 *Ranunculus* türünün polenlerini, SEM ve LM ile hem nitel hem de nicel mikromorfolojik özelliklerini incelemek için kullanmışlardır. Seksin yapılanmasını; skabrat, psilat, ekinat, verrukat, perforat gemmat, retiklat vb. Şeklinde gözlemlemişlerdir. İncelikleri polenlerin Őekillerini sub-sferoidal, sferoidal, prolat, sub-prolat, oblat vs., tiplerini mono ile trikolpat ve trikolporat aralığında değişiklik gösterir Şeklinde bulmuşlardır. Ahmad vd. yaptıkları çalışmada *R. arvensis*'in polen Şeklini sub-sferoidal (P/E 1,06); ekzin kalınlığını 2,9 μ m; polar eksen uzunluğunu (P) $56\pm 7,59$ μ m; ekvatorial eksen uzunluğunu (E) $52\pm 12,81$, ekzin süslemesini (ornemantasyon) skabrat, ekinat, perforat olarak gözlemlemişlerdir. Bu sonuçlar bulgularımızla

birebir olmasa da örtüşmektedir (Çizelge 3.10). Buradaki küçük farklılıkların toplanan *R. arvensis* lokalitelerinin farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. *R. repens*'in polen şeklini ise sub-sferoidal (P/E 1,11); ekzin kalınlığını 2,00 µm; polar eksen uzunluğunu (P) 25,00 µm; ekvatorial eksen uzunluğunu (E) 22,50; ekzin süslemesini (ornemantasyon) skabrat, verrukat, seyrek gemmat olarak ölçmüşlerdir. Bu sonuçlar çalışılan *R. repens* taksonuna ait elde ettiğimiz bulgularla uyuşmamaktadır (Şekil 3.2, Çizelge 3.3).

Yaptığımız bu çalışma *Ranunculus* L. cinsine ait 20 taksonun polen morfolojisinin bir arada ve ayrıntılı olarak incelendiği ilk çalışmadır. Türkiye'de yetişen 7'si endemik 20 taksonun çalışılmış olması, bu cins ile ilgili problemlerin ve eksikliklerin giderilmesi açısından önemlidir. Çalışmamızda palinolojik karakterler kullanılarak cinsin taksonomik problemlerine çözüm olması da amaçlanmıştır. Çalışma sonuçları, genel palinolojik özellikler göz önüne alındığında incelenen taksonların monomorfik veya heteromorfik polenlere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Polenler LM fotoğraflarına göre özellikle şekil (tümü prolat-sferoidal) ve büyüklük açısından (*R. arvensis* hariç) benzerlik göstermiştir. Daha ayrıntılı inceleme imkânı sunan SEM fotoğraflarına göre taksonlar arasında ve aynı takson içinde de polen şekli açısından farklılıklar gözlenmiştir (prolat-sferoidal şeklin yanı sıra prolat, subprolat). Ornemantasyon açısından taksonlar benzerdir. Tümü skabrat, perforat ornemantasyonuna sahiptir. Yalnız *R. arvensis* poleni bunlara ek olarak ekinat ornemantasyonuna da sahiptir. Taksonların apertür tipi farklılık göstermektedir (kolpat, porat, inapertürat) (Eminoğlu 2013).

Çalışmamızın; polen morfolojisi analizlerinde bulunan sonuçların karşılaştırılması yapılarak türlerin Türkiye Florası'ndaki yerleri, konumları, biyoçeşitliliği, akrabalık ilişkileri ve yayılış alanlarının belirlenmesine faydalı olacağı kanaatindeyiz.

5. KAYNAKLAR

- Ahmad M, Zafar M, Sultana S, Ahmad Mu, Abbas Q, Ayoub M, Bahadur S, Ullah F, 2018. Identification of Green Energy Ranunculaceous Flora of District Chitral, Northern Pakistan Using Pollen Features Through Scanning Electron Microscopy. Quaid-I-Azam University, Wiley Microscopy Research & Technique, 1-13.
- Anonim 2007. C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı. Ankara, (Erişim tarihi: 01.05.2020).
- Anonim 2013. *Ranunculus*. Botanical Dermatology Database. Retrieved October 18, (Erişim tarihi: 29.04.2020).
- Anonim 2020. https://en.wikipedia.org/wiki/Ranunculus#cite_note-Lehnebach-3(Erişim tarihi: 01.05.2020).
- Aslam MS, Choudhari BS, Uzair M, Ijaz AS, (2012). "The genus *Ranunculus*: A phytochemical and ethnopharmacological review". International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 4 (5): 15–22.
- Akdeniz S, 2019. Türkiye’de Yayılış Gösteren *Asperula* L., *Galium* L. (Rubiaceae) Cinslerine Ait Bazı Taksonların Polen Morfolojileri. Yüksek Lisans Tezi, Eren Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bitlis.
- Avcı M, 2005. Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye’nin Bitki Örtüsü. Coğrafya Dergisi, 13:27-55.
- Baytop T, 1999. Therapy With Medicinal Plants in Turkey (Past and Present), 2nd ed. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Sti, pp.: 165-375.
- Bot J, Der Spoel MR, Walvius V, 1968. Description of *Ranunculus repens* L. and *Ranunculus arvensis* L. Pollen. Acta. Botany Neerl, 17(3) 1968: 173-182.
- Chi Y, Yang Y, Yu S, 2007. Effect and Composition of Organic Acid of Radix *Ranunculus ternati*. Nanjing Zhongyiyao Daxue Xuebao, 23: 365-367.
- Cook CDK, 1966. A Monographic Study of *Ranunculus subgenus* *Batrachium* (DC.) A. Gray. Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München, 6: 47-237.
- Çelik T, 2006. Kesan Deresi (Bitlis) Florası. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Davis PH, 1965. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh, University Press, 1: 95- 203.
- Davis PH, (ed.) 1965. *Ranunculus* L., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol.1, pp. 146-197, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh.

- Davis PH, (ed.) 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh Univ. Press, Vol.1-9, Edinburgh.
- Davis PH, Mill RR, Tan K, (eds.) 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. (supplement 1) Edinburgh Univ. Press., Vol.10, Edinburgh.
- Edsall MS, 1985. Roadside Plants and Flowers: A Traveler's Guide to the Midwest and Great Lakes Area: With a Few Familiar Off-Road Wild flowers. North Coast Books. University of Wisconsin Press.
- Ekmekçigil M, 2006. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu (Ank) Ranunculaceae Familyası Revizyonu. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eminoğlu N, 2013. Türkiye'deki *Arenaria* L. (Grup A) (Caryophyllaceae) Taksonlarının Polen Morfolojisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erik S, Tarıkahya B, 2004. Türkiye Florası Üzerine. *Kebikeç*, 17 (1): 139-163.
- Erdtman G, 1943. An Introduction to Pollen Analysis. Academic Press, New York. 712 pp.
- Erdtman G, 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Angiosperms. Chronica Botanica Company, Waltham, Massachusetts.
- Ezer N, Avcı K, 2004. Folk Medicines of Çerkeş (Çankırı) in Turkey. Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy 24: 67- 80.
- Faegri K, Iversen J. 1992. Textbook of Pollen Analysis, Alden Press. London, 370 pp.
- Ghorbani Nahoojei M, Azizian D, Sheidai M, Khatamsaz M, 2008. Pollen Morphology of Some *Adonis* L. Species (Ranunculaceae) From Iran. Iran Journal Botany, 14(2):165-170.
- Gurhan G, Ezer N, 2004. Plant Sused for Hemorrhoid Treatment in Folk Medicine I. Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy 24: 37-55.
- Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç MT, 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Güner A, Özhatay N, Ekim T, Baser, KHC, 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Vol. 11, Edinburgh.
- Hesse M, Halbritter H, Zetter R, Weber M, Buchner R, Frrosch-Radivo A, Ulrich S, 2009. Pollen Terminology an Illustrated Handbook, pp: 15-23. Springer-Verlag/Wien, Austria.
- Heywood VH, Brummitt R. K, Culham A, Seberg O, 2007. Flowering Plant Families of The World. R. Bot. Gard. Kew.
- Hickey M, King C, 1997. Common Families of Flowering Plants. Pp. 32- 42. Cambridge University Pres, Cambridge.

- Hörandl E, Paun O, Johansson JT, Lehnebach C, Armstrong T, Chen L, Lockhart P, 2005. Phylogenetic Relationships and Evolutionary Traits in *Ranunculus* L. (Ranunculaceae) Inferred from ITS Sequenceanalysis. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 36: 305-327.
- Humphrey RP, 2016. Polen Heteromorfizmi *Thalictrum*'da Yaygındır (Ranunculaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 302:1171-1177.
- Johansson JT, 1998. Chloroplast DNA restriction Site Mappingand Thephylogeny of *Ranunculus* (Ranunculaceae). *Plant Systematic and Evolution* 213: 1-19.
- Karataş M, 2016. Kambos Dağı'nın Florası (Bitlis). Bitlis Eren Üniversitesi ve Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüleri, Yüksek Lisans Tezi, Bitlis.
- Kaya GI, Somer NÜ, Konyalıoğlu S, Yalçın HT, Yavaşoğlu NÜK, Sarıkaya B, Önür MA, 2010. Antioxidant and Antibacterial Activities of *Ranunculus marginatus* var. *trachycarpus* and *R. sprunerianus*. *Turkish Journal Biologia* 34:139-146.
- Lehnebach CA, 2008. Phylogenetic Affinities, Species Delimitation and Adaptive Radiation of New Zealand *Ranunculus*, Palmerson North, New Zealand: Massey University.
- Liang Y, Chen Z, Liu L, 2008. Studies on Chemical Constituents of *Ranunculus japonicus*. *Zhongguo Zhongyao Zazhi* 33: 2201-2203.
- Markham KR, Mitchell KA, Campos M, 1997. An Unusually Lipophilic Flavanol Glycoside from *Ranunculus sardous* pollen. *Phytochemistry* 45: 203-204.
- Marston A, Cabo M, Lubrano C, Robin JR, Fromageot C, Hostettmann, 2006. Clarification of the Saponin Composition of *Ranunculus ficariatubers*. *Natural Product Communications* 1: 27-32.
- Menemen Y, Uzel F, 2016. Dügünçiçeğigiller (Ranunculaceae) Familyasına Ait Bazı Türlerin Polen Morfolojileri Üzerine Bir Çalışma, Kırıkkale Üniversitesi, Bağbahçe Bilim Dergisi, 3(3): 11-19.
- Moore P, Webb J, Collinson M, 1991. *Pollen Analysis* 2 ed. Oxford, UK Blackwell Science Publication.
- Nowicke J, Skvarla JJ, 1979. Pollen Morphology the Potential Influence in Higher Order Systematics. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 66:633-699.
- Nowicke J, Skvarla JJ, 1995. Ranunculaceae 8. Pollen Morphology. In: Hiepko P (ed) *Die Nturlichen Pflanzenfamilien*. Zwei. Aufl. 17a(4). Duncker and Humblot. Berlin, pp 129-159.
- Ovczinnikov PN, 1937. *Ranunculus*. Pp. 351–509 in: Komarov, W.A. (ed.), *Flora URSS*, vol. 7, Ranales and Rhoadales. Moscow: Botanich Institut Akademii Nauk USSR.

- Paun O, Hörandl E, Lehnebach C, Johansson JT, Lockhart P, 2005. Phylogenetic Relationships and Biogeography of Mediterranean and European Alpine *Ranunculus* (Ranunculaceae) Inferred from nrIT Sand Plastid Sequence Data. *Taxon* 54 (4): 911- 93.
- Pellmyr O, 1995. Pollination Biology. In: *Natürliche Pflanzenfamilien*. Hiepko, P. (Ed.) Duncker & Humblot, Berlin. Pp. 160—184.
- Perveen A, Qaiser M, 2006. Pollen Flora of Pakistan-L. Ranunculaceae. University of Karachi, *Pakistan Journal Botany*, 38(3):499-509.
- Punt W, Hoen P, Blackmore S, Nilsson S, Le Thomas A, 2007. Glossary of Pollen and Spore Terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 143(1-2): 1-81.
- Riedl H, Nasir Y, 1990. Ranunculaceae. In: Ali, S:I: & Nasir, YJ. (eds.). *Flora of Pakistan*, vol.193. Islamabad: Pan Graphics.
- Riveros M, 1991. *Biología Reproductiva en Especies Vegetales de Doscomunidades de la Zona Templada del sur de Chile, 40°S*, PhD Thesis. Universidad de Chile, Santiago. Chile.
- Sadıkoglu N, Alpınar K. Bartın, 2000. From an Ethnobotanical point of view. In: Gurkan E, Tuzlacı E eds. XIII th Meeting on Plant Originated Crude Drugs Proceeding Book, Marmara University press, pp. 87-100.
- Salim MA, Mohamed ASH, Tantawy ME, 2016. Morphological Study of Some Taxa of Ranunculaceae Juss in Egypt (Anatomy and Pollen Grains). Beni-Suef University, *Journal of Basic and Applied Sciences* 5:310–319.
- Seçmen Ö, Gemici Y, Görk G, Bekat L, Leblebici E, 2008. *Tohumlu Bitkiler Sistematığı*. Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116, 8. Baskı, İzmir.
- Sezik E, Yeşilada E, Honda G, Takaishi Y, Takeda Y, Tanaka T, 2001. Traditional Medicine in Turkey X. Folk Medicine in Central Anatolia. *Journal Ethnopharmacol* 75: 95-115.
- Simpson MG, 2010. *Plant Systematics*. Bitki Sistematığı. Çeviri Editörü: Zeki Aytaç-Çeviri Editör Yardımcısı: Bahar Kaptanerİğci, 2. Basımdan. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Steinbach K, Gottsberger G, 1995. Phenology and Pollinationbiology of Five *Ranunculus* Species in Central Germany. *Plant Systematics and Evolution*, Suppl. 9: 319-323.
- Tamura M, 1967. Morphology, Ecology and Phylogeny of the Ranunculaceae 7. *Sci. Rep. Coll. Gen. Educ. Osaka Univ.* 16: 21–43.
- Tamura M, 1993. Ranunculaceae. In: *the Families and Genera of Vascular Plants*. Kubitzki,
- Tamura M, 1995. Angiospermae. Ordnung Ranunculales. Familie Ranunculaceae. II. Systematic Part. In: *Natürliche Pflanzenfamilien*. Hiepko, P. (Ed.) Duncker & Humblot, Berlin. Pp. 223-519.

- Tatlıdil S, Bıçakcı A, Malyer H, Baser C, 2005. Pollen Morphology of *Thalictrum* L., Species (Ranunculaceae) in Turkey. *Pakistan Journal Botany* 37(2): 203-212.
- Thorne RF, 2002. How Many Species Of Seed Plants are There *Taxa*, 51, 511-512.
- Tian JK, Sun F, Cheng YY, 2006. Chemical Constituents from the Roots of *Ranunculus ternatus*. *JAsian Nat ProdRes* 8: 35-39.
- Tutin TG, 1964. *Ranunculus* L. T.G. Tutin et. al. (edlr). *Flora E uropaea*: 223-237. Cambridge University press, Cambridge.
- Xie L, Li LQ, 2012. Variation of Pollen Morphology and its İmplications in the Phylogeny of *Clematis* (Ranunculaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 298:1437-1453.
- Wodehouse RP, 1935. *Pollen Grains: Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine*. Hafner Publish, Company, New York & London, pp. 106-109.
- Wodehouse RP, 1936. *Pollen Grains in the İdentification and Classification*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. 63(9): 495-514.
- Yıldırım H, Gül R, 2018. *Ranunculus bullatus* L.'nin (Ranunculaceae) Türkiye'de Varlığı Üzerine. *Bağbahçe Bilim Dergisi* 5(1): 10-14.
- Yıldız B, Aktoklu, 2012. *Bitki Sistematiği, İlkin Karasal Bitkilerden Bir Çeneklilere*, Palme Yayıncılık, pp.189-193.
- Yumamoto T, 1986. The Ecological Pollination Syndromes of Insect-Pollinated Plants in an Alpinemeadow. *Ecological Research* 1: 83.
- Zhang L, Yang Z, Tian JK, 2007. Two New Indol Opyridoquinaz Olineal Kaloidal Glycosides From *Ranunculus ternatus*. *Chem Pharm Bull*, 55: 1267-1269.

ÖZGEÇMİŞ

1994 yılında Bitlis'te doğdum. İlköğretim ve ortaokulu Güroymak Fatih İlköğretim Okulu'nda ve liseyi Bitlis Hikmet Kiler Fen Lisesi'nde tamamladım. 2012 yılında kazandığım Erzurum Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'nden 2016 yılında mezun oldum. Ağustos 2017'de Bitlis Eren Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladım. Şuan Adli Tıp Kurumu'nda Biyolog olarak çalışmaktayım. Yabancı dilim İngilizce'dir.

Neriman ÖZDAĞ

