

T.C.  
ORDU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI  
*Rhododendron* L. (Ericaceae) TÜRLERİ ÜZERİNDE  
MİKROMORFOLOJİK BİR ARAŞTIRMA

TUĞBA AKTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2016

## TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Tuğba AKTAŞ tarafından hazırlanan ve Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN danışmanlığında yürütülen “Doğu Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı *Rhododendron* L. (Ericaceae) Türleri Üzerinde Mikromorfolojik Bir Araştırma” adlı bu tez, jürimiz tarafından 21/ 01/ 2016 tarihinde oy birliği ile Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN


Başkan : Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN  
Biyoloji, Ordu Üniversitesi

İmza: 

Üye : Doç. Dr. Tuğba B. ÖZBUCAK  
Biyoloji, Ordu Üniversitesi

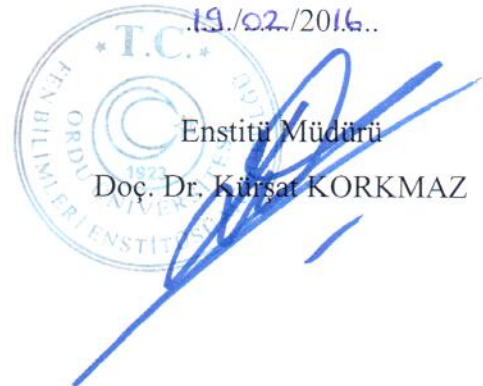
İmza: 

Üye : Doç. Dr. Zafer TÜRKMEN  
Biyoloji, Giresun Üniversitesi

İmza: 


ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun.18/02/2016..tarih ve 2016./96...sayılı kararı ile onaylanmıştır.

19/02/2016..  
Enstitü Müdürü  
Doç. Dr. Kırsat KORKMAZ  


## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

  
Tuğba AKTAŞ

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

### DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *Rhododendron* L. (Ericaceae) TÜRLERİ ÜZERİNDE MİKROMORFOLOJİK BİR ARAŞTIRMA

TUĞBA AKTAŞ

Ordu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı, 2016  
Yüksek Lisans Tezi, 108s.

Danışman: Prof. Dr.Öznur ERGEN AKÇİN

Bu çalışmada *Rhododendron* L. cinsinin *R. ponticum* L., *R. luteum* Sweet., *R. caucasicum* Pallas ve *R. smirnovii* Trautv. türleri mikromorfolojik olarak incelenmiştir. Türlerle ait örnekler Ordu, Giresun, Trabzon ve Artvin illerinin farklı lokalitelerinden toplanmıştır.

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile yapılan incelemelerde *Rhododendron* L. cinsine ait taksonların kaliks ve korolla yüzey şekilleri farklıdır. Bu çalışmada meyve yüzey *R. ponticum* türünde rugose-striate (buruşuk-yivcikli) tipte; *R. luteum* türünde rugose-sulcate (buruşuk-oluklu); *R. caucasicum* ve *R. smirnovii* taksonlarında ise reticulate-striate (ağsı-yivcikli) tipte meyve yüzeyi tespit edilmiştir. Tohum yüzey tipi ise reticulate (ağsı)'dır.

Türlerin yaprak yüzeyleri, çiçek yüzeyleri, stoma özellikleri, meyve ve tohum yüzeylerinin mikromorfolojik özellikleri taksonomik olarak önemli karakterlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Ericaceae, *Rhododendron*, Mikromorfoloji, SEM, Morfoloji.

## ABSTRACT

### MICROMORPHOLOGICAL INVESTIGATION ON SOME *RHODODENDRON* L. (ERICACEAE) SPECIES DISTRIBUTED IN EASTERN BLACK SEA REGION

TUĞBA AKTAŞ

University of Ordu  
Institute for Graduate Studies in Science and Technology  
Department of Biology, 2016  
MSc. Thesis, 108p.

Supervisor: Prof. Dr.Öznur ERGEN AKÇİN

In this study, *R. ponticum* L., *R. luteum* Sweet., *R. caucasicum* Pallas ve *R. smirnovii* Trautv. Of *Rhododendron* L. genus were investigated micromorphologically. The species were collected from the different locations of Ordu, Giresun, Trabzon and Artvin.

In scanning electron microscopy (SEM) studies, there are some differences in the calyx and corolla surface type of *Rhododendron* L.taxa. In this study, *R. ponticum* has rugose-striate(wrinkled-stripe) fruit surface type, *R. luteum* has rugose-sulcate (wrinkled-ribbed); *R. caucasicum* and *R. smirnovii* have reticulate-striate (reticular-stripe) fruit surface types. Types of seed surface are reticulate (reticular).

Micromorphological properties of leaf surface, flower surface, stomata, fruit surface and seed surface of taxa were important characters as taxonomically.

**Key Words:** Ericaceae, *Rhododendron*, Micromorphology, SEM, Morphology.

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, yönlendirme ve gerekli olanakları sağlayan, ilgisini ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, çok değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez aşamam süresince zor anlarımda yanımda olan arkadaşlarım Uğur YILDIZ ve Emine YÜKSEL'e teşekkür ederim.

Ayrıca beni her konuda destekleyen sevgili aileme yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim.

Artvin ilinde bulunan bitki örneklerinin temini için Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Botaniği Anabilim Dalında görev yapan sayın hocamız Prof. Dr. Özgür EMİNAĞAOĞLU'na yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

TF-1404 nolu, "Doğu Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı *Rhododendron* L. (Ericaceae) Türleri Üzerinde Mikromorfolojik Bir Araştırma." konulu proje Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir ve katkılarından dolayı teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	VII
<b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b> .....	X
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b> .....	XI
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1. <i>Rhododendron</i> Cinsinin Sistematığı .....	9
1.2. Ericaceae Familyasının Genel Özellikleri.....	10
1.3. <i>Rhododendron</i> L. Cinsinin Genel Özellikleri .....	11
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	12
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	17
3.1. Morfolojik İnceleme Metodları.....	17
3.2. Mikromorfolojik İnceleme Metodları .....	19
3.3. İstatistiksel İnceleme Metodları .....	20
<b>4. ARAŞTIRMA ve BULGULAR</b> .....	21
4.1. Morfolojik Bulgular .....	21
4.1.1. <i>Rhododendron ponticum</i> L.....	21
4.1.2. <i>Rhododendron luteum</i> Sweet .....	25
4.1.3. <i>Rhododendron caucasicum</i> Pallas.....	29
4.1.4. <i>Rhododendron smirnovii</i> Trautv. ....	32
4.2. Mikromorfolojik Bulgular.....	36
4.2.1. <i>Rhododendron ponticum</i> L.....	36
4.2.1.1. Yaprığın Mikromorfolojik Özellikleri.....	36
4.2.1.2. Çiçek Yüzeyinin (Periant) Özellikleri.....	39
- Kaliks Yüzeyinin Özellikleri .....	39
- Korolla Yüzeyinin Özellikleri .....	40
4.2.1.3. Meyve ve Tohum Yüzeylerinin Özellikleri .....	42
4.2.2. <i>Rhododendron luteum</i> Sweet .....	44

4.2.2.1.	Stoma ve Epiderma Hücrelerinin Özellikleri.....	44
4.2.2.2.	Çiçek Yüzeyinin (Periant) Özellikleri.....	48
	- Kaliks Yüzeyinin Özellikleri .....	48
	- Korolla Yüzeyinin Özellikleri .....	50
4.2.2.3.	Meyve ve Tohum Yüzeylerinin Özellikleri .....	52
4.2.3.	<i>Rhododendron caucasicum</i> Pallas.....	54
4.2.3.1.	Stoma ve Epiderma Hücrelerinin Özellikleri.....	54
4.2.3.2.	Çiçek Yüzeyinin (Periant) Özellikleri.....	58
	- Kaliks Yüzeyinin Özellikleri .....	58
	- Korolla Yüzeyinin Özellikleri .....	59
4.2.3.3.	Meyve ve Tohum Yüzeylerinin Özellikleri .....	61
4.2.4.	<i>Rhododendron smirnovii</i> Trautv. ....	64
4.2.4.1.	Stoma ve Epiderma Hücrelerinin Özellikleri.....	64
4.2.4.2.	Çiçek Yüzeyinin (Periant) Özellikleri.....	68
	- Kaliks Yüzeyinin Özellikleri .....	68
	- Korolla Yüzeyinin Özellikleri .....	69
4.2.4.4.	Meyve ve Tohum Yüzeylerinin Özellikleri .....	71
4.3.	İstatistiksel Bulgular .....	74
4.3.1.	Varyans Analizi Sonuçları .....	75
<b>5.</b>	<b>TARTIŞMA</b> .....	<b>77</b>
<b>6.</b>	<b>SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	<b>87</b>
<b>7.</b>	<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>94</b>
	ÖZGEÇMİŞ .....	95



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. <i>Rhododendron</i> türlerinin toplandığı lokaliteler.....	18
Şekil 3.2. SEM çekimine hazırlanan, sabitlenmiş altın kaplamalı numuneler.....	19
Şekil 4.1. <i>Rhododendron ponticum</i> , Genel görünümü.....	21
Şekil 4.2. <i>Rhododendron ponticum</i> , Çiçek ve meyvenin genel görünümüleri.....	22
Şekil 4.3. <i>Rhododendron ponticum</i> , Stereo mikroskop görünümüleri.....	23
Şekil 4.4. <i>Rhododendron ponticum</i> , Stereo mikroskop görünümüleri.....	24
Şekil 4.5. <i>Rhododendron luteum</i> , Genel görünümüleri.....	25
Şekil 4.6. <i>Rhododendron luteum</i> , Habitat genel görünümüleri .....	26
Şekil 4.7. <i>Rhododendron luteum</i> , Stereo mikroskop görünümüleri.....	27
Şekil 4.8. <i>Rhododendron luteum</i> , Stereo mikroskop görünümüleri.....	28
Şekil 4.9. <i>Rhododendron caucasicum</i> , Habitat genel görünümü.....	29
Şekil 4.10. <i>Rhododendron caucasicum</i> , Stereo mikroskop görünümüleri.....	30
Şekil 4.11. <i>Rhododendron caucasicum</i> , Stereo mikroskop görünümüleri.....	31
Şekil 4.12. <i>Rhododendron smirnovii</i> , Habitat genel görünümüleri .....	32
Şekil 4.13. <i>Rhododendron smirnovii</i> , Stereo mikroskop görünümüleri .....	33
Şekil 4.14. <i>Rhododendron smirnovii</i> , Stereo mikroskop görünümüleri .....	34
Şekil 4.15. <i>Rhododendron</i> türlerinin tohum yapılarının karşılaştırması.....	35
Şekil 4.16. <i>Rhododendron ponticum</i> SEM görünümüleri.....	37
Şekil 4.17. <i>Rhododendron ponticum</i> SEM görünümüleri.....	38
Şekil 4.18. <i>Rhododendron ponticum</i> kaliks yüzey SEM görünümüleri.....	39
Şekil 4.19. <i>Rhododendron ponticum</i> korolla üst yüzey SEM görünümüleri .....	40
Şekil 4.20. <i>Rhododendron ponticum</i> korolla alt yüzey SEM görünümüleri.....	41
Şekil 4.21. <i>Rhododendron ponticum</i> meyve yüzey SEM görünümüleri .....	42
Şekil 4.22. <i>Rhododendron ponticum</i> tohum yüzey SEM görünümüleri.....	43
Şekil 4.23. <i>Rhododendron luteum</i> yaprak üst yüzey SEM görünümüleri.....	45

Şekil 4.24. <i>Rhododendron luteum</i> yaprak alt yüzey SEM görüntüleri .....	46
Şekil 4.25. <i>Rhododendron luteum</i> yaprak enine SEM görüntüleri .....	47
Şekil 4.26. <i>Rhododendron luteum</i> kaliks yüzey SEM görünümü .....	48
Şekil 4.27. <i>Rhododendron luteum</i> kaliks yüzey SEM görüntüleri.....	49
Şekil 4.28. <i>Rhododendron luteum</i> korolla üst yüzey SEM görüntüleri .....	50
Şekil 4.29. <i>Rhododendron luteum</i> korolla alt yüzey SEM görüntüleri.....	51
Şekil 4.30. <i>Rhododendron luteum</i> meyve yüzey SEM görüntüleri.....	52
Şekil 4.31. <i>Rhododendron luteum</i> SEM görüntüleri.....	53
Şekil 4.32. <i>Rhododendron caucasicum</i> yaprak üst yüzey SEM görüntüleri.....	54
Şekil 4.33. <i>Rhododendron caucasicum</i> yaprak üst yüzey SEM görüntüleri.....	55
Şekil 4.34. <i>Rhododendron caucasicum</i> yaprak alt yüzey SEM görüntüleri .....	56
Şekil 4.35. <i>Rhododendron caucasicum</i> yaprak enine SEM görüntüleri .....	57
Şekil 4.36. <i>Rhododendron caucasicum</i> kaliks SEM görünümü .....	58
Şekil 4.37. <i>Rhododendron caucasicum</i> korolla üst yüzey SEM görüntüleri .....	59
Şekil 4.38. <i>Rhododendron caucasicum</i> korolla alt yüzey SEM görüntüleri.....	60
Şekil 4.39. <i>Rhododendron caucasicum</i> meyve yüzey SEM görünümü .....	61
Şekil 4.40. <i>Rhododendron caucasicum</i> meyve yüzey SEM görüntüleri .....	62
Şekil 4.41. <i>Rhododendron caucasicum</i> tohum yüzey SEM görüntüleri .....	63
Şekil 4.42. <i>Rhododendron smirnovii</i> yaprak üst yüzey SEM görüntüleri .....	65
Şekil 4.43. <i>Rhododendron smirnovii</i> yaprak alt yüzey SEM görüntüleri .....	66
Şekil 4.44. <i>Rhododendron smirnovii</i> yaprak enine yüzey SEM .....	67
Şekil 4.45. <i>Rhododendron smirnovii</i> kaliks yüzey SEM görüntüleri .....	68
Şekil 4.46. <i>Rhododendron smirnovii</i> çiçek üst yüzey SEM görüntüleri.....	69
Şekil 4.47. <i>Rhododendron smirnovii</i> çiçek alt yüzey SEM görüntüleri .....	70
Şekil 4.48. <i>Rhododendron smirnovii</i> meyve yüzey SEM görüntüleri .....	71
Şekil 4.49. <i>Rhododendron smirnovii</i> tohum yüzey SEM görüntüleri.....	72
Şekil 4.50. <i>Rhododendron</i> türlerinin tohum yüzeylerinin sem ile karşılaştırması .....	73

## ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3. 1. <i>Rhododendron</i> cinsine ait taksonların toplandığı lokaliteler.....	17
Çizelge 4.1. Meyve-Tohumun boy özelliği için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları.....	75
Çizelge 4.2. Meyve-Tohumun en özelliği için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları.....	76
Çizelge 5.1. Türlerin karşılaştırmalı morfolojik özellikleri.....	85
Çizelge 5.2. İncelenen <i>Rhododendron</i> taksonlarına ait kaliks ve korollalarına ait mikromorfolojik özellikler.....	86
Çizelge 5.3. İncelenen <i>Rhododendron</i> taksonlarına ait meyvelerin ve tohumların mikromorfolojik özellikleri.....	86

## SİMGELER ve KISALTMALAR

ae	:	Alt epiderma
Ark.	:	Arkadaşları
ARTH	:	Artvin Çoruh Üniversitesi Herbaryumu
cal	:	Kalori
cm	:	Sanrimetre
DNA	:	Deoksiribo Nükleik Asit
gr	:	Gram
Herb.	:	Herbaryum
kg	:	Kilogram
km	:	Kilometre
m	:	Metre
mm	:	Milimetre
nm	:	Nanometre
SEM	:	Scanning Electron Microscope
st	:	Stoma
üe	:	Üst Epiderma
x	:	Hibrit
%	:	Yüzde
µm	:	Mikrometre
&	:	Ve

## 1.GİRİŞ

*Rhododendron* L. (Ormangülleri) cinsi Ericaceae familyasına ait bir cinstir. Dünya'nın hemen hemen yer yerinde yayılış gösteren familyanın yaklaşık 125 cinsi, 3.500 türü bulunur. *Rhododendron* cinsi yaklaşık 1.200 tür içerir ve familyanın en büyük cinsidir. Cinsin gen merkezi 300 kadar türün bulunduğu Yeni Gine' dir (Greer, 1996; Cox ve Cox, 1997; Yıldız ve Aktoklu, 2010). Ormangülleri Kuzey yarımkürede 850'den fazla tür ile temsil edilir (Curtis, 2001). Ormangülleri çoğunlukla herdem yeşil, nadiren yaprak döken çalı, yarıçalı, ağaç veya bazen tırmanıcı bitkilerdir. Yaprakları almaşlı, nadiren karşılıklı veya dairesel, basit ve stipülsüzdür. Kurak ortamlara uyum sağlayan bitkilerin yaprakları indirgenmiştir. *Rhododendron* cinsine ait 700'den fazla türün kültürü yapılmıştır (Yıldız ve Aktoklu, 2010).

*Rhododendron* cinsi morfolojik özelliklerine göre 8 altcins (subgenus) ayrılmıştır; subgenus *Rhododendron* L., subgenus *Hymenanthes* (Blume) K.Koch, subgenus *Pentanthera* (G.Don), subgenus *Tsutsusi* (Sweet) Pojarkova, subgenus *Azaleastrum* (Planch), subgenus *Candidastrum* (Franch), subgenus *Mumeazalea* (Sleumer) Philipson & Philipson, subgenus *Therorhodion* (Maxim.) A.Gray. Büyük altcinslerde kendi içersinde seksiyon ve alt seksiyonlara ayrılmaktadır (Cox ve Cox, 1997).

Stevens, (1978), 'e göre, *Rhododendron* cinsi ülkemizde 5 tür, 4 melez tür ve 1 form ile temsil edilmektedir. Bu türler özellikle Doğu Karadeniz yöresinde doğal olarak yetişmektedir (*Rhododendron ponticum* L. subsp. *ponticum*, *Rhododendron ponticum* subsp. *ponticum* forma *album* Sweet (Zab.), *Rhododendron luteum* Sweet, *Rhododendron caucasicum* Pallas, *Rhododendron smirnovii* Trautv, *Rhododendron ungeronii* Trautv, *Rhododendron x sochadzeae* Charadze & Davlianidze, *Rhododendron x rosifaciens* R.Milne, *Rhododendron x davisianum* R. Milne, *Rhododendron x filidactylis* R.Milne). Terzioğlu ve ark., (2001) *Rhododendron ponticum* L. subsp. *ponticum* var. *heterophyllum* Anşin ve *Rhododendron ponticum* L. subsp. *baeticum* (Boiss. & Reut.) Hand.-Mazz. taksonlarında ülkemizde yayılış gösterdiğini belirtmiştir. Böylece ülkemizde bulunan takson sayısı 12 olmuştur. *R. ponticum*, *R. smirnovii* ve *R. caucasicum* türleri *Hymenanthes* altcinsine, *R. luteum* türü de *Pentanthera* altcinsine aittir. Ormangüllerinden en yaygın olanı mor çiçekli

ormangülü (*R. ponticum*)'dür. Mor çiçekli ormangülü batıda Istranca dağlarının kuzey yamaçlarından, doğuda Hopa'ya kadar oldukça geniş bir yayılış sahasına sahiptir. Nemli orman toplulukları içinde daha çok Doğu Karadeniz Bölümü'nde yoğunlaşan ve birbirinden farklı çiçekleri, buradaki topluluklara karışan başka ormangülleri de vardır (Avcı, 2004). Karadeniz Bölgesinde yayılış gösteren ormangüllerinin genel özellikleri şunlardır:

*Rhododendron ponticum* (Mor Çiçekli Ormangülü) genel görünüşleri 10 m'ye kadar boylanabilen çalı şeklindeki bitkilerdir. Özellikle kayın ormanları ve ağaç sınırının altına kadar olan alanlarda yayılış göstermektedir. Mart-Mayıs aylarında açan çiçekleri, morumsu pembe, bol nektarlıdır. Nektar, yaprak ve polenler toksik madde içermektedir. Yapraklar, elips ve ters yumurtamsı, yaprak sapı 1-1.5 cm uzunluğundadır. Ülkemizde, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Kastamonu, Zonguldak, Ordu, Giresun, Rize ve Artvin illerinde deniz seviyesinden 2100 m'ye kadar olan yüksekliklerde doğal yayılış göstermektedir (Stevens, 1978; Çeter ve Güney, 2011). Ladin meşcereleri altında hakim odunsu diri örtü türü *R. ponticum*'dur (Gülen, 1965; Küçük, 1998).

*Rhododendron luteum* (Sarı Çiçekli Ormangülü), yaprak döken, 4 m'ye kadar boylanabilen çalı şeklindeki bir bitkidir. İbrelili, yaprak döken ormanlar ile eğimli çayırılık alanlarda yetişmektedir. Yapraklar, yumurta ya da ters kılıç şeklindedir. Nisan-Eylül ayları arasında açılan çiçekler bol nektarlı ve sarı renklidir. Yapraklar, nektar ve polenleri toksin içermektedir. Ülkemizde Çanakkale, Kastamonu, Sinop, Amasya, Samsun, Trabzon, Rize ve Balıkesir illerinde deniz seviyesinden 2200 m'ye kadar olan yüksekliklerde doğal yayılış göstermektedir (Stevens, 1978; Çeter ve Güney, 2011).

*Rhododendron caucasicum* (Kafkas Ormangülü), yaprak dökmeyen her dem yeşil 1m boyunda aromatik çalılar şeklindedir. Kuzey bakılı yamaçlarda ağaç yetişme sınırının üzerindeki 1830-3000 m'ler arasındaki asitli topraklarda yetişir. Mayıs-Temmuz aylarında açan çiçekleri parlak krem renkli, yapraklar yumurtamsı, yaprak sapı 1cm uzunluktadır. Ülkemizde Trabzon, Rize, Artvin ve Kars illerinde yayılış göstermektedir (Stevens, 1978; Çeter ve Güney, 2011).

*Rhododendron smirnovii* (Pembe Çiçekli Ormangülü), yapraklarını dökmeyen herdem yeşil, 4 m'ye kadar boylanabilen aromatik çalılar görünümündedir. 850-2300 m arasındaki yüksekliklerde, asidik ya da bazik zemin üzerinde, Ladin altında, kimi zaman diğer orman gülleri ile birlikte yayılış göstermektedir. Haziran-Temmuz aylarında açan çiçekleri pembe renkli, yapraklar ters yumurtamsı, yaprak sapı 0.8-2.5 cm uzunluktadır. *R. smirnovii* dünyada sadece ülkemizin Artvin ve Rize illerinde yayılış gösteren, endemik bir türdür (Stevens, 1978; Çeter ve Güney, 2011).

*Rhododendron ungerii* morfolojik olarak *R. smirnovii*'ye çok benzer. Ancak yapraklarının düz kenarlı ve uçlarının sivri oluşu, çiçeklerinin açık pembe, beyaz ve içlerinde yeşil beneklerin bulunuşu ile ayrılmaktadır. Yerel bir yayılışa sahiptir. Kafkaslar ile Kuzey Doğu Anadolu'ya yayılır (Kayacık, 1966; Stevens, 1978).

*Rhododendron* yaprakları uçucu yağ, erikolin, arbutin ve andomedol türevleri (andromedotoksin = grayanotoksin –I ve diğerleri ) gibi etken maddeler içermektedir (Çakır ve ark., 2005; Silici ve ark., 2010). Yaprak ve çiçeklerinde zehirli bileşikler (andromedotoksin ve diğerleri) taşınması nedeniyle genç yaprak ve sürgünlerle beslenen keçi ve koyunlarda tehlikeli zehirlenmeler görülmektedir (Baytop, 1999). Doğu Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren *Rhododendron* türleri nektarlarından arılarca alınan usare ile yapılan bala halk arasında 'delibal' adı verilmektedir. Delibal, yüksek oranda grayanotoksin içeren Sapindaceae familyası ve Ericaceae familyasının *R. ponticum* ve *R. luteum* türlerinin nektarının bal arıları tarafından toplanması, dehidre edilip, olgunlaşması sonucu oluşturulan doğal bir üründür (Bölükbaşı, 2010). Birçok tarihi kaynakta ormangülü polenlerinin yer aldığı balların zehirleyici özelliğinden bahsedilmektedir (Avcı, 2004). Delibal yiyen insanlarda sarhoşluğa benzer şuur bozuklukları ortaya çıkar ve bulantı, kusma, iştahsızlık, halsizlik ve ishal gibi belirtiler gösteren zehirlenmeler meydana gelir. Az miktarda (50-100 gr) yenen bal neticesinde zehirlenme belirtileri kısa zamanda ortadan kalkar. Çok miktarda yeme halinde ölüm bile meydana geldiği belirtilmektedir (Zeybek, 1985; Baytop ve ark., 1989).

Ormangülleri yayılış alanlarındaki bazı yörelerde tıbbi bitki olarak da kullanılmaktadır. *R. ponticum* ise Karadeniz bölgesinin batı kesiminde bazı

hastalıkların tedavisinde yöre halkı tarafından kullanılan tıbbi bitkiler arasındadır (Yeşilada ve ark., 1999).

Karadeniz bölgesinde özellikle bazı türleri son derece yaygın olan ormangülleri halk arasında 'komar' ya da 'zifin' gibi adlarla bilinmekte ve *R. ponticum* türü yakacak olarak kullanılmaktadır (Taşkın, 1987). Ayrıca *R. ponticum* taksonları Doğu Karadeniz bölgesinde mide-bağırsak rahatsızlıkları (gastrit, mide ülseri, kabızlık), hipertansiyon ve koroner kalp hastalığında kullanılır (Söğüt ve ark., 2009).

Ormangülleri nem oranı yüksek, organik madde bakımından zengin, derin ve drenaja sahip olan asit topraklarda iyi gelişim göstermektedir (Atalay, 1992; Çolak, 1997). Gölge yerleri, derin hatta nemli toprakları sever. Özellikle tahrip edilmiş veya aşırı müdahale edilmiş bozuk karakterdeki ormanlık alanlarda aşırı yayılım göstererek toprağı sıkıca örttüğü için bu gibi ormanların gençleştirilmesi çalışmalarında bir engel teşkil eder (Küçük, 2005). Yoğun gölgesi, asit karakterdeki döküntüsü ve yapraklardaki toksin madde nedeniyle, altında ve yanındaki flora ve faunayı uzaklaştırır (Gökmen, 1977; Eyüpoğlu, 1988).

Ormangülü 10-12 yaşından önce çiçek vermez, yani tohum tutmaz. Bir kök ormangülü her yıl yaklaşık 1 milyon tohum verir (Stevens, 1978; Tabbush ve ark., 1987; Şahin ve Cevahir, 1991). Ericaceae familyası bitkiler alemi içerisinde en küçük tohumlu bitkilere sahip familyadır. 1000 tane tohum ağırlığı *R. ponticum* 'da 0,063 gr'dır. Çok hafif olan tohumlar genelde rüzgarla yayılır. Çok küçük tohumlar ormanda hayvanların tüyleri arasında girerek çok uzaklara taşınabilirler (Tabbush ve ark., 1987; Eyüpoğlu, 1988; Şahin ve Cevahir, 1991).

Himalayalar'da yayılış gösteren *R. arboreum* Smith türü 4000 metrelik seviyelerde yaklaşık 12 metrelik boya ulaşan ağaç toplulukları halindedir (Vetaas, 2004). İngiltere' de bir çok ünlü bahçede yer almaktadır (Awasthi ve ark., 2004).

Kinabalu dağında 2000 metrenin üzerinde yayılış gösteren *R. stenophyllum* Hooker F. ex Stap F. türünde olduğu gibi iğne yapraklara benzer çok ince şeritli yapraklara sahiptir (Doleshy, 1977; Goheen ve Mossman, 1983).

Bilimsel anlamda ilk isimlendirilen ormangülü türü *R. hirsutum* L.'dur. Alp gülü olarak da bilinen *R. hirsutum* 1956 yılında Avrupa Alplerinden İngiltere' ye götürülen ve kültüre edilen ilk türdür (Avcı, 2004).



Ormangüllerinin yaşam şekilleri de farklıdır. Çoğunlukla çalı yada küçük ağaçlar şeklinde olan ormangüllerinin bazı türleri de epifit yaşam şekillerine sahiptir.

Hooker tarafından 1849-1850 yılları arasında keşfedilen ormangülü türlerinden, 1500- 2500 m arasında yayılış alanı bulan *R. dalhousiae* Hooker ile 2500-4000 m arasında yayılış gösteren *R. maddenii* Hooker türleri epifit türlere örnektir (Withers, 1992).

Avustralya’ da bilinen *R. lochiaie* F. Muell. taksonunu daha çok yüksek boylu karanfil ağaçları üzerinde epifit yaşam tarzı süren bir ormangülüdür (Withers, 1992).

Borneo’daki Kinabalu Dağı, ormangülleri için yaşam ortamıdır. Bu ormangülleri arasında da çok sayıda epifit yaşam tarzı süren ormangülü türü bulunmaktadır. Burada yayılış gösteren ormangülleri, çoğunlukla ağaçların gövde ve dalları üzerine yerleşmiştir. *R. gideonii* Argent ve *R. takeuchii* Argent türleri Yine Gine’de yayılış alanı bulan epifit ormangülleridir (Argent, 1990; 2003).

Ormangülleri yoğun bir şekilde ormanın alt tabakasında bulunur. Ormangülleri çok güçlü sürgün verme özelliklerine sahiptir. Kök sistemleri geniş ve yayılıcı fakat sığdır (Küçük, 2005).

Ormangülleri türleri süs bitkisi olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca Karadeniz yöresindeki dik yamaç ve ormansız alanlarda erozyon ve toprak kaymasını önleyici rol oynamaktadır (Özbucak, 2006).

Herdem yeşil türlerde azot verimliliğinin yaprak döken türlere ve otsu türlere göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Mediavilla ve Escudero, 2003; Özbucak ve ark., 2009).

Besleyici köklerin çoğu humus tabakasının hemen altında bulunur. Ormangülleri daha ziyade asidik yetişme alanlarında gelişen bitkidir. Fakat her türlü toprak şartlarına uyum gösterebilmektedir (Küçük, 2005).

Ormangülünün taze yaprak ve çiçeklerini yiyen koyun ve keçilerde tehlikeli ve ölümlü sonuçlanan zehirlenmeler meydana gelmektedir. Az miktarda yenilen yaprak sonucu meydana gelen zehirlenmelerin ölümlü sonuçlanmadığı bildirilmektedir (Küçük, 2005).

*R. luteum*'un tomurcuk halindeki çiçekleri koyun ve keçiler tarafından yenildiğinde zehirlenmelerin daha tehlikeli sonuçlar doğurduğu ve hayvan ölümlerinin 1-2 gün içinde meydana geldiği ifade edilmektedir (Karacalıoğlu, 1970; Küçük, 2005).

*R. luteum* çiçeği nektarındaki Andromedotoksin maddesi % 0.05-0.1 oranında mevcuttur (Karacalıoğlu, 1970). *R. ponticum* yaprakları andromedol türevleri yanında tanen, uçucu yağ, erikolin ve arbutin taşımaktadır. İnsan ve hayvanlar üzerinde narkotik etkiler yapar (Küçük, 2005). *R. caucasicum*'un yaprakları bölge halkı tarafından kuvvet verici olarak çiğ tüketilmektedir (Özbucak, 2006).

*R. ponticum* ağrı kesici etkisinden dolayı idrar söktürücü ve romatizma ağrılarını dindiricidir. Fakat taşıdığı andromedol türevleri nedeniyle kullanılması tehlikelidir (Küçük, 2005). Ormangülleri yaprak, sürgün ve kabukları sepi maddesi olarak % 7.0-17.5 oranında tanen içermektedir (Karacalıoğlu, 1970). *R. ponticum* yapraklarının % 4.6 oranında furfural muhteva ettiği ve furfural'ın genel olarak çökertici, çözücü ve kimyasal ara madde olarak plastik, naylon reçine ve tıp dalında kullanıldığı bildirilmektedir (Küçük ve Demeli, 1985).

Ormangülleri Himalaya dağları çevresinde 'balu' adıyla bilinen *R. anthopogon* D. don yapraklarından hazırlanan ilaçlar bağırsak ağrıları için kullanılmaktadır (Kala, 2000).

Labrador çayı eskiden *Ledum* cinsinde sınıflandırılırken bugün *Rhododendron* cinsine alınan ve aynı adla anılan üç bitki türünden elde edilen bitki çayıdır.

Kuzey Amerika' da Eskimolar ve Kuzey Atabaskları başta olmak üzere Amerika yerlilerinin favori içeceği. Narkotik özellikleri vardır. Kızılderili çayı (Indian tea) adıyla anılır. Labrador çayı için kullanılan *Rhododendron* türleri: *R. tomentosum* Harmaja (Kuzey Labrador çayı), *R. groenlandicum* (Oeder) Kron & Judd (Bataklık Labrador çayı), *R. neoglandulosum* (Oeder) Kron & Judd (Batı Labrador çayı)'dur (Anonim, 2015a).

Doğu Karadeniz yöresi ormanlarında ormanın alt tabakasını temizlemek ve ormangülü ile kaplı alanlarda ağaçlandırma çalışmaları yapmak maksadı ile her yıl ormangülü odun üretimi yapılmaktadır. Bu amaçla 2004 yılında sadece Giresun, Trabzon ve Artvin Orman Bölge Müdürlükleri alanlarında 63.500 ster'in üzerinde yakacak ormangülü odununun ağırlığı 300 kg civarındadır (Küçük, 2005).

Ormangülü odununun kalori değeri ise 4.042 cal/ gr'dır. Meşe odununun kalori değeri ise 3.815 cal /gr 'dır (Erten ve Önal, 1985).

Ormangülü odunu lif ve yonga levha üretiminde de kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalara göre ormangülü odununun lif levha üretiminde ayırım gözetmeksizin kullanılmasında hiçbir sakıncasının olmadığı belirtilmektedir (Karacalıoğlu, 1970; Taşkın, 1987).

Ormangülü cinsinin türleri park ve bahçelerde süs bitkisi olarak özellikle son yıllarda kullanılmaktadır. Amerika, İngiltere, Japonya gibi bazı ülkelerde ormangülü türlerini kendi aralarında melezleyerek birbirinden güzel ve çok değişik renk ve tonlarda çiçeklere sahip kültüvarlar elde edilmektedir (Küçük, 2005).

Ormangülleri odun sanayinde ve yakacak olarak kullanımının dışında önemli bir yararı da Karadeniz yöresinde dik yamaç ve ormansız alanlarda erozyonu ve toprak kaymasını önleyici örtü tesis etmeleridir. Bu örtü aynı zamanda av hayvanlarına koruma ve saklanma imkanı da sağlar (Küçük, 2005).

Ormangüllerinin başlıca olumsuz özellikleri olarak ifade edilebilen husus gençleştirme çalışmalarında sorun oluşturmalarıdır. Tahrip edilmiş özellikle bozuk orman alanlarının alt tabakasını sık bir şekilde halı gibi örterek ağaç tohumlarının toprağa ulaşmalarını engellerler. Toprağa ulaşabilen tohumlar ise ormangülünün altında çimlenemezler. Çimlenen tohumlar ise ışıksızlıktan ölürlür (Küçük, 2005).

Doğu Karadeniz yöresinde bozuk orman alanlarının gençleştirilmesi ve ağaçlandırma çalışmalarında alanların temizlenmesi için ormangülü ile mekanik mücadele yapılmaktadır (Şirin, 1989). Ormangülü ile kimyasal mücadelelerde herbisitler kullanılmaktadır (Tabbush ve Williamson, 1987).

Mekanik mücadeleler kimyasal mücadeleye nazaran daha zor ve pahalı olmasına karşın mekanik yöntemlerle diri örtü artıkları gençleştirme alanından tamamen uzaklaştırdığı gibi toprağın işleme ve havalanma imkanı oluşturmaktadır (Küçük, 2005).

*Rhododendron* türleri dünyamızda sanayileşme hızına bağlı olarak hızla artan karbondioksit emisyonunun sonucu olarak ortaya çıkan küresel ısınmanın azaltılması, doğaya salınan oksijen miktarının artması, yeşil örtünün korunması ve

dik yamaçlardaki toprak kaymasını önlemede önemli rol oynarlar. *Rhododendron* türleri ayrıca holoselüloz oranları çok yüksek olmasına rağmen araştırmalara göre hiçbir kağıt hamuru ve kağıt üretim endüstrisinde kullanılmamaktadır (Birinci, 2008).

Ormangülü odunundan yapılan yonga levhaların aynı koşullarda Kavak ve Çam ağacı odunlarından yapılanlara oranla daha üstün özellikler gösterdiği belirtilmektedir (Öktem, 1987).

Ormangülleri ham humus oluşumuna sebep olarak toprağı asitleştirir ve sıkıştırır. Böylelikle ayrışmayı geciktirerek bozuk orman alanlarındaki doğal gençleştirme için çok yönlü bir engel teşkil etmektedirler (Küçük,2005).

Ormangülü cinsinin türleri park ve bahçelerde süs bitikisi olarak özellikle son yıllarda çok miktarda kullanılmaktadır. Amerika, İngiltere, Japonya gibi bazı ülkelerde ormangülü türlerini kendi aralarında melezleyerek birbirinden güzel ve çok değişik renk ve tonlarda çiçeklere sahip kültüvarlar elde edilmektedir (Küçük, 2005).

Türkiye’de doğal olarak yetişen ve dekoratif özelliği çok yüksek olan bu nadide ormangülü türleri günümüzde henüz park ve bahçelerimizde yeterince kullanılmamaktadır (Küçük ve Var, 1995).

### 1.1. *Rhododendron* Cinsinin Sistematigi

Botanik kodunda (Cronquist, 1981) kabul edilen temel basamaklara göre *Rhododendron* cinsinin bitkiler âlemindeki yeri;

Kingdom (Alem )	:	Plantae
Divisio (Bölüm)	:	Spermatophyta
Subdivisio(Alt Bölüm)	:	Angiospermae
Class (Sınıf)	:	Magnoliopsida
Subclass (Alt Sınıf)	:	Dilleniidae
Ordo (Takım)	:	Ericales
Familya (Aile)	:	Ericaceae
Genus (Cins)	:	<i>Rhododendron</i> L.

## 1.2. Ericaceae Familyasının Genel Özellikleri

Çalı ya da ağaç şeklinde, nadiren otsu halde bulunan bitkilerdir. Yapraklar basit, derimsi, daima yeşil ya da yıllık dökülürler. Yapraklar almaşık dizilişlidir.

Ericaceae, daha çok çalı formunda olan bitkileri içeren büyük bir familyadır. Familya üyeleri, dünyanın hemen her yerinde bulunur. Sadece Avustralya'da az tür ile temsil edilir. Familya'nın en büyük cinsleri 1200 tür içeren *Rhododendron* ve 500'den fazla tür içeren *Erica*'dır.

Ericaceae familyası, büyük familya olduğu için morfolojik olarak büyük çeşitlilik gösterir. Familya üyelerini belirli özelliklerle karakterize etmek olanaksızdır. Tüm familya üyeleri asidik toprakları sever ve mantarlarla mikoriza oluştururlar. Familya içerisindeki Monotropoideae alt familyası (genelde Monotropaceae familyası olarak kabul edilir) klorofilsizdir ve tamamen simbiyotik yaşama bağlıdır. Bu bitkilerin yaprakları körelmiştir. Köklerini yaprak çürükleri arasına saprofit yaşarlar ve besinlerini mantarlar yardımıyla alırlar (Yıldız ve Aktoklu, 2010).

Çoğunlukla herdem yeşil, nadiren yaprak döken çalı, yarıçalı, ağaç veya bazen tırmanıcı bitkilerdir. Yapraklar almaşık, nadiren karşılıklı veya dairesel, basit ve stipülsüzdür. Kurak ortamlara uyum sağlayanların yaprakları indirgenmiştir.

Ericaceae'nin çiçek durumu değişkendir. Tek bir çiçekten umbella, salkım ya da panikula durumları da olabilir. Çoğunlukla düzenli ve iki eşeylidir. Sepaller 4-5 adet ve tabanda birleşiktir. Petaller 4-5 adet ve genellikle tabanda birleşiktir. Stamenler, petalin 2 katı kadardır. Ginekeum 4-5 birleşik karpelli ve ovaryum üst durumudur. Meyve lokulusid yada septisid kapsül, bazen üzümşüdür (Davis, 1978; Yıldız ve Aktoklu, 2010).

### 1.3. *Rhododendron* L. Cinsinin Genel Özellikleri

Fundagiller familyasının *Rhododendron* cinsini oluşturan çalı ya da ağaçlık yapısındaki bitkilere ormangülü denir. Adını parlak renkli ve alımlı çiçeklerinden alan bu bitkilerin bilimsel adı da, "gül ağacı" anlamındaki Yunanca iki sözcükten (Rhodon: Gül, Dendron: Ağaç) meydana gelir.

Ormangülleri çoğunlukla herdem yeşil, nadiren yaprak döken çalı, yarıçalı, ağaç veya bazen tırmanıcı bitkilerdir. Yaprakları almaşlı, nadiren karşılıklı veya dairesel, basit ve stipülsüzdür. Kurak ortamlara uyum sağlayan bitkilerin yaprakları indirgenmiştir. *Rhododendron* cinsine ait 700'den fazla türün kültürü yapılmıştır (Yıldız ve Aktoklu, 2010).

Bu cinse bağlı türlerin gövdeleri çalı, nadiren de büyük ağaçlardır, en ufak tür 10–20 cmdir. *R. arboreum* ise en büyük tür olup boyunun 50 metreyi bile aştığı tespit edilebilmiştir. Yapraklar spiral konumlu, yaprak boyu 1-2 cm ile 50 cm arasında değişmektedir, sadece *R. sinogrande* türünde yaprakların uzunluğu 100 cm kadardır.

Çiçek durumu genellikle terminaldir. Çiçekler zigomorf simetridir. Sepaller serbest ya da birleşiktir. Korolla huni şeklindedir. Anterler ise dıştan bağlantılı ve yarılarak açılır. Ovaryum 5 lokuslu, nektar öne çıkmaktadır. Stigma kapitat. Meyve septisid kapsül. Tohumlar kanatlı, testa hücreleri ince duvarlıdır (Stevens, 1978).

Ormangülleri sekiz alt cins altında toplanmaktadır:

1. Subgenus *Rhododendron* L., yapraklar küçük, 800 kadar türe sahiptir.
2. Subgenus *Hymenantes* (Blume) K.Koch, yapraklar büyük, 180 türe sahiptir.
3. Subgenus *Pentanthera* (G.Don), yapraklarını döken ormangülü, 25 türe sahiptir.
4. Subgenus *Tsutsusi* (Sweet) Pojarkova, 39 türe sahiptir.
5. Subgenus *Azaleastrum* (Planch), 9 türe sahiptir.
6. Subgenus *Candidastrum* (Franch), 1 türe sahiptir.
7. Subgenus *Mumeazalea* (Sleumer) Philipson & Philipson, 1 türe sahiptir.
8. Subgenus *Therorhodion* (Maxim.) A.Gray. 2 türe sahiptir (Anonim, 2015b).

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Varol, (1970), Ormangülleri ile mekanik mücadelenin daha etkili ve çevreci olduğunu belirtmiştir. Mekanik mücadelede kimyasal mücadeleler sonucu kaçınılmaz olan çevre (toprak ve su) kirliliği söz konusu olmamıştır. Ayrıca kimyasal mücadelede kullanılan herbisitlerin diğer yararlı bitkilere de zarar verdiğini belirtmiştir.

Cullen ve Chamberlain, (1978; 1979), *Rhododendron* cinsi ve alt cinsleri ile ilgili taksonomik çalışmaları yapmışlardır.

Cullen, (1980), *Rhododendron* cinsinin tür sayısının çok fazla olduğunu belirterek revizyon çalışmalarını altcinsler ve onlara ait seksiyonlar üzerine yoğunlaştırmıştır. Birçok altcinsin ve seksiyonun revizyonu araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Chamberlain ve Rae, (1990), *Rhododendron* cinsinin altcinsi olan *Tsutsusi* üzerinde revizyon çalışmaları yapmışlardır.

Argent, (1990), Güneydoğu Asya'da *Vireya* grubu adı altında toplanan ve birbirinden farklı çiçek özellikleri ile ilgi çeken yaklaşık 300 kadar ormangülünün yayılış gösterdiğini saptamıştır.

Şahin ve Cevahir, (1991), *R. ponticum* türünün diğer bitki türlerinin hem gençleşmesine engel olduğunu hem de toprak faunasının fakirleşmesine yol açtığını gözlemlenmişlerdir. Ormangüllerinin bulunduğu alanda çoğu zaman bitkisel döküntülerin ayrışamadığını belirtmişlerdir.

Özdemir, (1991), Karadeniz Bölgesinde yayılış gösteren *Rhododendron luteum*, *R. smirnovii*, *R. caucasicum*, *R. ponticum* türleri anatomik bakımdan inceleyerek türler arası karşılaştırmalar yapmıştır. İncelenen türlerin gövde ve yapraklarının anatomik özellikleri belirlenmiştir. Türler arasında bazı önemli anatomik farklılıklar görülmüştür.

Ding ve ark., (1995), *Rhododendron* cinsinin tohum morfolojisini çalışmışlardır.

Çolak (1997) *Rhododendron ponticum* L. (Mor Çiçekli Ormangülü) türünün silvikültürel özelliklerini araştırmıştır. Ormangülleri nem oranı yüksek, organik



madde bakımından zengin, derin ve iyi drenaja sahip olan asit topraklarda iyi bir gelişim göstermişlerdir.

Milne ve ark., (1999), Türkiye’de yayılış gösteren simpatrik *Rhododendron* türleri arasındaki hibritleşmeyi hem morfolojik olarak hem de moleküler düzeyde incelemişlerdir. Ormangüllerinin, özellikle iklim koşulları açısından yağış ve sıcaklık değerlerinin farklılaştığı Doğu Karadeniz bölümünde yoğunlaşmasının tesadüfi olmadığını belirtmişlerdir. Yapılan morfolojik ve moleküler araştırmalar *Rhododendron* türleri arasında doğal hibridleşme de ekolojik özelliklerin önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Sönmez, (2000), Burhaniye'nin 15 km. kadar doğusundaki sarı çiçekli ormangülü (*Rhododendron luteum*) birliğinin bölgede yetişmesinde iklim şartlarının etkili olduğunu belirtmiştir. Çünkü tür, esas yayılış alanı ve iklim sınırları dışındadır. Bütün bunlara rağmen tutunabilmiş ve burada yetişebilmekte olmasında asit reaksiyonlu su kaynaklarının rolü olduğunu savunmuştur. Bu kaynakların asidik özelliklerini toprağa da taşımak suretiyle hem *Rhododendron luteum* türlerinin yaşayabileceği toprak şartlarının oluşmasını sağlamakta, hem de birliğin nem ihtiyacını karşılamakta olduğu belirtmiştir.

Terzioğlu ve ark., (2001), Türkiye’deki ormangüllerinin kesin teşhislerinin yapılabilmesi için morfolojik özelliklerinin yanında odun anatomisi ve palinolojik özelliklerinin de belirlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışma ile *Rhododendron ponticum* L.’un doğal bir formu olan *Rhododendron ponticum* L. subsp. *ponticum* forma *album* (Sweet) Zab. taksonunu belirlemişlerdir.

Noshiro ve Suzuki, (2001), Nepal’de yayılış gösteren *Rhododendron* türlerinden iki ağaçsı form ile dört çalı formunun odun anatomilerini ontogenetik olarak incelemişlerdir.

Avcı, (2004), tarafından ormangüllerinin Türkiye’deki doğal yayılışları araştırılmıştır. Araştırmacı ormangüllerinin, özellikle iklim koşulları açısından yağış ve sıcaklık değerlerinin farklılaştığı Doğu Karadeniz bölümünde yoğunlaşmasının tesadüfi olmadığını belirtmiştir.

Goetsch ve ark., (2005), *Rhododendron* türleri üzerine yapılan son genetik araştırmalarda altcinsleri yeniden sınıflandırmışlar ve cinsin taksonomisi için yeni karakterlere ihtiyaç duyulduğunu belirtilmişlerdir.

akır ve ark., (2005), endemik *Rhododendron smirnovii* türünün anatomik, fitokimyasal ve antimikrobiyal özelliklerini araştırmışlardır. Türün içerdiği major kimyasal gruplar fitokimyasal tarama medotları kullanılarak belirlenmiştir. Türün anatomik özellikler tanımlanmış, dal ve yaprak ekstrelerinde flavonoit ve tanen varlığı saptanmıştır.

Chmielewska ve Chwil, (2005), *R. luteum* türünde polen tanelerinin ve nektaryumlarının morfolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Ayrıca polen tanelerini mikromorfolojik ve anatomik olarak incelemişlerdir.

Chmielewska ve ark., (2007), *R. catawbiense* Michx. türünde çiçeklerin nektaryum yapılarını çiçeklerin farklı gelişme basamaklarında mikromorfolojik olarak incelemişlerdir. Farklı gelişme basamaklarındaki nektaryum epidermis yapılarındaki değişiklikleri karşılaştırmışlardır.

Chmielewska ve Chwil, (2007), *Rhododendron japonicum* (Gray) Sur. türünün iek nektarlarının yapısını ayrıntılı olarak incelemişlerdir.

Yu- Guo ve ark., (2007), *Rhododendron* cinsine ait 24 türün meyve yüzeylelerini ve 21 türün tohum yüzeylelerini mikromorfolojik olarak incelemişlerdir. Çalışılan türler arasında meyve ve tohum yüzeylelerinde belirgin farklılıklar bulunmuştur.

Özbucak ve ark., (2009), Ordu ve çevresinde yayılış gösteren bazı *Rhododendron* türlerini ekolojik olarak incelenmiştir.

Ertürk ve ark., (2009), Ormangülü çiçeklerinden üretilen deli bal ve *R. ponticum* subsp. *ponticum*, *R.luteum*, *R. smirnovii* ve *R. caucasicum* türlerinin iek ve yaprakları üzerinde antibakteriyel ve antifungal çalışmalar yapmışlardır. Ham özütlelerin ve deli balın antimikrobiyal aktivitelerinin bakterilerde daha yüksek olduğu görölmüştür. Gram-pozitiflerde görölen antimikrobiyal aktivitelerin gram-negatiflerde belirlenene göre daha belirgin olduğu tespit edilmiştir.

Singh ve ark., (2009), Himalaya'da bulunan *Rhododendron* türlerinin korunması üzerine çalışmışlardır. Yakın gelecekte biotanın yok olmasını tehdit eden ve nesli tükenmekte olan *Rhododendron* türlerini nadir olarak sınıflandırmışlardır.

Silici ve ark., (2010), *Rhododendron* türleri üzerinde palinolojik çalışmalar yapmışlardır. Ayrıca Karadeniz Bölgesi'nden (Hopa, Trabzon, Artvin, Zonguldak, Ordu, Rize, Kastamonu, Kocaeli, Giresun) topladıkları 50 adet orman gülü (*Rhododendron*) balında (palinolojik olarak test edilmiş ve unifloral *Rhododendron* balı olduğu tespit edilmiş) toplam fenolik madde miktarı ile antioksidan, antiradikal ve antimikrobiyel aktiviteleri incelenmiştir.

Alan ve ark., (2010), *R. luteum* türünün morfolojik yapısı, kimyasal özellikleri ve indumentum karakterleri üzerine çalışmalar yapmışlardır. Türde örtü ve salgı tüyleri bulunmaktadır. Ayrıca çiçeklerde temel koku bileşenleri olarak  $\beta$ -karyofilin (% 34), metil benzoat (% 11.7), (E)-  $\beta$ -osimen (%10.4) ve  $\alpha$ -pinen (% 10.0) gibi essensial yağlarının bulunduğunu belirtmişlerdir.

Çeter ve Güney, (2011), Ormangülleri ve delibal hakkında bilgiler vermiştir. Ormangüllerinin uzun bir çiçeklenme periyoduna sahip olması, türlerin bol çiçek taşıması ve bol nektarlı olmasının yanı sıra yaprak, polen ve nektarında bulunan fenolik bileşikler, mineraller ve grayanotoksinler nedeniyle bal üretimi açısından önemli bir yere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Horuz ve ark., (2012), Batı Karadeniz bölgesi ormanlarının mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum* L.) plantasyonlarında gelişen humusun bazı fizikokimyasal özelliklerini belirleyerek bölgenin humik madde potansiyelini ortaya çıkarmışlardır. Bölgede ortalama humik madde potansiyelinin % 41.30'unu teşkil ettiği bulunmuştur.

Yan ve ark., (2014), Çin'de bitki çeşitliliği açısından en zengin bölge olan Himalaya-Hengduan dağlarında DNA barkodlama sistemiyle biyoçeşitlilik ve endemizm üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Bu alanda *Rhododendron* cinsinin çok fazla çeşitlilik gösterdiği için sınıflandırılmasında zorluklar yaşandığı bildirilmiştir. Bunun için DNA barkodlama çalışmaları ile bölüm ve altcinsler sınıflandırılmaya çalışılmıştır.

Silici ve ark., (2014), *Rhododendron* balının sıçanlar üzerinde grayanatoksin ve antioksidan parametreleri üzerine analizler yapmışlardır. Sıçanların kan plazmasında ve organ dokularında balın oksidatif etki gösterdiği gözlenmiştir.

Wang ve ark., (2014), Tibet platosunda yayılış gösteren 42 *Rhododendron* türünün tohumlarını yükseklik, habitat özellikleri ve bitki boyu açısından incelemişlerdir. Tohumların ekolojik özelliklere bağlı olarak değişiklikler gösterdiğini belirtmişlerdir.

Süngü ve ark., (2014), *R. luteum* ve *R. ponticum* türlerine ait bitkilerin petiyollerinden ve yapraklarından alınan enine kesitlerde kristal yoğunluğu ve tipi bakımından farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir. *R. ponticum* türünde petiyolün parankimatik dokusunda kristal kumu, tek ve druz kristale rastlanmıştır. Bu kristallerden druz kristali en yoğun bulunan kristal tipidir. *R. luteum* türünün petiyolünün parankima dokusunda ise kristal kumu ve druz kristallere rastlanmış ancak druz kristal yoğunluğunun oldukça az olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuçlar yaprak kesitlerinde de gözlenmiştir. Türlerin yaprak ve petiyollerinde yapılan incelemeler sonucu kristal içeriğinin türler arasında belirgin farklar ortaya koyduğu saptanmıştır. Kristal yoğunluğu taksonomik açıdan önemli bir karakter değildir. Fakat kristallerin bulunduğu dokular ve kristallerin tipleri taksonomik açıdan önemli olabilir.

Olga ve ark., (2015), *Rhododendron* türleri (*Rhododendron ledebourii* Pojark., *Rhododendron luteum* ve *Rhododendron catawbiense*) üzerinde kış dormansinin ve çiçek açma zamanının polen gelişmesine etkisini araştırmışlardır. Generatif organlar *Rhododendron ledebourii* türünde haziran ayında, *Rhododendron luteum* türünde temmuz ayında gelişmektedir. *Rhododendron catawbiense* türünde ise generatif organlar yaklaşık 11 aydan sonra gelişme gösterdiğini belirtilmiştir.

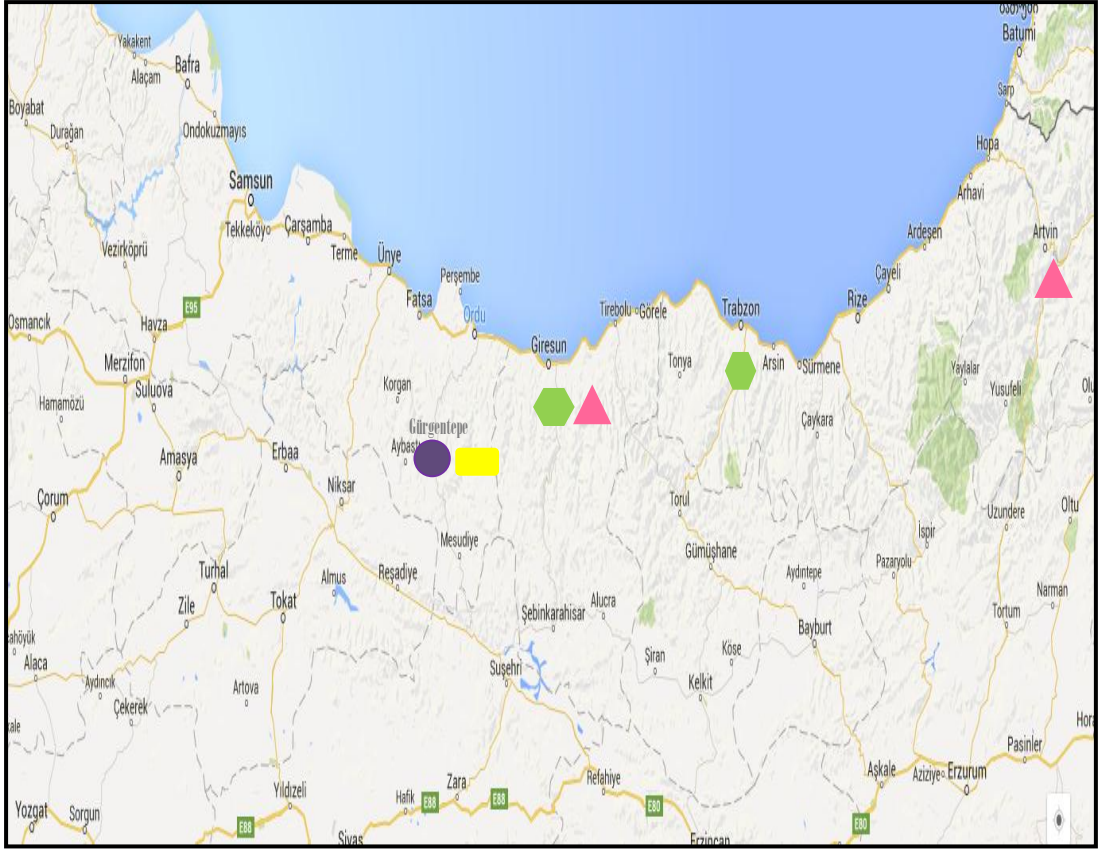
### 3. MATERYAL ve YÖNTEM



#### 3.1. Morfolojik İnceleme Metodları

*Rhododendron* cinsine ait (*R. ponticum*, *R. luteum*, *R. caucasicum*, *R. smirnovii*) örnekler çiçeklenme dönemlerinde (Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül) Doğu Karadeniz bölgesinin çeşitli lokalitelerden toplanmıştır. *R. smirnovii* türünün tohum ve meyveleri ise Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Botaniği Anabilim Dalının herbaryumundan temin edilmiştir. Türlerin toplandığı lokaliteler Çizelge 3.1 ve Şekil 3.1’de belirtilmiştir.

**Çizelge 3. 1.** *Rhododendron* cinsine ait taksonların toplandığı lokaliteler

Takson	Toplandığı Lokaliteler
<i>Rhododendron ponticum</i>	A6 <b>Ordu:</b> Gürgentepe, 1250 m, Aktaş 1, (15.06.2014)
<i>Rhododendron luteum</i>	A6 <b>Ordu:</b> Gürgentepe,1250 m, Aktaş 2 (20.06.2014)
<i>Rhododendron caucasicum</i>	A7 <b>Giresun:</b> Sis Dağı, 2182 m, Aktaş 3 (22.05.2014) A8 <b>Trabzon:</b> Sırhanlı Yaylası, 2000 m
<i>Rhododendron smirnovii</i>	A7 <b>Giresun:</b> Sis Dağı, 2182 m, Aktaş 4 (22.05.2014) A8 <b>Artvin:</b> Hatilla Vadisi Milli Parkı, 2100 m, ARTH 5502 (27.06.2013)



 <i>R. ponticum</i>	 <i>R. luteum</i>	 <i>R. caucasicum</i>	 <i>R. smirnovii</i>
---	---	---	--

**Şekil 3.1.** *Rhododendron* türlerinin toplandığı lokaliteler

Toplanan örnekler herbaryum tekniklerine uygun bir şekilde kurutulup, Ordu Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde saklanmaktadır. Toplanan bitki örneklerinin tayini Davis, (1978)'in "Flora of Turkey and the East Aegean Island" adlı eserin 6. cildinden faydalanılarak yapılmıştır. Morfolojik ölçümler herbaryum örneklerinden yapılmıştır. Morfolojik incelemelerde bitkinin yaprağın genişliği ve uzunluğu, çiçek sayısı, korolla boyu ve kaliksin uzunluğu minimum ve maksimum değerleri ölçülerek tablo halinde gösterilmiştir.

### 3.2. Mikromorfolojik İnceleme Metodları

Araştırma konusu olan *Rhododendron* türlerinin çiçek, yaprak, meyve ve tohum, yüzeyleri mikromorfolojik olarak incelenmiştir. Çiçekte alt ve üst yüzey şekilleri, yaprakta alt ve üst yüzeyde bulunan tüy, epiderma ve stoma hücreleri, meyve ve tohumlarda ise yüzey şekilleri araştırılmıştır. İncelemeler için herbaryum materyalleri kullanılmıştır. Kaliks, korolla, meyve ve tohum yüzeyleri Stearn, (1985) ve Koksheeva ve ark., (2015)'e göre belirlenmiştir.

Elektron mikroskobunda çekim yapabilmek için öncelikle yaprak, meyve ve tohum örnekleri çift taraflı karbon bant üzerine yapıştırılarak sabitlenmiştir. Sabitlenen örnekler 12.5-15 nm altın ile kaplanmıştır. İnceleme ve çekimler Ondokuz Mayıs Üniversitesi Karadeniz İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde yer alan JSM-7001F Tarayıcı Elektron Mikroskobunda (SEM) 10 KV'lık voltajla yapılmıştır.



Şekil 3.2. SEM çekimine hazırlanan, sabitlenmiş altın kaplamalı numuneler

### 3.3. İstatistiksel İnceleme Metodları

Bu çalışmada Minitab 16 programı kullanılarak, *R.ponticum*, *R. luteum*, *R.caucasicum* ve *R.smirmovii* türlerinin meyve ve tohumlarının boy-en ölçümü yapılarak aralarında karşılaştırmalı olarak istatistiksel değerler hesaplanmıştır. Bu değerlerin hesaplanabilmesi için programda bulunan ANOVA kategorisi ve türlerin meyve ve tohum boy-enleri arasındaki ilişkiyi ortaya koyan Pearson Korelasyon kullanılmıştır.



## 4. ARAŞTIRMA ve BULGULAR

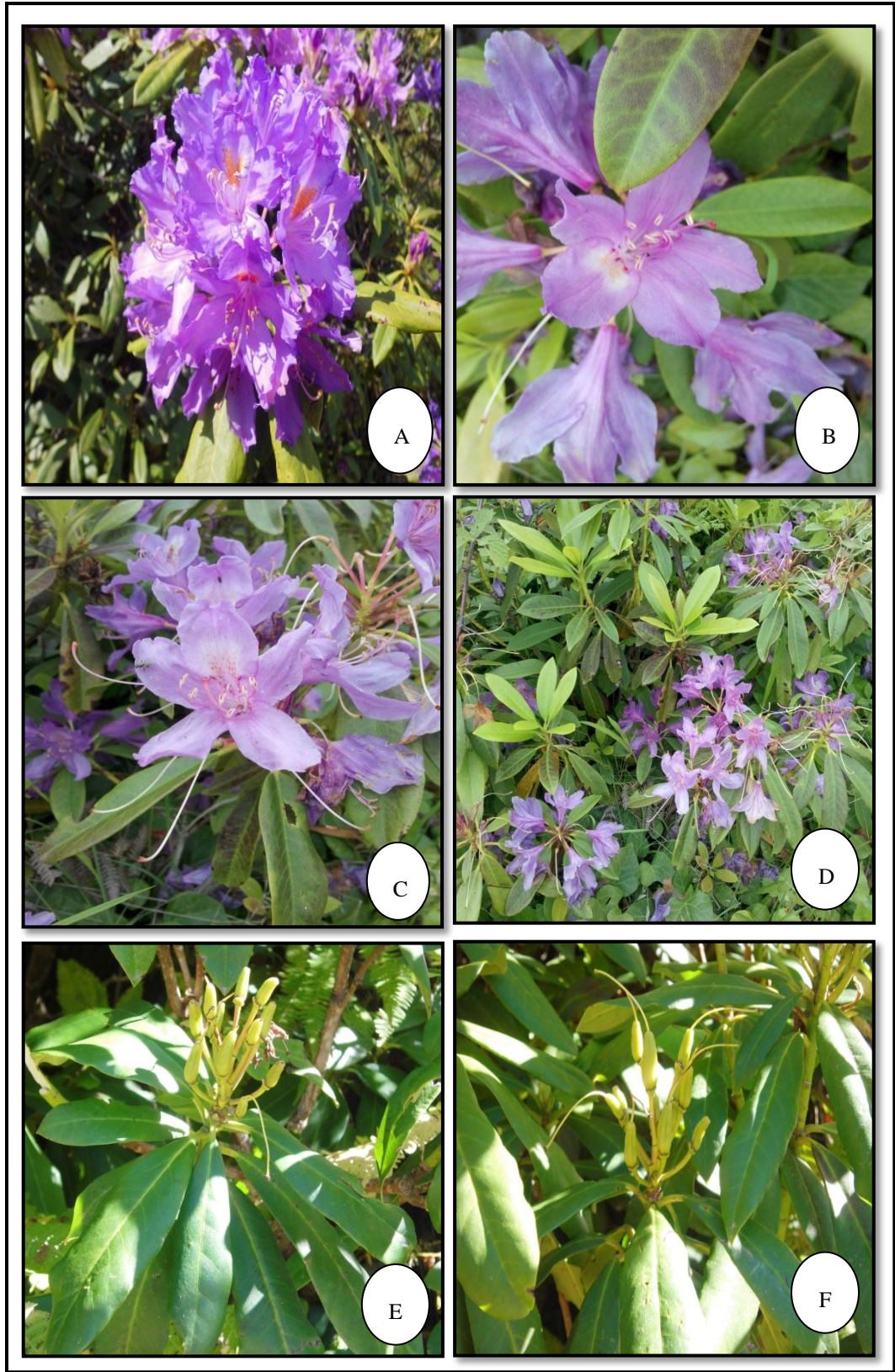
### 4.1. Morfolojik Bulgular

#### 4.1.1. *Rhododendron ponticum* L.

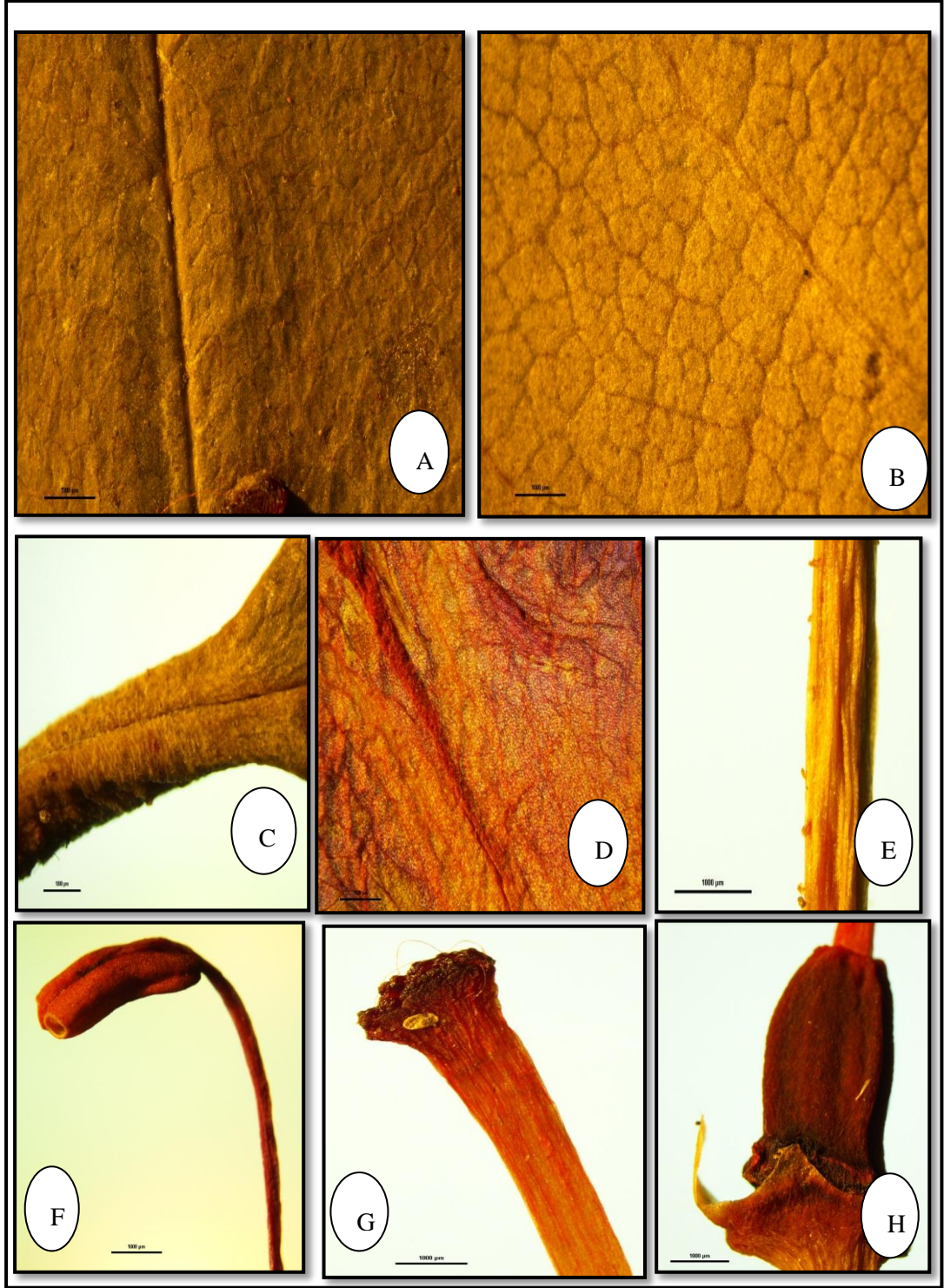
10 m kadar boyunda büyük çalılardır. Gövde gençken değişken indementumlu. Terminal tomurcuk 2 cm'dir. Petiyol 1-1.5 cm, lamina eliptik-obovat, derimsi, 2.2-4.3 x 7.1-13.9 cm. başlangıçta alt kısmı tomentose, sonra glandular tüyler kalıcı, damar düzeni üst yüzeyde genellikle düz. Çiçek durumu 5-20 çiçeklidir. Pedankül 3-5 cm; pedisel 1.6-3 cm, genellikle tüysüz bazen glandüler ya da tüylü. Brakte ve brakteler 0.5-2.5 cm. Kaliks 0.1-0.7 mm. Korolla koyu- morumsu, çan şeklinde 3-4.5 cm, genellikle dıştan tüysüz, iç kısımda tabana doğru pubescent. Stamenler 10 tanedir. Tohumlar eliptiktir. Tohumların her iki tarafında ince zarımsı kanatlar mevcuttur. Tohumların uç kısımlarında parçalar azdır. Tohumların alt kısmındaki zarımsı yapı 2-3 parçalı olarak uzamıştır. Meyvenin boyu  $1.5\pm 0.2$  cm, eni  $0.38 \pm 0.9$  cm; tohumun boyu  $1.9\pm 0.07$  mm, eni  $0.5\pm 0.03$  mm'dir ( Şekil 4.1- 4.2- 4.3- 4.4).



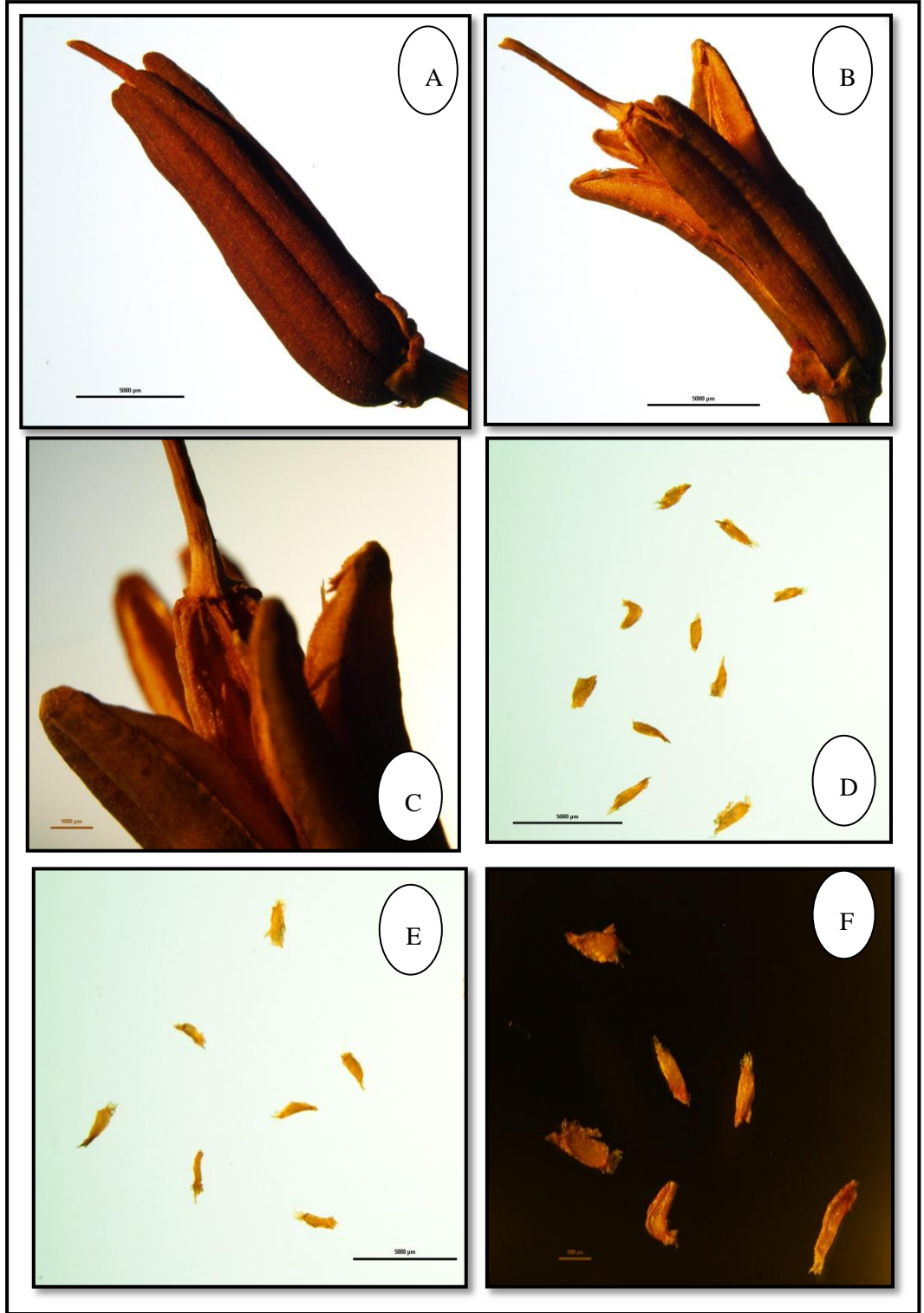
Şekil 4.1. *Rhododendron ponticum*, Genel görünümü (Aktaş 1)



Şekil 4.2. *Rhododendron ponticum*, A-F: Çiçek ve meyvenin genel görünüşleri (Aktaş 1)



**Şekil 4.3.** *Rhododendron ponticum*, Stereo mikroskop görüntüleri, A: Yaprak üst yüzey, B: Yaprak alt yüzey, C: Yaprak sapı, D: Çiçek, E:Çiçek sapı, F: Stamen, G: Stigma, H: Ovaryum



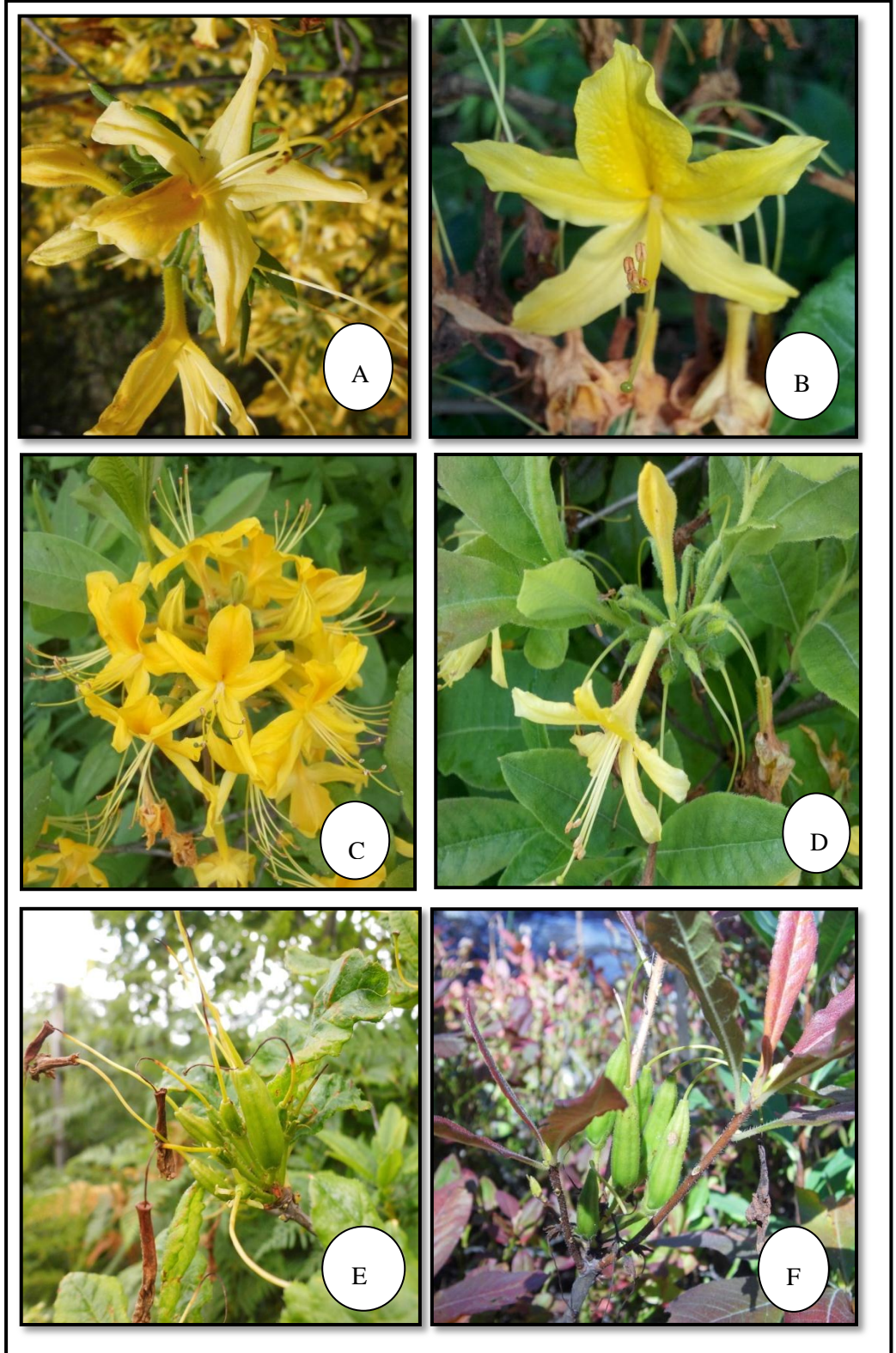
Şekil 4.4. *Rhododendron ponticum*, Stereo mikroskop görüntüleri, A-C: Meyve, D-F: Tohum

#### 4.1.2. *Rhododendron luteum* Sweet

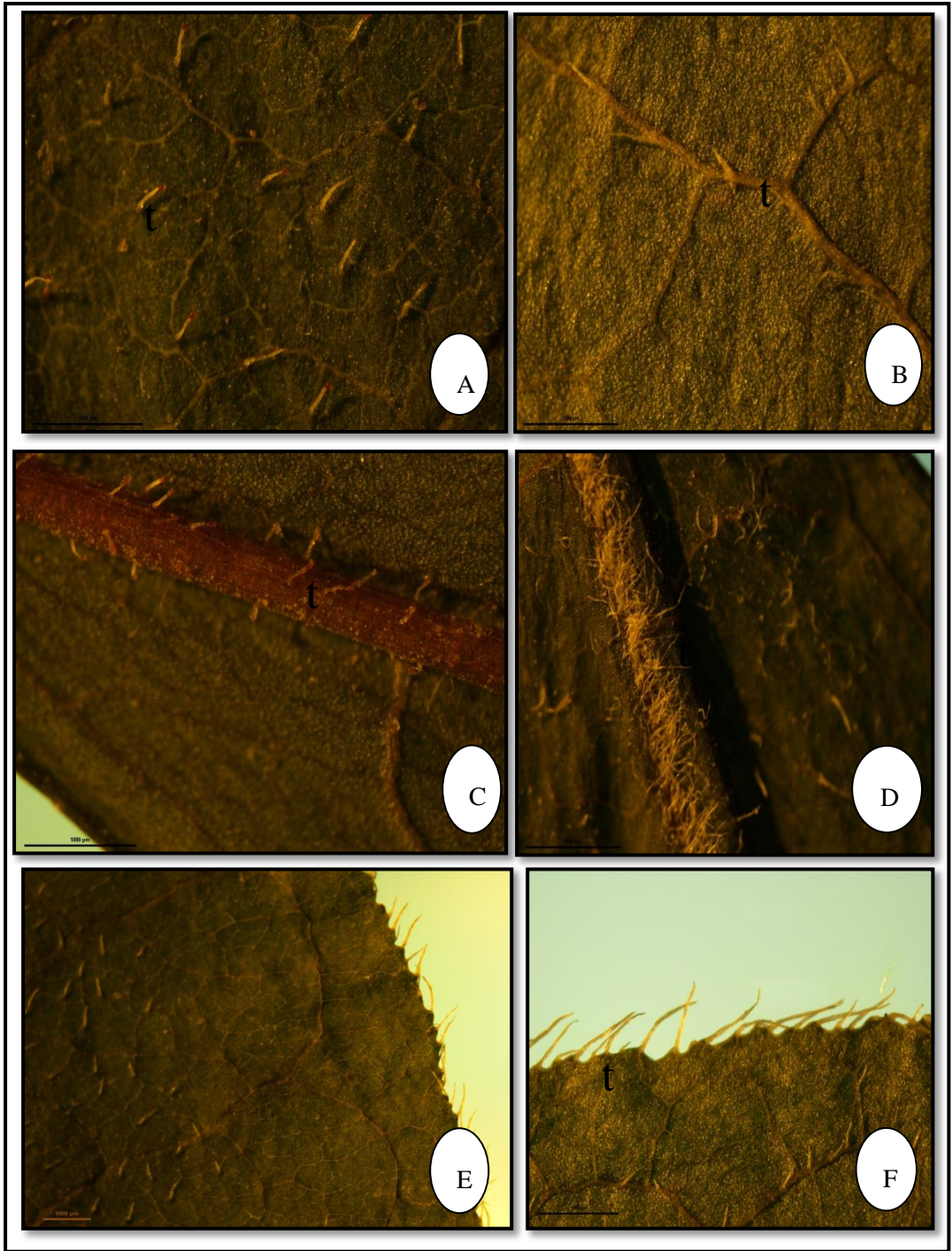
4 m'ye kadar boylanan yaprak döken çalılardır. Gövde glandular tüylü, terminal tomurcuk 1.5 cm. Petiyol 0.2-0.5cm; lamina ovat-oblanseolat. 1.6-2.5 x 4-7.5 cm'dir. Sert kıllı veya glandular tüylü. Çiçek durumu 5-15 çiçekli. Pedisel 1-2 cm ve glandular tüylü. Brakte ve brakteoller 0.5-1 cm. Kaliks boyu 0.1-0.9 mm. Korolla sarı, huni şeklinde, 2.7-4.1 cm. Stamenler 5 tanedir. Ovaryum glandular-sert kıllıdır. Tohumlar eliptik bir yapıya sahiptir. Tohumların üst kısımları yırtılarak parçalara ayrılmıştır. Tohumların yanlarında ince yarı saydam kanatlar bulunmaktadır. Tohumların alt kısmındaki zar kese şeklindedir. Meyvenin boyu  $2.5 \pm 0.8$  cm, eni  $0.5 \pm 0.1$  cm; tohumların boyu  $2.9 \pm 0.09$  mm, eni  $0.8 \pm 0.03$  mm'dir (Şekil 4.5-4.8).



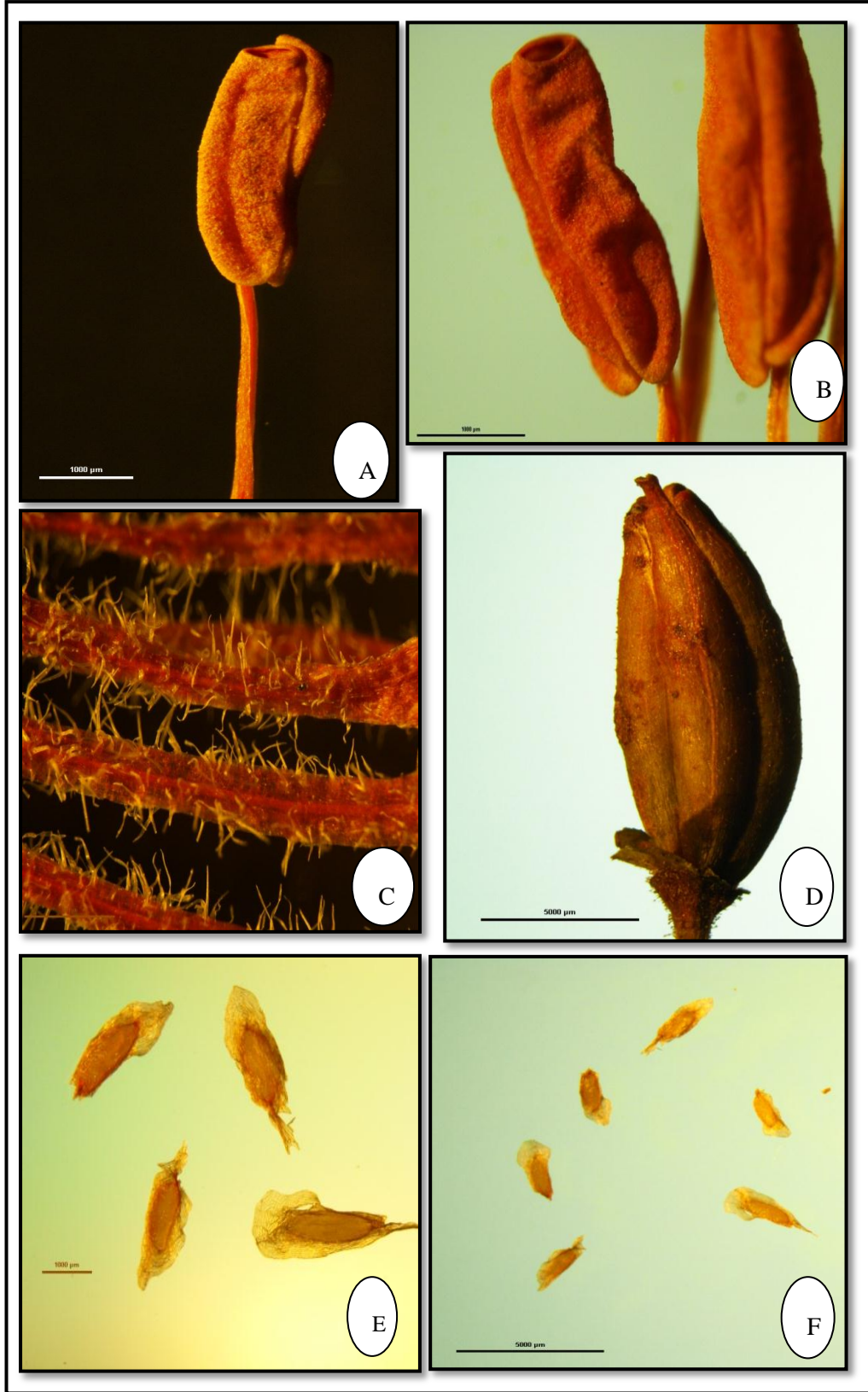
Şekil 4.5. *Rhododendron luteum*, Genel görünümüleri (Aktaş 2)



Şekil 4.6. *Rhododendron luteum*, Habitat genel görünümüleri (Aktaş 2)  
A-D: Çiçeğin yakından görünümü, E-F: Meyvenin yakından görünümü



Şekil 4.7. *Rhododendron luteum*, Stereo mikroskop görüntüleri, A-B:Yaprak üst yüzey, C-D: Yaprak alt yüzey, E-F: Yaprakta bulunan tüyler (t: tüy)

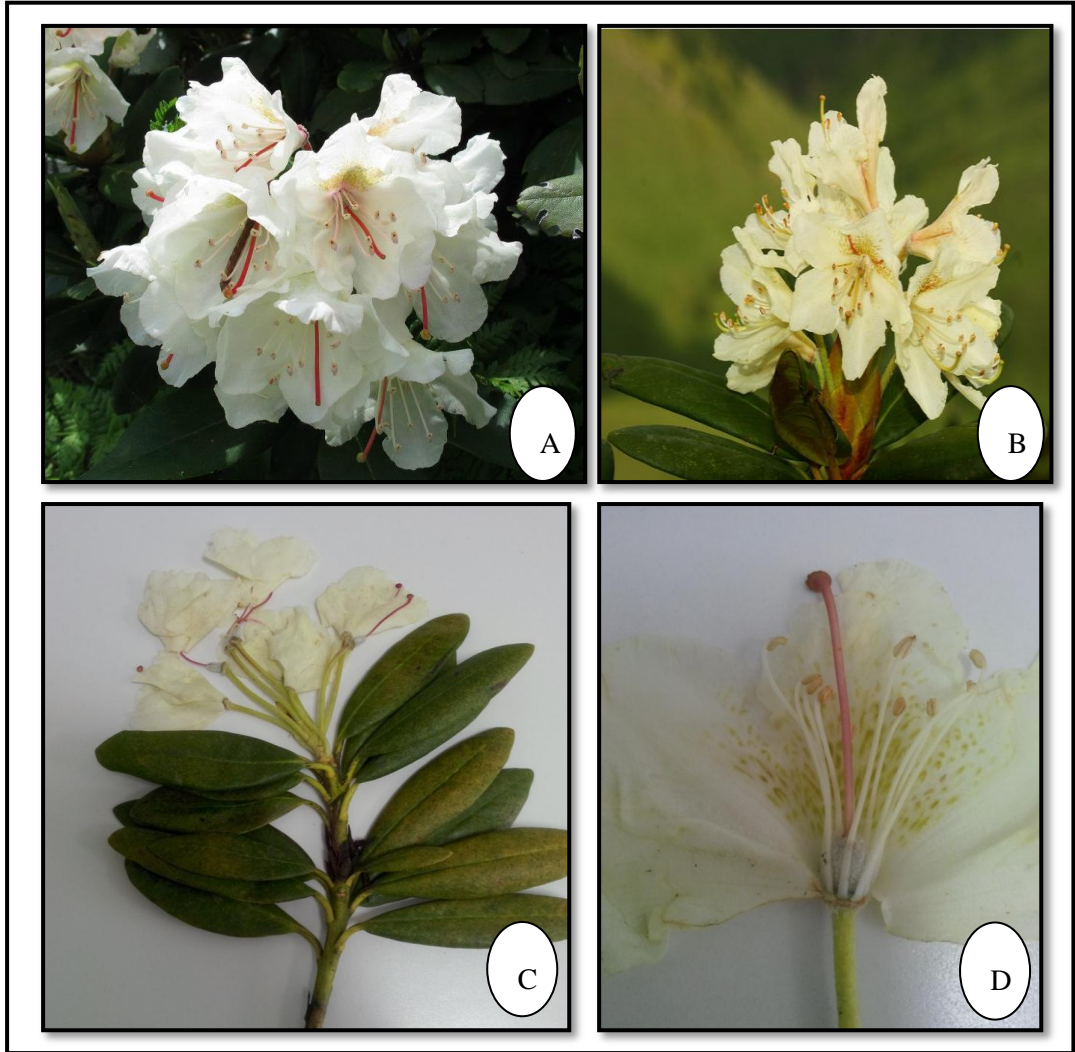


Şekil 4.8. *Rhododendron luteum*, Stereo mikroskop görüntüleri, A-B: Stamen, C: Filament, D: Meyve, E-F: Tohum

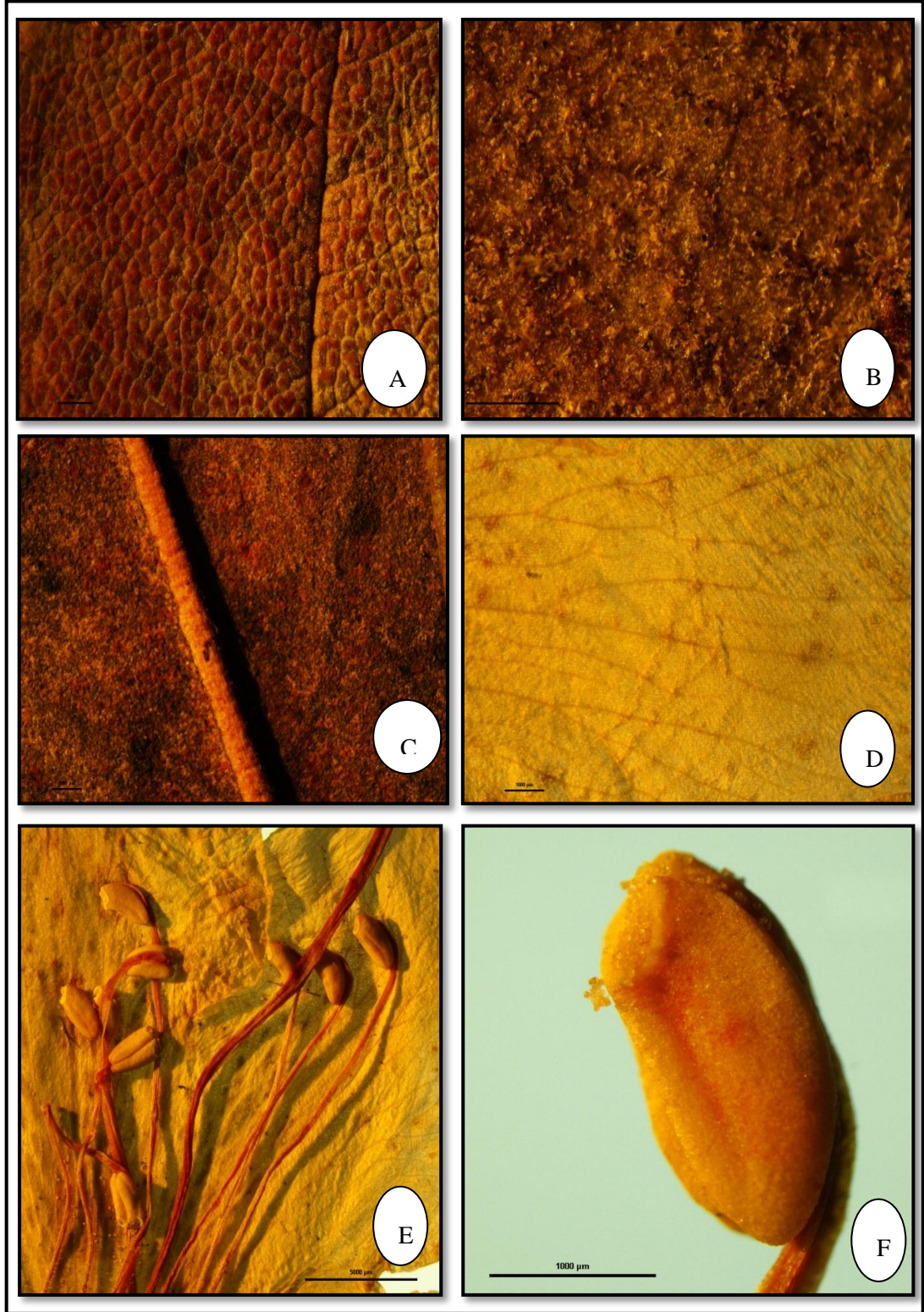


#### 4.1.3. *Rhododendron caucasicum* Pallas

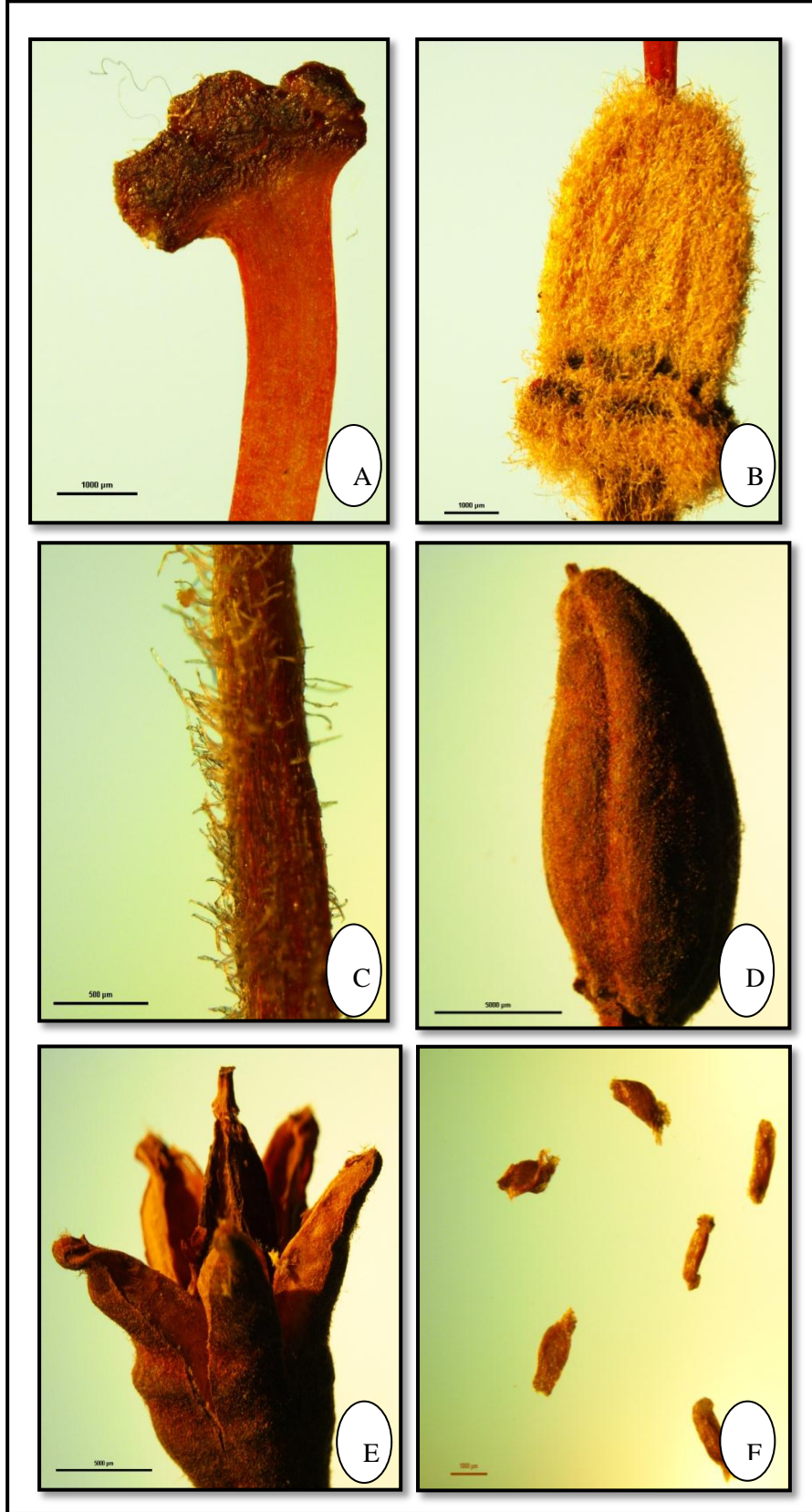
Aromatik 1 m boyunda küçük çalılarıdır. Gövde hafifçe tomentose; terminal tomurcuk 1,5 cm. Petiyol 1 cm, lamina ovat. 2.4-3,.8 x 6.5-9.4 cm'dir. Çiçek durumu 5-8 çiçeklidir. Pedünkül 3.5-5.5 cm, pedisel 2.1-2 cm. Kahverengimsi tomentose. Brakte ve brakteler 1.5-2 cm. Kaliks lobları 1mm. Korolla açık krem, çan şeklinde ve 2.5-3.6 cm. Korolla üzerinde yeşilimsi ve kahverengimsi benekler bulunmaktadır. Stamenler 10 tanedir. Ovaryum yoğun kahverengi tüylü. Tohumlar eliptiktir. Tohumların her iki tarafında zarımsı kanatlar vardır. Tohumların uç kısmı 3-4 parçalı zara sahiptir. Alt kısımları ise kese şeklindedir. Alt kısımları ise kese şeklinde bir zara sahiptir. Meyve boyu  $1.4 \pm 0.4$  cm, eni  $0.6 \pm 0.1$  cm ve tohumun boyu  $1.6 \pm 0.03$  mm, eni  $0.6 \pm 0.02$  mm'dir (Şekil 4.9- 4.11).



Şekil 4.9. *Rhododendron caucasicum*, A-B: Habitat genel görünümü, C-D: Herbaryum örnekleri (Aktaş 3)



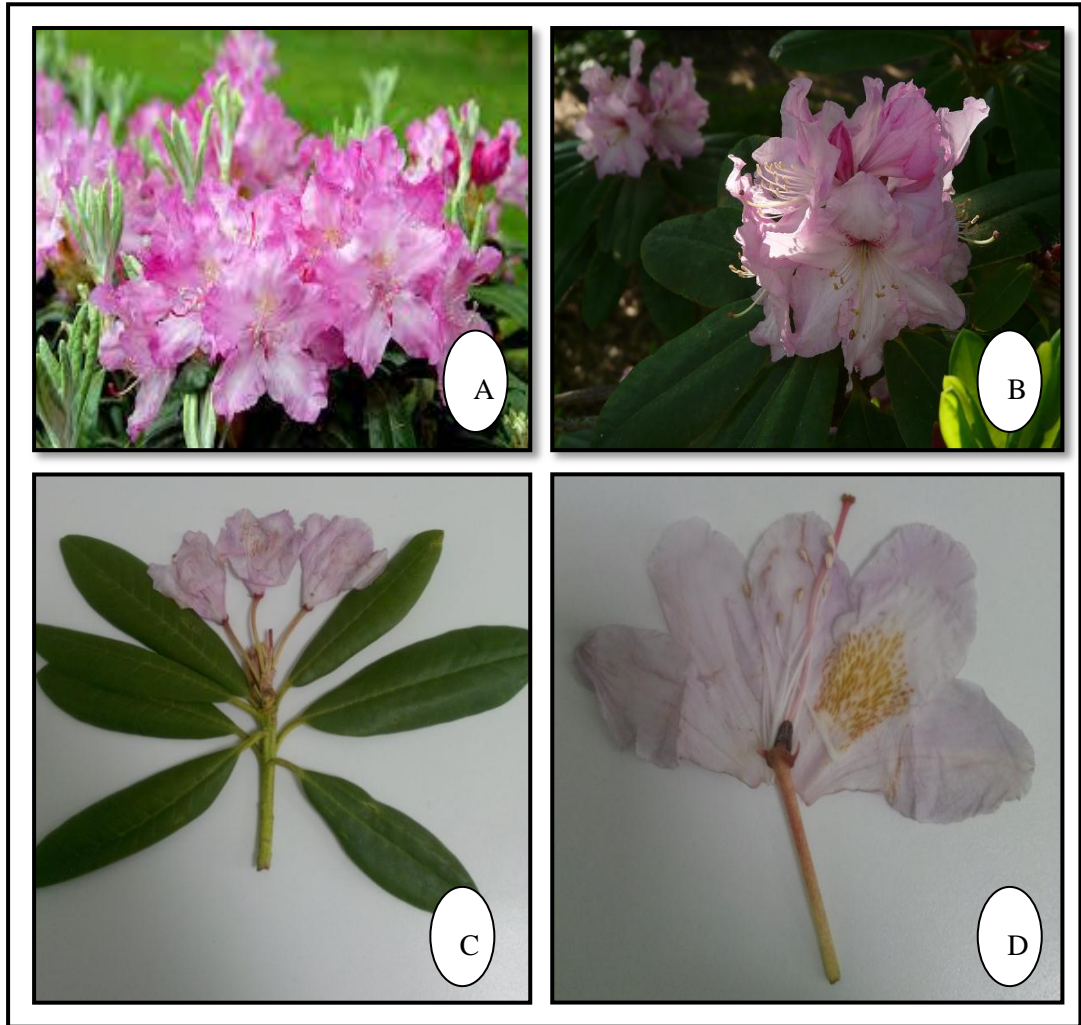
Şekil 4.10. *Rhododendron caucasicum*, Stereo mikroskop görüntüleri, A: Yaprak üst yüzey, B-C: Yaprak alt yüzey, D-E: Çiçek yüzeyi, F: Stamen



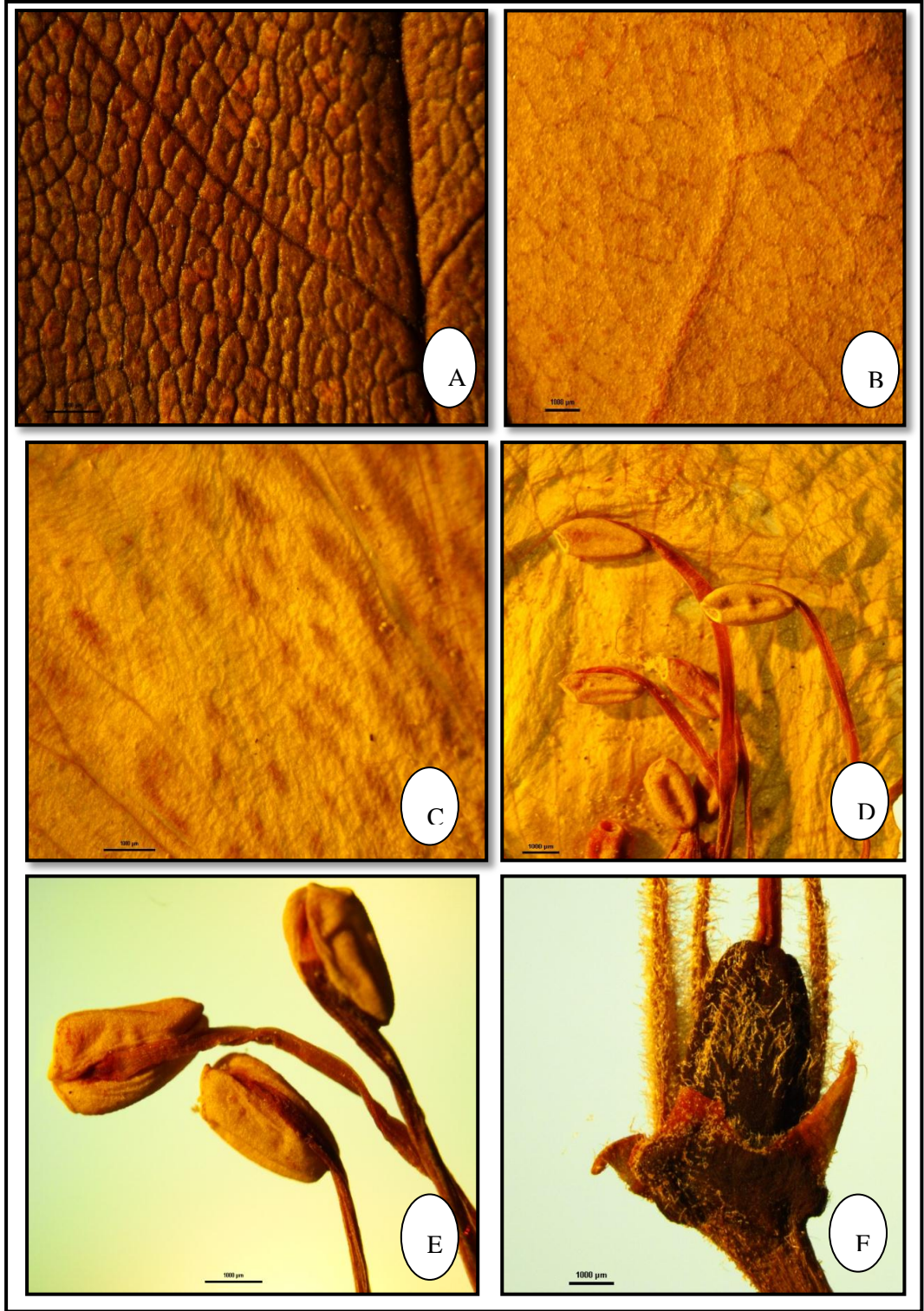
Şekil 4.11. *Rhododendron caucasicum*, Stereo mikroskop görüntüleri,  
A: Stigma, B: Ovaryum, C: Filament, D-E: Meyve, F: Tohum

#### 4.1.4. *Rhododendron smirnovii* Trautv.

Aramotik, 4 m boyunda herdem yeşil çalılardır. Gövde tomentose. Terminal tomurcuk 3 cm. Petiyol 0.8-2.5 cm. Lamina obovat. 1.7-2.7 x 5.8-9.4 cm'dir. Çiçek durumu 7-15 çiçeklidir. Pedisel 3.6-4.5 cm ve glandular tüylüdür. Brakte ve brakteoller 1-2 cm. Kaliks lobları 0.1-0.3 mm. Korolla pembe, huni şeklinde ve petaller 2.8-3.7 cm'dir. Korolla üzerinde yeşilimsi- kahverengimsi ve sarı benekler bulunmaktadır. Stamenler 10 tanedir. Ovaryum beyazımsı tomentose. Tohumlar eliptiktir. Tohumların bir kenarında ince, diğer kenarı geniş bir zarla çevrilidir. Tohumların üst kısmında parçalı bir zar vardır. Parçalanmalar belirgin değildir. Alt kısmında şekilsiz zarımsı bir kese vardır. Meyve boyu  $1.5 \pm 0.3$  cm, eni  $0.5 \pm 0.1$  cm; tohum boyu  $1.7 \pm 0.02$  mm, eni  $0.6 \pm 0.02$  mm'dir (Şekil 4.12-4.14).



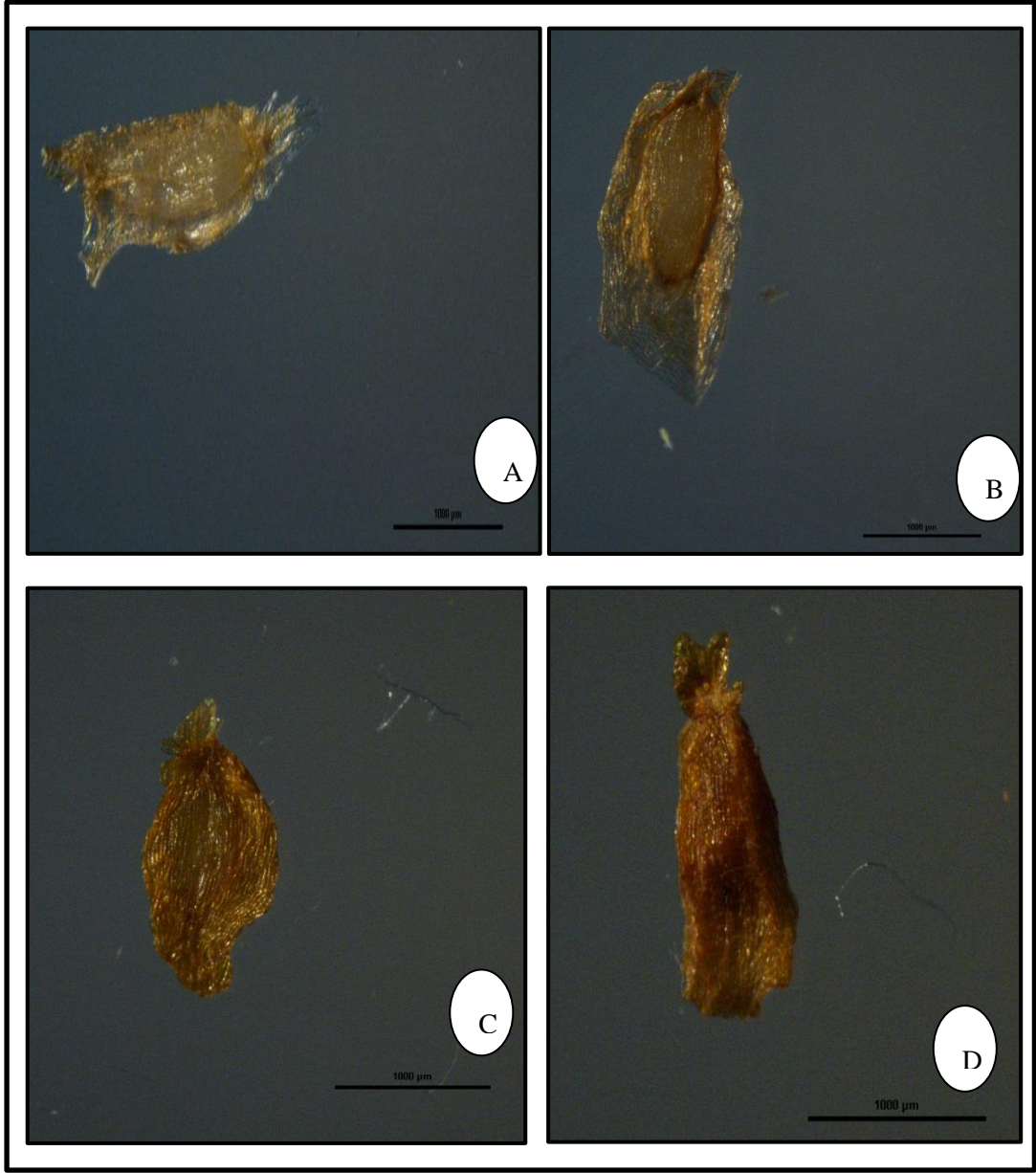
Şekil 4.12. *Rhododendron smirnovii* A-B:Habitat genel görünüşleri,C-D: Herbaryum Örnekleri (Aktas 4)



Şekil 4.13. *Rhododendron smirnovii*, Stereo mikroskop görüntüleri, A: Yaprak üst yüzey, B: Yaprak alt yüzey, C- D: Çiçek yüzey, E: Stamen, F: Ovaryum



Şekil 4.14. *Rhododendron smirnovii*, Stereo mikroskop görüntüleri, A: Stigma, B-D: Meyve, E- F: Tohum



Şekil 4.15. *Rhododendron* türlerinin tohum yapılarının karşılaştırması, A) *R. ponticum*  
B) *R. luteum* C) *R. caucasicum* D) *R. smirnovii*

## **4.2.Mikromorfolojik Bulgular**

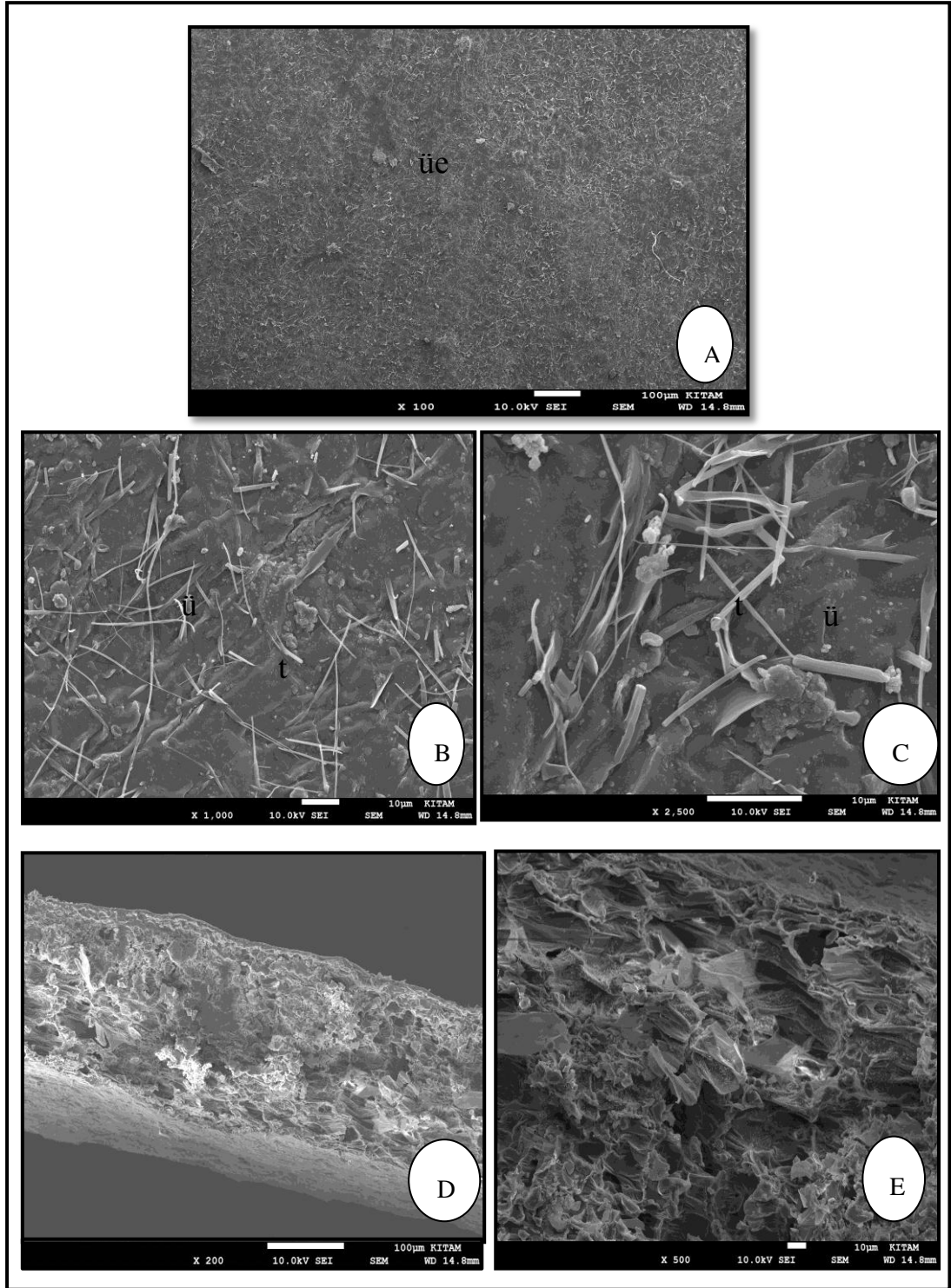
### **4.2.1. *Rhododendron ponticum* L.**

#### **4.2.1.1. Yaprığın Mikromorfolojik Özellikleri**

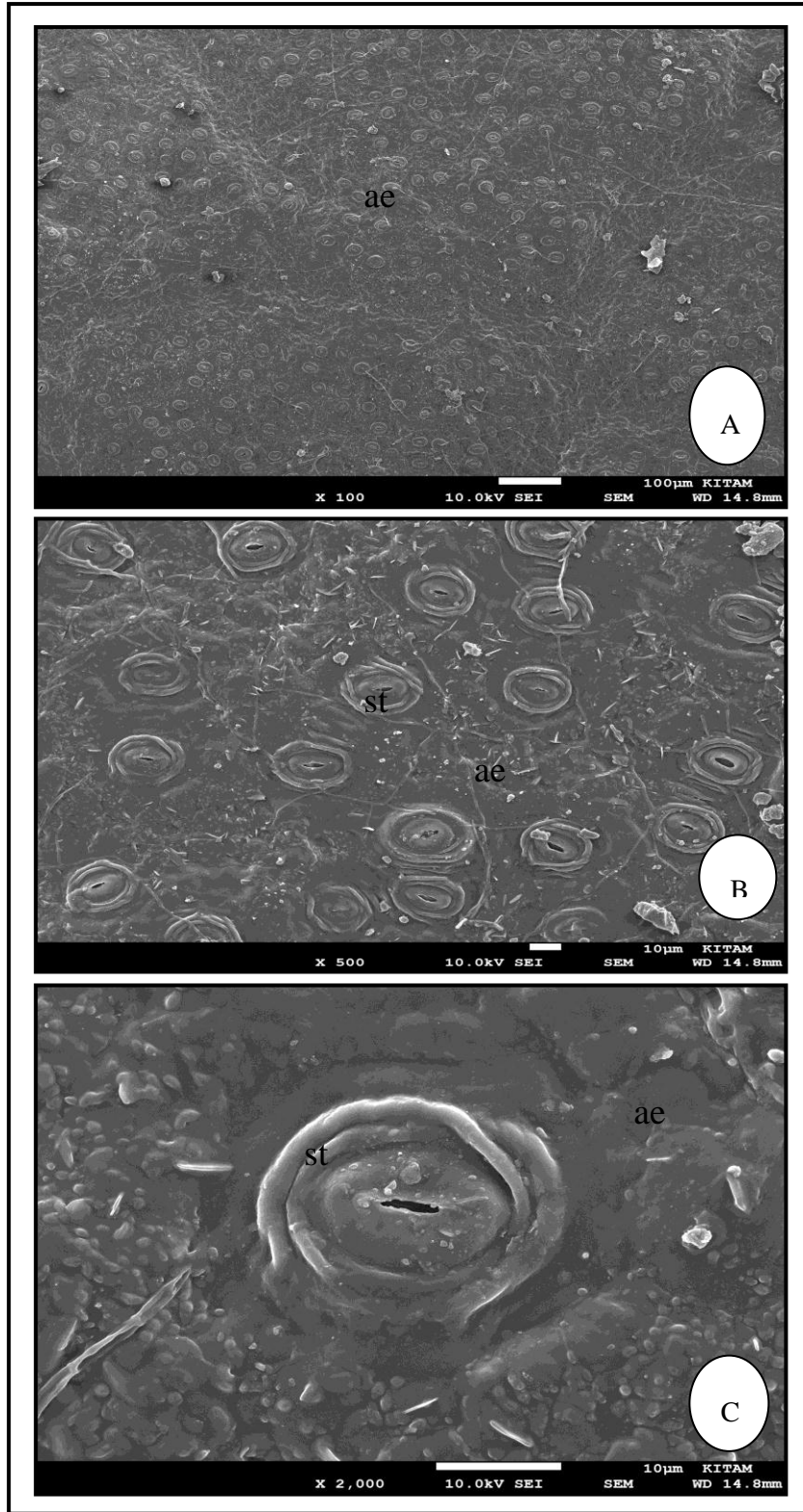
Bitki yapraklarının elektron mikroskobu çekimlerinde yaprak üst yüzeyinde yer alan epidermis hücreleri dikdörtgenimsidir. Köşeli hücrelerden oluşmaktadır. Yaprığın üst yüzeyinde salgı ve örtü tüyleri bulunmaktadır. Ayrıca üst yüzeyde pulsu mum tabakası mevcuttur (Şekil 4.16). Yaprığın alt yüzeyinde yer yer örtü tüyelerine rastlanmıştır. Epiderma hücreleri üzerinde tanecikli vaks oluşumuna rastlanmaktadır. Stoma açıklığı kısa-dardır. Por açıklığı belirgindir. Dış stoma çıkıntısı açıklığı belirgin ve iki tane dış stoma kenar çıkıntısı bulunmaktadır. Stomanın bekçi hücreleri dış stoma açıklığına göre daha aşağıdadır. Stomanın dorsal çeperi belirgin şekilde kalınlaşmıştır (Şekil 4.17).

Yaprak enine kesitlerinin elektron çekimlerinde yaprığın üst kısmında iki sıralı epidermis hücrelerinden oluşmaktadır. Alt epidermis tek sıralıdır. İletim demetleri üzerinde belirgin sklerankima hücreleri bulunmaktadır. 3-4 sıralı palizat parankima mevcuttur. Sünger parankimasında hücreler arasında boşluklar fazladır (Şekil 4.16).





Şekil 4.16. *Rhododendron ponticum* SEM görüntüleri, A-C: Yaprak üst yüzey, D-E: Yaprak enine, ( üe: üst epiderma, t: tüy)

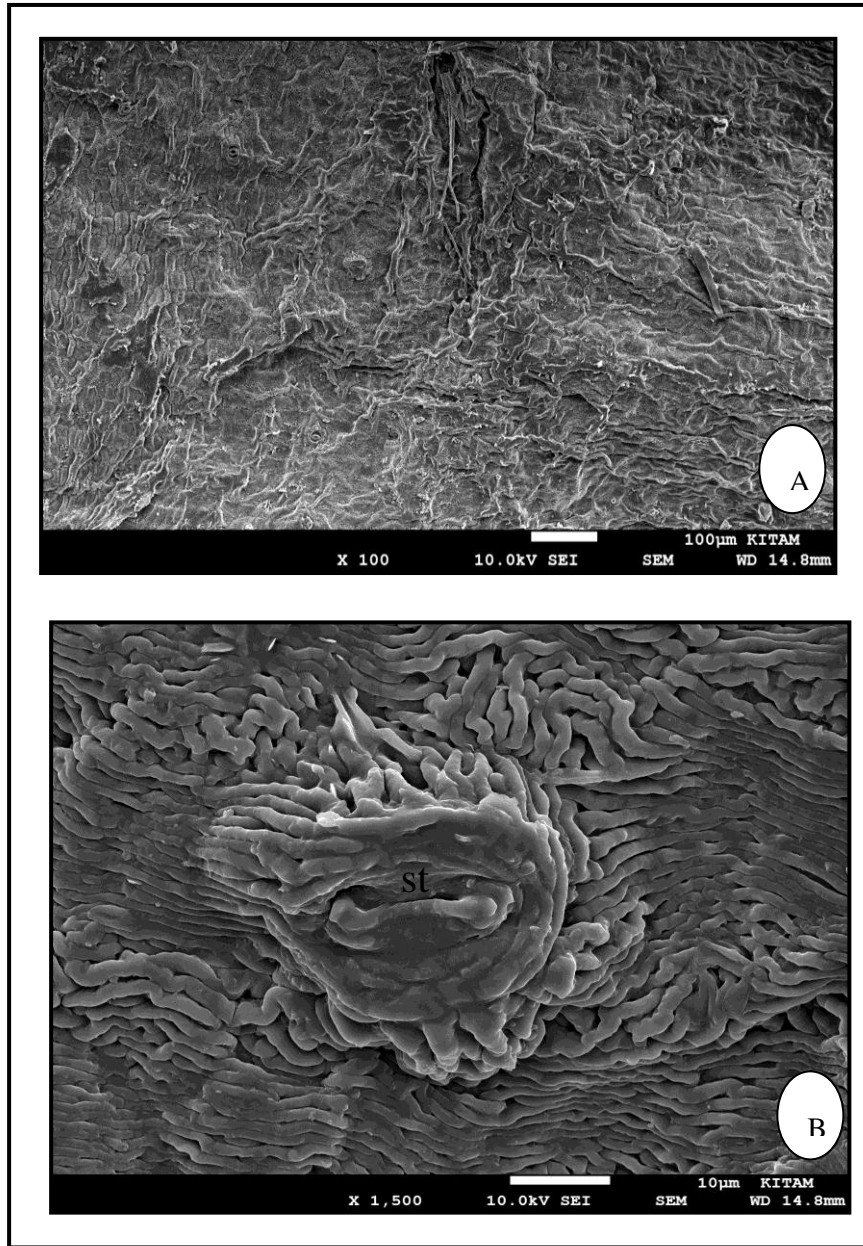


Şekil 4.17. *Rhododendron ponticum* SEM görüntüleri, A-C:Yaprak alt yüzey (ae: alt epiderma, st: stoma)

#### 4.2.1.2. Çiçek Yüzeyinin (Periant) Özellikleri

##### - Kaliks Yüzeyinin Özellikleri

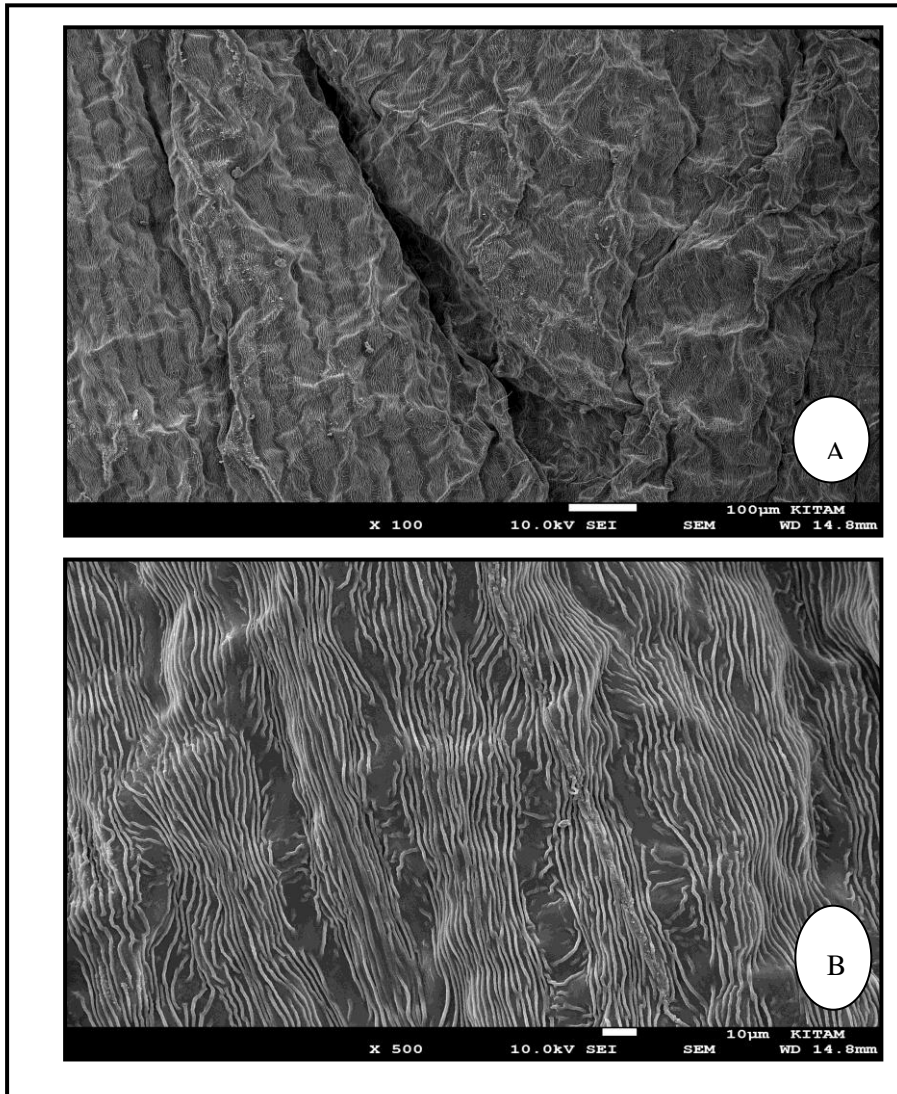
*R. ponticum* türünde kaliks yüzeyinde çok yoğun şekilde boyuna ve enine uzun kütikular katlanmalar bulunmaktadır. Kaliks yüzeyinde etkinliğini kaybetmiş stomalar bulunmaktadır. Epidermis hücreleri katlanmalar dolayı çok net görünmemektedir. *R. ponticum* türünde irregular reticulate-striate (düzensiz ağsı-yivcikli) tip kaliks yüzeyine rastlanmıştır (Şekil 4.18).



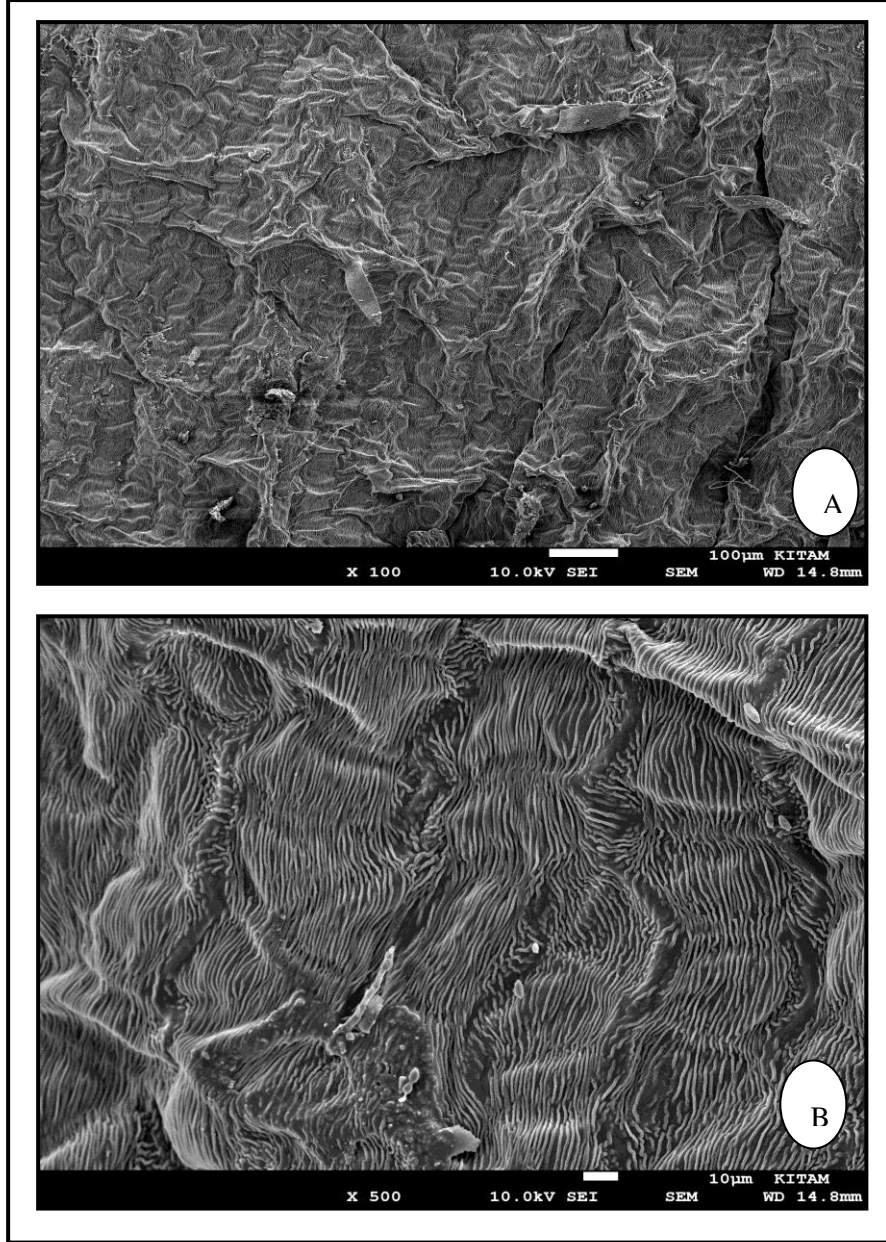
Şekil 4.18. *Rhododendron ponticum* kaliks yüzey SEM görüntüleri  
A) X 100 B) X 1.500 (st: stoma)

### - Korolla Yüzeyinin Özellikleri

*R. ponticum* türünde korolla üst yüzeyinde uzun, paralel çizgiler halinde kütikular ornemantasyon bulunmaktadır. Yer yer kütikular katlanmaların olmadığı açıklıklar vardır. Buralarda da enine küçük katlanmalar bulunmaktadır. Hücre çeperi belirgin değildir. Üst ve alt yüzeyde reticulate-striate (ağsı-yivcikli) tip korolla yüzeyine rastlanmıştır (Şekil 4.19). *R. ponticum* türünün alt yüzeyinde hücre çeperleri belirgin ya da değildir. Hücrelerin üst yüzeyinde çizgisel birbirine paralel uzun katlanmalar vardır. Hücrelerin karşılıklı çeperleri üzerinde enine kısa zigzag çizgiler bulunmaktadır. (Şekil 4.20).



Şekil 4.19. *Rhododendron ponticum* korolla üst yüzey SEM görüntüleri  
A) X 100 B) X 500

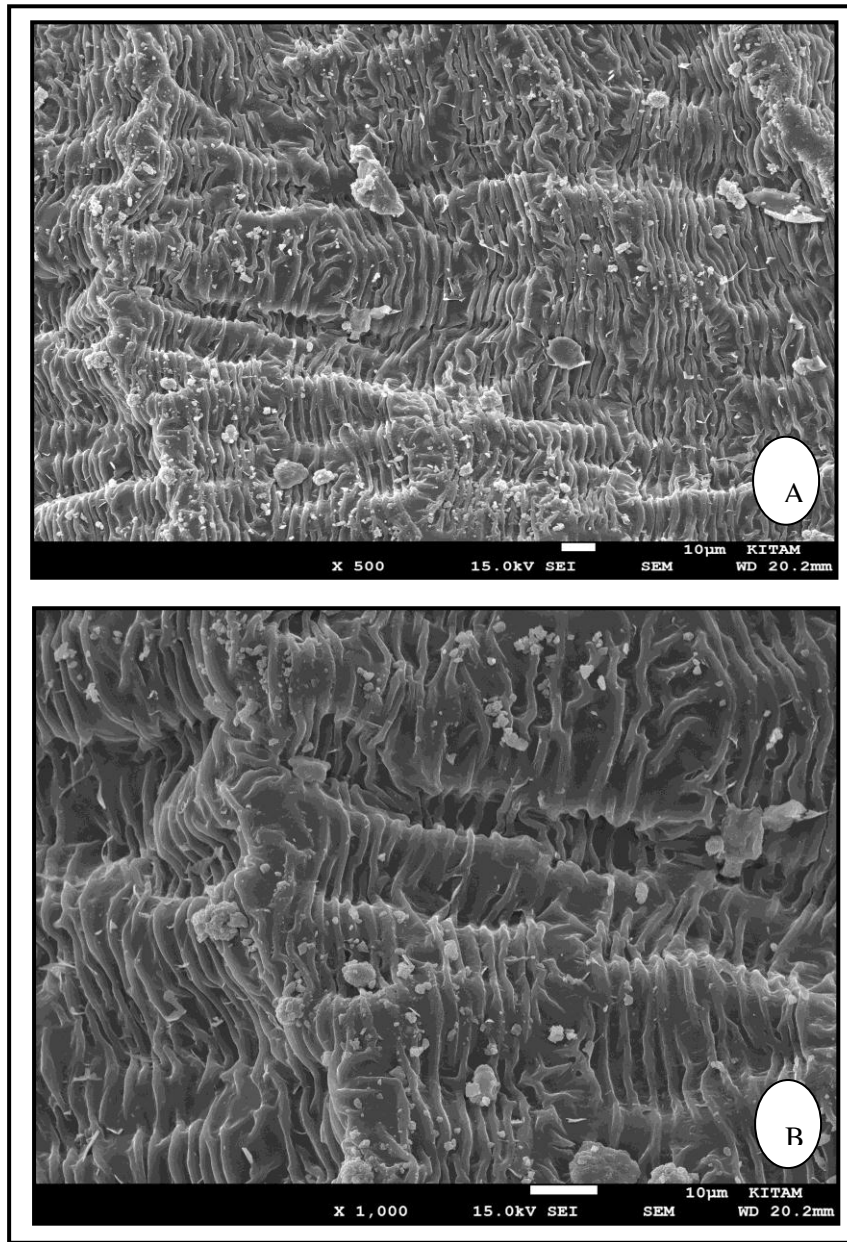


Şekil 4.20. *Rhododendron ponticum* korolla alt yüzey SEM görüntüleri  
A) X 100 B) X 500

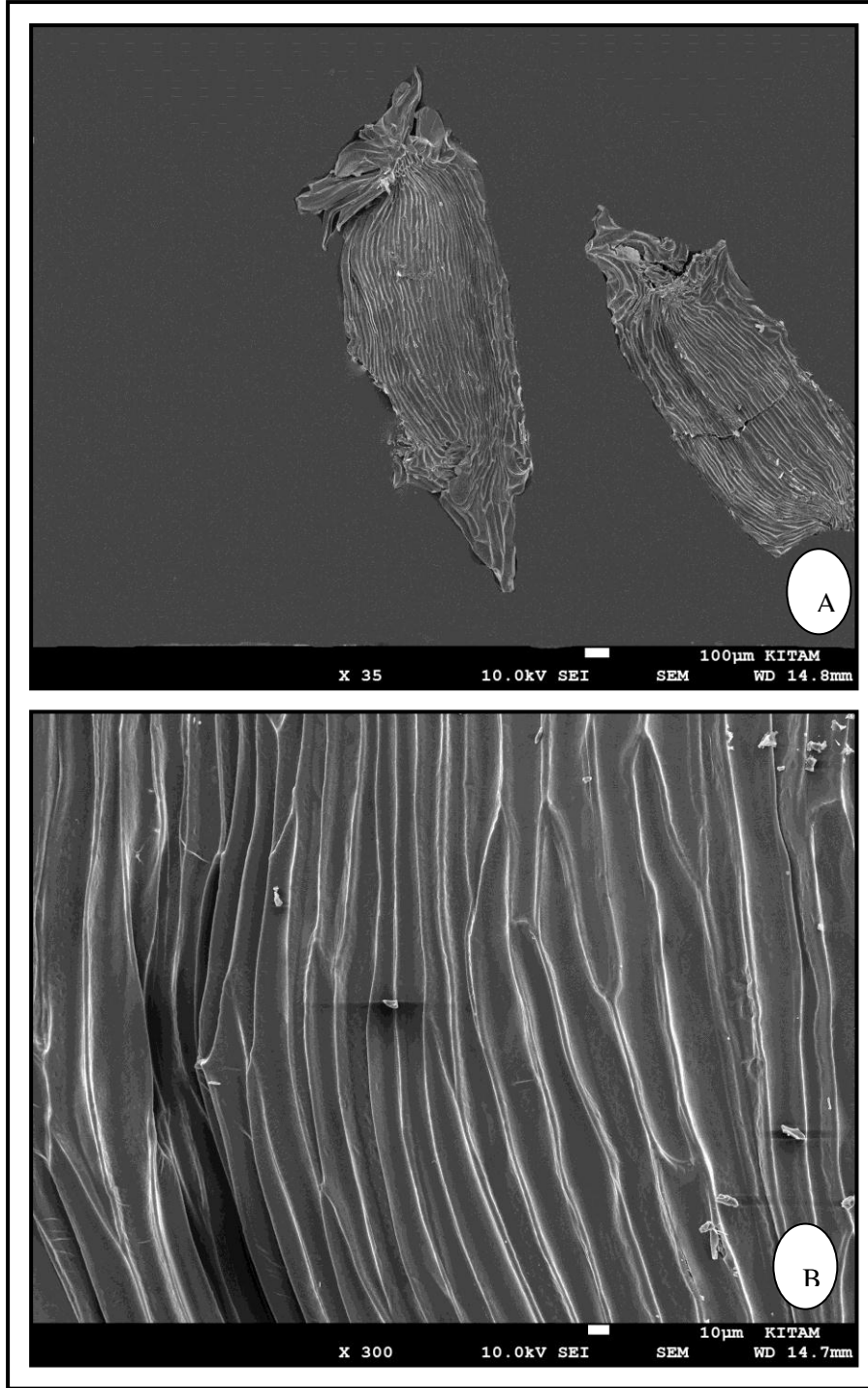
#### 4.2.1.3. Meyve ve Tohum Yüzeylerinin Özellikleri

*R. ponticum* türünde rugose-striate (buruşuk-yivcikli) tip meyve yüzeyine rastlanılmıştır. Meyve üzerinde uzun eksene paralel çizgiler ve katlanmalar bulunmaktadır (Şekil 4.21).

Tohum şekli kanatlı, tohum yüzeyi çeşidi ise reticulate (ağsı)'dır. Epidermis hücreleri uzamış, dar dikdörtgenimsi hücrelerdir. Hücrelerin çeperleri çok belirgindir. Çeperler hücrenin diğer kısımlarına göre yükselmiştir. Hücrenin diğer kısımları içeriye doğru basıktır (Şekil 4.22).



Şekil 4.21. *Rhododendron ponticum* meyve yüzey SEM görünümüleri  
A) X 500 B) X 1.000



Şekil 4.22. *Rhododendron ponticum* tohum yüzey SEM görüntüleri  
A) X 35 B) X 300

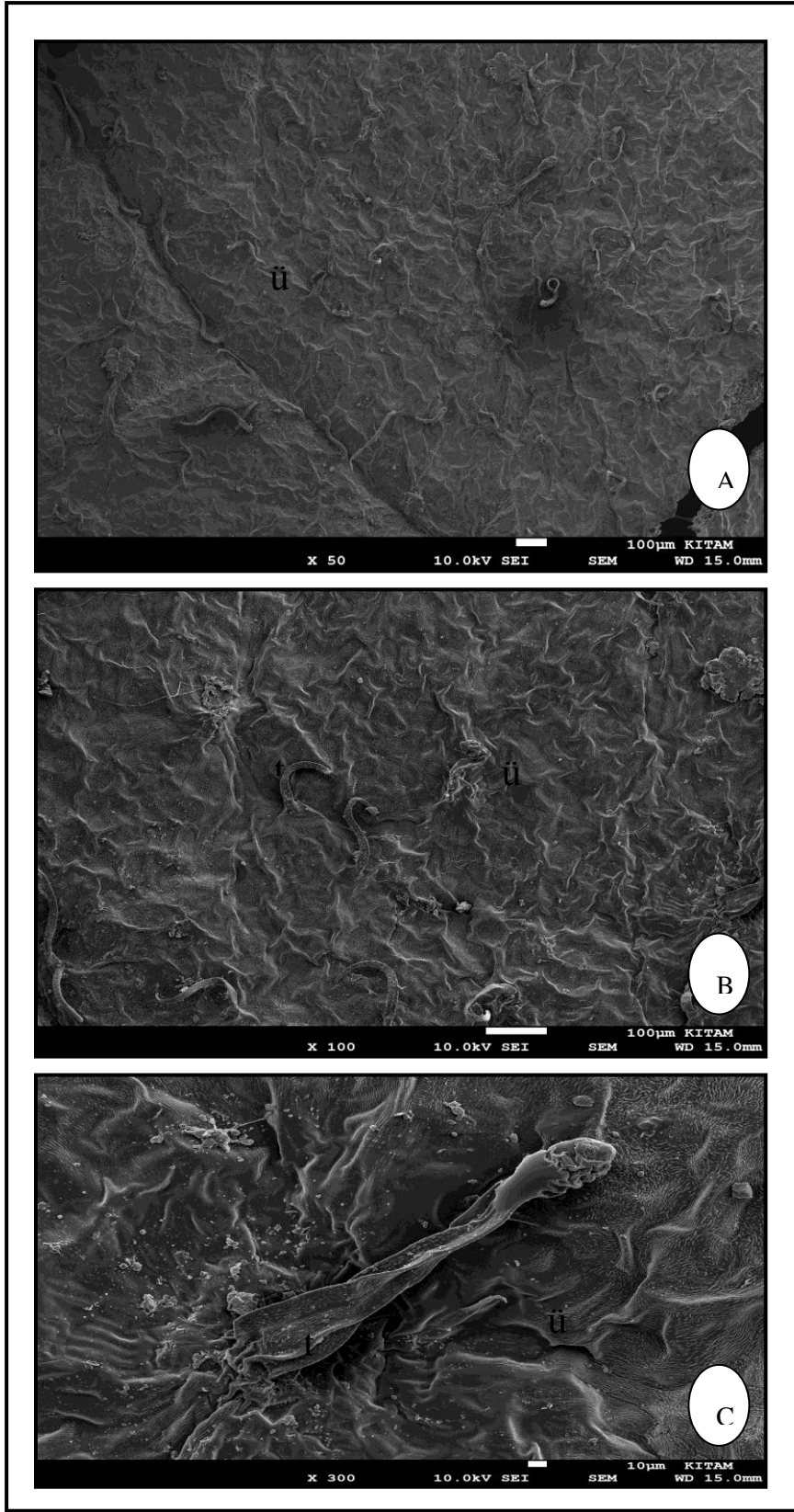
## **4.2.2. *Rhododendron luteum* Sweet**

### **4.2.2.1. Stoma ve Epiderma Hücrelerinin Özellikleri**

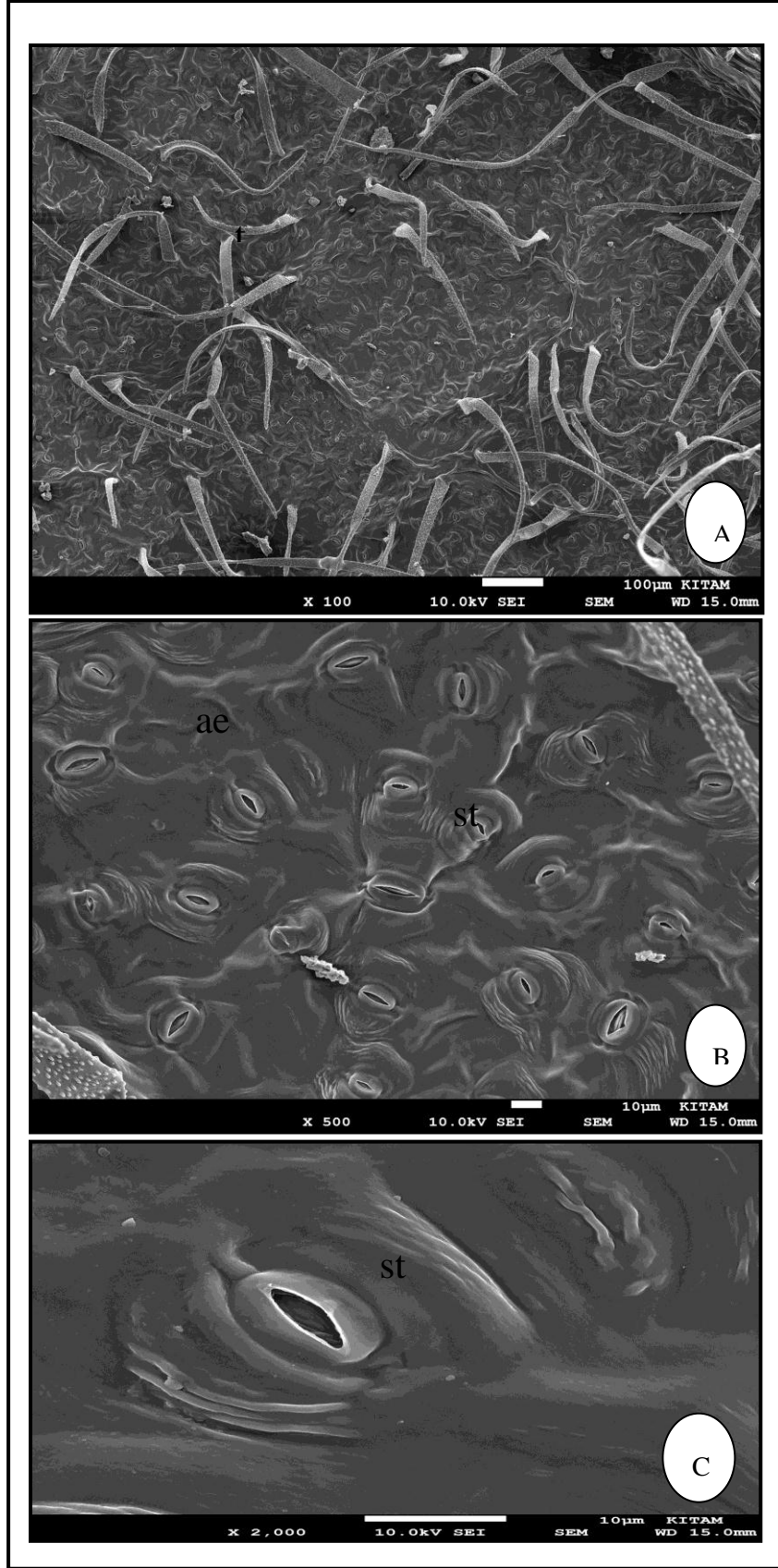
*R. luteum* türünün yaprak yüzeylerinin elektron mikroskobu çekimlerinde yaprak üst epidermis hücreleri dikdörtgenimsi ve yuvarlağımsıdır. Üst yüzeyde az sayıda salgı bulunmaktadır. Epidermis hücreleri dalgalı çeperlidir. Tüyer üzerinde kütikular süslemeler mevcuttur (Şekil 4.23). Alt yüzeyde dış stoma açıklığı belirgindir. Dış stoma kenar çıkıntısı belirgin ve kalın tek kısımdan oluşmaktadır. Stoma açıklığı uzun-genıştır. Ventral çeper kalınlaşmış ve üzerinde birkaç sıra kütikular katlanmalar mevcuttur. Örtü tüyleri bulunmaktadır. Az sayıda salgı tüyleri bulunmaktadır (Şekil 4.24).

Yaprak enine kesitlerinin elektron çekimlerinde tek sıralı epidermis hücrelerinden oluşmaktadır. 1 (2) sıralı parankima hücreleri bulunmaktadır. 3-4 sıralı hücreler arası boşlukları az olan sünger parankiması bulunmaktadır. İletim demetin üst kısmında sklerankima hücresi vardır (Şekil 4.25).

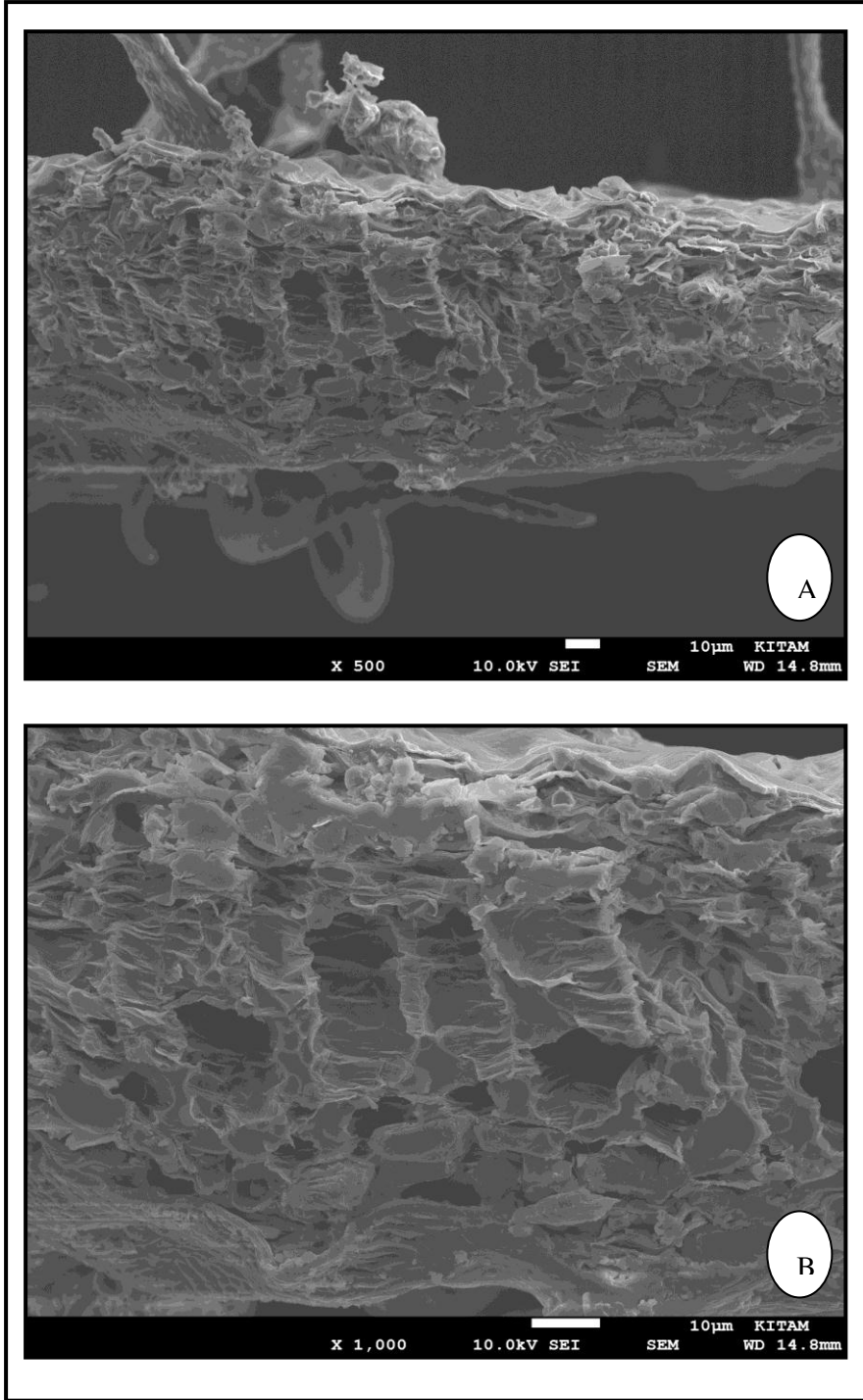




Şekil 4.23. *Rhododendron luteum* yaprak üst yüzey SEM görüntüleri  
A) X 50 B) X 100 C) X300 (ü: üst epiderma, t: tüy)



Şekil 4.24. *Rhododendron luteum* yaprak alt yüzet SEM görüntüleri  
A)X 100 B) X 500 C) 2.000 (ae:alt epiderma, t:tüy, st:stoma)

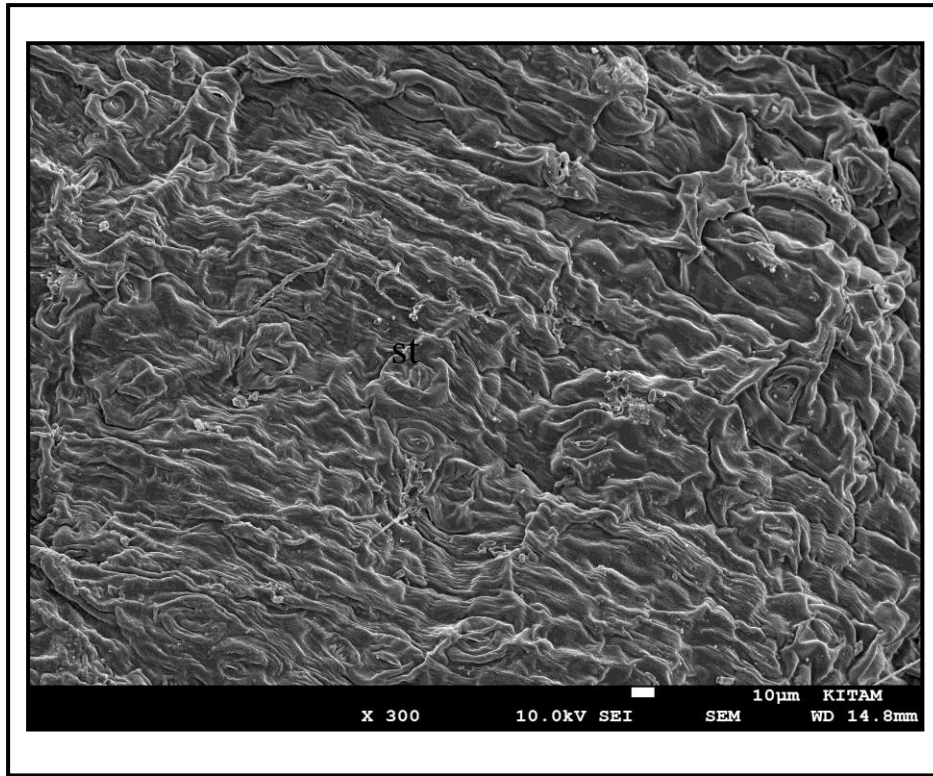


Şekil 4.25. *Rhododendron luteum* yaprak enine SEM görüntüleri  
A)X 500 B) X 1.000

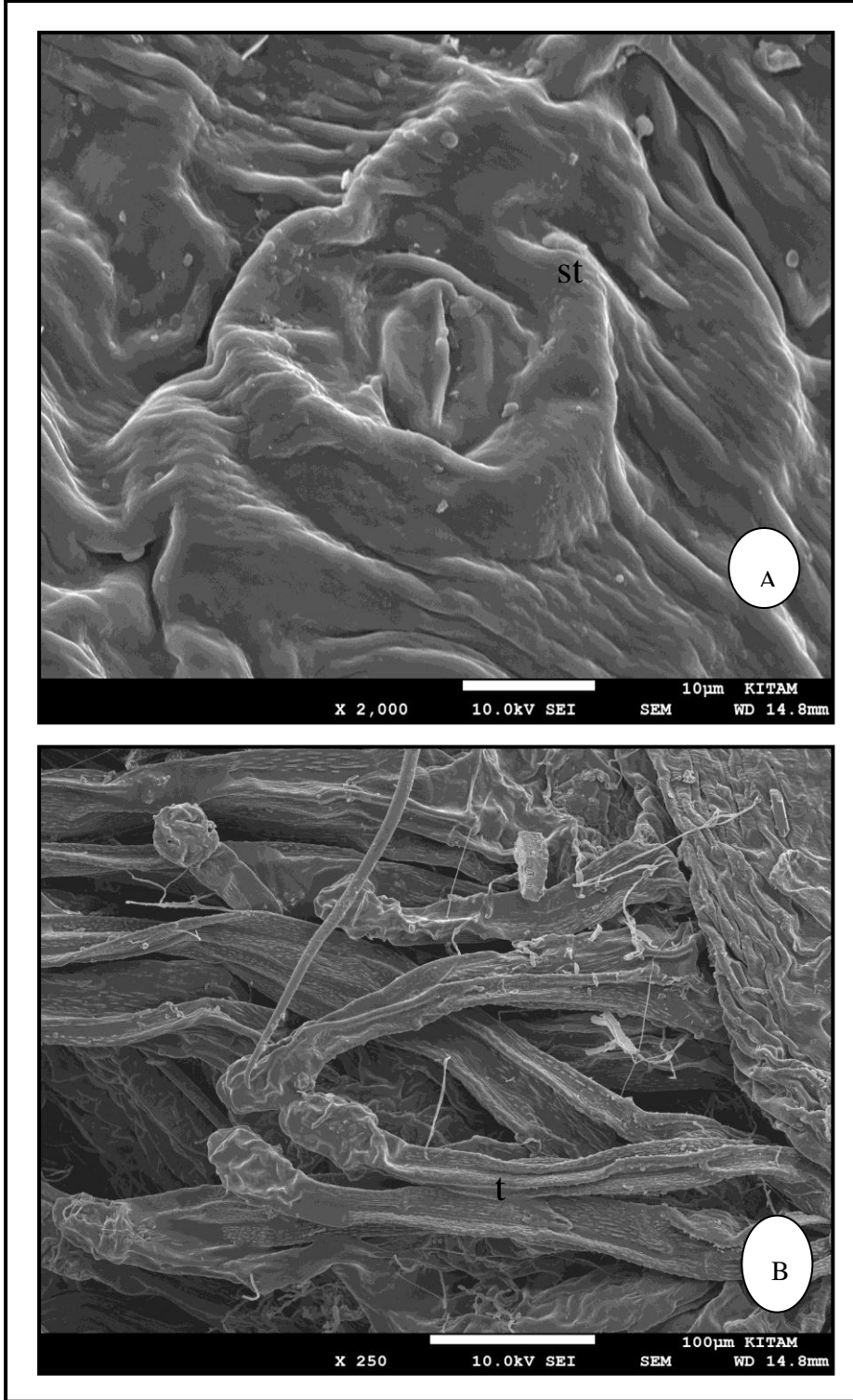
#### 4.2.2.2. Çiçek Yüzeyinin (Periant) Özellikleri

##### - Kaliks Yüzeyinin Özellikleri

*R. luteum* türünde kaliks yüzeyinde dalgalı kutikular katlanmalar bulunmaktadır. Kaliks yüzeyinde bulunan stoma açıklığı kapalıdır. Salgı-örtü tüyleri mevcuttur. Salgı ve örtü tüyleri üzerinde kutikular katlanmalar vardır. Stoma hücreleri epiderma hücreleri ile aynı seviyede değildir. Stoma etkinliğini kaybetmiş olarak bulunmaktadır. İrregular reticulate (düzensiz ağısı) kaliks yüzeyine rastlanmıştır. Yer yer çizgisel katlanmalar gösterir (Şekil 4.26-4.27).



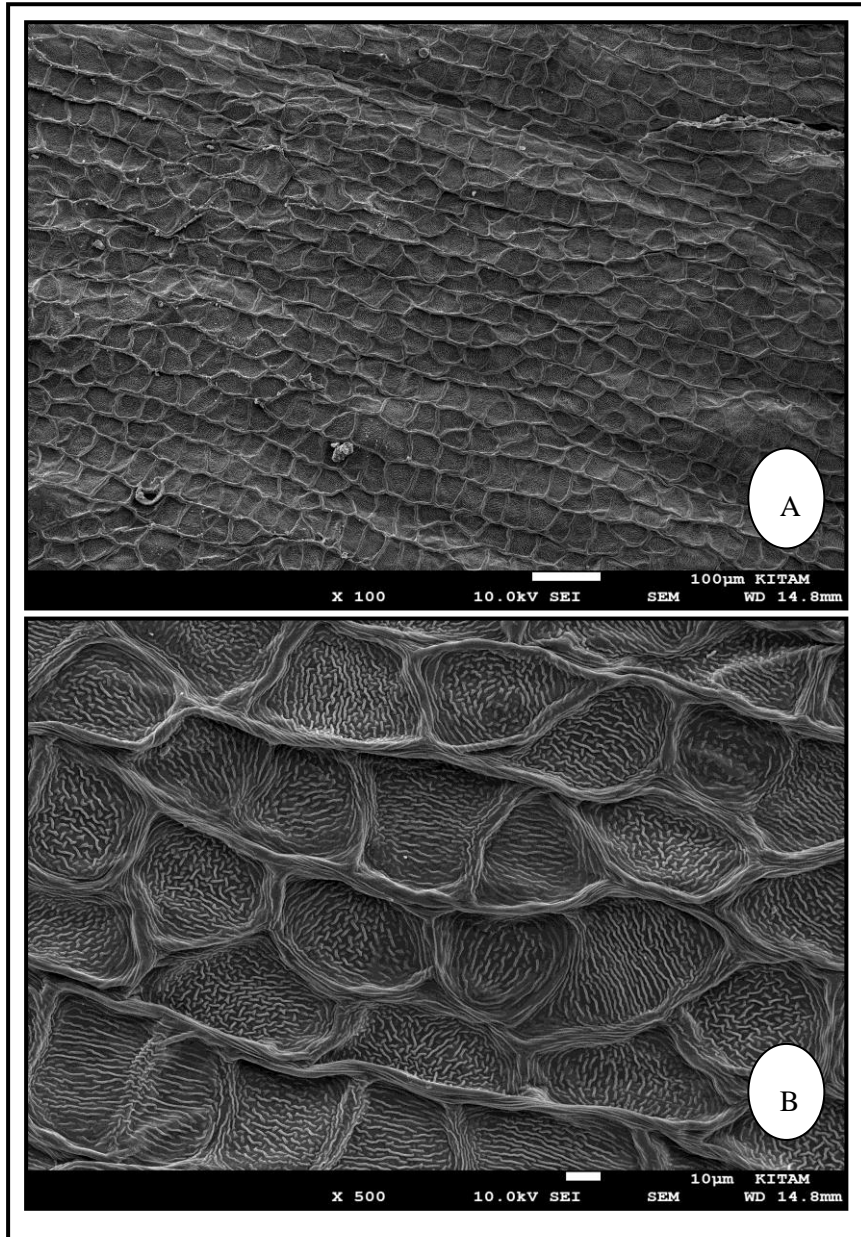
Şekil 4.26. *Rhododendron luteum* kaliks yüzey SEM görünümü  
X 300 (st: stoma)



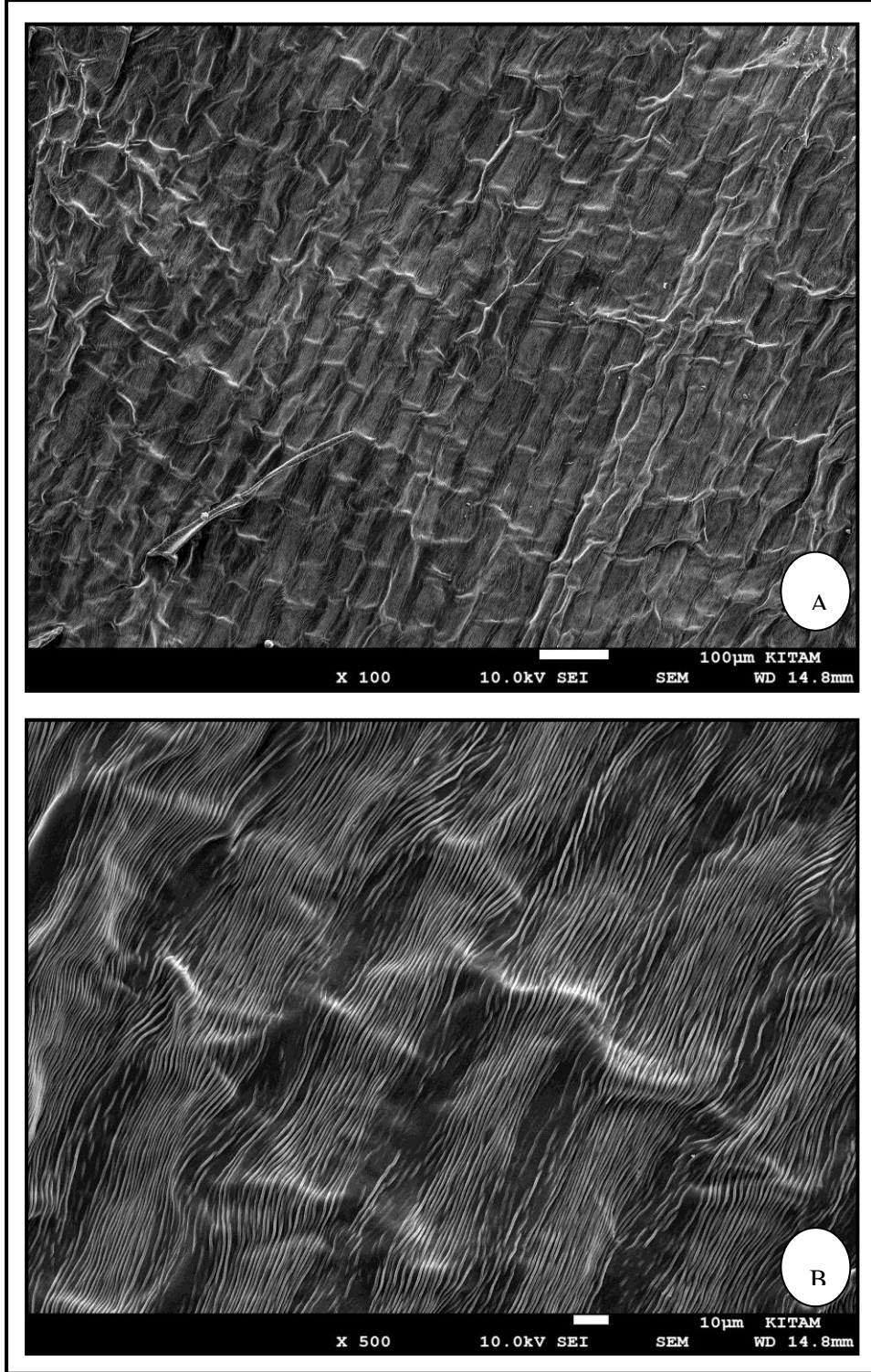
Şekil 4.27. *Rhododendron luteum* kaliks yüzey SEM görüntüleri  
A)X 2.000 B)X 250 (st: stoma, t: tüy)

### - Korolla Yüzeyinin Özellikleri

*R. luteum* türünde korolla üst yüzeyinde paralel çizgiler ve katlanmalar bulunmaktadır. Paralel çizgiler arasındaki kısımda epidermis hücre şekilleri belirgin değildir. Hücre çeperleri çok belirgin şekilde kalınlaşmıştır. Hücre yüzey şekli reticulate (ağsı)'dır. Ağsı şekli olan epidermis hücrelerinin iç kısımlarında küçük küçük ince zigzag şekilli kütikular katlanmalar mevcuttur (Şekil 4.28). Korolla alt yüzeyinde de paralel çizgiler ve katlanmalar bulunmaktadır. Scalariform-striate (merdivenli-yivcikli) tip yüzeyine rastlanmıştır (Şekil 4.29).



Şekil 4.28. *Rhododendron luteum* korolla üst yüzey SEM görüntüleri  
A) X 100 B) X 500

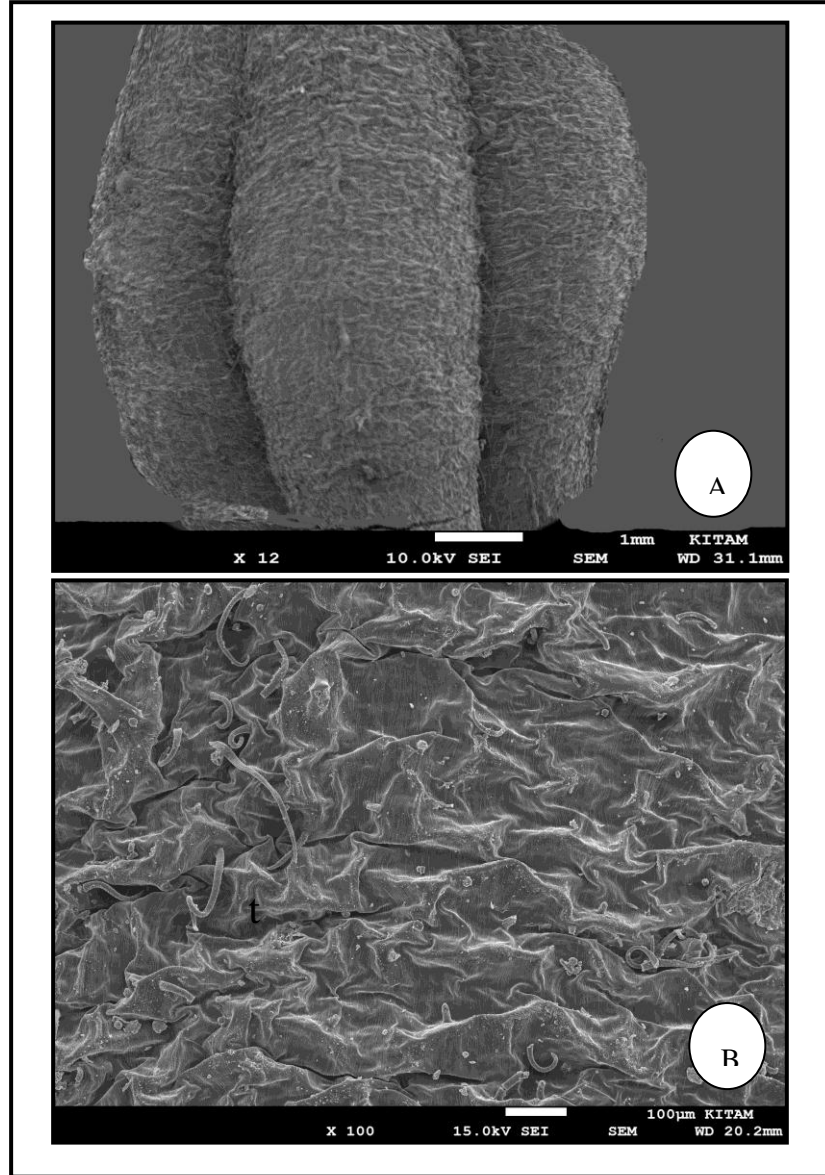


Şekil 4.29. *Rhododendron luteum* korolla alt yüzey SEM görüntüleri  
A) X 100 B) X 500

#### 4.2.2.3. Meyve ve Tohum Yüzeylerinin Özellikleri

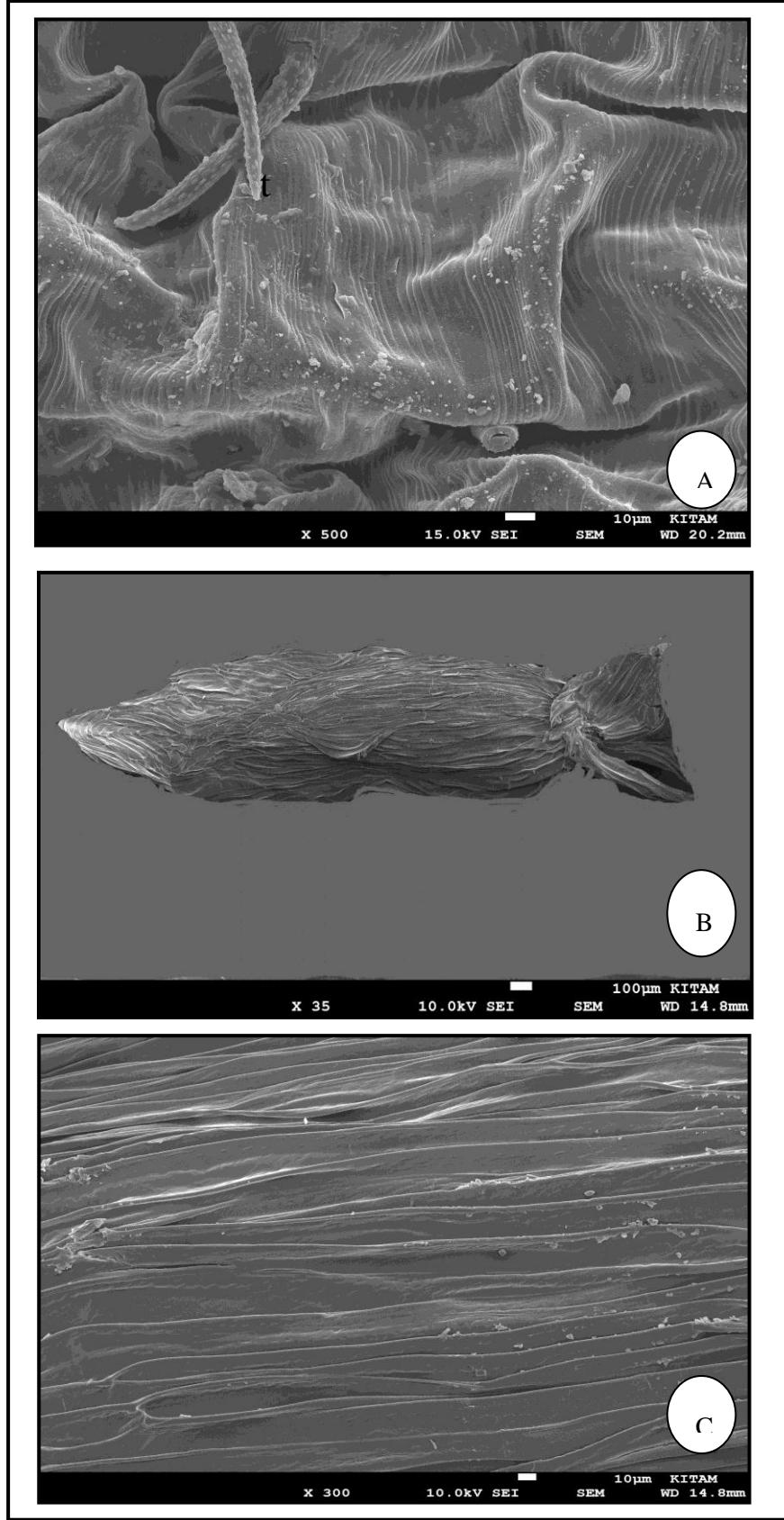
*R. luteum* türünde rugose-sulcate (dalgalı-oluklu) tip meyve yüzeyine rastlanılmıştır. Meyve üzerinde uzun eksene paralel çizgiler ve katlanmalar bulunmaktadır (Şekil 4.30.). Meyve yüzeyinde tüyler bulunmaktadır (Şekil 4.31.).

Tohum şekli kanatlı, tohum yüzeyi çeşidi ise reticulate (ağsı)'dır. Çeper belirgin fakat çeper yüksekliği fazla değildir (Şekil 4.31).



Şekil 4.30. *Rhododendron luteum* meyve yüzey SEM görüntüleri  
A) X 12 B) X 100 (t: tüy)





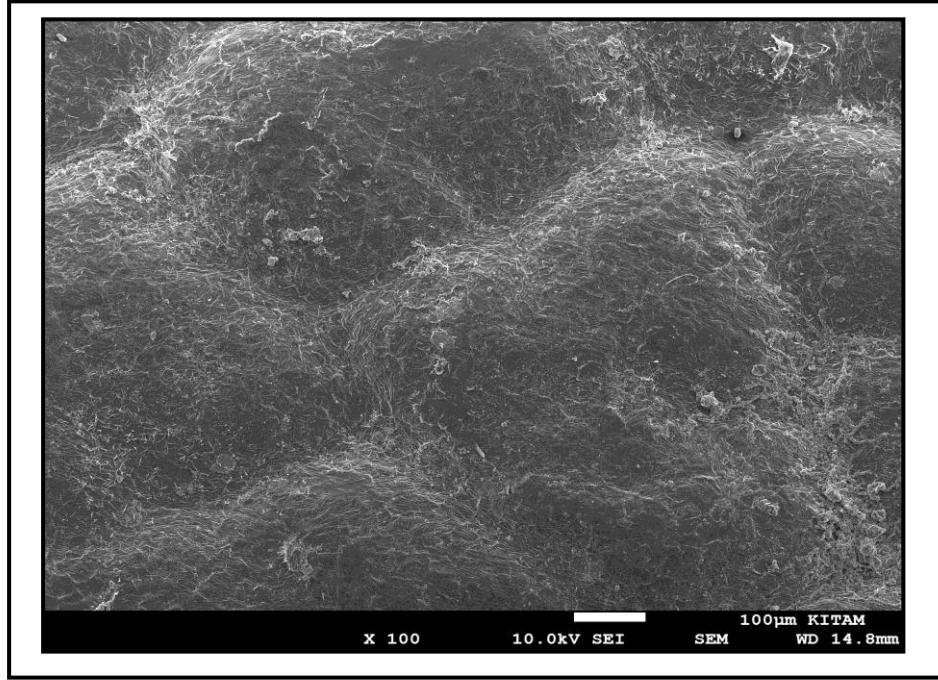
Şekil 4.31. *Rhododendron luteum* SEM görüntüleri, A) Meyve yüzey B) Tohum yüzey A) X 500 B) X 35 C) X 300 ( t: tüy)

### 4.2.3. *Rhododendron caucasicum* Pallas

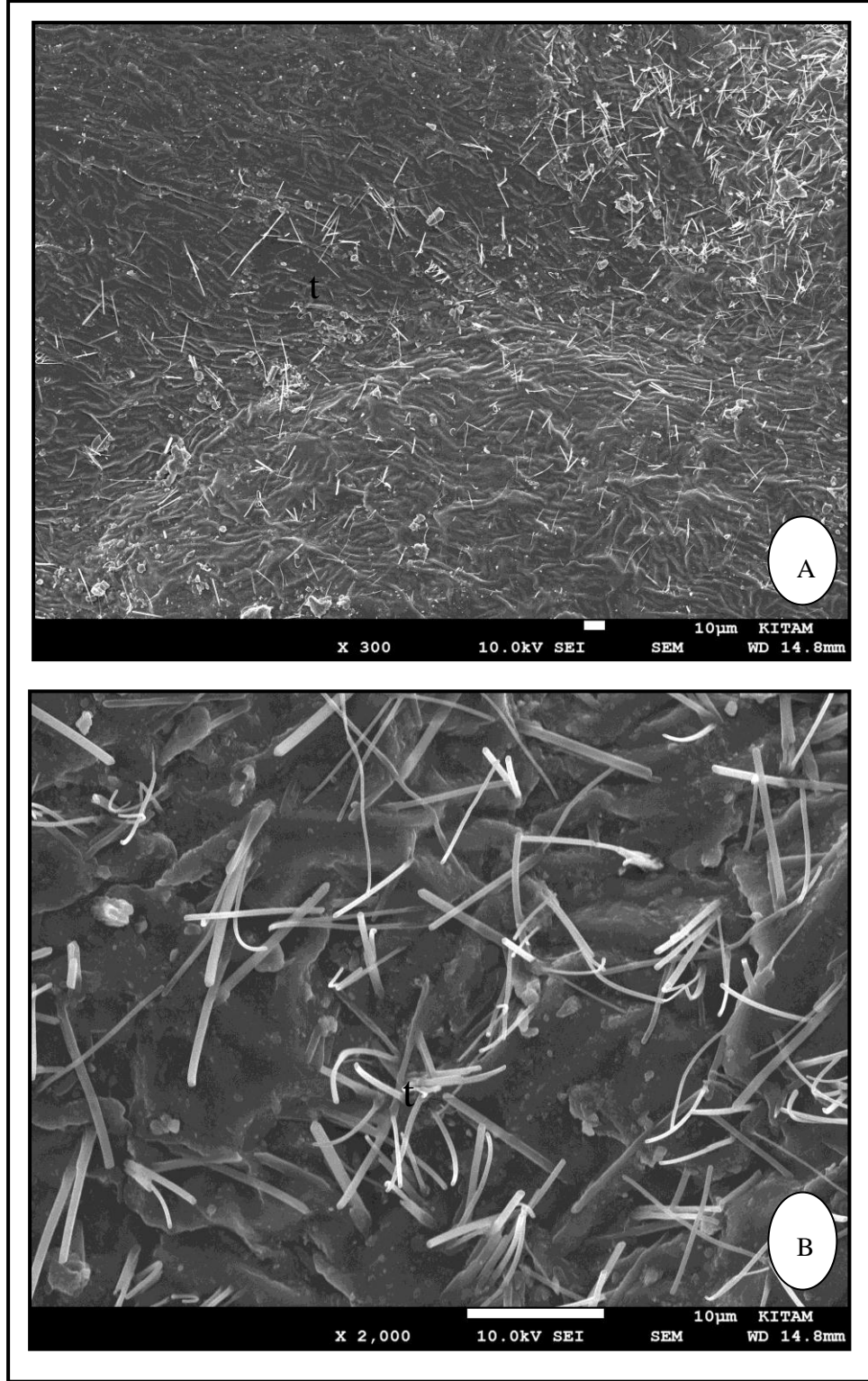
#### 4.2.3.1. Stoma ve Epiderma Hücrelerinin Özellikleri

*R. caucasicum* türünün yaprak yüzeylerinin elektron mikroskobu çekimlerinde yaprak üst yüzeyinde hücreleri köşeli (beşgen-altıgen) veya dikdörtgenimsidir. Yaprığın üst yüzeyinde stoma hücreleri bulunmamaktadır (Şekil 4.32). Üst yüzeyinde çok sayıda örtü tüyleri bulunmaktadır (Şekil 4.33). Alt epiderma hücreleri dalgalıdır. Stoma açıklığı belirgin ve uzun-dardır. Dış stoma kenar açıklığı belirgindir. Bekçi hücrelerinin dorsal kenarları kalındır. Bekçi hücreleri ile stoma açıklığı hemen hemen aynı yüksekliktedir (Şekil 4.34).

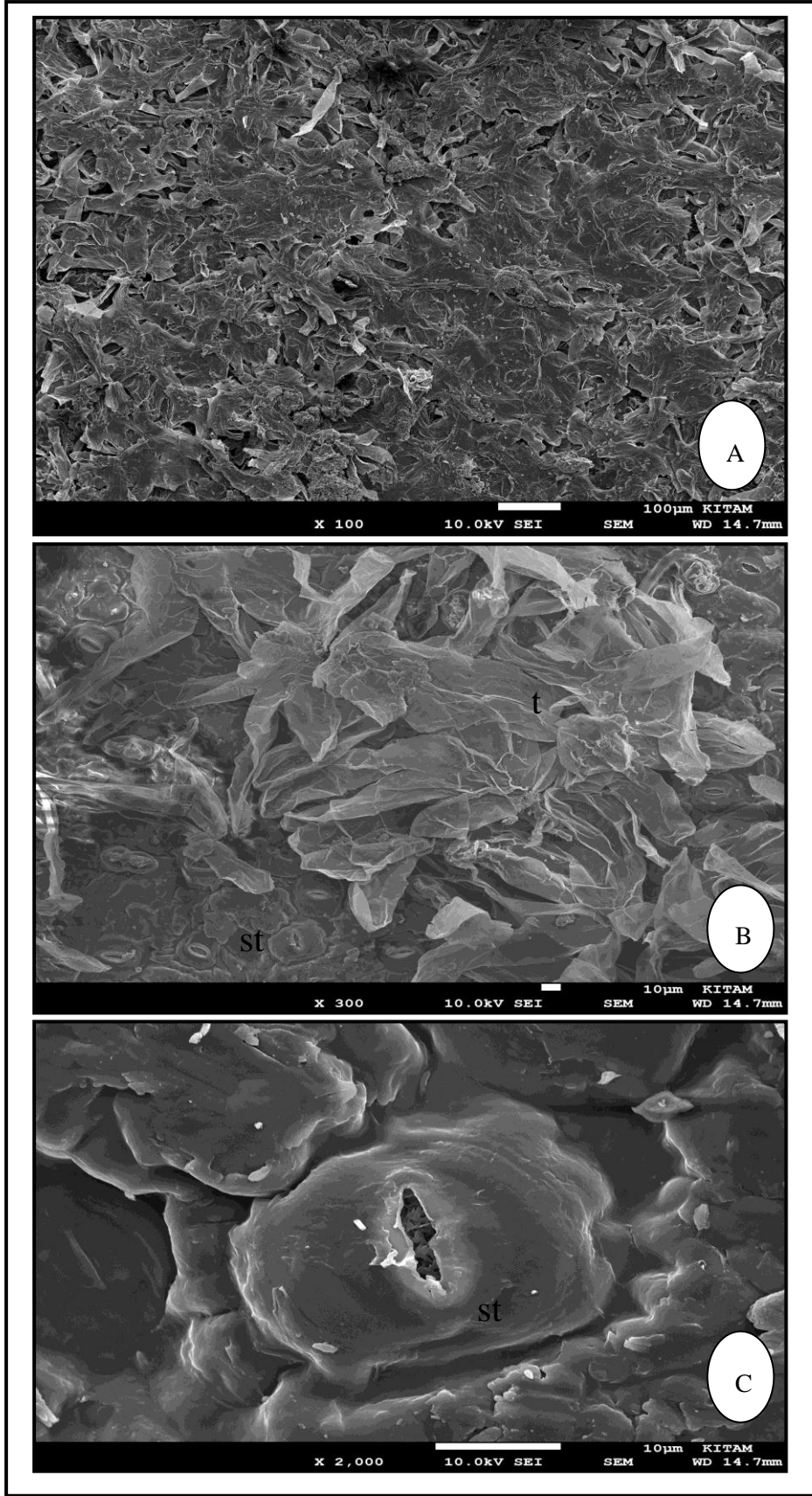
Yaprak enine kesitlerinin elektron çekimlerinde yaprağın üst yüzeyine iki sıralı epidermis bulunmaktadır. Kalın bir kütikula tabakası mevcuttur. 3-(4) sıralı parankima hücreleri vardır. 5-6 sıralı sünger parankiması ve hücreler arası boşluk fazladır. İletim demetleri üzerinde sklerankimatik hücreler bulunmaktadır. Ayrıca mezofil tabakası içerisinde druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 4.35).



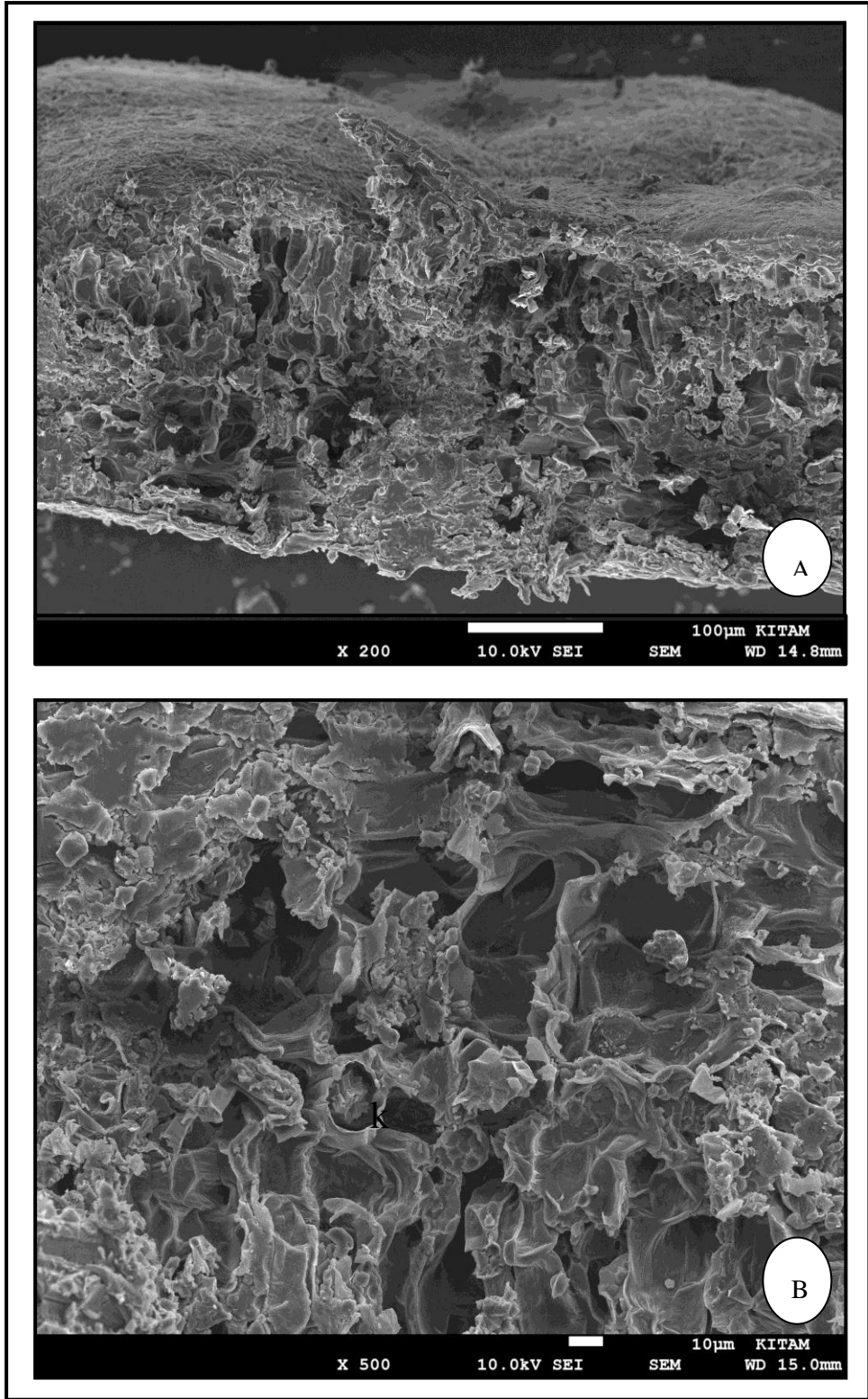
Şekil 4.32. *Rhododendron caucasicum* yaprak üst yüzey SEM görüntüleri X 100



Şekil 4.33. *Rhododendron caucasicum* yaprak üst yüzey SEM görüntüleri  
A) X 300 B) X 2.000 (t: tüy)



Şekil 4.34. *Rhododendron caucasicum* yaprak alt yüzey SEM görüntüleri  
A) X 100 B) X 300 C) X 2.000 (st: stoma, t: tüy)

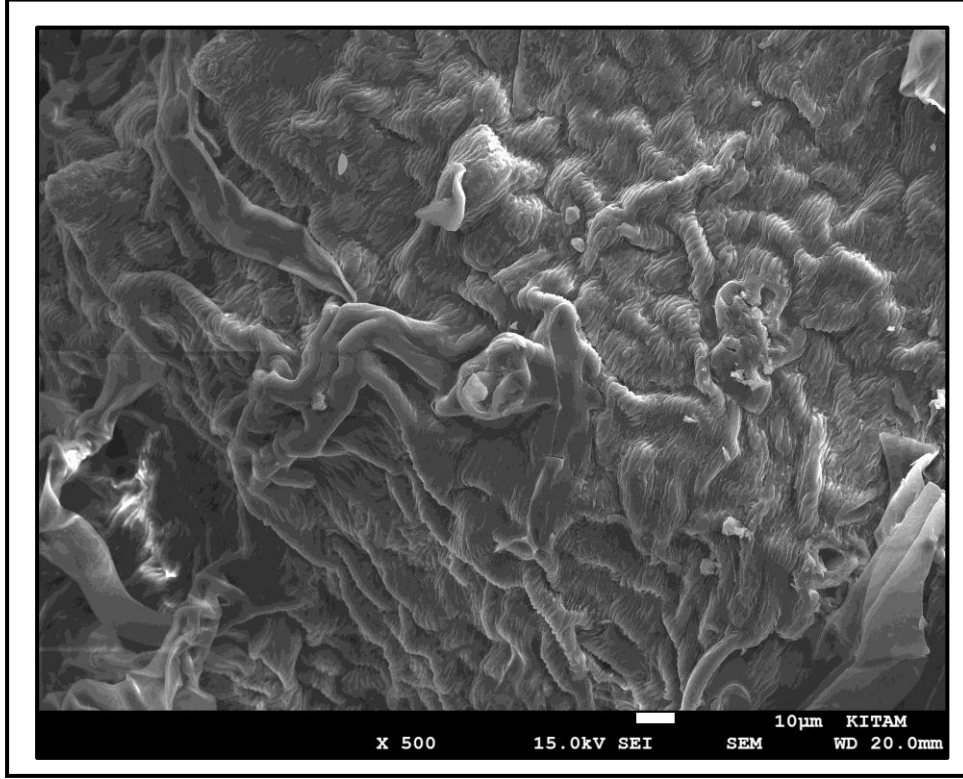


Şekil 4.35. *Rhododendron caucasicum* yaprak enine SEM görüntüleri, A) X 200 B) X 500 (k: druz kristal)

#### 4.2.3.2. Çiçek Yüzeyinin (Periant) Özellikleri

##### - Kaliks Yüzeyinin Özellikleri

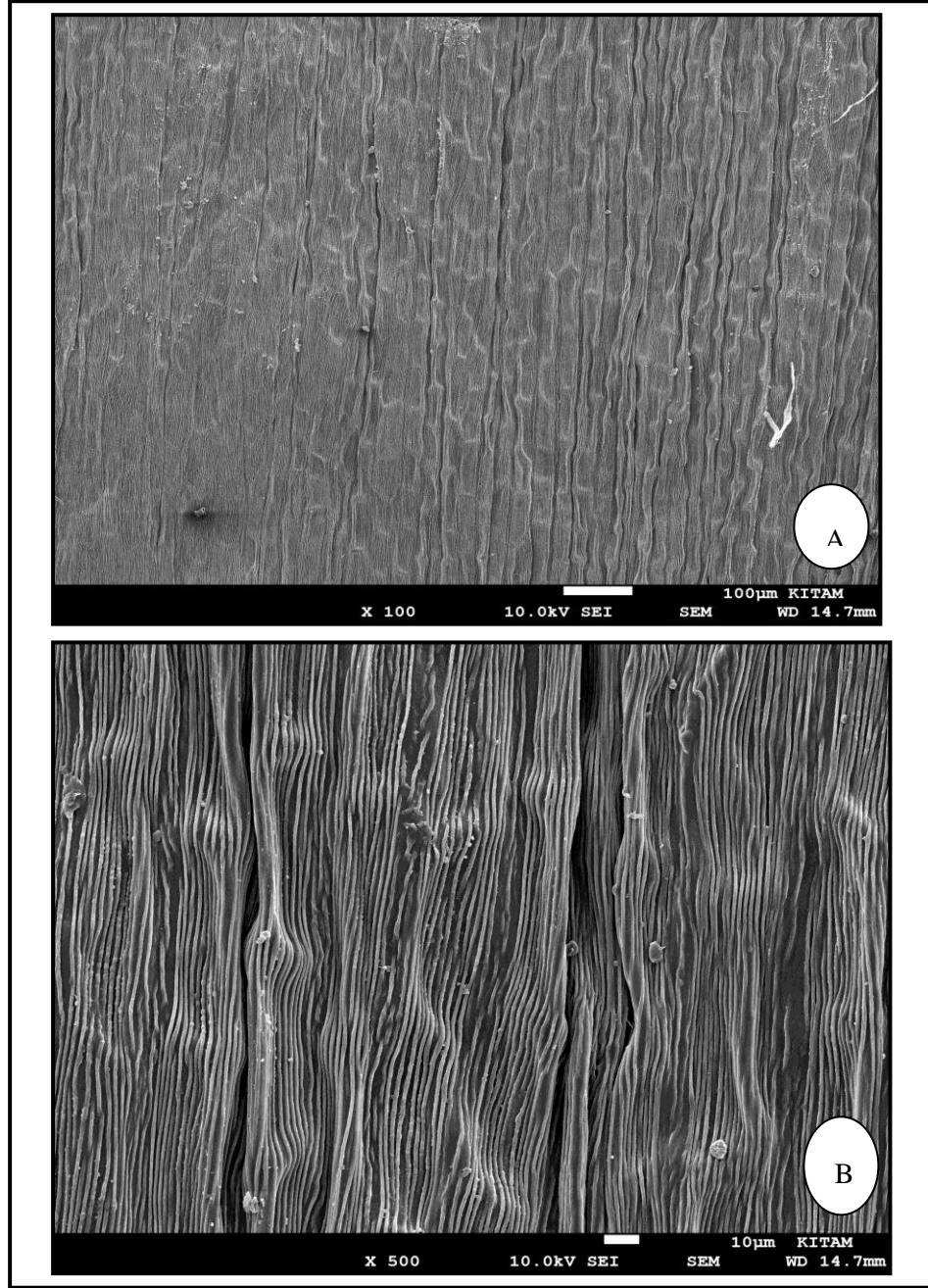
*R. caucasicum* türünde rugose (buruşuk) kaliks yüzeyine rastlanmıştır. Dalgalı kutikular katlanmalar bulunmaktadır. Çeper üzerindeki buruşukluklarda bol miktarda kısa striate (yivcikli) yapılar mevcuttur (Şekil 4.36).



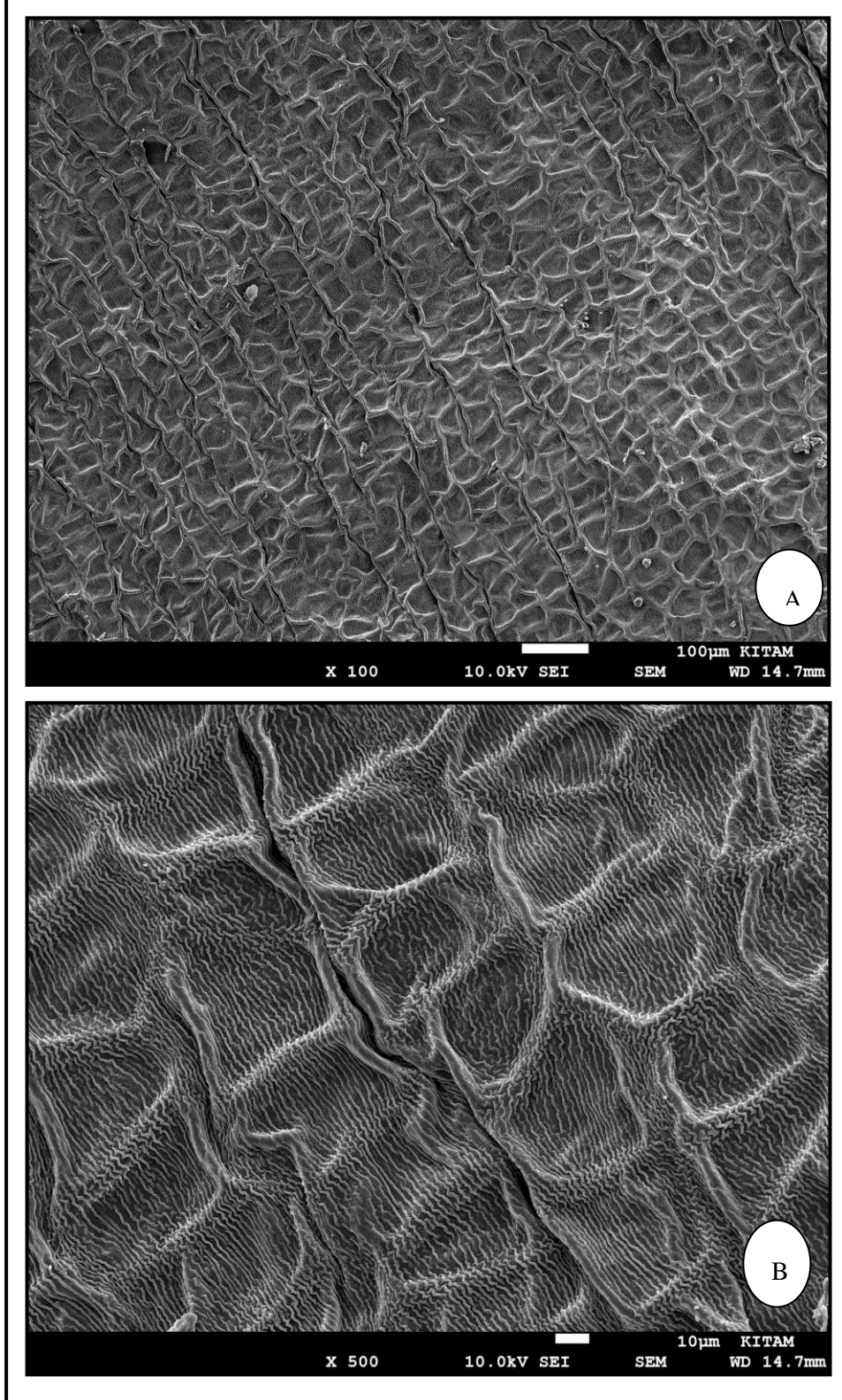
Şekil 4.36. *Rhododendron caucasicum* kaliks yüzey SEM görünümü, X 500

### - Korolla Yüzeyinin Özellikleri

*R. caucasicum* türünde striate (yivcikli) korolla yüzeyine rastlanmıştır. Korolla üst yüzeyinde paralel çizgiler ve katlanmalar bulunmaktadır. Paralel çizgiler arasındaki kısımda epidermis hücre şekilleri belirgin değildir (Şekil 4.37). Korolla alt yüzeyinde reticulate-striate (ağsı-yivcikli) korolla tip yüzeye rastlanmıştır (Şekil 4.38)



Şekil 4.37. *Rhododendron caucasicum* korolla üst yüzey SEM görüntüleri  
A) X 100 B) X 500



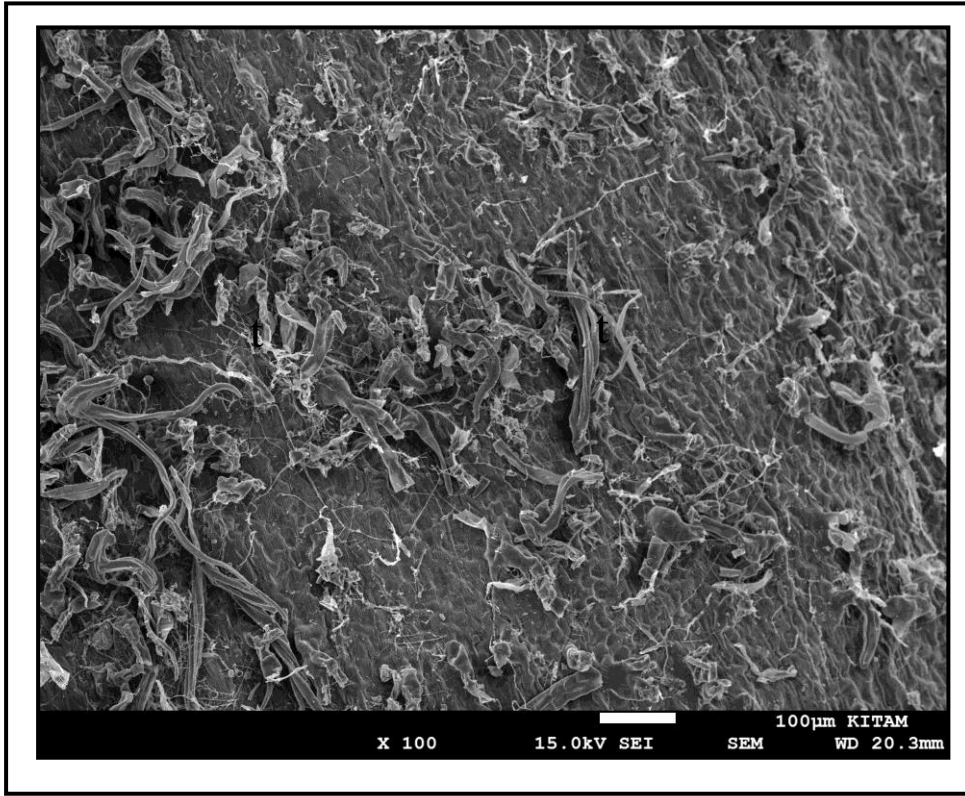
Şekil 4.38. *Rhododendron caucasicum* korolla alt yüzey SEM görüntüleri  
A) X 100 B) X 500



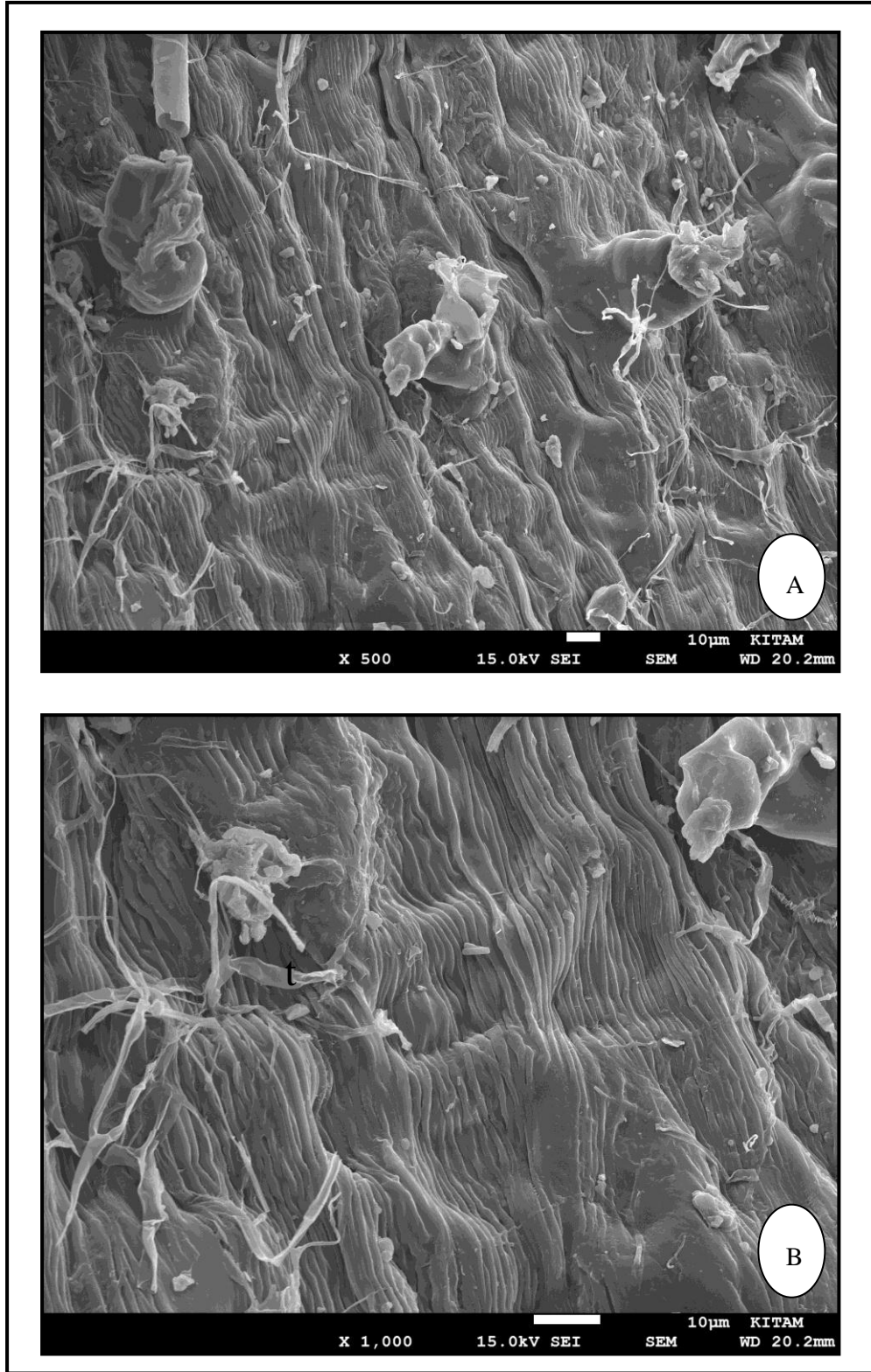
#### 4.2.3.3. Meyve ve Tohum Yüzeylerinin Özellikleri

*R. caucasicum* türünde reticulate-striate (ağsı-yivcikli) tip meyve yüzeyine rastlanılmıştır. Meyve üzerinde uzun eksene paralel çizgiler ve katlanmalar bulunmaktadır (Şekil 4.39.). Meyve yüzeyinde tüyler bulunmaktadır (Şekil 4.40.).

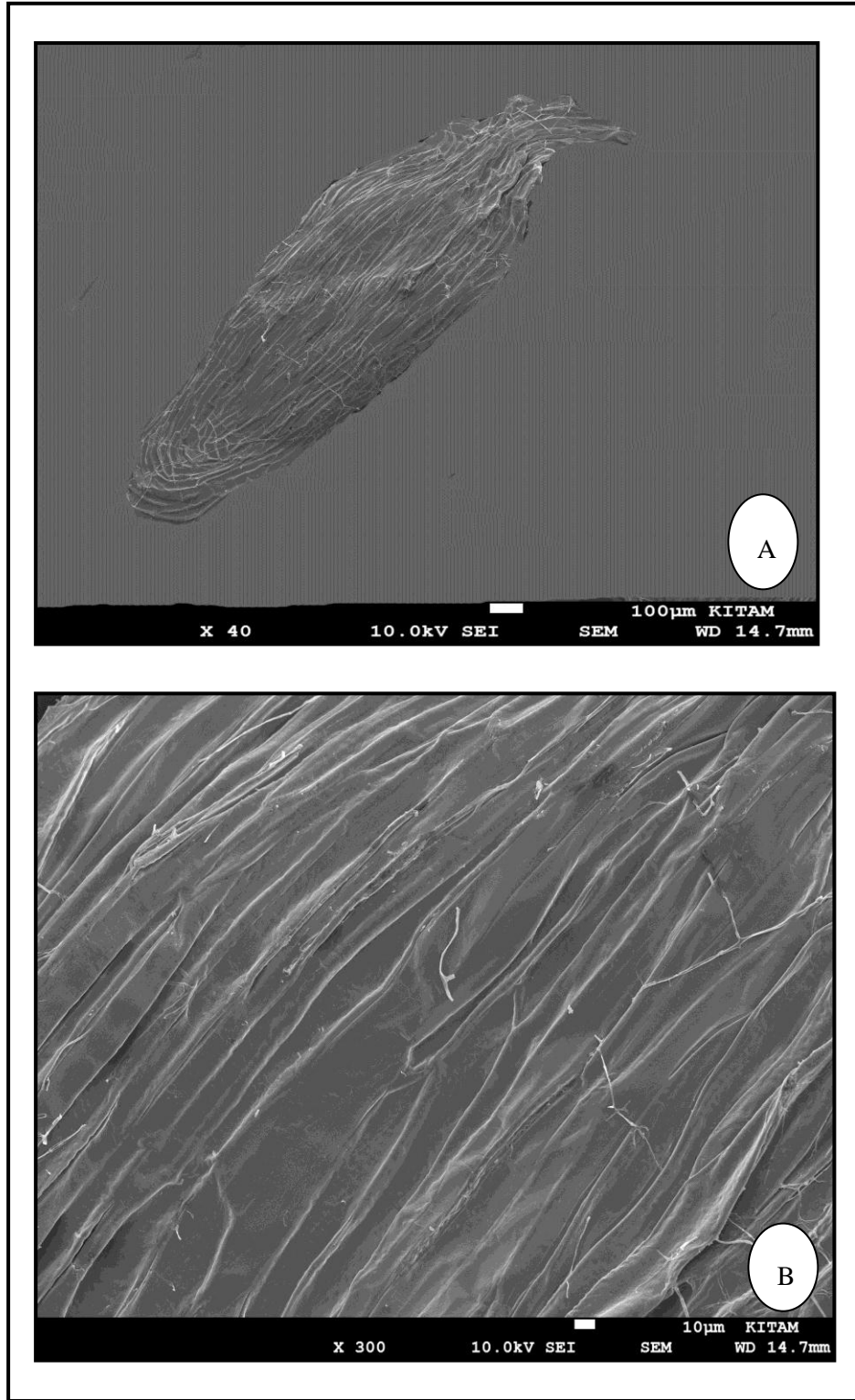
Tohum şekli kanatlı, tohum yüzeyi çeşidi ise reticulate (ağsı)'dır. Hücre çeperleri belirgindir. Hücre yüzeyi aynı düzeyde fakat yüksekliği diğer türlere göre daha azdır (Şekil 4.41.).



Şekil 4.39. *Rhododendron caucasicum* meyve yüzey SEM görünümü, (t: tüy)



Şekil 4.40. *Rhododendron caucasicum* meyve yüzey SEM görüntüleri, A) X 500  
B) X 1000 (t: tüy)



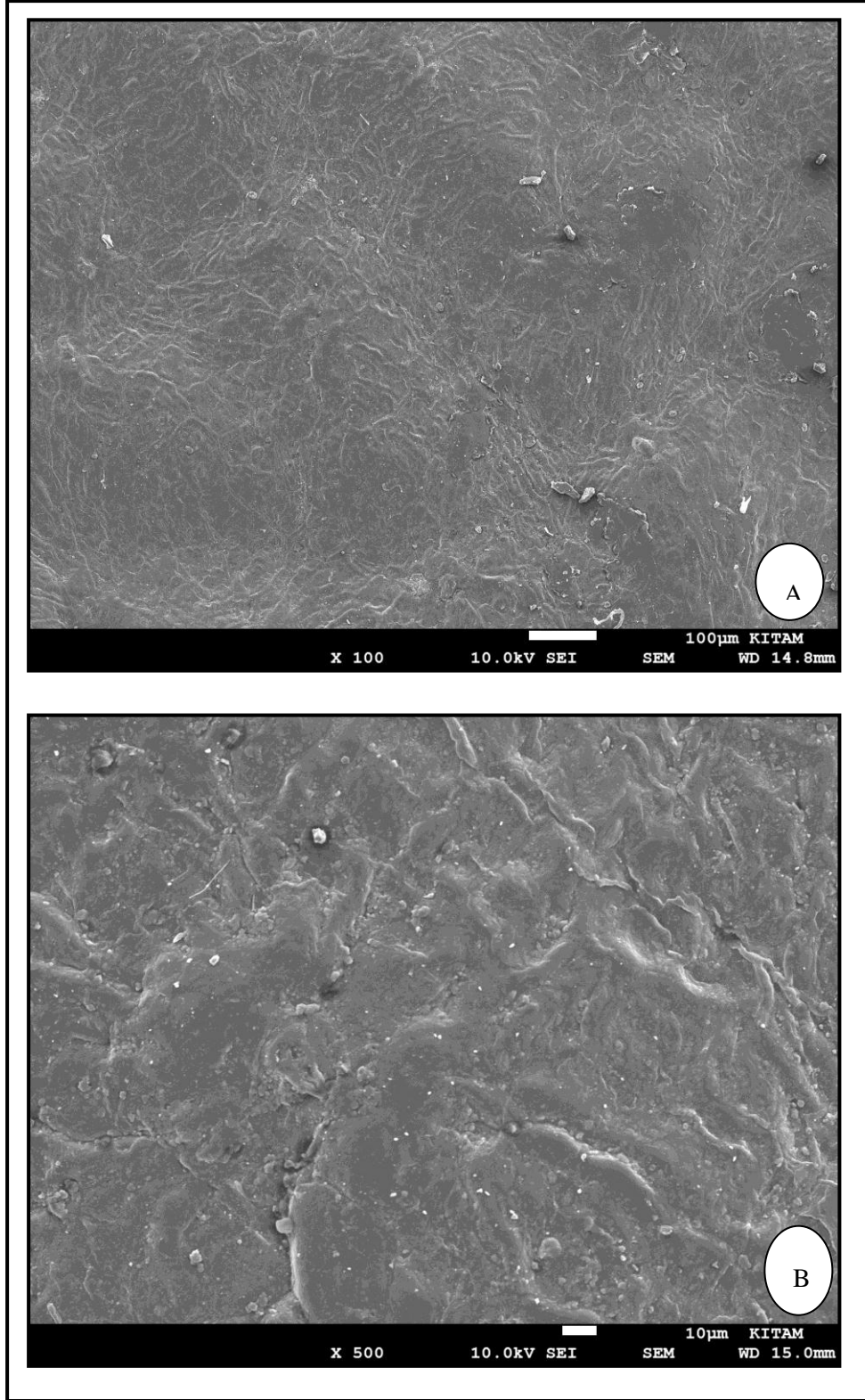
Şekil 4.41. *Rhododendron caucasicum* tohum yüzey SEM görünümüleri  
A) X 40 B) X 300

#### **4.2.4. *Rhododendron smirnovii* Trautv.**

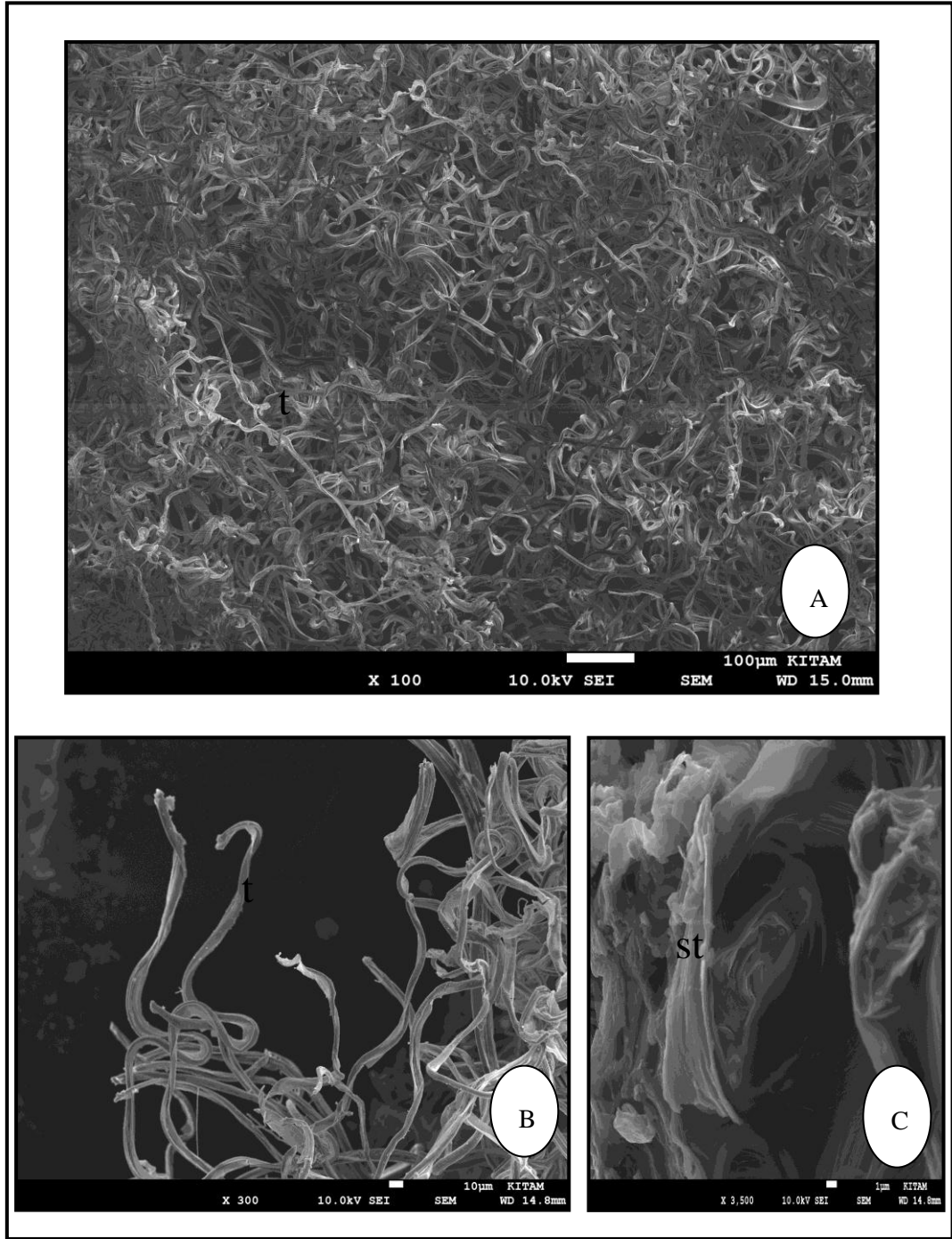
##### **4.2.4.1. Stoma ve Epiderma Hücrelerinin Özellikleri**

*R. smirnovii* türünün yaprak yüzeylerinin elektron mikroskobu çekimlerinde yaprak üst yüzeyinde epidermis hücreleri dalgalı şekildedir. Dikdörtgenimsi ve köşeli hücrelerden oluşmaktadır. Yaprığın üst yüzeyinde stoma hücreleri bulunmamaktadır (Şekil 4.42). Alt epiderma hücreleri dalgalıdır. Yaprığın alt yüzeyinde stoma bulunmaktadır. Dış stoma kenar açıklığı belirgin ve kısa-dardır. Dış stoma kenarı bir ya da iki kenarlıdır. Dorsal çeper kalın ve üzerinde katlanmalar vardır. Yaprığın alt yüzeyinde çok sayıda ince yoğun örtü tüyleri bulunmaktadır. Yaprığın alt kısmı tamamen tüylerle kaplanmıştır (Şekil 4.43).

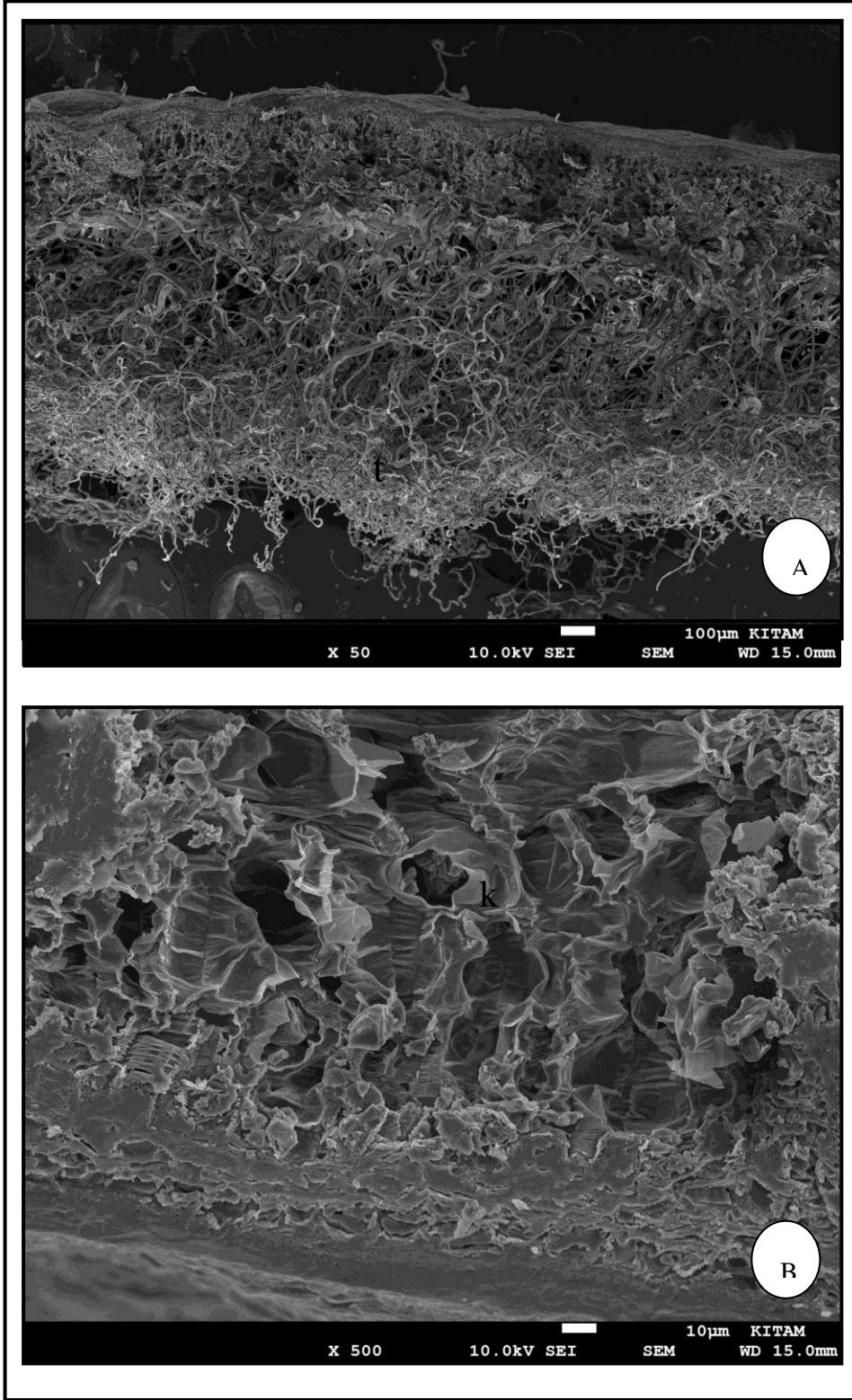
Yaprak enine kesitlerinin elektron çekimlerinde yaprığın üst yüzeyinde iki sıralı epidermis hücreleri bulunmaktadır. Alt yüzeyi tek sıralıdır. 3-4 sıralı palizat parankiması bulunmaktadır. 6-7 sıralı ve hücreler arası boşlukları bulunan sünger parankiması mevcuttur. Mezofil tabakası içerisinde druz kristalleri mevcuttur (Şekil 4. 44).



Şekil 4.42. *Rhododendron smirnovii* yaprak üst yüzey SEM görüntüleri  
A) X 100 B) X 500



Şekil 4.43. *Rhododendron smirnovii* yaprak alt yüzey SEM görüntüleri, A) X 100 B) X 300 C) X 3.500 (st: stoma, t: tüy)

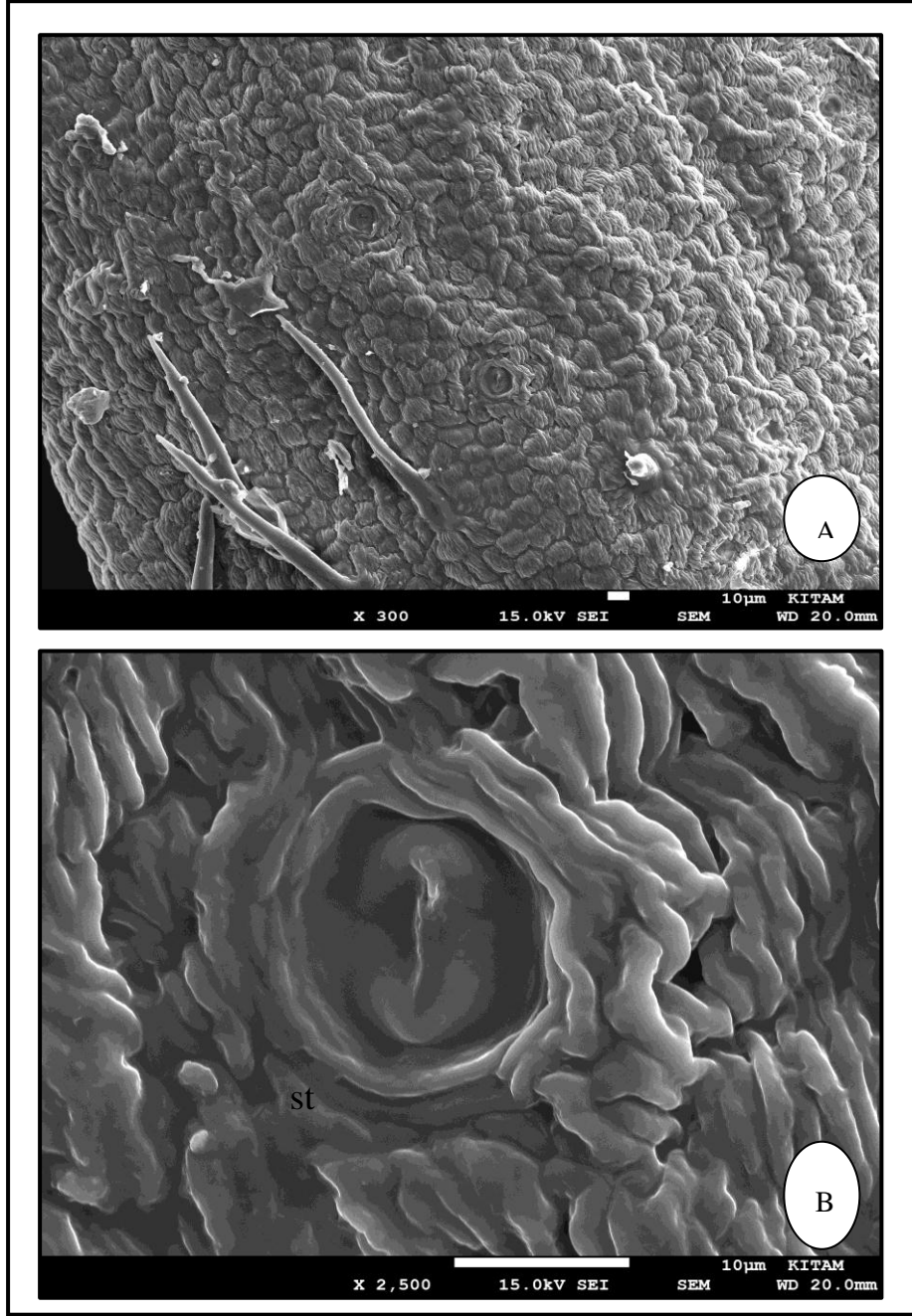


Şekil 4.44. *Rhododendron smirnovii* yaprak enine yüzey SEM görüntüleri, A) X 50 B) X 500 (t: tüy, k: druz kristal)

#### 4.2.4.2. Çiçek Yüzeyinin (Periant) Özellikleri

##### - Kaliks Yüzeyinin Özellikleri

*R. smirnovii* türünde colliculate (sık kabartılı) kaliks yüzeyine rastlanmıştır. Kabartılar üzerinde küçük küçük kısa kalın çizgiler bulunmaktadır. Stomalar etkinliğini kaybetmiş olarak bulunmaktadır. Tüyler salgı-örtü tüyleri mevcuttur (Şekil 4.45).

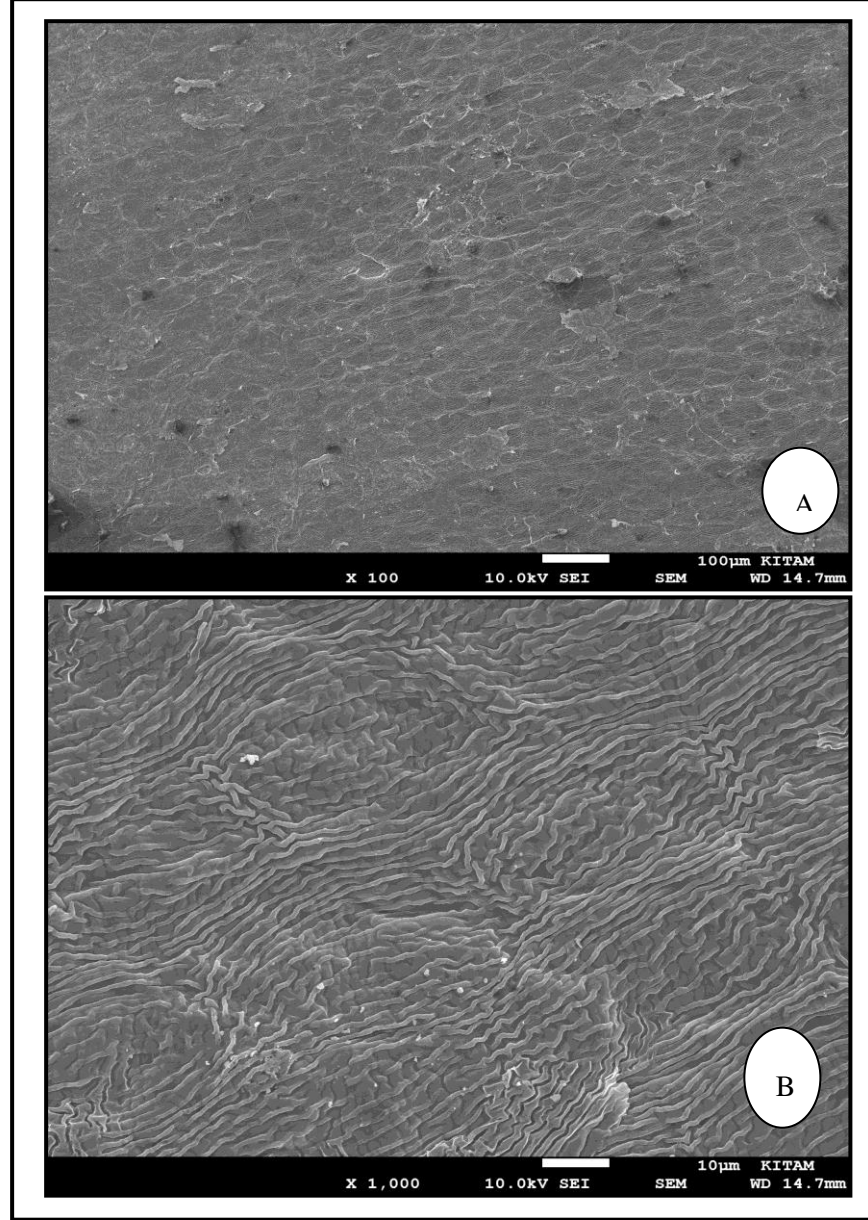


Şekil 4.45. *Rhododendron smirnovii* kaliks yüzey SEM görüntüleri, A) X 300 B) X 2.500 (st: stoma)

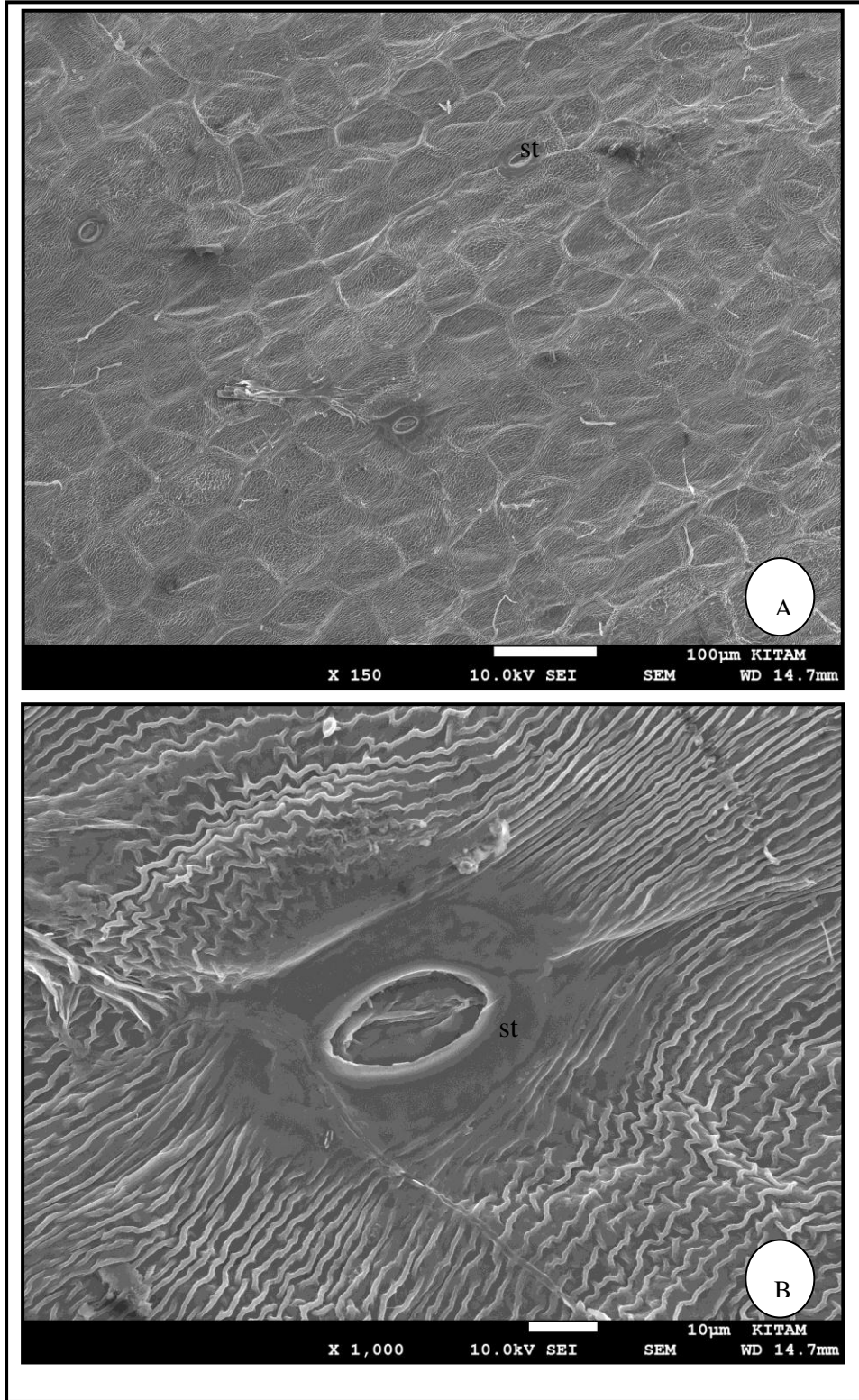


### - Korolla Yüzeyinin Özellikleri

*R. smirnovii* türünde reticulate-striate (ağsı-yivcikli) korolla üst yüzeyine rastlanmıştır. Çeper yüzeyinde uzun çizgiler, hücre yüzeyinde kısa zigzag veya düz şeklinde damarlar mevcuttur (Şekil 4.46). Korolla alt yüzeyinde reticulate-striate (ağsı-yivcikli) yapısına rastlanmıştır. Hücre çeperleri belirgin değildir (Şekil 4.47)



Şekil 4.46. *Rhododendron smirnovii* çiçek üst yüzey SEM görüntüleri  
A) X 100 B) X 1000

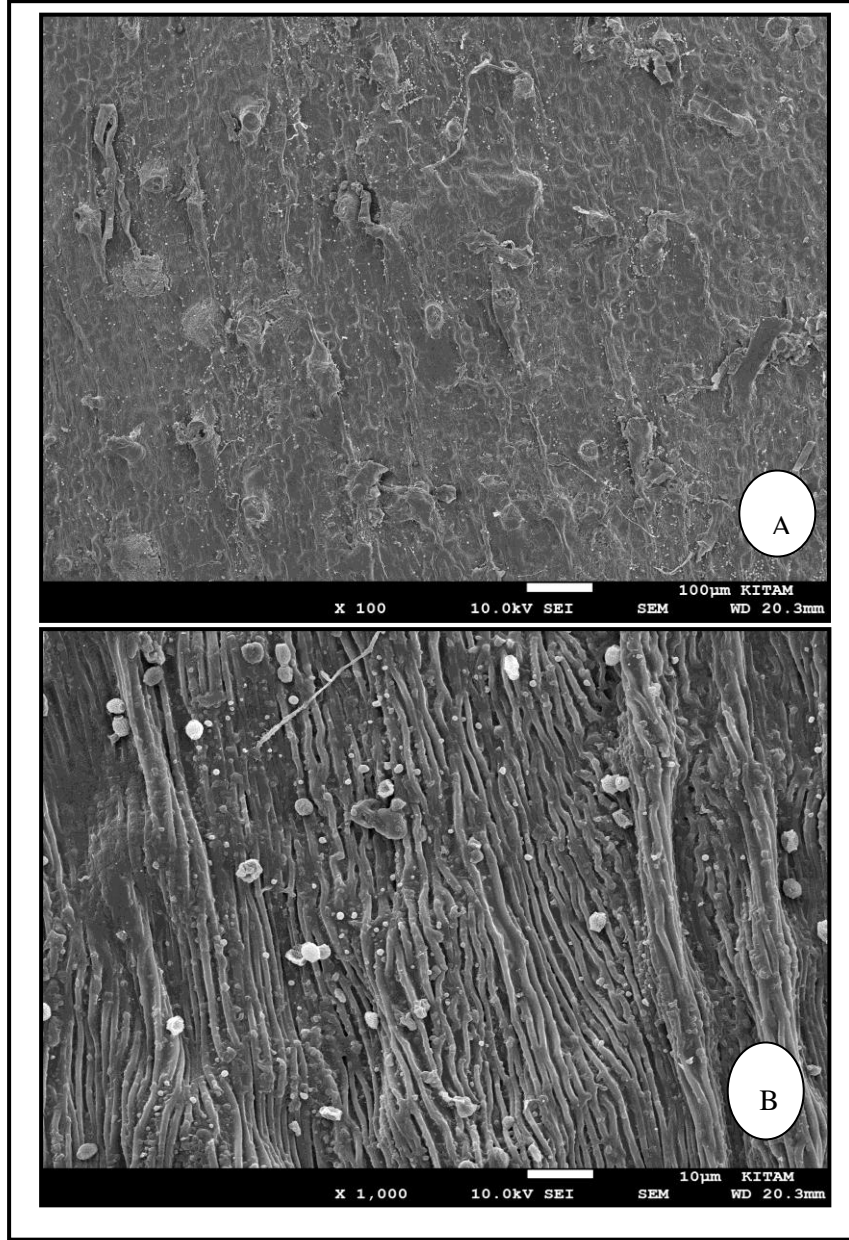


Şekil 4.47. *Rhododendron smirnovii* korolla alt yüzey SEM görüntüleri  
A) X 100 B) X 1000 (st: stoma)

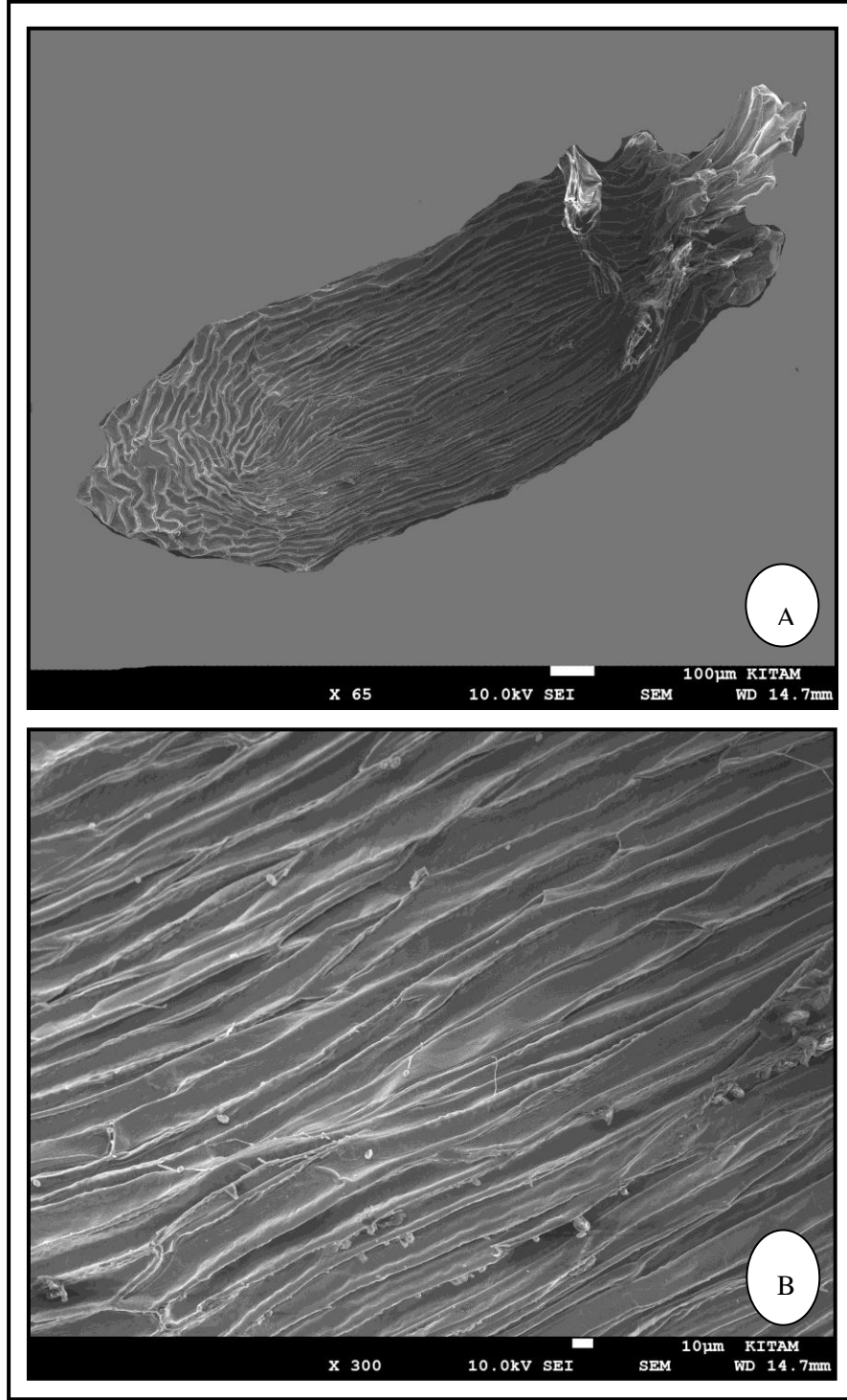
#### 4.2.4.4. Meyve ve Tohum Yüzeylerinin Özellikleri

*R. smirnovii* türünde reticulate-striate (ağsı-yivcikli) tip meyve yüzeyine rastlanılmıştır. Meyve üzerinde uzun eksene paralel çizgiler ve katlanmalar bulunmaktadır (Şekil 4.48). Meyve yüzeyinde tüyler bulunmaktadır.

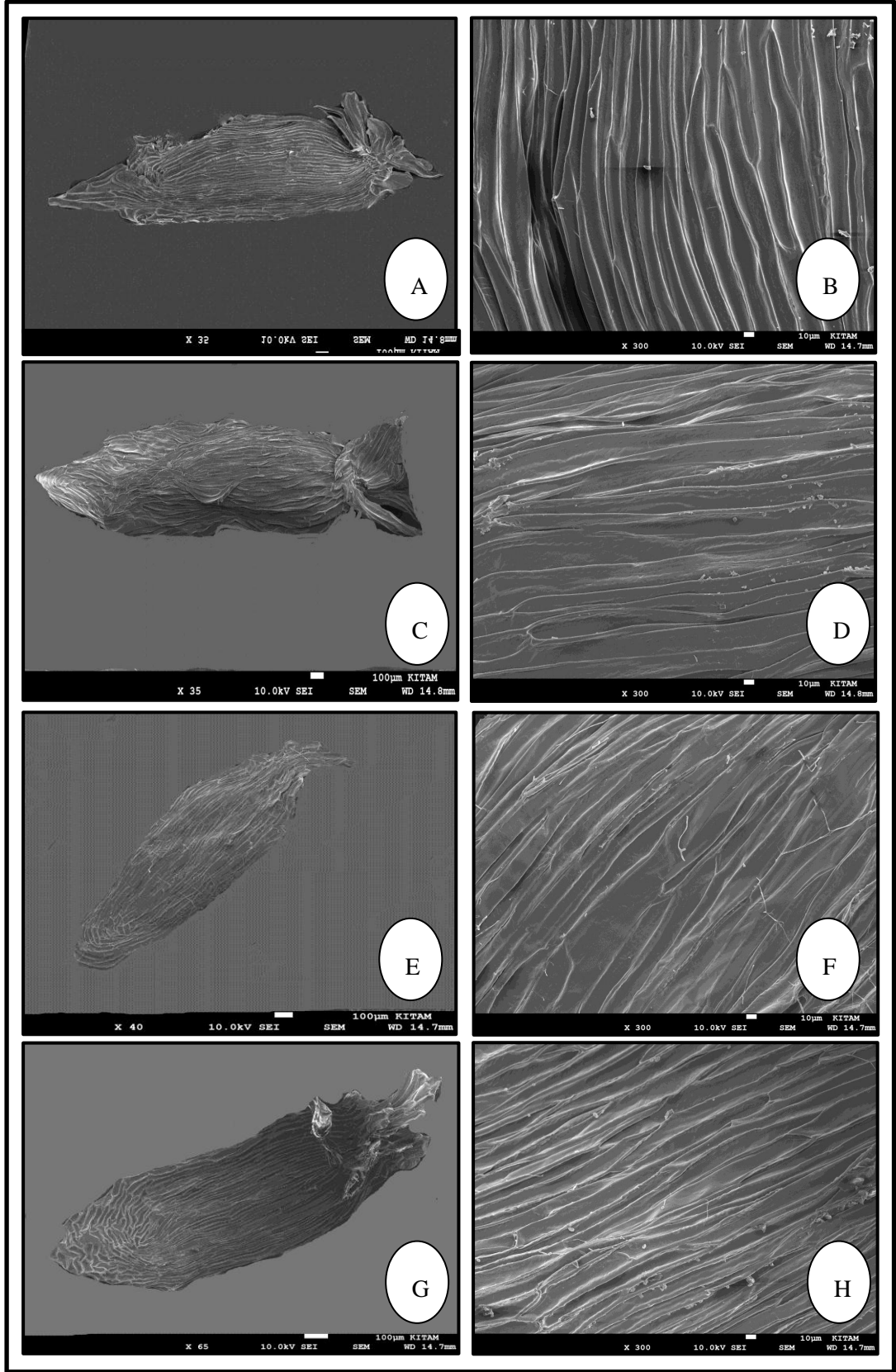
Tohum şekli kanatlı, tohum yüzeyi çeşidi ise reticulate (ağsı)'dir. Şekil 4.49).



Şekil 4.48. *Rhododendron smirnovii* meyve yüzey SEM görüntüleri  
A) X 100 B) X 1000



Şekil 4.49. *Rhododendron smirnovii* tohum yüzey SEM görüntüleri  
A) X 65 B) X 300



Şekil 4.50. *Rhododendron* türlerinin tohum yüzeylerinin sem ile karşılaştırması  
A-B) *R. ponticum*, C-D) *R. luteum*, E-F) *R. caucasicum*, G-H) *R. smirnovii*

### 4.3. İstatistiksel Bulgular

Minitab 16 programındaki ANOVA tablosundan ve Tukey testinden ulaşılan bulgulara göre çalışılan *R. ponticum*, *R. luteum*, *R. caucasicum* ve *R. smirnovii* türlerinin meyve ve tohumlarının boy- en ölçümü yapılarak arasında karşılaştırmalı olarak istatistiksel değerler hesaplanmıştır. Bu değerlerin hesaplanabilmesi için programda bulunan ANOVA kategorisi ve türlerin meyve ve tohum boy-enleri arasındaki ilişkiyi ortaya koyan Pearson Korelasyon kullanılmıştır.

Meyvelerin boyları ile enleri arasında hesaplanan korelasyon katsayısı 0.119 olup istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Yani meyvelerin boyu arttıķa eni de %11.9 oranında artış göstermektedir.

Tohumların boyları ile enleri arasında hesaplanan korelasyon katsayısı 0.578 olup istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). Yani tohumların boyu arttıķa eni de %57.8 oranında artış göstermektedir.

Hücrelerin lmlerinin ayrı ayrı karşılaştırılmaları sonucu, istatistiksel olarak nemlilik (P) derecelerine ulaşılmıştır. Bu türlerde  $P < 0.05$  ise bulgular önemlidir. Eğer bulunan değer  $P < 0.01$  ise daha fazla önemlilik taşımaktadır.

İstatistiksel olarak türler arasında farklılık gösteren zellikler ANOVA testi ile belirlenmiştir (izelge 4.1-4.2).

### 4.3.1.Varyans Analizi Sonuçları

**Çizelge 4.1.** Meyve-Tohumun boy özelliği için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Kısım	Tür	Ortalama ± Standart Hata	Standart Sapma	Minimum - Maksimum	P-Değeri
Meyve	<i>R. caucasicum</i>	15892 ± 452 BC	1749	13194 - 19427	0.000***
	<i>R. luteum</i>	17409 ± 512 AB	1984	13360 - 21304	
	<i>R. ponticum</i>	15127 ± 575 C	2227	10781 - 18317	
	<i>R. smirnovii</i>	18349 ± 361 A	1398	14569-20490	
Tohum	<i>R. caucasicum</i>	1620.7 ± 37.1 C	143.7	1391.5-1900.1	0.000***
	<i>R. luteum</i>	2946.5 ± 99.3 A	384.6	2213.9-3444.5	
	<i>R. ponticum</i>	1919.0 ± 73.2 B	283.6	1506.3-2617.7	
	<i>R. smirnovii</i>	1733.6 ± 29.9 BC	116.0	1596.6-1951.1	

\*\*\*, İstatistik olarak önemlidir (p<0.001)

Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

**Çizelge 4.2.** Meyve-Tohumun en özelliği için tanıttıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Kısım	Tür	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	P-Değeri
		± Standart Hata		- Maksimum	
Meyve	<i>R. caucasicum</i>	7184 ± 136 A	525	6133 - 7969	0.000***
	<i>R. luteum</i>	5869 ± 191 B	741	5008 - 7889	
	<i>R. ponticum</i>	4689 ± 115 C	446	3908 - 5325	
	<i>R. smirnovii</i>	6009 ± 197 B	761	5025 - 7354	
Tohum	<i>R. caucasicum</i>	644.3 ± 23.7 B	92.0	535.9 - 808.9	0.000***
	<i>R. luteum</i>	807.7 ± 36.9 A	142.7	606.6-1058.6	
	<i>R. ponticum</i>	560.3 ± 37.3 B	144.4	348.8 - 934.5	
	<i>R. smirnovii</i>	604.2 ± 27.7 B	107.1	442.9 - 876.5	

\*\*\*, İstatistik olarak önemlidir (p<0.001)

Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05)



## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada *Rhododendron* L. (Ericaceae) cinsine ait *R. ponticum*, *R. luteum*, *R. caucasicum* ve *R. smirnovii* türleri mikromorfolojik olarak incelenmiştir. *R. ponticum*, *R. smirnovii* ve *R. caucasicum* türleri *Hymenanthus* altcinsine, *R. luteum* türü de *Pentanthera* altcinsine aittir. Bu çalışmada, her iki seksiyona ait türler incelendiği için *Rhododendron* türlerinin seksiyon basamağında da karşılaştırmalı mikromorfolojilerinin belirlenmesine imkan vermektedir.

Türlerin yaprak, kaliks, korolla, meyve ve tohum gibi yapılarının boyutları minimum ve maksimum değerleri hesaplanarak verilmiştir. Flora of Turkey, (1978),’ adlı eserde, çalışılan türlerin morfolojik ölçümleri ve özellikleri hakkında bilgi verilmiştir.

*R. ponticum*, korolla koyu- morumsu, çan şeklinde 3-4.5 cm, genellikle dıştan tüysüz. Stamenler 10 tanedir. Yaprakların boyu 7.1-13.9 cm, eni 2.2-4.3 cm. Kaliks boyu 0.1-0.7 mm’ dir. Meyvenin boyu 1.2-1,9 cm, eni 0.2-0.5 cm; tohumun boyu  $1.9 \pm 0.07$  mm, eni  $0.5 \pm 0.03$  mm’dir. Literatürde çiçek durumu 5-20 çiçeklidir. Pedankül 1.3-7 cm, pedisel 2-2.5 cm’dir. Brakteler 2.5-3.5 cm, kaliks lobları 0.6-1(3) mm. Korolla 1,5-2.5 cm ve koyu-morumsu renklidir. Stamenler 10 tanedir. Meyve kapsülü 1.6-2.8 cm, tohum 2 mm’dir (Stevens, 1978).

*R. luteum* korolla sarı, huni şeklinde, 2.7-4.1 cm. Stamenler 5 tanedir. Ovaryum glandular sert kıllıdır. Yaprakların boyu 4-7.5 cm, eni 1.6-2.5 cm’dir. Kaliks 0.1-0.9 mm’dir. Meyvenin boyu 1.5-3.8 cm, eni 0.4-0.8 cm; tohumların boyu  $2.9 \pm 0.09$  mm, eni  $0.8 \pm 0.03$  mm’dir. Literatürde çiçek durumu 5-15 çiçeklidir. Pedisel 1.5-2.4 cm, brakteler 1.5 cm, kaliks lobları 1.5-8.5 mm’dir. Korolla sarı, stamen 5 tanedir. Meyve kapsülü 1.7-2.2 cm, tohum 3 mm’dir (Stevens, 1978).

*R. caucasicum* korolla açık krem, çan şeklinde ve 2.5-3,6 cm. Stamenler 10 tanedir. Ovaryum yoğun kahverengi tüylü. Yaprakların boyu 6.5-9.4 cm, eni 2.4-3.8 cm’dir. Kaliks 0.1-0.3 mm’dir. Meyve boyu 0.5-2.1 cm, eni 0.3-0.8 cm ve tohumun boyu  $1.6 \pm 0.03$  mm, eni  $0.6 \pm 0.02$  mm’dir. Literatürde çiçek durumu 5-8 çiçeklidir. Pedankül 1 cm, pedisel 3-5.5 cm, brakte ve brakteoler 2.5 cm’dir. Kaliks lobları 1 mm. Korolla açık kremdir. Çan şeklinde ve 1.4-2.5 cm’dir. Stamenler 10 tanedir.

Ovaryum da yoğun olarak kahverengi tüyler bulunmaktadır. Meyve kapsülü 1.2-1.8 cm, tohum 1.2-1.6 mm'dir (Stevens, 1978).

*R. smirnovii* korolla pembe, huni şeklinde ve 2.8-3.7 cm'dir. Stamenler 10 tanedir. Ovaryum beyaz tomentose. Pedisel 3.6-4.5 cm'dir. Yaprakların boyu 5.8-9.4 cm, eni 1.7-2.7 cm'dir. Kaliks 0.1-0.3 mm'dir. Meyve boyu 0.8-2.1 cm, eni 0.3-0.9 cm; tohum boyu  $1,7 \pm 0,02$  mm, eni  $0,6 \pm 0,02$  mm'dir. Literatürde çiçek durumu 7-15 çiçeklidir. Pedisel 3.5-4.5 cm'dir. Brakte ve brakteoler 3 cm'dir. Kaliks lobları 0.7-1 mm'dir. Korolla pembe renklidir. Stamenler 10 tanedir. Meyve kapsülü 1.3 cm, tohum 1.9 mm'dir (Stevens, 1978).

Bitkilerin teşhisinde morfolojik özelliklerin yeterli olmadığı durumlarda anatomik, sitolojik, kimyasal ve mikromorfolojik verilerden yararlanılır. Özellikle yaprak, meyve ve tohumların mikromorfolojik özellikleri sistematikte en fazla kullanılan özelliklerdir. Organların SEM ile incelenmesi mikromorfolojik karakterlerdeki farklılıkları ortaya çıkarır (Brisson ve Peterson, 1976). Goetsch ve ark., (2005) *Rhododendron* türleri üzerine yapılan son genetik araştırmalarda altcinsleri yeniden sınıflandırmışlar ve cinsin taksonomisi için yeni karakterlere ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir.

Yaptığımız çalışmada yaprak alt yüzey incelemelerde *R. ponticum* türünde stoma açıklığı kısa-dardır. Por açıklığı belirgindir. Dış stoma çıkıntısı açıklığı belirgin ve iki tane dış stoma kenar çıkıntısı bulunmaktadır. Stomanın bekçi hücreleri dış stoma açıklığına göre daha aşağıdadır. Stomanın dorsal çeperi belirgin şekilde kalınlaşmıştır. *R. luteum* alt yüzeyde por açıklığı belirgin ve uzun-genişdir. Dış stoma açıklığı belirgin ve dış stoma kenar çıkıntısı belirgin ve kalın tek kısımdan oluşmaktadır. Ventral çeper kalınlaşmış ve üzerinde birkaç sıra kütikular katlanmalar mevcuttur. *R. caucasicum* stoma açıklığı belirgin ve uzun-dardır. Dış stoma kenar açıklığı belirgindir. Bekçi hücrelerinin dorsal kenarları kalındır. Bekçi hücreleri ile stoma açıklığı hemen hemen aynı yüksekliktedir. *R. smirnovii* dış stoma kenar açıklığı belirgin ve kısa-dardır. Dış stoma kenarı bir ya da iki kenarlıdır. Dorsal çeper kalın ve üzerinde katlanmalar vardır.

Akçin ve ark., (2013)'a göre, *Onosma* L. cinsine ait 14 türün yaprak epidermis yüzeylerini taramalı elektron mikroskobu ile incelemişlerdir. Bulgularında epidermis

hücreleri poligonal, uzamış ve düzensiz şekilli olduğunu belirtmişlerdir. Stoma açıklığının uzun-dar ve elips şeklinde olduğuna rastlamışlardır.

Alan ve ark., (2010), *R. luteum* türünün yaprak yüzeyini taramalı elektron ile incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda *R. luteum* yaprak yüzeyinin her iki yüzeyinde örtü ve salgı tüylerinin varlığını tespit etmişlerdir. Çalışmamızda aynı şekilde örtü ve salgı tüylerinin olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda *R. caucasicum* ve *R. smirnovii* türlerinin yaprak enine taramalı elektron mikroskobu ile incelenmesinde mezofil dokusunun içerisinde druz kristallerine rastlanmıştır.

Süngü ve ark., (2014), *R. ponticum* ve *R. luteum* türlerinin petiyol ve yaprak enine SEM ile incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda *R. ponticum* türünün petiyolün parankimatik dokusunda, kristal kumu, tek ve druz kristale rastlamışlardır. Bu kristallerden druz kristali en yoğun kristal tipi olduğunu saptamışlardır. Yaprak enine kesitlerinde ise sünger parankimasi içerisindeki hücreler arası boşluklarda druz kristalleri ve tek kristaller bulunduğunu ve palizat hücrelerinde ise nadiren kristal bulunduğunu belirtmişlerdir. *R. luteum* türünde ise petiyolün parankimatik dokusunda, kristal kumu, tek ve druz kristale rastlamışlardır. Ancak druz kristalinin daha az olduğunu belirtmişlerdir. Yaprak mezofil hücrelerinde ise nadiren küçük druz ve tek kristaller bulunduğunu saptamışlardır.

*Rhododendron* cinsinin *Pentanthera* altcinsine ait 29 tür yapraklarını dökmektedir. Türkiye’de yayılış gösteren *R. luteum* yapraklarını döken tek türdür. *R. luteum*’un yaprakları sonbaharda dökülmeden önce kırmızı olur ve sonra dökülür (Anonim, 2015 b) .

*Rhododendron* türlerinin kaliks yüzeyleri SEM ile incelenmiştir. *R. ponticum* türünde irregular reticulate-striate (düzensiz ağsı-yivcikli) tip yüzeye rastlanmıştır. *R. luteum* türünde irregular reticulate (düzensiz ağsı) kaliks yüzeyine rastlanmıştır. *R. caucasicum* türünde rugose (buruşuk) kaliks yüzeyine rastlanmıştır. Çeper üzerindeki buruşukluklarda bol miktarda kısa striate (yivcikli) yapılar mevcuttur. *R. smirnovii* türünde colliculate (sık kabartılı) kaliks yüzeyine rastlanmıştır (Çizelge 5.2).

Tahir ve Rajput, (2010), yaptıkları çalışmada *Sibbaldia* L. (Rosaceae) cinsine ait türlerin petal mikromorfolojini SEM’ de incelenmiştir. Petal mikromorfolojilerinin cinsin taksonomisinde önemli karakterler olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada *S. adpressa* Bunge türünde striate-ruminate (yivcikli-çok pürüzlü) tip yüzeye, *S. micropetala* (Don) Hand-Mazz türünde ruminate-striate (çok pürüzlü-yivcikli) tip petal yüzeyine, *S. purpusilloides* (Smith) Hand-Mazz türünde striae (yivcikli) tip yüzeye, *S. purpurea* Royle türünde rugose-tuberculate (buruşuk-yumrucuklu) tip yüzeye rastlanmıştır. Araştırmacılar *S. sikkimensis* (Prain) Chatterjee, *S. unguiculata* Rajput & Tahir, *S. tetrandra* Bunge türlerinde ise rugose-tuberculate (buruşuk-yumrucuklu) tip yüzey şeklinin görüldüğünü belirtmişlerdir. İncelenen türlerde hücre çeperleri arasında striate ( yivcikli) yapılar bulunmaktadır (Tahir ve Rajput, 2010).

*Rhododendron* türlerinin korolla yüzeyleri taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir. *R. ponticum* ve *R. smirnovii* türlerinin alt ve üst yüzeylerinde reticulate-striate (ağsı-yivcikli) tip korolla yüzeyine rastlanmıştır. *R. luteum* türünün üst yüzeyinde reticulate (ağsı) tip, alt yüzeyinde ise scalariform-striate (merdivenli-yivcikli) tip kaliks yüzeyine rastlanmıştır. *R. caucasicum* türünün üst yüzeyinde striate (yivcikli) tip, alt yüzeyinde ise reticulate (yivcikli) korolla yüzeyine rastlanmıştır (Çizelge 5.2).

SEM yoluyla tohumların yüzeylerinin incelenmesinin, ışık mikroskobuyla fark edilemeyen farklı sonuçların elde edilmesini sağladığını birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir. Birçok çalışmada çeşitli tohum ve meyvelerin mikromorfolojileri SEM ile incelenmiş ve çalışmalar sonucunda bu bilgilerin taksonomi için önemli oldukları vurgulanmıştır (Schyler, 1971; Walter, 1975; Olgun ve Beyazoğlu, 1997; Candan ve ark., 2010; Koksheeva ve ark., 2015).

Taksonomide çiçek, yaprak, meyve, tüylenme gibi morfolojik özelliklere göre sınıflandırılma yapılmaktadır. Tohum morfolojisinin birbirine yakın türlerin ve cinslerin ayrılmasında çıkan taksonomik problemlerin aşılmasında yardımcı olacağı düşünülmektedir. Tohumların yüksek yapısal çeşitlilikleri tür, cins ve familya seviyesinde, sınıflandırma için önemli kriterler sağlamak ve taksonomide tohum veri uygulamaları hızla artmaktadır. Tohum morfolojisi ve mikromorfolojisinin taksonomide polen morfolojisi gibi önemli rol oynayacağı düşünülmektedir

(Barthlott ve Ehler, 1977). Tohum ve meyvelerin morfoloji ve mikromorfolojileri taksonların sistematüğinde kullanılan önemli karakterlerdendir (Lu ve Chen, 1991; Özcan, 2002).

Çalışmamızda meyvelerin yüzey mikromorfolojileri bakımından türler arası benzerlikler ve farklılıklar gösterdikleri tespit edilmiştir. *R. ponticum* türünde rugose-striate (buruşuk-yivcikli) tip meyve yüzeyine rastlanılmıştır. *R. luteum* türünde rugose-sulcate (dalgalı -oluklu) tip meyve yüzeyi bulunmaktadır. *R. caucasicum* ve *R. smirnovii* türlerinin reculate-striate (ağsı-yivcikli) meyve yüzeyine rastlanılmıştır (Çizelge 5.3).

Akçin ve Baki, (2009), *Symphytum* L. (Boraginaceae) cinsine ait bazı türlerin meyve yüzeylerini taramalı elektron mikroskobu ile incelemişlerdir. İncelenen *Symphytum* nutletlerinde farklı meyve yüzey tipleri tespit edilmiş ve meyve yüzey şekillerindeki farklılıkların *Symphytum* türlerini ayırmada kullanılabilecek önemli karakterler olduğunu bildirmişlerdir.

Akdoğan, (2010), *Myosotis* L. (Boraginaceae) türlerinde 4 farklı meyve yüzeyi tipine (reticulate, reticulate-areolate, elongated ve rugose) rastlamıştır. *M. propinqua* Fisch. et Mey. ex Dc. türünde reticulate tip meyve yüzeyi; *M. arvensis* F. W. Schmidt subsp. *arvensis* *M. Heteropoda* Trautv., *M. laxa* Lehm. subsp. *caespitosa* (C. F. Schultz) Hyl. ex Nordh, *M. ramosissima* Rochel ex Schultes subsp. *ramosissima* Rochel ex Schultes, *M. ramosissima* Rochel ex Schultes subsp. *uncata* (Boiss. et. Bal.) Grau, *M. Refracta* Boiss. subsp. *refracta* Jaub. et Spach, *M. Sicula* Guss., *M. stricta* Link ex Roemer et Schultes ve *M. sylvatica* Ehrh. ex Hoffm. subsp. *cyanea* Vestergren, taksonlarında reticulate-areolate tip meyve yüzeyi; *M. incrassata* türünde elongated tip meyve yüzeyi; *M. alpestris* (L.) Hill subsp. *alpestris* (L.) Hill., *M. discolor* Pers., *M. lazica* M. Popov, *M. lithospermifolia* Wild Hornem, *M. olympica* Boiss. ve *M. sylvatica* Ehrh ex Hoffm subsp. *rivularis* Vestergren taksonlarında ise rugose tip meyve yüzeyi tespit edilmiştir. Akdoğan (2010), meyve yüzey şekillerindeki farklılıkların *Myosotis* türlerinin ayırt edilmesinde faydalı bir karakter olduğunu belirtmiştir.

Candan ve ark.,(2015), *Centaurea* L. (Asteraceae) cinsinin 31 taksonun meyve yüzeylerini taramalı elektron mikroskobu ile incelemişlerdir. *C. arenaria* M. Bieb.

Ex Willd., *C. cariensis* Boiss. subsp. *maculiceps* (O. Schwarz) Wagenitz ve *C. aggregata* Fisch. & Mey. Ex DC. subsp. *albida* (K. Koch) türleri striate (yivcikli) tip yüzeye, *C. inermis* Velen, *C. kilaea* Boiss., *C. cuneifolia* Sm., *C. zeybekii* Wagenitz, *C. tuzgoluensis* Aytaç ve H.Duman, *C. olympica* (DC.) K. Koch, *C. ulrichiorum* Wagenitz, *C. polyclada* DC., *C. sipylea* Wagenitz., *C. austro-anatolia* Hub.-Mor., *C. dichroa* Boiss. and Heldr., *C. sivasica* Wagenitz., *C. virgata* Lam., irregular sulcate (düzensiz oluklu) tip meyve yüzey olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar *C. yozgatensis* Wagenitz, *C. ertugruliana* Uysal, *C. cariensis* Boiss. subsp. *cariensis*, *C. cariensis* Boiss. subsp. *niveotomentosa* (Hub.-Mor.), *C. cariensis* Boiss. subsp. *longipapposa* Wagenitz, *C. cariensiformis* Hub.-Mor., *C. weneri* Wagenitz, *C. anthemifolia* Hub.-Mor., *C. pinetorum* Hub.-Mor. ve *C. spinosa* L. var. *spinosa* türlerinde fine sulcate (çizgi oluklu) tip meyve yüzeyine rastlamışlardır. *C. wiedemanniana* Fisch. & C.A.Mey ve *C. diffusa* Lam. türlerinde ise regular sulcate (düzenli oluklu) tip meyve yüzey olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda tohumların yüzey mikromorfolojileri bakımından türler arası benzerlikler ve farklılıklar gösterdikleri tespit edilmiştir. *R. ponticum*, *R. luteum*, *R. caucasicum* ve *R. smirnovii* türlerinin tohum yüzey şekilleri reticulate (ağsı) 'dır. Tohumların yüzeyindeki epidermis hücrelerin genişlikleri dorsal kısımdaki ve uç kısımdaki hücrelerin şekilleri tohumlar arasında az çok farklılıklar göstermektedir. Özellikle tohumların uç kısımlarındaki epidermis hücreleri farklı boyut ve şekindedir (Şekil 4.50).

Coşkunçelebi ve ark., (2000), taramalı elektron mikroskobu ile Karadeniz Bölgesi'ndeki beş *Ornithogalum* L. (*Liliaceae*) türünün tohum yüzeylerini çalışmışlardır. Çalışmalarının sonucunda taksonomik kriter olarak kullanılacak bulgular elde edildiği ve tohum yüzeyi mikromorfolojisinin cinsin türleri için ayırt edici karakterler olduğu belirtilmiştir.

*Ebenus* L. ( *Fabaceae*) cinsine ait taksonlar reticulate tohum yüzey yapısına sahip olup, varyeteler arasında tohum yüzey morfolojilerinde farklılıklar görülmektedir. *E. plumosa* var. *plumosa* Boiss. & Bal. in Boiss ve *E. plumosa* var. *speciosa* Hub.-Mor. in *Bauhinia* taksonları reticulate tohum yüzey örtüsüne sahiptir, retikulum büyüklüğü *E. plumosa* var. *plumosa*' da (lumina boyu 5.0-6.7µm, genişliği 1.6-5 µm) var.

*speciosa*' ya (lumina boyu 2.3 µm-5.0 µm, genişliği 0.6 µm-2.4 µm) oranla daha fazladır. *E. reesei* var. *reesei* Hub.-Mor. in Feddes Rep. multi-reticulate tohum yüzeyine sahipken *E. reesei* var. *minör* Hub.-Mor. in Bauhinia reticulate tohum yüzeyine sahiptir ( Açıkgöz, 2004 ).

*Cynoglossum* L. (Boraginaceae) cinsinin meyve ve tohumlarının mikromorfolojik olarak incelenmesi sonucunda özellikle meyve yüzey özelliklerinin önemli mikromorfolojik karakter olduğu belirtilmiştir (Akçin, 2008).

Akçin ve Binzet, (2009), 14 *Onosma* L. (Boraginaceae) türünün tohum yüzeylerini SEM ile incelemişlerdir. İncelemeler sonucunda *Onosma* cinsine ait beş temel meyve yüzey tipi belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda, meyve yüzey tipi ve vaks ya da süslemelerin *Onosma* cinsine ait türlerin sistematğinde faydalı karakterler olduğu bildirilmiştir.

Demir, (2014), incelediği *Globularia* L. türlerini tohum şekli bakımından iki gruba ayırmıştır. Birinci gruptakilerin (*G. davisiana* O. Schwarz, *G. cordifolia* L. ve *G. trichosantha* Fisch & Mey ssp. *trichosantha* Fisch & Mey) tohum şekilleri ovat, diğer gruptakilerin (*G. alypum* L., *G. orientalis* L., *G. anatolica* A. Duran, Ö. Çetin & M. Öztürk) ise tohum şekilleri elipsoittir. Ornamentasyonu genellikle reticulate-striate tiptedir. *G. davisiana*, *G. trichosantha* ssp. *trichosantha* keskin reticulate-striate ornamentasyona sahipken, *G. cordifolia*, *G. alypum*, *G. orientalis*, *G. anatolica* türlerine ait tohumlar reticulate-striate şeklinde olduğunu belirtmiştir.

Koksheeva ve ark., (2015), *R. sichotense* Pojark. türünün tohum morfoloji çalışmalarında tohum yüzey şekli reticulate (ağsı) olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda incelenen *Rhododendron* türlerinin tohumlarında zarımsı kanatların bulunması, kanatların şekli ve tohumların alt kısımlarının kese benzeri yapıların varlığı morfolojik olarak önemli bulunmuştur. *R. ponticum* türünün tohumları eliptik olarak bulunmuştur. Tohumların her iki tarafında ince zarımsı kanatlar mevcuttur. Tohumların uç kısımlarında parçalar azdır. Tohumların alt kısmındaki zarımsı yapı 2-3 parçalı olarak uzamıştır. *R. luteum* türünde tohumlar eliptik bir yapıya sahiptir. Tohumların üst kısımları yırtılarak parçalara ayrılmıştır. Tohumların yanlarında ince yarı saydam kanatlar bulunmaktadır. Tohumların alt kısmındaki zar kese şeklindedir. *R. caucasicum* türünün tohumları eliptiktir. Tohumların her iki tarafında zarımsı

kanatlar vardır. Tohumların uç kısmı 3-4 parçalı zara sahiptir. Alt kısımları ise kese şeklindedir. Alt kısımları ise kese şeklinde bir zara sahiptir. *R. smirnovii* türünde ise tohumlar eliptiktir. Tohumların bir kenarında ince, diğer kenarı geniş bir zarla çevrilidir. Tohumların üst kısmında parçalı bir zar vardır. Parçalanmalar belirgin değildir. Alt kısmında şekilsiz zarımsı bir kese mevcuttur (Şekil.4.15).

Bojnansky ve Fargasova, (2007)'a göre, *R. hirsutum* L. türünde tohum uzun silindirikdir. Tohumun yüzey hücreleri yarısaydam bir çanta şeklinde ve parlaktır. *R. japonicum* (A.Gray) türünün tohumları ovat şeklindedir. Tohumların uç kısmı geniş kanatlı, alt kısımları ise obtus şeklindedir. *R. kotschyi* Smionk. türünde ise tohumlar eliptiktir. Boyuna oluklu yüzeye sahiptir. *R. luteum* türünde ise tohumlar eliptik ve tohumların yanlarında yarı saydam keseler mevcuttur. *R. ponticum* türünün tohumları eliptiktir. Tohumların uç kısımları bir kese ile sonlanmışlardır. *R. molle* Miq. türünün ise tohumları eliptik ve tohumların etrafı tamamen kanatlıdır. Kanatlar düzensiz şekillidir. *R. myrtifolium* Schott et Kotschy-Shrub türünde ise elipsoittir. Tohumlar boyuna çıkıntılı ve oluklu yüzeye sahiptir.

Tohum örtüsündeki farklılıklar bitkiler arasındaki genetik-filogenetik farklılıkları yansıtmaktadır. Tohum rengi ve büyüklüğü taksonomik olarak kullanılmayan karakterlerdir. Hücre şekli ve kutikular ornamentasyon genellikle minör taksonomik karakterlerdir ve çok az diagnostik öneme sahiptirler. Son yıllara kadar bitki teşhisi hem dünyada hem de ülkemizde morfolojik karakterlere dayalı olarak ışık mikroskobu ile yapılmaktaydı. Son yıllarda Taramalı Elektron Mikroskobunun yaygın olarak kullanımı ile hem polen morfolojisine dayalı hem de tohum yüzey morfolojisi ile ilgili pek çok sistematik çalışma yapılmaya başlanmıştır (Aybeke,1997; Yıldız, 2002; Açıkgöz,2004).

Bu çalışma ile Ericaceae familyasının *Rhododendron* cinsine ait *R. ponticum*, *R. luteum*, *R. caucasicum* ve *R. smirnovii* türlerinin mikromorfolojik ve morfolojik özellikleri incelenmiştir. Mikromorfolojik olarak çiçek, yaprak, meyve ve tohum özelliklerinin incelenen türlerde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu bilgilerin ışığı altında türler karşılaştırılarak detaylı bilgi verilmeye çalışılmıştır. Böylece ileride bu türler üzerinde yapılacak çalışmalara ışık tutulması amaçlanmıştır.



Çizelge 5.1. Türlerin karşılaştırmalı morfolojik özellikleri

		Çalışmamızdaki Ölçümler				Flora of Turkey'deki Ölçümler			
		<i>R. ponticum</i> min- max	<i>R. luteum</i> min- max	<i>R. caucasicum</i> min- max	<i>R. smirnovii</i> min- max	<i>R. ponticum</i> min- max	<i>R. luteum</i> min- max	<i>R. caucasicum</i> min- max	<i>R. smirnovii</i> min- max
	En (cm)	2.2-4.3	1.6-2.5	2.4-3.8	1.7-2.7	2.8-4.5	1.8-2.5	2-3	1.8-4
<b>Yaprak</b>	Boy (cm)	7.1-13.9	4-7.5	6.5-9.4	5.8-9.4	6-17	4-8.5	5-9	4.5-16
	Kaliks Boyu (mm)	0.1-0.7	0.1-0.9	0.1-0.3	0.1-0.3	0.6-1(3)	1.5-8.5	1	0.7-1
<b>Çiçek</b>	Korolla Boyu (cm)	3-4.5	2.7-4.1	2.5-3.6	2.8-3.7	1.5-2.5	3.8-4.5	3	3.5
	Korolla Rengi	Morumsu	Sarı	Açık Krem	Pembe	Morumsu	Sarı	Açık Krem	Pembe
	Tipi	Kapsül	Kapsül	Kapsül	Kapsül	Kapsül	Kapsül	Kapsül	Kapsül
<b>Meyve</b>	En (cm)	0.2-0.5	0.4-0.8	0.3-0.8	0.3-0.9	1.6-2.8	1.7-2.2	1.2-1.8	1.3-2
	Boy(cm)	1.2-1.9	1.5-3.8	0.5-2.1	0.8-2.1				

**Çizelge 5.2.** İncelenen *Rhododendron* taksonlarının kaliks ve korollalarına ait mikromorfolojik özellikler

Takson	Kaliks Yüzey Tipi	Korolla Yüzey Tipi	
		Üst yüzey	Alt yüzey
<i>R. ponticum</i>	İrregular reticulate-striate	Reticulate-striate	
<i>R. luteum</i>	İrregular reticulate	Reticulate	Scalariform-striate
<i>R. caucasicum</i>	Rugose-striate	Striate	Reticulate-striate
<i>R. smirnovii</i>	Colliculate	Reticulate -striate	

**Çizelge5.3.** İncelenen *Rhododendron* taksonlarına ait meyvelerin ve tohumların mikromorfolojik özellikleri

Takson	Meyve Yüzey Tipi	Tohum Yüzey Tipi
<i>R. ponticum</i>	Rugose -striate	Reticulate
<i>R. luteum</i>	Rugose -sulcate	Reticulate
<i>R. caucasicum</i>	Reticulate -striate	Reticulate
<i>R. smirnovii</i>	Reticulate -striate	Reticulate

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmada *Rhododendron* cinsine ait taksonların yaprak, çiçek, meyve ve tohumları morfolojik ve mikromorfolojik olarak incelenmiştir. İncelemeler sonucunda meyvelerin morfolojik ve mikromorfolojik karakterler bakımından türler arası benzerlikler ve farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Türler arasındaki farklılıklar *Rhododendron* cinsine ait taksonların sistematğinde önemlidirler. *Rhododendron* taksonlarına ait meyvelerin ve tohumların büyüklük ve şekil özellikleri morfolojik karakterler kapsamında incelenmiştir. Morfolojik olarak meyve ve tohumların boy-en ölçümleri istatistiksel olarak ayırt edici özellikte olduğu görülmüştür. Meyve şeklinin *Rhododendron* taksonları arasında oldukça fazla çeşitlilik gösterdiği ve bu karakterin *Rhododendron* cinsinin sistematğinde faydalı bir karakter olduğu tespit edilmiştir.

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile yapılan mikromorfolojik çalışmalarda yapraklarının alt ve üst yüzeyleri, çiçek, tohum ve meyvelerin yüzey tipi ve epiderma hücrelerinin şekli incelenmiştir. *Rhododendron* cinsine ait taksonların çiçek, meyve ve tohum yüzey tiplerinin türler arası farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. *Rhododendron* meyvelerinde farklı meyve yüzey tipine (Rugose-Striate, Rugose-Sulcate, Reticulate-Striate) rastlanılmıştır. Tohumlarda reticulate yüzey tipine rastlanmıştır. Mikromorfolojik karakterlerden yaprak, çiçek, meyve ve tohum yüzey tipi ve epiderma hücrelerinin şeklinin *Rhododendron* cinsine ait taksonların sistematğinde faydalı karakterler olduğu belirlenmiştir.

Türlerin taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmesi bitkilerin sistematğine önemli yararlar sağlamaktadır. *Rhododendron* yaprak, çiçek, meyve ve tohumlarının SEM ile incelenmesi cinse ait taksonlar arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya konmasını kolaylaştırmış ve cinsle ilgili bundan sonra gerçekleştirilecek çalışmalarda fayda sağlaması beklenmektedir.

## KAYNAKLAR

- Açıköz, F. 2004. Türkiye *Ebenus* L. cinsi taksonlarının tohum yüzey morfolojileri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Alan, S., Kürkçüoğlu, M., Göger F., Başer K. H. C. 2010. Morphological, chemical and indumentum characteristics of *Rhododendron luteum* Sweet (Ericaceae). Pakistan Journal of Botany, 42(6), 3729-3737, December, 2010.
- Akçin, Ö., E. 2008. Seed coat and fruit surface micromorphology of Some *Cynoglossum* L. (Boraginaceae) species. Bangladesh Journal of Botany, 37 (2), 115-119.
- Akçin, Ö., E., Baki, H. 2009. Fruit coat patterns and morphological properties of seven species of *Symphytum* L. (Boraginaceae) from Turkey. Bangladesh Journal of Botany, 38(2):185-188.
- Akçin, Ö.E., Binzet, R. 2009. Nutlet size, shape and surface ornamentation in 14 *Onosma* species (Boraginaceae). Acta Botanica. Croatica, 68(1), 117-126.
- Akçin, Ö.E., Şenel, G., Akçin, Y. 2013. Leaf epidermis morphology of some *Onosma* (Boraginaceae) species from Turkey. Turkish Journal of Botany, 37: 55-64.
- Akdoğan, P. 2010. Bazı *Myosotis* L. (Boraginaceae) türlerinin meyve yüzeylerinin mikromorfolojik olarak incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ordu.
- Anonim, 2014a. <http://www.rhododendron.org/taxonomictree.asp>-(Erişim Tarihi: 27.05.2014).
- Anonim, 2014b. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Orman%20gülleri>-(Erişim Tarihi: 16.04.2014).
- Argent, G. 1990. Conservation study and exploitation of vireya *Rhododendrons*, proceedings of the international conference on tropical biodiversity. Kuala Lumpur Malaysia. www.Vireya . net-(Erişim Tarihi: 14.04.2004).
- Argent, G. 2003. New taxa and combination of *Rhododendron* L. Section Vireya H.F. Copeland (Ericaceae) from the Malesian Region. Folia Malaysiana 4(2):101-128.
- Atalay, İ. 1992. Kayın ( *Fagus orientalis* Lipsky. ) ormanlarının ekolojisi ve tohum transferi yönünden bölgelere ayrılması. Orman Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü. Ankara.
- Avcı, M. 2004. Orman gülleri (*Rhododendron* L.) ve Türkiye'deki doğal yayılışları. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü. Coğrafya Dergisi, 12: 13-29.
- Awasthi, A., Sanjay, K. U., Rawat, G. S., Rajvanshi, A. 2003. Forest resource availability and its use by the migratory villages of Uttarakashi. Garhwal Himalaya (India). Forest Ecology and Management, 174:13-24.

- Aybeke, M. 1997. Edirne çevresindeki *Ophrys* L. (Orchidaceae) türleri üzerine morfolojik, karyolojik ve palinolojik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Barthlott, W., Ehler, N. 1977. Raster-elektronenmikroskopie der epidermisoberflächen von Spermatophyten, Trop. Subtrop. Pflanzenwelt, 19, 1-110.
- Baytop, T., Baytop, A., Mat, A., Sun, S. 1989. Türkiye’de zehirli bitkiler, bitki zehirlenmesi ve tedavi yöntemleri. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, No:54, İstanbul.
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de bitkiler ile tedavi. Nobel Tıp Yayını. İstanbul.
- Brisson, J.D., Peterson, N.L. 1976. A critical review of the use of scanning electron microscopy in the seed coat. Proceedings of the workshop on Plant Science Application of SEM. III. Inst. Techn. Res. Inst. /SEM/, 2.
- Birinci, E. 2008. *Rhododendron luteum* ve *Rhododendron ponticum* Odunlarının Kimyasal Analizler. VI. Ulusal Orman Fakülteleri Öğrencileri Kongresi, 8-9 Mayıs 2008, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi, Düzce.
- Bojnansky, V., Fargasova, A. 2007. Atlas of seed and fruits of central and east european flora. The Carpathian Mountains Region. 365 pp.
- Bölükbaşı, D.N. 2010. Delibalı. [www.duzce.edu.tr/dagem/.../Calistay\\_Sunum\\_10\\_DN\\_BOLUKBASI.pdf](http://www.duzce.edu.tr/dagem/.../Calistay_Sunum_10_DN_BOLUKBASI.pdf).-(Erişim:13.08.2014).
- Candan, S., Bayrakdar . F., Aytaç. Z., Suludere. Z. 2010. Seed morphology of *Ebenus* L. species endemic to Turkey. Turk J Botanica. 34:283-289.
- Candan, F., Uysal, T., Tugay, O., Bozkurt, M., Ertuğrul, K., Demirelma, H. 2015. The examinations of achene ultratructural features of section *Acrolophus* (Centaurea, Asteraceae) via scanning electron microscopy. Turkish Journal of Botany. 39: doi:10.3906/bot-1503-51.
- Chamberlin, D.F., Rare, S.J. 1990. A Revision of *Rhododendron* IV. Subgenus *Tsutsusi*. Edinburg Journal of Botany, Volume 47, Issue 02, July.
- Chmielewska, E.W., Chwil, M. 2005. Morphological features of the nectary and of the pollen grains and the foraging value of the flowers of yellow azalea. Journal of Apicultural Science. Vol.49, No: 2.
- Chmielewska, E.W., Chwil, M., Michonska, M. 2007. Micromorphology of Nectaries of *Rhododendron catawbiense* Michx. At different flower development stages. Acta Agrobotonica, Vol.60(2):15-22.
- Cullen, J., Chamberlin D.F. 1978. A preliminary synopsis of the genus *Rhododendron*: I. Royal Botanic Garden Edinburgh, 36: 105-126.
- Cullen, J., Chamberlin D.F. 1979. A preliminary synopsis of the genus *Rhododendron*: II. Royal Botanic Garden Edinburgh, 36: 105-126.
- Cullen, J. 1980. A revision of *Rhododendron* I. Subgenus *Rhododendron* sections *Rhododendron* & *Pogonanthum*. Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh, 39: 1- 207.

- Curtis, J. 2001. Illustrated *Rhododendron*: Their classification portrayed through the artwork of curtis's botanical magazine. Royal Botanical Gardens, Kew.
- Coşkunçelebi, K., Kandemir, A., Beyazoğlu O. 2000. Scanning electron microscopic examination of the seeds or *Ornithogalum* (Liliaceae) species distributed in Black Sea Region of Turkey. *Bilogia*, Bratislava, 55/4:397-401.
- Cox, P.A., Cox, K.N.E. 1997. The encyclopedia of *Rhododendron* species. Glendoick Publishing.
- Cronquist, A., 1981. The Evolution and Classification of Flowering Plants, 2<sup>nd</sup>. Edition, London.
- Çakır, N.T., Güvenç, A., Kökdil, G., Duran, N. 2005. Endemik *Rhododendron smirnovii* Trautv.'nin anatomik, fitokimyasal ve antimikrobiyal özellikleri üzerinde çalışmalar. *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 34(3):165- 182.
- Çeter, T., Güney, K. 2011. Ormangülü ve delibal. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 11(4):124-129.
- Çolak, A.H. 1997. *Rhododendron ponticum* L. (Mor çiçekli ormangülü )'un silvikültürel özellikleri üzerine araştırmalar. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Davis, P.H. (ed.), 1978. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 6, Edinburgh.
- Davis, P. H. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Volume Six (1978), Edinburgh. And Volume Eleven, Edinburgh.
- Demir T.D. 2004. Türkiye'de yayılış gösteren *Globularia* L. (Globulariaceae) türlerinin tohum morfolojisi. Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Nevşehir.
- Ding, B.Y., Hu, H.X., Zhang, H.M., Fang, Y.Y. 1995. Seed morphology of *Rhododendron* L. (Ericaceae) from zhejiang and its taxonomic significance. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 15(6): 36- 42.
- Eyüpoğlu, A.K. 1988. Ormangülü ve Mücadelesi. Silvikültür Planlama Tekniği ve Gençleştirme Esasları, Tatbikat Notu, Artvin.
- Erten, P., Önal, S., 1985. Ağaç Türlerimiz Odun ve Kabukların Kalori Değerinin Saptanmasına İlişkin Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 147, Ankara.
- Ertürk, Ö., Karakaş, F. P., Pehlivan, D., Nas, N. 2009. The antibacterial and antifungal effects of *Rhododendron* derived mad honey and extracts of four *Rhododendron* species. *Turkish Journal of Biology*, 33:151-158.
- Goetsch, L.A., Eckert, A.J., Hall, B.D. 2005. The molecular systematics of *Rhododendron* (Ericaceae): A phylogeny based upon RPB2 gene sequences. *Systematic Botany*, 30 : 616- 626.
- Goheen, D., Mossman, F., 1983. *Rhododendron* collecting on Mt. Kinabalu. *Journal of the American Rhododendron Society*, 37(1).

- Doleshy, F. L. 1977. *Rhododendron* on. Malaysia's Highest Mount Kinabalu Journal of the American Rhododendron Society, 37(1).
- Gülen, İ. 1965. Ormangülü (*Rhododendron ponticum* L. )'nün kimyevi metotla kontrolü konusunda İngiltere'de yapılan çalışmaların teknik ve ekonomik esasları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: B, Cilt XV, Sayı:1, İstanbul.
- Gökmen, H. 1977. Kapalı tohumlular angiospermae. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, 2. Cilt, Seri No:55, Ankara.
- Greer, E.H. 1996. Greer's Guidebook to Available *Rhododendrons*: Species & Hybrids. Offshoot Publications.
- Horuz, A., Korkmaz, A., Dizman M., Tutar, A., Karaman, M.R., Karakaya, S. 2012. Batı Karadeniz bölgesi mor çiçekli ormangülü plantasyonlarında gelişen humusun bazı fizikokimyasal özellikleri ve humik madde potansiyeli. Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi, Sayı:1.
- Karacalıoğlu, T. 1970. Ormangülü (*Rhododendron* sp.) odunlarının bazı özellikleri ile bu odunların yonga levha yapımında kullanılma olanaklarının laboratuvar koşullarında araştırılması, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi, No: 60.
- Kayacık, H. 1966. Orman ve park ağaçlarının özel sistematiği angiospermae. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, III. Cilt, Yayın No: 106, İstanbul.
- Kala, C. P. 2000. Status and conservation of rare and endangered medicinal plants in the Indian trans Himalaya. Biological Conservation, 93:371- 379.
- Küçük, Y., Demeli, M., 1985. Ormangülü (*Rhododendron ponticum*) Yapraklarındaki furfural miktarı. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 116, Ankara.
- Küçük, M., Var, M. 1995. Doğu Karadeniz yöresinin doğal herdem yeşil odunsu taksonlarının floristik, ekolojik ve ekonomik önemleri. OT Botanik Dergisi, Cilt:2, Sayı:1, Ankara.
- Küçük, M. 1998. Kürtün (Gümüşhane)-Örümcek ormanlarının florası ve saf meşcere tiplerinin floristik kompozisyon. Doğu Karadeniz Orman Araştırma Müdürlüğü Yayınları, Teknik Bülten, No:5. Trabzon.
- Küçük, M. 2005. Türkiye'nin doğal ormangülleri. Çevre ve İnsan Dergisi, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Sayı: 62, Sayfa:23-31.
- Koksheeva, İ., Naryshkina, N. ve Kislov, D. 2015. Seed morphology of *Rhododendron sichotense* (Ericaceae): systematic implications. Nordic Journal of Botany, 33: 498-505.
- Lu, Y.Q., Chen, Y.L. 1991. Seed morphology of *Impatiens* L. (Balsaminaceae) and its taxonomic significance. Acta Phytotaxonomica Sinica 29: 252-257.
- Mediavilla, S., Escudero, A. 2003. Leaf life span differs from retention time of biomass and nutrients in the crowns of evergreen species. Functional Ecology, 17: 541-548.

- Milne, R.I., Abbott, R.J., Wolff, K., Chamberlain D.F. 1999. Hybridization among sympatric species of *Rhododendron* (Ericaceae) in Turkey: morphological and molecular evidence. *American Journal of Botany*, 86(12): 1776–1785.
- Noshiro, S., Suzuki, M. 2001. Ontogenetic wood anatomy of tree and subtreespecies of Nepalese *Rhododendron* (Ericaceae) and characterization of shrub species. *American Journal of Botany* 88(4): 560–569.
- Olga, E. M., Koteyeva, N. K., Volchanskaya, A.V., Evgeny, M.A. 2015. Pollen development in *Rhododendron* in relation to winter dormancy and bloom time. *Protoplasma*, 252(5): 1313-1323.
- Olgun, A. ve Beyazoğlu, O. 1997. Micromorphological studies of *Carex* Section *Mitratae* (Cyperaceae) in Turkey. *Rhodora* 99, 368-375.
- Öktem, E. 1987. Ormangülü (*Rhododendron ponticum* L.) odundan yonga levha yapılması üzerine araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten, No: 11, Ankara.
- Özbucak, T. B. 2006. Ormangülleri (*Rhododendron* L.). *Kuzey Noktası Dergisi*, Kasım, Sayfa Numarası: 18-20.
- Özbucak, T.B., Türkiş, S., Çakmak, A. 2009. Ordu çevresinde yayılış gösteren bazı *Rhododendron* türleri üzerinde ekolojik çalışma. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (2): 71-77.
- Özcan, T. 2002. SEM observation petals and fruits of some Turkish endemic *Bupleurum* L. (Umbelliferae) species. *Bot. J. Linn. Soc.*, 138 : 441-449.
- Özdemir, H. 1990. Doğu Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren *Rhododendron* türlerinin karşılaştırmalı anatomisi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Trabzon.
- Schyler, AE. 1971. Scanning electron microscopy of achene epidermis in species *Scirpus* (Cyperaceae) and related species, *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 123: 29-52.
- Silici, S., Sagdic, O., Ekici L. 2010. Total phenolic content, antiradical, antioxidant and antimicrobial activities of *Rhododendron* honeys. *Food Chemistry*, 121:238 -243.
- Silici, S., Yonar, M.E., Şahin, H., Atayoğlu, A.T., Özkök, D. 2014. Analysis of grayanotoxin in *Rhododendron* honey and effect on antioxidant parameters in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, Sayı: 156, 155:161.
- Singh, K.K., Rai, L.K. ve Gurung, B. 2009. Conservation of *Rhododendrons* in Sikkim Himalaya: An Overview. *World Journal of Agricultural Sciences*, 5 (3): 284-296.
- Söğüt Ö., Sayhan M.B., Mordeniz C., Gökdemir M.T., Al, B. 2009. Deli bal zehirlenmesi: olgu sunumu ve literatürün gözden geçirilmesi. *Anatol J Clin Investig.* 3(1):100-102.
- Sönmez, S. 2000. Sarı çiçekli ormangülünün (*Rhododendron luteum*) Batı Anadolu'da (Balıkesir-Burhaniye)yeni bir yayılış alanı. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 3, Sayı:4.



- Stearn, W. T. 1985. Botanical Latin. Redwood Burn Limited, London.
- Stevens, P.F. 1978. *Rhododendron* L. In: Davis PH(ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburg: Edinburg University Press,6:90-94.
- Süngü, Ş., Şenel, G., Akçin, Ö.E., Akbulut, M.K., Aktaş, T. 2014. *Rhododendron luteum* ve *Rhododendron ponticum* türlerinin petiyol ve yapraklarında bulunan kristaller üzerine bir araştırma. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, 23-27 Haziran 2014, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Şahin, A., Cevahir, G. 1991. Mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum* L.) ve kimyasal mücadele metodları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 74: 77-85.
- Şirin, G. 1989. Doğu ladini doğal gençleştirmesinde alan hazırlığı ve standart zamanları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten. Seri: 41.
- Tabbush, H. , M. , Williamson, D. , R. 1987. *Rhododendron ponticum* as a Forest Weed. Forestry Commission Bulletin, 73, London.
- Tahir, S.S. ve. Rajput, M.T.M. 2010. Sem studies of petal structure of corolla of the species *Sibbaldia* L. (Rosaceae). Pakistan Journal of Botany, 42(3): 1443-1449.
- Taşkın, O. 1987. Ormangülü (*Rhododendron ponticum* L.) odununun bazı kimyasal ve morfolojik özellikleri ile bu odundan yaş metodla lif levha yapılması üzerine araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten, No: 181, Ankara.
- Terzioğlu, S., Merev, N., Anşin, R. 2001. A Study on Turkish *Rhododendron* L. (Ericaceae). Turkish Journal of Agriculture ve Forestry, 25: 311-317.
- Varol, M. 1970. Ormangülleri ile Mücadele. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten, No:46, Ankara.
- Vetaas, O. 2004. *Rhododendron* Research Project. www. uib.no-(Erişim Tarihi: 06.10.2015).
- Walter, K.S. 1975. A preliminary study of the achene epidermis of certain *Carex* (Cyperaceae) using scanning electron microscopy, The Michigan Botanist, 14: 67-72.
- Wang, Y., Wang, J., Lai, L., Jiang, L., Zhuang, P., Zhang, L., Zheng, Y., Baskin, J.M., Baskin, C. C. 2014. Geographic variation in seed traits within and among forty-two species of *Rhododendron* (Ericaceae) on the Tibetan plateau: relationships with altitude, habitat, plant height, and phylogeny. Ecology and Evolution, 4(10): 1913–1923.
- Withers, R. 1992. *Rhododendron lochiaie*, Australia's only known native *Rhododendron* species, its discovery cultivation and hybridization, the *Rhododendron*, The Australian *Rhododendron* Society, 32.
- Yan L.J., Liu, J., Möller, M., Zhang, L., Zhang, X. M., Li, D. Z., Gao, L.M. 2014. DNA barcoding of *Rhododendron* (Ericaceae), the largest Chinese plant genus in biodiversity hotspots of the Himalaya–Hengduan Mountains. Molecular Ecology Resources, doi: 10.1111/1755-0998.12353.

- Yeşilada, E., Sezik, E., Honda, G., Takaishi, Y., Tekeda, Y., Tonoka, T. 1999. Traditional medicine in Turkey IX: folk medicine in Northwest Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology*, 64:195-210.
- Yuguo, W., Guangzhao, L., Wenju, Z., Jia, Jiakuan C. 2007. A systematic study of the genus *Rhododendron* (Ericaceae) using micromorphological characters of fruit surface and seed coat. <http://europepmc.org/abstract/cba/632788>-(Erişim Tarihi: 05.10.2015).
- Yıldız, B., Aktoklu, E. 2010. Bitki Sistematigi: İlk Karasal Bitkilerden Bir Çeneklilere. Palme Yayıncılık, S: 247-249, Ankara.
- Yıldız, K. 2002. Seed morphology of Caryophyllaceae species from Turkey (North Anatolia). *Pakistan Journal of Botany*, 34 (2): 161-171.
- Zeybek, N. 1985. Farmasötük Botanik. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:1, İzmir.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Tuğba AKTAŞ  
**Doğum Yeri** : Gürgentepe  
**Doğum Tarihi** : 02.08.1990  
**Yabancı Dili** : İngilizce  
**E-mail** : tugbaaktas52\_@hotmail.com  
**İletişim Bilgileri** : Ordu Üniveristesi

### Öğrenim Durumu:

Derece	Bölüm /Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Biyoloji	Ordu Üniversitesi	2008-2012

### Yayınlar :

1. Akçin, Ö.E., Aktaş, T., ve Altıntaş, M.Y. *Myosotis alpestris* F.W.Schmidt (Boraginaceae) Türünün Anatomik Özellikleri, Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi 3(1), 62-69 (2013).
2. Akçin, Ö.E., Güney, Ş., Altundaş, S.S., Aktaş, T. *Trifolium resupinatum* var. *resupinatum* Türünün Anatomik ve Mikromorfolojik Yapısı. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, 23-27 Haziran 2014, Eskişehir.
3. Süngü, Ş., Şenel, G., Akçin, Ö.E., Akbulut, M.K., Aktaş, T. *Rhododendron luteum* ve *Rhododendron ponticum* Türlerinin Petiyol ve Yapraklarında Bulunan Kristaller Üzerine Bir Araştırma. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, 23-27 Haziran 2014, Eskişehir.
4. Akçin, Ö.E., Pelit, B., Aktaş, T., Yıldız, U., Yüksel, E. Holoparazit *Orobanche nana* (Orobanchaceae) Türünün Anatomik ve Mikromorfolojik Özellikleri. Ekoloji Sempozyumu, 6-9 Mayıs 2015, Sinop Üniversitesi, Sinop.
5. Akçin, Ö.E., Pelit, B., Aktaş, T., Şenel, G., Zoroğlu, İ. Tam Parazit *Orobanche nana* Türünün Trikom Morfolojisi ve Mikromorfolojisi. 1. Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi 2-4 Eylül 2015, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

6. Akçin, Ö.E., Pelit, B., Aktaş, T., Yıldız, U., Yüksel, E. Holoparazit *Orobanche nana* (Orobanchaceae) Türünün Anatomik ve Mikromorfolojik Özellikleri. 1. Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi 2-4 Eylül 2015, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.