

T. C.
BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

Türkiye *Minuartia* L. (Caryophyllaceae) Cinsi *Minuartia*
Seksiyonuna Ait Taksonların Tüy Mikromorfolojilerinin
İncelenmesi

Zehra DEDELİN

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Murat KOÇ

Yozgat 2017

**T. C.
BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**Türkiye *Minuartia* L. (Caryophyllaceae) Cinsi *Minuartia*
Seksiyonuna Ait Taksonların Tüy Mikromorfolojilerinin
İncelenmesi**

Zehra DEDELİN

**Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Murat KOÇ**

**Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenen 113Z260 kodlu proje
kapsamında gerçekleştirilmiştir.**

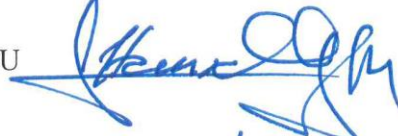
Yozgat 2017

T.C.
BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün Biyoloji Anabilim Dalı 70110314004 numaralı öğrencisi Zehra DEDELİN'in hazırladığı “Türkiye *Minuartia* L. (Caryophyllaceae) Cinsi *Minuartia* Seksiyonuna Ait Taksonların Tüv Mikromorfolojilerinin İncelenmesi” başlıklı Yüksek Lisans tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 19/01/2017 Perşembe günü saat 14:30’ da yapılmış, tezin onayına oy birliği ile karar verilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU



Üye : Yrd. Doç. Dr. Murat KOÇ (Danışman)




Üye : Doç. Dr. Ümit BUDAK



ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 27.../01.../2017 tarih ve 03 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

27.../01.../2017
DOÇ. DR. FUAT KÖKSAL
ENSTİTÜ MÜDÜRÜ



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tüy Nedir ?.....	4
2.1.1. Tüy Çeşitleri	5
2.2. Son Yıllarda Tüy Mikromorfolojisi Üzerine Yapılan Çalışmalar	8
3. YÖNTEMLER	10
3.1. Örnek Toplama Çalışması	10
3.2. Morfolojik Çalışma	12
3.3. Mikromorfolojik Çalışma.....	13
3.3.1. Işık mikroskobu yöntemi	13
3.3.2. Elektron mikroskobu yöntemi	13
4. BULGULAR	14
5. TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER	60
KAYNAKLAR.	63
ÖZGEÇMİŞ	67

**Türkiye *Minuartia* L. (Caryophyllaceae) Cinsi *Minuartia* Seksiyonuna Ait
Taksonların Tüy Mikromorfolojilerinin İncelenmesi**

Zehra DEDELİN

**Bozok Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

2017; Sayfa:67

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Murat KOÇ

ÖZET

Bu çalışmada Türkiye *Minuartia* L. cinsi *Minuartia* seksiyonuna ait 34 taksonun yaprak kını, yaprak yüzeyi, pedisel ve sepal örnekleri ışık mikroskopunda (İM) genel olarak ve taramalı elektron mikroskopta (SEM) 3 farklı büyütmeye detaylı olarak görüntülenmiş ve tüy mikromorfolojisi incelenmiştir. Bu veriler kullanılarak türler veya tür altı taksonlar arasında tüylenmenin gerçekten ayırt edici bir karakter olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca seksiyona ait 34 taksonun tüy betimlemeleri elde edilmiştir. Bu taksonlardan 19'u endemik olup seksiyonun endemizm oranı % 56'dır. Çalışma *Minuartia* cinsi üzerine yapılan ilk tüy mikromorfoloji çalışmasıdır. Bu nedenle bazı taksonlarda görülen nadir tüy tipleri SEM yardımı ile ilk kez belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mikromorfoloji, seksiyon *Minuartia*, tüy, Türkiye

**Investigation of the Taxa that Belong to the Sections of *Minuartia Minuartia* L.
(Caryophyllaceae) Type in Turkey According to the Hairs Micromorphology**

Zehra DEDELİN

**Bozok University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology
Master of Science Thesis**

2017; Page:67

Thesis Supervisor: Asst Prof. Dr. Murat KOÇ

ABSTRACT

In this study, leaves, leaf surface, pedicel and sepal specimens of 34 taxa belonging to the genus *Minurtia* L. section *Minuartia* of Turkey were examined in three different magnifications in light microscope (IM) and Scanning Electron Microscope (SEM) in detail and feather micromorphology was examined. Using this data it is aimed to determine whether the feathering between species or subspecies is indeed distinctive. Also, 34 facial hair descriptions of the section were obtained. 19 of these taxa are endemic and the endemism rate is 56%. The study was the first feather micromorphology study on the genus *Minuartia*. For this reason, rare feather types seen in some taxa have been determined for the first time with the help of SEM.

Keywords: Micromorphology, section *Minuartia*, hair, Turkey

TEŞEKKÜR

“Türkiye *Minuartia* L. (*Caryophyllaceae*) Cinsi *Minuartia* Seksiyonuna Ait Taksonların Tüy Morfolojilerinin İncelenmesi” konulu tez çalışmasının yürütülmesinde, sonuçlandırılıp değerlendirilmesinde desteğini esirgemeyen bilgi ve deneyimleriyle rehberlik eden çok değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Murat KOÇ’a,

Arazi çalışmalarında yardımcı olan değerli hocamız Sayın Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU’na,

Bana her konuda desteklerini esirgemeyen ve varlığından her zaman güç aldığım babam Ahmet DEDELİN, annem Hatice DEDELİN ve kardeşlerime teşekkür ederim.

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen “Türkiye *Minuartia* L. (*Caryophyllaceae*) Cinsinin Revizyonu” adlı 113Z260 kodlu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Maddi desteklerinden dolayı TÜBİTAK’a teşekkür ederim.

TABLULAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1 Tüy Morfolojisinin Belirlenmesinde Kullanılan <i>Minuartia</i> Taksonlarının Adresleri.....	10
Tablo 4.1 <i>Minuartia</i> Seksiyonuna Ait Taksonların Tüy Betimlemeleri.....	14



ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Tüy tipleri.....	7
Şekil 4.1. Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 1- <i>Minuartia meyeri</i> (Koç 1988), 2- <i>M. multinervis</i> (Koç 2174), 3- <i>M. isaurica</i> (Koç 2091), 4- <i>M. globulosa</i> (Koç 2056), 5- <i>M. montana</i> subsp. <i>wiesneri</i> (Koç 1987).....	19
Şekil 4.2. Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 6- <i>Minuartia intermedia</i> (Koç 1894), 7- <i>M. decipiens</i> (Koç 1910), 8- <i>M. sclerantha</i> (Koç 2039), 9- <i>M. hamata</i> (Koç 1884), 10- <i>M. leucocephala</i> (Koç 2223).....	20
Şekil 4.3. Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 11- <i>Minuartia nifensis</i> (Koç 2087), 12- <i>M. tchihatchewii</i> (Koç 1493), 13- <i>M. valedictionis</i> (Koç 1880), 14- <i>Minuartia aksoyi</i> (Koç 2084), 15- <i>M. anatolica</i> var. <i>anatolica</i> (Koç 2145).....	21
Şekil 4.4. Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 16- <i>Minuartia anatolica</i> var. <i>arachnoidea</i> (Koç 1713), 17- <i>M. anatolica</i> var. <i>lanuginosa</i> (Koç2011), 18- <i>M. anatolica</i> var. <i>tetrasticha</i> (Koç 1892). 19- <i>M. anatolica</i> var. <i>scleranthoides</i> (Koç 2115), 20- <i>M. anatolica</i> var. <i>phyrgia</i> (Koç 2040).....	22
Şekil 4.5. Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 21- <i>Minuartia anatolica</i> var. <i>polymorpha</i> (Koç 2210) 22- <i>M. setacea</i> (Koç 2126), 23- <i>M. erythrosepala</i> var. <i>erythrosepala</i> (Koç 2114). 24- <i>M. erythrosepala</i> var. <i>cappadocica</i> (Koç 1577), 25- <i>M. hamzaoglui</i> (Koç 2287).....	23
Şekil 4.6. Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 26- <i>Minuartia micrantha</i> (Koç 1802), 27- <i>M. woronowii</i> (Koç 2286), 28- <i>M. buschiana</i> subsp. <i>artvinica</i> (Koç 2285), 29- <i>M. corymbulosa</i> var. <i>corymbulosa</i> (Koç 2284),30- <i>M.corymbulosa</i> var. <i>gypsophiloides</i> (Koç 2079).....	24

Şekil 4.7.	Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 31- <i>Minuartia corymbulosa</i> var. <i>breviflora</i> (Koç 2236), 32- <i>Minuartia leucocephaloides</i> (Koç 2168), 33- <i>M. turcica</i> (Koç 2042), 34- <i>M. glomerata</i> (Koç 1516).....	25
Şekil 4.8.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 1- <i>Minuartia meyeri</i> (Koç 1988).....	26
Şekil 4.9.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 2- <i>Minuartia multinervis</i> (Koç 2174).....	27
Şekil 4.10.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 3- <i>Minuartia isaurica</i> (Koç 2091).....	28
Şekil 4.11.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 4- <i>Minuartia globulosa</i> (Koç 2056).....	29
Şekil 4.12.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi;). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 5- <i>Minuartia montana</i> subsp. <i>wiesneri</i> (Koç 1987).....	30
Şekil 4.13.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 6- <i>Minuartia intermedia</i> (Koç 1894).....	31
Şekil 4.14.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 7- <i>Minuartia decipiens</i> (Koç 1910).....	32
Şekil 4.15.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 8- <i>Minuartia sclerantha</i> (Koç 2039).....	33
Şekil 4.16.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 9- <i>Minuartia hamata</i> (Koç 1884).....	34
Şekil 4.17.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 10- <i>Minuartia leucoceplala</i> (Koç 2223).....	35

Şekil 4.18.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 11- <i>Minuartia nifensis</i> (Koç 2087).....	36
Şekil 4.19.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 12- <i>Minuartia tchihatchewii</i> (Koç 1493).....	37
Şekil 4.20.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 13- <i>Minuartia valedictions</i> (Koç 1880).....	38
Şekil 4.21.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 14- <i>Minuartia aksoyi</i> (Koç 2084).....	39
Şekil 4.22.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 15- <i>Minuartia anatolica</i> var. <i>anatolica</i> (Koç2145).....	40
Şekil 4.23.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 16- <i>Minuartia anatolica</i> var. <i>arachnoidea</i> (Koç 1713).....	41
Şekil 4.24.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 17- <i>Minuartia anatolica</i> var. <i>lanuginosa</i> (Koç 2011).....	42
Şekil 4.25.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 18- <i>Minuartia anatolica</i> var. <i>tetrasticha</i> (Koç1892).....	43
Şekil 4.26.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 19- <i>Minuartia anatolica</i> var. <i>scleranthoides</i> (Koç 2115).....	44
Şekil 4.27.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 20- <i>Minuartia anatolica</i> var. <i>phyrgia</i> (Koç 2040).....	45
Şekil 4.28.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 21- <i>Minuartia anatolica</i> var. <i>polymorpha</i> (Koç 2210).....	46

Şekil 4.29.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 22- <i>Minuartia setacea</i> (Koç 2126).....	47
Şekil 4.30.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 23- <i>Minuartia erythrosepala</i> var. <i>erythrosepala</i> (Koç 2114).....	48
Şekil 4.31.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 24- <i>Minuartia erythrosepala</i> var. <i>cappadocica</i> (Koç1577).....	49
Şekil 4.32.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 25- <i>Minuartia hamzaoglui</i> (Koç 2287).....	50
Şekil 4.33.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 26- <i>Minuartia micrantha</i> (Koç 1802).....	51
Şekil 4.34.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 27- <i>Minuartia woronowii</i> (Koç 2286).....	52
Şekil 4.35.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 28- <i>Minuartia buschiana</i> subsp. <i>artvinica</i> (Koç 2285).....	53
Şekil 4.36.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 29- <i>Minuartia corymbulosa</i> var. <i>corymbulosa</i> (Koç 2284).....	54
Şekil 4.37.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 30- <i>Minuartia corymbulosa</i> var. <i>gypsophiloides</i> (Koç 2079).....	55
Şekil 4.38.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 31- <i>Minuartia corymbulosa</i> var. <i>breviflora</i> (Koç 2236).....	56
Şekil 4.39.	Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 32- <i>Minuartia leucocephaloides</i> (Koç 2168).....	57

- Şekil 4.40.** Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 33-*Minuartia turcica* (Koç 2042)..... 58
- Şekil 4.41.** Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 34-*Minuartia glomerata* (Koç 1516)..... 59



1. GİRİŞ

Minuartia L. cinsi Caryophyllaceae familyasının Alsinoideae alt familyasına ait Alsineae oymağında yer alır. Çoğunluğu kuzey yarım kürede ve biride Şili’de yetişen yaklaşık 120 türü bulunan bir cinstir [1]. *Minuartia* cinsi İspanyol botanikçi Juan Minuart’ın (1693-1768) adını taşımaktadır [2]. Cinsine ait taksonlar, Tek veya çok yıllık otlar veya nadiren yarı çalimsılar, sıklıkla çok gövdeli veya kısa-sıkı çok gövdeli. Yapraklar stipulsuz, mızraksızdan şeritsiye kadar veya kalın kılsıya kadar. Çiçek durumu uçta, (1–)3–50-çiçekli sıkı simözlerde birleşmiş veya gevşek simöz kümeler oluşturmuş. Sepaller 5, serbest, otsu veya her iki kenarda şeritsi zarsı, genellikle eşit 3–9-damarlı, bazen belirgin 1 ana damar ve belirsiz 2 yan damarlı, nadiren damarlar hafif belirgin. Petaller 5, bazen oldukça küçük, nadiren yok, beyaz veya nadiren pembemsi, ucu yuvarlak veya nadiren emarginat. Stamenler (3–)10, iki halkada, dış halka bazen eksik, iç halka tabanda basit ya da çatallı glandlı (sapsız salgı tüyü). Stilus 3. Kapsül 3 kapakla açılır; tohumlar koyu kahve renkli, nadiren saman renginde, etli bir ek doku bulunmaz [3].

“Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Türkiye Florası)” adlı eserde *Minuartia* cinsi McNeill tarafından yazılmıştır. Bu eserde anılan 42 türe ait toplam 74 takson, tek yıllık “Grup A” ve çok yıllık “Grup B” olmak üzere 2’ye ayrılmıştır. McNeill cinsine ait taksonları 7 seksiyona bölerek sunmuştur [4]. Son yıllarda yapılan çalışmalar ile 2 takson [*M. dianthifolia* (Boiss.) Hand.-Mazz. subsp. *cataonica* McNeill ve *M. dianthifolia* (Boiss.) Hand.-Mazz. subsp. *kurdica* McNeill] sinonim yapılmıştır. Ayrıca 2 tür [*M. elmalia* (Aytaç) Aytaç, Parolly & Ö.Eren, *M. turcica* Koç], 1 varyete (*Minuartia dianthifolia* var. *longipetala* Parolly & Ö.Eren) ve 1 hibrit (*Minuartia* × *antalyensis* Parolly & Ö.Eren) ve iki yeni kayıt cinsine ilave edilmiştir. Böylece cinsin Türkiye’de doğal yayılış gösteren takson sayısı 78’e yükselmiştir [5-10].

Cins Avrupa florasında 53, U.S.S.R. florasında 44, İran florasında 29, Suriye, Filistin ve Sina florasında 15, Filistin florasında 7 ve Irak (Flora of Lowland Iraq) florasında 3 tür ile temsil edilmektedir [11-16].

Türkiye Florası'nda yer alan taksonlar *Spectabiles* (Fenzl) Hayek., *Plurinerviae* McNeill, *Lanceolate* (Fenzl) Graebner., *Tryphane* (Fenzl) Hayek., *Acutiflorae* (Fenzl) Hayek., *Minuartia* ve *Sabulina* (Reichb.) Graebner. olmak üzere 7 seksiyona bölünmüştür. Türkiye *Minuartia* seksiyonu içerisinde 34 takson yer almaktadır [3].

Minuartia taksonomik açıdan problemlili bir cinstir. Özellikle Türkiye *Minuartia* taksonları söz konusu olduğunda az sayıda örneğe dayanarak yapılmış betimlemeler ve takson tanımlamaları bu problemi daha da artırmaktadır [3]. Ülkemizin üç fitocoğrafik bölgenin kesiştiği bir yerde olması, farklı coğrafik izolasyon ve yükseltilere sahip olması, cins içindeki genetik çeşitliliği artırmakta ve taksonomik karışıklığa neden olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; *Minuartia* (Caryophyllaceae) cinsinin *Minuartia* seksiyonuna ait toplam 34 taksonun tüy mikromorfolojisi karakterlerini ortaya koymak, elde edilen yeni karakterlerin taksonomik açıdan önemini belirlemek, seksiyonda bulunan taksonların akrabalık derecelerini yeniden değerlendirmek ve bu karakterlerin taksonların ayrılmasında kullanılıp kullanılmayacağına karar vermektir.

2. GENEL BİLGİLER

Son kayıtlara göre Türkiye’de 9.996 damarlı bitki türü (11.707 tür ve tür altı) yetişmektedir. Bunlardan 243’ü doğallaşmış, egzotik veya kültür edilen türlerdir. Bunlar hariç tutulacak olursa, floramızı oluşturan doğal türlerin sayısı 9753 olarak bilinmektedir. Bunlardan 3035 adedi endemik olup, floramızın endemizm oranı % 31,12’dir. Asteraceae (Compositae), sahip olduğu toplam 1311 tür ile Türkiye florasının en fazla tür içeren familyasıdır. Bunu peşisıra Fabaceae (Leguminosae, 1059 tür) ve Brassicaceae (Cruciferae, 602 tür) familyaları izler. Caryophyllaceae, içerdiği 559 türle Türkiye’nin tür sayısı bakımından en büyük beşinci familyası konumundadır. Türkiye florasının yaklaşık % 6’sını oluşturan familya, 230 endemik tür içerir. Familyanın endemizm oranı % 41’dir. Sırasıyla *Silene* L., *Dianthus* L., *Gypsophila* L., *Minuartia* ve *Arenaria* L. takson sayısı bakımından familyanın en büyük cinsleridir [4,8,17-21].

“Flora of Turkey and the East Aegean Islands” adlı eserde McNeill (1967) 42 türe ait toplam 74 takson tanıtmıştır. Bu taksonlar Grup A (tek yıllık) ve Grup B (çok yıllık) olarak ikiye ayrılmıştır. Aynı çalışmada, Türkiye *Minuartia* cinsi taksonları 7 seksiyona bölünerek sunulmuştur. Daha sonra “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” adlı eserin ilk ek cildinde (10. Cilt) cinse 3 tür daha ilave edilmiştir. Özellikle endemik veya dar yayılışlı olan bazı taksonların betimlemesi çok az sayıdaki örneğe dayandırılmıştır (*Minuartia nifensis* McNeill, *M. valedicionis* McNeill, *M. anatolica* (Boiss.) Woronow var. *tetrasiticha* McNeill, *M. anatolica* var. *scleranthoides* (Boiss. & Noë) McNeill, *M. woronowi* Schischk., *M. corymbulosa* (Boiss. & Balansa) McNeill var. *breviflora* (Boiss.) McNeill, *M. corymbulosa* var. *gypsophiloides* McNeill, *M. glomerata* (M.Bieb.) Degen). Birçok taksonda belirtildiği halde, az sayıda örneğe dayandırılan bu taksonlarda hiç belirtilmeyen morfolojik karakterler (petallerin şekli, tohum yüzeyi vb. gibi) mevcuttur. *Minuartia* cinsi içerisindeki bazı taksonlarda tüylenme temel alınmış ve *Minuartia anatolica* (var. *lanuginosa* McNeill, *M. anatolica* var. *arachnoidea* McNeill, *M. anatolica* var. *scleranthoides*, *M. anatolica* var. *phrygia* (Bornm.) McNeill, *M. anatolica* var. *polymorpha* McNeill gibi taksonlar varyete olarak değerlendirilmiştir [3,4].

Son yıllarda bitki kısımları üzerinde yapılan mikromorfoloji çalışmaları taksonomi ve morfoloji çalışan araştırmacılar arasında yaygınlaşmıştır. Bu araştırmalardan elde edilen veriler oldukça önem kazanmıştır. Özellikle taksonomik değere sahip stoma, epidermis, polen, tohum ve tüy mikromorfolojisi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalardan özellikle tüy mikromorfolojik karakterler bitkilerin teşhisinde, sınıflandırılmasında veya filogenisinin belirlenmesi çalışmalarında kullanılmaktadır [22].

Caryophyllaceae familyası içerisinde fazla sayıda taksona sahip olan büyük cinslere (*Silene*, *Gypsophila*, *Minuartia*, *Arenaria*) ait taksonları birbirinden ayırmak için de tüy mikromorfolojisinden faydalanılmaktadır. Örneğin; *Silene* cinsi içerisinde yer alan taksonların antofor, yaprak, sepal ve gövde tüylenmeleri ile bu tüylenme yapılarının buldukları alanlar taksonların birbirinden ayırımında kullanılmaktadır [23].

2.1. Tüy Nedir?

Tüyler bitkilerde epiderma tabakasının dışarı doğru meydana getirdiği çıkıntılardır. Bu çıkıntılar bazen kısa bir kabartı bazen daha da uzayarak sivri uçlu konik tüyler veyahut tüpsü tüyler oluştururlar [24,25].

Tüyler tek veya çok hücrelidir. Tek veya çok hücreli tüyler basit veya dallanmış olabilirler. Bölünme ve dallanmanın değişik şekillerde meydana gelmesiyle çeşitli tipte çok hücreli tüyler meydana gelir. Tüyler bitkilerin özellikle genç bölgelerinde gözlenir ve genellikle iç bölgelerin korunmasında rol oynarlar Tüy hücreleri canlı veya ölüdürler. Ölü haldeyken lümenleri hava ile dolu olduğundan beyaz görünürler. Salgı işiyle ilgili olan tüylerse daima canlıdır [25].

Tüylerin ödevleri koruma, savunma, tırmanma, emme, salgı salma olarak sıralanabilir. Koruma tüyleri, Özellikle kurak yerlerde yetişen bitkilerde güneşin fazla ışınlarından bitkiyi korumak için bitki yüzeyinde bulunur ve ölü hücrelerden yapılmış olduğundan beyaz görünürler. Savunma tüyleri, dış tesirlere karşı savunma silahıdır. Sivri uçlu, sert ve baticıdır. Mesela ısırgan tüyleri bu tip tüylere örnek verilebilir. Tırmanma tüyleri, sarılıcı ve tırmanıcı bitkilerde görülür. Çoğunluk tek hücreli, uçları çengel gibi kıvrık olup tutunmaya yararlar. Emme tüyleri ise kökte

olduğu gibi su ve suda erimiş tuzları emerler. Salgı tüyleri saf su, şekerli veya tuzlu su, eterik yağ ve enzim gibi maddeler salan tüylerdir. Bunlar değişik şekillerde olup canlıdırlar [26,27].

2.1.1. Tüy eşitleri (şekil 2.1)

a. Tek hücreli tüyler: Bu tip tüyler bir epiderma hücresinin uzamasından oluşur ve bölünmeyen epiderma hücreleridir. Boraginaceae, bazı Umbelliferae meyvesinde görülebilir [28].

b. Papillalar: (*Rosa* sp., *Vinca* sp. gibi birçok çiçeğin ta yapraklarında) *Crocus'un* stigması ve *Saponaria'nın* gövdesinde bulunan küçük yumuşak çıkıntılardır [28].

c. Tek hücreli dallanmış tüyler: Bunlar mekik (Malphigiaceae) veya yıldız şeklinindedir (Cruciferae). Örneğin *Alyssum* sp. sp. cinslerinde olduğu gibi [26,28].

d. Dik veya yay şeklinde tüyler: Hodangiller (Boraginaceae), Sedefotugiller (Rutaceae), Menengigillerin (Terebinthaceae) yaprakları ile Maydonozgillerin (Umbelliferae) meyvelerindeki tüyler bunlara örnek oluşturur [28].

e. Eklemlili tüyler: İlk oluşan epiderma hücresi düzgün veya dallanmış çıkıntılar oluşturarak bölünmüş olabilir. Bunlar Y ks kotu (*Digitalis* sp.), G zelavratotu (*Atropa belladonna* L.) ve *Conyza* sp.'de olduğu gibi tek olarak, Papatyagillerde (Compositae)  rneğin *Hieracium* sp., *Pilosella* sp. cinslerinde olduğu gibi mekik şeklinde dallanmış olarak veya Lavantada (*Lavandula* sp.) olduğu gibi çok tabakalı tüyler şeklinde bulunurlar [28].

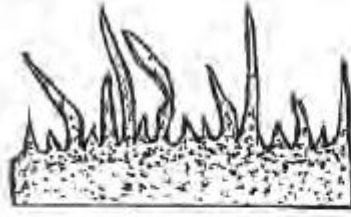
f. Masif tüyler: Burada hücreler kendi aralarında bölünerek üst üste sıralanmışlardır. Bunlar tek ayaklı bir veya çok hücreli ve tek başlıklı çok hücreli olabilirler. Bu tip tüyler daha çok Papatyagiller (Compositae), Hatmilerde (Malvaceae), Gelinciklerde (*Papaver* sp.), *Begonia* sp.'de ve Zeytingillerde (Oleaceae) görülür [28].

Masif tüyler bazen sertleşerek diken şeklini alırlar. Bunlar epiderma kökenlidir. Örneğin Böğürtlen (*Rubus* sp.) ve G l (*Rosa* sp.) yapraklarındaki dikenler böyledir. Yalancı Akasya'daki (*Robinia pseudoacacia* L.) dikenler ise stipulaya (kulakçık) karşılıktır [28].

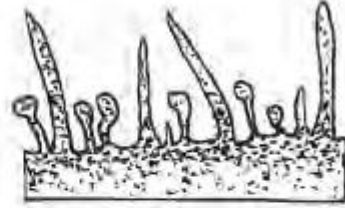
Galium aparine L. (Yoğurtotu) ve Boraginaceae (Hodangiller) familyasına ait birçok türde bulunan sert tüyler dikenlere oranla daha az dikkat çekmektedir. Sert tüyler geniş yayılış gösteren bitkilerin varlığını sürdürmesinde önemlidir. Bu tüyler özellikle salyangoz saldırılarına karşı önemli bir savunma sağlar. Çünkü bu tüyler hayvanın bitki üzerinde ilerlemesini zorlaştırır ve hassas ağız bölgelerini yaralar. Ancak bu tüyler çekirgelere karşı etkisizdir [27,30-36].

Urticaceae (ısırgangiller) familyasında bulunan yakıcı tüyler gibi özelleşmiş tüyler ise kısmen mekanik savunma sağlar. Tek hücreli tüy kireç ve silis birikimi ile sertleşmiştir. Tüyün zayıf noktası ucun hemen altındaki bölgedir. Basınç sonucunda tüyün ucu kırılır ve ince nokta bitkiye dokunan hayvanın vücuduna girer, aynı anda tüyün yumuşak soğana benzeyen dip kısmı sıkışır ve içindikileri yaraya akıtır. Ne olduğu tam olarak bilinmeyen ancak protein olabileceği düşünülen zehirli madde ani bir yangıya neden olur [30,37].

Yakıcı tüyler Urticaceae ve Loasaceae familyalarına ait türlerde yaygın olarak bulunur. Bazı durumlarda tehlikeli sonuçlar yaratabilir. *Primula sinensis* Lour.'un (Çuhaçiçeği) salgı tüylerinde bulunan bileşikler de yanmaya neden olurlar [30].



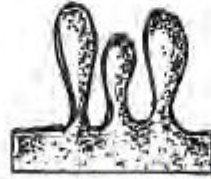
Basit Tüyler



Basit ve Salgı Tüyleri



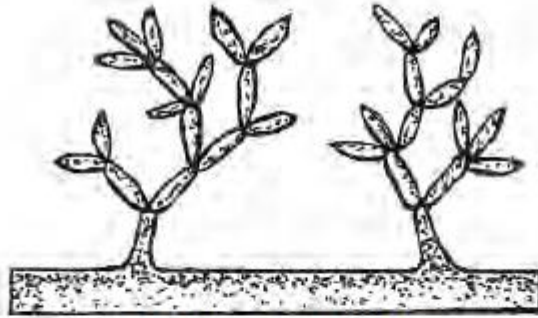
Başlı Tüyler



Çomaksı Tüyler



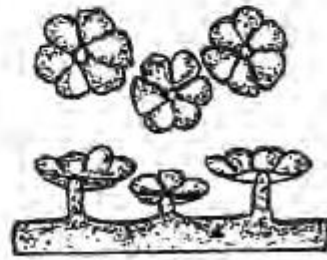
Kesemsi Tüyler



Dallanmış Tüyler



Yıldızsı Tüyler



Kalkansı Tüyler

Şekil 2.1. Tüy tipleri [38]

2.2. Son Yıllarda Tüy Mikromorfolojisi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Şimdiye kadar *Minuartia* cinsine ait taksonların tüy mikromorfolojisine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Caryophyllaceae familyası veya başka familyalara ait cinsler üzerinde yapılan çalışmalar mevcuttur. Örneğin;

2016 yılında Hoseini ve ark. tarafında İran'da yayılış gösteren tek yıllık *Silene* taksonlarına ait tüy mikromorfolojisi çalışılmıştır. Bu çalışma vejetatif ve generatif yapıların üzerinde yer alan salgılı veya salgısız tüy yapıları ile bunların taksonomik önemleri belirlenmiştir. Bu çalışmada *Silene* cinsine ait kaliks içi tüy yapıları ilk kez belirlenmiştir. Ayrıca tüy mikromorfolojileri kullanılarak bir de teşhis anahtarı oluşturulmuştur [23].

2015 yılında Falatoury ve ark. tarafından İran'da yayılış gösteren 13 *Gypsophila* taksonunun tüy mikromorfolojisi Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile belirlenmeye çalışılmıştır. İncelenen tüm taksonlarda çok hücreli ve salgı tüylerinin olduğu belirlenmiştir. Bu taksonların bulunduğu seksiyonların ayırımında bir çok morfolojik verinin kullanıldığı belirtilmiş elde edilen verilerin seksiyon ayırımında da kullanılabileceği belirtilmiştir. Ayrıca elde edilen veriler kullanılarak *Gypsophila pilosa* Hudson var. *glabra* Falat., F.Ghahrem. & Assadi ve *Gypsophila polyclada* Fenzl ex Boiss. var. *leioclada* (Rech.f.) Falat., Assadi & F.Ghahrem olmak üzere 2 varyete yayınlanmıştır [39].

2010 yılında Sahreen ve ark. tarafından 16 *Silene* taksonunun stoma, epidermis ve tüy yapıları ışık mikroskobu yardımıyla incelenmiştir. Çalışma bazı taksonların tüysüz, bazılarında ise çok hücreli salgı hücrelerinin bulunduğu görülmüştür. Elde edilen veriler kullanılarak bir de anahtar yapılmıştır [40].

İran'da yayılış gösteren 32 *Onosma* L. (Boraginaceae) türüne ait çalışmada türlerin seta ve tüberkül yapıları, ölçüleri, renkleri ve yoğunlukları çalışılmış ve sonuçta tüy mikromorfolojisinin seksiyon ve altseksiyonlar arasında farklılık gösterdiğini tespit edilmiştir [41].

Hırvatistan'da yayılış gösteren *Teucrium* L. (Lamiaceae) cinsine ait 6 tür çalışılmıştır. Çalışmada tüyler tiplerine, hücre sayılarına ve yoğunluklarına göre

farklı 5 gruba ayrılmıştır. Daha sonra türler arasında tüy mikromorfolojisi bakımından en büyük ve en küçük varyasyon gösteren taksonlar belirlenmiştir [42].

İran civarında yayılış gösteren *Amygdalus* L. (Rosaceae) cinsine ait 17 tür ve 2 hibrit eriksi meyveleri üzerindeki tüylenmelerin türler arasında farklılık gösterip göstermediğine yönelik çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada 3 farklı tüy tipi ve yoğunluğuna göre taksonlar ayrılmıştır. Değerlendirmeler genellikle altcins veya seksiyonlar üzerinden yapılmış ve tüy mikromorfolojisinin takson gruplarının ayrımında kullanılabileceği gösterilmiştir [43].

Plantago subgen. *Psyllium* (Miller) Harms (Plantaginaceae) altcinsine ait 7 takson üzerinde yapılan bir çalışmada 3 başlıklı ve 3 başlıksız tüy tipi belirlenmiştir. Taksonlar arasında görülen tüy mikromorfolojisi değişkenlikleri belirlenmiş ve ayrı bir anahtar olarak sunulmuştur. Çalışma ile tüy mikromorfolojisinin taksonların ayrımında kullanılabileceği gösterilmiştir [44].

3. YÖNTEMLER

3.1. Örnek Toplama Çalışması

Minuartia cinsi *Minuartia* seksiyonuna ait 34 taksona ait örnek her takson için uygun çiçeklenme dönemi göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir. Taksonların toplayıcı bilgileri aşağıda verilmiştir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Tüy mikromorfolojisinin belirlenmesinde kullanılan *Minuartia* taksonlarının adresleri

No	Takson	Toplayıcı	Adres
1	<i>M. meyeri</i>	Koç 1988	Gümüşhane: Torul-Gümüşhane arası, 7. Horşit Köprüsü civarı, 1200 m, 10.06.2015.
2	<i>M. multinervis</i>	Koç 2174	Burdur: Altınyayla güneybatısı, Akpınar yaylası civarı, 35 5 072 4129-409 0830,1865 m, 04.08.2015, kalker taşlı yerler.
3	<i>M. isaurica</i>	Koç 2091	Mersin: Mut, Alaçam Köyü, Mağras Dağı, 36°43'57"K-033°16'20" D, 1225 m, 05.07.2015, zeytinlik altı.
4	<i>M. globulosa</i>	Koç 2056	Burdur: Altınyayla- Ballık Köyü arası, 35 5 071 9097, 409 3133, 1290 m, 26.06.2015, kayalıklar.
5	<i>M. montana subsp. wiesneri</i>	Koç 1987	Çorum: Çorum-İskilip arası, 40°35'05"K-034°47'56"D,1000 m,03.06.2015.
6	<i>M. intermedia</i>	Koç 1894	Gaziantep: İslahiye-Fevzipaşa arası, 365 0290588-4106034, 550 m, 16.05.2015.
7	<i>M. decipiens</i>	Koç 1910	Şanlıurfa: Halfeti Salmanlı Köyü, 365 041 7843- 413 33 29, 530 m, 18.05.2015.
8	<i>M. sclerantha</i>	Koç 2039	Konya: Kulu- Cihanbeyli arası, 39°00'20"K-033°01'33"D, 1100 m, 25.06.2015.
9	<i>M. hamata</i>	Koç 1884	Şanlıurfa: Şanlıurfa-Adıyaman yolu, 37°18'31"K-038°37'38" D, 650 m, 24.04.2015.
10	<i>M. leucocephala</i>	Koç 2223	Antalya: Serik, Pınargözü Köyü, bozburun Dağı, tavşancıl sırtı, 365 032 2715- 413 17 65, 2000 m, 06.08.2015, kalkerli kayalar.
11	<i>M. nifensis</i>	Koç 2087	İzmir: Kemalpaşa, Nif Dağı zirvesi, 38°23'15"K-027°21'24"D, 1500 m, 04.07.2015, kalker taşlı

			yamaçlar.
12	<i>M. tchihatchewii</i>	Koç 1493	Niğde: Çamardı, Yalatan Köyü, 37°40'52"K-35°01'29"D, 1320 m, 11.06.2014, kalker yerler.
13	<i>M. valedictionis</i>	Koç 1880	Tunceli: Tunceli-Pülümür arası 46. Km, 39°22'18"K-039°47'43"D, 1206 m, 23.07.2015.
14	<i>M. aksoyi</i>	Koç 2084	Malatya: Darende-Malatya arası, Aşağı Ulupınar Kasabası üstü, 38°25'16"N-37°34'00"E, 1480 m, 16.07.2009.
15	<i>M. anatolica var. anatolica</i>	Koç 2145	Kütahya: Köreken-Bayramşah Köyü arası, Köreken çıkışı, 35 5 0734347-4365088, 1400 m, 02.08.2015, orman açıklığı.
16	<i>M. anatolica var. arachnoidea</i>	Koç 1713	Eskişehir: Eskişehir-Söğüt arası, Oluklu Köyü civarı, 39°53'30"K-30°14'28"D, 1800 m, 23.07.2014.
17	<i>M. anatolica var. lanuginosa</i>	Koç 2011	Kırşehir: Kaman yol ayrımından Kamana doğru, 39°19'08"K-34°59'60"D, 1370 m, 24.06.2015.
18	<i>M. anatolica var. tetrasticha</i>	Koç 1892	Kayseri: Pınarbaşı- Şarkışla arası, 38°47'34"K-36°25'15"D, 1545 m, 14.05.2015.
19	<i>M. anatolica var. scleranthoides</i>	Koç 2115	Sivas: İmranlı- Aydoğan Köyüne doğru, 39°36'27"K-38°20'16"D, 1200 m, 11.07.2015.
20	<i>M. anatolica var. phrygia</i>	Koç 2040	Afyon: kale civarı, 1040 m, 25.06.2015.
21	<i>M. anatolica var. polymorpha</i>	Koç 2210	Antalya: Serik, Pınargözü Köyü, bozburun Dağı, tavşancıl sırtı, 365 032 2715- 413 17 65, 2000 m, 06.08.2015, kalkerli kayalar.
22	<i>M. setacea</i>	Koç 2126	Balıkesir: Kazdağı, Sarıkız üzeri, 1765 m, 11.07.2015, kayalıklar.
23	<i>M. erythrosepala var. erythrosepala</i>	Koç 2114	Erzurum: Palandöken Dağı kuzeyi, 039°49'07"K-041°16'45"D, 2900 m.
24	<i>M. erythrosepala var. cappadocica</i>	Koç 1577	Van: Başkale-İspiriz Dağı, 38°04'09"K-043°57'21"D, 3300-3500 m, 02.07.2014, kalker kayalık yerler.
25	<i>M. hamzaoglu</i>	Koç 2287	Kayseri: Erciyes Dağı, kayak merkezi üzeri
26	<i>M. micrantha</i>	Koç 1802	Kastamonu: Devrekhanı-Bozkurt arası, Yaralıgöz Dağı, Mehmetler Köyü karşısı, Emir Seyit düzünün doğusu, 41°45'26"K-34°06'46"D, 1785 m, 12.08.2014, subalpin çayır-kalker kayalıklar.
27	<i>M. woronowii</i>	Koç 2286	Giresun: Şebinkarahisar- Giresun arası, 10-13 km, 1330 m, 30.08.2015.
28	<i>M. buschiana subsp.</i>	Koç 2285	Artvin: Tütüncüler Yaylası, 30.08.2015.

	<i>Artvinica</i>		
29	<i>M. corymbulosa</i> var. <i>corymbulosa</i>	Koç 2284	Aksaray: Helvadere, Hasan Dağı, Karbeyaz Otelden zirveye doğru, 36 5 060 32 87-422 04 27, 2890 m, 28.08.2015, volkanik yamaç.
30	<i>M. corymbulosa</i> var. <i>gypsophiloides</i>	Koç 2079	Muğla: Köyceğiz, Yayla(ağla)-Beyağaç arası, orman yolu, 35 5 0661515-410 68 80, 1845 m, serpantin orman açıklığı.
31	<i>M. corymbulosa</i> var. <i>breviflora</i>	Koç 2236	Eskişehir- Bursa arası, Söğüt yol ayrımından 7 km sonra, 39°53'78"K-029°57'37"D, 760 m, 07.08.2015.
32	<i>M. leucocephaloides</i>	Koç 2168	Burdur: Altınyayla güneybatısı, Akpınar Yaylası üzeri, 35 5 072 4129- 409 08 30, 1865 m, 04.08.2015,kalker taşlı yamaçlar.
33	<i>M. turcica</i>	Koç 2042	Karabük: Safranbolu, Yukarı Çiftlik Köyü kuzeyi, Kurttepesi mevki, 41°17'52"K-32°43'17"D, 800-900 m, 27.06.2010, taşlı yerler, Koç 1197,
34	<i>M. glomerata</i>	Koç 1516	Kırklareli: Dereköy- Kırklareli arası, 7. Km, 41°53'07"K-27°20'50"D, 550 m, 25.06.2014, orman açıklığı.

3.2. Morfolojik Çalışma

Bu tez çalışması Bozok Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü bünyesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın materyalini Caryophyllaceae familyası *Minuaria* cinsi *Minuaria* seksiyonuna ait 34 takson oluşturmaktadır. Tüm tüy örnekleri Biyoloji Bölümü Herbaryumunda bulunan örneklerden alınmıştır. Taksonlar arasında tüylenmenin ayırt edici bir karakter olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla örneklerin sepal, pedisel, yaprak yüzeyi ve yaprak kını üzerindeki tür morfolojisi araştırılmıştır. Çalışmanın materyalini oluşturacak olan tüm tüy örnekleri mümkün olduğunca topotip adreslerinden (tipi ülkemizde olanlar) toplanan örneklerden alınmıştır. Herbaryum örnekleri stereo zoom mikroskop yardımı ile incelenmiş ve tüyleri zarar görmemiş örnekler özenle seçilmiştir. Tespit edilen tüy örnekleri Olympus SZX 16 ışık mikroskobu ve çift yönlü bant yardımı ile stampalar üzerine yerleştirilerek Taramalı Elektron Mikroskop çekimi için hazırlanmıştır. Taramalı Elektron Mikroskop çekiminde her bir sepal, pedisel, yaprak ve yaprak kını yüzeylerinden farklı büyütmelemlerde 3 görüntü alınmıştır.

3.3. Mikromorfolojik Çalışma

3.3.1. Işık mikroskobu (IM) yöntemi

Tüylar Bozok Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ndeki Olympus SZX 16 marka ışık mikroskobu (LM) altında incelenmiş elde edilen görüntüler Cellsens Dimension 3D programı kullanılarak çekilmiştir.

3.3.2. Taramalı Elektron mikroskobu (SEM) yöntemi

Işık mikroskobuyla incelenen tüylar daha sonra Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) altında incelenmiştir. Tüy mikromorfolojisi terminolojisi için literatürler kullanılmıştır [5,28,30,38]. Taksonlardan alınan sepal, pedisel, yaprak yüzeyi ve yaprak kını çift yüzlü yapıştırıcı bant bulunan stap üzerine konulmuştur. İncelenen tüyların genel görünüşleri ile ayrıntılı tüy morfolojisini gösteren mikrofotografılar Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde çekilmiştir. Bu çekimlerde LEO 440 model SEM kullanılmış, numunelerin 200X, 500X ve 1000X büyütmelerde görüntülenmiştir.

4. BULGULAR

Türkiye Florası *Minuartia* cinsi *Minuartia* seksiyonu içerisinde yer alan toplam 34 taksonun IM ve SEM görüntüsü çekilmiştir. SEM çekimlerinde sepal, pedisel, yaprak kını ve yaprak yüzeylerinden 3 farklı büyütmede görüntüler elde edilmiştir. Tüy mikro morfolojisi ile ilgili değerlendirmeler LM ve SEM görüntülerinin ilgili literatürler ışığında değerlendirilmesiyle ortaya konmuştur. Her taksonun betimlemeleri (Tablo 4.1), IM görüntüleri (Şekil 4.1-4.7) ve SEM (Şekil 4.8-4.41) görüntüleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.1. *Minuartia* Seksiyonuna ait taksonların tüy betimlemeleri

No	Takson	Betimleme
1	<i>M. meyeri</i> (Koç 1988)	Yaprak kenarları silli, siller 0.1-0.25 mm boyunda; yaprak yüzeyleri tüysüz veya seyrek puberulent tüylü, tüyler 0.06-0.1 mm boyunda; pediseller yoğun salgı tüylü, tüyler 0.09-0.35 mm boyunda; sepaller salgı tüylü, tüyler 0.45-0.3 mm boyunda.
2	<i>M. multinervis</i> (Koç 2174)	Yaprak kenarları salgı tüylü, tüyler 0.1-0.21 mm boyunda; yaprak yüzeyleri salgı tüylü, tüyler 0.06-0.27 mm boyunda; pediseller yoğun salgı tüylü, tüyler 0.05-0.35 mm boyunda; sepaller salgı tüylü, tüyler 0.07-0.37 mm boyunda.
3	<i>M. isaurica</i> (Koç 2091)	Yaprak kenarları salgı tüylü, tüyler 0.07-0.16 mm boyunda; yaprak yüzeyleri tüysüz veya salgı tüylü, tüyler 0.07-0.18 mm boyunda; pediseller yoğun salgı tüylü, tüyler 0.05-0.15 mm boyunda; sepaller salgı tüylü, tüyler 0.04-0.17 mm boyunda.
4	<i>M. globulosa</i> (Koç 2056)	Yaprak kenarları salgı tüylü, tüyler 0.1-0.55 mm boyunda; yaprak yüzeyleri salgı tüylü, tüyler 0.05-0.36 mm boyunda; pediseller yoğun salgı tüylü, tüyler 0.05-0.35 mm boyunda; sepaller salgı tüylü, tüyler 0.05-0.35 mm boyunda.
5	<i>M. montana</i> subsp. <i>wiesneri</i> (Koç 1987)	Yaprak kenarları sili, siller 0.14-0.16 mm boyunda; yaprak yüzeyleri tüysüz; pediseller puberulent tüylü, tüyler 0.1-0.16 mm boyunda; sepaller tüysüz veya puberulent tüylü, tüyler 0.05-0.15 mm boyunda.

6	<i>M. intermedia</i> (Koç 1894)	Yaprak kenarları sili, siller 0.14-0.4 mm boyunda; yaprak yüzeyleri tüysüz; pediseller puberulent tüylü, tüyler 0.1-0.16 mm boyunda; sepaller tüysüz veya seyrek puberulent tüylü, tüyler 0.05-0.13 mm boyunda.
7	<i>M. decipiens</i> (Koç 1910)	Yaprak kenarları salgı tüylü, tüyler 0.04-0.35 mm boyunda; yaprak yüzeyleri salgı tüylü, tüyler 0.05-0.32 mm boyunda; pediseller yoğun salgı tüylü, tüyler 0.05-0.18 mm boyunda; sepaller salgı tüylü, tüyler 0.1-0.3 mm boyunda.
8	<i>M. sclerantha</i> (Koç 2039)	Yaprak kenarları villos tüylü, siller 0.2-0.5 mm boyunda; yaprak yüzeyleri tüysüz; pediseller villos tüylü, tüyler 0.1-0.4 mm boyunda; sepaller tüysüz.
9	<i>M. hamata</i> (Koç 1884)	Yaprak kenarları sili, siller 0.06-0.23 mm boyunda; yaprak yüzeyleri tüysüz; pediseller puberulent tüylü, tüyler 0.1-0.16 mm boyunda; sepaller tüysüz veya puberulent tüylü, tüyler 0.05-0.15 mm boyunda.
10	<i>M. leucocephala</i> (Koç 2223)	Yaprak kenarları puberulent tüylü, tüyler 0.09-0.32 mm boyunda; yaprak yüzeyleri puberulent tüylü, tüyler 0.09-0.22 mm boyunda; pediseller puberulent-salgı tüylü, tüyler 0.4-0.22 mm boyunda; sepaller puberulent-salgı tüylü, tüyler 0.05-0.25 mm boyunda.
11	<i>M. nifensis</i> (Koç 2087)	Yaprak kenarları salgı tüylü, tüyler 0.05-0.18 mm boyunda; yaprak yüzeyleri salgı tüylü, tüyler 0.04-0.13 mm boyunda; pediseller yoğun salgı tüylü, tüyler 0.02-0.05 mm boyunda; sepaller salgı tüylü, tüyler 0.03-0.1 mm boyunda.
12	<i>M. tchihatchewii</i> (Koç 1493)	Yaprak kenarları tüysüz veya çok seyrek puberulent tüylü, tüyler 0.03-0.07 mm boyunda; yaprak tüysüz veya çok seyrek puberulent tüylü, tüyler 0.02-0.05 mm boyunda; pediseller tüysüz veya çok seyrek puberulent tüylü, tüyler 0.03-0.08 mm boyunda; sepaller tüysüz veya çok seyrek puberulent tüylü, tüyler 0.02-0.07 mm boyunda.
13	<i>M. valedictionis</i> (Koç 1880)	Yaprak kenarları puberulent tüylü, tüyler 0.05-0.1 mm boyunda; yaprak puberulent tüylü, tüyler 0.02-0.05 mm boyunda; pediseller puberulent tüylü, tüyler 0.02-0.07 mm boyunda; sepaller puberulent tüylü, tüyler 0.02-0.05 boyunda.

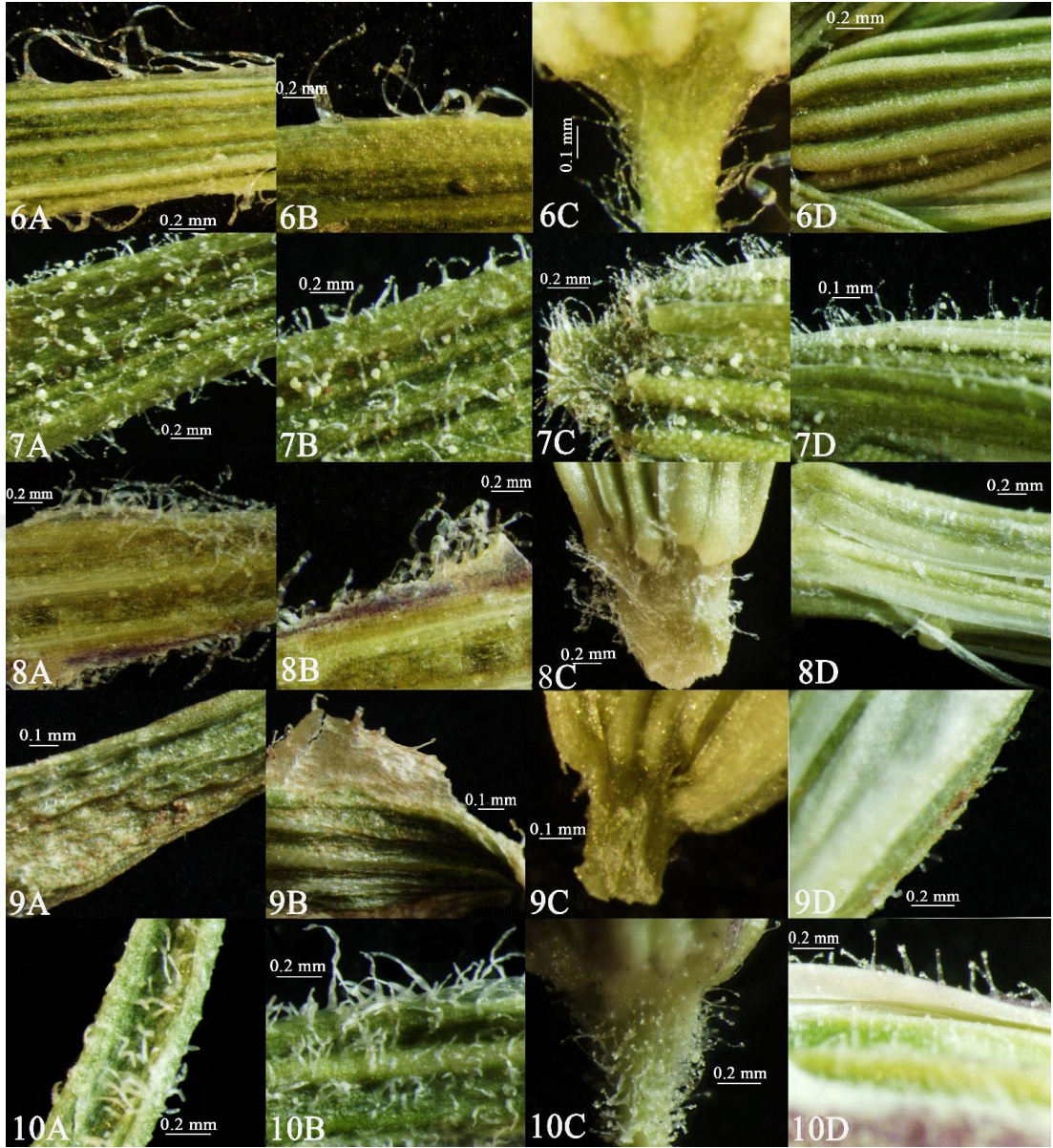
14	<i>M. aksoyi</i> (Koç 2084)	Yaprak kenarları kadifemsi tüylü, tüyler 0.05-0.2 mm boyunda; yaprak kadifemsi tüylü, tüyler 0.02-0.15 mm boyunda; pediseller kadifemsi tüylü, tüyler 0.03-0.2 mm boyunda; sepaller kadifemsi tüylü, tüyler 0.05-0.7 boyunda.
15	<i>M. anatolica</i> var. <i>anatolica</i> (Koç 2145)	Yaprak kenarları silli, siler 0.02-0.1 mm boyunda; yaprak tüysüz; pediseller tüysüz; sepaller tüysüz.
16	<i>M. anatolica</i> var. <i>arachnoidea</i> (Koç 1713)	Yaprak kenarları silli, siller 0.05-0.4 mm boyunda; yaprak tüysüz veya salgı tüylü, tüyler 0.04-0.08 boyunda; pediseller tüysüz veya salgı tüylü, tüyler 0.03-0.2 mm boyunda; sepaller tüysüz veya salgı tüylü, tüyler 0.04-0.12 mm boyunda.
17	<i>M. anatolica</i> var. <i>lanuginosa</i> (Koç 2011)	Yaprak kenarları yünsü tüylü, tüyler 0.08-0.2 mm boyunda; yaprak tüysüz; pediseller yünsü tüylü, tüyler 0.03-0.12 mm boyunda; sepaller tüysüz veya yünsü tüylü.
18	<i>M. anatolica</i> var. <i>tetrasticha</i> (Koç 1892)	Yaprak kenarları silli, siller 0.02-0.1 mm boyunda; yaprak puberulent tüylü, tüyler 0.02-0.2 boyunda; pediseller puberulent tüylü, tüyler 0.03-0.1 mm boyunda; sepaller tüysüz veya puberulent tüylü, tüyler 0.04-0.1 mm boyunda.
19	<i>M. anatolica</i> var. <i>scleranthoides</i> (Koç 2115)	Yaprak kenarları silli, siller 0.03-0.1 mm boyunda; yaprak tüysüz; pediseller puberulent tüylü, tüyler 0.02-0.3 mm boyunda; sepaller tüysüz.
20	<i>M. anatolica</i> var. <i>phyrgia</i> (Koç 2040)	Yaprak kenarları salgı tüylü, tüyler 0.05-0.21 mm boyunda; yaprak yüzeyleri salgı tüylü, tüyler 0.05-0.27 mm boyunda; pediseller yoğun salgı tüylü, tüyler 0.04-0.15 mm boyunda; sepaller salgı tüylü, tüyler 0.03-0.15 mm boyunda.
21	<i>M. anatolica</i> var. <i>polymorpha</i> (Koç 2210)	Yaprak kenarları silli, siler 0.02-0.1 mm boyunda; yaprak tüysüz; pediseller tüysüz veya puberulent; sepaller tüysüz.
22	<i>M. setacea</i> (Koç 2126)	Yaprak kenarları silli, siler 0.02-0.1 mm boyunda; yaprak tüysüz; pediseller tüysüz; sepaller tüysüz.

23	<i>M. erythrosepala</i> var. <i>erythrosepala</i> (Koç 2114)	Yaprak kenarları tüsüz veya salgı tüylü, tüyler 0.02-0.15 mm boyunda; yaprak tüsüz veya salgı tüylü, tüyler 0.04-0.1 mm boyunda; pediseller tüsüz veya salgı tüylü, tüyler 0.03-0.2 mm boyunda; sepaller tüsüz veya salgı tüylü, tüyler 0.04-0.14 mm boyunda.
24	<i>M. erythrosepala</i> var. <i>cappadocica</i> (Koç 1577)	Yaprak kenarları silli, siler 0.06-0.2 mm boyunda; yaprak tüsüz veya salgı tüylü, tüyler 0.06-0.2 mm boyunda; pediseller salgı tüylü, tüyler 0.04-0.13 mm boyunda; sepaller salgı tüylü, tüyler 0.02-0.1 mm boyunda.
25	<i>M. hamzaoglui</i> (Koç 2287)	Yaprak kenarları salgı tüylü, tüyler 0.02-0.1 mm boyunda; yaprak salgı tüylü, tüyler 0.04-0.2 mm boyunda; pediseller salgı tüylü, tüyler 0.03-0.1 mm boyunda; sepaller salgı tüylü, tüyler 0.04-0.1 mm boyunda.
26	<i>M. micrantha</i> (Koç 1802)	Yaprak kenarları silli, siller 0.02-0.05 mm boyunda; yaprak tüsüz; pediseller tüsüz veya puberulent tüylü, tüyler 0.02-0.08 mm boyunda; sepaller tüsüz.
27	<i>M. woronowii</i> (Koç 2286)	Yaprak kenarları silli, siller 0.03-0.12 mm boyunda; yaprak tüsüz veya puberulent tüylü, tüyler 0.03-0.1 mm; pediseller tüsüz; sepaller tüsüz.
28	<i>M. buschiana</i> subsp. <i>artvinica</i> (Koç 2285)	Yaprak kenarları tüsüz veya puberulent tüylü, tüyler 0.02-0.07 mm boyunda; yaprak tüsüz veya puberulent tüylü, tüyler 0.02-0.07 mm boyunda; pediseller puberulent tüylü, tüyler 0.02-0.03 mm boyunda; sepaller tüsüz.
29	<i>M. corymbulosa</i> var. <i>corymbulosa</i> (Koç 2284)	Yaprak kenarları tüsüz veya silli, siller 0.05-0.4 mm boyunda; yaprak kısa kirpiksi tüylü; pediseller puberulent-kısa kirpiksi tüylü, puberulent tüyler 0.02-0.03 mm boyunda; sepaller tüsüz veya puberulent-kısa kirpiksi tüylü, puberulent tüyler 0.02-0.03 mm boyunda.
30	<i>M. corymbulosa</i> var. <i>gypsophiloides</i> (Koç 2079)	Yaprak kenarları tüsüz; yaprak tüsüz; pediseller tüsüz veya puberulent tüylü, tüyler 0.02-0.05 mm boyunda; sepaller tüsüz.
31	<i>M. corymbulosa</i> var.	Yaprak kenarları silli, siller 0.05-0.4 mm boyunda; yaprak tüsüz veya salgı tüylü, tüyler 0.04-0.08 mm boyunda; pediseller salgı tüylü,

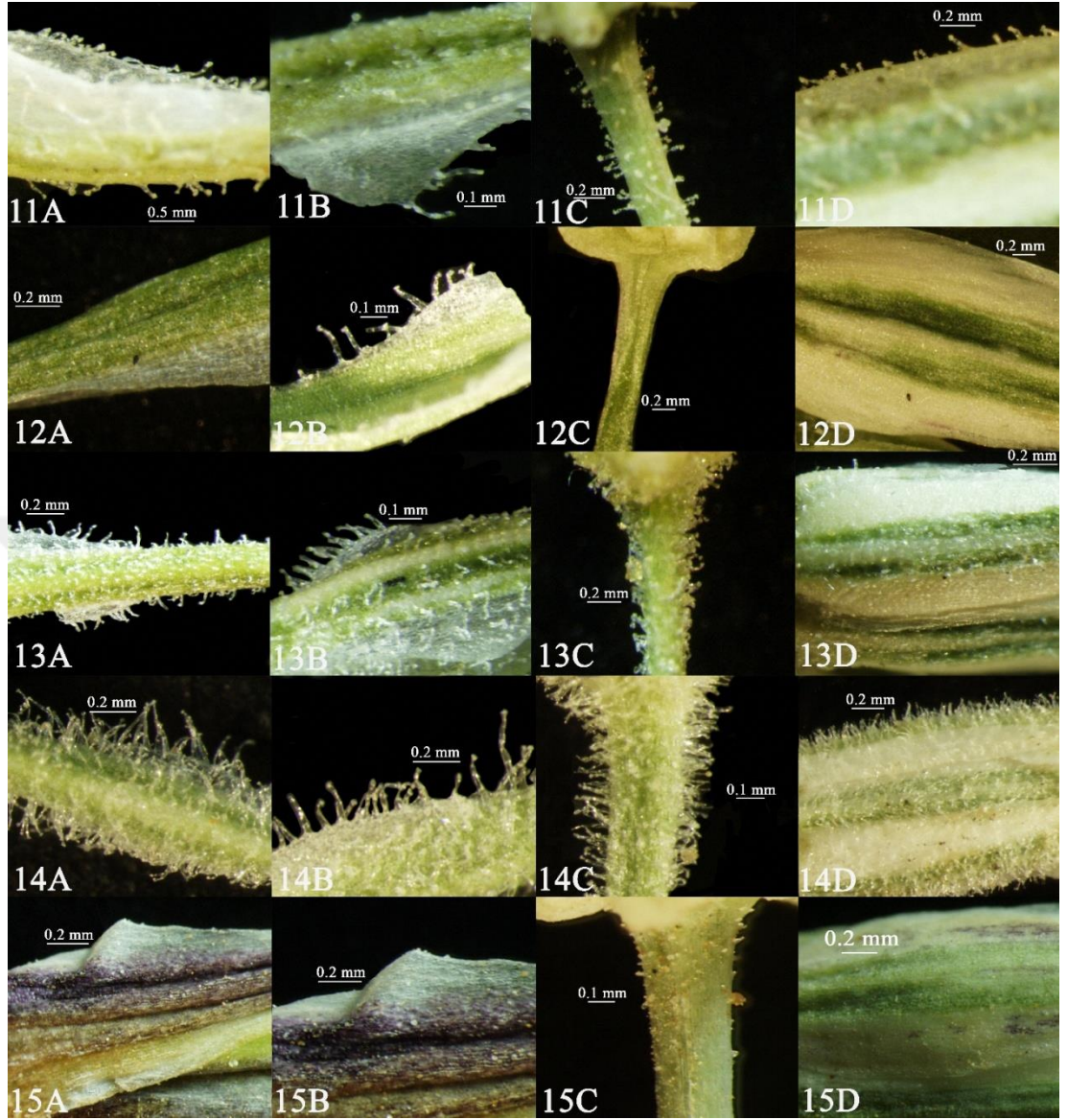
	<i>breviflora</i> (Koç 2236)	tüyler 0.03-0.1 mm boyunda; sepaller salgı tüylü, tüyler 0.04-0.12 mm boyunda.
32	<i>M. leucocephaloides</i> (Koç 2168)	Yaprak kenarları silli, siller 0.02-0.04 mm boyunda; yaprak kısa kirpiksi tüylü; pediseller puberulent-kısa kirpiksi tüylü, puberulent tüyler 0.02-0.03 mm boyunda; sepaller tüysüz veya puberulent-kısa kirpiksi tüylü, puberulent tüyler 0.02-0.03 mm boyunda.
33	<i>M. turcica</i> (Koç 2042)	Yaprak kenarları flokkoz tüylü, tüyler 0.07-0.2 mm boyunda; yaprak flokkoz tüylü, tüyler 0.02-0.2 mm boyunda; pediseller flokkoz tüylü, tüyler 0.02-0.2 mm boyunda; sepaller kısa kirpiksi veya flokkoz tüylü, tüyler 0.02-0.15 mm boyunda.
34	<i>M. glomerata</i> (Koç 1516)	Yaprak kenarları salgı tüylü, tüyler 0.07-0.2 mm boyunda; yaprak salgı tüylü, tüyler 0.07-0.2 mm boyunda; pediseller salgı tüylü, tüyler 0.04-0.15 mm boyunda; sepaller salgı tüylü, tüyler 0.06-0.25 mm boyunda.



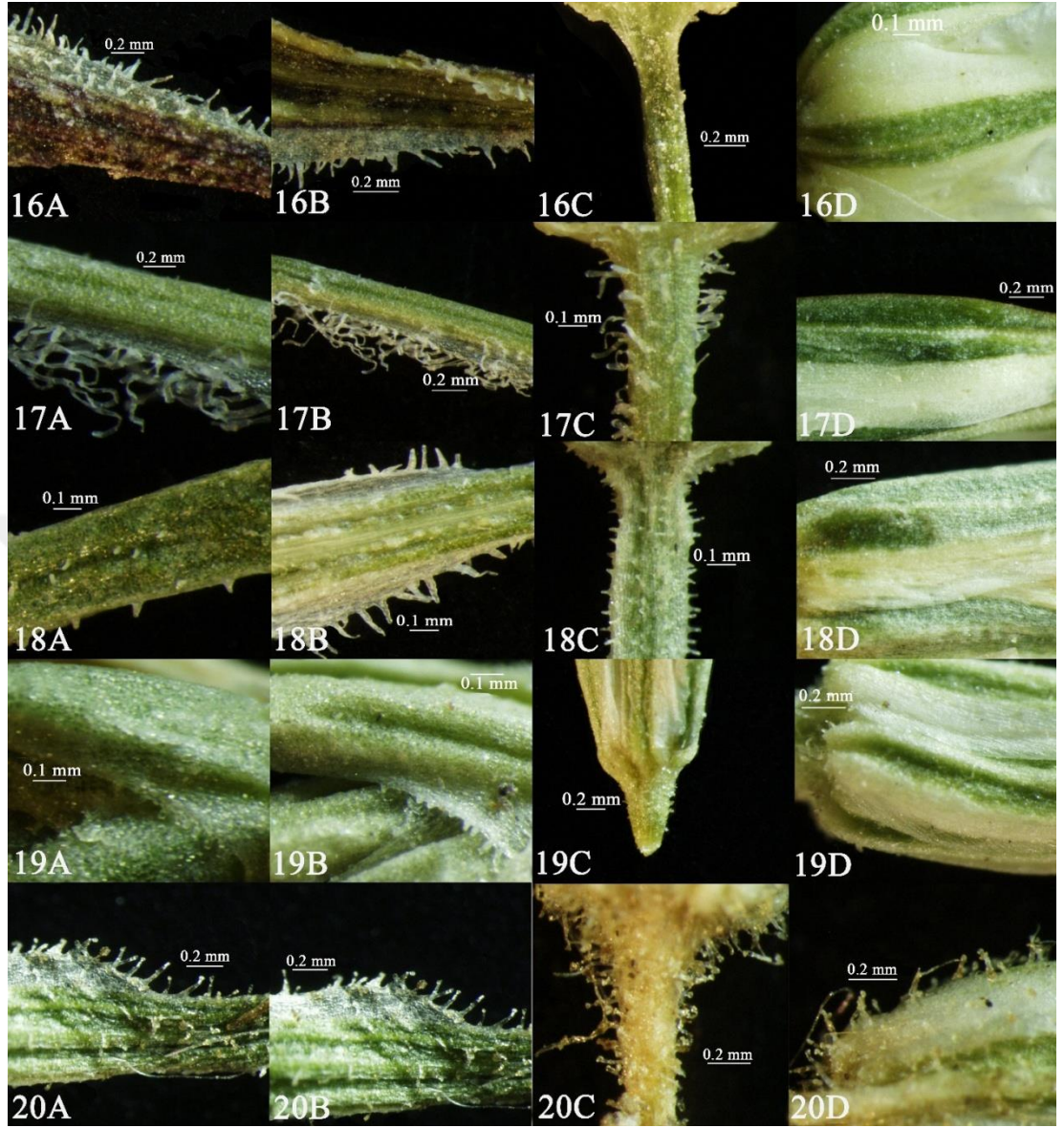
Şekil 4.1. Tüy LM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 1- *Minuartia meyeri* (Koç 1988), 2- *M. multinervis* (Koç 2174), 3- *M. isaurica* (Koç 2091), 4- *M. globulosa* (Koç 2056), 5- *M. montana* subsp. *wiesneri* (Koç 1987).



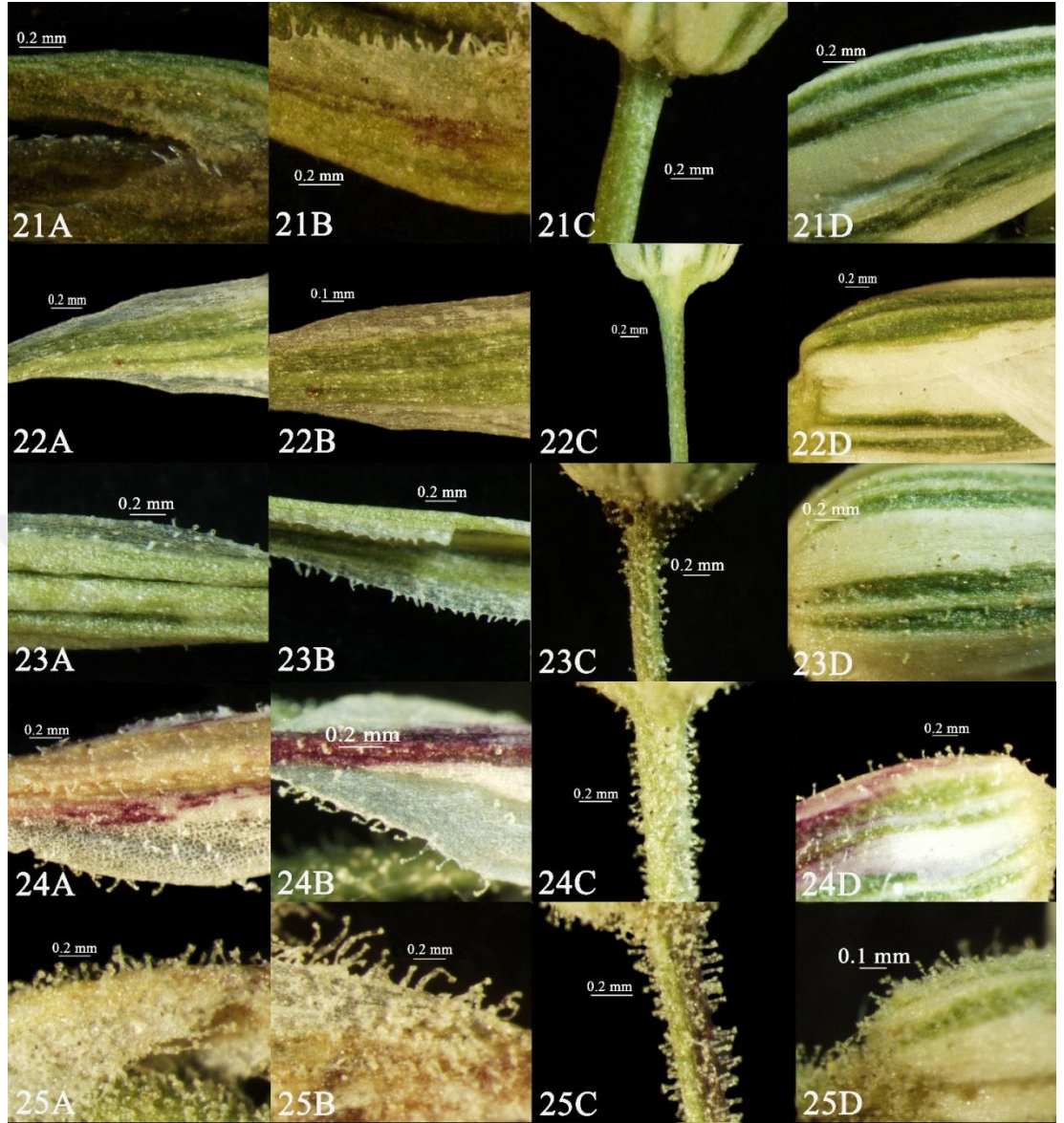
Şekil 4.2. Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 6- *Minuartia intermedia* (Koç 1894), 7- *M. decipiens* (Koç 1910), 8- *M. sclerantha* (Koç 2039), 9- *M. hamata* (Koç 1884), 10- *M. leucocephala* (Koç 2223).



Şekil 4.3. Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 11- *Minuartia nifensis* (Koç 2087), 12- *M. tchihatchewii* (Koç 1493), 13- *M. valedictionis* (Koç 1880), 14- *M. aksoyi* (Koç 2084), 15- *M. anatolica* var. *anatolica* (Koç 2145).



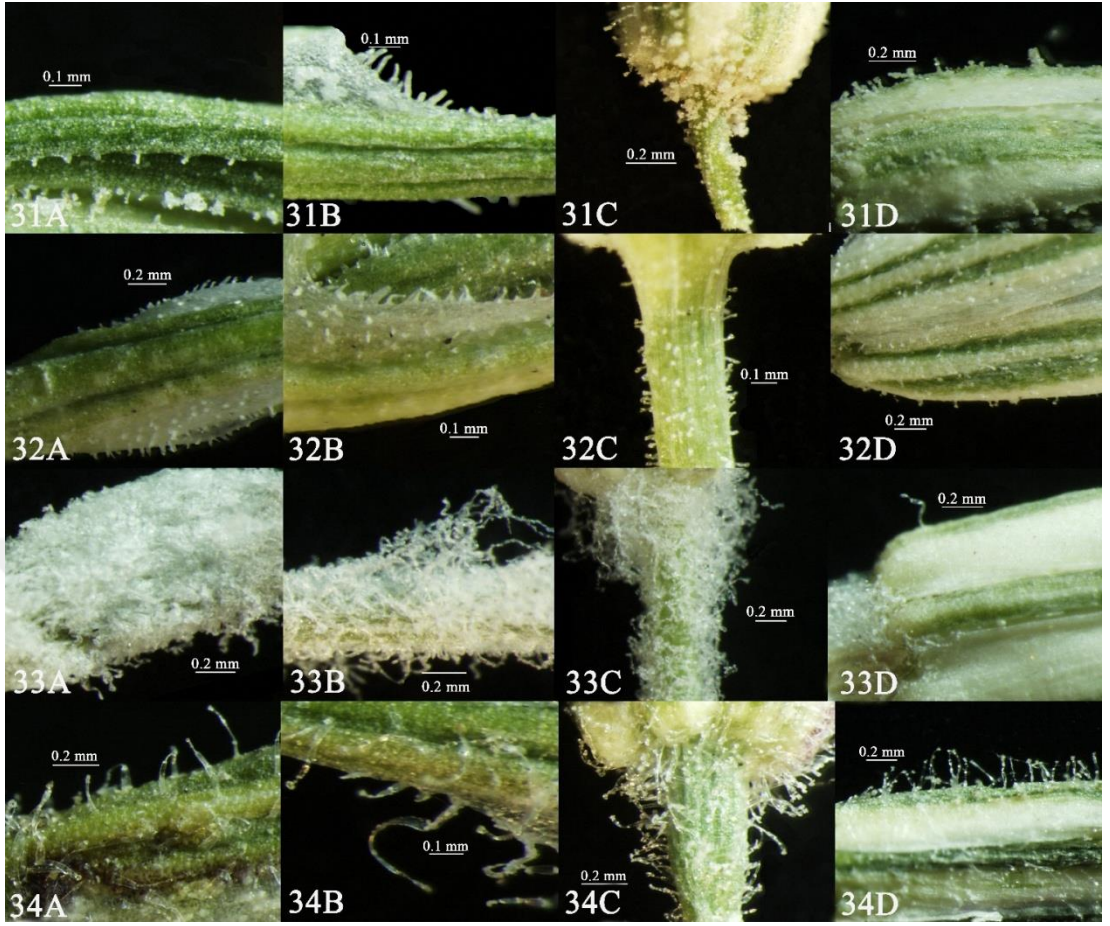
Şekil 4.4. Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 16- *Minuartia anatolica* var. *arachnoidea* (Koç 1713), 17- *M. anatolica* var. *lanuginosa* (Koç2011), 18- *M. anatolica* var. *tetrasticha* (Koç 1892). 19- *M. anatolica* var. *scleranthoides* (Koç 2115), 20- *M. anatolica* var. *phrygia* (Koç 2040).



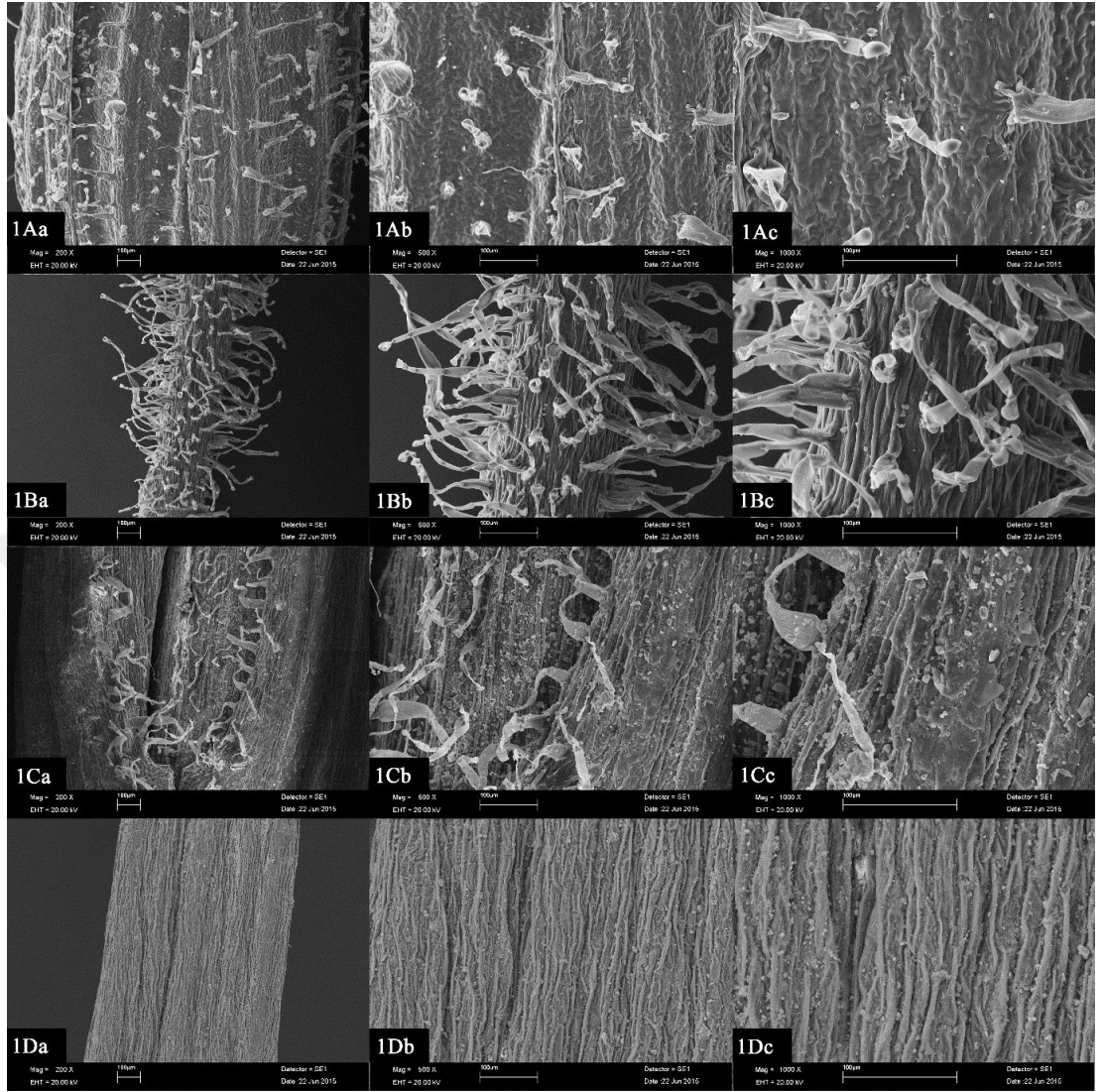
Şekil 4.5. Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 21- *Minuartia anatolica* var. *polymorpha* (Koç 2210) 22- *M. setacea* (Koç 2126), 23- *M. erythrosepala* var. *erythrosepala* (Koç 2114). 24- *M. erythrosepala* var. *cappadocica* (Koç 1577), 25- *M. hamzaoglu* (Koç 2287).



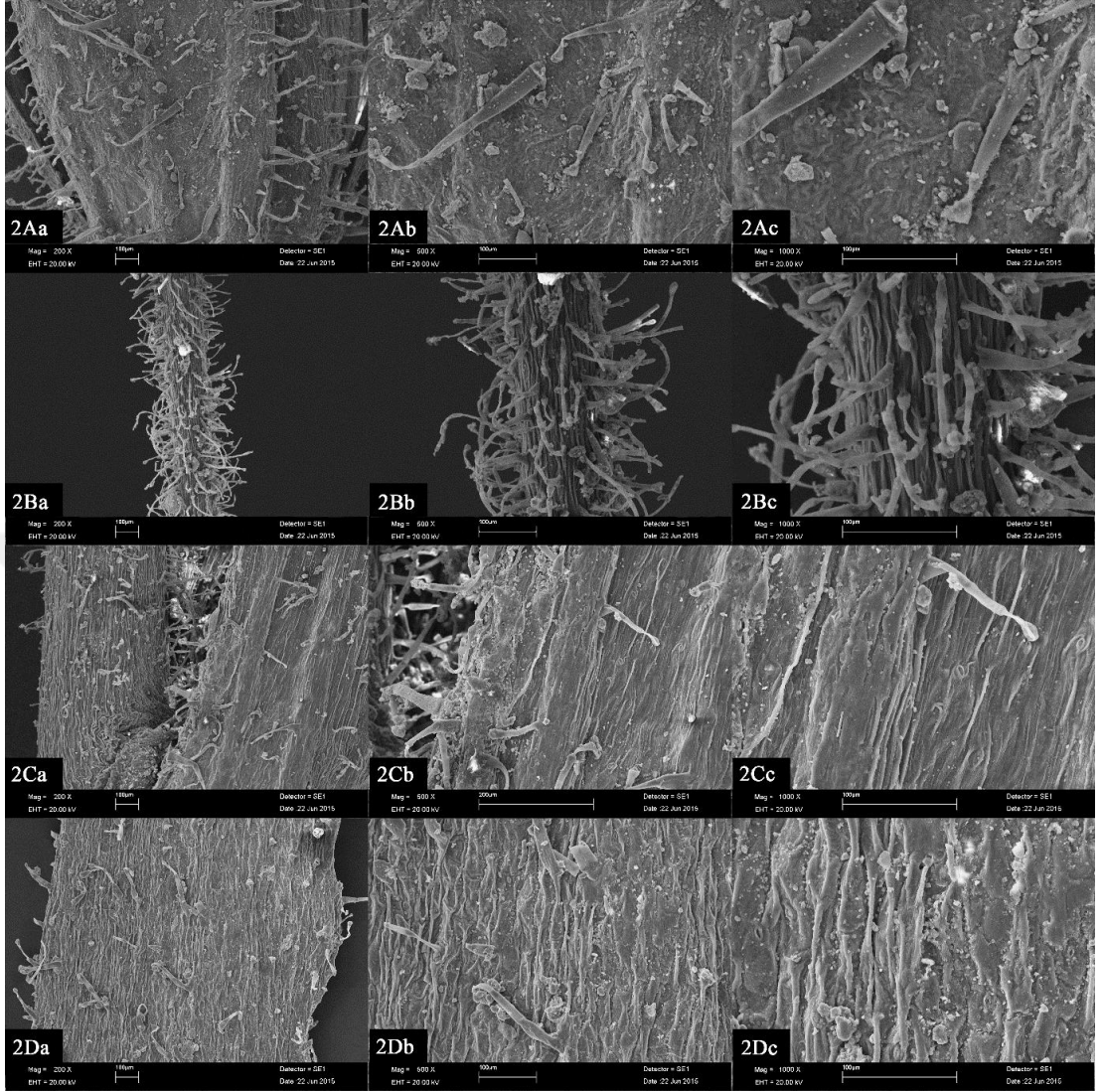
Şekil 4.6. Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 26- *Minuartia micrantha* (Koç 1802), 27- *M. woronowii* (Koç 2286), 28- *M. buschiana* subsp. *artvinica* (Koç 2285), 29- *M. corymbulosa* var. *corymbulosa* (Koç 2284), 30- *M. corymbulosa* var. *gypsophiloides* (Koç 2079).



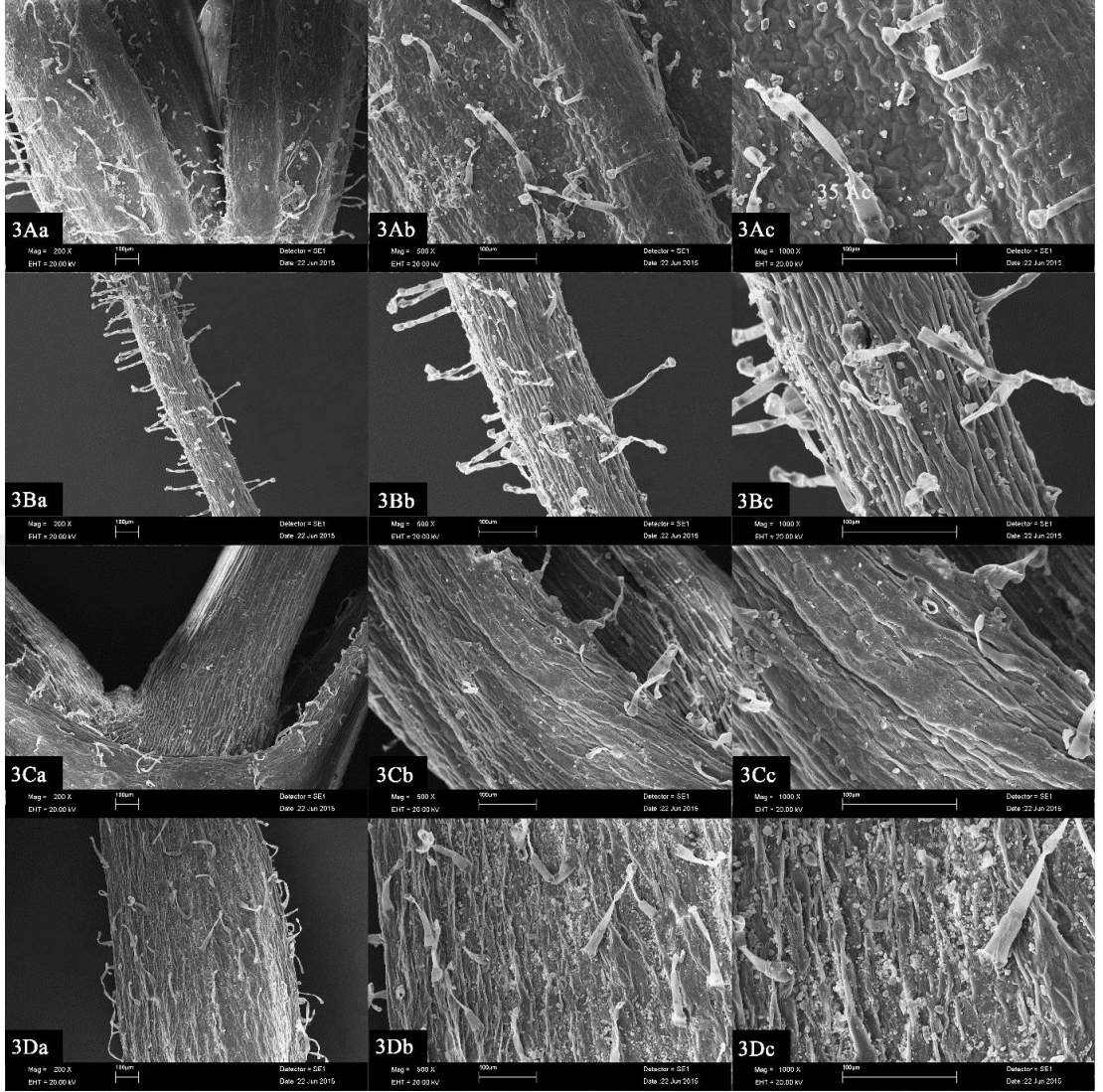
Şekil 4.7. Tüy IM resimleri (A- Yaprak yüzeyi; B- Yaprak kenarı; C- Pedisel; D- Sepal). 31- *Minuartia corymbulosa* var. *breviflora* (Koç 2236), 32- *M. leucocephaloides* (Koç 2168), 33- *M. turcica* (Koç 2042), 34- *M. glomerata* (Koç 1516).



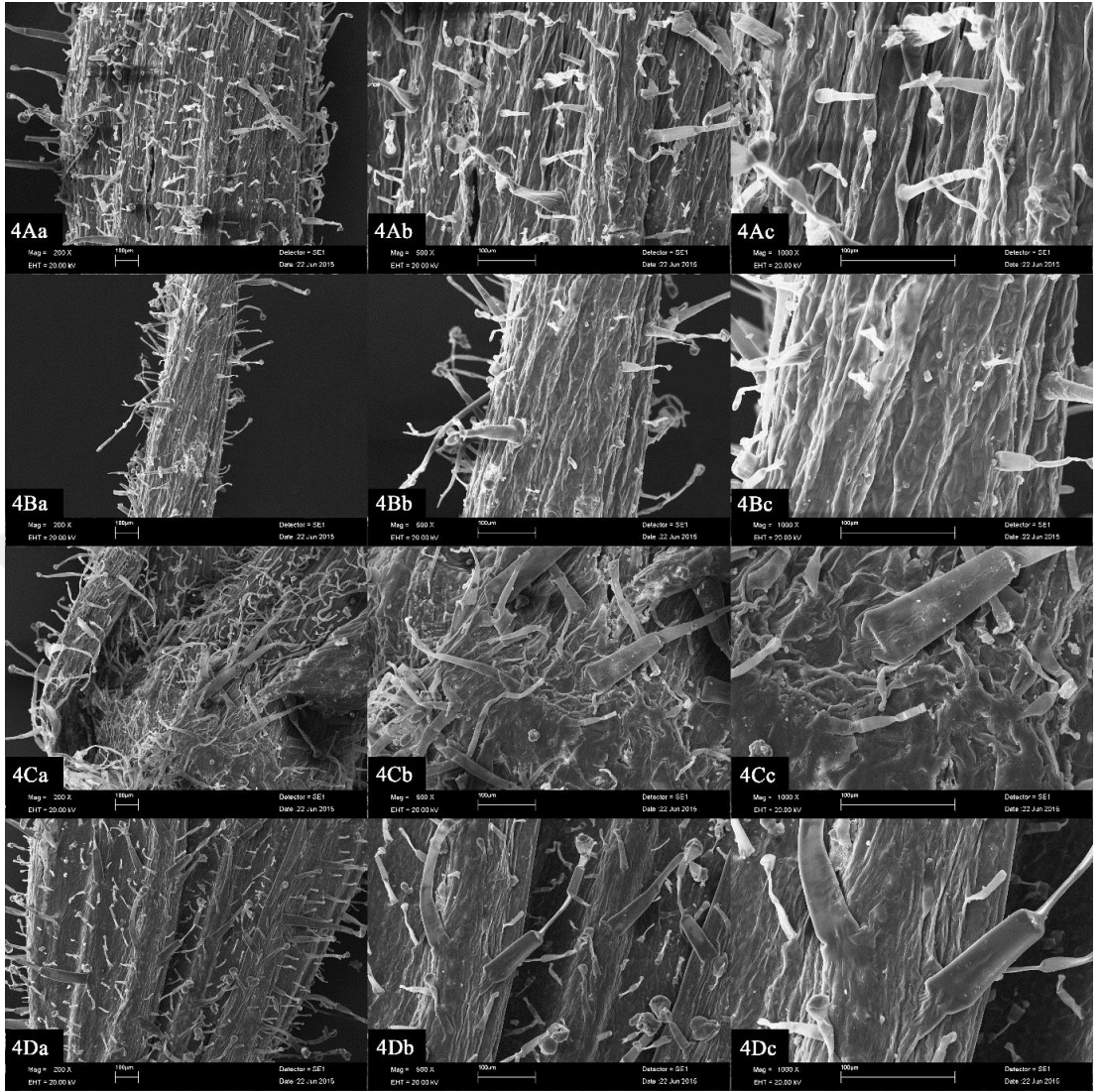
Şekil 4.8. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 1- *Minuartia meyeri* (Koç 1988).



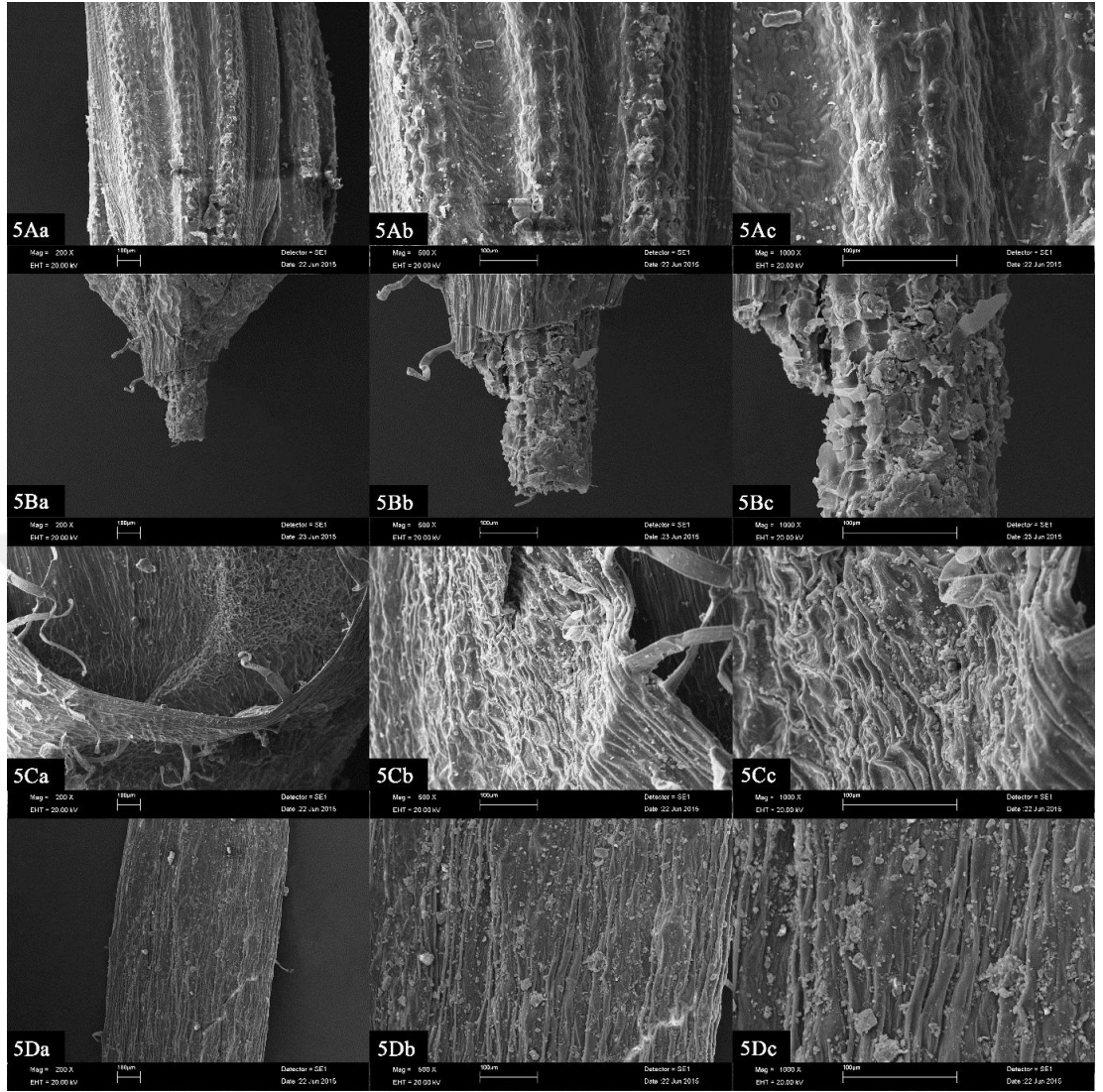
Şekil 4.9. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 2- *Minuartia multinervis* (Koç 2174).



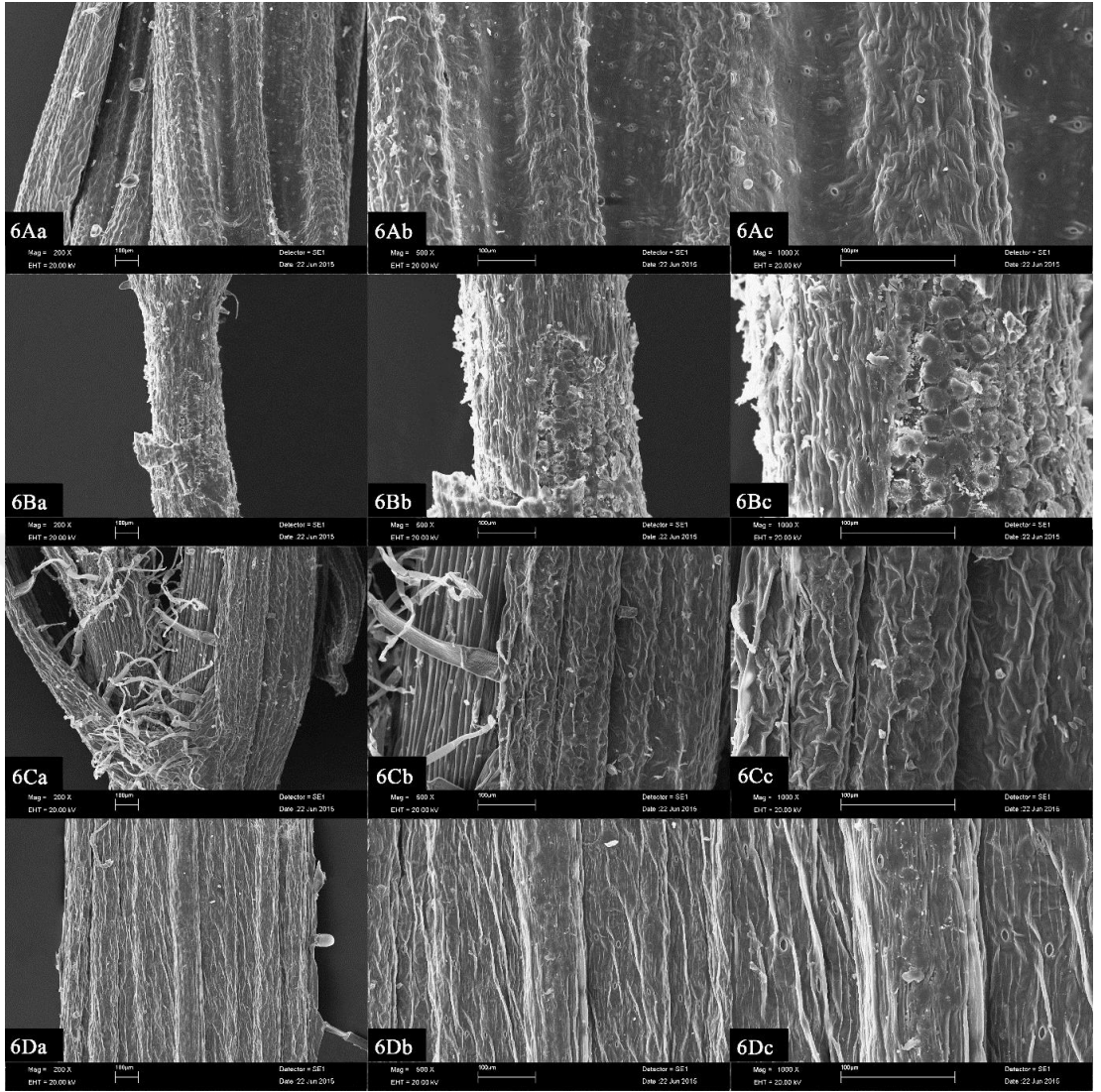
Şekil 4.10. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 3- *Minuartia isaurica* (Koç 2091).



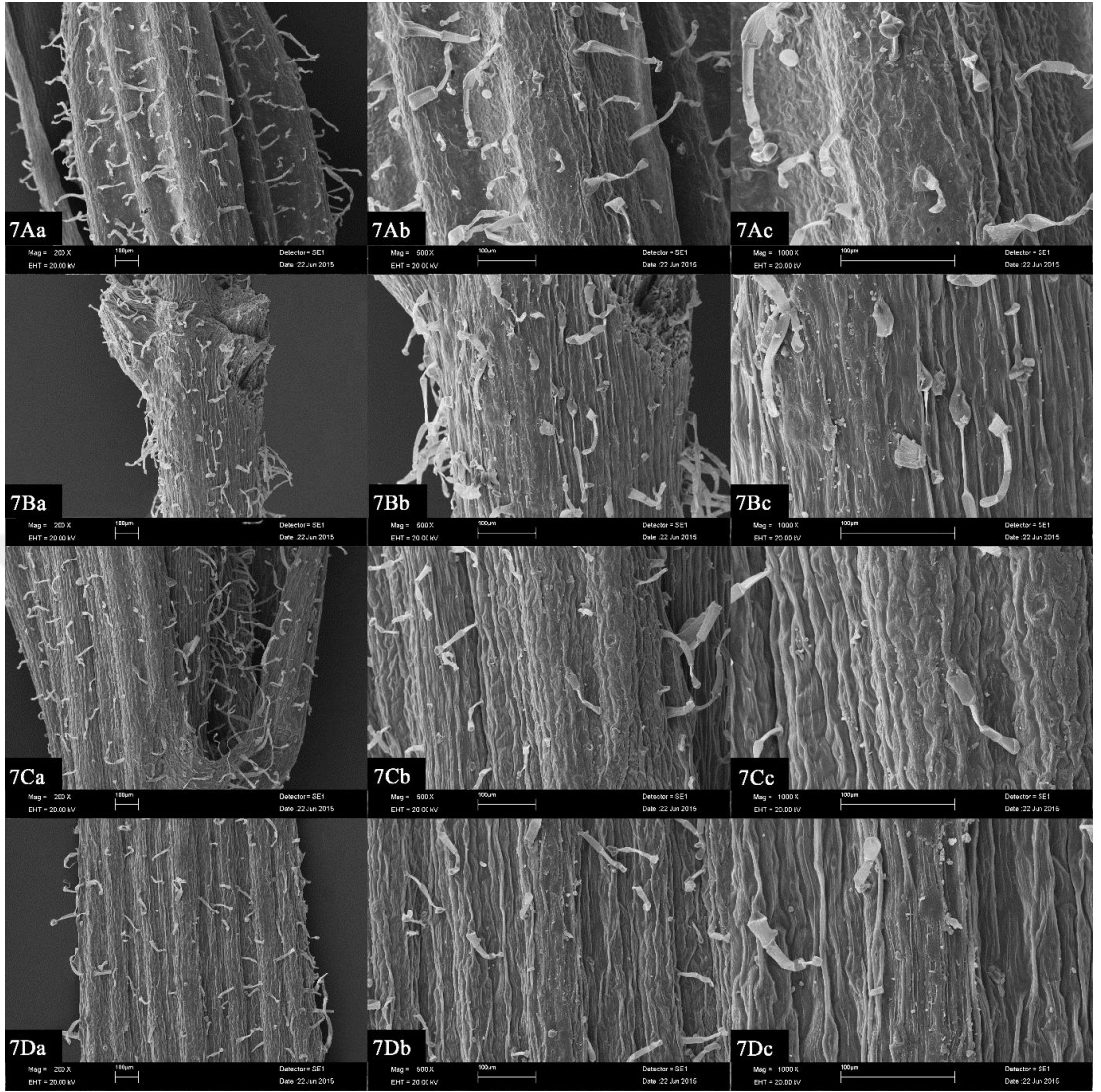
Şekil 4.11. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 4- *Minuartia globulosa* (Koç 2056).



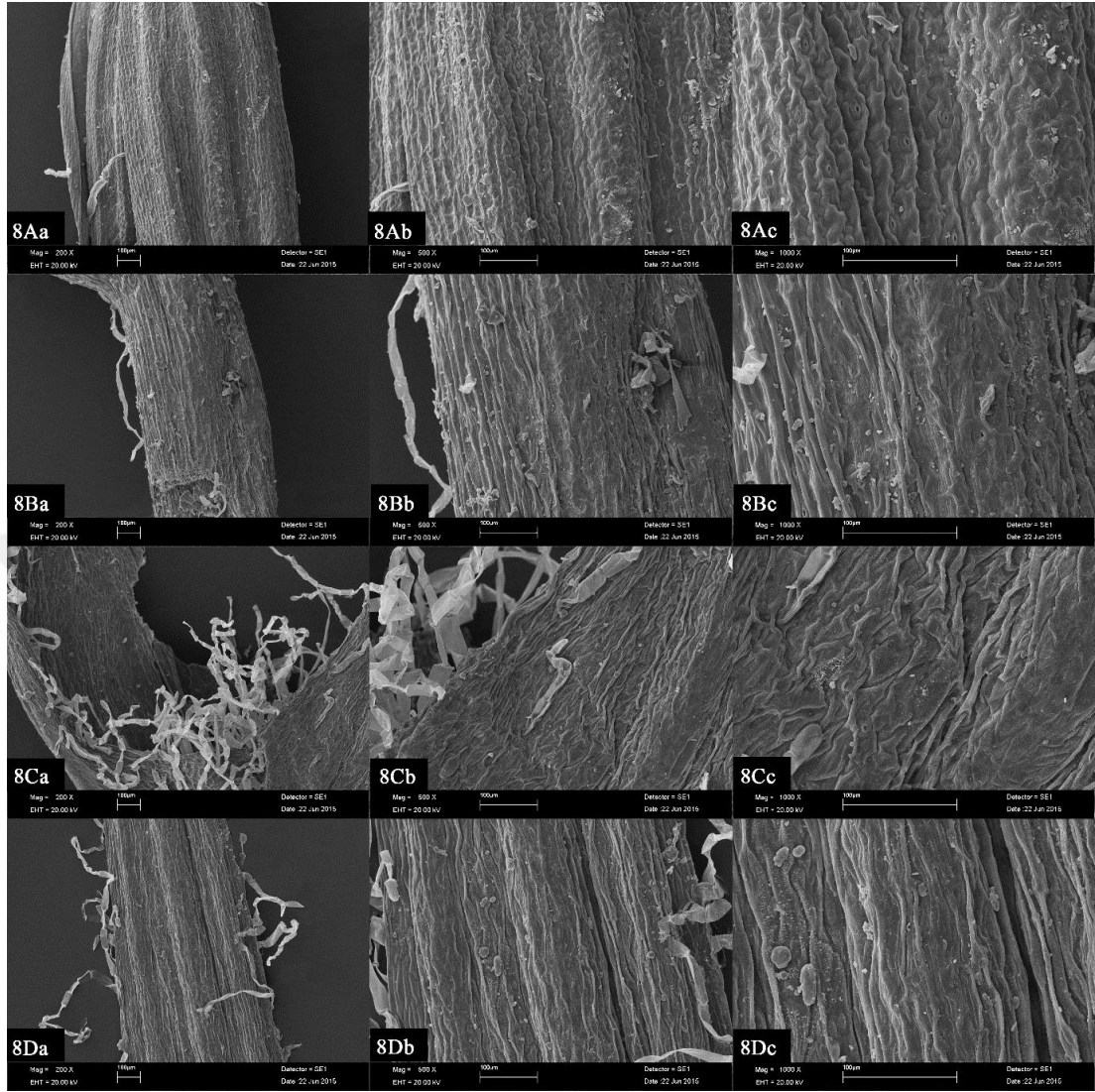
Şekil 4.12. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi;). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 5- *Minuartia montana* subsp. *wiesneri* (Koç 1987).



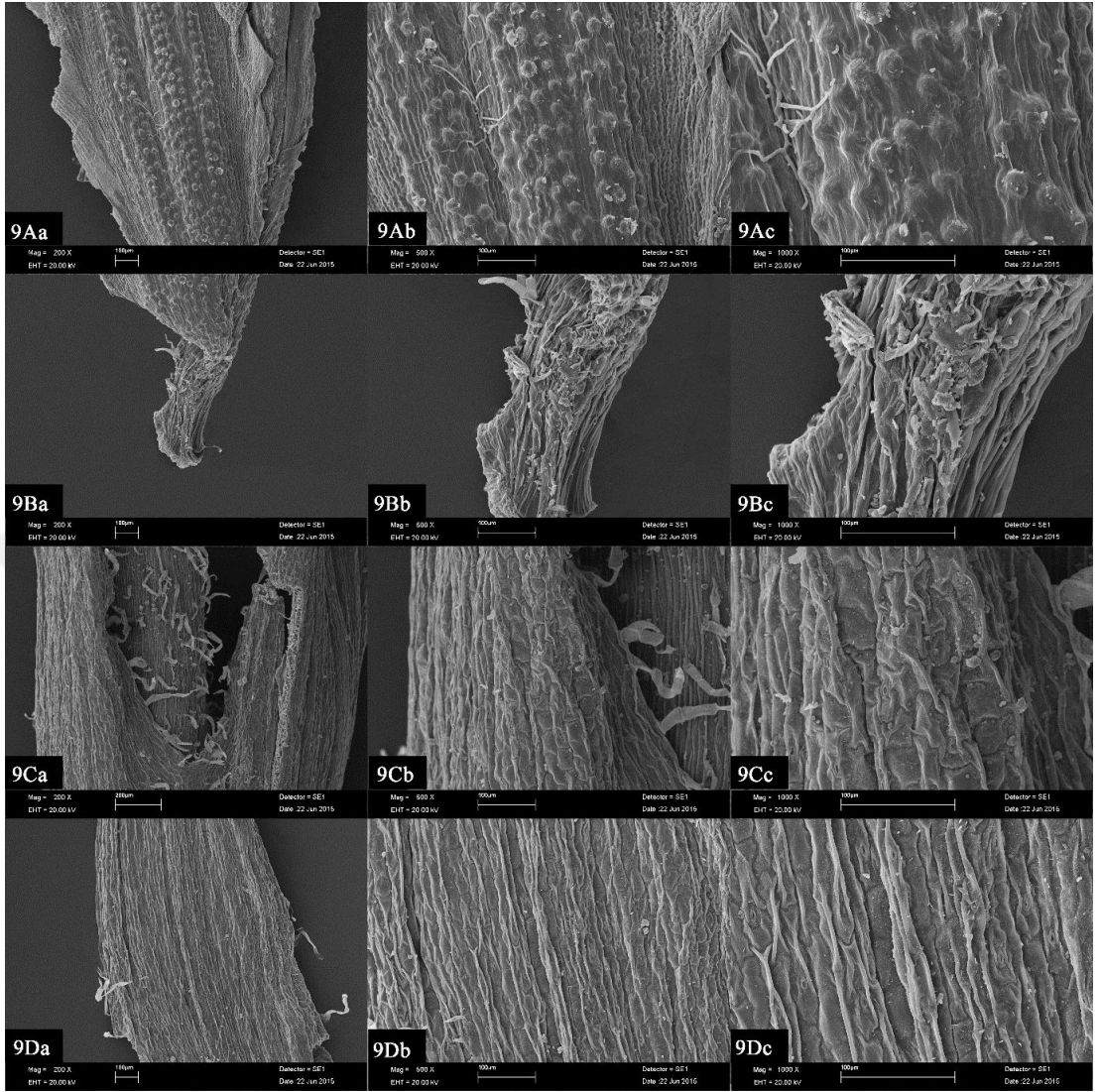
Şekil 4.13. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 6- *Minuartia intermedia* (Koç 1894).



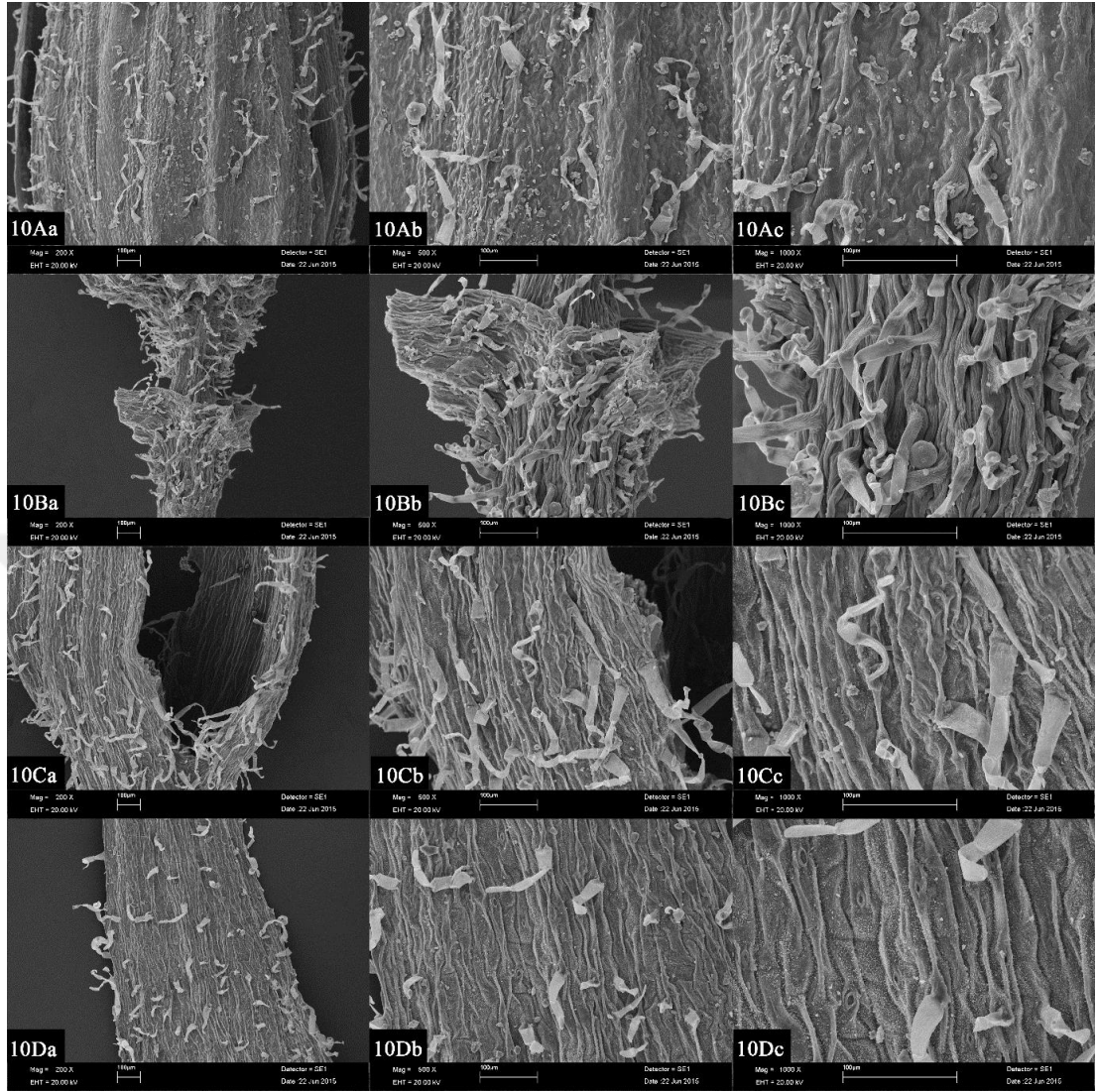
Şekil 4.14. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 7- *Minuartia decipiens* (Koç 1910).



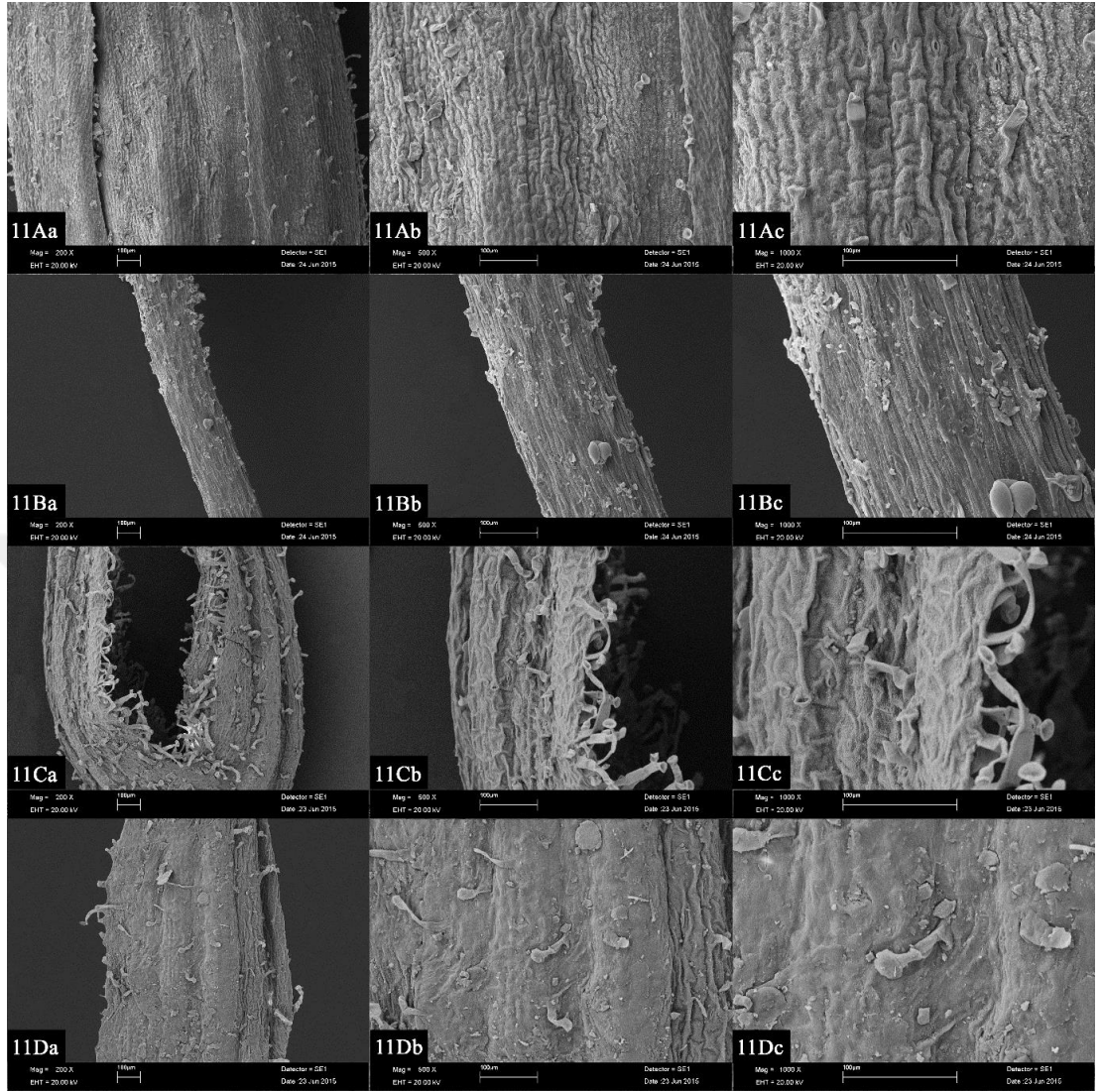
Şekil 4.15. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 8- *Minuartia sclerantha* (Koç 2039).



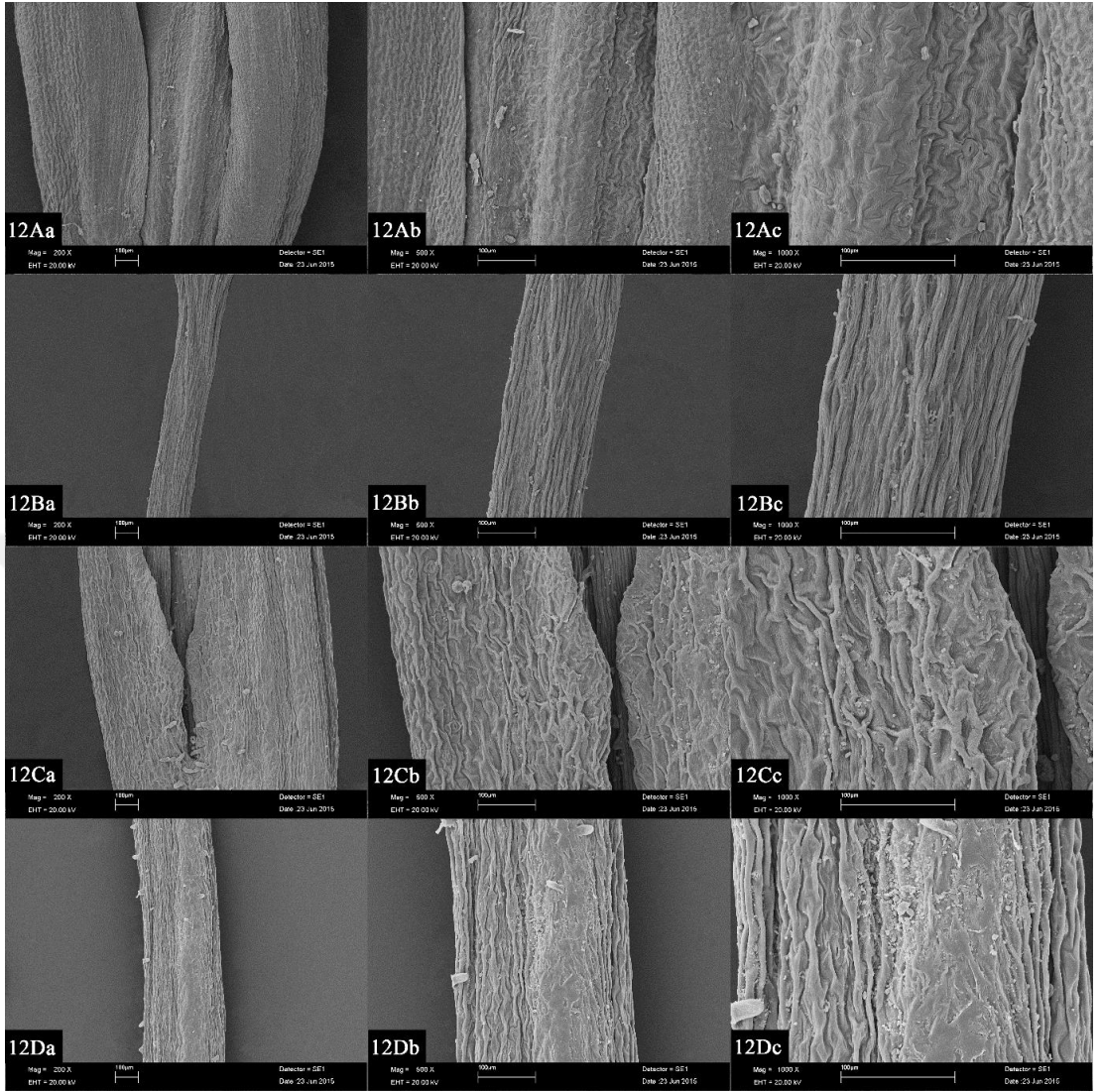
Şekil 4.16. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 9- *Minuartia hamata* (Koç 1884).



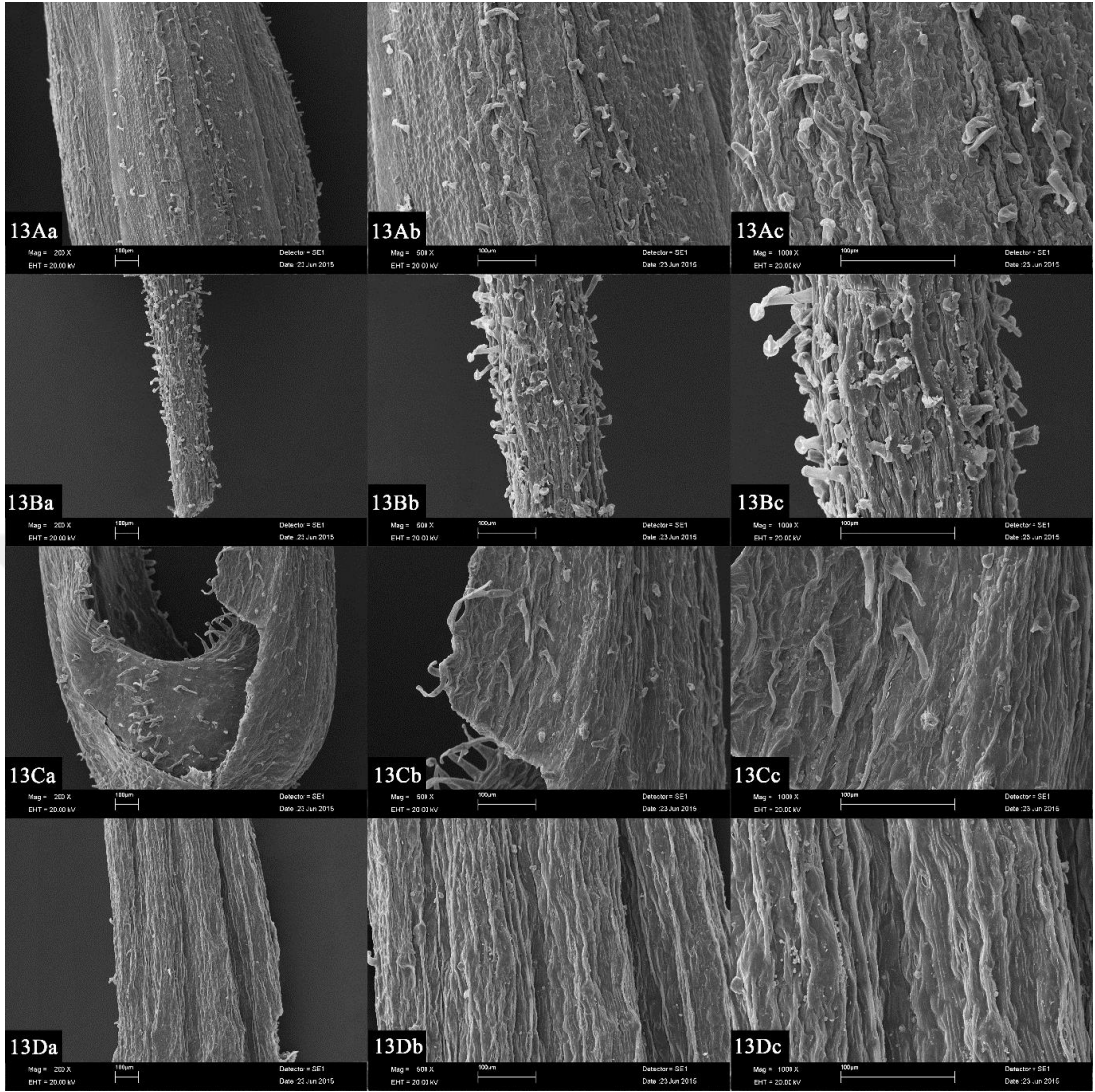
Şekil 4.17. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 10- *Minuartia leucocephala* (Koç 2223).



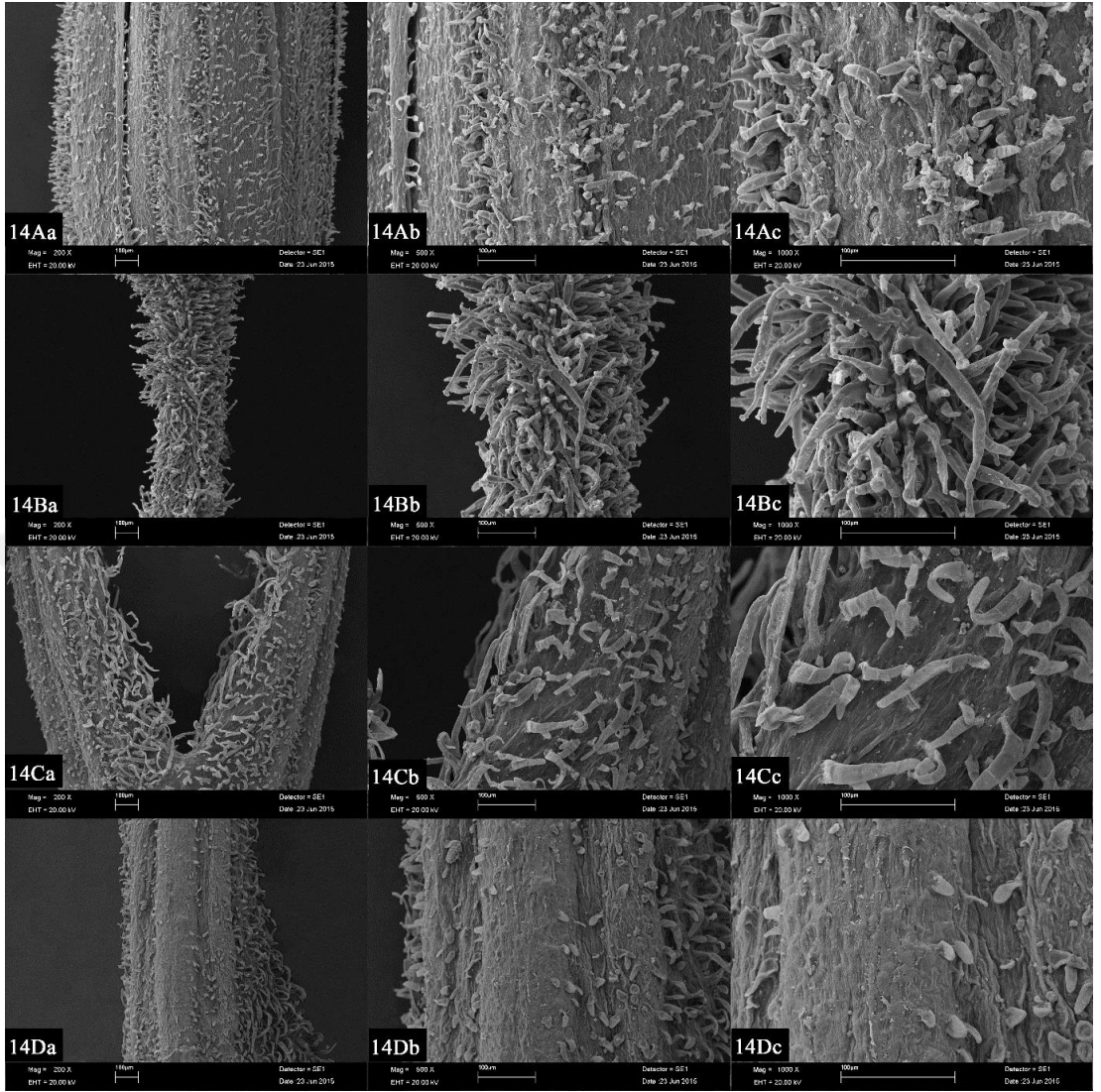
Şekil 4.18. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 11- *Minuartia nifensis* (Koç 2087).



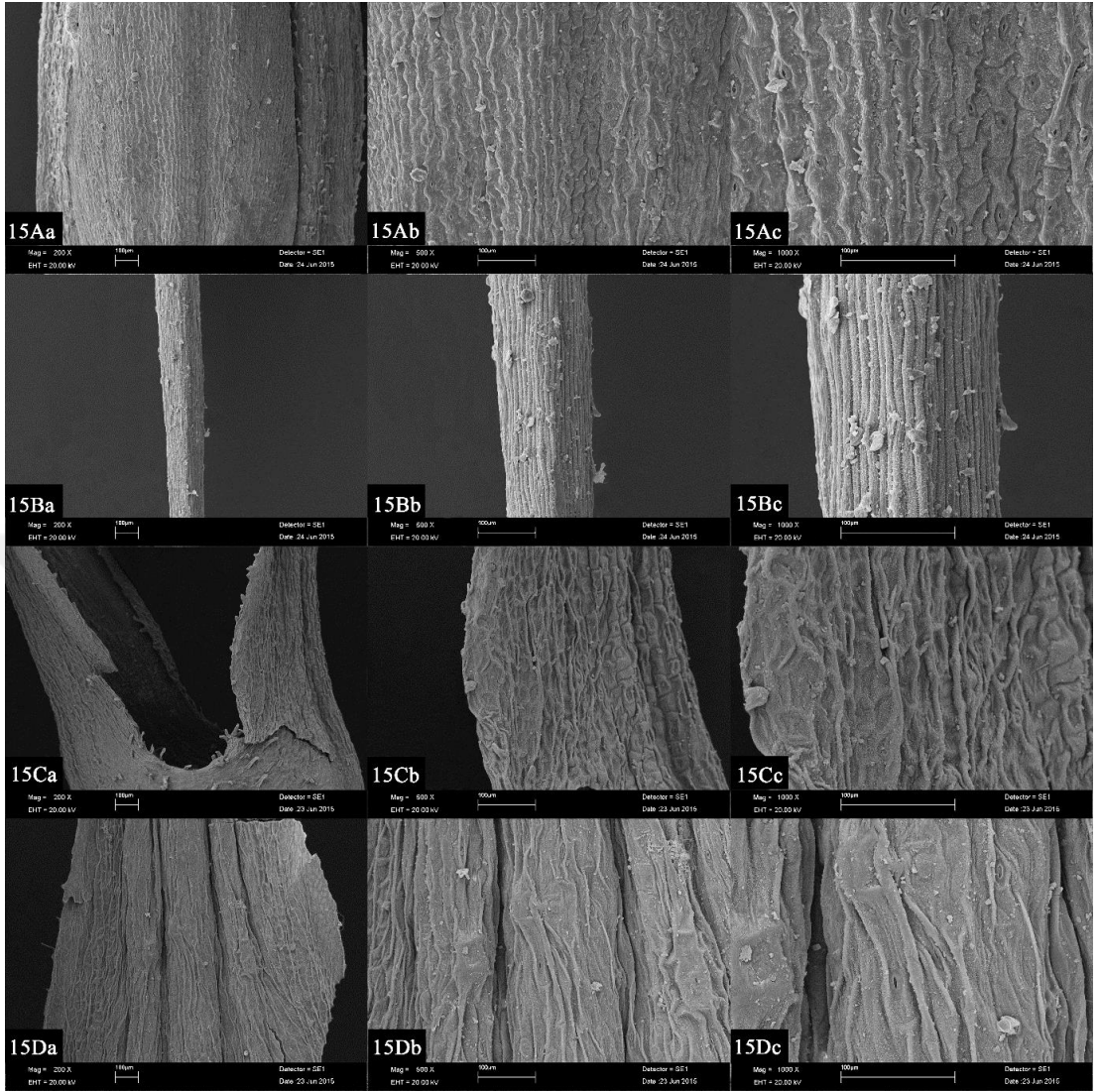
Şekil 4.19. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 12- *Minuartia tchihatchewii* (Koç 1493).



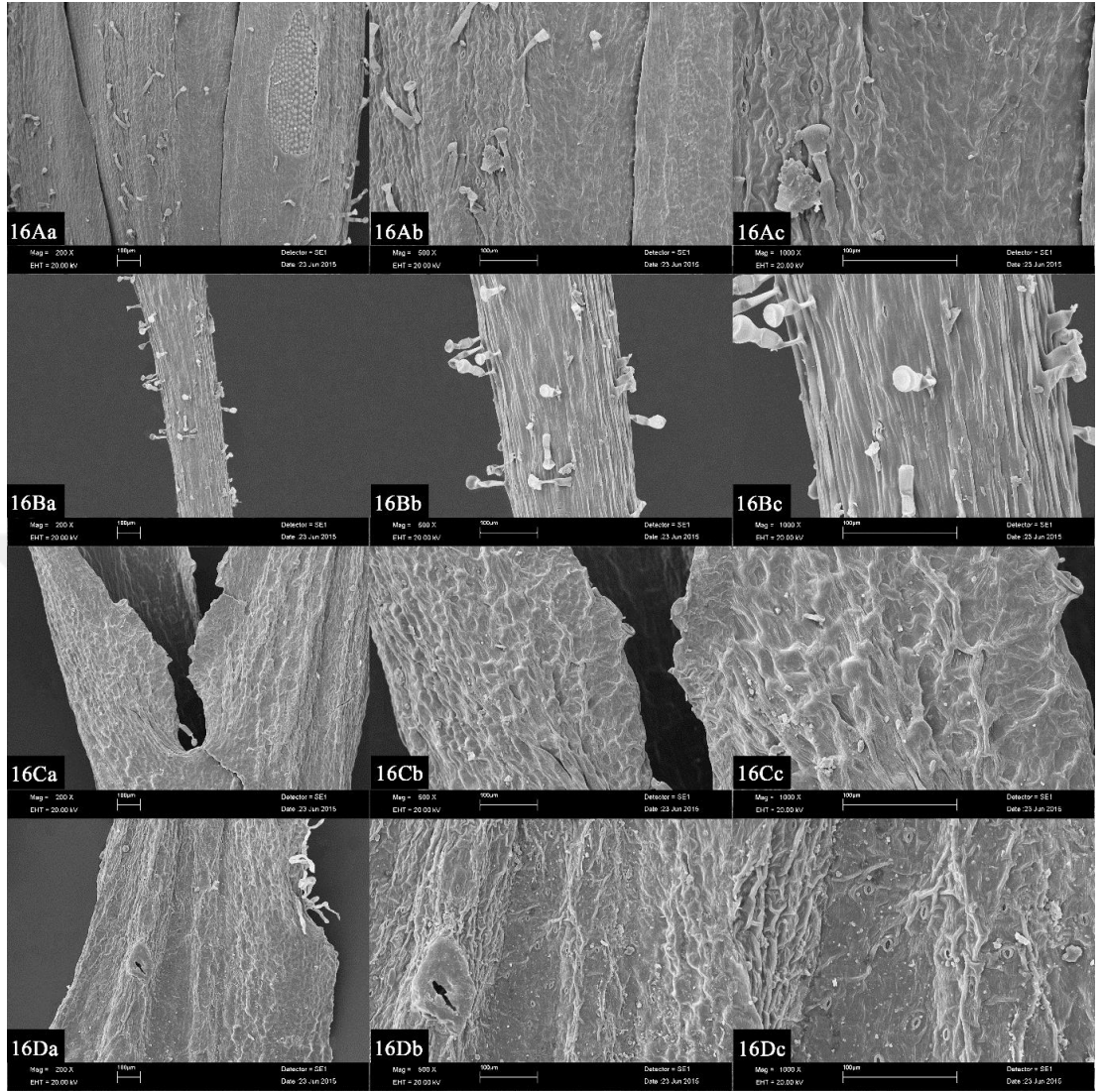
Şekil 4.20. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 13- *Minuartia valedictions* (Koç 1880).



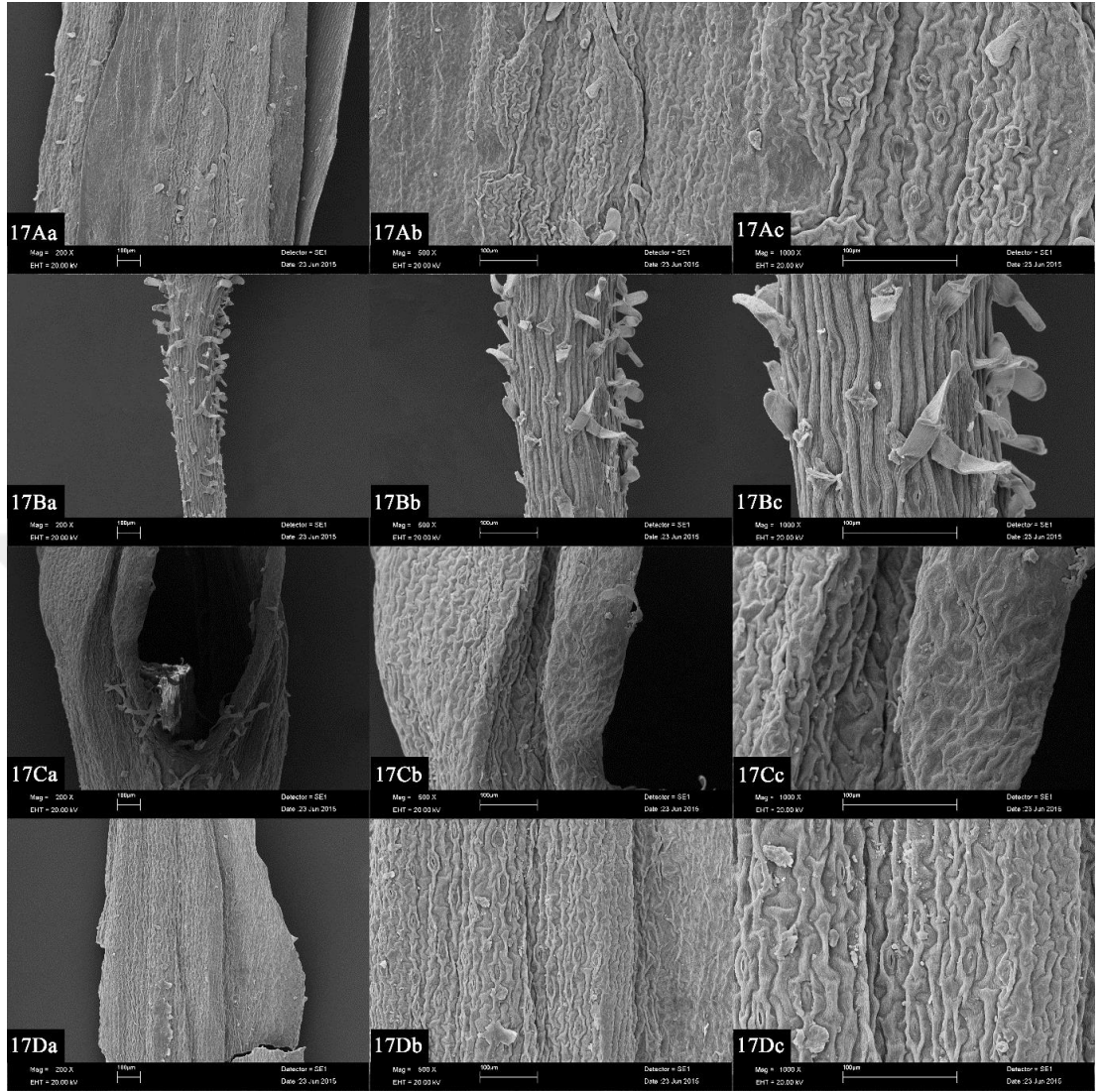
Şekil 4.21. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 14- *Minuartia aksoyi* (Koç 2084).



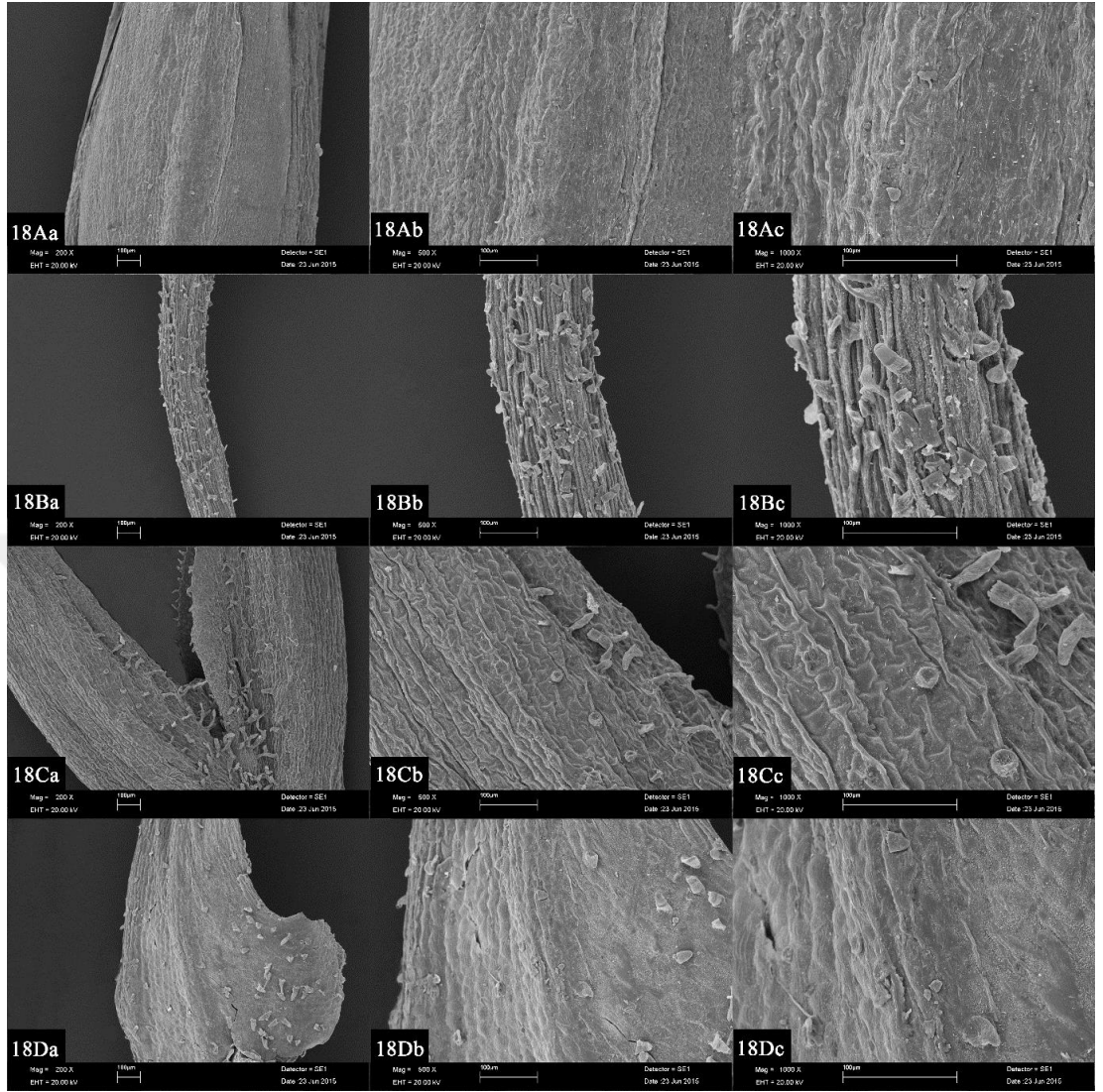
Şekil 4.22. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 15- *Minuartia anatolica* var. *anatolica* (Koç2145).



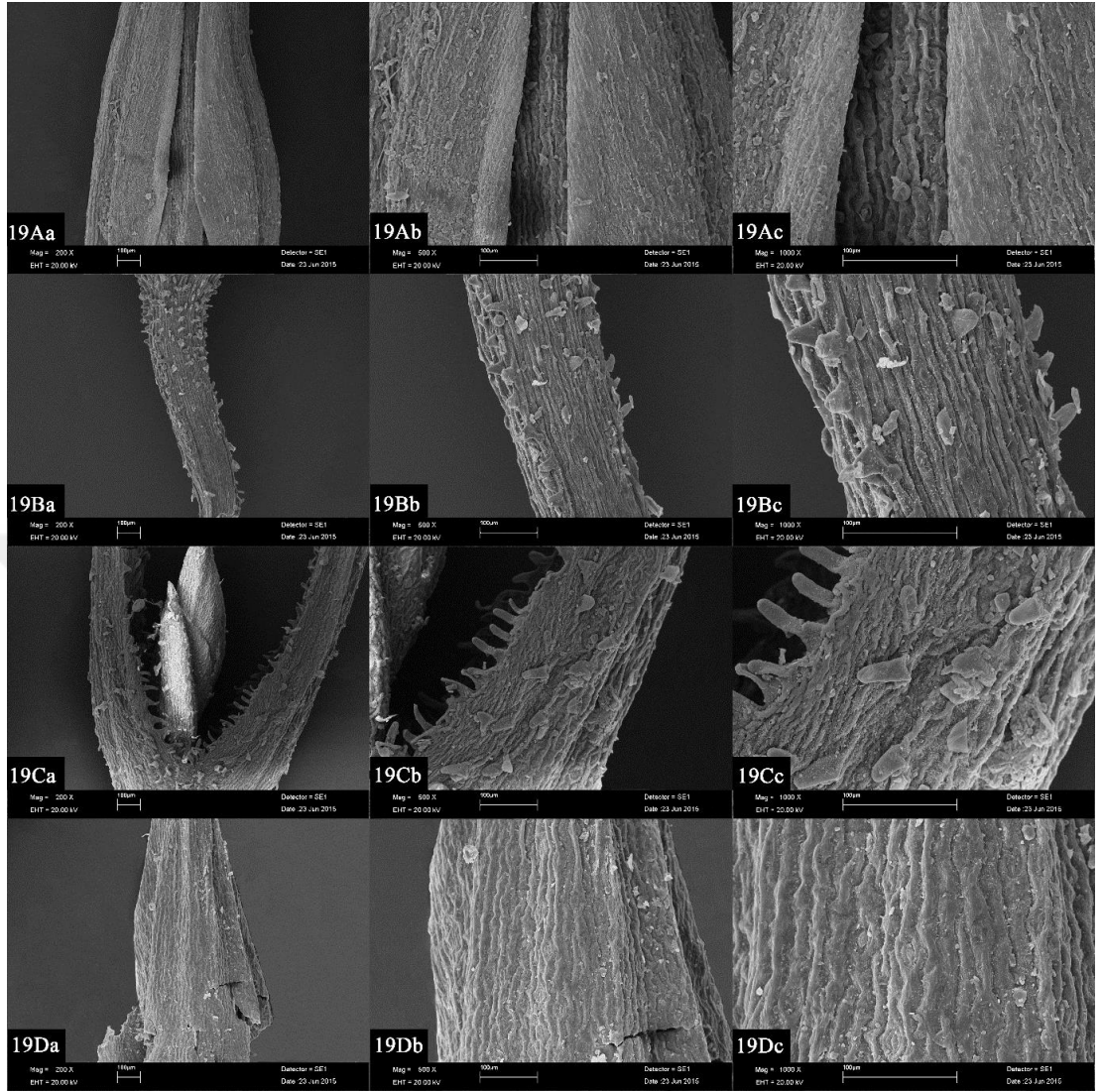
Şekil 4.23. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 16- *Minuartia anatolica* var. *arachnoidea* (Koç 1713).



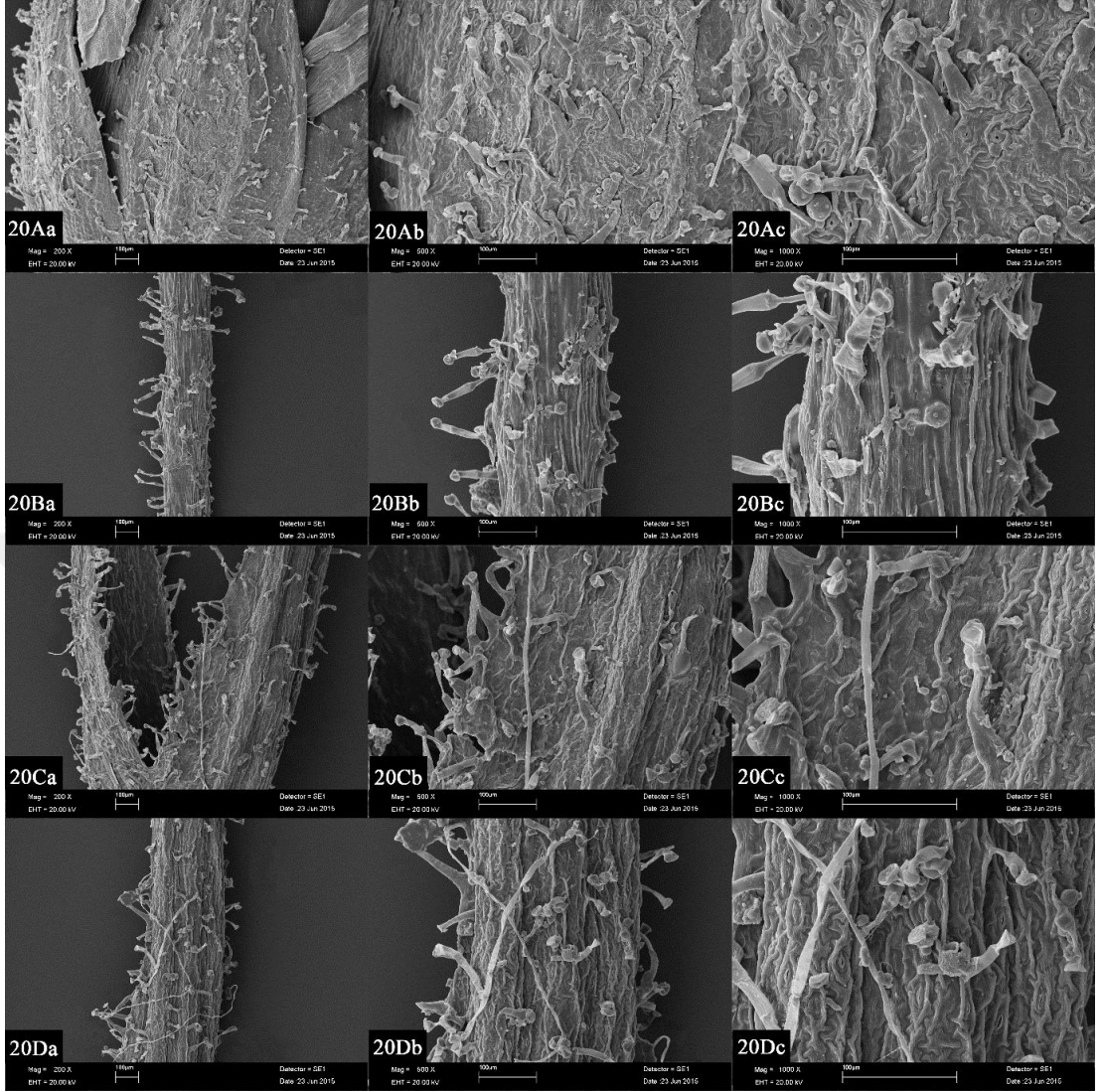
Şekil 4.24. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 17- *Minuartia anatolica* var. *lanuginosa* (Koç 2011).



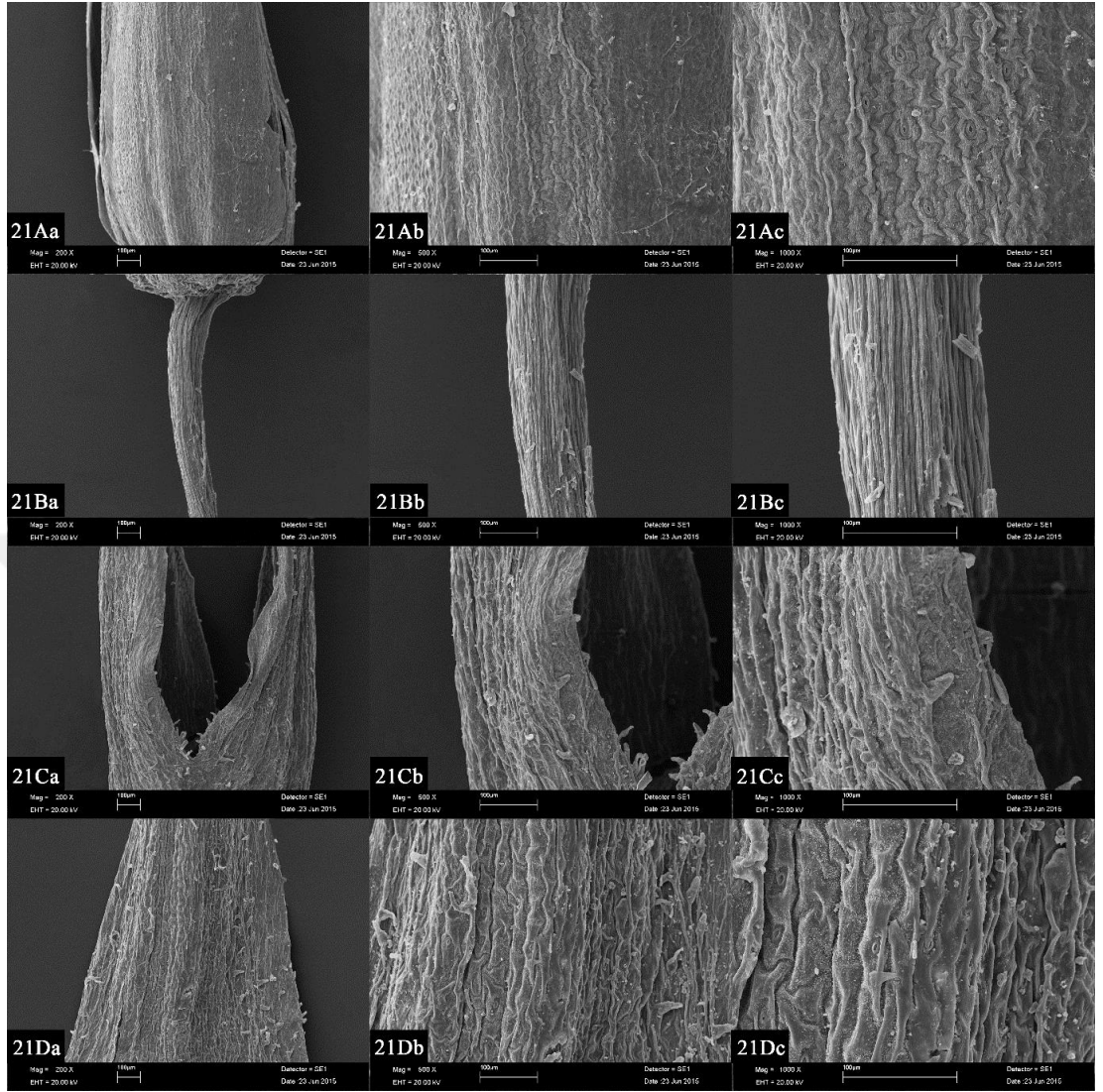
Şekil 4.25. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 18 *Minuartia anatolica* var. *tetrasticha* (Koç1892).



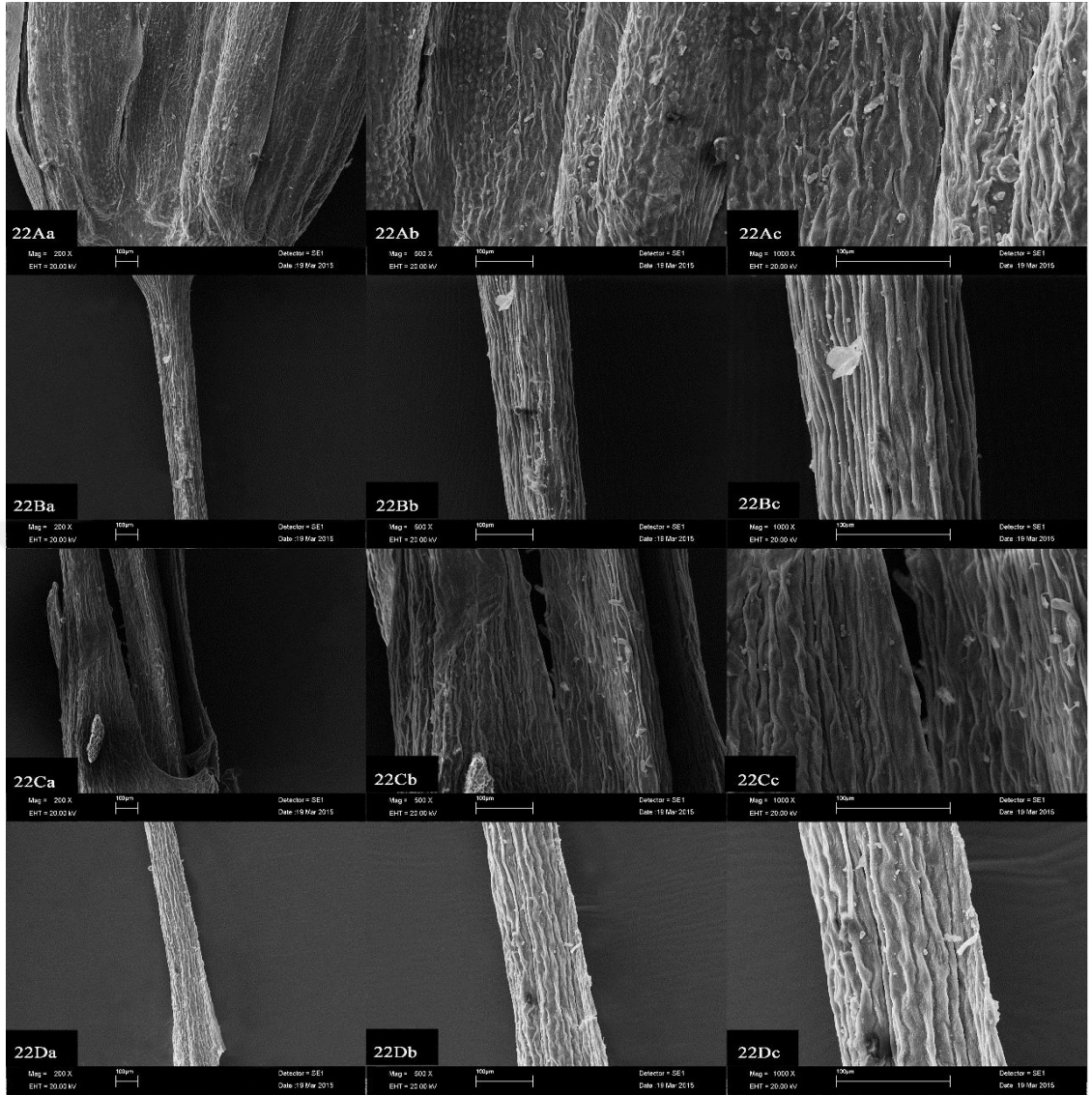
Şekil 4.26. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 19- *Minuartia anatolica* var. *scleranthoides* (Koç 2115).



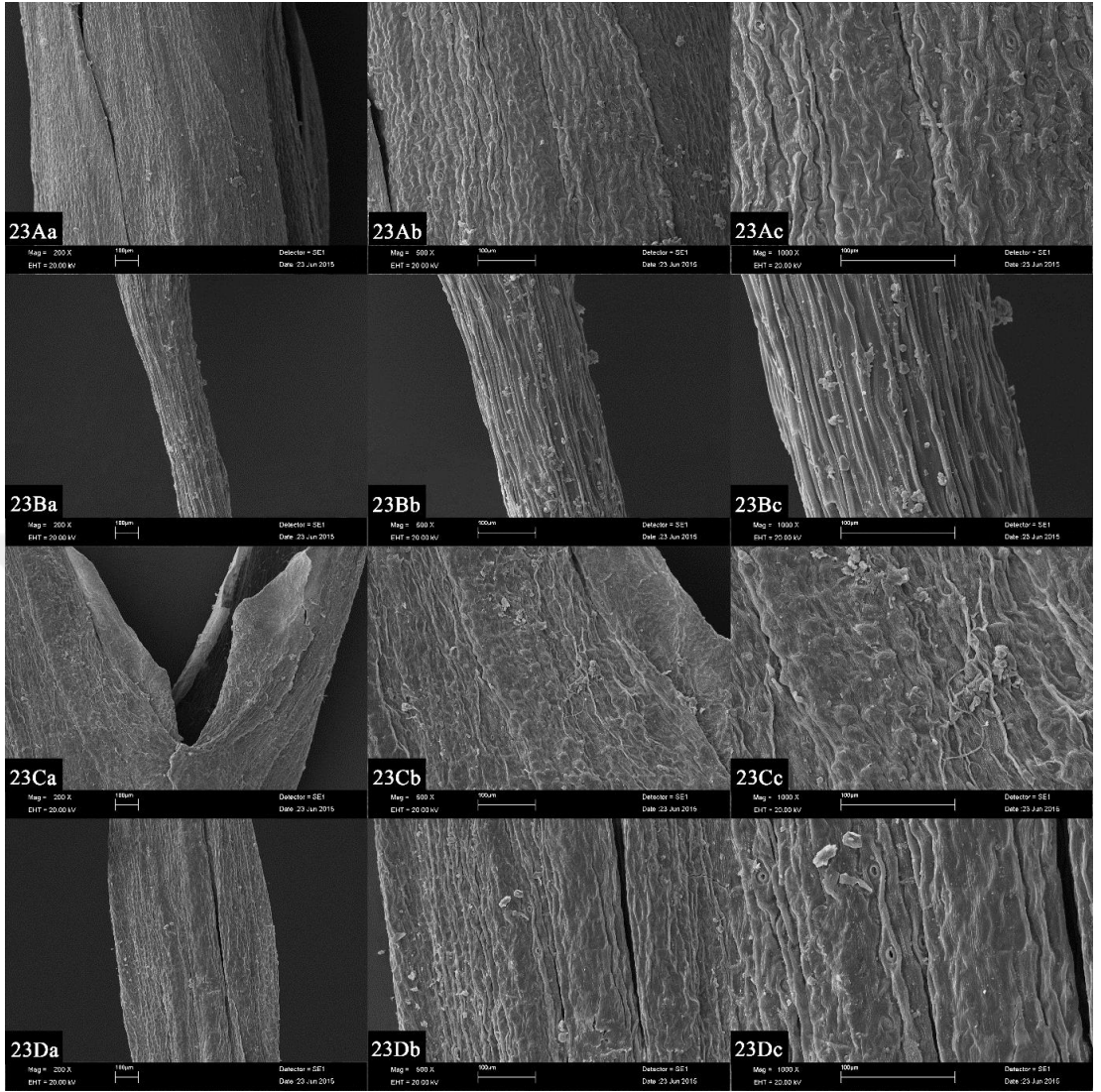
Şekil 4.27. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 20- *Minuartia anatolica* var. *phrygia* (Koç 2040).



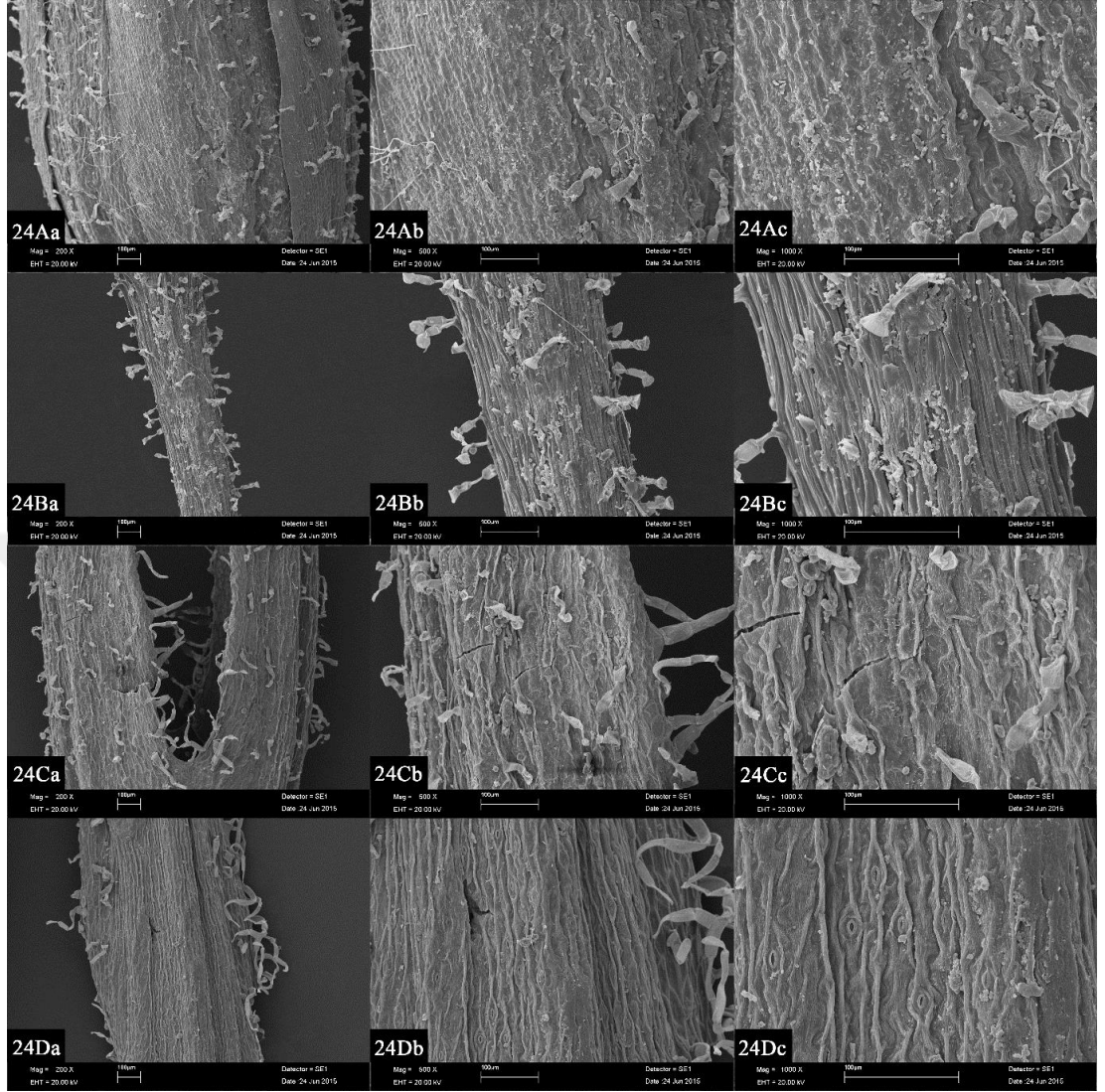
Şekil 4.28. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 21- *Minuartia anatolica* var. *polymorpha* (Koç 2210).



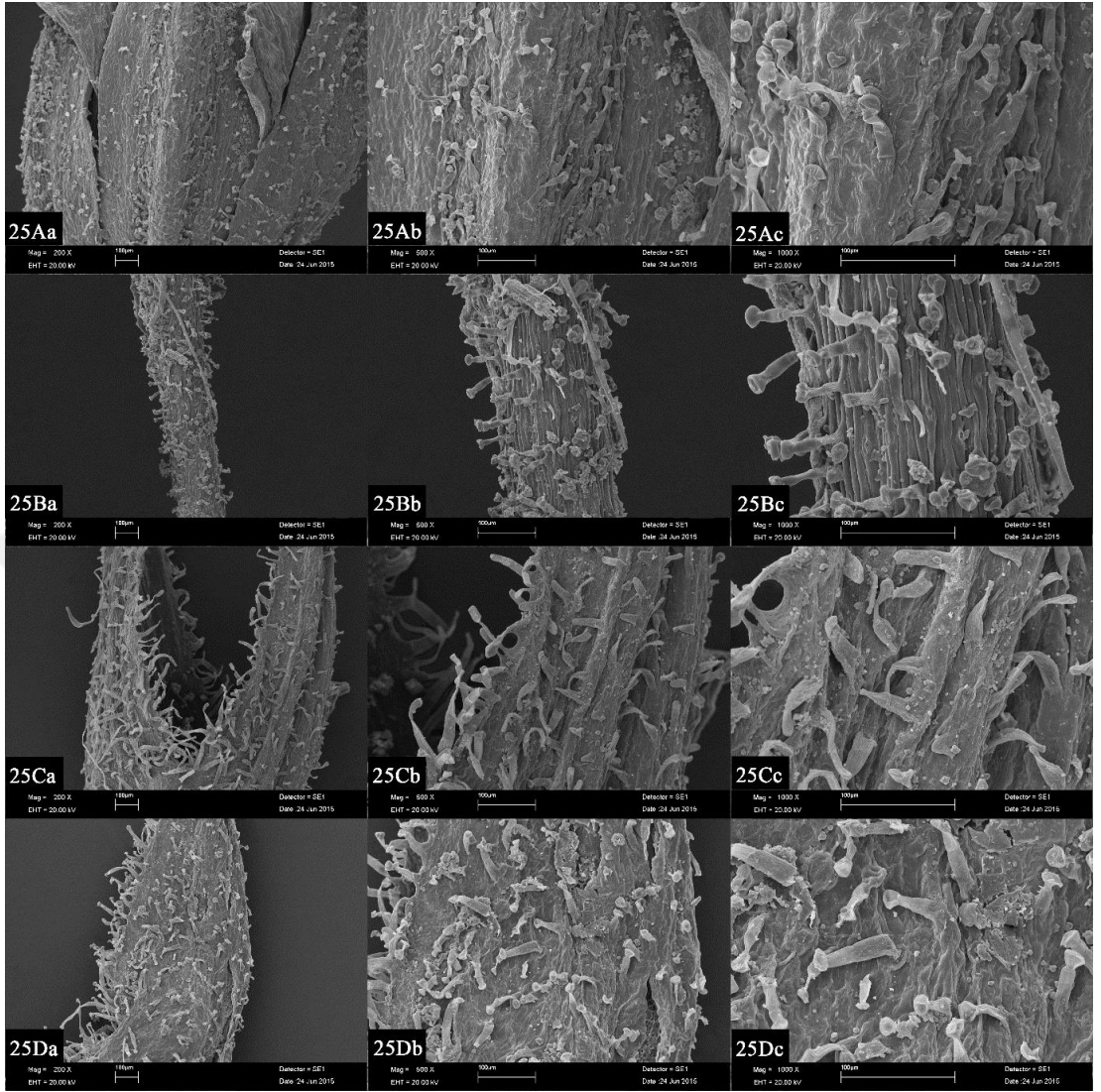
Şekil 4.29. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 22- *Minuartia setacea* (Koç 2126).



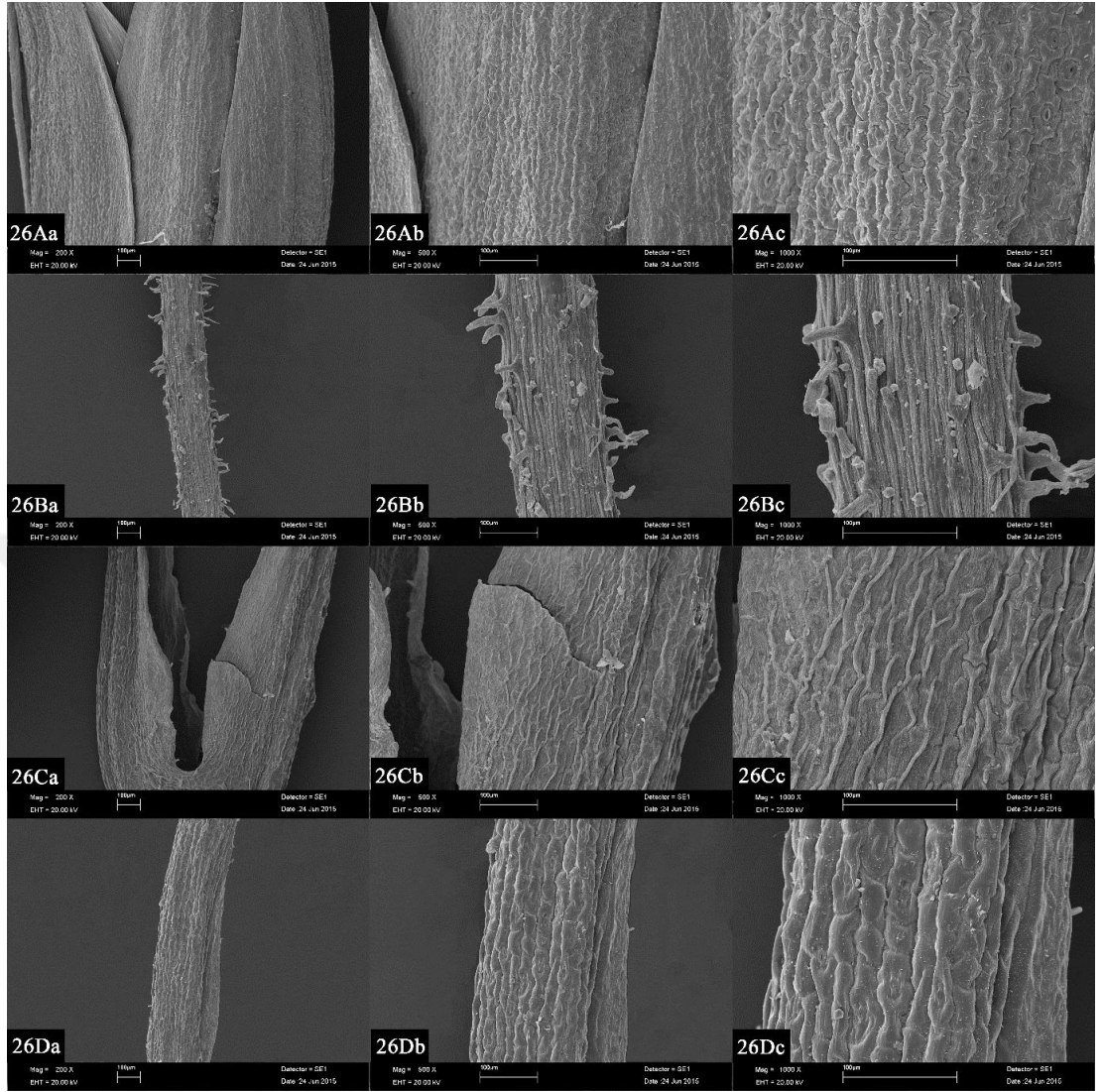
Şekil 4.30. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 23- *Minuartia erythrosepala* var. *erythrosepala* (Koç 2114).



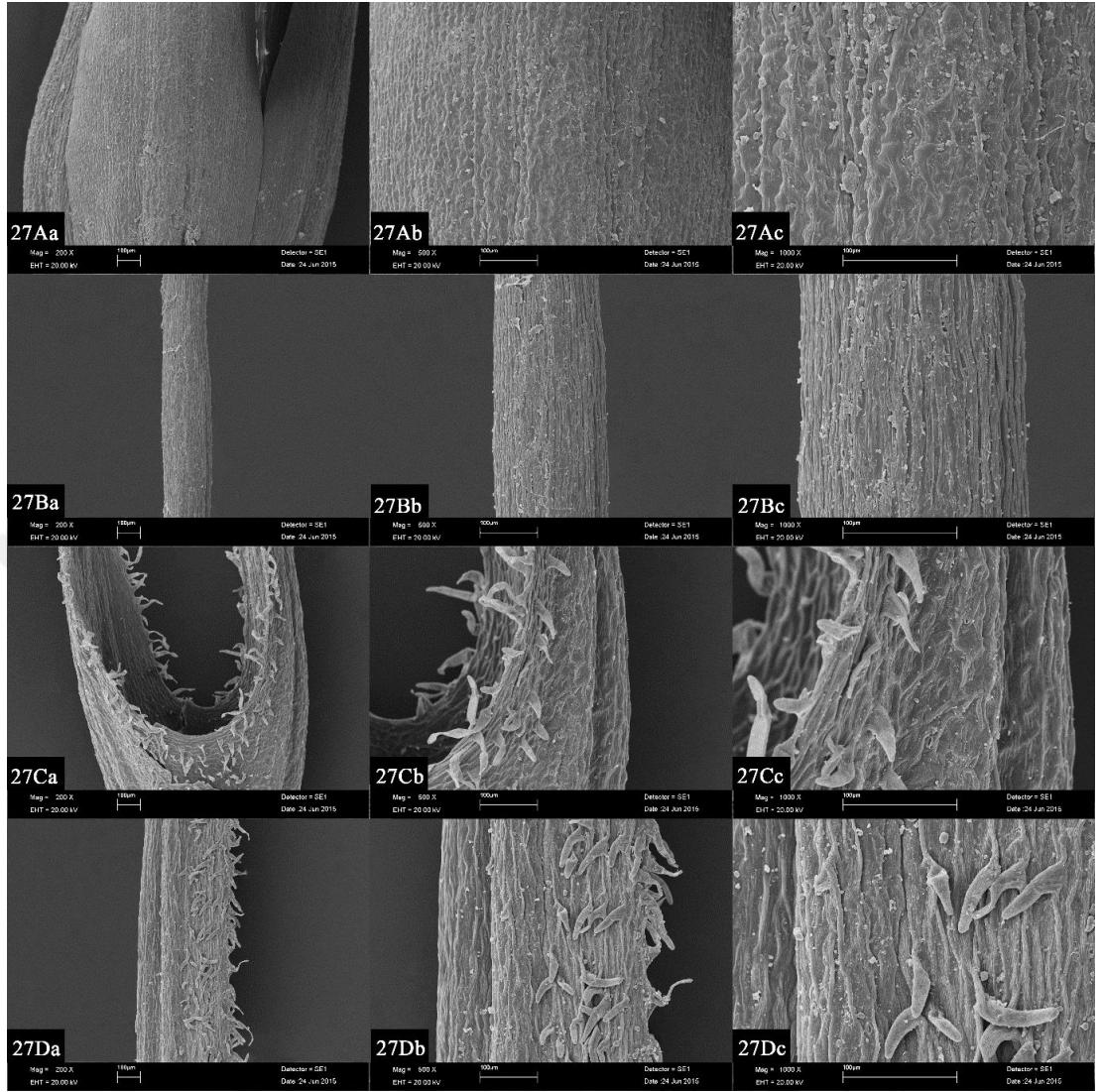
Şekil 4.31. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 24- *Minuartia erythrosepala* var. *cappadocica* (Koç1577).



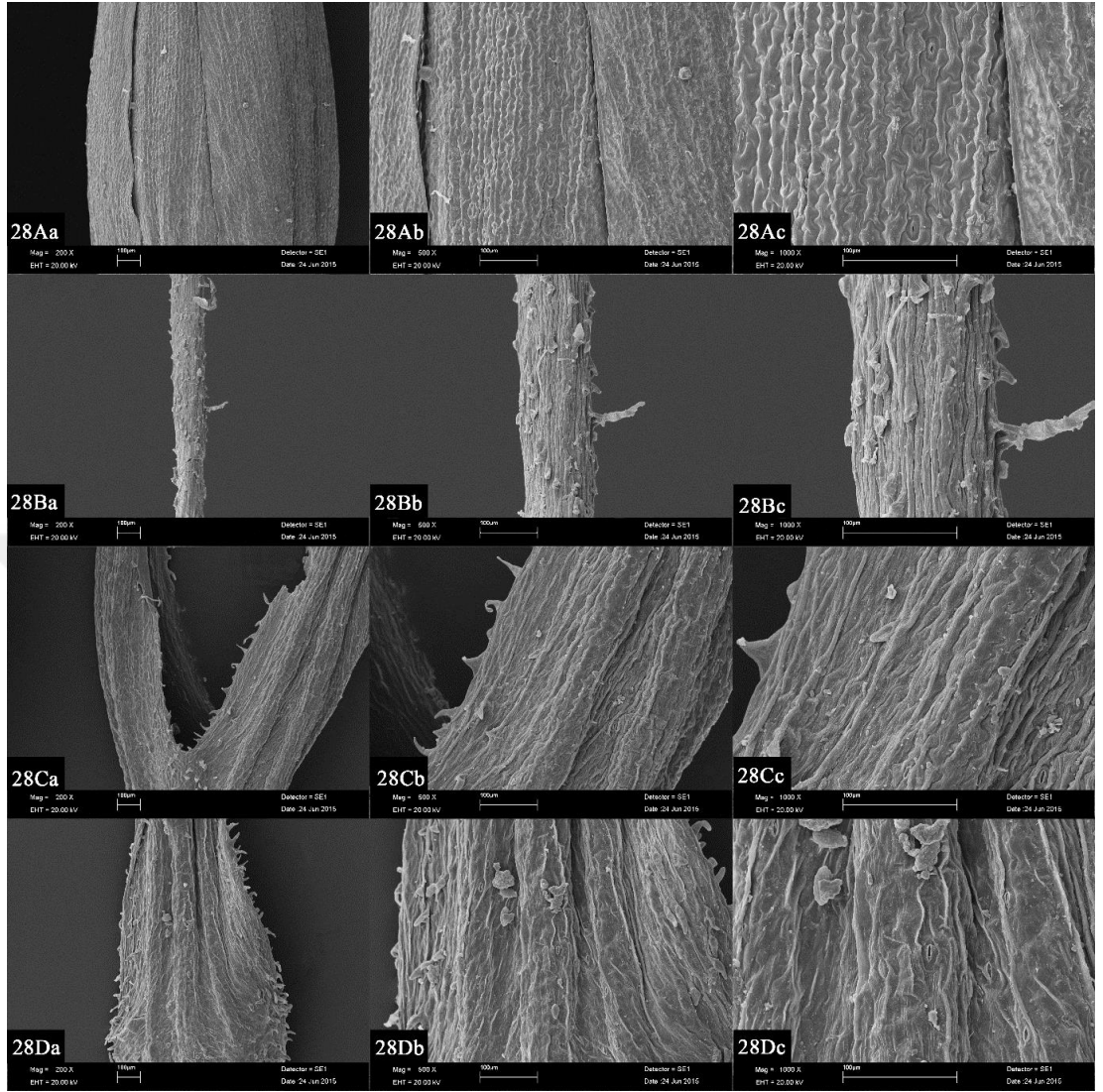
Şekil 4.32. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 25- *Minuartia hamzaoglu* (Koç 2287).



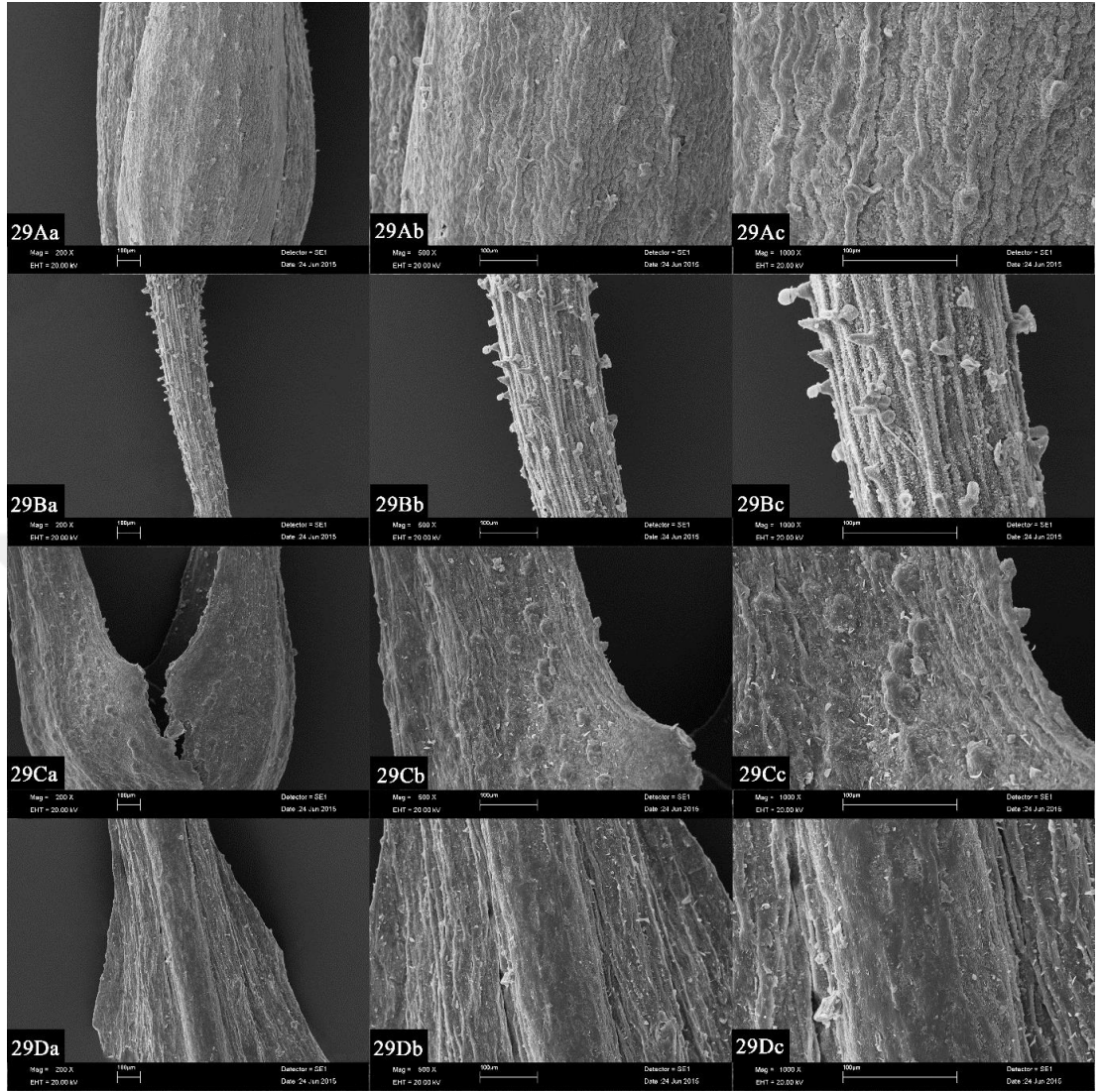
Şekil 4.33. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 26- *Minuartia micrantha* (Koç 1802).



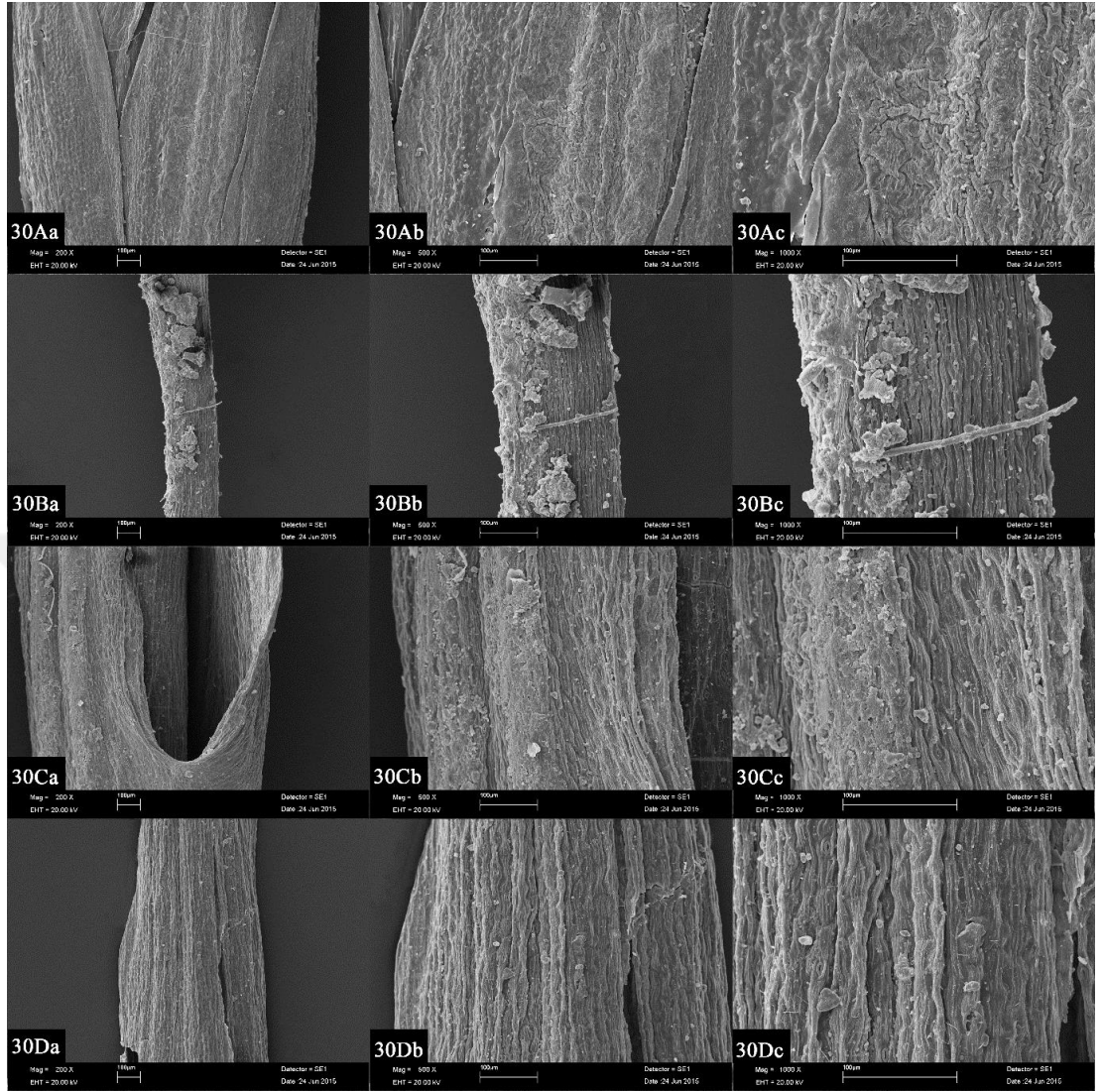
Şekil 4.34. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 27- *Minuartia woronowii* (Koç 2286).



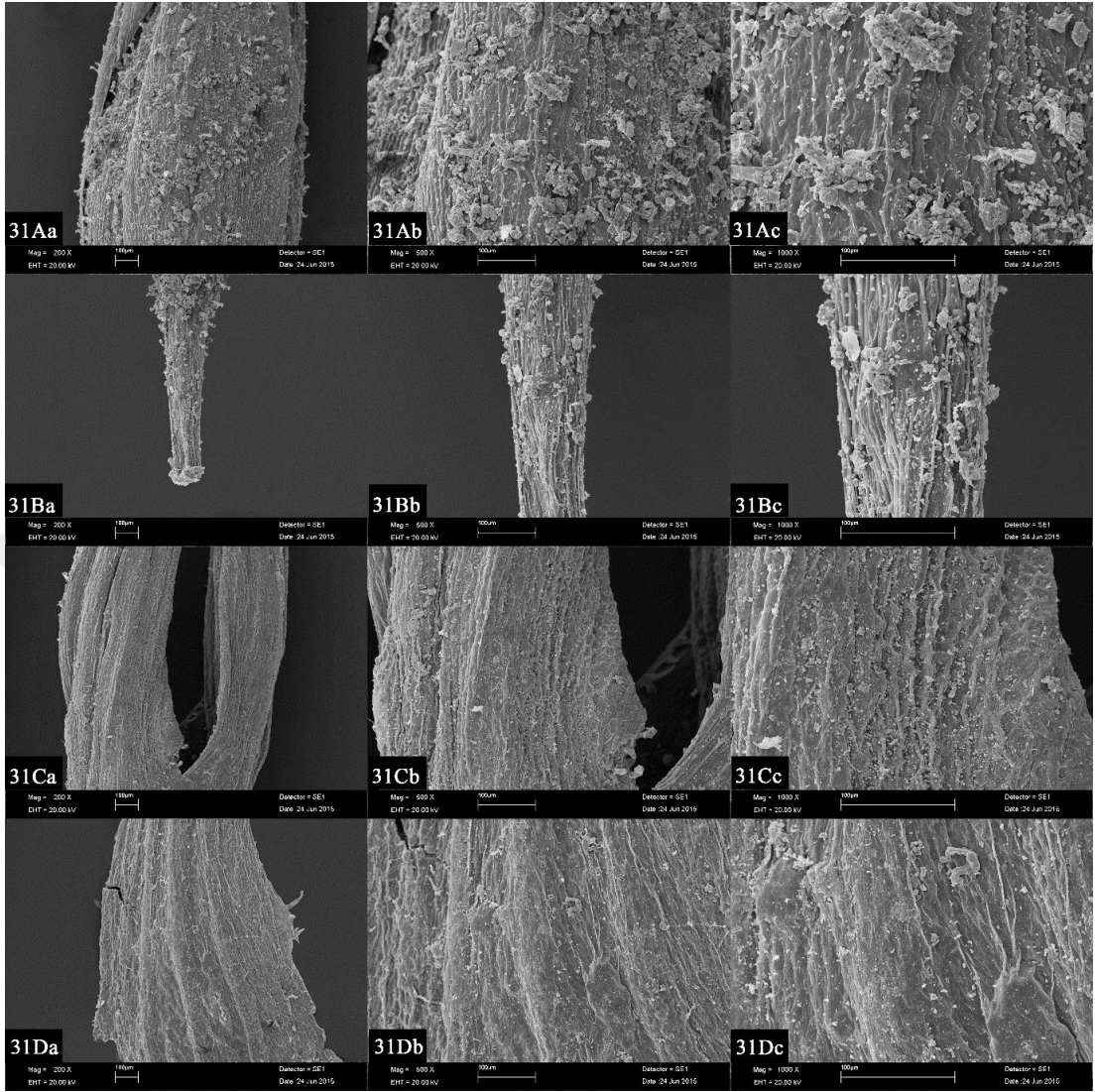
Şekil 4.35. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 28- *Minuartia buschiana* subsp. *artvinica* (Koç 2285).



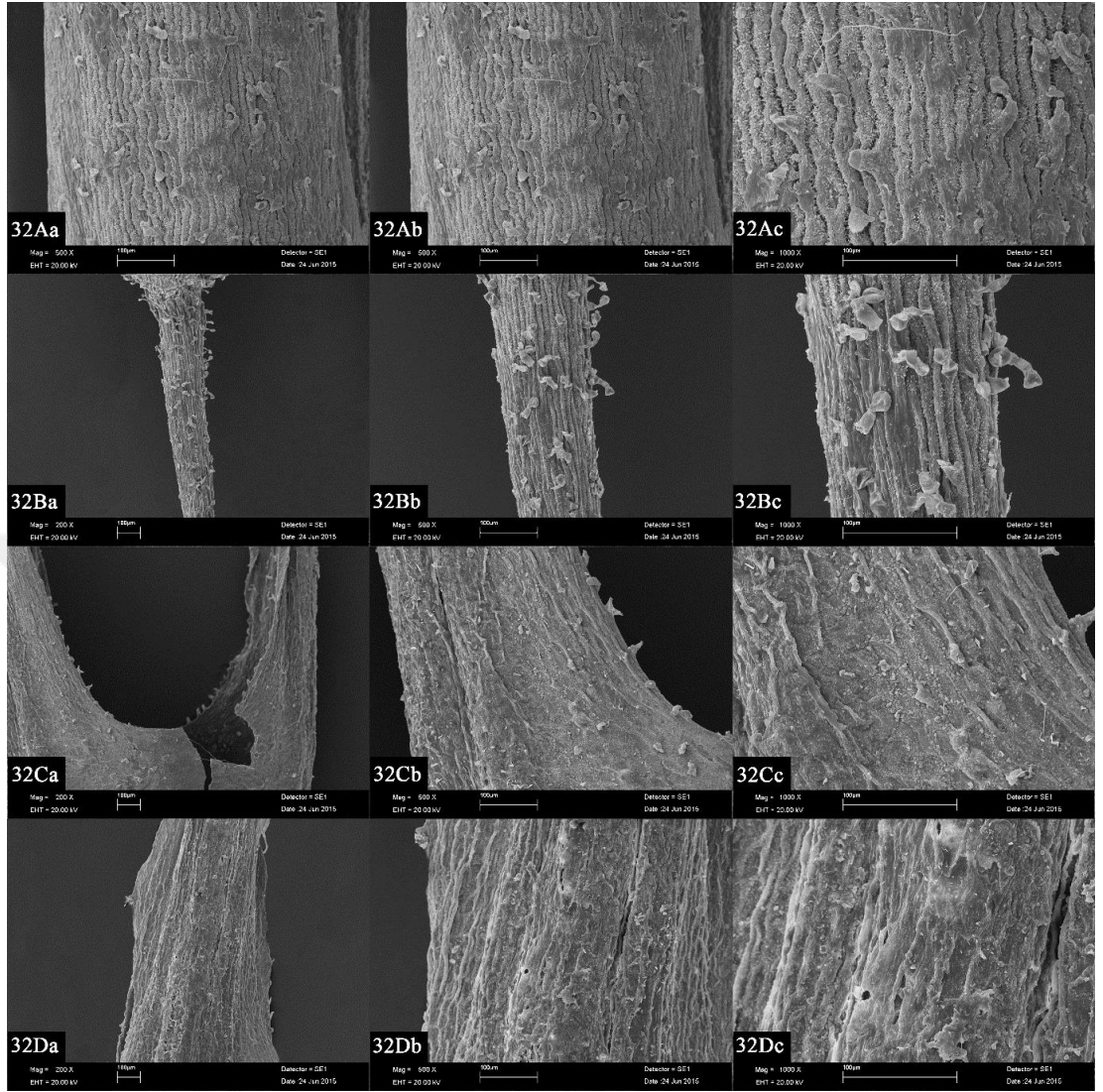
Şekil 4.36. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 29- *Minuartia corymbulosa* var. *corymbulosa* (Koç 2284).



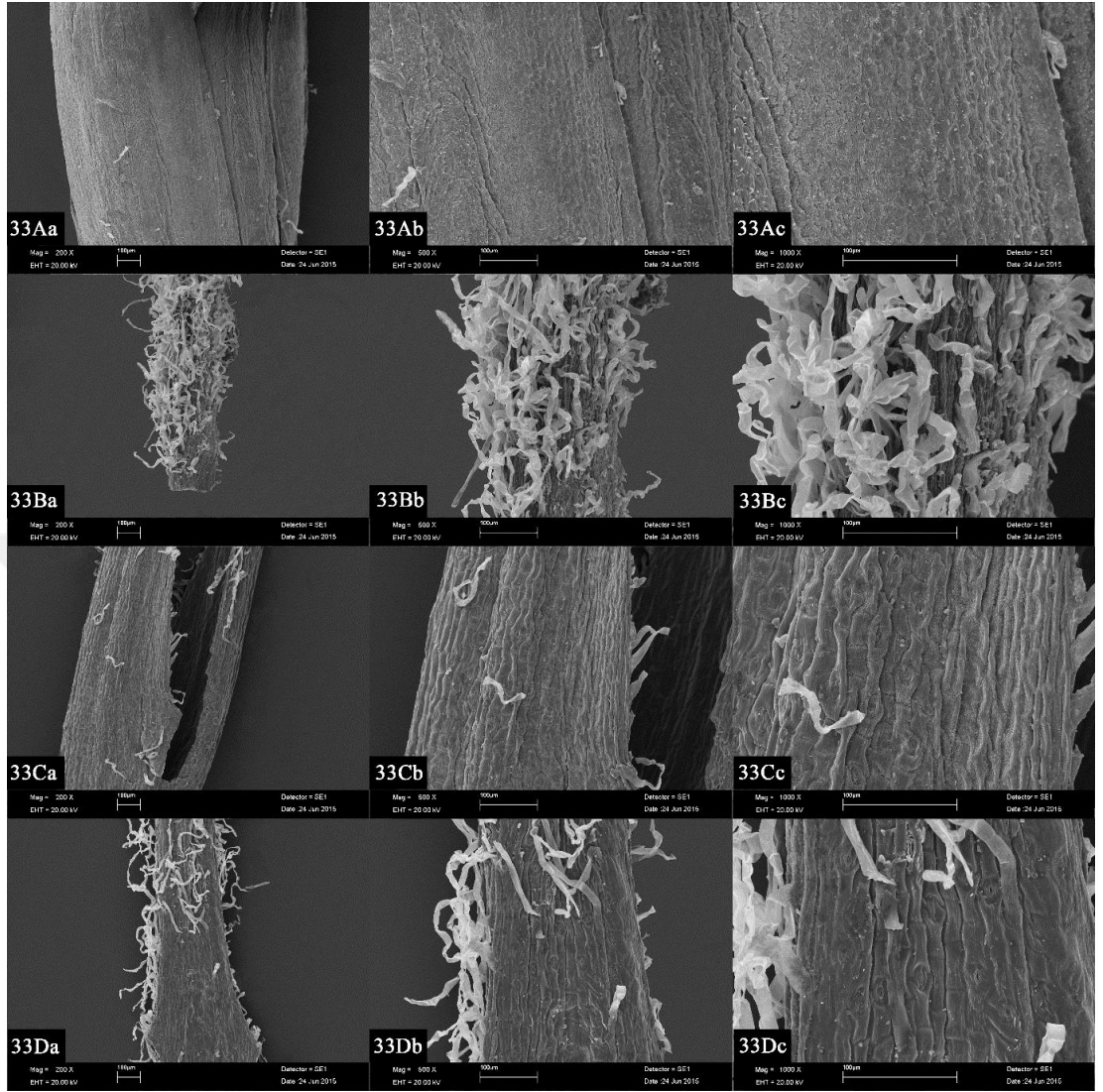
Şekil 4.37. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 30- *Minuartia corymbulosa* var. *gypsophiloides* (Koç 2079).



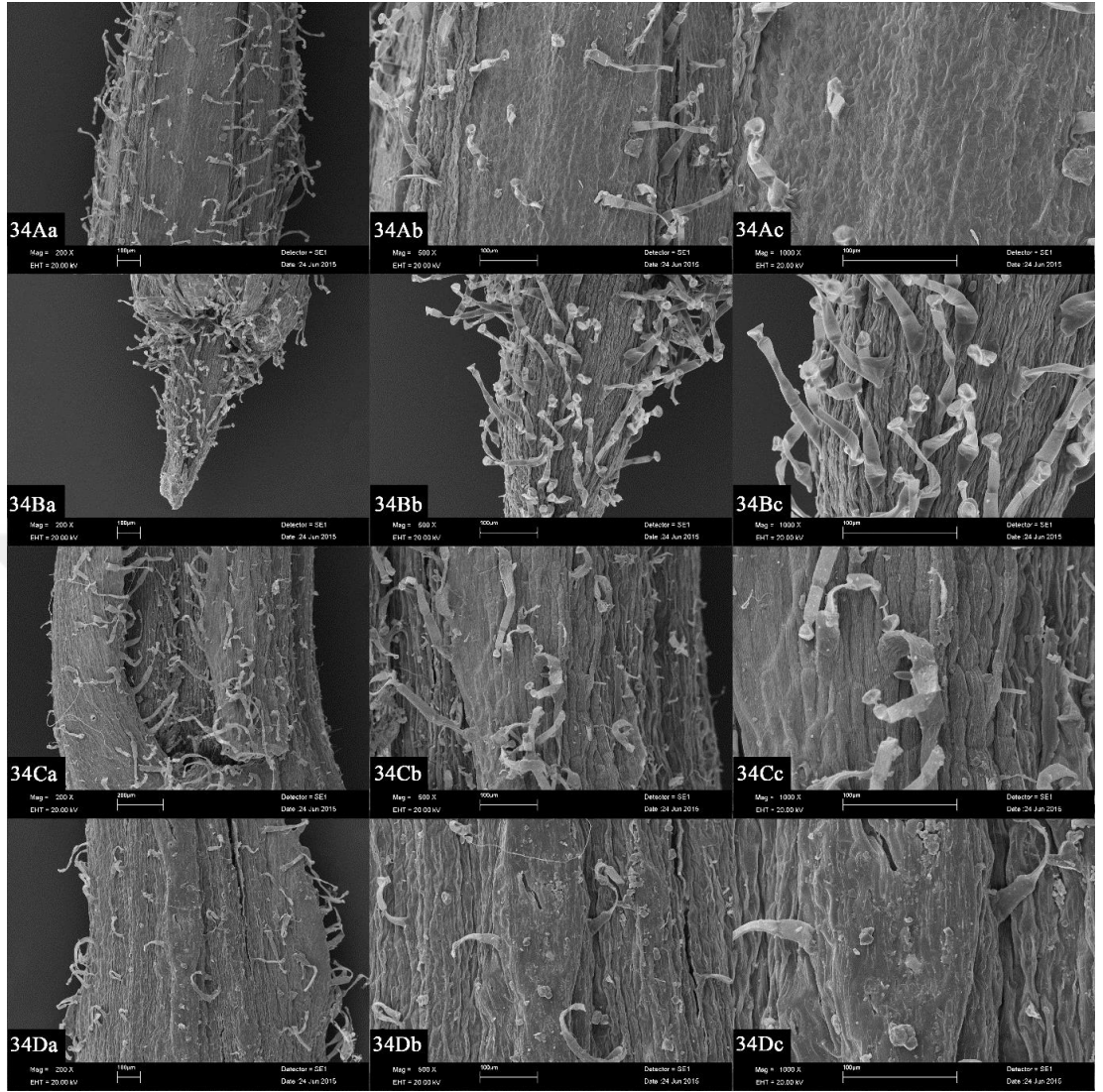
Şekil 4.38. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 31- *Minuartia corymbulosa* var. *breviflora* (Koç 2236).



Şekil 4.39. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 32- *Minuartia leucocephaloides* (Koç 2168).



Şekil 4.40. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 33- *Minuartia turcica* (Koç 2042).



Şekil 4.41. Tüy SEM resimleri (A- Sepal; B- Pedisel; C- Yaprak kenarı; D- Yaprak yüzeyi). Büyütme (a- 200 x, b- 500 x, c- 1000 x). 34- *Minuartia glomerata* (Koç 1516).

5. TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye *Minuartia* cinsi üzerinde yapılan en kapsamlı çalışmalar 1963 ve 1967 yıllarında McNeill tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda betimlemelerde cinse ait taksonların genel tüy morfolojilerine kısaca yer verilmiştir. Ancak yaprak kenarı ve kınlarında bulunan tüylere çok az değinilmiştir [3,45]. Örneğin Avrupa florasında *Minuartia anatolica* ve *M. setacea* taksonlarının birbirinden ayırımında gövdelerin tamamen tüysüz olması (*M. setacea*) veya gövdelerde puberulent tüy bulunması (*M. anatolica*)'na göre ayrılmıştır. Ayrıca Flora U.S.S.R. (Rus Florası) da ve son zamanlarda yayımlanan Flora of China (Çin Florası) ve Flora Hellenica (Yunan Florası) da da taksonların tüy morfolojisinden bahsedilmiş ve bu karakterler taksonların ayırımında dahi kullanılmıştır [12,46,47].

Yapılan kaynak incelemeleri sonucu, *Minuartia woronowii* ve *M. tchihatchewii* gibi bazı taksonlarda, tür altı kategorilerin ayırımında tüy tiplerinin kullanıldığı görülmüştür [3]. Bu tez çalışması kapsamında da Türkiye'de yetişen *Minuartia* cinsi *Minuartia* seksiyonuna ait tüm taksonların tüy tipleri belirlenmiş ve bu verinin taksonomik değeri sınanmıştır. Yapılan tez çalışması sonucunda 34 taksonun yaprak kını, yaprak yüzeyi, pedisel ve sepal örnekleri Işık Mikroskopunda (IM) genel olarak ve Taramalı Elektron Mikroskopta (SEM) 3 farklı büyütmeye detaylı olarak görüntülenmiştir.

Taksonlara ait SEM görüntüleri incelendiğinde, birçoğunda salgı tüylerinin hakim olduğu görülmüştür. Çalışmada temel hedef, taksonlara özgü farklılıkların ortaya çıkarılması olduğu için yaprak kını, yaprak yüzeyi, pedisel ve sepal kısımlarının ayrı ayrı değerlendirilmesinin daha iyi olacağı düşünülmüştür. Buna göre; *Minuartia* seksiyonuna ait taksonlarda yaprak kını kenarının genellikle 0.02-0.35 mm uzunluğunda siller veya çok hücreli (uzunhavlı) tüyler ile örtülü olduğu, yaprak yüzeylerinin genellikle tüysüz veya 0.03-0.25 mm boyunda seyrek salgı tüylü olduğu, pedisellerin genellikle 0.03-0.8 mm boyunda salgı tüylü olduğu ve sepallerin ise genellikle 0.17-0.95 mm boyunda salgı tüylü veya tüysüz olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucu taksonların ayırımında kullanılabilecek, puberulent kısa-kirpiksi tüyler (*Minuartia corymbulosa* var.

corymbulosa), flokkoz (*M. turcica*) ve kadifemsi (*M. aksoyi* ve *M. leucocephala*) olmak üzere 3 farklı tüy tipi belirlenmiştir. Akraba gruplar olarak bakıldığı zaman *Sabulina* seksiyonunda yer alan taksonları neredeyse hepsinde pedisel ve sepallerin salgı tüylü olduğu olduğu görülmüştür (*M. urumiensis* tüysüz). Tüy mikromorfolojisi bakımından en fazla çeşitlilik içeren grup *Minuartia* seksiyonudur. Seksiyon içinde tamamen tüysüz olan *M. setacea* ve *M. woronowi* gibi taksonların yanısıra, *M. tchihatchewii*, *M. anatolica* var. *anatolica* ve *M. anatolica* var. *polymorpha* gibi yalnızca yaprak kenarları ve nadiren pediseller puberulent olduğu, *M. torosensis* gibi pedisel ve sepallerin uzun saplı salgı hücreli ve sapsız salgı hücreli olduğu taksonlar da bulunmaktadır. Ayrıca Türkiye Florası'nda tüysüz olduğu belirtilen *M. valedictionis* türünün tip lokalitesinden toplanan bazı bireylerinde puberulent tüylenmenin olduğu, diğer bireylerde ise salgı tüylerinin yaygın olduğu görülmüştür.

Minuartia seksiyonu içerisinde tüy mikromorfolojisi yönü ile en fazla varyasyon gösteren takson *M. anatolica* var. *arachnoidea* taksonudur. Bu takson taban kısmının puberulent yaprak koltuklarının örümceksi (uzun havlı) türlerle kaplı olduğu, üst kısımlarının ise salgı tüyleri ile kaplı olduğu tip lokalitesi olan Konya civarından toplanan örneklerde gözlenmiştir. Ancak İç Anadolu bölgesinde oldukça geniş yayılış gösteren taksonun Karadeniz bölgesine doğru olan yayılışlarında taban kısmının tüysüz yalnızca koltuk altı demetlerinin bulunduğu bölgelerde örümceksi tüylenmenin olduğu, pedisel ve sepallerinin ise tüysüz olduğu görülmüştür. İlâveten diğer toplanma adreslerinde altı tüylü üstü tüysüz, altı tüylü yalnızca pediselleri tüylü örneklere de rastlanmıştır. Bu değişkenlik gösteren örneklere ait morfolojik çalışmalar da yapılarak örneklerin farklı taksonlar olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Türkiye ve çevre ülke florası ile çalışma kapsamında elde edilen tüy verileri karşılaştırılmış ve büyük ölçüde uyumlu olduğu tespit edilmiştir [11-16]. Bu çalışmada, özellikle kısıhavlı ve salgı tüylülük karakterinin habitata bağlı olarak az çok değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bir türe ait popülasyonlardan, kurak habitatları tercih edenlerde kısıhavlı tüylerin büyük kısmının salgı tüyüne dönüştüğü gözlenmiştir. Ayrıca, benzer şekilde aynı türe ait bireylerden nemli habitatları tercih

edenlerin, daha kurak habitatları tercih edenlere göre daha az tüy içerdiği görülmüştür.

Sonuç olarak alışmamızda Türkiye *Minuartia* cinsi *Minuartia* seksiyonuna ait 34 tür ve tür altı taksonun tüy mikromorfolojisi incelenmiş, elde edilen veriler kullanılarak taksonlar arasındaki farklılıklar ve varyasyonlar belirlenmiştir. Çalışma *Minuartia* cinsi üzerine yapılan ilk tüy mikromorfoloji çalışmasıdır. Bu nedenle bazı taksonlarda görülen nadir tüy tipleri SEM yardımı ile ilk kez belirlenmiş ve araştırmacılar için bir kaynak oluşturmuştur. Türkiye *Minuartia* cinsi 78 takson içeren büyük bir cinstir. Özellikle benzer morfolojik özelliklerin bulunduğu *Minuartia* seksiyonun da türlerin ayırımı konusunda araştırmacılar zorlanmaktadır. Çalışmamız tüy morfolojisi verilerinin, taksonların ayırımında kullanılabileceğini göstermiş ve araştırmacıların kolaylıkla taksonları teşhis edebilmesi için yeni karakterler ortaya koymuştur. Bu alışma cins içerisinde yer alan yalnızca 34 takson için yapılmıştır. Gelecekte yapılacak bu tür çalışmaların Caryophyllaceae veya diğer familyalarda yer alan ve teşhislerinde zorlanılan cinsler için yeni morfolojik karakterler sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bittrich, V., Magnoliid, Hamamelid, and Caryophyllid families: The Families and Genera of Vascular Plants, ed: Kubitzki, K., Rohwer, J., Bittrich, V., Vol: 2, Springer Verlag, Berlin, pp.206-236,1993.
2. Gladhill, D., The Names of Plant, Sayfa 196, Cambridge Universty Press, New York, 2000.
3. McNeill, J., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, ed: Davis, P.H., vol: 2, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 38-67,1967.
4. Davis, P.H., et al., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, ed: Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., Vol: 10 (Suppl.), Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, 1988
5. Aytaç, Z., Duman, H., “Six new taxa (Caryophyllaceae) from Turkey, Annales Botanici Fennici, 41, 213-223, 2004.
6. Eren, Ö., Gökçeoğlu, M., Parolly, G., “The flora and vegetation of Bakırlı dağı (western Taurus mts, Turkey), including annotations on critical taxa of the Taurus range”, Willdenowia, 34, 463–503, 2004.
7. Parolly, G., Eren, Ö., “Contributions to the flora of Turkey 1”, Willdenowia, 36, 823–844, 2006.
8. Özhatay, N., Kültür, Ş., Aslan, S., “Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey IV”, Turkish Journal of Botany, 33, 191-226, 2009.
9. Koç, M., Aksoy, A., Hamzaoğlu, E., “A new species of *Minuartia* (Caryophyllaceae) from north-west Anatolia, Turkey”, Turkish Journal of Botany, 35, 337-341, 2011.
10. Dönmez, A.A., Açar, O. T., Uğurlu, Z., Mutlu, B., Horasan, Ö., “Taxonomic and Biogeographic Contributions to Some Genera of Caryophyllaceae Family in Turkey”, Hacettepe Journal Biology and Chemistry, 1(2), 103-113, 2013.
11. Halliday, G., et al., Flora Europaea, *Minuartia* L., eds: Tutin, T.G. Vol: 1, Cambridge Univ. Press, Cambridge, Sayfa 152-160 ,1964.

12. Schishkin, B.K., Flora of the U.S.R.R., *Minuartia* L., ed: Shishkin, B.K., Vol: 6, Moskva-Leningrad: Bishen Singh Mahendra Pal Singh and Koeltz Scientific Books (English version), pp. 370-397,1995.
13. Rechinger, K.H., Flora of Lowland Iraq, *Minuartia* L., ed: Rechinger, K. H., Austria, Weinheim, Sayfa 233-234 ,1964.
14. Rechinger, K.H., Flora Iranica, Caryophyllaceae II, *Minuartia* L., ed: Rechinger, K.H., Vol: 163, Akademische Druck-u Verlagsanstalt, Graz, pp. 28-53, 1988.
15. Zohary, M., Flora Palaestina, *Minuartia* L., ed: Zohary, M., Vol: 1, Israel Acedemy of Sciences and Humanities, Jerusalem, Sayfa 113-117 ,1966.
16. Post, G.E., Flora of Syria, Vol: 1, Palestina and Sinai, Beirut, Sayfa 149-152, 1932.
17. Özhatay, N., Kültür, Ş., Aksoy, N., “Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey II”, Turkish Journal of Botany, 23, 151-169, 1999.
18. Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, M.B., “Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V”, Turkish Journal of Botany 35, 589-624, 2011.
19. Güner, A., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Editör. Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C. Vol: 11 (Suppl. 2), Edinburgh University, Edinburgh, Sayfa 45-47, 2000.
20. Özhatay, N., Kültür, Ş., “Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey III”, Turkish Journal of Botany, 30, 281-316, 2006.
21. Ekim, T., Resimli Türkiye Florası, Editör: Güner, A., Cilt 1, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, Sayfa 159-162, 2014.
22. Iroka, C.F., Okeke., C.U., Okereke C.N., Systematic implications of trichomes in the species of *Stachytarpheta* found in Awka, Nigeria, Asian Journal of Plant Science and Research, 5(4), 30-34, 2015.
23. Hoseini, E., Ghahremaninejad, F., Assadi. M., The indumentum of vegetative and reproductive parts of annual species of *Silene* (Caryophyllaceae) in Iran, Progress in Biological Sciences, Vol. 6, Number 1, 107-116, 2016.

24. Fahn, A., Plant anatomy, 2nd edn., Pergamon, Oxford, UK, 1974.
25. Evert, R.F., Esau's plant anatomy, Wiley, Hoboken, 2006.
26. Levin, D., The role of trichomes in plant defense, *Quart Rev Biol*, 48, 3–15, 1973.
27. Johnson, H.B., Plant pubescence: an ecological perspective, *Bot Rev*, 41, 233–258, 1975.
28. Akman, Y., Güney, K., *Bitki Ekolojisi Botanik*, Palme Yayıncılık, 193-195, 2010.
29. Khan, G., Zhang, F., Gao, Q, Mashwani, Z.R., Rehman, K, Khan, M.A., Chen, S., Trichomes diversity in the tropical flora of Pakistan, *Journal of Medicinal Plants Research*, Vol. 7(22), pp. 1587-1592, 2013.
30. Akman, Y., Ketenoglu, O., Güney, K., Kurt, L., Tuğ, M., *Bitki Ekolojisi*. Palme Yayıncılık, 373-374, 2004.
31. Bowling A.J., Maxwell, H.B., & Vaughn, K.C., Unusual trichome structure and composition in mericarps of catchweed bedstraw (*Galium aparine*), *Protoplasma*, 233(3-4), 275, 2008.
32. Vaughn, K.C., Turley, R.,B., The primary walls of cotton fibers contain an ensheathing pectin layer, *Protoplasma*, 209, 226–237, 1999
33. Hulskamp, M., Plant trichomes: a model for cell differentiation, *Nat Rev Mol Cell Biol*, 5, 471–480, 2004
34. Moore, R.J., The *Galium aparine* complex in Canada, *Can J Bot*, 53, 877–893, 1974.
35. Malik, N., Vanden, Born, W.H, The biology of Canadian weeds. 86. *Galium aparine* and *Galium spurium* L. *Can J Plant Sci*, 68, 481–499, 1988.
36. Defelice, M.S., Catchweed bedstraw or cleavers, *Galium aparine* L.—a very sticky subject, *Weed Technol*, 16, 467–472, 2002.
37. Valverde, P.L., Fornoni, J., Nunez- Farfan, J., Defensive role of leaf trichomes in resistance to herbivorous insects in *datura stramonium*, *J. EVOL. BIOL.*, 424-432, 2011.

38. Bojnansky, V., Fargašová, A., Atlas of seeds and fruits of Central and East-European Flora: the Carpathian Mountains Region, Springer Dordrecht, Netherlands, 2007.
39. Falatoury, A.N., Assadi, M., Ghahremaninejad, F., Taxonomic significance of indumentum in the genus *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae), *Nova Biologica Reperta*, Vol. 2 (2), 91-102, 2015.
40. SAHREEN, S., KHAN, M.A., KHAN, M.A., KHAN, R.A., Leaf epidermal anatomy of the genus *Silene* (Caryophyllaceae) from Pakistan, *Biological Diversity and Conservation*, 3/1, 93-102, 2010.
41. Mehrabian, A.R., Sheidai, M., Mozaffarian, “Micromorphology of leaf trichomes in *Onosma* (Boraginaceae) and their systematic relevance in Iran”, *Phytologia Balcanica*, 20(1), 33-48, 2014.
42. Grubešić, J.R., Vladimir-Knežević, S., Kremer, D., Kalodera, Z., Vuković, Z., “Trichome micromorphology in *Teucrium* (Lamiaceae) species growing in Croatia”, *Biologia*, 62(2), 148-156, 2007.
43. VAFADAR, M., ATTAR, F., MAROOFI, H., Trichome micromorphology in drupe of *Amygdalus* L. (Rosaceae) from Iran, *Acta Bot.Croat*, 69(1),93–105, 2010.
44. Andrzejewska-Golec, E., Witosawski, J., “Hair anatomy in *Plantago* subg. *Psyllium* (Plantaginaceae)”, *Plant Systematics and Evolution*, 184, 113-123, 1993.
45. McNeill, J., Taxonomic studies in the Alsinoideae II, A revision of the species in the Orient. Notes from the Royal Botanic Garden, 24: 311–401,1963
46. Dequan, L., McNeill, J., Flora of China. (Web sayfası: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=120768), 1994
47. Kamari, G., *Minuartia* L., In: Flora Hellanica Vol. 1 (Eds: A. Strid, K. Tan). Koeltz scientific books, Königstein/Federal Republic of Germany, pp. 170-191, 1997

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Kayseri’de doğan Zehra DEDELİN ilk ve orta öğrenimini Çubuklu Özkoyuncu İlköğretim Okulu’nda, lise öğrenimini ise Yahyagazi Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2009-2010 eğitim öğretim yılında Bozok Üniversitesi Biyoloji Bölümüne kayıt yaptırdı. Bu bölümden 2014 yılında mezun oldu.

2014 yılında yüksek lisans eğitimine Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji anabilim dalında başladı ve halen bu anabilim dalında öğrenimine devam etmektedir.

İletişim Bilgileri:

Adres: Bozok Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Divanlı Yolu 7. km, merkez/YOZGAT

E-Posta: zehradedelin38@gmail.com