

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ SCORZONERA L. (ASTERACEAE)
TAKSONLARININ MORFOLOJİK VE ANATOMİK YÖNDEN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

Serdal MAKBUL

EYLÜL 2006

TRABZON

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ SCORZONERA L. (ASTERACEAE)
TAKSONLARININ MORFOLOJİK VE ANATOMİK YÖNDEN İNCELENMESİ**

Serdal MAKBUL

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Doktor”
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Enstitüye Verildiği Tarih: 28.08.2006
Tezin Savunma Tarihi : 28.09.2006**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Osman BEYAZOĞLU
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Sema HAYIRLIOĞLU AYAZ
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Salih TERZİOĞLU
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Zeki AYTAÇ**

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT

Trabzon 2006

ÖNSÖZ

Doğu Karadeniz Bölgesi *Scorzonera* L. (Asteraceae)'lerinin morfolojik ve anatomik yönden incelenmesini amaçlayan bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda 'Doktora Tezi' olarak hazırlanmıştır.

Doktora tez danışmanlığımı üstlenerek, çalışmaların yürütülmesinde yardımlarını ve ilgisini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Osman BEYAZOĞLU' na minnet ve şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Tez çalışmalarım süresince bana her konuda yardımcı olan Doç. Dr. Sema HAYIRLIOĞLU AYAZ'a ve Doç. Dr. Salih TERZIOĞLU'na da teşekkür ederim. Ayrıca toplanan bitkilerin teşhislerinde yardımcı olan Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi öğretim üyelerinden sayın Doç. Dr. Ahmet DURAN'a, bizimle zaman zaman arazi çalışmalarına da katılarak fikir ve uygulamalarıyla yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Ali KANDEMİR ile tüm katkılarından dolayı Doç. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ'ye ve Arş. Gör. Zafer TÜRKMEN'e de teşekkürlerimi sunarım.

Aynı zamanda bu çalışmayı yapabilmem için desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Nazmi Turan OKUMUŞOĞLU'na teşekkür ederim.

Deneysel çalışmaların bir bölümünde bana yardımcı olan K.T.Ü. Tıp Fakültesi Patoloji laboratuvarı çalışanlarına, bana her türlü konuda destek olan Rize Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Akademik kadrosuna ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşime sonsuz teşekkürler ederim.

Serdal MAKBUL

Trabzon 2006

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	XII
SEMBOLLER DİZİNİ	XIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri	4
1.3. Scorzonera L. Cinsinin Genel Özellikleri.....	5
1.4. Karşılaştırmalı Anatomi	5
1.5. Kümeleme Analizi (CA).....	6
1.6. Dizilim Analizi	7
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	8
2.1. Materyal Temini	8
2.2. Morfolojik Çalışmalar	8
2.3. Anatomik Çalışmalar.....	10
2.3.1. El ile Kesit Alma	10
2.3.1.1. Kök Kesitleri	10
2.3.1.2. Gövde Kesitleri.....	11
2.3.1.3. Yaprak Enine Kesitleri	11
2.3.1.4. Yaprak Yüzeysel Kesitleri.....	11
2.3.1.5. Aken Kesitleri.....	11
2.4. Nümerik Analizler	12
3. BULGULAR	19
3.1. Morfolojik Bulgular.....	19
3.1.1. Araştırma Bölgesinde Yayılış Gösteren <i>Scorzonera</i> Taksonları İçin Tayin Anahtarı	19
3.1.2. <i>Scorzonera tomentosa</i> L. Sp. Pl. Ed. 2:1112 (1763).	20

Sayfa No

3.1.3.	<i>Scorzonera sosnowskyi</i> Lipschitz Fragm. Monogr. Gen. Scorz. 1:142, t. 49 (1935).	21
3.1.4.	<i>Scorzonera latifolia</i> (Fisc. & Mey.) DC. Prodr. 7:124 (1838).	22
3.1.5.	<i>Scorzonera eriophora</i> DC. Prodr. 7:125 (1838).	22
3.1.6.	<i>Scorzonera insica</i> DC. Prodr. 7:119 (1838).	23
3.1.7.	<i>Scorzonera armeniaca</i> (Boiss. & Huet) Boiss. Fl. Or. 3:760 (1875).	24
3.1.8.	<i>Scorzonera laciniata</i> L. ssp. <i>laciniata</i> Sp. Pl. 791 (1753).	24
3.1.9.	<i>Scorzonera cinerea</i> Boiss. Diagn. ser. 1 (11): 44 (1849).	25
3.1.10.	<i>Scorzonera cana</i> (C.A. Meyer) Hoffm var. <i>jacquiniana</i> (W. Koch) Chamberlain In Notes R.B.G. Rdinb. 33:433 (1975).	26
3.1.11.	<i>Scorzonera cana</i> (C.A. Meyer) Hoffm var. <i>cana</i>	26
3.1.12.	<i>Scorzonera cana</i> (C.A. Meyer) Hoffm var. <i>alpina</i> (Boiss.) Chamberlain In Notes R.B.G. Edinb. 33:433 (1975).	27
3.1.13.	<i>Scorzonera mollis</i> ssp. <i>mollis</i> Bieb. Ic: Bot. Mag. 57: t. 3027 (1830). Map 57, p. 647.	28
3.1.14.	<i>Scorzonera mollis</i> ssp. <i>szowitzii</i> (DC) Chamberlain In Notes R.B.G. Edinb. 33:433 (1975).	28
3.1.15.	<i>Scorzonera suberosa</i> ssp. <i>suberosa</i> C. Koch In Linnaea 17:275 (1843).	29
3.1.16.	<i>Scorzonera inaequiscapa</i> Boiss. Fl. Or. 3:762 (1875).	30
3.1.17.	<i>Scorzonera pseudolanata</i> Grossh. Fl. Kavk. Ed. 1, 4:235 (1934). Map 62, p. 649.	30
3.1.18.	<i>Scorzonera seidlitzii</i> Boiss. Fl. Or. 3:775 (1875). Ic. Lipschitz, Fragm. Monogr. Gen. Scorz. 1: t. 6, 7 (1935), Fl. URSS 29: t. 5 (1964). Map 61, p. 649.	31
3.1.19.	<i>Scorzonera sericea</i> DC. Prodr. 7:123 (1838). Ic:Lipschitz, Fragm. Monogr. Gen. Scorz. 1: t. 13 (1935). Map 62, p.649.	31
3.2.	Anatomik Bulgular	32
3.2.1.	<i>Scorzonera tomentosa</i>	32
3.2.2.	<i>Scorzonera sosnowskyi</i>	36
3.2.3.	<i>Scorzonera latifolia</i>	40
3.2.4.	<i>Scorzonera eriophora</i>	43
3.2.5.	<i>Scorzonera insica</i>	49
3.2.6.	<i>Scorzonera armeniaca</i>	54
3.2.7.	<i>Scorzonera laciniata</i> ssp. <i>laciniata</i>	58
3.2.8.	<i>Scorzonera cinerea</i>	63
3.2.9.	<i>Scorzonera cana</i> var. <i>jacquiniana</i>	67

	<u>Sayfa No</u>
3.2.10. <i>Scorzonera cana</i> var. <i>cana</i>	71
3.2.11. <i>Scorzonera cana</i> var. <i>alpina</i>	75
3.2.12. <i>Scorzonera mollis</i> ssp. <i>mollis</i>	79
3.2.13. <i>Scorzonera mollis</i> ssp. <i>szowitzii</i>	84
3.2.14. <i>Scorzonera suberosa</i> ssp. <i>suberosa</i>	88
3.2.15. <i>Scorzonera inaequiscapa</i>	90
3.2.16. <i>Scorzonera pseudolanata</i>	94
3.2.17. <i>Scorzonera seidlitzii</i>	98
3.2.18. <i>Scorzonera sericea</i>	104
3.3. Nümerik Bulgular	108
4. TARTIŞMA	122
5. SONUÇLAR	132
6. ÖNERİLER	133
7. KAYNAKLAR	134
8. EKLER	139
ÖZGEÇMİŞ	144

ÖZET

Bu çalışma ile 18 *Scorzonera* L. (Asteraceae) taksonu morfolojik ve anatomik yönden incelenmiştir.

2003–2006 yıllarında Doğu Karadeniz Bölgesi'nden toplanan bitki örnekleri herbaryum ve fiksasyon örnekleri şeklinde stoklanmıştır. Bu örneklerin öncelikle flora kitapları ve bazı özel çalışmalar yardımıyla teşhisleri yapılmıştır. Yaprak özellikleri, aken ve fillariler ile kapitulum boyu, sayısı ve tüylenme morfolojik olarak taksonların teşhisinde kullanılan önemli karakterlerdir.

Anatomik incelemeler, fiksasyon örneklerinden hazırlanan daimi preparatlar kullanılarak yapılmıştır. Anatomik incelemelerde tayinleri yapılan taksonların kök, gövde, aken ve yapraklarından enine ve yapraklarından aynı zamanda yüzeysel kesitler alınmıştır. İncelenen taksonların özellikle gövde, yaprak ve aken anatomilerinde bazı farklılıklar olduğu görülmüştür. Gövdede lateks kanallarının varlığı ve dağılımı ile salgı hücrelerinin önemli anatomik karakterler olduğu belirlenmiştir. Perikarptaki hücre tipi ve bunların dağılımı incelenen taksonlarda farklıdır.

Morfolojik ve anatomik incelemeler sonucunda, sistematik olarak problemlili olan taksonların teşhislerinde kullanılan bazı ilave karakterler belirlenmiştir. Bu çalışmada incelenen taksonlar için yeni tayin anahtarı hazırlanmıştır. Aynı zamanda çalışmadan elde edilen morfolojik ve anatomik veriler ilk defa sayısal analiz yöntemleriyle değerlendirilmiş ve önemleri ortaya konmuştur. Nümerik bulgulara göre morfolojik özelliklerin anatomik özelliklerden daha önemli olduğu görülmüştür.

Bu çalışma ile incelenen 18 *Scorzonera* taksonu anatomik bakımdan ilk defa karşılaştırılmıştır. İki *Scorzonera* taksonu bölge için yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Scorzonera*, *Asteraceae*, Morfoloji, Anatomi, Doğu Karadeniz

SUMMARY

Morphological and Anatomical Features of *Scorzonera* L. (Asteraceae) Taxa Distributed in Black Sea Region of Turkey

In this study, 18 *Scorzonera* L. (Asteraceae) taxa were examined in terms of morphological and anatomical features.

Specimens collected from NE Anatolia between 2003-2006 were stored as herbarium and fixation materials. These specimens were firstly identified by using flora books and some special studies. Features of leaf, achen and fillaries, the number, length and hairness of capitulum are very important among the morphologically examined traits for precise identification of the taxa.

Anatomical investigations were carried out using permanent slides prepared from stored samples. Anatomic sections were taken from root, stem, achene and leaf of identified taxa transversely and at the same time leaf of the taxa superficially. Some distinct differences were determined in the stem and leaf anatomy of the examined taxa. Presence and distributions of latex ducts and secretion cells are important anatomical characters for stem. Cell type and those of distributions are different in pericarp of examined taxa.

As a result of morphological and anatomical examination, it was determined that some additional characters are very useful in precise identification of systematically problematic taxa. A new key for the examined taxa were prepared in this study. At the same time, morphological and anatomical data obtained from this study were assessed by using numerical methods. According to numerical findings, it was seen that morphological features are more important than anatomical features.

18 *Scorzonera* taxa were compared anatomically for the first time. Two *Scorzonera* taxa were determined as new records for the area.

Key Words: *Scorzonera*, *Asteraceae*, Morphology, Anatomy, North East Anatolia

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Araştırma bölgesinin haritası.....	9
Şekil 2. <i>Scorzonera tomentosa</i> : a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.....	35
Şekil 3. <i>Scorzonera tomentosa</i> : a-b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.....	36
Şekil 4. <i>Scorzonera sosnowskyi</i> : a-b. Kökten enine kesit, c-d. Gövdeden enine kesit, e-f. Yapraktan enine kesit.....	39
Şekil 5. <i>Scorzonera sosnowskyi</i> : a. Yapraktan enine kesit, b. Akenden enine kesit, c. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit.....	40
Şekil 6. <i>Scorzonera latifolia</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-f. Yapraktan enine kesit.....	44
Şekil 7. <i>Scorzonera latifolia</i> : a. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, b. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, c-d. Akenden enine kesit,	45
Şekil 8. <i>Scorzonera eriophora</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-f. Yapraktan enine kesit.....	48
Şekil 9. <i>Scorzonera eriophora</i> : a. Yapraktan enine kesit, b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.....	49
Şekil 10. <i>Scorzonera insica</i> : a-b. Kökten enine kesit, c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.....	52
Şekil 11. <i>Scorzonera insica</i> : a. Yapraktan enine kesit, b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.....	53
Şekil 12. <i>Scorzonera armeniaca</i> : a-b. Kökten enine kesit, c-d. Gövdeden enine kesit, e-f. Yapraktan enine kesit.....	57
Şekil 13. <i>Scorzonera armeniaca</i> : a-c. Yapraktan enine kesit, d. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, e. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Akenden enine kesit.....	58
Şekil 14. <i>Scorzonera laciniata</i> ssp. <i>laciniata</i> : a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.....	61
Şekil 15. <i>Scorzonera laciniata</i> : a-b. Yapraktan enine kesit, c. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit e. Akenden enine kesit.....	62
Şekil 16. <i>Scorzonera cinerea</i> : a-b. Kökten enine kesit, c-d. Gövdeden enine kesit, e-f. Yapraktan enine kesit.....	65

Şekil 17.	<i>Scorzonera cinerea</i> : a-b. Yapraktan enine kesit, c. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit e-f. Akenden enine kesit.....	66
Şekil 18.	<i>Scorzonera cana</i> var. <i>jacquiniana</i> : a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.	70
Şekil 19.	<i>Scorzonera cana</i> var. <i>jacquiniana</i> : a. Yapraktan enine kesit, b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.....	71
Şekil 20.	<i>Scorzonera cana</i> var. <i>cana</i> : a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.....	74
Şekil 21.	<i>Scorzonera cana</i> var. <i>cana</i> : a. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, b. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, c-d. Akenden enine kesit.	75
Şekil 22.	<i>Scorzonera cana</i> var. <i>alpina</i> : a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.	78
Şekil 23.	<i>Scorzonera cana</i> var. <i>alpina</i> : a. Yapraktan enine kesit, b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.....	79
Şekil 24.	<i>Scorzonera mollis</i> ssp. <i>mollis</i> : a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.	82
Şekil 25.	<i>Scorzonera mollis</i> ssp. <i>mollis</i> : a-c. Yapraktan enine kesit, d. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, e. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Akenden enine kesit.....	83
Şekil 26.	<i>Scorzonera mollis</i> ssp. <i>szowitzii</i> : a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.	86
Şekil 27.	<i>Scorzonera mollis</i> ssp. <i>szowitzii</i> : a. Yapraktan enine kesit, b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.....	87
Şekil 28.	<i>Scorzonera suberosa</i> ssp. <i>suberosa</i> : a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.	91
Şekil 29.	<i>Scorzonera suberosa</i> ssp. <i>suberosa</i> : a-b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.....	92
Şekil 30.	<i>Scorzonera inaequiscapa</i> : a. Kökten enine kesit, b-d. Gövdeden enine kesit, e-f. Yapraktan enine kesit.	95
Şekil 31.	<i>Scorzonera inaequiscapa</i> : a-b. Yapraktan enine kesit, c-d. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, e. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Akenden enine kesit.....	96
Şekil 32.	<i>Scorzonera pseudolanata</i> : a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.....	99
Şekil 33.	<i>Scorzonera pseudolanata</i> : a. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, b. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, c-d. Akenden enine kesit.....	100

- Şekil 34. *Scorzonera seidlitzii*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit. 102
- Şekil 35. *Scorzonera seidlitzii*: a. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, b. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, c-d. Akenden enine kesit. 103
- Şekil 36. *Scorzonera sericea*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-e. Yapraktan enine kesit, f. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit. 107
- Şekil 37. *Scorzonera sericea*: a. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, b-c. Akenden enine kesit. 108
- Şekil 38. İncelenen *Scorzonera* türlerinin morfolojik karakterler kullanılarak UPGMA yönteminden elde edilmiş fenogram üzerindeki konumu (1-*S. tomentosa*, 2-*S. sosnowskyi*, 3-*S. latifolia*, 4-*S. eriophora*, 5-*S. insica*, 6- *S. armeniaca*, 7-*S. laciniata*, ssp. *laciniata*, 8-*S. cinerea*, 9-*S. cana* var. *jacquiniana*, 10- *S. cana* var. *cana*, 11-*S. cana* var. *alpina*, 12-*S. mollis* ssp. *mollis*, 13-*S. mollis* ssp. *szowitzii*, 14-*S. suberosa* ssp. *suberosa*, 15-*S. inaequiscapa*, 16-*S. pseudolanata*, 17-*S. seidlitzii*, 18-*S. sericea*). 113
- Şekil 39. Morfolojik verilerinden PCA ile belirlenen iki bileşen üzerinde türlerin ve değişkenlerin dağılımları. 113
- Şekil 40. İncelenen *Scorzonera* türlerinin anatomik karakterler kullanılarak UPGMA yönteminden elde edilmiş fenogram üzerindeki konumu (1-*S. tomentosa*, 2-*S. sosnowskyi*, 3-*S. latifolia*, 4-*S. eriophora*, 5-*S. insica*, 6- *S. armeniaca*, 7-*S. laciniata*, ssp. *laciniata*, 8-*S. cinerea*, 9-*S. cana* var. *jacquiniana*, 10- *S. cana* var. *cana*, 11-*S. cana* var. *alpina*, 12-*S. mollis* ssp. *mollis*, 13-*S. mollis* ssp. *szowitzii*, 14-*S. suberosa* ssp. *suberosa*, 15-*S. inaequiscapa*, 16-*S. pseudolanata*, 17-*S. seidlitzii*, 18-*S. sericea*). 116
- Şekil 41. Anatomik verilerinden PCA ile belirlenen iki bileşen üzerinde türlerin ve değişkenlerin dağılımları. 116
- Şekil 42. İncelenen *Scorzonera* türlerinin anatomik ve morfolojik karakterler kullanılarak UPGMA yönteminden elde edilmiş fenogram üzerindeki konumu (1-*S. tomentosa*, 2-*S. sosnowskyi*, 3-*S. latifolia*, 4-*S. eriophora*, 5-*S. insica*, 6- *S. armeniaca*, 7-*S. laciniata*, ssp. *laciniata*, 8-*S. cinerea*, 9-*S. cana* var. *jacquiniana*, 10- *S. cana* var. *cana*, 11-*S. cana* var. *alpina*, 12-*S. mollis* ssp. *mollis*, 13-*S. mollis* ssp. *szowitzii*, 14-*S. suberosa* ssp. *suberosa*, 15-*S. inaequiscapa*, 16-*S. pseudolanata*, 17-*S. seidlitzii*, 18-*S. sericea*). 119
- Şekil 43. Anatomik ve morfolojik verilerinden PCA ile belirlenen iki bileşen üzerinde türlerin ve değişkenlerin dağılımları. 119

- Ek Şekil 1. Bitkilerin morfolojik görünüşleri: a. *Scorzonera tomentosa*, b. *Scorzonera sosnowskyi*, c. *Scorzonera latifolia*, d. *Scorzonera eriophora*, e. *Scorzonera insica*, f. *Scorzonera armeniaca*..... 139
- Ek Şekil 2. Bitkilerin morfolojik görünüşleri: a. *Scorzonera laciniata* ssp. *laciniata*, b. *Scorzonera cinerea*, c. *Scorzonera cana* var. *jacquiniana*, d. *Scorzonera cana* var. *cana*, e. *Scorzonera cana* var. *alpina*, f. *Scorzonera mollis* ssp. *mollis*..... 140
- Ek Şekil 3. Bitkilerin morfolojik görünüşleri: a. *Scorzonera mollis* ssp. *szowitzii*, b. *Scorzonera suberosa* ssp. *suberosa*, c. *Scorzonera inaequiscapa*, d. *Scorzonera pseudolanata*, e. *Scorzonera seidlitzii*, f. *Scorzonera sericea*.141
- Ek Şekil 4. Akenlerin morfolojik görünüşleri: a. *Scorzonera tomentosa*, b. *Scorzonera sosnowskyi*, c. *Scorzonera latifolia*, d. *Scorzonera eriophora*, e. *Scorzonera insica*, f. *Scorzonera armeniaca*, g. *Scorzonera laciniata* ssp. *laciniata*, h. *Scorzonera cinerea*, i. *Scorzonera cana* var. *jacquiniana*..... 142
- Ek Şekil 5. Akenlerin morfolojik görünüşleri: a. *Scorzonera cana* var. *cana*, b. *Scorzonera cana* var. *alpina*, c. *Scorzonera mollis* ssp. *mollis*, d. *Scorzonera mollis* ssp. *szowitzii*, e. *Scorzonera suberosa* ssp. *suberosa*, f. *Scorzonera inaequiscapa*, g. *Scorzonera pseudolanata*, h. *Scorzonera seidlitzii*, i. *Scorzonera sericea*..... 143

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Morfolojik karakterler ve ölçüm birimleri.....	14
Tablo 2. Anatomik karakterler ve ölçüm birimleri.....	15
Tablo 3. Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik karakterlerin ortalama değerleri.....	16
Tablo 4. Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik karakterlerin ortalama değerleri.....	16
Tablo 5. Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin ortalama değerleri.....	17
Tablo 6. Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin ortalama değerleri.....	18
Tablo 7. Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin ortalama değerleri.....	18
Tablo 8. Morfolojik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri.....	114
Tablo 9. Morfolojik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin <i>Scorzonera</i> taksonlarındaki varyasyonu üzerindeki katkıları (%).....	114
Tablo 10. PCA ile belirlenen temel bileşenler üzerinde morfolojik karakterlerin katkıları (%).....	115
Tablo 11. Anatomik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri.....	117
Tablo 12. Anatomik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin <i>Scorzonera</i> taksonlarındaki varyasyonu üzerindeki katkıları (%).....	117
Tablo 13. PCA ile belirlenen temel bileşenler üzerinde anatomik karakterlerin katkıları (%).....	118
Tablo 14. Anatomik ve morfolojik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri.....	120
Tablo 15. Anatomik ve morfolojik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin <i>Scorzonera</i> taksonlarındaki varyasyonu üzerindeki katkıları (%).....	120
Tablo 16. PCA ile belirlenen temel bileşenler üzerinde anatomik ve morfolojik karakterlerin katkıları (%).....	121

SEMBOLLER DİZİNİ

ae	: alt epidermis
b	: boşluk
cm	: santimetre
dk	: demet kını
dt	: dallanmış tüy
ek	: ekzokarp
en	: endokarp
FAA	: Form aldehit+Asetik asit+Alkol
fl	: floem
fs	: floem sklerankiması
Ir.-Tur.	: İran – Turan
ITS	: Internal Transcribed Spacer
id	: iletim demetleri
ivs	: intervasküler sklerankima halkası
K	: Kuzey
kb	: kambiyum
kid	: küçük iletim demetleri
kl	: kollenkima
km	: kilometre
kp	: korteks parankiması
ks	: ksilem
ksk	: ksilem kolları
kss	: ksilem sklerankiması
kt	: kotiledon
KTUB	: Karadeniz Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu
lk	: lateks kanalı
m	: metre
mm	: milimetre
mz	: mezokarp
od	: orta damar

ö1	: öz ışınları
öp	: öz parankiması
p	: parankima
pp	: palizat parankiması
pr	: peridermis
sh	: salgı hücreleri
sk	: sekonder korteks
skn	: salgı kanalı
sp	: sünger parankiması
ssp.	: subspecies
stb	: stoma boşluğu
Syn.	: sinonim
t	: tüy
tk	: tohum kabuğu
tr	: trake
üe	: üst epidermis
var.	: varyete
vd.	: ve diğerleri
µm	: mikrometre
°C	: santigrat

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Çalışma konusunu teşkil eden *Scorzonera* L. cinsi *Asteraceae* familyasının büyük cinslerinden biridir. *Asteraceae* çiçekli bitkilerin en fazla türe sahip ve en geniş yayılışlı familyasıdır. Dünyada 1100 cins ve yaklaşık 25000 tür ile temsil edilmektedir (Heywood, 1978; Yaltırık, 1989; Seçmen vd., 2000).

Asteraceae mensupları iki tip çiçek ihtiva eden kapitulum şeklinde çiçek durumuna sahiptirler. Bunlardan korollası tüp şeklinde olanlar tubulat, dil şeklinde olanlar ise ligulat çiçek olarak adlandırılmaktadır. Bazı taksonlarda her iki tip çiçek bulunurken bazılarında ise ya sadece ligulat çiçekler ya da sadece tubulat çiçekler bulunmaktadır (Seçmen vd., 2000). *Scorzonera* sadece ligulat çiçeklere sahiptir ve *Asteraceae*'nin *Liguliflorae* (*Cichorioideae*) alt familyasına aittir (Cronquist, 1968).

Scorzonera'nın sistematikteki yeri (Cronquist, 1968):

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Clasis	: Magnoliopsida
Subclasis	: Asteridae
Ordo	: Asterales
Family	: Asteraceae
Subfamily	: Liguliflorae
Tribus	: Lactuceae
Subtribus	: Scorzonerinae
Genus	: <i>Scorzonera</i>

Alt familyanın en önemli tribuslarından biri olan *Scorzonerinae*, dünyada geniş yayılışlı ve yaklaşık 300 türe sahiptir (Bremer, 1994). Bu tribusun en çok takson ihtiva eden cinsleri *Scorzonera* ve *Tragopogon*'dur. Bunlar morfolojik bakımdan birbirine yakın aynı zamanda problemlili cinslerdir (Evgeny vd., 2004).

Literatür bilgilerine göre *Scorzonera*'nın 160 türü Afrika ve Avrasya'da yayılış göstermektedir (Nazarova, 1997). Bu cins Avrupa'da oldukça az türe sahiptir (Zidorn vd., 2003). Yunanistan'da 11 (Tutin vd., 1976), Avusturya'da 9 (Adler vd., 1994), Almanya'da

5 (Jöger ve Werner, 2002) ve İsveç'te 2 (Heitz, 1990) *Scorzonera* taksonu bulunmaktadır. Kuzey Rusya'dan İspanya'ya kadar uzanan alandaki toplam *Scorzonera* türlerinin sayısı 28 olup endemizim oranı çok yüksektir (Tutin vd., 1976).

Türkiye *Scorzonera*'ları üzerinde ilk araştırma Chamberlain (1975) tarafından yapılmıştır. Chamberlain (1975)'a göre Türkiye'de 39 *Scorzonera* türü bulunmaktadır. Türaltı taksonlarla birlikte Türkiye'deki *Scorzonera* taksonları sayısı 51 olarak tespit edilmiştir (Yıldırım, 1999). Daha sonra bulunan yeni türlerin ilavesi ile bu sayı 44'e çıkmıştır (Duran, 2002).

Scorzonera'nın sistematığı ile ilgili bu zamana kadar birçok çalışma yapılmasına rağmen, cinsin hala istematik problemleri bulunmaktadır (Nazarova, 1997). *Scorzonera*'nın dahil olduğu *Scorzonerinae* tribusu da önemli sistematik problemlere sahiptir (Nazarova, 1997). Bu cinsin sınıflandırılması ile ilk defa De Candolle (1805) ilgilenmiştir. Bu araştırmacıya göre *Scorzonera* ve *Podospermum* (DC.) Lipsch. cinsleri yakın benzerliklere sahip olup birbirinden yaprak ve tohum özellikleri ile ayrılmaktadır. De Candolle'den sonra Cassini (1826), Dumortier (1827), Lessing (1832), Endlicher (1838) ve Grossheim (1934, 1949) ile Kuthatheladze (1978) *Podospermum* ve *Scorzonera*'yı ayrı cinsler olarak kabul etmişlerdir. Boissier (1875) de *Scorzonera*'nın *Podospermum*'dan farklı olduğunu düşünmüş ve *Podospermum* ve *Epilasia*'yı *Scorzonera* cinsi içinde seksiyon seviyesine indirerek yeni bir düzenleme yapmıştır (Nazarova, 1997). Bu cinsle ilgili son değişiklik Lipschiz (1935, 1939) tarafından yapılmış ve bu değişiklik "Fragmenta monographiae generis *Scorzonera*" adlı bir eser şeklinde yayınlanmıştır. Bu düzenleme Rus Flora'sında kullanılmıştır (Lipschiz, 1964b). Lipschiz (1964b), *Scorzonera* cinsini *Podospermum*, *Pseudopodospermum* (Lipsch. Et Krasch.) ve *Scorzonera* olmak üzere üç alt cinse ayırmış ve *Podospermum*'u hiçbir zaman ayrı bir cins olarak kabul etmemiştir. Lipschiz (1935,1964b)'in bu düşüncesi Boissier (1875) ile uygunluk göstermektedir. Ancak bazı araştırmacılar *Podospermum*'un *Scorzonera*'dan farklı bir cins olduğunu savunmuşlardır (Tzvelev, 1988; Nazarova, 1997; Kuthatheladze, 1978). Boissier (1875) ve Lipschiz (1935,1964b)'in sınıflandırması birçok sistematikçi tarafından sistematik ve flora çalışmalarında esas olarak kabul edilmiştir (Rechinger, 1977; Chater, 1976; Chamberlain, 1976). Ancak Kafkas florasını çalışan Kuthatheladze (1978) ile Orta Asya *Scorzonera*'larını çalışan Kamelin ve Tagev (1986) *Podospermum*'u farklı bir cins olarak görmüştür.

Scorzonera'nın polenleri üzerinde çalışan Askerova (1969, 1970, 1976, 1987) önce bu cinsi *Scorzonera* ve *Podospermum* olmak üzere iki alt cinsle ayırmış ve daha sonra Lipschiz (1935)'e paralel olarak cinsin üç alt cinsle ayrılabilirliğini ileri sürmüştür.

Scorzonera'da evölüsyonun polen morfolojisi üzerine önemli derecede etkili olduğu ve buna bağlı olarak da polen şeklinin değiştiği belirlenmiştir (Nazarova, 1997). *Scorzoneraceae* tribusunda polen açıklıklarının düzenlenmesi ve sayısı ile ekzin yapısı gibi palinolojik karakterlerin taksonomik öneme sahip olduğu ve türlerin ayırımında kullanılabilirliği belirtilmiştir (Wodehouse, 1935; Askerova, 1969, 1970, 1976, 1987). Askerova (1987), *Scorzonera* L., *Podospermum* DC., *Epilasia* Benth., *Tourneuxia* Cass., *Pterachaenia* Lipsich. ve *Takhtajantha* Nazarova cinslerinin yakın akraba oldukları ortaya koymuştur. Bu gruplarda temel kromozom sayısının 6 ile 7 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Morfolojik, palinolojik ve karyolojik çalışmalar *Podospermum*'un ileri derecede evölüsyon geçirdiğini göstermiştir. Karyolojik verilerin *Scorzonera* gruplarını ayırmada etkili olduğu görülmüştür (Nazarova, 1997).

Scorzonera'ya ait iki türün (*Scorzonera cana* (C. A. Meyer) Hoffm. ve *Scorzonera rosae* Waldst. et Kit.) kullanıldığı başka bir karyolojik çalışmada ise türler arasında bazı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılığın *S. cana*'nın başka bir alt cinsle ait olmasından kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür (D'amato, 2000; Chater, 1976).

Scorzonerinae subtribusu ile ilgili yapılmış herhangi bir filogenetik çalışma bulunmamaktadır (Evgeny vd., 2004). Ancak araştırmalar Internal Transcribed Spacer (ITS) verilerinin familya içindeki akrabalık ilişkilerinin aydınlatılmasında başarıyla kullanılabilirliğini göstermektedir (Baldwin ve Wesa, 2000; Schmidt ve Schilling, 2000; Francisco-Ortega vd., 2001; Lowrey vd., 2001; Baldwin vd., 2002; Fiz vd., 2002; Rauscher, 2002; Desroschers ve Dodge, 2003; Valles vd., 2003; Watson vd., 2002).

Scorzonera türlerinin güzel kokulu olmasından dolayı bazı ülkelerde yemeklere tat vermek için kullanılmaktadır (Paraschos vd., 2001). *S. humilis* L. sebze olarak (Franke, 1997), bazı türleri ise halk tıbbında yaygın olarak kullanılmaktadır (Siegmond, 1874). Bunlardan tıbbi özellikleri bünyesinde taşıdığı sekonder metabolitler ile yakından ilgilidir (Zidorn vd., 2003). Yapılan çalışmalarda *S. columae*'nin flavonoid (Menichini vd., 1994); *S. hispanica* L. (Bryanskii vd., 1992b; Tolstikhina vd., 1999) ve *S. humilis*'in (Zidorn vd., 2000a) lignin; yine *S. hispanica*'nın neolignin, fenolik asit, sesquiterpen ve sesquiterpen laktonları (Tolstikhina ve Semenov, 1998; Tolstikhina vd., 1988; Zidorn vd., 2000a) taşıdığı tespit edilmiştir. Ayrıca *S. humilis*'ten yeni bir bibenzil grubu da izole edilmiştir

(Zidorn vd., 2000b; 2002b). Bir araştırmacı bazı *Scorzonera* türlerinin etnobotanik özelliklerini ortaya çıkarmıştır (Ertuğ, 2000). Özellikle *S. cana* var. *radicosa* (Boiss.) Chamb.'nın yaprakları (Baytop, 1994; Öztürk ve Özçelik, 1991; Işık vd., 1995) ve *S. mollis* Bieb. ssp. *szowitzii* (DC.) Chamb.'nin (Baytop, 1994; Öztürk ve Özçelik, 1991; Feinbrun vd., 1930; Tanaka, 1976) yumrularının insan ve hayvan yiyeceği olarak kullanıldığı belirtilmiştir. *S. mollis* türünün kök ve gövde ekstraktlarının antimikrobiyal etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Ertürk ve Demirbağ, 2003).

Scorzonera türleri Avrupa'da 17. yüzyılda başlayarak salata yapımında ve sebze olarak bolca tüketilmektedir. Ayrıca bunların köklerinden kahve ve pirinç unu şeklinde un elde edilmektedir. Orta ve güney Avrupa'da doğal olarak yetişen *Scorzonera* türleri ve yaygın olarak kullanıldığı gibi Çin'e de ihraç edilmektedir. *Scorzonera* türleri istiridye çorbalarında yaygın olarak kullanıldığından *Black Salsify* (Siyah İstirdye Bitkisi) olarak adlandırılmaktadır (Douglas, 2001).

Arazi çalışmalarımız sırasında *S. mollis* ssp. *szowitzii* yapraklarının ve yumrularının Bayburt yöresinde yendiği ve sağlığa yararlı olduğu ifade edilmiştir. Bu bölgede *Scorzonera* ve *Trogopogon* türleri yöresel olarak keçimemesi ve yemlik gibi isimlerle tanınmaktadır.

Scorzonera cinsin anatomisi ile ilgili ayrıntılı bir çalışmaya rastlanmamıştır. *Asteraceae* familyasının genel özelliklerinin verildiği literatürlerde sekonder floemde salgı borularının ve salgı kanallarının olduğu işaret edilmiştir (Esau, 1965; Metcalfe ve Chalk 1950). Bu latisiferlerin gelişmeye paralel olarak yumru şeklindeki köklerde de gelişebileceği ifade edilmiştir (Baranova, 1935).

Bu çalışma ile Türkiye Florasında problemlili cinslerden biri olan *Scorzonera*'nın Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren taksonlarının tam olarak ortaya çıkarılması, tespit edilen taksonlar için teşhis anahtarının hazırlanması, morfolojik ve anatomik özelliklerinin belirlenip bunların nümerik taksonomik yöntemlerle değerlendirilmesi ve böylece cinsin taksonomik problemlerinin çözümüne katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

1.2. Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri

Bu familya mensupları bir, iki veya çok yıllık, otsu, çalimsı, tırmanıcı veya nadiren ağaçsı bitkilerdir. Dokularında lateks kanalları mevcut ya da değildir. Yapraklar alternat, veya karşılıklı; nadiren stipullu, yaprak ayası parçalanmamış, dişli, loblu veya değişik

şekillerde parçalanmıştır. Çiçekler genellikle çok sayıda, nadiren tek, sapsız ve çiçekler kapitulum durumunda, kapitulumun çevresi bir veya çok sıralı involukral brakteler ile örtülmüş; kapitulum bazen ikinci bir kapitulum benzeri baş şeklini (pseudocephalium) almıştır. İşınsal ya da zigomorf simetridir. Reseptakulum çıplak, üzerinde palealar mevcut ya da uzun tüylüdür. Çiçekler epigin, hermafrodit, dişi, erkek ya da verimsizdir. Kaliks ovaryumun ucunda pappus şeklinde indirgenmiş, pappus tüy, kıl ya da diken halini almış, bazen tamamen ortadan kalkmıştır. Korolla, birleşik, tübular, tüysü, ligulat, nadiren bilabiata, genellikle 3–5 dişli, bazen mevcut değildir. Stamenler 4–5, epipetal, filamentler genellikle serbest, anterler lateral olarak stilus çevresinde silindirik halinde birleşmiş, nadiren serbest ve içe doğru açılır. Pistil bir, ovaryum alt durumlu, tek lokuluslu, iki karpelli, bazal anatrop ovul tek, plasentalanma bazal; stilus genellikle iki parçalı, bazen tüylüdür. Meyva aken ve ucunda genellikle bir pappus veya kaliks kalıntısı taşır (Chamberlain, 1975).

1.3. Scorzonera L. Cinsinin Genel Özellikleri

Bu cinse ait olanlar tek, iki veya çok yıllık otsu, nadiren yarı çalimsı, skeyp formunda ya da gerçek gövdeye sahip bitkilerdir. Kökler kalın, silindirik ya da yumru şeklindedir. Yapraklar bazal ya da gövdede, basit, linear, ovat-lanseolat veya derin loblu, saplı ya da sapsızdır. Kapitulum homogam, ligulat, tek ya da birkaç tanedir. İnvolutrum ovat veya silindirik; fillariler iki sıra halinde, içtekiler dıştakilerden daha uzun ve otsudur. Reseptakulum tüysüz ve az çok yuvarlaktır. Çiçekler beyaz, sarı, mor veya menekşe renklidir. Akenler silindirik, düz ya da oluklu, bazen lamellat-rugolose, tüylü veya tüysüz, saplı ya da sapsızdır. Pappus üç sıralı, sessil, pappus tüyleri plumose, bazen üstlerde barbellat veya tamamen barbellattır (Chamberlain, 1975).

1.4. Karşılaştırmalı Anatomi

Mikroskopi alanındaki yeniliklerle birlikte son yüzyılda anatomik karakterlerin taksonomide kullanım alanı artmıştır. Günümüzde bu gelişmelere paralel olarak yapılan çalışmalarda makroskobik özelliklerin yanı sıra mikroskobik karakterlerin de belirlenmesi zorunluluk halini almıştır. Artık anatomik özelliklerin morfolojik özellikler kadar önemli olduğu ve sistematikte ihmal edilmemesi gerektiği kabul edilmektedir. Polen özellikleri ile yaprak epidermisi, kutikula, tüyler ve stomalar üzerine yapılan çalışmalar bu

özelliklerin taksonomik özelliklerini ortaya koymuştur. Zamanımızda bu ve bunun gibi anatomik özellikler bitki teşhislerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Stace, 1980).

Bazı familyalarda tüylerin morfolojik ve anatomik özellikleri oldukça büyük öneme sahiptir. Örneğin tropikal familyalardan biri olan Combretaceae familyasında tüy özellikleri familyayı tür ve varyetelere ayıracak kadar önemlidir (Stace, 1965b). Tüylerin morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik özellikleri üzerine yapılan çalışmaların artmasıyla birlikte tüy özelliklerinin sistematikte daha etkin olarak kullanıldığı görülmektedir.

Birçok taksonomik değere sahip anatomik özelliklerin en önemlilerinden biri olan stomalar epidermis hücreleriyle komşuluklarına göre vasküler bitkilerin tamamında ve eğreltilerin bir kısmında 31 farklı tip oluşturmaktadır (Dilcher, 1974; Van Cotthem, 1970). Stoma özellikleri aynı familya içerisinde bile değişkenlik gösterebilmektedir (Stace, 1965b).

Yine anatomik özellik olarak yaprak epidermisi ve yaprak enine kesitlerinin önemli bir taksonomik değeri vardır. Sklerankima özellikleri, iletim demetlerinin yapı ve dizilişleri ile epidermis hücrelerinin boyutları gibi anatomik karakterler taksonomik açıdan büyük önem teşkil etmektedir (Stace, 1980).

1.5. Kümeleme Analizi (CA)

Bu yöntemde birbirine benzeyen taksonlar bir kümeye benzemeyenler ise diğer bir kümeye yerleştirilir. Bunun için önce, oluşturulan veri matrisinden benzerlik düzeyleri veya farklılıkları hesaplanır. Bu amaçla geliştirilmiş birçok benzerlik katsayısı (similarity coefficient) veya taksonomik uzaklık katsayısı (taxonomic distance) mevcuttur (Sneath ve Sokal, 1973). Bunlar arasında en yaygın olarak kullanılanları Pearson korelasyon katsayısı, Euclid mesafesi, Jaccard, Sorensen ve Gower katsayısıdır. Veri matrisinde n OTU varsa bu OTU'lar arası hesaplanan benzerlik katsayıları sınıflandırılması istenen n x n boyutlu bir matris olacaktır. Bu matris her OTU'nun diğer OTU'lara olan uzaklıklarının mesafesinin verildiği bir matristir. Bu matristen yararlanarak taksonlar kümelenebilir. Kümeleme işlemi farklı algoritmalar kullanılarak hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan bir şekilde yapılabilir. Başlangıçta her OTU'yu bir küme olarak alıp önce buna en yakın OTU'ları sonra da diğer OTU'ları bu kümeye bağlayan bütünleyici algoritmalar sınıflandırmada en çok tercih edilen yöntemdir. Bütünleyici algoritmalar kendi arasında

UPGMA (unweighted pair group method using arithmetic averages), tek bağlantı (single linkage), tam bağlantı (complete linkage), WPGMA (weighted pair group), UPGMC (centroid linkage) ve WPGMC (simple average) gibi gruplara ayrılır. Bu metodlardan hangisi kullanılırsa kullanılsın sonuçlar arasında önemli fark olmayan dendrogramlar oluşturulur. Genel olarak fenetik ilişkileri özetleyen dendrogramlara fenogram, filogenetik ilişkileri özetleyenlere ise kladogram denir.

1.6. Dizilim Analizi

Bazı durumlarda taksonları sınıflandırmak yeterli olmayabilir. Bunun için tür içerisindeki ve türler arasındaki varyasyonları anlamak gerekir. Dizilim analizinin iki amacı vardır. Birincisi, çok sayıda değişkenin aza indirilmesi, ikincisi ise değişkenler arası ilişkinin ortaya konulmasıdır (Podani, 1994). Dizilim analizlerinin Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis), Temel Koordinatlar Analizi (Principal Coordinates Analysis) ve Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi (Multidimensional Scalling Analysis) gibi çeşitleri vardır. Bunların ortak özelliği orijinal değişkenleri bileşen adı verilen az sayıda değişkene indirgemesidir. Bu işlem simetrik veri matrisinin Eigen analizi ile değerlendirilmesi ile yapılır. Eigen analizi, ham veri matrisinin birbirine dik olmayan eksenleri yerine bu değişkenlerin birbirine dik olan Eigen değerlerini ve Eigen vektörlerini belirleme esasına dayanan cebirsel bir yöntemdir.

Bağımlı ya da bağımsız değişkenler ayırtedilemiyorsa bu ayırımı yapabilmek için Temel Bileşenler Analizinden (PCA) yararlanır. Bu yöntemde önce değişkenlerin birbirleri ile uyumlarını ortaya koyan orijinal değişkenler yerine geçen kovaryans ya da korelasyon katsayıları belirlenir. Böylece farklı ölçü birimleri içeren ham değerler de standardize edilmiş olur. Daha sonra bu matristen en iyi varyasyonu ortaya koyan bileşenler belirlenir. Bu bileşenler geometrik olarak birbirine dik olduklarından bağımsızdırlar. Sonuçta gerçek değişkenlerden yola çıkılarak elde edilen az sayıdaki değişkenle incelenen taksonlar arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmış olur.

Korelasyon matrisinin Eigen analizi ile değerlendirilmesiyle elde edilen bileşenlerin değerleri birinci bileşenden başlayarak gittikçe azalır. Hesaplanan her yeni bileşen varyasyonun belli bir yüzdesini açıkladığı için ilk birkaç bileşen toplam varyasyonun büyük bir kısmını özetler. PCA'da sadece varyasyonu belirlemek değil aynı zamanda varyasyonda etkili olan en önemli karakteri de belirlemek mümkündür.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal Temini

Çalışmada incelenen bitki materyalleri 2003–2006 yılları arasında, bitkilerin vejetasyon dönemleri olan Mayıs-Ağustos aylarında çalışma bölgesinden toplanmıştır. Çalışma bölgesi, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde A7, A8 ve A9 karelerinin belirli bölgelerini içine alan ve Şekil 1'de gösterildiği gibi Batıda Giresun, Güneyde Gümüşhane ve Bayburt ve Doğuda Artvin – Şavşat - Yalnızçam Dağları ile sınırlanan bir bölgeyi kapsamaktadır.

Çalışmalar sırasında toplanan örneklerde olgun bir bitkiye ait kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve gibi organların bulunmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca bitkiler toplanırken, her bir örneğine ait fotoğraflar çekilmiş ve kurduğunda değişebilecek fakat teşhis için önemli olan ligulaların rengi, tüylülük özellikleri ve yaprak ile ilgili bazı karakterler belirlenerek bitkinin bulunduğu habitatta kaydedilmiştir. Bunun için arazide toplanan her bir örnek numaralandırılmıştır. Bu örneklerin bir kısmı morfolojik incelemeler için uygun şekilde kurutularak herbaryum örneği haline getirilmiş bir kısmı ise önce FAA (Formaldehit 5 ml + glasiyal asetik asit 5 ml + %70' lik etil alkol 90 ml) içinde 24 saat bekletilmiş ve % 70'lik alkole alınarak anatomik incelemeler için stoklanmıştır. Herbaryum örnekleri böcek ve mantar zararlılarına karşı derin dondurucu içerisinde (-20 °C) 24 saat bekletildikten sonra etiketlendirilerek Karadeniz Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'na (KTUB) konulmuştur.

2.2. Morfolojik Çalışmalar

Morfolojik incelemeler herbaryum materyalleri üzerinde yapılmıştır. İnceleme için önce *Scorzonera* türlerinin teşhisinde rol oynayan önemli karakterler tespit edilmiş ve bunlar her bitki türü için kullanılmıştır. Tür teşhisleri bu karakterler yardımıyla başta Türkiye Florası (Davis, 1975) olmak üzere, Rus Florası (Bobrov ve Tzvelev, 1964), Avrupa Florası (Tutin vd., 1976) ve İran florası (Rechinger, 1977) ile diğer kimi çalışmalar (Kandemir, 2000; Terzioğlu, 1998) ile bazı monografik çalışmalardan (Lipschitz, 1935) yararlanılarak yapılmıştır.



Şekil 1. Araştırma bölgesinin haritası

Teşhiste kullanılan morfolojik karakterler Stereo-binoküler mikroskop altında tespit edilmiştir. Teşhisleri yapılan örnekler Hacettepe, Gazi ve Ankara Üniversiteleri Herbaryumlarındaki *Scorzonera* örnekleri ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca toplanan bütün örnekler Edinburgh Herbaryumuna gönderilerek kontrolleri yapılmıştır.

2.3. Anatomik Çalışmalar

Anatomik incelemeler için araziden toplanan bitkiler önce FAA' da 24 saat bekletildikten sonra %70' lik alkole alınarak stoklanmıştır. Bu stok halindeki materyallerin yapraklarından enine ve yüzeysel kesitler, kök, gövde ve aken tipi meyvelerinden ise enine kesitler alınmıştır. Anatomik incelemelerde daha iyi verim elde edebilmek için bitkinin farklı organları için farklı boyalar kullanılmıştır. Kesitler elle ya da mikrotom yardımıyla alınmıştır.

2.3.1. El ile Kesit Alma

2.3.1.1. Kök Kesitleri

- Elle alınan kesitleri renklerinden arındırmak için kesitler % 10'luk çamaşır suyunda yaklaşık 10 dk. bekletilmiştir.
- Saf su ile iyice yıkanan kesitler % 50'lik etil alkolde 5 dk. bekletilmiştir.
- Daha sonra kesitler % 1'lik safranin (1 gr. safranin % 50'lik etil alkolde hazırlanmış) içerisinde yaklaşık 2 saat süreyle tutulmuştur.
- Safraninden alınan kesitler sırasıyla % 50' lik, %75' lik ve 96'lık etil alkol serilerinde iyice yıkanmış ve her birinde yaklaşık 5 dakika tutulmuştur.
- Son olarak kesitler % 1'lik anilin mavisi (1 gr. anilin mavisi % 90'lık 100 ml etil alkolde hazırlanmış) içerisinde yaklaşık 10 saniye kadar bekletilmiştir.
- % 96'lık etil alkolde iyice yıkanan kesitler entellan ile kapatılarak daimi hale getirilmiştir (Vardar 1976).

2.3.1.2. Gövde Kesitleri

Gövde kesitlerinde de kök preparatlarının hazırlanmasında kullanılan yöntem takip edilmiştir. Ancak kökte kullanılan anilin mavisi yerine gövdede daha iyi sonuç verdiği için fast-green boyası kullanılmıştır.

2.3.1.3. Yaprak Enine Kesitleri

- Elle alınan kesitleri şeffalaştırma işlemi için kesitler % 10'luk çamaşır suyunda yaklaşık 20 dk. bekletilmiştir.
- Saf su ile iyice yıkanan kesitler solusyon halinde alınmış hematoksilen boyası içerisinde 10 dakika bekletilmiştir.
- Boyadan çıkarılan kesitler tekrar saf su ile iyice yıkanmıştır.
- Kesitler daha sonra sırasıyla % 50 ve % 70'lik etil alkol çözeltilerinde 5'er dakika bekletilmiştir.
- Daha sonra fazlalık boyanın alınması için kesitler 15–20 saniye kadar asit-alkol (30 ml saf su + 70 ml % 96'lık etil alkol + 5 ml derişik HCl) çözeltilerinde tutulmuştur.
- Boyanın daha canlı hale gelmesi için de amonyak çözeltilerinde (100 ml saf su + 5 ml amonyak) yaklaşık 10 saniye kadar bekletildi.
- En sonunda % 96'lık etil alkole alınan kesitler entellan ile kapatılarak daimi preparat haline getirildi.

2.3.1.4. Yaprak Yüzeysel Kesitleri

Yapraklardan elle alınan yüzeysel kesitler boyanmadan geçici preparatlar hazırlanmış ve bu preparatlar üzerinde gerekli incelemeler yapılarak kesitlerin fotoğrafları çekilmiştir.

2.3.1.5. Aken Kesitleri

Kesit almadan önce yapılan işlemler:

- Akenler önce yumuşatılması için 2 gün süreyle % 20'lik HNO₃ içerisinde tutuldu.

- Akenler alkol-ksilol serilerinden geçirildi.
- Ksilole alınan akenler kademeli olarak parafin ortamına alındı.
- En sonunda aken parçaları kasetlere dik gelecek şekilde konarak parafin içerisine gömüldü.
- Parafin bloklar mikrotomda kesit alınmak üzere donmaya bırakıldı.

Kesitler alındıktan sonra yapılan işlemler:

- Parafin bloklardan 15 µm kalınlığında kesitler alındı.
- Alınan kesitler Haupt solüsyonu (1 gr jelatin 100 ml saf suda eritilip üzerine 2 gr fenol kristali eklendikten sonra 15 ml gliserin ilave edilerek hazırlanmıştır) sürülü lam üzerine alınmıştır.
- Lam üzerine alınan kesitler 30 °C'de etüvde 1 saat bekletildi.
- Kesitler tekrar kademeli olarak alkol–ksilol serilerinden geçirilerek alkol ortamına alındı.
- En sonunda % 50'lik alkol ve saf suda 10'ar dakika bekletildi.
- Kesitler boyanmak üzere önce hematoksilende sonra da eozinde 10 dakika bekletildi.
- Renklerin daha canlı olması için önce asit-alkol sonra da amonyak içerisin de 10'ar saniye bekletilen kesitler entellanla kapatılarak daimi preparat haline getirildi.

Hazırlanan preparatlar Olympus BX51 marka araştırma mikroskobu ve Bs200ProP Görüntü İşleme ve Analiz Sistemi kullanılarak fotoğrafları çekilmiş ve fotoğraflar üzerinde ilgili kısımlar isimlendirilerek belirlenen bazı karakterlerin ölçümleri yapılmıştır. Her bir ölçüm, karaktere bağlı olarak 5–10 tekerrürlü olarak yapıldı. Anatomik çalışmalarda, taksonomik kriter olarak Tablo 2'de verilen karakterler tespit edilmiştir.

2.4. Nümerik Analizler

Nümerik analizler, 18 takson üzerinde 29 morfolojik ve 45 anatomik karakter kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu morfolojik karakterler ve ölçüm birimleri Tablo 1'de anatomik karakterler ve ölçüm birimleri ise Tablo 2'de verilmiştir. Çalışılan karakterlerin her takson için aldığı değerler en az 5 örnek ya da bu örneklerle ait farklı fotoğraflar üzerinde yapılan inceleme ile belirlenmiş ve böylece de bütün taksonlara ait 18 x 29 boyutunda morfolojik ve 18 x 45 boyutunda da anatomik birer ortalama veri matrisi elde

edilmiştir. Tablo 3-7’de verilen bu matrisler sayısal analiz yöntemlerinden Kümeleme Analizi (CA) ve Temel Bileşenler Analizi (PCA) yardımıyla değerlendirilmiştir.

CA analizinde öncelikle ham verilerden yararlanarak her türün (Operational Taxonomic Unit= OTU) diğer OTU’lara olan taksonomik uzaklığı hesaplandı. Daha sonra bu mesafe matrisinden UPGMA (Unweighted Pair Group Method using Arithmetic averages) olarak bilinen algoritma yöntemi aracılığı ile en yakın olan OTU’lar belirlenerek sonuçlar fenogram halinde dönüştürülmüştür.

PCA, çalışılan türlerdeki varyasyonu en iyi açıklayan karakterleri belirlemek amacı ile Tablo 3-7’deki verilere uygulanmıştır. Bunun için öncelikle ham veriler yerine onları en iyi şekilde temsil eden kovaryans değerleri hesaplanmıştır. Oluşturulan bu kovaryans matrisinden Eigen analizi yolu ile her değişkeni en iyi tanımlayan Eigen vektörleri ve bu vektörlerin Eigen değerleri belirlenmiştir. Son olarak çalışılan taksonlardaki varyasyonu en iyi açıklayan bileşenler ve bu bileşenler üzerinde en etkili olan karakterler belirlenmiş ve bu bileşenlere göre OTU’ların durumları grafik haline getirilmiştir.

Yukarıda izah edilen bütün sayısal analizler (CA ve PCA) Syn-Tax-pc (v.5.0) bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır (Podani, 1994).

Tablo 1. Morfolojik karakterler ve ölçüm birimleri

Değişkenler	Karakter Adı	Birimi
X ₁	Bitkinin boyu	cm
X ₂	Bitki	skeyp:0; gövdemsi:1
X ₃	Bitkinin görünümü	tek tek:0, küme şeklinde:1
X ₄	Bitkinin tüylülük durumu	yoğun tüylü:1; az tüylü ya da tüysüz:0
X ₅	Kök şekli	silindirik:0; şişkinleşmiş:1
X ₆	Gövde tabanında yaprak kalıntıları	var:1; yok:0
X ₇	Gövdenin şekli	dallanmış:1; dallanmamış:0
X ₈	Taban yaprakları	tam:0; tam ya da parçalı:1
X ₉	Yaprak boyu	cm
X ₁₀	Yaprak eni	cm
X ₁₁	Gövde ya da taban yaprak ayasının şekli	linear, linear-lanseolat ya da lanseolat-ovat:0; elips:1
X ₁₂	Gövde ya da taban yapraklarının rengi	gri:0; gri-yeşil ya da yeşil:1
X ₁₃	Yaprak kenarları	düz:0; dalgalı:1
X ₁₄	Yaprak tabanı şekli	gövdeyi sarıcı:1; değil:0
X ₁₅	Gövde ya da taban yapraklarının tüylülük durumu	yoğun tüylü:2; az tüylü ya da tüysüz:0
X ₁₆	Yapraktaki tüy tipi	tomentos ya da lanat:1; pubescens, sericea tüylü ya da tüysüz:0
X ₁₇	Kapitulum sayısı	adet
X ₁₈	Kapitulumun boyu	mm
X ₁₉	Fillarilerin tüylülük durumu	yoğun tüylü:1; az tüylü ya da tüysüz:0
X ₂₀	En dış fillarilerin uzunluğu	mm
X ₂₁	En dış fillarilerin şekli	linear, lanseolat, ovat 0; eliptik:1
X ₂₂	En iç fillarilerin uzunluğu	cm
X ₂₃	En iç fillarilerin şekli	linear, lanseolat, ovat 0; eliptik:1
X ₂₄	Ligulaların rengi	sarı:1; sarı-mor:0
X ₂₅	Ligulaların boyunun iç fillarilerin boyuna oranı	mm
X ₂₆	Akenin boyu	mm
X ₂₇	Akenin tüylülük durumu	yoğun tüylü:1; az tüylü ya da tüysüz:0
X ₂₈	Pappusun rengi	kahve ya da siyahımsı:1; beyaz ya da krem:1
X ₂₉	Pappusun tüylülük durumu	plumose:0; barbellat-plumose:1

Tablo 2. Anatomik karakterler ve ölçüm birimleri

	Değişkenler	Karakter Adı	Birimi
Kök	X ₃₀	Periderma hücrelerinin sıra sayısı	adet
	X ₃₁	Periderma hücrelerinin en/boy oranı	µm
	X ₃₂	Peridermanın genişliği	µm
	X ₃₃	Sekonder korteksin genişliği	µm
	X ₃₄	Trake çapı	µm
	X ₃₅	Ksilemin genişliği	µm
	X ₃₆	Ksilem kolları arasında açıklık	var:0; yok:1
Gövde	X ₃₇	Epidermis hücrelerinin en/boy oranı	µm
	X ₃₈	İletim demetlerinin karşılarında kollenkima sıra sayısı	adet
	X ₃₉	Kollenkima hücrelerinin en/boy oranı	µm
	X ₄₀	Korteks parankiması hücrelerinin sıra sayısı	adet
	X ₄₁	Korteks parankiması hücrelerinin en/boy oranı	µm
	X ₄₂	Korteks parankimasının genişliği	µm
	X ₄₃	İletim demetlerinin dizilişi	tek sıra:0; iki sıra veya dağınık:1
	X ₄₄	Floemde salgı hücreleri	var:1, yok:0
	X ₄₅	Trake sıra sayısı	adet
	X ₄₆	Her bir sıradaki trake sayısı	adet
	X ₄₇	Trake çapı	µm
Yaprak Enine	X ₄₈	Öz parankiması hücrelerinin çapları	µm
	X ₄₉	Lateks kanalları	var:1; yok:0
	X ₅₀	Orta damardaki kollenkimanın sıra sayısı	adet
	X ₅₁	Kollenkima dokusunun kalınlığı	µm
	X ₅₂	Floem genişliğinin ksilem genişliğine oranı	µm
	X ₅₃	İletim demetindeki trake sıra sayısı	adet
	X ₅₄	Her bir sıradaki trake sayısı	adet
	X ₅₅	Trakelerin çapları	µm
	X ₅₆	Üst epidermis altındaki palizat parankiması sıra sayısı	adet
	X ₅₇	Alt epidermis altındaki palizat parankiması sıra sayısı	adet
	X ₅₈	Üst epidermis altında palizat parankimasının genişliği	µm
Yaprak Yüzeysel	X ₅₉	Alt epidermis altında palizat parankimasının genişliği	µm
	X ₆₀	Palizat parankiması hücrelerinin boyu	µm
	X ₆₁	Sünger parankimasının sıra sayısı	adet
	X ₆₂	Sünger parankimasının genişliği	µm
	X ₆₃	Alt yüzeydeki stoma sayısı	adet/1 mm ²
	X ₆₄	Alt yüzeydeki epidermis hücre sayısı	adet/1 mm ²
	X ₆₅	Alt yüzeydeki stomaların en/boy oranı	µm
	X ₆₆	Alt yüzeydeki epidermis hücrelerinin en/boy oranı	µm
	X ₆₇	Alt yüzey için stoma indeksi	-
	X ₆₈	Üst yüzeydeki stoma sayısı	adet/1 mm ²
	X ₆₉	Üst yüzeydeki epidermis hücre sayısı	adet/1 mm ²
Meyva	X ₇₀	Üst yüzeydeki stomaların en/boy oranı	µm
	X ₇₁	Üst yüzeydeki epidermis hücrelerinin en/boy oranı	µm
Meyva	X ₇₂	Üst yüzey için stoma indeksi	-
	X ₇₃	Mezokarpındaki hücre tipi	Sklerankima ya da parankima:0; ikiside:1
	X ₇₄	Mezokarpın kalınlığı	µm

Tablo 3. Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik karakterlerin ortalama değerleri

No	Tür	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄
1	<i>S. tomentosa</i>	55	1	0	1	0	0	1	0	10	3	0	0	1	0
2	<i>S. sosnowskyi</i>	75	1	0	1	0	0	1	0	10	2,5	0	0	1	0
3	<i>S. latifolia</i>	90	1	0	1	0	0	1	0	15	3,5	0	0	1	0
4	<i>S. eriophora</i>	50	1	0	1	0	0	1	0	25	3,5	0	0	0	1
5	<i>S. insica</i>	50	1	0	0	0	1	0	1	25	3	1	1	1	1
6	<i>S. armeniaca</i>	45	1	0	0	0	1	1	1	20	3	0	1	0	1
7	<i>S. laciniata</i> ssp. <i>laciniata</i>	50	1	0	0	0	1	1	1	20	6	0	1	0	1
8	<i>S. cinerea</i>	60	1	0	1	0	1	1	0	20	2	0	0	0	1
9	<i>S. cana</i> var. <i>jacquiniana</i>	50	1	0	0	0	1	1	1	20	3	0	1	0	0
10	<i>S. cana</i> var. <i>cana</i>	20	1	1	0	0	1	0	1	20	3	0	1	0	0
11	<i>S. cana</i> var. <i>alpina</i>	10	0	1	0	0	1	0	1	6	2	0	1	0	0
12	<i>S. mollis</i> ssp. <i>mollis</i>	30	1	1	0	1	1	1	0	20	0,6	0	1	1	1
13	<i>S. mollis</i> ssp. <i>szowitzii</i>	15	0	1	0	1	1	0	0	15	0,5	0	1	1	1
14	<i>S. suberosa</i> ssp. <i>suberosa</i>	15	0	1	0	1	0	0	0	15	0,5	0	1	1	0
15	<i>S. inaequiscapa</i>	20	0	1	0	1	0	0	0	15	1,5	0	1	1	1
16	<i>S. pseudolanata</i>	10	0	0	1	1	0	0	0	8	1	0	1	1	1
17	<i>S. seidlitzii</i>	12	0	1	1	0	0	0	0	6,5	0,3	0	1	0	1
18	<i>S. sericea</i>	7	0	1	1	1	0	0	0	7	0,25	0	0	0	1

Tablo 4. Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik karakterlerin ortalama değerleri

No	Tür	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆	X ₂₇	X ₂₈	X ₂₉
1	<i>S. tomentosa</i>	1	1	9	40	1	18	0	22	0	1	1,81	10	0	0	1
2	<i>S. sosnowskyi</i>	1	1	13	30	1	10	0	20	0	1	1,50	10	1	1	1
3	<i>S. latifolia</i>	1	1	80	25	1	6	0	15	0	1	1,66	9	1	0	1
4	<i>S. eriophora</i>	1	1	5	40	1	15	0	40	0	1	1	10	1	0	1
5	<i>S. insica</i>	0	0	2	45	0	10	0	35	0	1	1,28	16	0	0	1
6	<i>S. armeniaca</i>	0	0	3	20	0	8	0	20	0	1	1	13	0	0	1
7	<i>S. laciniata</i> ssp. <i>laciniata</i>	0	0	3	22	0	8	0	25	0	1	0,88	12	0	0	1
8	<i>S. cinerea</i>	1	0	8	20	1	7	0	15	0	1	1	10	0	1	1
9	<i>S. cana</i> var. <i>jacquiniana</i>	0	0	8	25	0	7	0	20	0	1	1	12	0	0	1
10	<i>S. cana</i> var. <i>cana</i>	0	0	3	30	0	7	0	20	0	1	1,50	11	0	0	1
11	<i>S. cana</i> var. <i>alpina</i>	0	0	1	18	0	6	0	14	0	1	1,28	10	0	0	1
12	<i>S. mollis</i> ssp. <i>mollis</i>	0	0	4	40	0	12	0	35	0	0	1,14	18	0	0	0
13	<i>S. mollis</i> ssp. <i>szowitzii</i>	0	0	1	40	0	10	0	30	0	0	1,33	18	0	0	0
14	<i>S. suberosa</i> ssp. <i>suberosa</i>	0	0	1	26	0	11	0	30	0	0	0,86	15	0	1	0
15	<i>S. inaequiscapa</i>	0	0	1	25	0	15	1	30	1	1	0,83	20	0	1	1
16	<i>S. pseudolanata</i>	1	1	1	17	1	3	0	15	0	1	1,13	8	1	0	1
17	<i>S. seidlitzii</i>	0	1	1	20	0	8	0	16	0	1	1,25	7,5	0	1	1
18	<i>S. sericea</i>	1	0	1	18	1	5	0	12	0	1	1,50	9	0	0	1

Tablo 5. Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin ortalama değerleri

No	Tür	X ₃₀	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	X ₃₄	X ₃₅	X ₃₆	X ₃₇	X ₃₈	X ₃₉	X ₄₀	X ₄₁	X ₄₂	X ₄₃
1	<i>S. tomentosa</i>	12	0,32	135	650	55	1050	0	0,81	8	0,74	15	0,71	400	1
2	<i>S. sosnowskyi</i>	13	0,2	240	490	50	1000	0	0,83	8	0,70	22	0,84	370	0
3	<i>S. latifolia</i>	20	0,23	220	650	85	1130	0	0,60	15	0,75	15	0,73	900	1
4	<i>S. eriophora</i>	12	0,18	140	450	55	900	0	0,86	8	0,74	20	0,86	880	0
5	<i>S. insica</i>	8	0,69	350	1000	70	650	0	0,66	10	0,85	6	0,70	200	0
6	<i>S. armeniaca</i>	6	0,44	120	850	45	650	1	0,80	10	0,70	12	0,75	380	0
7	<i>S. laciniata</i> ssp. <i>laciniata</i>	8	0,33	100	850	70	1050	1	0,70	7	0,70	9	0,62	240	0
8	<i>S. cinerea</i>	10	0,64	180	700	60	480	1	1,5	10	0,60	30	0,87	1800	1
9	<i>S. cana</i> var. <i>jacquiniana</i>	8	0,26	75	820	45	900	1	0,94	5	0,90	6	0,85	160	0
10	<i>S. cana</i> var. <i>cana</i>	6	0,33	100	650	50	850	1	0,75	8	0,88	10	0,66	180	0
11	<i>S. cana</i> var. <i>alpina</i>	8	0,38	180	1080	50	750	1	0,66	7	0,88	9	0,74	180	0
12	<i>S. mollis</i> ssp. <i>mollis</i>	30	0,66	650	220	55	650	1	0,73	8	0,85	10	0,74	380	0
13	<i>S. mollis</i> ssp. <i>szowitzii</i>	16	0,57	735	195	75	630	1	0,81	5	0,90	4	0,80	210	0
14	<i>S. suberosa</i> ssp. <i>suberosa</i>	36	0,60	980	140	60	500	1	0,60	3	0,78	8	0,75	400	0
15	<i>S. inaequiscapa</i>	18	0,37	750	400	95	720	1	0,62	8	0,71	7	0,60	220	0
16	<i>S. pseudolanata</i>	5	0,41	120	900	40	750	1	0,68	2	0,66	7	0,80	270	0
17	<i>S. seidlitzii</i>	7	0,37	190	475	40	1000	0	0,85	6	0,75	10	0,62	310	0
18	<i>S. sericea</i>	23	0,50	250	420	45	500	0	0,66	6	0,65	9	0,60	250	0

Tablo 6. Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin ortalama değerleri

No	Tür	X ₄₄	X ₄₅	X ₄₆	X ₄₇	X ₄₈	X ₄₉	X ₅₀	X ₅₁	X ₅₂	X ₅₃	X ₅₄	X ₅₅	X ₅₆	X ₅₇	X ₅₈
1	<i>S. tomentosa</i>	0	5	6	50	85	0	6	150	0,77	6	4	40	3	2	130
2	<i>S. sosnowskyi</i>	0	6	4	26	44	1	10	300	0,67	5	4	25	3	2	120
3	<i>S. latifolia</i>	0	7	4	65	100	0	12	150	1,5	5	3	45	3	2	180
4	<i>S. eriophora</i>	0	6	7	40	100	1	5	120	0,47	4	4	35	2	3	100
5	<i>S. insica</i>	0	4	5	25	55	1	5	150	0,30	6	4	45	3	2	120
6	<i>S. armeniaca</i>	1	6	7	35	80	1	4	160	0,72	4	5	30	3	2	210
7	<i>S. laciniata</i> ssp. <i>laciniata</i>	1	5	6	40	100	1	8	125	0,51	5	5	28	2	2	100
8	<i>S. cinerea</i>	0	8	4	45	90	0	5	175	0,49	4	4	27	2	2	125
9	<i>S. cana</i> var. <i>jacquiniana</i>	1	4	4	23	60	0	3	50	0,59	5	4	25	2	2	110
10	<i>S. cana</i> var. <i>cana</i>	1	5	6	20	60	0	4	70	0,50	4	3	20	2	1	80
11	<i>S. cana</i> var. <i>alpina</i>	1	6	5	25	70	0	3	80	0,51	3	5	27	2	1	180
12	<i>S. mollis</i> ssp. <i>mollis</i>	1	8	5	25	80	1	8	240	0,34	6	7	25	3	2	150
13	<i>S. mollis</i> ssp. <i>szowitzii</i>	1	5	5	35	110	1	7	140	0,66	3	3	32	3	2	140
14	<i>S. suberosa</i> ssp. <i>suberosa</i>	0	6	6	30	80	1	3	80	0,46	4	5	30	3	3	170
15	<i>S. inaequiscapa</i>	0	5	4	20	80	0	4	130	0,47	4	5	23	3	3	125
16	<i>S. pseudolanata</i>	0	4	6	20	60	0	3	65	0,35	6	5	18	2	2	100
17	<i>S. seidlitzii</i>	0	4	4	15	50	0	4	100	0,53	6	5	14	3	2	140
18	<i>S. sericea</i>	0	4	4	12	60	1	5	100	0,66	8	4	14	3	2	150

Tablo 7. Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin ortalama değerleri

No	Tür	X ₅₉	X ₆₀	X ₆₁	X ₆₂	X ₆₃	X ₆₄	X ₆₅	X ₆₆	X ₆₇	X ₆₈	X ₆₉	X ₇₀	X ₇₁	X ₇₂	X ₇₃	X ₇₄
1	<i>S. tomentosa</i>	90	50	4	150	128	1117	0,71	0,58	10,2	192	1555	0,74	0,65	10,9	1	30
2	<i>S. sosnowskyi</i>	120	65	3	120	89	641	0,73	0,45	12,1	77	551	0,77	0,50	12,2	1	200
3	<i>S. latifolia</i>	180	70	5	170	51	397	0,68	0,57	11,3	57	397	0,66	0,57	12,5	0	100
4	<i>S. eriophora</i>	140	65	5	265	64	307	0,78	0,45	17,2	51	384	0,82	0,35	11,7	0	100
5	<i>S. insica</i>	120	65	2	50	115	397	0,88	0,50	22,9	77	423	0,76	0,46	15,4	1	260
6	<i>S. armeniaca</i>	95	70	2	85	77	641	0,79	0,45	10,7	64	384	0,80	0,46	14,2	0	70
7	<i>S. laciniata</i> ssp. <i>laciniata</i>	100	62	2	290	51	448	0,75	0,43	10,2	64	384	0,88	0,42	14,2	0	65
8	<i>S. cinerea</i>	125	75	4	200	70	435	0,77	0,46	13,8	77	435	0,71	0,52	15	0	70
9	<i>S. cana</i> var. <i>jacquiniana</i>	110	65	4	100	51	320	0,80	0,41	13,7	64	423	0,75	0,44	13,1	0	115
10	<i>S. cana</i> var. <i>cana</i>	40	40	4	90	51	320	0,78	0,47	13,7	51	474	0,78	0,43	9,7	0	120
11	<i>S. cana</i> var. <i>alpina</i>	110	110	4	140	77	564	0,88	0,38	12	77	512	0,79	0,48	13	0	115
12	<i>S. mollis</i> ssp. <i>mollis</i>	100	55	1	30	89	602	0,95	0,52	12,8	89	551	0,95	0,54	13,9	1	90
13	<i>S. mollis</i> ssp. <i>szowitzii</i>	120	60	2	80	64	474	0,70	0,45	11,9	51	384	0,79	0,42	11,7	1	105
14	<i>S. suberosa</i> ssp. <i>suberosa</i>	170	70	1	80	77	474	0,88	0,53	13,9	83	359	0,74	0,60	18,7	1	135
15	<i>S. inaequiscapa</i>	145	63	2	90	64	435	0,95	0,57	12,8	64	410	0,84	0,43	13,5	0	80
16	<i>S. pseudolanata</i>	100	55	3	100	51	448	0,88	0,42	10,2	70	448	0,82	0,64	13,5	0	35
17	<i>S. seidlitzii</i>	85	56	3	110	89	947	0,87	0,60	8,5	64	880	0,88	0,42	6,7	0	65
18	<i>S. sericea</i>	110	55	4	90	102	576	0,48	0,75	15	115	769	0,85	0,49	13	0	55

3. BULGULAR

3.1. Morfolojik Bulgular

3.1.1. Araştırma Bölgesinde Yayılış Gösteren Scorzonera Taksonları İçin Tayin Anahtarı

- 1- Bitkiler skeyp ya da gövdemsi
- 2- Ligulalar mor renkli ve tüm yapraklar basit **14- S. suberosa ssp. suberosa**
- 2- Ligulalar sarı renkli, yapraklar basit veya parçalanmış
- 3- Bitkiler kısa gövdemsi; tek veya çok yıllık; tüm yapraklar parçalı
- 4- Gövde tabana yakın dallanmış ve akenler seyrek lanat **6- S. armeniaca**
- 4- Bitkiler tek yıllık, gövde üst bölümlerden dallanmış, akenler tüysüz **7- S. laciniata ssp. laciniata**
- 3- Bitkiler skeyp ya da kısa gövdemsi; çok yıllık; yapraklar tam veya parçalı
- 5- Taban yapraklarının bazıları tam, bazıları parçalı; ligulalar iç fillarilerin 1,5 katı uzunluğunda; gövde tabanı yaprak kalıntıları ile sarılı
- 6- Bitki boyu 20–30 cm; gövde üst bölümlerden dallanmış **9- S. cana var. jacquiniana**
- 6- Bitki boyu 20 cm'den az; gövde dallanmamış
- 7- Bitkiler 8–20 cm boyunda; çiçekli kapitulunun boyu 20–30 mm. **10- S. cana var. cana**
- 7- Bitkiler maksimum 10 cm'e kadar, çiçekli kapitulunun boyu 20 cm'den daha az **11- S. cana var. alpina**
- 5- Yaprakların tümü basit; ligulalar iç fillarilerin 1,5 katı uzunluğundan daha az; gövde tabanında yaprak kalıntıları mevcut değil
- 8- Bitkiler kısa gövdemsi; gövde üst bölümlerde dallanmış ve yapraklı **12- S. mollis ssp. mollis**
- 8- Bitkiler skeyp, gövde dallanmamış ve yapraksız
- 9- Yaprak kenarları dalgalı; bitkiler tek ya da küme halinde, kökler yumru

- 10- Bitki ve aken yoğun lanat
16- S. pseudolanata
- 10- Bitki ve aken tamamen tüysüz;
11- Yapraklar 2–5 mm genişliğinde; ligulların alt yüzeyleri mor renkli
13- S. mollis ssp. szowitzii
- 11- Yapraklar 5–15 mm genişliğinde; ligulalar sarı renkli
15- S. inaequiscapa
- 9- Yaprak kenarları düz; kökler silindirik
12- Bitki lanat; yapraklar lanseolat, pappus pembemsi
17- S. seidlitzii
- 12- Bitki sericeous; yapraklar linear ve pappus krem renkli
18- S. sericea
- 1- Bitkiler gövdeli
13- Bitki tüysüz; yapraklar tam ya da dişli veya pinnatisekt
5- S. insica
- 13- Bitkiler yoğun tüylü, yapraklar basit
14- Akenler lanat
15- Pappus krem renkli; bitki yoğun lanat-pannose; silindirik kök
4- S. eriophora
- 15- Pappus beyaz renkli; bitki grimsi tüylü; kazık kök
16- Yapraklar lanat-pubescent, grimsi renkte; kapitulum sayısı 10–15 adet
2- S. sosnowskyi
- 16- Yapraklar villous tüylü, grimsi-yeşil; kapitulum 15’den fazla
3- S. latifolia
- 14- Akenler tüysüz
17- Bitki tomentose; yaprak boyu eninin 5 katı kadar; dış fillariler 10–18 mm; kapitulum 20–40 mm
1- S. tomentosa
- 17- Bitki villous; yaprak boyu eninin 10 katı kadar; dış fillariler 6–10 mm; kapitulum 10–20 mm
8- S. cinerea

3.1.2. *Scorzonera tomentosa* L. Sp. Pl. Ed. 2:1112 (1763).

Syn: *S. ancyriflora* DC., Prodr. 7:124 (1838)!

S. tomentosa L. var. *undulatifolia* Boiss., Fl. Or. 3 :773 (1875);

S. sintenisii Freyn in Öst. Bot. Zeitschr. 42:267 (1892)!

S. woronowii Krasch. In Acta Inst. Bot. Acad. Sci. URSS ser. 1, fasc. 1:178 (1933);

S. pseudotomentosa Lipschitz, Fragm. Monogr. Gen. Scorz. 1:150, t. 52, 53 (1935).

Ic: Lipschitz op. Cit. T. 51 (1935). Map 63, p. 769.

Bu türe ait bitkiler çok yıllık, 20–55 cm boyunda; kökler silindirik; gövde yükselici, çok dallı, tomentos. Yapraklar basit, lanseolat ya da ovat, 1–3 x 4–10 cm, kenarları düz veya dalgalı; taban yaprakları saplı ve yaprak sapı 2–4 cm; üst yapraklar sapsız, yoğun tüylüdür. Kapitulum 3–9 adet ve 20–40 mm, fillariler lanseolat, dıştakiler 10–18 mm, içtekiler 18–22 mm, tomentos; çiçekler ligulat ve sarı renklidir. Akenler oluklu ve düz, tüysüz, 8–10 mm; pappus kahverengi, tabanda barbellat-plumose, üst kısımlarda barbellattır (Ek Şekil 1a, Ek Şekil 4a).

Çiçeklenme zamanı: Haziran–Temmuz. Yarı taşlık-kayalıklar ve 1000–2000 m yüksekliklerde yayılış gösterir. Ir.-Tur. elementidir. Endemik ve IUCN kategorisi LR (lc) (En Az Endişe Verici)'dir.

Toplandığı yerler: A7 Giresun: Alucra, 1600 m, 25.06.2004, *Makbul* 010, KTUB; A7 Gümüşhane: Tekke, 1650 m, 30.06.2004, *Makbul* 060, KTUB; A8 Gümüşhane–Bayburt yolu, 40. km., Örence Köyü, 1640 m, 28.05.2005, *Makbul* 063, KTUB; A7 Gümüşhane: Karaca Mağarası civarı 1565 m, N 40 32 36; E 039 24 01, 28.05.2005, *Makbul* 063-b, KTUB; A8 Bayburt: Kop Dağı, Aşkale'ye bakan yamaçlar, Taş ocağı civarı, 2300 m, 27.05.2005, *Makbul* 095.

Bu tür, Gümüşhane, Bayburt çevresi ile Giresun'un iç kısımlarında geniş bir yayılışa sahiptir.

3.1.3. *Scorzonera sosnowskyi* Lipschitz Fragm. Monogr. Gen. Scorz. 1:142, t. 49 (1935).

Çok yıllık, 50–75 cm boyunda; kökler silindirik, kalın ve sertleşmiş; gövde yükselici, dallanmış, gri renkli ve tüylüdür. Yapraklar basit, tüylü, sapsız, taban yapraklarının boyu genişliğinin 9–12 katı; gövde yaprakları 5–6 katı kadardır. Kapitulum 10–13 (15) adet ve 20–30 mm boyunda; fillariler lanseolat-acuminate, dıştaki fillariler 8–10 mm, içtekiler 15–20 mm, lanat; çiçekler ligulat ve sarı renklidir. Akenler silindirik, yoğun lanat, yaklaşık 10 mm; pappus beyazımsı-krem renkli, alt kısımları plumos, üst kısımları barbellattır (Ek Şekil 1b, Ek Şekil 4b)

Çiçeklenme zamanı: Temmuz-Ağustos. Yarı kayalık taşlık yamaçlarda ve yaklaşık 2000 m yükseklikte yayılış gösterir. Bu türün tip örnekleri Gürcistan'dan alınmıştır.

Tip: Georgia, distr. Achalkalak in declivis meridionalibus montium Czobarat, 7 viii 1932, Medvedev 399 (MW); ibid., 8 ix 1932, Medvedev 562.

Toplandığı yerler: A8 Bayburt: Kop Dağının Aşkale'ye bakan yüzü, Taş Ocağı civarı, 2148 m, N 40 26 37, E 040 48 27, 30.06.2004, *Makbul* 086, KTUB; A8 Erzurum: İspir, Moryayla Köyü çevresi, Kuzey batıya bakan yamaçlar, 2160 m, 21.07.2005, *Makbul* 091, KTUB.

3.1.4. *Scorzonera latifolia* (Fisc. & Mey.) DC. Prodr. 7:124 (1838).

Syn: *Lasiospora latifolia* Fisc. & Mey. in Ind. Sem. Horti Petrop. 30 (1835);

Scorzonera paniculata Boiss., Diagn. ser. 1(7):8 (1846);

S. lasiospora Boiss. & Bal. in Boiss., Diagn. ser. 2(6):118 (1859)!

Ic: Lipschitz, Fragm. Monogr. Gen. Scorz. 1: t. 45 (1935). Map 63, p. 769.

Çok yıllık, 60–90 cm boyunda; kökler silindirik; gövde yükselici, çok dallı ve yoğun tüylüdür. Yapraklar basit, lanseolat, 1,5–3,5 x 8–15 cm, kenarları düz veya hafif dalgalı, sapsız ve alt yapraklar gövdeyi sarıcı, tüylüdür. Kapitulum çok sayıda (50–100) ve 20–25 mm boyunda; fillariler lanseolat, dıştaki fillariler 3–6 mm, içtekiler 15 mm, lanat ve fillariler kurduğunda geriye doğru kıvrık; çiçekler ligulat ve sarı renklidir. Akenler 7–9 mm, silindirik, yoğun tüylü; pappus krem renkli, alt kısımları plumos, üst kısımları barbellattır (Ek Şekil 1c, Ek Şekil 4c).

Çiçeklenme zamanı: Temmuz- Ağustos. Kayalık alanlar ile yol kenarlarında ve yaklaşık 2000 m yükseklerde yetişir. Ir.-Turan elementidir.

Toplandığı yerler: A8 Bayburt: Kop Dağının Aşkale'ye bakan yüzü, Bayburt-Erzurum Yolu, Taş Ocağı civarı, yol kenarları, 2150 m, N 40 26 37, E 040 48 27, 30.06.2004, 27.07.2004, *Makbul* 094, KTUB.

3.1.5. *Scorzonera eriophora* DC. Prodr. 7:125 (1838).

Syn. *S. lanigera* Fisch. & Mey. In Tchihat., Asie Min. Bot. 2:366 (1860). Figure 24, p. 639.

Çok yıllık, 15–50 cm boyunda; kökler silindirik; gövde yükselici, çok dallı ve yoğun lanat-pannos. Yapraklar basit, lanseolat, 1–3,5 x 10–25 cm, yoğun tüylü, yaprak sapı 2–3 cm'dir. Kapitulum 1–5 adet ve boyu 20–40 mm; fillariler lanseolat, dıştaki fillariler 10–15 mm, içtekiler 20–40 mm, yoğun tüylü; çiçekler ligulat ve sarı renklidir. Akenler silindirik, oluklu, yoğun lanat ve 8–10 mm; pappus beyazımsı, alt kısımları plumos, üst kısımları barbellattır (Ek Şekil 1d, Ek Şekil 4d).

Çiçeklenme zamanı: Mayıs-Temmuz. Kalkerli kayaların bulunduğu yumuşak topraklar, yol kenarları, step alanlar, orman altı açık alanlarda ve yaklaşık 1500–2000 m yükseklikte yetişir. Endemik ve IUCN kategorisi LR (lc) (En Az Endişe Verici)'dir.

Tip: [Türkiye B7] in Cappadocia (Kapadokya) ad Euphratem, Aucher 3317 (holo. G-DC, photo!).

Toplandığı yerler: A7 Gümüşhane: Moğoldas Dağı, 1621 m, N 40 22 82; E 039 28 91,8, 30.06.2004, *Makbul* 044, KTUB; A7 Gümüşhane: Tersun Dağı, 2040 m, 01.07.2004, *Makbul* 050, KTUB; A7 Giresun: Eğribel Geçidinden Alucra'ya iniş, yol kenarı, 1700–1900 m, 13,06,2005, *Makbul* 077

3.1.6. *Scorzonera insica* DC. Prodr. 7:119 (1838).

Syn: *S. bulbipens* Boiss. & Hausskn. In Boiss., Fl. Or. 3:759 (1875)!

S. bicolor Freyn & Sint. In Öst. Bot. Zeitschr. 43:266 (1892).

Ic: Lipschitz, Fragm. Monogr. Gen. Scorz. 1: t. 38,39 (1935). Figure 24, p. 639. Map 60, p. 649.

Bitkiler çok yıllık, 25–50 cm boyunda; kökler silindirik, ölü yaprak kalıntıları tarafından sarılmış; gövde yükselici, dallanmamış ve tüsüzdür. Yapraklar basit ya da pinnatifit, elips şeklinde, araknoid, 0,5–3 x 8–25 cm, taban yaprakları gövde yapraklarının iki katı kadar, petiol hafif tüylü ve 2–8 cm'dir. Kapitulum 1–2 adet, 20–45 mm; fillariler ovat-reniform, dış fillariler 7–10, içtekiler 20–35 mm, tüsüz; çiçekler ligulat, sarı renkli, kurduğunda kahverengidir. Akenler tabanda şişkinleşmiş, derin oluklu ve tüsüz, 13–16 mm; pappus kirli beyaz renkte, alt kısımları plumose, üst kısımları barbellattır (Ek Şekil 1e, Ek Şekil 4e).

Çiçeklenme zamanı: Haziran-Temmuz. Yol kenarları, yarı taşlı-kayalık yamaçlarda ve 2000 m'nin üstü yüksekliklerde yetişir. Ir.-Turan elementidir.

Tip: [Turkey B7] in Cappadocia (Kapadokya) ad Euphratem, Aucher 3315 (holo. G-DC, photo! Iso. K! P!).

Toplandığı yerler: A8 Bayburt: Kop Dağının Aşkale'ye bakan yüzü, Taş Ocağı yanı, 2148 m, N 40 26 37, E 040 48 27, 14.06.2005, *Makbul* 085, KTUB; A8 Bayburt: Kop Dağının Bayburt'a bakan yüzü, Geçide 2 km kala, 2100 m, 30.06.2004, *Makbul* 047, KTUB.

3.1.7. *Scorzonera armeniaca* (Boiss. & Huet) Boiss. Fl. Or. 3:760 (1875).

Syn: *Podospermum armeniacum* Boiss. & Huet in Boiss., Diagn. Ser. 2(3):92 (1856).
Ic: Fl. URSS 29: t.6 (1964). Map57, p. 647.

Bitkiler iki ya da çok yıllık, 20–45 cm boyunda; kökler silindirik; yapraklar pinnatifit, uç segment kenardakilerden daima uzun, 2–3 x 5–20 cm, genç yapraklar hafif tüylü olgun yapraklar tüysüzdür. Kapitulum 1–3 adet, 20 mm boyunda; fillariler lanseolat, dıştaki fillariler 6–8 mm, içtekiler 20 mm, uçları hafif lanat; çiçekler ligulat, sarı renklidir. Akenler çizgili, tabanı şişkinleşmiş, üst kısmı hafif lanat, 9–13 mm; pappusun alt kısımları plumose üst kısımları ise barbellattır (Ek Şekil 1f, Ek Şekil 4f).

Çiçeklenme zamanı: Haziran-Temmuz. Çayırılık alanlar ve yol kenarları ile 1500–2000 m yükseklerde yetişir. Ir.-Turan elementidir.

Tip: [Türkiye B8 Erzurum] in Armenia prope Kochapounar (Kocapınar), Huet du Pavillon (iso. K!).

Toplandığı yerler: A8 Bayburt: Kop Dağının Aşkale'ye bakan yüzü, 2000 m, 30.06.2004, *Makbul* 048, KTUB; A8 Bayburt: Bayburt'tan İspir'e 2. km, arıcılar kooperatifi yanı, yol kenarı, 1506 m, N 40 10 49.8, E 040 20 59.7, 29.05.2005, *Makbul* 067, KTUB; A8 Bayburt: Bayburt Kalesi üzeri, 1650 m, 15.07.2005, *Makbul* 059, KTUB

Bu tür araştırma alanı içerisinde Bayburt ili sınırlarında özellikle de il merkezi çevresi, Kop dağı etekleri ve Bayburt-Gümüşhane arasındaki bölge ile İspir-Yusufeli arasındaki alanda oldukça geniş bir yayılışa sahiptir.

3.1.8. *Scorzonera laciniata* L. ssp. *laciniata* Sp. Pl. 791 (1753).

Syn: *Podospermum laciniatum* (L.) DC., Fl. Fr. 4:62 (1805);

Syn: *S. octangularis* Willd., Sp. Pl.3: 1506 (1803). Ic. Reichb., Ic. Fl. Germ. 19: t. 1386 (1858); Fiori, Ic. Fl. Ital. F. 3858 (1904).

Bitkiler tek ya da iki yıllık, 15–50 cm boyunda; kökler ince, uzun, silindirik, az gelişmiş ve üzerinde yaprak kalıntıları mevcut değildir. Yapraklar pinnat, genç yapraklar crisped-pubescens, olgun yapraklar tüysüz, 2-6x7–20 cm, yaprak sapı 2–6 cm, yaprak segmentleri linear-lanseolat ve yaprak genişliğinin 10 katından daha fazladır. Kapitulum 1–3 adet ve 14–22 mm; fillariler ovate-lanseolat, dıştaki fillariler 4–8 mm, uçları iki çatalı ve mor renkli, içtekiler 15–25 mm, lanat; çiçekler ligulat, sarı renkli ve iç fillarilerin 1–1,5 katı kadardır. Akenler, silindirik, tüsüz 9–12 mm; pappus tüyleri plumose, uçlarda barbellattır (Ek Şekil 2a, Ek Şekil 4g).

Çiçeklenme zamanı: Mayıs-Haziran. Çayırılık arazilerde, uzun boylu otlar arasında ve yaklaşık 2000 m yükseklerde yetişir. Avrupa-Sibiryaya elementidir.

Toplandığı yerler: A8 Bayburt: Kop Dağının Bayburt'a bakan yüzü, Geçide 2 km kala, 2140 m, N 40 02 21.8, E 40 28 79.8, 30.06.2004, *Makbul* 045, KTUB; A8 Bayburt: Bayburt-Gümüşhane arası, Çerçi Köyü, kuran kursu karşısı, 1700 m, 30.05.2005, *Makbul* 070, KTUB.

3.1.9. *Scorzonera cinerea* Boiss. Diagn. ser. 1 (11): 44 (1849).

Syn. *S. cilicica* Boiss., Diagn. ser. 2(3):94 (1856)! Ic: Lipschitz, Fragm. Monogr. Gen. Scorz. 1: t. 55 (as *S. cilicica*), 54 (1935).

Bitkiler çok yıllık, 20–60 cm boyunda; kökleri oldukça kalınlaşmış, silindirik ve tabanı kurumuş yaprak kalıntıları ile sarıdır. Bu tür gerçek gövdeye sahip, gövde yükselici ve dallanmıştır. Gövde ve yapraklar yoğun şekilde tüylerle kaplı ve gri renklidir. Yapraklar 0,5-2x3–20 cm, gri renkli, yoğun villous; yaprak ayası lanseolat, kenarları hafif dalgalı ya da düz, tabanı gövdeyi sarıdır. Kapitulum her bir gövdede 1–8 adet, ortalama 20 mm boyunda; fillariler lanseolat ve yoğun tüylü, dıştaki fillariler 6–10 mm, içtekiler 15–20 mm'dir. Çiçekler sarı renklidir. Akenler silindirik, 10–12 mm uzunluğunda, pürüzsüz ve tüsüz; pappus beyaz renkli, alt kısımlarda plumose, uçlarda barbellattır (Ek Şekil 2b, Ek Şekil 4h)

Çiçeklenme zamanı: Temmuz-Ağustos. Yarı kayalık taşlık ve akan yamaçlarda ve yaklaşık 2000 m yükseklikte yayılış gösterir. Ir.-Turan elementidir.

Tip: (N. Iran) in declivibus graminosis ad radices montis Demavend prope pagum Ask, Kotschy 371 (iso. K!).

Toplandığı yerler: A8 Bayburt: Kop Dağının Aşkale'ye bakan yüzü, Taş Ocağı civarı, 2148 m, N 40 26 37, E 040 48 27, 30.06.2004, *Makbul* 099, KTUB.

3.1.10. Scorzonera cana (C.A. Meyer) Hoffm var. **jacquiniana** (W. Koch) Chamberlain In Notes R.B.G. Rdnb. 33:433 (1975).

Syn: *Podospermum jacquinianum* W. Koch, Syn. Fl. Germ. Helv. Ed. 1:425 (1837)! *P. cariense* Boiss., Diagn. Ser. 1(4):24 (1844)!

Scorzonera jacquiniana (W. Koch) Boiss., Fl. Or. 3:757 (1875), incl. var. *vaginata* Boiss., loc. cit.; *S. floccosa* Boiss., op. cit. 3:758 (1875)!

Bitkiler çok yıllık, 20–30 cm boyunda; kökler silindirik, kurumuş yaprak kalıntıları ile belirgin şekilde sarıdır. Yarı gövdemsi, tek ya da küme halinde ve tüysüzdür. Yapraklar basit, parçalı ya da her iki tip yaprak aynı bitki üzerinde, linear-lanseolat, maksimum 20 cm, genç yapraklar beyaz kadifemsi tüylü, olgunlaştığında tüysüzdür. Kapitulum 1–8 adet, 20–25 mm boyunda; fillariler lanseolat, dıştaki fillariler 5–7 mm, içtekiler 15–20 mm, tüysüz; çiçekler ligulat, sarı renkli, ligulaların boyu iç fillarilerin 1–1,5 katı kadardır. Akenler silindirik, köşeli, tüysüz, 8–12 mm; pappus beyaz renkli, alt kısımlarda plumose, uçlarda barbellattır (Ek Şekil 2c, Ek Şekil 4i).

Çiçeklenme zamanı: Mayıs–Temmuz. Alpin bölge, yarı taşlı ve çayırılık alanlar ile 2000–2500 m yükseklerde yetişir. İç Anadolu'da yaygın olarak bulunur.

Tip: Jaquin, Fl. Austr. Ic.4: t. 356 (1776)!

Toplandığı yerler: A8 Rize: Ovit Dağı, batıya bakan yamaçlar, 2000–2400 m, 31.07.2003, *Makbul* 028, KTUB; A8 Trabzon: Araklı, Dağbaşı, 1650–2150 m, 08.07.2005 *Makbul* 053–054, KTUB; A7 Giresun: Alucra girişi, 1490 m, N 40 15 52, E 038 54 00, 13.06.2005, *Makbul* 078, KTUB.

3.1.11. Scorzonera cana (C.A. Meyer) Hoffm var. **cana**

Syn: *Podespermum canum* C.A. Meyer, Verz. Pfl. Cauc. 62 (1831) incl. var. *glabratum* DC., Prodr. 7:111 (1838);

P. meyeri C. Koch in Linnaea 23:659 (1851). Figure 24, p. 639.

Bitkiler çok yıllık, 20 cm boyunda; kökler silindirik, kurumuş yaprak kalıntıları ile belirgin şekilde sarıdır. Yalancı gövde (skeyp) veya yarı gövdemsi (subskeyp), küme halinde ve tüysüzdür. Yapraklar basit, parçalı ya da her iki tip yaprak aynı bitki üzerinde, linear-lanseolat, maksimum 12 cm, genç yapraklar beyaz kadifemsi tüylü, olgunlaştığında tüysüzdür. Kapitulum 1 bazen 3 adet, 23–30 mm boyunda; fillariler lanseolat, dıştaki fillariler 4–7 mm, içtekiler 11–20 mm, tüysüz; çiçekler ligulat, sarı renkli, ligulaların boyu iç fillarilerin 1–1,5 katı kadardır. Akenler silindirik, köşeli, tüysüz, 7–11 mm; pappus beyaz renkli, alt kısımlarda plumose, uçlarda barbellattır (Ek Şekil 2d, Ek Şekil 5a).

Çiçeklenme zamanı: Mayıs–Temmuz. Alpin bölge, yarı taşlı ve çayırılık alanlar ile 2000–2500 m yükseklerde yetişir. Geniş bir yayılışa sahiptir.

Toplandığı yerler: A7 Trabzon: Maçka, Taşköprü Yaylası, 1700 m, 05.07.2005, *Makbul* 001, KTUB; A8 Rize: Anzer Yaylası, Lapazalı Köyü karşı yamaçları, 2350 m, 10.07.2003, *Makbul* 021, KTUB; A8 Rize: Ovit Dağı, batıya bakan yamaçlar, 2000–2400 m, 31.07.2003, *Makbul* 027, KTUB; A8 Rize: Cimil Yaylası, batıya bakan yamaçlar, 2250 m, 15.07.2004, *Makbul* 056–057, KTUB; A7 Giresun: Şebinkarahisar Yolu üzeri, Tamdere üstleri, batıya bakan yamaçlar, 1708 m, N 40 19 42, E 038 45 07, 13.06.2005, *Makbul* 077, KTUB; A8 Erzurum: İspir, Moryayla Köyü üstleri, 2450 m, 21.07.2005, *Makbul* 093, KTUB.

Bu takson Karadeniz sıra dağlarının kuzeye bakan yamaçlarında geniş yayılışlıdır.

3.1.12. *Scorzonera cana* (C.A. Meyer) Hoffm var. *alpina* (Boiss.) Chamberlain In Notes R.B.G. Edinb. 33:433 (1975).

Syn: *Podespermum alpigenum* C. Koch in Linnaea 23:658 (1851);

Scorzonera jacquiniana (W. Koch) Boiss. var. *alpina* Boiss., Fl. Or. 3:758 (1875) & var. *subintegra* Boiss., op. cit.;

S. subintegra (Boiss.) Thiebaut in Bull. Soc. Bot. Fr. 95:18 (1948);

S. pulvinata Lipschitz in Not. Syst. (Leningrad) 22:296 (1963)!

Bitkiler çok yıllık, 3–10cm boyunda; kökler silindirik, kurumuş yaprak kalıntıları ile belirgin şekilde sarılı ya da değil. Skeyp, tek ya da küme halinde ve tüysüzdür. Yapraklar basit, parçalı ya da her iki tip yaprak aynı bitki üzerinde, linear-lanseolat, maksimum 6 cm, genç yapraklar beyaz kadifemsi tüylü, olgunlaştığında tüysüzdür. Kapitulum 1–5 adet, 10–18 mm boyunda; fillariler lanseolat, dıştaki fillariler 3–6 mm, içtekiler 10–14 mm, tüysüz;

çiçekler ligulat, sarı renkli, ligulaların boyu iç fillarilerin 1–1,5 katı kadardır. Akenler silindirik, köşeli, tüysüz, 8–10 mm; pappus beyaz renkli, alt kısımlarda plumose, uçlarda barbellattır (Ek Şekil 2e, Ek Şekil 5b).

Çiçeklenme zamanı: Haziran-Ağustos. Alpin bölge ve çayırılık alanlar ile 500–2500 m yükseklerde yetişir. İç Anadolu'da yaygın olarak bulunur.

Toplandığı yerler: A8 Rize: Ovit Dağı, güneye bakan yamaçlar, 2400 m, 31.07.2003, *Makbul* 026, KTUB; A8 Rize: Anzer Yaylası, Lapazalı Köyü karşı yamaçları, 2400 m, 10.07.2003, *Makbul* 020, KTUB; A9 Artvin: Bülbülan Yaylasına eski Rus yolundan çıkış, Ardanuç üstleri, 642 m, N 40 19 28, E 038 39 22, 06.06.2005, *Makbul* 076, KTUB.

3.1.13. *Scorzonera mollis* ssp. *mollis* Bieb. Ic: Bot. Mag. 57: t. 3027 (1830). Map 57, p. 647.

Bitkiler çok yıllık, 10–35 cm boyunda; kökler silindirik, dallanmış ve şişkinleşmiş; gerçek gövdeye sahip, gövdeler üstlerden dallanmıştır. Yapraklar basit, linear, tabanda gövdeyi sarıcı, 0,2–0,6 x 10–20 cm, tamamen gövde üzerinde ve gövdeyi sarıcı ve kenarları dalgalıdır. Kapitulum 1–4 adet, 20–40 mm boyunda; fillariler lanseolat, dıştaki fillariler 8–12 mm, içtekiler 20–35 mm, tüysüz; çiçekler ligulat ve sarı renkli. Akenler lamellat-rugulose, tüysüz, 13–18 mm; pappus iki şekilli, ya tamamen plumose ya da altlarda plumose, üst kısımlarda barbellattır (Ek Şekil 2f, Ek Şekil 5c).

Çiçeklenme zamanı: Mayıs-Haziran. Alpin bölgenin çayırılık ve yarı kayalık arazilerindeki sert topraklarda yaklaşık 2000 m yükseklerde yetişir. Ir.-Turan elementidir.

Toplandığı yerler: A7 Giresun: Şiran-Kelkit arası Fındıkbeli geçidi, 1730 m, N 40 15 56, E 038 56 23, 13.06.2005, *Makbul* 080, KTUB; A7 Gümüşhane: Tersun Dağı geçidi, 2040 m, N 39 57 46, E 40 34 48, 01.07.2004, *Makbul* 051, KTUB.

3.1.14. *Scorzonera mollis* ssp. *szowitzii* (DC) Chamberlain In Notes R.B.G. Edinb. 33:433 (1975).

Syn. *S. szowitzii* DC., Prodr. 7:117 (1838);

S. syriaca Boiss. & Bal. In Boiss., Diagn. Ser. 2(3):93 (1856);

S. mollis Bieb. var. *longifolia* Boiss., Fl. Or. 3:762 (1875). Figure 24, p. 639. Map 57, p. 647 (Şekil 8).

Bitkiler çok yıllık, skeyp, 10–20 cm boyunda; kökler silindirik, dallanmış ve şişkinleşmiş; yapraklar basit, linear, genellikle tabanda, nadiren skeyp üzerinde, 0,2–0,6 x 10–20 cm, gövdeyi sarıcı ve kenarları dalgalıdır. Kapitulum 1–4 adet, 20–40 mm boyunda; fillariler lanseolat, dıştaki filariler 8–12 mm, içtekiler 20–35 mm, tüysüz; çiçekler ligulat ve sarı, bazen alt yüzeyi mor renklidir. Akenler lamellat-rugulose, tüysüz, 13–18 mm; pappus iki şekilli, ya tamamen plumose ya da altlarda plumose, üst kısımlarda barbellattır (Ek Şekil 3a, Ek Şekil 5d).

Çiçeklenme zamanı: Mayıs-Haziran. Yamaç çayırlıklar, kireçli yumuşak topraklar, orman altlarında açık alanlarda ve 1600–1800 m yükseklerde yetişir. Ir.-Turan elementidir.

Toplandığı yerler: A7 Gümüşhane: Köse Dağ'ı zirvesi, 1650 m, N 40 15 56, E 038 56 23, 21.05.2004, *Makbul* 039, KTUB; A7 Gümüşhane: Kelkit'ten Köse'ye 5 km (yeni yoldan), Güneye bakan yamaçlar, 1750 m, 21.05.2004, *Makbul* 042, KTUB; A7 Gümüşhane: Tersun Dağı geçidi, 2040 m, N 39 57 46, E 40 34 48, 28.05.2004, *Makbul* 064, KTUB; A8 Bayburt: Bayburt-Gümüşhane arası, Çerçi köyü, kuran kursu karşısı, 1709 m, 30.05.2005, *Makbul* 070, KTUB.

3.1.15. *Scorzonera suberosa* ssp. *suberosa* C. Koch In Linnaea 17:275 (1843).

Syn. *S. aucheri* Boiss. & Huet. in Boiss., Diagn. Ser. 2(3):92 (1856).

Bitkiler çok yıllık, 5–15 cm boyunda; kökler şişkinleşmiş; bitki skeyp, tüysüz ve çok dallıdır. Yapraklar basit, linear, 0,2–0,6 x 5–15 cm, kenarları dalgalı, yaprak sapı 1–2 cm ve gövdeyi sarıcıdır. Kapitulum her bir skeypte tek ve 18–26 mm boyunda; fillariler linear-lanseolat, dıştaki fillariler 9–11 mm, içtekiler 18–30 mm, tüylü; çiçekler ligulat ve mor renklidir. Akenler lamellate-rugulose, tüysüz, 10–15 mm; pappus tamamen plumos (Ek Şekil 3b, Ek Şekil 5e).

Çiçeklenme zamanı: Mayıs-Haziran. Yarı taşlı ve yumuşak topraklı çayırlarda 1600–800 m yüksekliklerde yetişir. Ir.-Turan elementidir. Endemik ve IUCN kategorisi LR (lc) (En Az Endişe Verici)'dir.

Tip: [Turkey C2 Denizli] in cultis Cariae in planitie meridiem Cadmi (Honaz Da.) vi 1842 Boissier (holo. G!).

Toplandığı yerler: A8 Bayburt: Bayburt Kalesi üzeri, 1650 m, N 40 10 49, E 40 20 59, 29.05.2005, *Makbul* 065, KTUB; A8 Bayburt: Bayburt-Gümüşhane arası, Çerçi Köyü, kuran kursu karşısı, 1709 m, N 40 21 28, E 39 51 48, 30.05.2005, *Makbul* 069, KTUB.

3.1.16. Scorzonera inaequiscapa Boiss. Fl. Or. 3:762 (1875).

Bitkiler çok yıllık, 12–20 cm boyunda; kökler şişkinleşmiş; skeyp yükselici ve çok dallıdır. Yapraklar basit, linear-lanseolat, crisped-pubescent, 0,5–1,5 x 5–15 cm, kenarları dalgalı; tabanda gövdeyi saran kısa bir yaprak sapı mevcuttur. Kapitulum her skeypte bir adet, 20–25 (30) mm boyunda, fillariler eliptik, dıştaki fillariler 8–15 mm, içtekiler 30 mm, crisped-pubescent; çiçekler ligulat ve sarı renklidir. Akenler silindirik, köşeli, rugulose-tuberculat-lamellat, tüysüz, 15–20 mm; pappus kirli beyaz, alt kısımları siyahımsı ve altlar plumose, üstler barbellattır (Ek Şekil 3c, Ek Şekil 5f).

Çiçeklenme zamanı: Mayıs-Haziran. Kireçli topraklar ile yarı taşlı çayırılık alanlarda ve yaklaşık 1500–2000 m yükseklerde yetişir. Endemik ve IUCN kategorisi LR (lc) (En Az Endişe Verici)'dir.

Tip: [Türkiye A8 Gümüşhane] in arvis derelictis argillosis Armeniae Turcicae prope Baibut (Bayburt), 26 vi 1862, Bourgeau 141 (iso. K! LD!).

Toplandığı yerler: A8 Bayburt: Bayburt'tan İspir'e 2. km, arıcılar kooperatifi yanı, yol kenarı, 1506m, N 40 10 49, E 40 20 59, 29.05.2005, *Makbul* 068, KTUB; A7 Giresun: Alucura-Şiran arası, Hacıhasan köyü civarı, 1670 m, N 40 15 52, E 038 54 00, 13.06.2005, *Makbul* 079, KTUB.

3.1.17. Scorzonera pseudolanata Grossh. Fl. Kavk. Ed. 1, 4:235 (1934). Map 62, p. 649.

Bitkiler çok yıllık, 5–10 cm boyunda; kökler silindirik, şişkinleşmiş; skeyp yükselici, ince, hafif kıvrık ve yoğun lanat. Yapaklar basit, linear ya da lanseolat, yoğun tüylü, 0,5–1 x 5–8 cm, kenarları dalgalı, petiol mevcut değil. Kapitulum tek, 13–17 mm boyuunda; fillariler lanseolat, dıştaki fillariler 3 mm, içtekiler 11–15 mm, fillariler lanat; çiçekler ligulat, parlak sarı renklidir. Akenler yoğun beyaz lanat, 6-8 mm,; pappus tüy örtüsü ile birleşmiş, beyaz renkli, alt kısımları plumose üst kısımları barbellattır (Ek Şekil 3d, Ek Şekil 5g).

Çiçeklenme zamanı: Mayıs-Haziran. Çayırılık alanlar ile kireçli yumuşak topraklar ve yaklaşık 1600 m yükseklerde yetişir. Ir.-Turan elementidir.

Toplandığı yerler: A7 Gümüşhane: Köse İlçesine giriş, 1650 m, N 40 15 56, E 038 56 23, 21.05.2004, *Makbul* 040, KTUB; A7 Gümüşhane: Köse Dağı'na çıkış, Sungurbeyli,

Batıya bakan yamaçlar, 1600 m, 21.05.2004; A8 Bayburt: Bayburt-İspir 2. km, arıcılar kooperatifi yanı, 1500 m, N 40 10 49, E 40 20 59, 30.05.2005, *Makbul* 072, KTUB.

3.1.18. Scorzonera seidlitzii Boiss. Fl. Or. 3:775 (1875). Ic. Lipschitz, *Fragm. Monogr. Gen. Scorz.* 1: t. 6, 7 (1935), Fl. URSS 29: t. 5 (1964). Map 61, p. 649.

Bitkiler çok yıllık, 1,5–12 cm boyunda; kökler kalın, uzun ve silindirik; skeyp yükselici ve tüylüdür. Yapraklar basit, lanseolat, yoğun lanat, gri renkli, alt kısımlarda gövdeye sarılıcı, 0,15–0,3 x 1,5–6,5 cm'dir. Kapitulum her skeypte bir adet, 12–20 mm boyunda; fillariler lanseolat, dıştaki fillariler 5–8 mm, içtekiler 9–16 mm, yoğun tüylüdür. Çiçekler ligulat, açık sarı renkli; akenler silindirik, oluklu, düz, tüysüz, 5–7,5 mm; pappus kısa, hafif pembemsi veya morumsu, alt kısımları plumose, üst kısımları barbellattır (Ek Şekil 3e, Ek Şekil 5h).

Çiçeklenme zamanı: Haziran-Temmuz. Alpin bölge, yarı taşlı çayırılık alanlar ve 2000 m yüksekliklerde yetişir.

Tip: [Soviet Armenia] in alpibus Alagös, Armeniae Rossicae, Seidlitz.

Toplandığı yerler: A9 Artvin: Yalnızçam Dağlarının Ardahan'a bakan tarafları, Ardahan'dan Yalnızçam'a 33 km, Eski Rus yolu ve Bülbülan Yaylası çevresi, 1950–2200 m, 17.07.2003, *Makbul* 025, KTUB; A9 Artvin: Şavşat, Sahara mevki, 2150 m, N 41 14 16; E 042 22 09, 16.07.2003, *Makbul* 022, KTUB.

3.1.19. Scorzonera sericea DC. Prodr. 7:123 (1838). Ic:Lipschitz, *Fragm. Monogr. Gen. Scorz.* 1: t. 13 (1935). Map 62, p.649.

Bitkiler çok yıllık, 3–7 cm boyunda; kökler silindirik, kalın ve uzun; skeyp yükselici, küme şeklinde ve grimsi yumuşak tüylüdür. Yapraklar basit, linear, 0,1–0,25 x 1,5–7 cm, gövdeye sarılıcı ve parlak gümüşü renklidir. Kapitulum her skeypte tek ve 13–18 mm boyunda; fillariler linear-lanseolat, dıştaki fillariler yaklaşık 5 mm, içtekiler 11–12 mm ve yoğun tüylü; çiçekler ligulat, sarı renklidir. Akenler silindirik, oluklu, düz ve tüysüz, 8–9 mm; pappus açık kahverengi, alt kısımları plumose, üst kısımları barbellattır (Ek Şekil 3f, Ek Şekil 5i).

Çiçeklenme zamanı: Temmuz-Ağustos. Step alanlarda, serpentine kayalıklar arasında ve yaklaşık 2000–3500 m yükseklerde yetişir. Endemik ve IUCN kategorisi LR (lc) (En Az Endişe Verici)'dir.

Tip: [Türkiye B7] in Cappadocia (Kapadokya) ad Euphratem, Aucher 3307 (holo. G-DC, photo! Iso. E!).

Toplandığı yerler: A8 Bayburt: Kop Dağı, Baz istasyonu çevresi, 2452 m, N 40 01 11, E 40 29 54, 25.06.2005, *Makbul* 089, KTUB; A8 Bayburt: Irmak Dağı, 2700 m, 04.08.2004, *Makbul* 035, KTUB.

3.2. Anatomik Bulgular

3.2.1. *Scorzonera tomentosa*

Bitkinin çok yıllık olan köklerinden alınan enine kesitlerde dışta periderma tabakası belirgin şekilde 10–12 sıra hücreden oluşmaktadır. Peridermanın kalınlığı 130–160 μm arasındadır. Bu hücreler sık dizilişli, yatay sıralar halinde ve dikdörtgenimsi şekillerdedir. Gelişmiş bir sekonder korteks tabakası vasküler kambiyum ile periderma arasında yer almaktadır. Sekonder korteks parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bunların merkeze yakın olanları daha küçük ve hücreler arası boşlukları az, peridermaya doğru olanları ise büyük ve hücreler arası boşlukları fazladır. Sekonder korteksin genişliği 550–650 μm civarındadır. Kortekste iletim demeti kollarının karşılarında sıralar halinde içleri salgı maddesi ile dolu salgı hücreleri mevcuttur. Ksilem ile floem arasında yer alan kambiyum belirgindir. Trakeler genellikle radyal sıralar halindedir. Bunların kambiyuma yakın olanları gruplar halinde bulunmaktadır. Trakelerin çapları 45–60 μm 'dir. Ksilem dokusunun genişliği ise yaklaşık 800–1050 μm civarındadır. Ksilem kolları arasında parankimatik öz ışınları yer almaktadır. Kökün tam merkezinde bir açıklık mevcuttur. Bu boşluk yer yer ksilem kolları arasında da devam etmektedir (Şekil 2a).

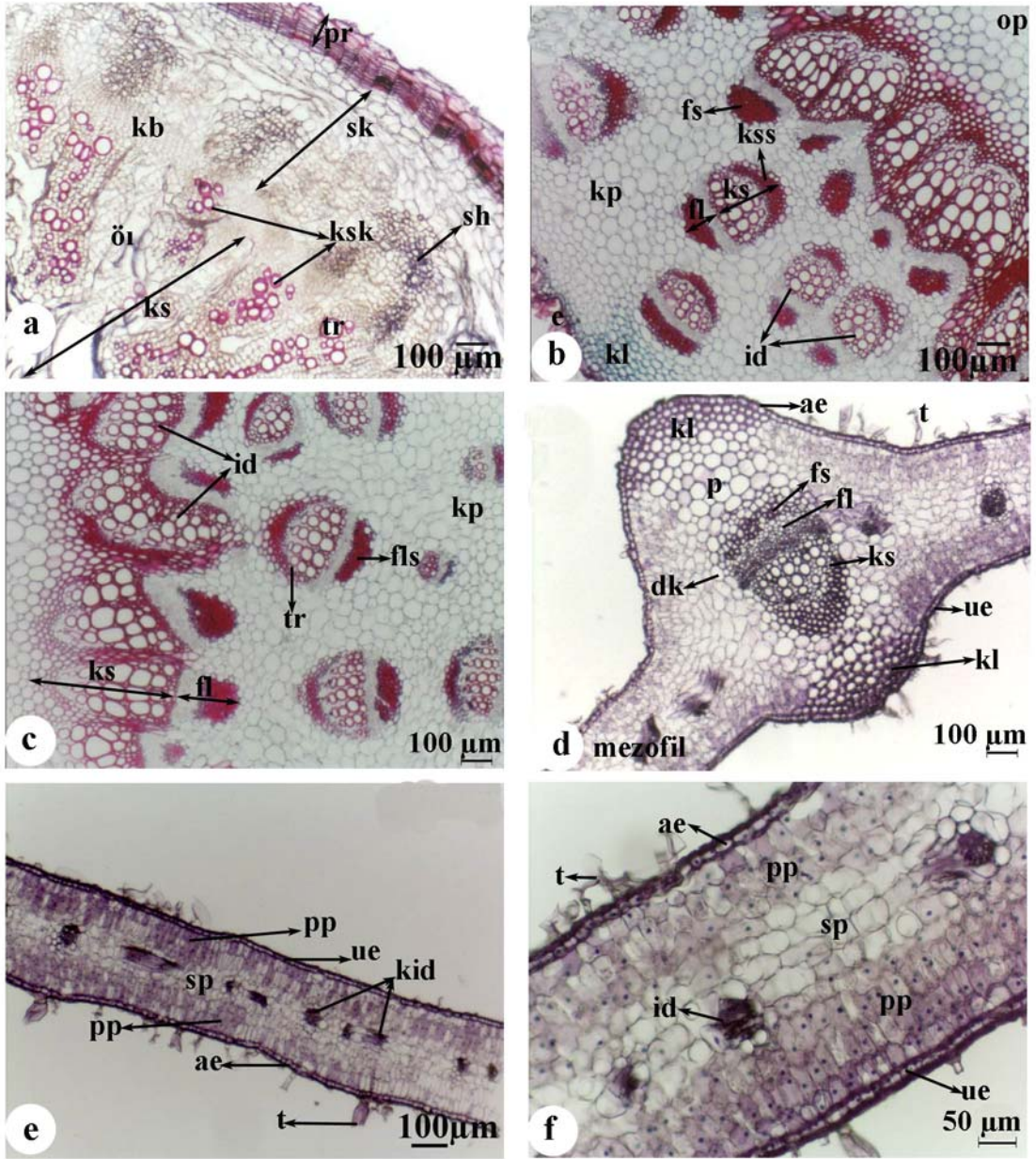
Bu türün gövdesinde epidermis hücreleri dikdörtgenimsi şekillerde, 13 x 16 μm boyutlarında ve bunların dış yüzeyleri tomentos tüylerle kaplıdır. Epiderminin altında 1–2 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşısına denk gelen bölgelere değişmektedir. Bu bölgelerde kollenkima dokusu 6–8 sıradan oluşmaktadır. Kollenkima hücrelerinin boyutları 20 x 27 μm 'dir. Gövde korteksinde kollenkimadan sonra aralarında şizogen boşluklar yaygın olan ince çeperli parankima hücreleri 13–15 sıradan oluşmaktadır ve bu hücrelerin ortalama boyutları 25 x 35 μm 'dir. Korteksteki parankima dokusunun genişliği 400–650 μm civarındadır. Gövdede iletim demetlerinin iç sırasını oluşturanlar birbirine yakın ve düzgün

sıralıdır. Bu sıranın dışında korteks parankiması içine dağılmış iletim demetleri bulunmaktadır. İletim demetlerinde sklerankima lifleri floemin dışında yoğun şekildedir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halindedir. Her bir demette bunlar 4–5 sıradan oluşur ve her sıradaki trake sayısı 3–6 arasında değişmektedir. Trakelerin çapları ortalama 40–50 μm 'dir. İletim demetlerinin çevrelediği öz parankimatiktir. Bunlar korteks parankiması hücrelerine benzerler, ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Bu hücrelerin çapları ortalama 80–90 μm 'dir. Gövdede parankima hücreleri arasında lateks kanalları bulunmamaktadır (Şekil 2b-c).

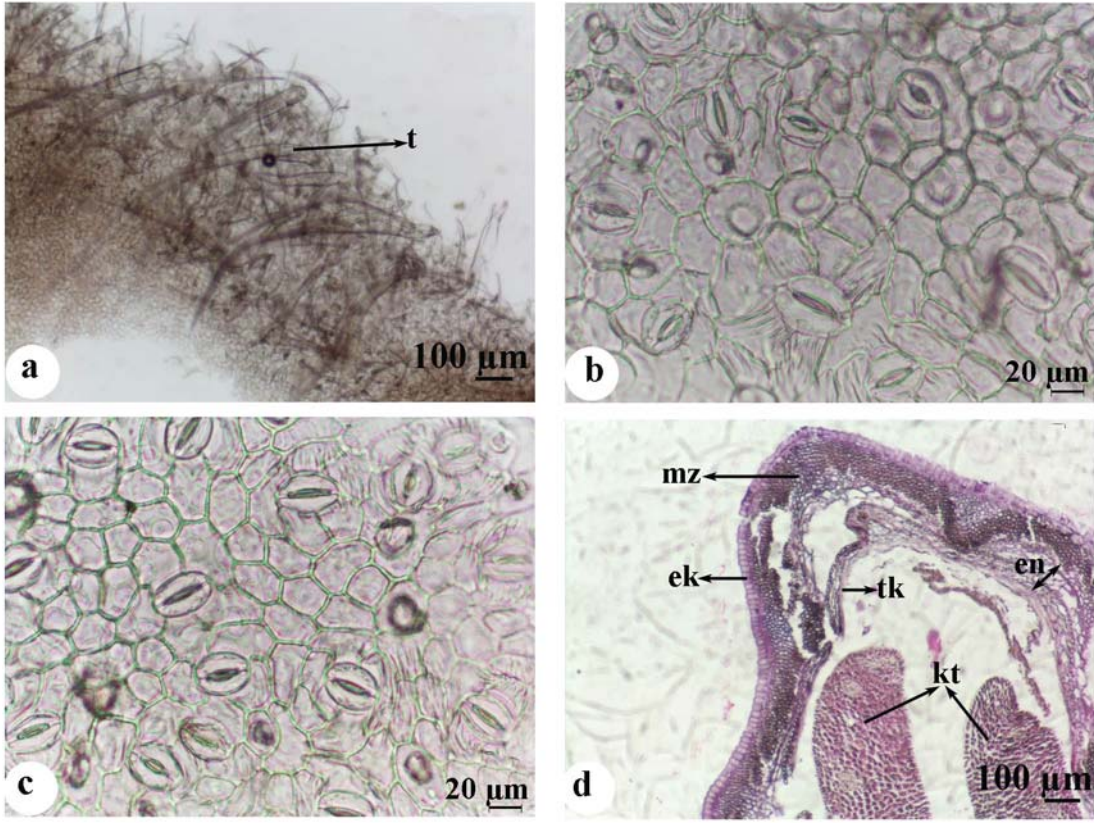
S. tomentosa'nın yaprakları basit, lamina geniş ve yaprak ayası yoğun tüylüdür. Yapraklardan alınan enine kesitlerde yaprağın tam ortasında bir orta damar bölgesi bulunmaktadır. Orta damarın merkezinde büyük bir kollateral tipte iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti, tek sıra halinde ve ince çeperli, parankimatik demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. Demet kını hücrelerinden sonra kanatlara doğru hemen mezofil doku başlamaktadır. İletim demetinin alt ve üst epidermise bakan yüzünde 4–6 sıra halinde parankima hücreleri yer almaktadır. Bu parankima hücreleri ile epidermis arasında kalan bölgede 5–6 sıra halinde ve yaklaşık 140–160 μm kalınlığında bir kollenkima dokusu mevcuttur. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Ksilem floemden) daha geniştir (Ksilem=310–330 μm , floem=220–240 μm). Floem kalburlu boru ve arkadaş hücreleri ile kümeler halinde sklerankima lifleri bulunmaktadır. Ksilemde trakeler 5–6 radyal sırada dizilmişlerdir. Her bir sırada ortalama 3–4 trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları yaklaşık 30–40 μm civarındadır. Ksilem alttan tamamen sklerankima lifleri ile sarılıdır. İletim demetinden yanlara doğru gididikçe mezofil doku içerisinde büyüklükleri hemen hemen orta damardakine yakın olan yan damarlar yer almaktadır. Bu yan damarlar arasında da küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Mezofil dokuda palizat ve sünger parankimaları belirgindir. Palizat parankiması üst epidermis altında 2–3 sıra, alt epidermis altında ise genellikle 2 sıra halindedir. Palizat parankiması hücrelerinin boyları ortalama 50–55 μm civarındadır. Palizat dokusu üstte 120–130 μm , altta 90–100 μm genişliğe sahiptir. Bunlar dikdörtgenimsi şekillerde, ince çeperli ve sık dizilişli hücrelerdir. Aralarında yer yer stoma boşlukları mevcuttur. İki palizat arasında 2–4 sıra halinde ve yaklaşık 120–150 μm kalınlıkta bir sünger parankiması bulunmaktadır. Sünger parankiması hücrelerinin çeperleri ince ve aralarında hücreler arası boşlukları fazladır. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri alt ve üst yüzeylerde fazla değişmemekte ve bu hücrelerin üzerleri yoğun tomentos tüylerle kaplıdır (Şekil 2d-f).

Yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki tarafta bulunmaktadır. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm²'lik alanda ortalama 128 stoma ve 1117 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 27 x 38 µm, epidermis hücrelerinin ise 25 x 43 µm'dir. Stoma indeksi alt yüzey için 10,2'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm²'de ortalama 192 stoma ve 1555 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 26 x 35 µm, epidermis hücreleri ise 23 x 35 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 10,9'dur (Şekil 3a-c).

S. tomentosa'nın akenlerinden alınan enine kesitlerde perikarp dalgalı bir yapıda ve aken beşgen görünümündedir. Perikarpın kısımları belirgin olarak ayırılmaktadır. En dışta ekzokarp tek sıra halinde epidermis hücrelerinden oluşmuştur. Epidermis hücreleri ince çeperli, sık dizilişli ve silindirik olarak dizilmişlerdir. Mezokarpın ekzokarpa bakan kısmında 4-5 sıra halinde ve yaklaşık 25-35 µm genişliğinde kalın çeperli parankima hücreleri yer almaktadır. Mezokarpın endokarpa bakan yüzünde ise yine 4-5 sıra halinde ve ortalama 40-50 µm genişliğinde kalın çeperli ve sık dizilişli sklerankima lifleri



Şekil 2. *Scorzonera tomentosa*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 3. *Scorzonera tomentosa*: a-b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.

mevcuttur. Mezokarptaki sklerankima dokusu bazı yerlerde içeriye doğru çöküntüler oluşturmuştur. Bu bölgelerde parankima hücrelerinin sıra sayısı 8-10'a kadar çıkmaktadır. Endokarp farklı büyüklüklerdeki ince çeperli parankima hücrelerinden oluşmuştur. Bazı yerlerde parçalanmış olarak görülen endokarpın genişliği oldukça değişkendir. Akenin merkezinde yer alan tek tohumu ait iki kotiledon belirgindir. Kotiledonlar besi doku halini almış ve bol miktarda nişasta depolamaktadır. Tohumun dış kısmında ise tek sıra halinde yatay olarak uzanan ve çeperleri kalınlaşmış testa yer almaktadır (Şekil 3d).

3.2.2. *Scorzonera sosnowskyi*

Çok yıllık olan köklerden alınan enine kesitlerde dışta periderma tabakası belirgin şekilde 10–13 sıra hücre dizisinden oluşmuştur. Peridermanın kalınlığı ortalama 220–250 µm'dir. Her bir periderma hücresi yaklaşık 10 x 50 µm boyutlarındadır. Bu hücreler sık dizilişli, kalın çeperli, yatay sıralar halinde ve dikdörtgenimsi şekildedir. Vasküler kambium ile periderma arasında gelişmiş bir sekonder korteks tabakası yer almaktadır.

Sekonder korteks dokusunun genişliği 470–520 μm civarındadır. Sekonder korteks parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bu hücrelerin merkeze doğru olanları daha küçük ve hücreler arası boşlukları az, dışa doğru büyüklükler artmakta ve aralarında geniş şizogen boşluklar bulunmaktadır. Dışa doğru olanlar 75–85 μm , içe doğru olanlar ise ortalama 45–55 μm büyüklüğündedir. Kortekste tek tek ya da kümeler halinde salgı hücreleri bulunmaktadır. Salgı hücreleri korteks içerisinde ksilem kollarının karşısında sıralar halinde uzanmaktadır. Kambiyum belirgindir. Ksilem kolları merkezde birleşmiş, trakeler genellikle radyal sıralar halinde ve bunların kambiyuma yakın olanları üçlü dörtlü kümeler oluşturmuştur. Trakelerin çapları yaklaşık 45–55 μm 'dir. Ksilem dokusunun genişliği ortalama 900–1100 μm civarındadır. Ksilem kolları arasında çok sıralı parankimatik öz ışınları yer almaktadır (Şekil 4a-b).

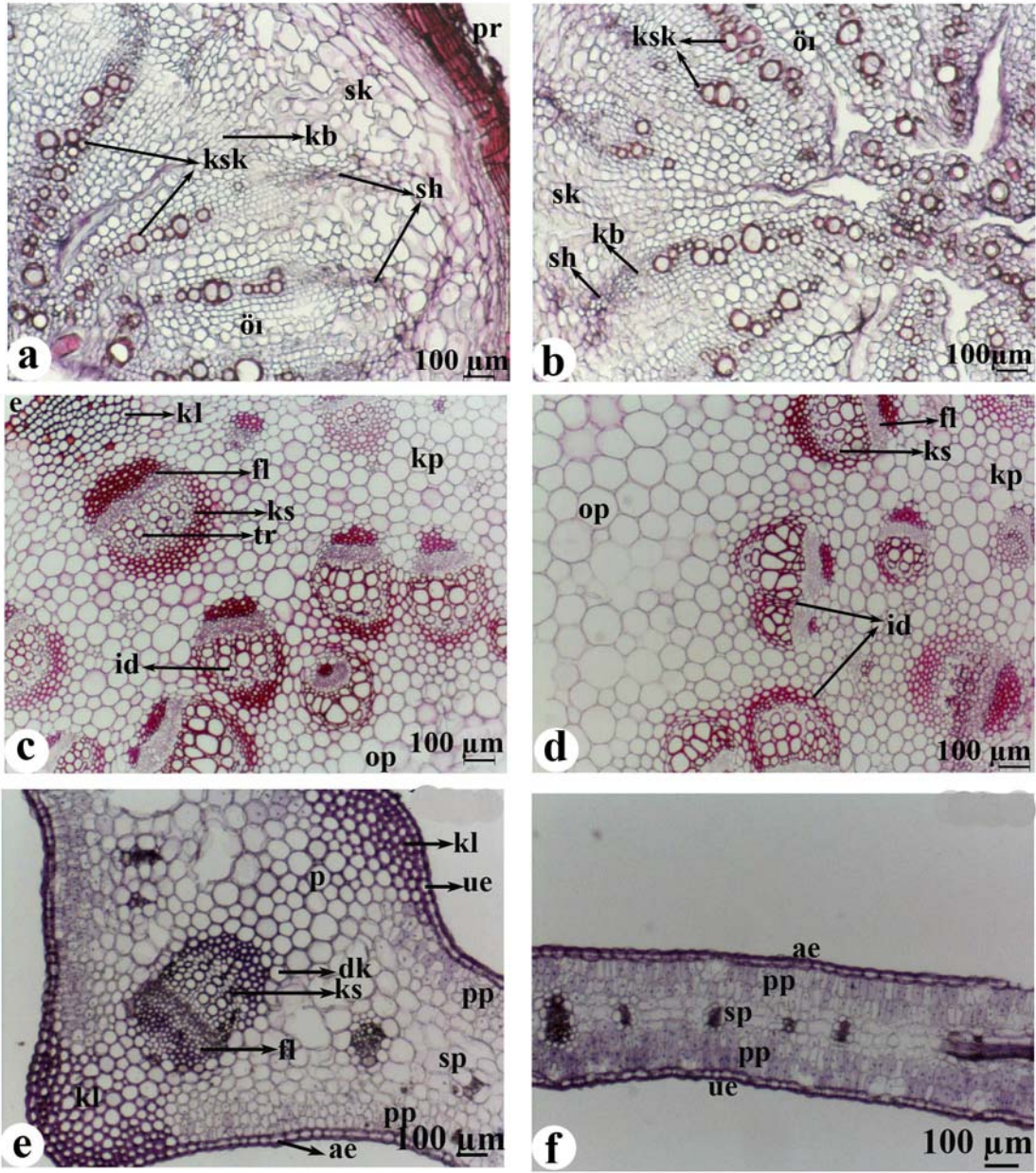
Gövdenin en dışında sık dizilişli, dikdörtgenimsi ve 10 x 12 μm boyutlarında epidermis hücreleri yer alır. Epidermin altında ise genellikle bir sıra halinde kollenkima hücreleri bulunmamaktadır. Kollenkima hücreleri iletim demetinin karşısına gelen bölgelerde 7–8 sıradan oluşmaktadır. Kollenkima hücrelerinin boyutları 14 x 20 μm 'dir. Gövde korteksinde kollenkimadan sonra aralarında şizogen boşluklar yaygın olan ince çeperli parankima hücreleri 20–22 sıradan oluşmaktadır. Kortekste parankima dokusunun ortalama genişliği 350–400 μm ve korteks parankiması hücrelerinin ortalama boyutları ise 32 x 38 μm 'dir. Bu türde korteks parankiması hücreleri arasında ve dağınık halde lateks kanalları yer alır. Lateks kanallarının çapları yaklaşık 40–50 μm 'dir. 1 mm^2 'lik alanda 2 adet lateks kanalı bulunmaktadır. Gövdede iletim demetlerinde iç sırayı teşkil edenler birbirine yakın ve düzgün sıra halindedir. Dış sırayı oluşturanlar ise korteks parankiması içinde birbirinden bağımsız, tek tek ve düzgün bir sıra oluşturacak şekilde dizilmiştir. Floem dışında kalan sklerankima lifleri yoğun şekildedir. Ksilem dokusu sklerankimatik hücreler tarafından tamamen kuşatılmıştır. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halindedir. Her bir ksilemde bunlar 4–6 sıradan oluşmakta, her bir sıradaki trake sayısı 3–4 arasında değişmektedir. Trakelerin çapları ortalama 25–30 μm 'dir. Gövdenin merkezinde korteks parankiması hücrelerine benzeyen ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar olan öz parankiması hücreleri bulunur. Bu hücrelerin çapları ortalama 45–50 μm civarındadır (Şekil 4c-d).

Bu türün yaprakları basit yani yaprak ayası tamdır. Yapraktan alınan enine kesitlerde yaprağın ortasında ve dar bir alanda sıkışmış bir orta damar bölgesi bulunmaktadır. Orta damardan yaprak ayasına doğru gidildikçe yan damarlar bulunmaktadır. Merkezinde

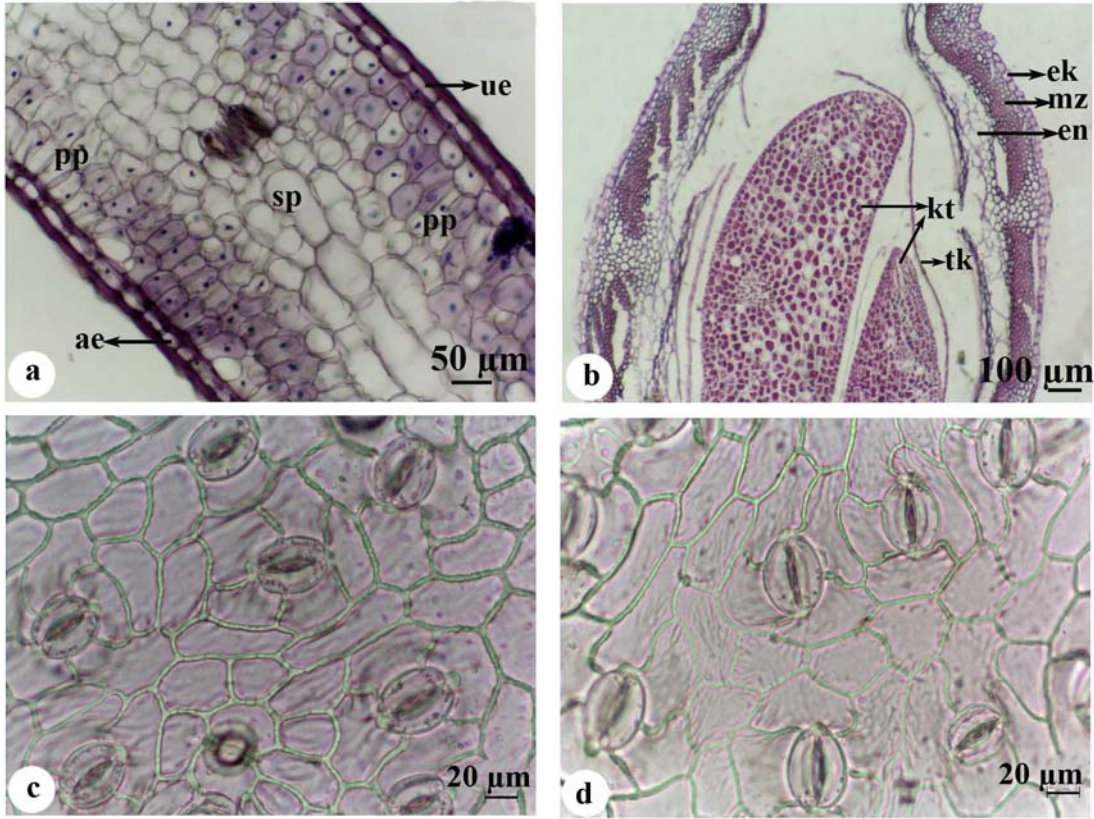
kollateral tip iletim demeti bulunan orta damar alt ve üst epidermise doğru çıkıntı yapmıştır. İletim demeti bir sıra halinde parankimatik demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. Floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Ksilem (250–300 μm) floemin (180–220 μm) yaklaşık 1,5 katı büyüklüğündedir. Floemde küme halinde yoğun sklerankima hücreleri dikkati çekmektedir. Ksilemde trakeler 4–5 ışınal sıradan oluşmakta ve her bir sırada da ortalama 4 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları ortalama 25–30 μm civarındadır. İletim demetinin alt ve üst epidermise bakan yüzlerinde iletim demeti ile epidermis arasında 8–10 sıra kollenkima hücresi yer almaktadır. Kollenkima dokusunun kalınlığı her iki tarafta da yaklaşık 280–320 μm 'dir. İletim demetinin mezofile bakan yüzlerinde ise 2–3 sıra halinde ve aralarında geniş şizogen boşluklar bulunan parankima hücreleri mevcuttur. Ortadan yanlara doğru gidildikçe yaprak mezofili incelmekte ve palizat ile sünger parankiması belirgin hale gelmektedir. Mezofil doku içerisinde belirli mesafelerde yan damarlar ve onların da arasında küçük iletim demetleri yer almaktadır. Bu demetlerin sayıları ve birbirlerine olan mesafeleri değişmektedir. Palizat parankiması yaprağın her iki epidermisi altında da bulunmaktadır (İzolateral yaprak). Palizat parankimasının üst epidermis altında 2–3 sıra halinde, alt epidermis altında ise 2 sıra halinde olduğu görülmektedir. Palizat hücreleri dikdörtgenimsi şekillerde ve ortalama 60–70 μm uzunluğundadır. Palizat dokusu hem alt hem de üst epidermis altında yaklaşık 110–130 μm kalınlığa sahiptir. İki palizat arasında genellikle 3 sıra halinde ve aralarında geniş şizogen boşluklar olan sünger parankiması hücreleri bulunmaktadır. Sünger parankiması yaklaşık 110–130 μm kalınlıktadır. Mezofil dokunun toplam kalınlığı ise 350–400 μm civarındadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri fazla değişmemekte ve bazı epidermis hücreleri içe doğru bombe yapmıştır (Şekil 4e-f; Şekil 5a).

Yaprak amfistomatik özellikte ve stomalar anomositik tiptedir. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 89 stoma ve 641 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 33 x 45 μm , epidermis hücrelerinin ise 27 x 60 μm 'dir. Stoma indeksi 12,1'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 77 stoma ve 551 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 35 x 45 μm , epidermis hücreleri ise 30 x 60 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 12,2'dir (Şekil 5c-d).

Bu türe ait akenlerin dış yüzeylerinde yoğun şekilde tüyler bulunmaktadır. Aken morfolojik olarak oval görünümlü ve perikarp dalgalıdır. Perikarpta her üç meyve tabakası



Şekil 4. *Scorzonera sosnowskyi*: a-b. Kökten enine kesit, c-d. Gövdeden enine kesit, e-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 5. *Scorzonera sosnowskyi*: a. Yapraktan enine kesit, b. Akenden enine kesit, c. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit.

da belirgindir. Ekzokarp bir sıra epidermis hücresi şeklinde yer almaktadır. Epidermis yatay olarak dizilmiş, çeperleri kalınlaşmış ve tek sıra halindeki hücrelerden oluşmaktadır. Mezokarpıta iki grup hücre bulunmaktadır. Mezokarpın dışa bakan kısmında 6–7 sıra halinde ve yaklaşık 80–100 µm genişliğinde sklerankima hücreleri yer almaktadır. Bunlar kalın çeperli ve sık dizilişli hücrelerdir. Mezokarpın endokarpa bakan yüzünde ise 5–6 sıra halinde ve ortalama 100–120 µm genişliğinde parankima hücreleri mevcuttur. Bunlar ise çeperleri ince ve büyüklükleri farklı hücrelerdir. Perikarpın en iç kısmında 20–25 µm genişliğinde ve ince bir halka şeklinde parankimatik hücrelerden oluşan bir endokarp bulunmaktadır. Akenin merkezinde bir adet tohum yer almaktadır. Tohumun iki kotiledonu da besi doku şeklini almıştır. Kotiledonlar bir sıra halinde yatay olarak uzanan ve çeperleri kalınlaşmış testa hücreleri ile çevrelenmiştir (Şekil 5b).

3.2.3. *Scorzonera latifolia*

Bu taksona ait bitkilerin çok yıllık köklerinden alınan enine kesitlerde en dışta periderma tabakası belirgin şekilde, 200–250 µm kalınlıkta olup 15–20 sıra hücreden

oluşmuştur. Periderma hücreleri 12 x 52 μm ebatlarındadır. Bu hücreler sık dizilişli, inceçeperli, yatay sıralar halinde ve dikdörtgenimsi şekildedir. Gelişmiş bir sekonder korteks tabakası vasküler kambiyum ile periderma arasında yer almaktadır. Sekonder korteks parankimatik hücrelerden meydana gelmiş ve bunların merkeze doğru olanları daha küçük, hücreler arası boşlukları az, dışa doğru hücrelerin büyüklükleri artmakta ve aralarında daha geniş şizogen boşluklar bulunmaktadır. Sekonder korteksin kalınlığı yaklaşık 650 μm 'dir. Kortekste tek tek ve kümeler halinde salgı hücreleri bulunmaktadır. Bu hücreler ksilem kolları ile aynı hizada ve düzenli sıralar oluşturacak şekilde dizilmişlerdir. Floem ve ksilem arasında kambiyum belirgindir. Ksilem kolları merkezde birleşmiş ve çapları yaklaşık 45–50 μm olan trakeler genellikle radyal sıralar halinde dizilmişlerdir. Trakeler ksilem kolları üzerinde tek tek bulunmaktadır. Her bir ksilem kolunda genellikle bir büyük birkaç tane de küçük trake yer almaktadır. Ksilem dokusunun kalınlığı 600–700 μm 'dir. Ksilem kolları arasında ince çeperli, çok sıralı parankimatik öz ışınları yer almaktadır (Şekil 6a).

Bu türün çok sayıda köşeye sahip olan gövdesi yoğun şekilde basit tüylerle kaplıdır. Gövdeden alınan enine kesitlerde epidermis hücreleri dikdörtgenimsi şekillerde ve 18 x 30 μm boyutlarındadır. Epidermisin altında 1–2 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı köşelerde ve iletim demetlerinin karşısına gelen bölgelerde değişmektedir. Bu bölgelerde kollenkima dokusu 11–15 sıra hücreden oluşmaktadır. Kollenkima hücrelerinin boyutları epidermise yakın olan yerlerde küçük, iletim demetlerine yakın olan yerlerde ise daha büyüktür. Bu hücreler ortalama 18 x 24 μm ebatlarındadır. Gövdede kollenkimadan sonra 3–4 sıra halinde içleri salgı maddesi ile dolu olan salgı hücreleri yer almaktadır. Gövde korteksinde bu salgı hücrelerini aralarında şizogen boşluklar yaygın olan ince çeperli parankima hücreleri 13–15 sıra halinde takip etmektedir. Korteks parankiması hücrelerinin ortalama boyutları 55 x 75 μm 'dir. Korteks parankima dokusunun genişliği ise köşelerde 1000–1200 μm , aralarda ise 900–1000 μm civarındadır. Gövdedeki iletim demetlerinden iç sırayı teşkil edenler birbirine yakın ve düzgün sıralar halindedir. Bu sıranın dışında korteks parankiması hücreleri içine dağılmış iletim demetleri de bulunmaktadır. Bunlar bazen düzgün bir sırada bazen de dağınık halde yer almaktadır. Dış sıradaki iletim demetleri içtekilere oranla daha büyüktür. İletim demetlerinin ortalama büyüklükleri 450–550 μm civarındadır. Ksilem (280–320 μm) floemin (150–200 μm) yaklaşık 1,5 katı büyüklüğündedir. İletim demetlerinde floem dışında sklerankima lifleri yoğun şekildedir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halindedir.

Trakeler 4–7 sıradan oluşmakta ve her bir sıradaki trake sayısı da 3–4 arasında değişmektedir. Trakelerin çapları ortalama 60–70 μm 'dir. Ksilem birkaç sıra halinde sklerankima hücresi tarafından kuşatılmıştır. İletim demetlerinin çevrelediği öz bölgesi parankimatiktir. Bunlar korteks parankiması hücrelerine benzerler ancak onlara göre daha büyüktür. Bu hücreler ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan hücrelerdir. Öz parankiması hücrelerinin çapları ortalama 80–120 μm civarındadır (Şekil 6b).

S. latifolia'nın yaprakları basit, lamina kalın ve yoğun tüylüdür. Yapraklardan alınan enine kesitlerde yaprağın tam ortasında geniş bir orta damar bölgesi yer almaktadır. Orta damarın merkezinde büyük bir kollateral tip iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetinin alt ve üst epidermise bakan yüzünde ve epidermis hücrelerinin hemen altında yoğun bir kollenkimanın varlığı dikkat çekmektedir. Alt epidermisin altında kollenkima dokusu 10–12 sıradan oluşurken üst epidermis altında 4–5 sıra halinde yer almaktadır. İletim demeti ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki parankima hücreleri ile çevrilidir. Merkezdeki iletim demetinin her iki tarafında da yine iki büyük iletim demeti yer almaktadır. Ancak bu demetler merkezdekinden daha küçüktür. Mezofil doku bu iletim demetlerinden sonra başlar. İletim demetleri bir sıra halinde parankimatik demet kını hücresi tarafından sarılmıştır. Demetlerde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floemde kalburlu boru ve arkadaş hücrelerinden başka yoğun bir floem sklerankiması görülmektedir. Ayrıca floemde tek sıra halinde salgı hücreleri de yer almaktadır. Ksilem (300–360 μm) floemin (500–550 μm) yaklaşık 1,5 katı büyüklüğündedir. Ksilemde trakeler genellikle radyal sıralar halinde 5 sıradan oluşmuştur. Her bir sırada da ortalama 3 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları yaklaşık 40–50 μm civarındadır. Ksilem alttan sklerankima lifleri ile sarılıdır. Kollenkimanın sonlandığı yerden itibaren 2–3 sıralı bir palizat parankiması başlar. Yapraklardan kanatlara doğru gidildikçe yaprak mezofilinde yer yer yan damarlar ve onların aralarında küçük iletim demetleri yer alır. Mezofil dokuda palizat ve sünger parankiması belirgin hale gelmektedir. Palizat parankiması üst epidermis altında 2–3 sıra alt epidermis altında ise genellikle 2 sıra halinde bulunur. Palizat parankiması hücreleri dikdörtgenimsi şekilde, sık dizilişli ve ince çeperlidir. Aralarında stoma boşlukları yaygın olarak bulunmaktadır. Bu hücrelerin boyları ortalama 65–75 μm 'dir. Palizat dokusu üst ve alt epidermis altında ortalama 180–200 μm genişliktedir. İki palizat parankiması arasında 5–6 sıra halinde geniş bir sünger parankiması yer almaktadır. Sünger parankiması hücreleri yuvarlak görümlü ve aralarında geniş boşluklar vardır. Sünger parankimasının mezofil dokuda kapladığı alan yaklaşık 160–180 μm civarındadır. Mezofil dokunun toplam

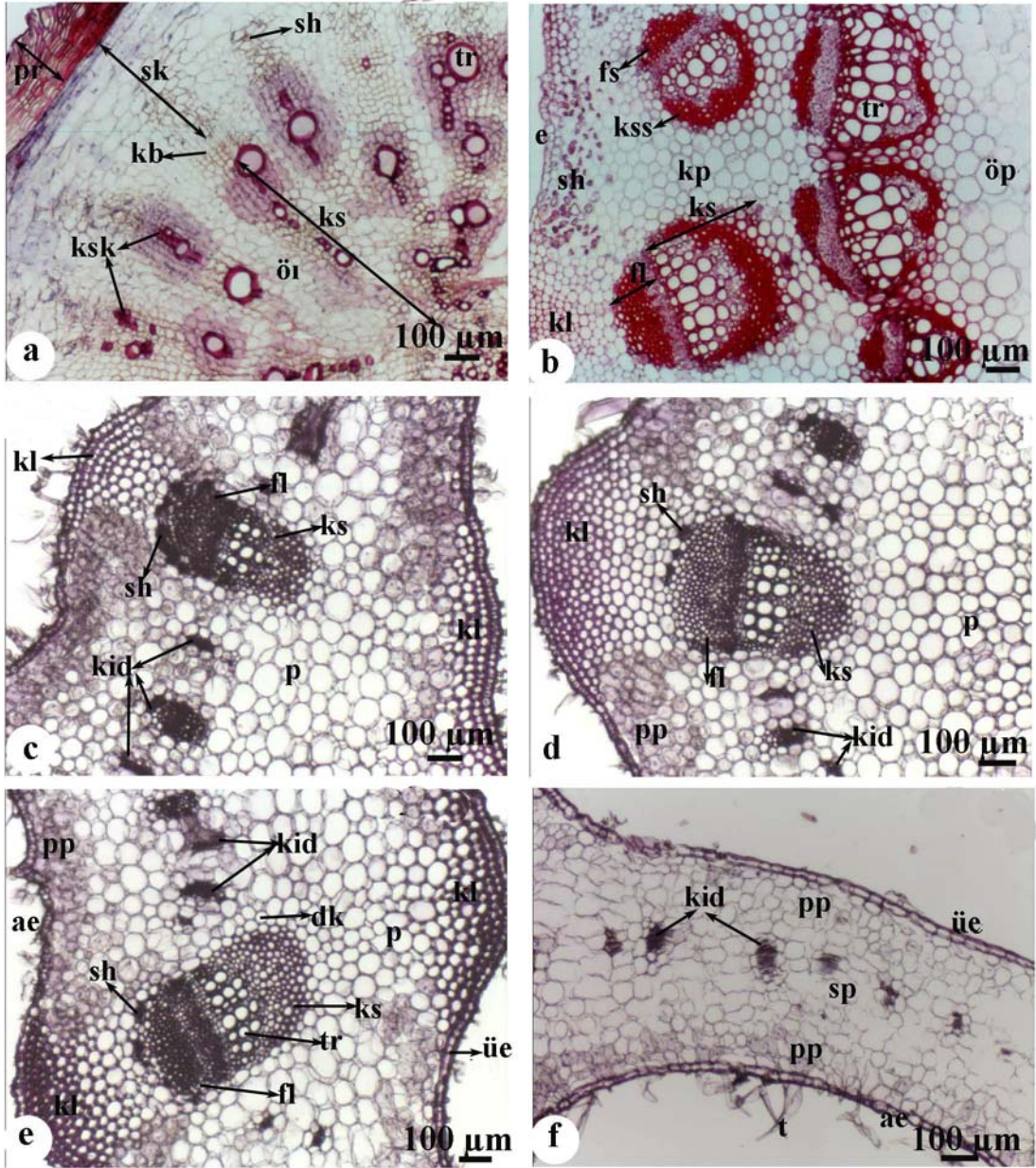
genişliği ise 500–600 μm 'dir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri altta ve üstte fazla değişmemektedir. Her iki epidermis yüzeyi de yoğun basit tüylerle kaplıdır (Şekil 6c-f).

Yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar yaprağın her iki yüzeyinde de bulunmaktadır. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 51 stoma ve 397 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 35 x 51 μm , epidermis hücrelerinin ise 40 x 70 μm 'dir. Stoma indeksi 11,3'dür. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 57 stoma ve 397 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 33 x 50 μm , epidermis hücreleri ise 40 x 70 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 12,5'dir (Şekil 7a-b).

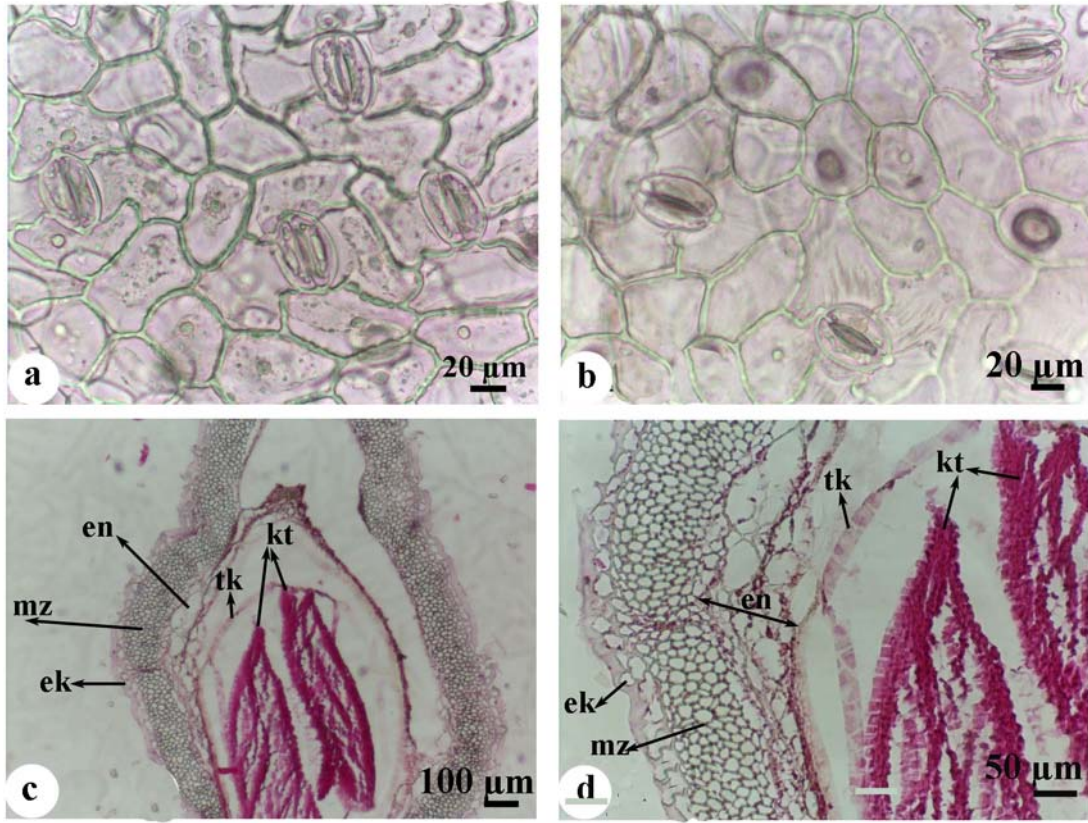
Bu türün akenlerinin dış yüzeyleri yoğun tüylerle kaplıdır. Akenlerden alınan enine kesitlerde perikarpın dalgalı olduğu görülmektedir. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri belirgindir. Ekzokarp bir sıra epidermis hücresinden oluşmaktadır. Bunlar çeperleri kalınlaşmış, farklı büyüklüklerde ve şekilsiz hücrelerdir. Mezokarp tamamen parankimatiktir. Sık dizilişli ve çeperleri kalınlaşmış olan parankima hücreleri, 7–8 sıra halinde ve yaklaşık 90–110 μm genişliğindedir. Endokarp ince çeperli ve büyüklükleri farklı olan parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Endokarp köşelerde daha geniş bir alana sahiptir. Akenin merkezindeki tohuma ait 2 kotiledon besi doku halinin almıştır. Kotiledonlar bol miktarda nişasta depolamaktadır. Tohumun dışında tek sıra halinde ve kalın çeperli hücrelerden oluşan bir testa yer almaktadır (Şekil 7c-d).

3.2.4. *Scorzonera eriophora*

Çok yıllık köklere ait enine kesitlerde en dışta periderma belirgin şekilde 10–12 sıra hücre dizisinden oluşmaktadır. Peridermisin dışındaki 3–5 sıralık hücre tabakası dökülücü özelliktedir. Periderma tabakasının genişliği yaklaşık 120–160 μm 'dir. Peridermadaki



Şekil 6. *Scorzonera latifolia*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 7. *Scorzonera latifolia*: a. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, b. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, c-d. Akenden enine kesit,

hücreler ortalama $11 \times 60 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Bu hücreler sık dizilişli, ince, uzun ve yatay sıralar halinde dizilmişlerdir. Gelişmiş bir sekonder korteks vasküler kambiyum ile periderma arasında yer almıştır. Sekonder korteks parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Peridermaya yakın olanlar daha büyük ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Vasküler kambiyuma doğru olanlar ise daha küçük ve sık dizilişlidir. Sekonder korteksin genişliği $400\text{--}500 \mu\text{m}$ 'dir. Kortekste yer yer salgı hücreleri bulunmaktadır. Bu hücreler ksilem kollarının karşılarında sıralar halinde dizilmişlerdir. Kambiyum belirgindir. Ksilem kolları merkezde birleşmiş, trakeler radyal sıralar halinde, merkeze yakın olanlar daha küçük, uçlara doğru büyüklükleri artmaktadır. Trakelerin ortalama büyüklükleri $50\text{--}60 \mu\text{m}$ 'dur. Ksilem dokusunun genişliği $800\text{--}1000 \mu\text{m}$ civarındadır. Ksilem kolları arasında çok sıralı parankimatik öz ışınları yer almaktadır. Bu öz ışınları arasında da yer yer açıklıklar mevcuttur (Şekil 8a).

Bu türün gövdesinden alınan enine kesitlerde gövdenin dış kısmında $13 \times 15 \mu\text{m}$ boyutlarında, tek sıralı ve dikdörtgenimsi şekillerde epidermis hücreleri bulunur. Gövdenin dış yüzeyi yoğun tüylerle kaplıdır. Epidermadan sonra tek sıra halinde kollenkima hücresi

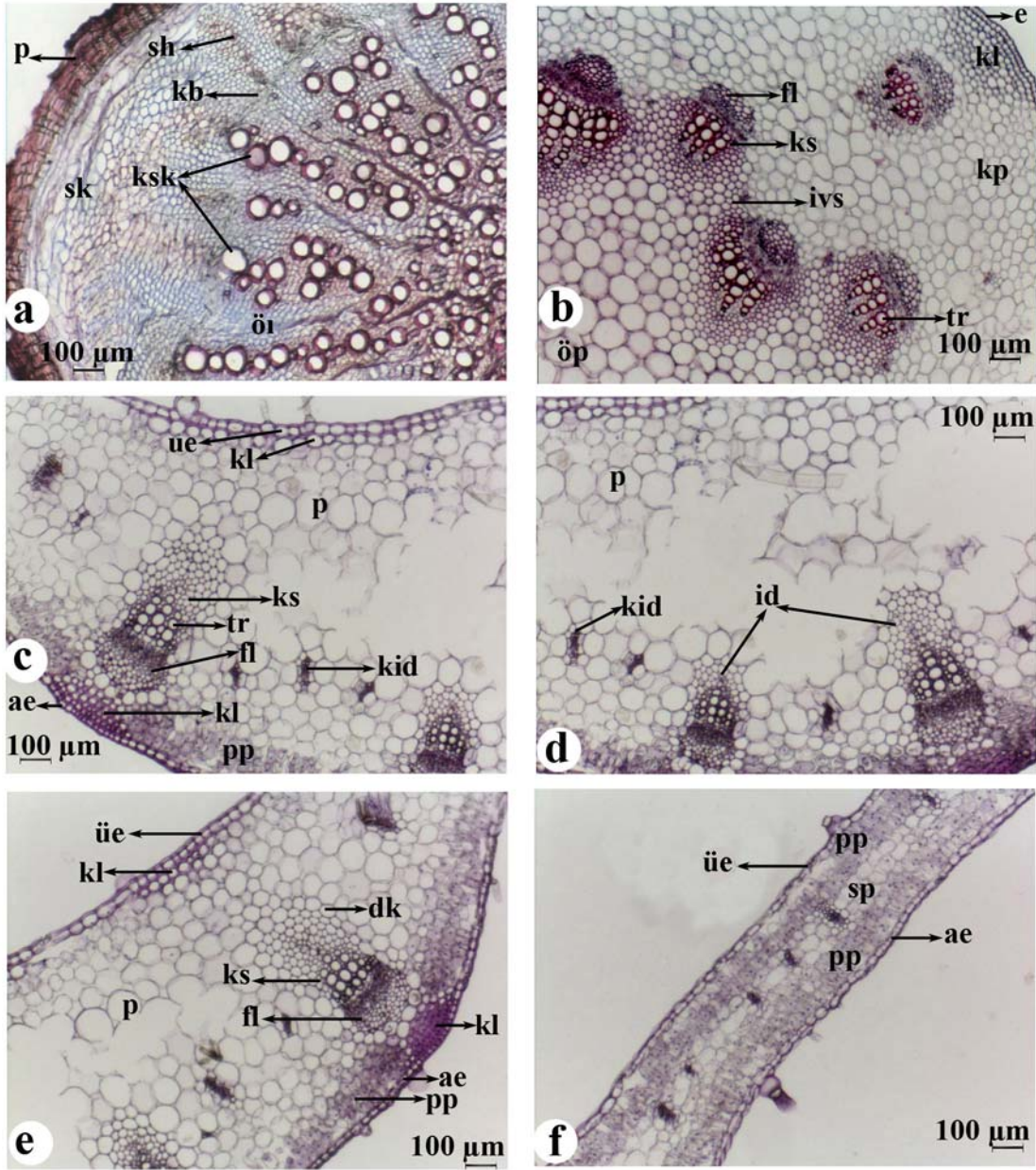
yer alır. Kollenkima dokusu iletim demetlerinin karşına denk gelen yerlerde 7–8 sıradan oluşmaktadır. Kollenkima hücrelerinin boyutları $20 \times 27 \mu\text{m}$ 'dir. Gövde korteksinde kollenkimadan sonra aralarında şizogen boşluklar yaygın olan, ince çeperli ve $60 \times 90 \mu\text{m}$ boyutlarındaki parankima hücreleri 15–20 sıradan oluşmaktadır. Korteksteki parankima dokusunun genişliği yaklaşık $850\text{--}900 \mu\text{m}$ 'dir. Korteks dokusu içerisinde az sayıda ve çapları yaklaşık $25\text{--}35 \mu\text{m}$ olan lateks kanalları yer almaktadır. 1 mm^2 alanda bir adet lateks kanalı bulunur. Gövdede iletim demetleri iki sıra halindedir. Dıştaki sırayı oluşturan larkorteks parankiması hücreleri arasında birbirinden bağımsız olarak ve tek tek bulunurlar. İç sırada yer alan iletim demetleri ise bir sıra halinde ve dalgalı bir görünüme sahiptir. Demetlerden bir tanesi kortekse doğru diğeri de öze doğru yerleşmiştir. İki iletim demeti arasında sklerankima lifleri bulunur. Bu liflerin oluşturduğu halkanın kalınlığı $90\text{--}110 \mu\text{m}$ 'dir. İletim demetlerinde floem dışında sklerankima lifleri yoğun şekildedir. Ksilemde çapları ortalama $40\text{--}45 \mu\text{m}$ olan trakeler 3–6 ışınsal sırada dizilmişlerdir ve her bir sırada da 3–7 adet trake bulunmaktadır. İletim demetlerinin çevrelediği öz parankimatiktir. Bunlar korteks parankiması hücrelerine benzerler, ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Öz parankiması hücrelerinin çapları ortalama $100\text{--}120 \mu\text{m}$ civarındadır (Şekil 8b).

S. eriophora'nın yaprakları basit, yaprak ayası geniş ve yoğun tüylüdür. Yapraklardan alınan enine kesitlerde orta damar yarım ay görünümünde ve oldukça geniş bir alana sahiptir. Beş adet iletim demeti alt epidermise paralel olarak dizilmiştir. Orta damarın alt epidermise bakan yüzünde ve iletim demetleri arasında 2–3 sıra halinde palizat parankiması hücreleri yer almaktadır. Palizat hücrelerinden sonra büyük iletim demetleri arasında ve belirli mesafelerde küçük demetler bulunmaktadır. Bunlardan başka orta damar bölgesinde farklı büyüklüklerde ve aralarında şizogen boşluklara sahip parankima hücreleri vardır. İletim demetlerinin karşılarında ve alt epidermisen altında 4–5 sıra halinde ve yaklaşık $100\text{--}140 \mu\text{m}$ genişliğinde bir kollenkima dokusu bulunmaktadır. Kollenkima hücreleri ile demetler arasında 1–2 sıra halinde parankima hücreleri mevcuttur. Orta damarın üst epidermisi altında bu kollenkima dokusu tek sıra halinde olup mezofile kadar devam etmektedir. İletim demetleri tek sıra halinde demet kını hücreleri ile sarılmıştır. Ortadaki iletim demeti kenardakilere göre daha büyüktür. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Ksilemde trakeler 3–4 radyal sırada dizilmişlerdir. Her bir sırada da yaklaşık 3–4 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları ortalama $30\text{--}40 \mu\text{m}$ 'dir. Ksilem ($350\text{--}400 \mu\text{m}$) floemin ($150\text{--}200 \mu\text{m}$) iki katından daha fazla bir büyüklüğe

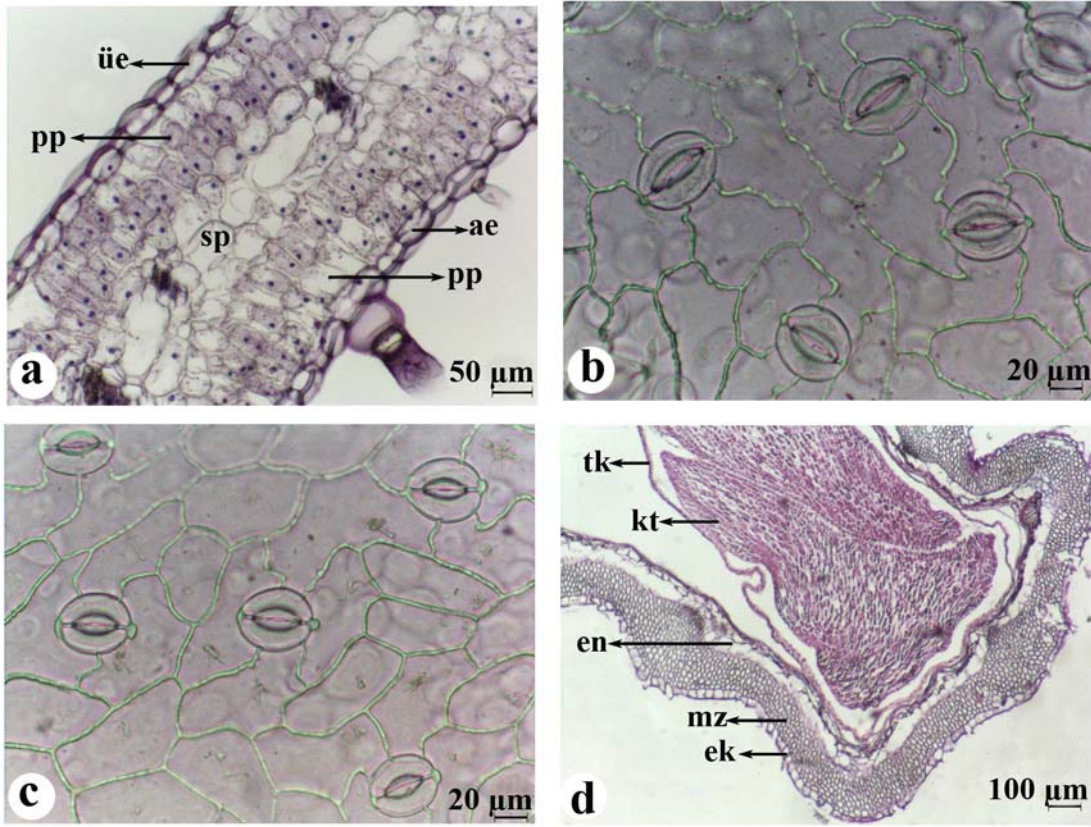
sahiptir. Ksilemde parankima hücrelerinin yoğunluğu dikkati çekmektedir. Orta damardan mezofile doğru gidildikçe palizat ve sünger parankiması belirgin hale gelmektedir. Mezofil içerisinde yer yer yan damarlar ve onların aralarında küçük iletim demetleri yer almaktadır. Palizat parankiması üst epidermis altında 2 sıra halinde alt epidermis altında ise 2–3 sıra halinde dizilmektedir. Palizat dokusu alt epidermis altında 130–150 μm , üst epidermis altında ise yaklaşık 100–120 μm genişliğindedir. Palizat parankiması hücreleri dikdörtgenimsi, ince çeperli ve sık dizilişlidir. Aralarında stoma boşlukları yaygındır. Boyları alt ve üstte fazla değişmemekte ve yaklaşık 60–70 μm 'dir. İki palizat arasında 4–5 sıra halinde yuvarlak, aralarında geniş boşluklar içeren sünger parankiması hücreleri yer almaktadır. Oldukça geniş bir alan kaplayan sünger parankiması dokusunun kalınlığı yaklaşık 250–280 μm 'dir. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre daha büyüktür. Epidermis hücreleri üzerinde kalın bir kutikulaya ve yer yer dallanmış tüylere rastlanmaktadır (Şekil 8c-f; Şekil 9a).

Yaprağın alt ve üst yüzeysel kesitlerinde anomositik tipteki stomalar her iki tarafta da bulunmaktadır. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 64 stoma ve 307 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 41 x 52 μm , epidermis hücrelerinin ise 40 x 87 μm 'dir. Stoma indeksi 17,2'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 51 stoma ve 384 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 37 x 45 μm , epidermis hücreleri ise 30 x 85 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 11,7'dir (Şekil 9b-c).

Bu türün akenlerinin dış yüzeyleri yoğun tüylerle kaplıdır. Akenlerden alınan enine kesitlerde perikarpın dalgalı olduğu görülmektedir. Perikarp bazı bölgelerde içe doğru çöküntüler oluştururken bazı yerlerde ise dışa doğru çıkıntılar yapmıştır. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp tabakaları belirgindir. Ekzokarp tek sıra halinde epidermis hücresinden oluşmuştur. Bu hücreler ince çeperli, dikdörtgenimsi ve yatay bir sırada dizilmiştir. Mezokarp 6–8 sıra halinde, yaklaşık 90–110 μm genişliğinde ve sadece parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Parankima hücreleri çeperleri kalınlaşmış ve sık dizilişli hücrelerdir. Perikarpın en iç kısmında ince çeperli, aralarında hücreler arası boşluklar yaygın olan ve farklı büyüklüklerdeki parankima hücrelerinden oluşan bir endokarp bulunmaktadır. Endokarp çoğu yerde parçalanmış olarak görülmektedir.



Şekil 8. *Scorzonera eriophora*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 9. *Scorzonera eriophora*: a. Yapraktan enine kesit, b.Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.

Köşelere denk gelen yerlerde endokarpın genişliği artmaktadır. Akenin merkezinde iki kotiledonu belirgin şekilde ayırtdelen bir tohum yer almaktadır. Kotiledonlar besi doku halini almış ve bol miktarda nişasta depolamaktadırlar. Tohumun dış kısmı tek sıra halinde yatay olarak uzanan ve çeperleri kalınlaşmış testa hücreleri ile çevrelenmiştir (Şekil 9d).

3.2.5. *Scorzonera insica*

Çok yıllık köklerin en dışında periderma belirgin şekilde 7–8 sıra hücre dizisinden oluşmaktadır. Periderma dokusunun kalınlığı yaklaşık 300–400 µm'dir. Her bir periderma hücresi 45 x 65 µm ebatlarındadır. Fellogen hücreleri sık dizilişli, kalın çeperli ve dikdörtgenimsi şekildedir. Mantar kambiyumu ince çeperli hücelere sahiptir ve kolaylıkla fellogen hücrelerinden ayrılır. Periderma ile vasküler kambiyum arasında parankimatik hücrelerden oluşan gelişmiş bir sekonder korteks yer almaktadır. Sekonder korteksin peridermaya yakın olan hücreleri daha büyük ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır.

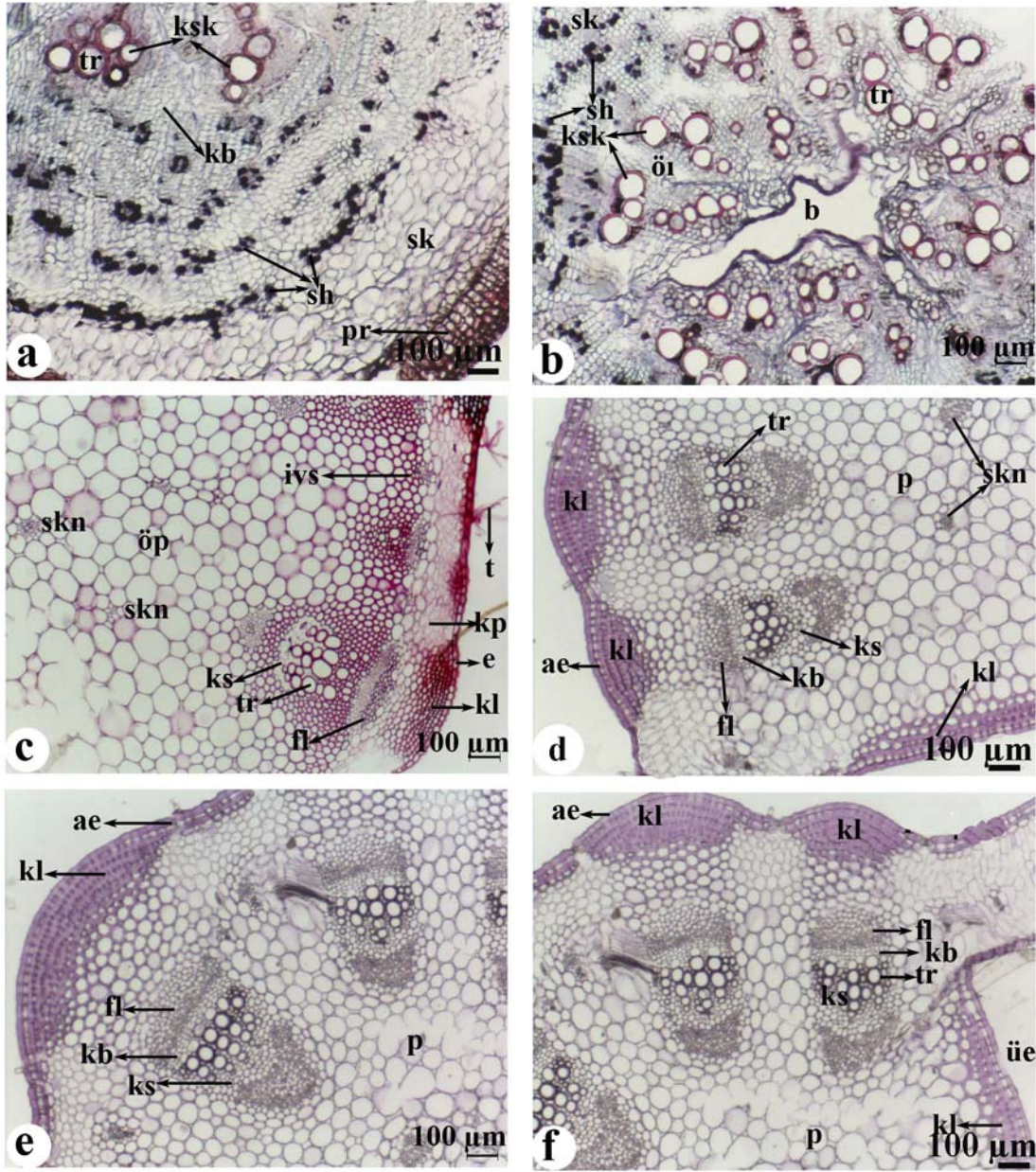
Vasküler kambiyuma yakın olan korteks hücreleri ise daha küçük ve sık dizilişlidir. Bu hücreler arasında dağınık olarak tek tek ya da kümeler halinde salgı hücreleri mevcuttur. Sekonder korteksin genişliği 900–1100 μm civarındadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum belirgindir. Ksilem kolları merkeze doğru daralmakta, trakeler radyal sıralar halindedir. Trakelerin kambiyuma yakın olanları daha büyük ve üçlü-beşli gruplar halindedir. Trakelerin ortalama büyüklükleri 65–75 μm 'dir. Ksilem dokusunun kalınlığı 600–700 μm civarındadır. Ksilem kolları arasında çok sıralı ve parankimatik öz ışınları yer almaktadır. Ksilemin sınırladığı kök merkezi boşluktur. Bu boşluk zaman zaman ksilem kolları arasına doğru ilerleyerek açıklıklar oluşturmaktadır (Şekil 10a-b).

Gövdenin en dışında tek sıra halinde yer alan epidermis hücreleri ince çeperli, dikdörtgenimsi şekillerde ve 20 x 30 μm boyutlarındadır. Bu hücrelerin üzerinde yer yer dallanmış tüyler bulunur. Epidermin altında bir sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı büyük iletim demetlerinin karşısına gelen yerlerde 8–10 arasında değişmektedir. Kollenkima hücrelerinin boyutları 24 x 28 μm 'dir. Gövde korteksinde kollenkimadan sonra ince çeperli ve boyutları 35 x 50 μm olan 5–6 sıra halinde parankima hücreleri yer almaktadır. Korteksteeki parankima dokusunun genişliği 180–220 μm civarındadır. Gövdede iletim demetleri tek sıra halinde ve bir büyük bir küçük şeklinde dizilmişlerdir. İki iletim demeti arasında kalınlığı ortalama 55–65 μm olan sklerankimatik bir halka vardır. İletim demetlerinde floemin dışında gruplar halinde sklerankima lifleri mevcuttur. Ksilemde trakeler 3–4 ışımsal sırada dizilmişlerdir ve her bir sırada da 3–5 adet trake bulunur. Trakelerin çapları ortalama 20–30 μm 'dir. Gövde merkezi ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Parankima hücrelerinin büyüklüğü 50–60 μm civarındadır. Öz parankiması hücreleri arasında yuvarlak şekilli ve çok sayıda lateks kanalları mevcuttur. Ortalama 27–33 μm büyüklüğündeki lateks kanallarından 1 mm^2 'lik alanda 5 adet bulunmaktadır (Şekil 10c).

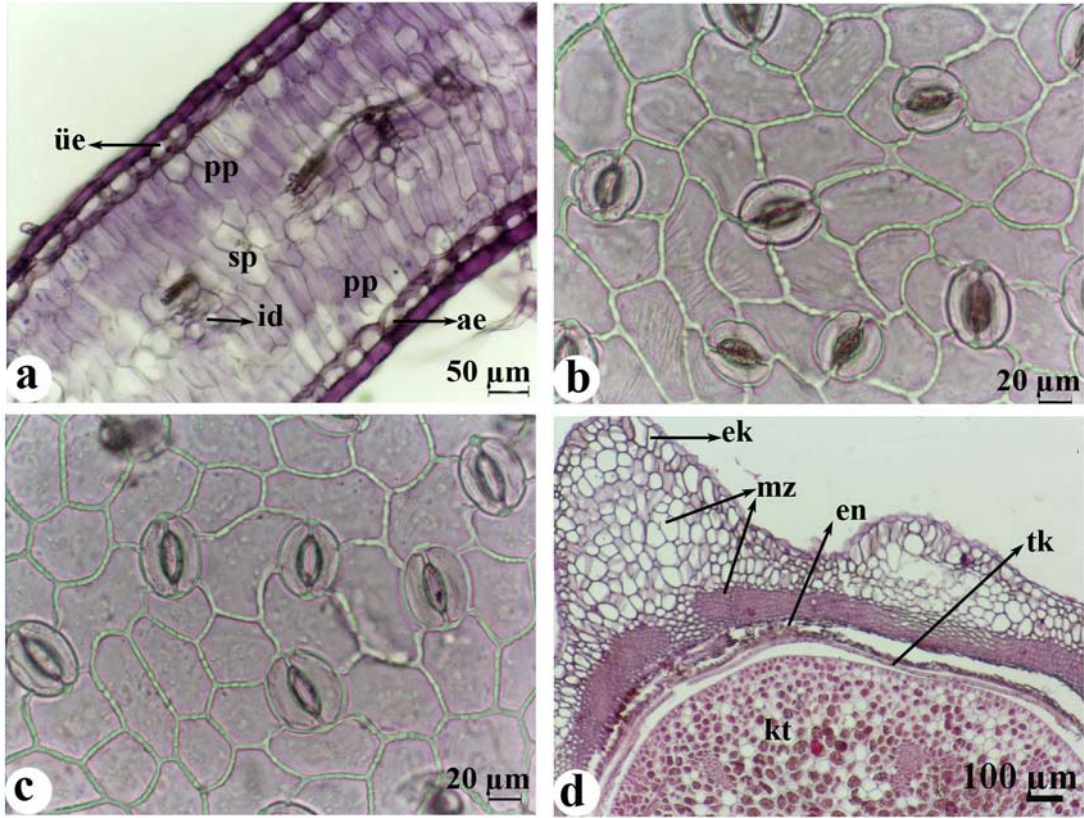
S. insica basit yapraklara sahiptir. Yapraklardan alınan enine kesitlerde eksenin tam ortasında yuvarlak görümlü bir orta damar bölgesi mevcuttur. Bu bölgede iletim demetleri alt epidermise paralel şekilde ve yarım hilal görünümünde dizilmişlerdir. Orta damar içerisinde beş adet kollateral tipte iletim demeti bulunmaktadır. Floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floem ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Ksilemde trakeler 4–6 ışımsal sırada dizilmekte ve her bir sırada ortalama 3–4 trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları ortalama 40–50 μm 'dir. Ksilem (400–450 μm) floemin (100–150 μm)

yaklaşık üç katı büyüklüğündedir. İletim demetleri bir sıra halinde parankimatik demet kını hücreleri ile çevrelenmiştir. Orta damarda yer alan alt epidermis bölgesi dalgalıdır. İletim demetlerinin karşısına denk gelen bölgelerde alt epidermis dışa doğru çıkıntı yapmıştır. Yine iletim demetlerinin karşılarında ve alt epidermis hücrelerinin altında 4–5 sıra halinde ve yaklaşık 135–165 μm genişliğinde bir kollenkima dokusu bulunmaktadır. Ara bölgelerde ise kollenkima tek sıra halinde devam etmektedir. Orta eksende ve iletim demetlerinin aralarında ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankima hücreleri bulunmaktadır. Bu parankima hücrelerinin aralarında büyüklükleri ve sayıları değişen salgı kanalları yer almaktadır. Üst epidermis altında 2 sıra halinde devam eden bir kollenkima dokusu mevcuttur. Orta damarın alt ve üst epidermisi üzerinde kalın bir kutikula tabakası bulunmaktadır. Kutikulanın da üzerinde yer yer dallanmış tüylere rastlanmaktadır. Orta damardan yanlara doğru gidildikçe mezofil doku içerisinde yan damarlar ve onların da aralarında küçük iletim demetleri yer almaktadır. Orta damardan uzaklaştıkça palizat ve sünger parankimaları belirgin hale gelmektedir. Palizat parankiması üst epidermis altında 2–3 sıra, alt epidermis altında ise genellikle 2 sıra halinde yer almaktadır. Palizat parankiması hücreleri dikdörtgenimsi şekillerde, ince çeperli ve uzun boylu hücrelerdir. Bu hücrelerin uzunlukları ortalama 60–70 μm 'dir. Palizat hücreleri arasında sık sık stoma boşluklarına rastlanmaktadır. Palizat dokusunun mezofil dokunun alt ve üst yüzeylerindeki genişliği 110–130 μm civarındadır. Genellikle iki palizat arasında 1–2 sıra halinde ve dar bir alanda sünger parankiması hücreleri bulunmaktadır. Sünger parankiması ortalama 48–53 μm 'lik bir genişliğe sahiptir. Alt ve üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri fazla değişmemekle beraber bu hücreler genellikle içeriye doğru bombe yapmışlardır (Şekil 10d-f; Şekil 11a).

Yüzeysel kesitlere göre yaprak amfistomatik özellikte stomalar ise anomositik tiptedir. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 115 stoma ve 397 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 40 x 45 μm , epidermis hücrelerinin ise 40 x 80 μm 'dir. Stoma indeksi 22,9'dur. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 77 stoma ve 423 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 38 x 50 μm , epidermis hücreleri ise 35 x 75 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 15,4'dür (Şekil 11b-c).



Şekil 10. *Scorzonera insica*: a-b. Kökten enine kesit, c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 11. *Scorzonera insica*: a. Yapraktan enine kesit, b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.

Akenler enine kesitlerde genellikle dışarıya doğru çıkıntı yapmış dört köşeli şekilde görülmektedir. Bu çıkıntıların arası bazı yerlerde düzgün bazı yerlerde ise dalgalıdır. Perikarp köşelerde geniş bir parankimatik dokuya sahiptir. Ara bölgelerde ise parankimatik doku daha dardır. Perikarpın ekzokarp, mezokarp ve endokarpı belirgin bölgeler halindedir. Ekzokarp bir sıra epidermis hücrelerinden meydana gelmiştir. Bu hücreler çoğunlukla dikey sıralar halinde olmakla beraber bazen de yatay sıralar halini almıştır. Mezokarp parankima ve sklerankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Parankima hücreleri epidermisin altında ara bölgelerde 3–4 sıra (120–140 µm) halinde, köşelerde ise 8–10 (600–650 µm) sıra halindedir. Parankima dokusu ince çeperli ve sık dizilişli hücrelerden meydana gelmiştir. Mezokarpın endokarpa bakan kısmında 4–6 sıra halinde ve 120–140 µm genişliğinde sklerankima hücrelerinden oluşan bir destek doku bulunmaktadır. Sklerankima genellikle kesiksiz uzanmakla beraber bazı yerlerde özellikle de köşelerde kesintiye uğramaktadır. Endokarp ince bir tabaka halinde, çoğu zaman kesitlerde parçalanmış 2–3 sıra parankima hücrelerinden oluşmuştur. Endokarpın genişliği

yaklaşık 70–80 μm 'dir. Akenin ortasında tek tohum yer almakta, tohumun kotiledonları besi dokusu halini almış ve belirgin şekilde iki kotiledon ayırılmaktadır. Parankimatik hücrelerden oluşan besi dokusu nişasta depolamaktadır. Tohumun dışında bir sıra hücreden oluşan testa yer almaktadır. Testa hücreleri genellikle kalın çeperli ve yatay sıralar halinde dizilmişlerdir (Şekil 11d).

3.2.6. *Scorzonera armeniaca*

Çok yıllık köklerden alınan enine kesitlerde dışta periderma tabakası belirgin şekilde, 110–130 μm kalınlıkta ve 5–6 sıra hücre dizisinden oluşmuştur. Periderma hücreleri 20 x 45 μm ebatlarındadır. Bu hücreler sık dizilişli, ince çeperli, yatay sıralar halinde, dikdörtgenimsi şekillerde ve bazıları dışarıya doğru bombe yapmıştır. Gelişmiş bir sekonder korteks tabakası vasküler kambium ile periderma arasında yer almıştır. Sekonder korteks parankimatik hücrelerden meydana gelmiş ve bunların merkeze doğru olanları daha küçük, hücreler arası boşlukları az dışa doğru hücrelerin büyüklükleri artmakta ve aralarında daha geniş şizogen boşluklar bulunmaktadır. Sekonder korteksin kalınlığı yaklaşık 800–900 μm 'dir.

Kortekste tek tek ve kümeler halinde salgı hücreleri bulunmaktadır. Bu hücreler ksilem kolları ile aynı hizada ve düzenli sıralar oluşturacak şekilde yerleşmişlerdir. Floem ile ksilem arasında kambium belirgindir. Ksilem kolları merkezde birleşmiş ve çapları yaklaşık 40–50 μm olan trakeler genellikle radyal sıralar halinde dizilmişlerdir. Trakelerin kambiuma yakın olanları 3-4'lü kümeler oluşturmuştur. Ksilem dokusunun kalınlığı 630-670 μm 'dir. Ksilem kolları arasında çok sıralı parankimatik öz ışınları yer almaktadır (Şekil 12a-b).

Gövdeden alınan enine kesitlerde epidermis hücrelerinin dikdörtgenimsi şekillerde, 20 x 25 μm boyutlarında ve tek sıradan oluştuğu görülür. Epidermisin altında 2–3 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşılarında 8–10 arasında değişmektedir. Kollenkima hücrelerinin boyutları 14x20 μm 'dir. Gövde korteksinde kollenkimadan sonra yer alan ince çeperli parankima hücreleri 10–12 sıradan oluşmaktadır. Korteksteki parankima hücrelerinin ortalama boyutları 45x60 μm 'dir. Korteksin genişliği ise 350–400 μm civarındadır. İletim demetleri gövdeye paralel olarak tek sıra şeklinde dizilmişlerdir. İletim demetlerinde floemin dışında az sayıda sklerankima lifleri mevcuttur. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halindedir. Her bir

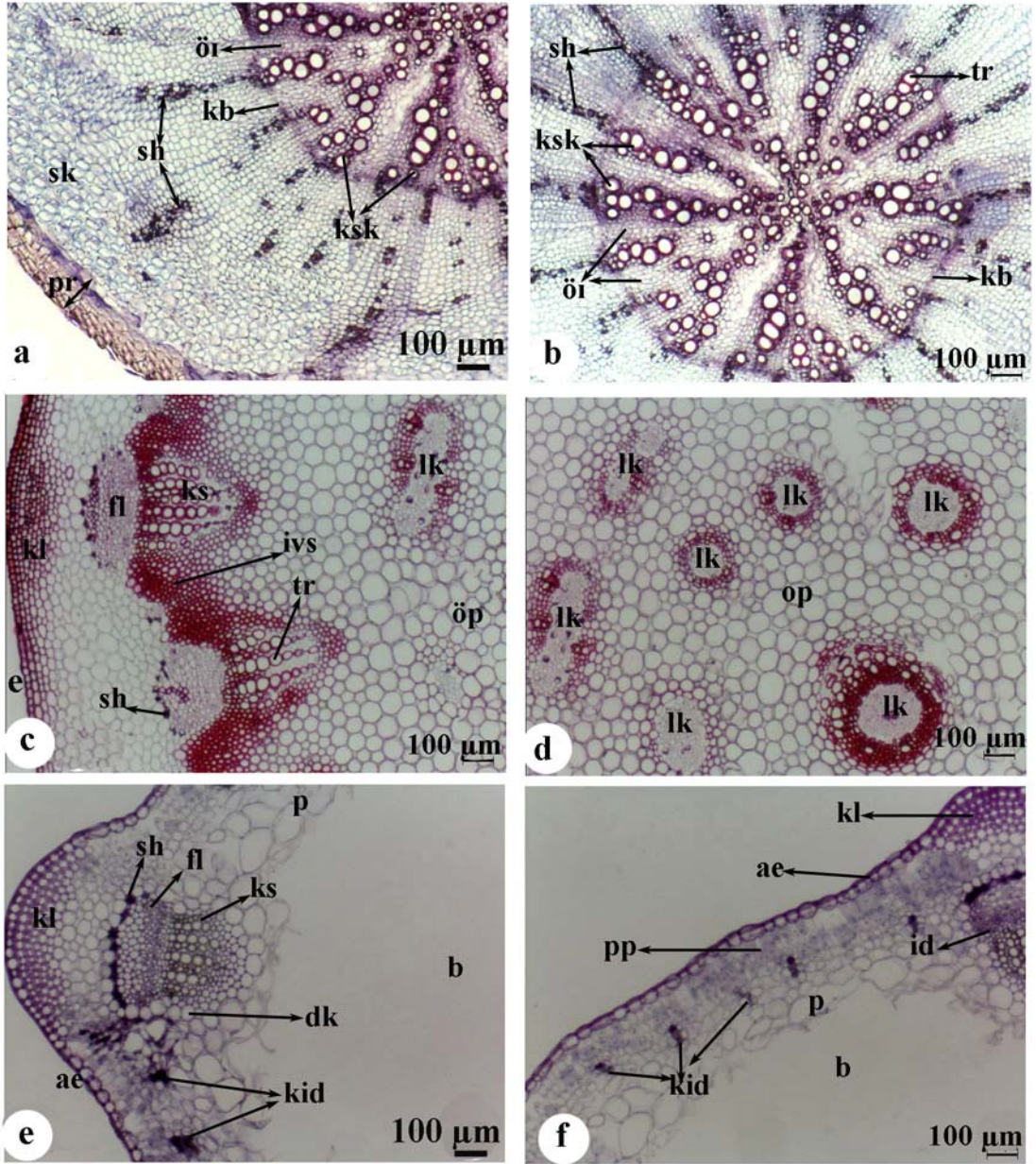
ksilemde trakeler 4–6 ışınsal sıradan oluşmakta ve her sıradaki trake sayısı 4–7 arasında değişmektedir. Trakelerin çapları ortalama 30–40 μm 'dir. Ksilem sklerankima lifleri ile tamamen sarılmıştır. İki iletim demeti arasında kalınlığı yaklaşık 180–220 μm olan sklerankimatik bir halka vardır. Bu türde yuvarlak, oval ya da değişik şekillere sahip olan lateks kanalları sadece öz bölgesinde bulunur. Lateks kanallarının ortalama genişliği 110–130 μm 'dir. 1 mm^2 'ye 4 adet lateks kanalı düşmektedir. Gövde merkezinde ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankima hücreleri bulunur. Öz parankiması hücrelerinin ortalama büyüklükleri 77–83 μm 'dir (Şekil 12c-d).

Bu türe ait yapraklar pinnatisektir. Yaprığın orta ekseninden alınan enine kesitlerde tam ortada geniş bir boşluğun olduğu görülmektedir. Bu boşluğun çevresinde büyüklükleri ve şekilleri birbirinden farklı parankima hücreleri yer almaktadır. Bu parankima hücreleri yaprak mezofilinin ortasındaki parankima hücrelerine göre 10–15 kat daha büyüktür. Yaprığın orta bölgesinin dışa çıkıntı yaptığı yerlerde büyük bir kollateral iletim demeti yer almaktadır. Bu bölgede epidermisin altında 2–4 sıra halinde ve 150–170 μm genişliğinde bir kollenkima dokusu bulunmaktadır. Kollenkimadan sonra iletim demetine kadar olan bölgede 3–5 sıra parankima hücresi mevcuttur. Parankima hücrelerinin büyüklükleri birbirinden farklı ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Floemin dışında bir sıra halinde içinde salgıların toplandığı parankima hücreleri bulunmaktadır. İletim demeti dikdörtgenimsi şekilde ve ksilem (230–270 μm) floemin (160–200 μm) yaklaşık 1,5 katı büyüklüğündedir. Floemde kalburlu boru ve arkadaş hücreleri belirgin şekildedir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde ortalama 4 sıradan meydana gelmiş ve her sırada 4–5 trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları ortalama 28–32 μm 'dir. İletim demetinin çevresinde aralarında şizogen boşluklar olan parankima hücreleri yer almaktadır. Yaprığın orta eksenini üçgen görünümündedir. Bu üçgen yapının her köşesinde yukarıda belirtilen özelliklere sahip birer adet iletim demeti yer almaktadır. İletim demetleri arasında ve alt epidermisin altında genellikle iki sıra halinde palizat parankiması hücreleri mevcuttur. Palizat hücreleri ile orta eksenindeki boşluk arasında da aralarında şizogen boşluklar olan parankima hücreleri bulunmaktadır. Ortadan kanatlara doğru gidildikçe yaprak mezofilinde palizat ve sünger parankiması belirgin hale gelmektedir. Palizat parankiması hem üst hem de alt epidermis altında (izolateral) yer almaktadır. Palizat üst epidermis altında 3 sıra (200–220 μm) alt epidermis altında ise 2 sıra (90–100 μm) halindedir. Palizat parankiması hücreleri dikdörtgenimsi şekillerde ancak boyları fazla uzun değildir. Üst epidermis altındakilerin boyları ortalama 65–75 μm , alt epidermis altındakilerin ise 45–50 μm 'dir. İki

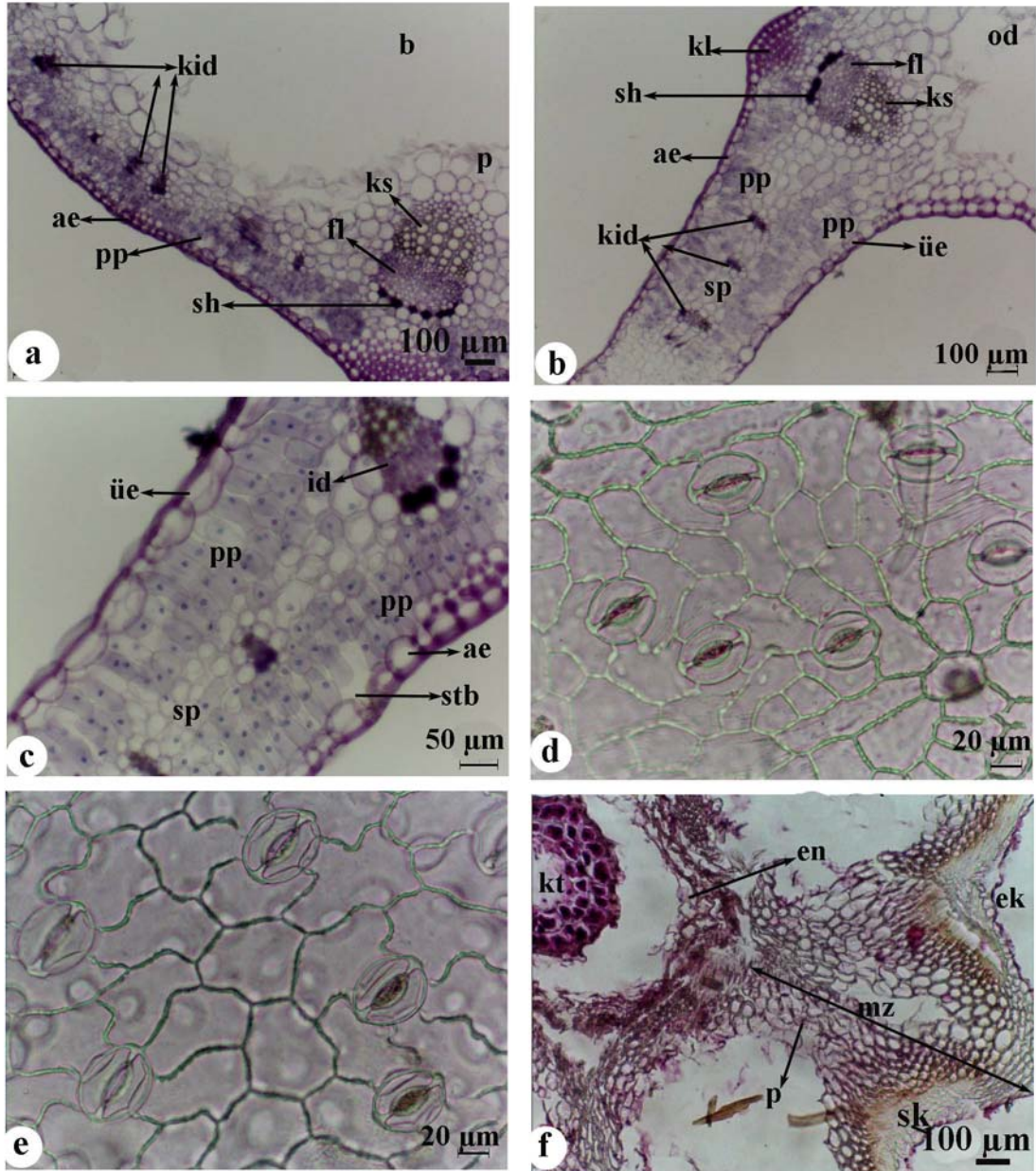
palizat arasında dar bir alanda (80–90 μm) sünger parankimasi hücreleri bulunmaktadır. Genellikle 2 sıra halinde olan sünger parankimasi hücreleri oval şekillerde ve aralarında geniş şizogen boşluklar mevcuttur. Mezofil dokunun toplam genişliği ise yaklaşık 380–400 μm 'dir. Üst ve alt epidermis hücreleri farklı büyüklüklerde ve bunlar genellikle içe doğru bombe yapmışlardır. En dışta kalın bir kutikula tabakası mevcuttur. Yanlarda bir sıra halinde devam eden iletim demetleri merkezden uzaklaştıkça küçülmektedir (Şekil 12e-f; Şekil 13a-c).

Yaprak amfistomatik özellikte ve stomalar anomositik tiptedir. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 77 stoma ve 641 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 38 x 48 μm , epidermis hücrelerinin ise 27 x 60 μm 'dir. Stoma indeksi 10,7'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 64 stoma ve 384 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 40 x 50 μm , epidermis hücreleri ise 37 x 80 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 14,2'dir (Şekil 13d-e).

Akenler enine kesitlerde, dışarıya doğru çıkıntı yapmış köşelere sahiptir. Bu çıkıntılar arası bazı yerlerde düzgün bazı yerlerde ise dalgalıdır. Perikarpın ekzokarp, mezokarp ve endokarpı belirgin haldedir. Ekzokarp bir sıra epidermis hücresinden meydana gelmiştir. Bu hücreler çoğunlukla yatay sıralar halinde dizilmişlerdir. Mezokarp sklerankima ve parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Parankima hücreleri köşelerde daha yoğun halde bulunurken sklerankima sadece köşeler arasında kalan bölgelerde mevcuttur. Akenin gelişmesi ilerledikçe parankima hücrelerinin yerini sklerankima almaktadır. Parankima hücreleri sadece köşelerde dar bir alanda yer almaktadır. Sklerankima hücreleri sık dizilişli, kalın çeperli ve küçük hücrelerdir. Perikarpın en iç yüzeyinde ince bir tabaka halinde ve çoğu zaman kesitlerde parçalanmış olarak görünen bir endokarp yer almaktadır. Bu hücreler ince çeperli parankimatik hücrelerdir. Meyvenin gelişimine paralel olarak eriyerek ortadan kalkmaktadır. Akenin ortasında tek tohum yer almakta, tohumun kotiledonları besi dokusu halini almıştır. Parankimatik hücrelerden oluşan besi dokusu nişasta depolamaktadır. Testa kesitlerde çok belirgin olarak görülmemektedir (Şekil 13f).



Şekil 12. *Scorzonera armeniaca*: a-b. Kökten enine kesit, c-d. Gövdeden enine kesit, e-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 13. *Scorzonera armeniaca*: a-c. Yapraktan enine kesit, d. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, e. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Akenden enine kesit.

3.2.7. *Scorzonera laciniata* ssp. *laciniata*

Tek ya da iki yıllık köklerden alınan enine kesitlerde periderma belirgin şekilde 7–8 sıra hücreden oluşmaktadır. Periderma hücreleri 10 x 30 µm boyutlarında, sık dizilişli, ince çeperli, yatay sıralar halinde ve dikdörtgenimsi şekillerdedir. Peridermanın kalınlığı 90–110 µm civarındadır. Peridermadan sonra parankimatik hücrelerden oluşan sekonder

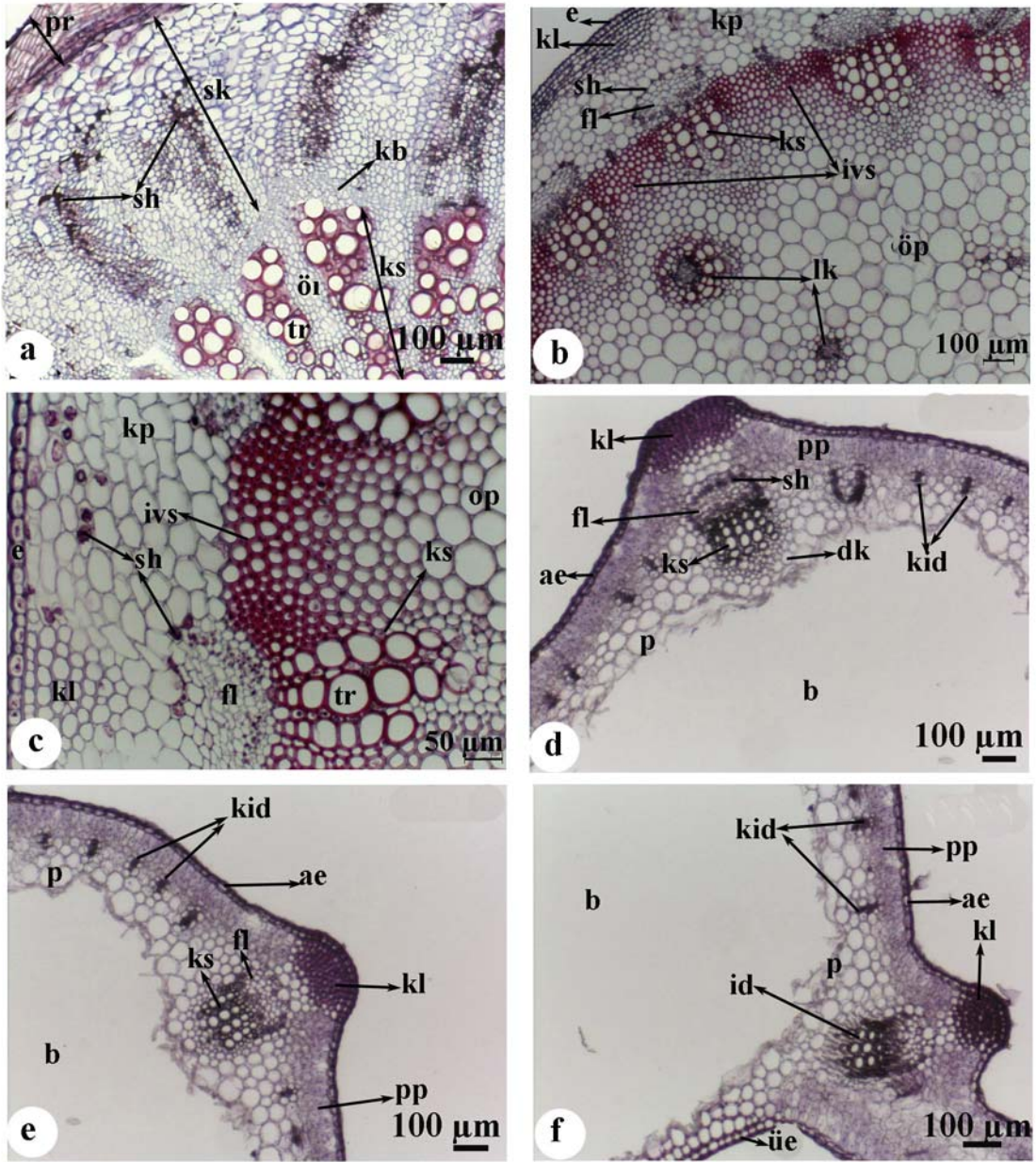
korteks yer almaktadır. Dışa doğru olan korteks hücreleri büyük ve aralarında şizogen boşluklar yaygın, merkeze doğru olanlar ise daha küçük ve sık dizilişlidirler. Sekonder korteks içerisinde ksilem kolları boyunca salgı hücreleri bulunmaktadır. Vasküler kambiyum belirgindir. Ksilem çok kollu ve kollar merkezde birleşmiştir. Trakeler radyal sıralar halinde ve ortalama 67–73 µm büyüklüktedirler. Ksilem kolları arasında çok sıralı parankimatik öz ışınları yer almaktadır (Şekil 14a).

Gövdedeki epidermis hücreleri tek sıralı, sık dizilişli, dikdörtgenimsi şekillerde ve 15 x 20 µm boyutlarındadır. Epidermin altında genellikle 4 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşısına gelen bölgelerde 6–7 arasında değişmektedir. Kollenkima hücrelerinin boyutları 15 x 20 µm'dir. Gövde korteksinde kollenkimadan sonra ince çeperli ve 8–9 sıra halinde parankima hücreleri yer almaktadır. Korteks parankiması hücrelerinin ortalama boyutları 25 x 40 µm'dir. Korteksteki parankima dokusunun genişliği 230–260 µm civarındadır. İletim demetleri tek sıra halinde ve gövdeye paralel olarak dizilmişlerdir ve iki iletim demeti arasında yaklaşık 180–220 µm kalınlığında bir sklerankimatik halka mevcuttur. İletim demetlerinde floem dışında tek sıra halinde salgı hücreleri bulunmaktadır. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halindedir. Her bir ksilemde bunlar 4–5 sıradan oluşmaktadır ve her sıradaki trake sayısı da 4–6 arasında değişmektedir. Trakelerin çapları ortalama 35–40 µm'dir. İletim demetlerinin çevrelediği öz parankimatiktir. Bu hücreler çeperlerinin ince olması ve aralarında şizogen boşluklar olması yönüyle korteks parankiması hücrelerine benzerler ancak onlardan daha büyüktür. Öz parankiması hücrelerinin ortalama büyüklükleri 95–105 µm'dir. Parankima hücreleri arasında çapları 110–150 µm olan yuvarlak şekilli lateks kanalları mevcuttur. 1 mm²'lik alanda 4 adet lateks kanalı bulunmaktadır (Şekil 14b-c).

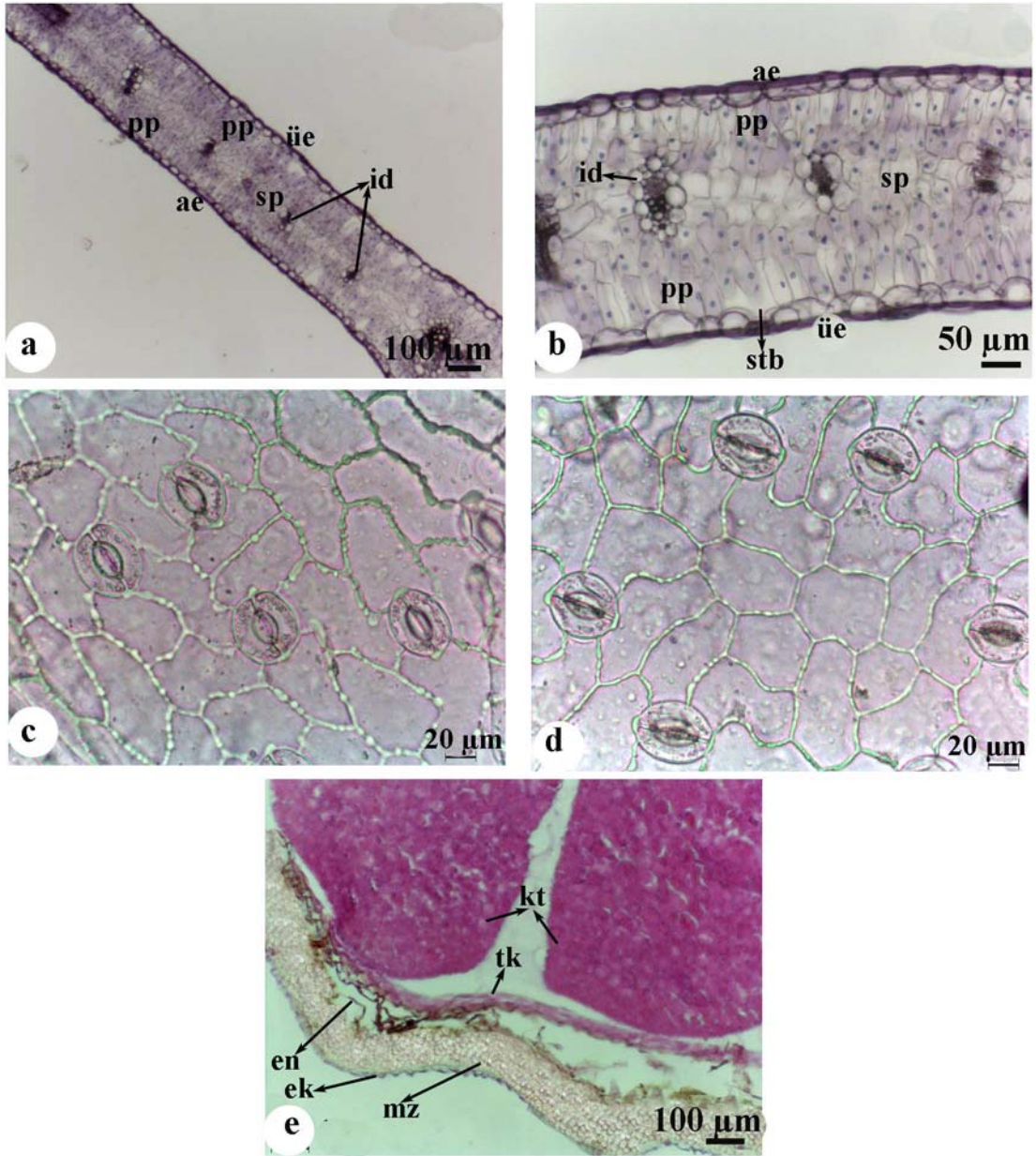
Bu türün yaprakları pinnatisektir. Yapraklardan alınan enine kesitlerde yaprağın tam ortasında geniş bir boşluk yer almaktadır. Bu boşluğun çevresinde büyüklükleri ve şekilleri farklı olan parankima hücreleri bulunmaktadır. Orta damar bölgesi tam bir beşgen görünümündedir. Bu beşgen yapının her bir köşesinde bir adet kollateral tip iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetleri arasında ve alt epidermin altında iki sıra halinde palizat parankiması hücreleri yer almaktadır. Bunlar sık dizilişli, dikdörtgenimsi şekillerde ve boyları kısa olan hücrelerdir. Palizat parankiması hücrelerinden sonra 3–4 sıra halinde yuvarlak görümlü ve aralarında geniş boşluklar olan parankima hücreleri mevcuttur. Yaprağın ortasında yer alan geniş boşluk bu parankima hücreleri tarafından

sınırlandırılmıştır. Orta damar bölgesinde bu parankima hücreleri ile palizat parankiması hücreleri arasında belirli aralıklarla küçük iletim demetleri bulunmaktadır. İletim demetlerinde floem ile ksilem bölgeleri belirgindir. Ksilem (200–250 μm) floemin (100–130 μm) yaklaşık iki katı büyüklüğündedir. Parankimatik hücrelerden oluşan floem dokusunun dışında bir sıra halinde salgı hücreleri yer almaktadır. Ksilemde trakeler genellikle 5 ışınsal sırada dizilmişlerdir ve her bir sırada 4–5 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin ortalama çapları 25–30 μm 'dir. İletim demetlerinin karşılarında alt epidermis dışarıya doğru çıkıntı yapmıştır. Bu bölgelerde alt epidermisin altında 6–8 sıra halinde kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kollenkimadan sonra iletim demetine kadar olan kısımda ise 2–4 sıra halinde parankima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri aralarında geniş şizogen boşluklar olan ve ince çeperli parankima hücreleri ile çevrelenmiştir. Orta damardan yanlara doğru uzaklaştıkça mezofil dokuda palizat ve sünger parankimaları belirgin hale gelmektedir. Mezofil doku içerisinde yer yer yan damarlar ve onların da aralarında büyüklükleri ve sayıları değişen küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Palizat parankiması üst ve alt epidermis altında (izolateral) 2 sıra halinde yer almaktadır. Bu hücreler dikdörtgenimsi şekillerde, ince çeperli, sık dizilişli ve ortalama 60–65 μm boya sahiptirler. Palizat parankiması hücrelerinin boyları dıştan içe doğru azalmakta ve aralarında bolca stoma boşlukları mevcuttur. Palizat parankimasının genişliği alt ve üst epidermis altında ortalama 100–120 μm 'dir. İki palizat arasında oval şekillerde ve aralarında geniş boşluklar olan 2 sıra halinde sünger parankiması hücreleri yer almaktadır. Mezofil dokunun toplan genişliği ise 280–300 μm civarındadır. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre daha büyüktür. Epidermis hücreleri genellikle içe doğru bombe yapmış şekildedir (Şekil 14d-f; Şekil 15a-b).

Yaprağın alt ve üst yüzeylerinden alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik özellikte stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmüştür. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 51 stoma ve 448 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 34 x 45 μm , epidermis hücrelerinin ise 35 x 80 μm 'dir. Stoma indeksi 10,2'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 64 stoma ve 384 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 38 x 43 μm , epidermis hücreleri ise 30 x 70 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 14,2'dir (Şekil 15c-d).



Şekil 14. *Scorzonera laciniata* ssp. *laciniata*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 15. *Scorzonera laciniata*: a-b. Yapraktan enine kesit, c. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit e. Akenden enine kesit.

Bu türün akenleri hafif dalgalı bir dış görünüme sahiptir. Preparatlarda mezokarp ve endokarp bölgeleri belirgin iken ekzokarp parçalanmış haldedir. Ekzokarpın dış yüzeyinde papil şeklinde kabartılar mevcuttur. Ekzokarpın tek sıra halinde epidermis hücrelerinden oluştuğu görülmektedir. Mezokarp tamamen sklerankimatik hücrelerden oluşmuştur. Bu hücreler sık dizilişli ve kalın çeperlidirler. Mezokarpta 7–8 sıra hücreden oluşan sklerankima halkasının kalınlığı ortalama 60–70 µm'dir. Endokarp preparatlarda parçalanmış olarak görülmektedir. İnce çeperli parankimatik hücrelerden oluşan endokarp

bazı bölgelerde tohum kabuğuna birleşmiş haldedir. Akenin ortasında yer alan bir adet tohumun kotiledonları besi doku şeklini almış ve içerisinde bol miktarda nişasta depolamaktadır. İki kotiledon belirgin olarak ayırtedilmektedir. Tohumun dış kısmını tek sıra halinde çeperleri kalınlaşmış testa hücreleri sarmaktadır. Testa kotiledonlar ile endokarpı birbirinden ayıran bir çizgi görünümündedir (Şekil 15e).

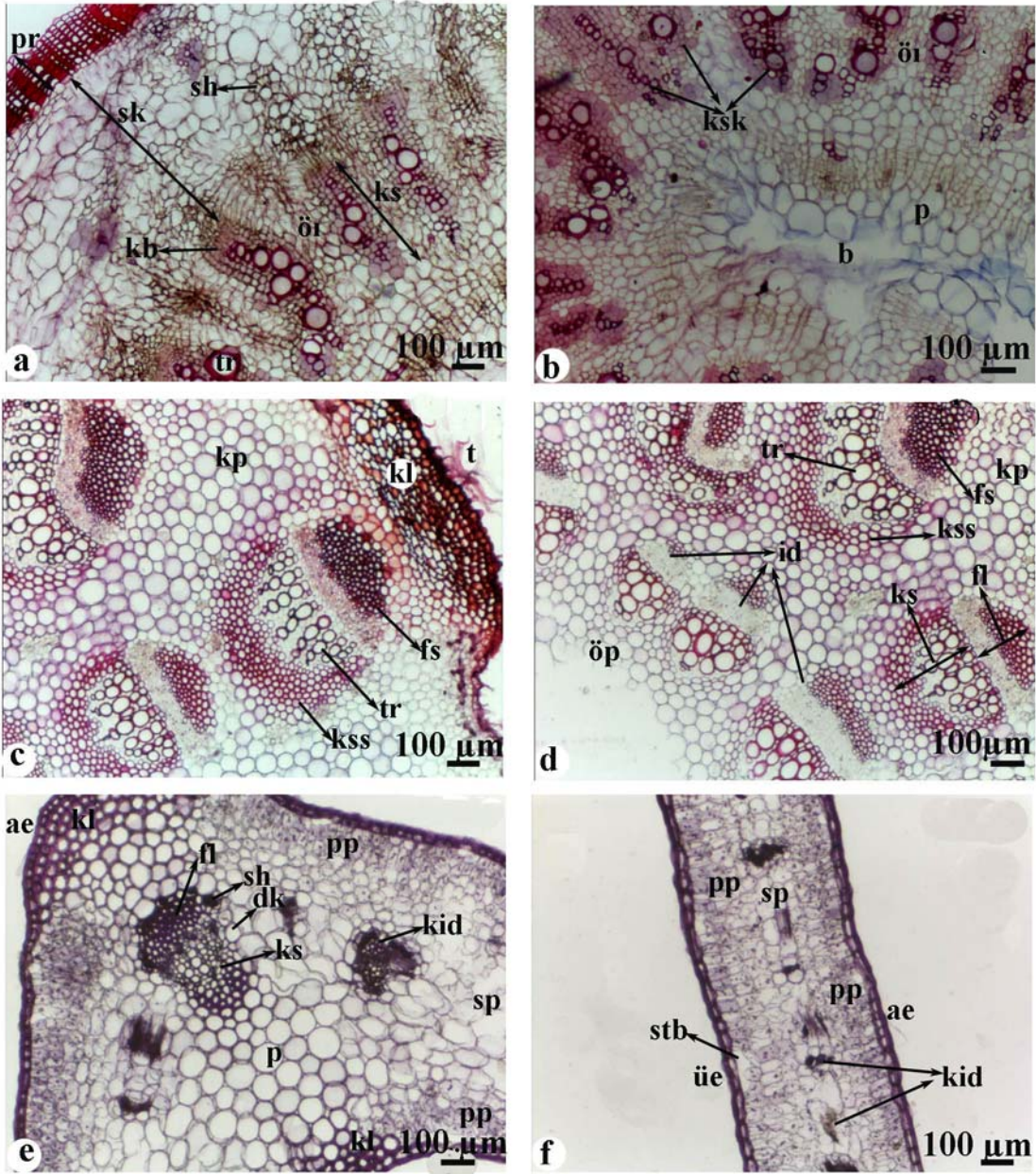
3.2.8. *Scorzonera cinerea*

Bu bitkinin köklerinden alınan enine kesitlerde dışta periderma tabakası belirgin şekilde 9–10 sıra hücreden oluşmuştur. Periderma tabakasının kalınlığı 150–200 µm civarındadır. Peridermis hücreleri ince çeperli, sık dizilişli, yatay sıralar halinde, dikdörtgenimsi şekillerde ve 16 x 25 µm boyutlarındadır. Peridermadan sonra gelişmiş bir korteks tabakası yer almaktadır. Sekonder korteks parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bunların merkeze yakın olanları küçük ve sık dizilişli, dışa doğru olanları ise büyük ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Sekonder korteks içerisinde sıralar halinde ve ksilem kollarının karşılarında salgı hücreleri bulunmaktadır. Korteks dokusunun genişliği 650–750 µm civarındadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum belirgindir. Ksilem kolları birbirinden bağımsız olarak dizilmişlerdir. Ksilem kollarında yer alan az sayıdaki trake radyal sıralar halinde ve büyüklü küçüklü gruplar şeklinde dizilmişlerdir. Trakelerin çapı 55–65 µm civarındadır. Ksilem dokusunun genişliği ise 800–1000 µm'dir. Ksilem kolları arasında çok sıralı ve ince çeperli parankimatik öz ışınları yer almaktadır. Ksilemin merkezinde ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki parankima hücreleri tarafından çevrelenmiş geniş bir boşluk bulunmaktadır (Şekil 16a-b).

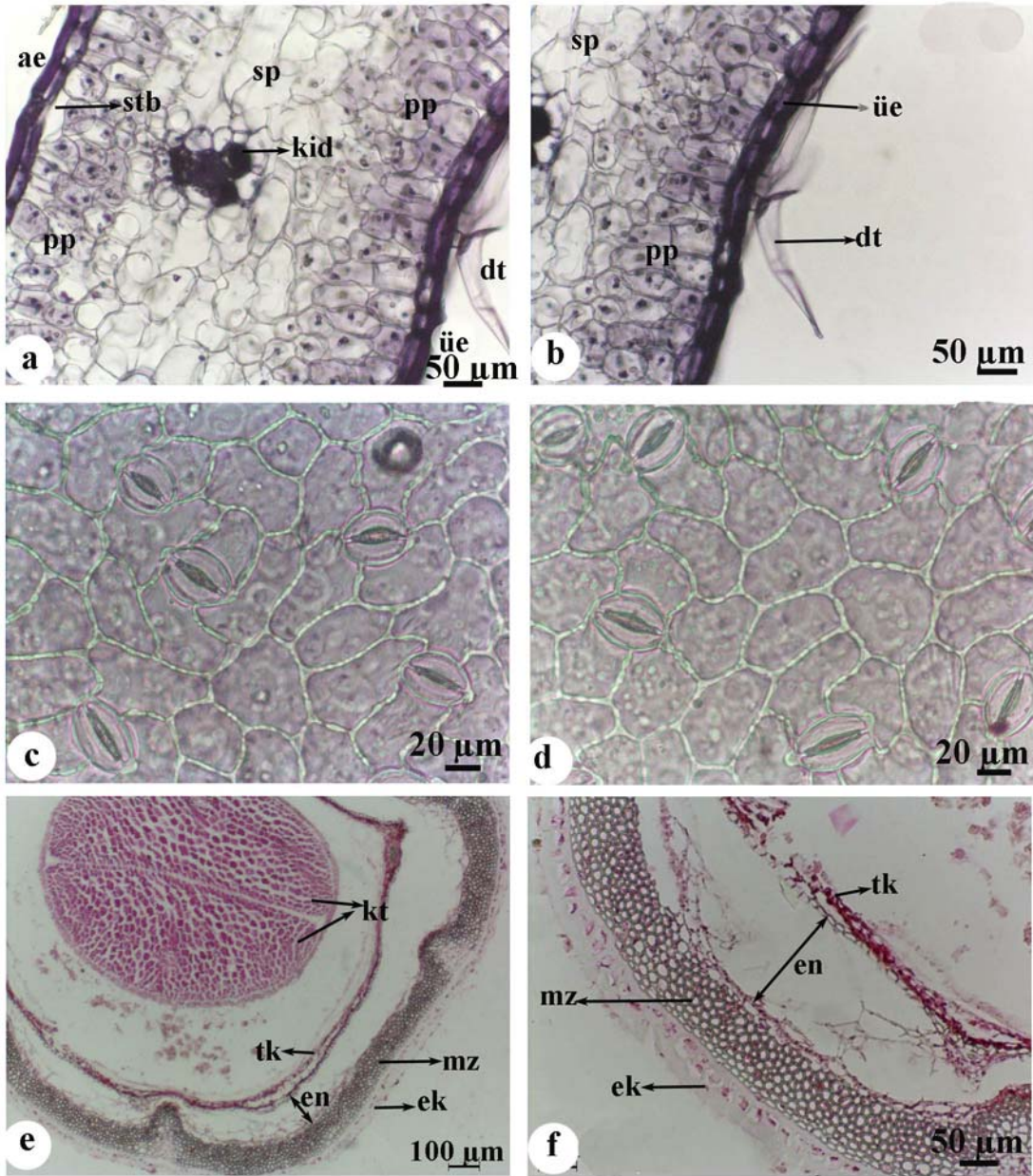
Bu türün gövdesinin dış yüzeyi oldukça dalgalı bir görünüme sahiptir. Gövdenin en dışında yoğun olarak basit tüyler bulunmaktadır. Epidermis hücreleri oval şekilde ve tek sıra halinde dizilmişlerdir. Epidermin altında 1–2 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşılına denk gelen yerlerde değişmektedir. Bu bölgelerde kollenkima dokusu 8–10 sıradan oluşmaktadır. Gövde korteksinde kollenkimadan sonra aralarında şizogen boşluklar olan, ince çeperli parankima hücreleri 30–35 sıradan oluşmaktadır. Korteks dokusunun genişliği ise yaklaşık 1600–1900 µm'dir. Gövdede iletim demetleri üç sıra halinde yer almaktadır. En içteki sırayı teşkil edenler birbirine yakın ve düzgün sıralar halindedir. Bu sıranın dışında korteks parankiması içine dağılmış olarak ve genellikle iki sıra halinde iletim demetleri yer

almaktadır. İletim demetlerinde floem dışında sklerankima lifleri yoğun şekildedir. Ksilemde trakeler 7–8 ışınsal sıra halinde dizilmişlerdir. Her bir sırada da 3–4 trake yer almaktadır. Trakelerin çapları ortalama 40–50 μm 'dir. Ksilemde de sklerankima lifleri yoğun şekilde ve bu lifler ksilemi tamamen çevrelemiş durumdadır. İletim demetlerinin çevrelediği öz parankimatiktir. Bunlar korteks parankiması hücrelerine benzerler. Gövde merkezini dolduran öz parankiması hücreleri arasında şizogen boşluklar yaygındır. Bu türde lateks kanalları mevcut değildir (Şekil 16c-d).

Bitki linear şekilli basit yapraklara sahiptir. Yaprığın dış yüzeyi basit tüylerle örtülüdür. Yapraktan alınan enine kesitlerde yaprağın orta ekseninde, merkezinde kollateral tipte iletim demeti bulunan bir orta damar bölgesi yer almaktadır. İletim demeti tek sıra halinde ve ince çeperli parankima hücreleri ile çevrelenmiştir. Orta damar bölgesinde üst epidermisin altında 2–3 sıra, alt epidermisin altında ise 4–5 sıra halinde ve yaklaşık 150–200 μm genişliğinde kollenkima dokusu bulunmaktadır. İletim demeti ile bu kollenkima dokusu arasında eşit büyüklükte ve ince çeperli parankima hücreleri yer almaktadır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Ksilem floemin yaklaşık iki katı kadar bir genişliğe sahiptir. Floemde sklerankima lifleri yoğundur. Aynı zamanda floemde nadir olarak salgı hücreleri de yer almaktadır. Ksilemde trakeler 4 ışınsal sırada dizilmişlerdir. Her bir sırada da yaklaşık 4 trake mevcuttur. Trakelerin çapları ortalama 25–30 μm 'dir. Floemde olduğu gibi ksilemde de sklerankima lifleri yoğun şekilde bulunmaktadır. Orta damardan yanlara doğru gidildikçe mezofil doku içerisinde yer yer büyük ana damarlar ve onların da aralarında küçük iletim demetleri yer almaktadır. Mezofil dokuda palizat ve sünger parankimaları belirgin şekilde birbirinden ayırtedilmektedir. Palizat parankiması her iki epidermis altında da iki sıra halinde yer almakta ve 120–130 μm genişliktedir. Sık dizilişli ve dikdörtgenimsi olan palizat parankiması hücrelerinin boyları 70–80 μm civarındadır. Bu hücreler arasında yer yer stoma boşluklarına rastlanmaktadır. İki palizat arasında oval şekilli, ince çeperli ve aralarında geniş şizogen boşluklar olan sünger parankiması yer almaktadır. Dört sıra hücreden oluşan sünger parankimasının genişliği ise 180–220 μm 'dir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri alt ve üst yüzeylerde fazla değişmemektedir. Epidermis



Şekil 16. *Scorzonera cinerea*: a-b. Kökten enine kesit, c-d. Gövdeden enine kesit, e-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 17. *Scorzonera cinerea*: a-b. Yapraktan enine kesit, c. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit e-f. Akenden enine kesit.

hücrelerinin yüzeyi yoğun şekilde basit tüylerle kaplıdır. Ancak yaprak yüzeyinde nadir olarak dallanmış tüylere de rastlanmaktadır (Şekil 16e-f; Şekil 17a-b).

Yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki yüzeyde de bulunmaktadır. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 70 stoma ve 435 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları $35 \times 45 \mu\text{m}$, epidermis hücrelerinin ise $35 \times 75 \mu\text{m}$ 'dir. Stoma indeksi 13,8'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 77 stoma

ve 435 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 32 x 45 µm, epidermis hücreleri ise 38 x 73 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 15'dir (Şekil 17c-d).

Bu türün akenlerinden alınan enine kesitlerde perikarpın dalgalı olduğu görülmektedir. Perikarp bazı bölgelerde dışa doğru çıkıntılar oluşturmuştur. Meyve kabuğu ekzokarp, mezokarp ve endokarp şeklinde farklılaşmıştır. Endokarp çeperleri oldukça kalınlaşmış ve tek sıra halinde epidermis hücrelerinden oluşmuştur. Ekzokarpın genişliği ortalama 45–50 µm'dir. Mezokarp 6–7 sıra halinde ve ortalama 65–75 µm genişliğinde parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bu hücreler kalın çeperli ve sık dizilişli hücrelerdir. Mezokarp bazı bölgelerde endokarpa doğru çöküntüler oluşturmuştur. Endokarp farklı büyüklüklerde ve ince çeperli parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Meyvenin iç tabakasını oluşturan endokarp preparatlarda genellikle parçalanmış halde görülmektedir. Perikarpın dışa doğru çıkıntı yaptığı yerlerde endokarpın genişliği artmaktadır. Akenin ortasında bir adet tohum bulunmaktadır. Tohumun iki kotiledonu belirgin olarak ayırtedilmektedir. Kotiledonlar besi doku halini almış ve içlerinde bol miktarda nişasta depolamaktadırlar. Tohumun dışında tek sıra halinde ve kalın çeperli testa hücreleri yer almaktadır (Şekil 17e-f).

3.2.9. *Scorzonera cana* var. *jacquiniana*

Bu bitkinin köklerinden alınan enine kesitlerde dışta periderma tabakası belirgin şekilde 6–8 sıra hücreden oluşmuştur. Periderma tabakasının kalınlığı 70–80 µm civarındadır. Peridermis hücreleri ince çeperli, sık dizilişli, yatay sıralar halinde, dikdörtgenimsi şekillerde ve 12 x 45 µm boyutlarındadır. Peridermadan sonra gelişmiş bir korteks tabakası yer almaktadır. Sekonder korteks parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bunların merkeze yakın olanları küçük ve sık dizilişli, dışa doğru olanları ise büyük ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Sekonder korteks içerisinde sıralar halinde ve ksilem kollarının karşılarında salgı hücreleri bulunmaktadır. Korteks dokusunun kalınlığı 800–850 µm civarındadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum belirgindir. Ksilem kolları merkezde birleşmiş, trakeler radyal sıralar halinde ve büyüklü küçüklü gruplar şeklinde dizilmişlerdir. Trakeler 40–50 µm büyüklüğündedir. Ksilem dokusunun kapladığı alan ise 850–950 µm civarındadır. Ksilem kolları arasında çok sıralı ve ince çeperli parankimatik öz ışınları yer almaktadır (Şekil 18a).

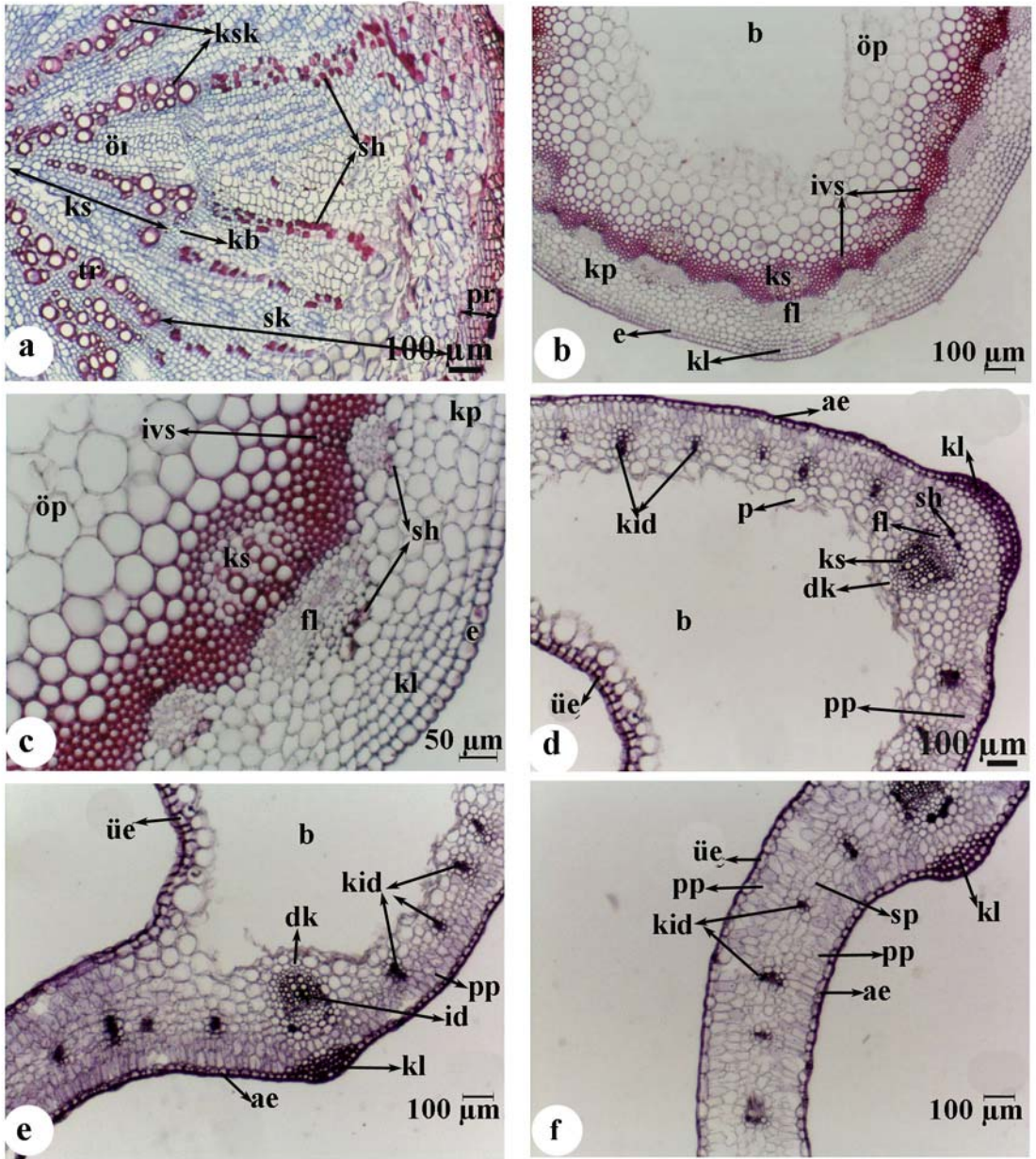
Bu türün skeypinde epidermis hücreleri tek sıralı, dikdörtgenimsi-kübik şekillerde ve $18 \times 19 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Epidermisin altında 1–2 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı köşelerde ve iletim demetlerinin karşılarında 3–5 arasında değişmektedir. Kollenkima hücrelerinin boyutları $18 \times 20 \mu\text{m}$ 'dir. Gövde korteksi ince çeperli ve $30 \times 35 \mu\text{m}$ boyutlarındaki parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Korteksteki parankima dokusunun genişliği $150\text{--}170 \mu\text{m}$ civarındadır. Gövdede iletim demetleri tek sıra halinde dizilmişlerdir. İletim demetleri arasında kalınlığı yaklaşık $90\text{--}100 \mu\text{m}$ olan bir sklerankimatik halka mevcuttur. Floemin dışında nadiren salgı hücreleri yer almaktadır. Ksilemde trakeler genellikle 2–4 ışınsal sırada dizilmişlerdir ve her bir sıra da 3–4 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin ortalama çapları $20\text{--}25 \mu\text{m}$ 'dir. İletim demetlerinin çevrelediği gövde merkezi $55\text{--}65 \mu\text{m}$ büyüklüğünde, ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankimatik hücrelerden oluşur. Parankima hücrelerinin ortasında geniş bir açıklık yer alır. Bu türde lateks kanalları mevcut değildir (Şekil 18b-c).

S. cana var. *jacquiniana*'nın yaprakları linear şekilli ve pinnatisektir. Yapraklardan alınan enine kesitlerde yaprağın orta ekseninin tam ortasında geniş bir boşluk yer almaktadır. Orta eksen üçgen görünümündedir. Bu üçgen yapının her bir köşesinde kollateral tip iletim demeti mevcuttur. İletim demetlerinin karşılarında alt epidermis dışarıya doğru çıkıntı yapmıştır. Bu bölgelerde alt epidermis altında genellikle 3 sıra halinde ve $45\text{--}55 \mu\text{m}$ genişliğinde bir kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkima dokusu ile iletim demetleri arasında 3–5 sıra halinde büyüklükleri farklı olan parankima hücreleri mevcuttur. İletim demetleri arasında ve alt epidermisin de altında 2 sıra halinde palizat parankiması hücreleri yer almaktadır. Palizat hücrelerinden sonra ve demetler arasında bir sıra halinde küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Orta eksendeki boşluk şekil ve büyüklükleri farklı olan, aralarında geniş şizogen boşluklara sahip parankima hücreleri ile sınırlandırılmıştır. İletim demetleri tek sıra halinde demet kını hücreleri ile çevrilidir. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floemde arkadaş hücreleri ve kalburlu borulardan başka tek sıra halinde salgı hücreleri bulunmaktadır. Ksilem ($150\text{--}170 \mu\text{m}$) floemin ($90\text{--}100 \mu\text{m}$) yaklaşık 1,5 katı büyüklüğündedir. Ksilemde trakeler 4–5 ışınsal sıra halinde dizilmişlerdir. Her bir sırada da 3–4 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları $20\text{--}30 \mu\text{m}$ arasındadır. Orta eksenenden mezofile doğru gidildikçe palizat ve sünger parankimaları belirgin hale gelmektedir. Mezofil doku içerisinde belirli aralıklarla küçük iletim demetleri yer almaktadır. Palizat parankiması hem alt epidermis altında hem de üst epidermis altında

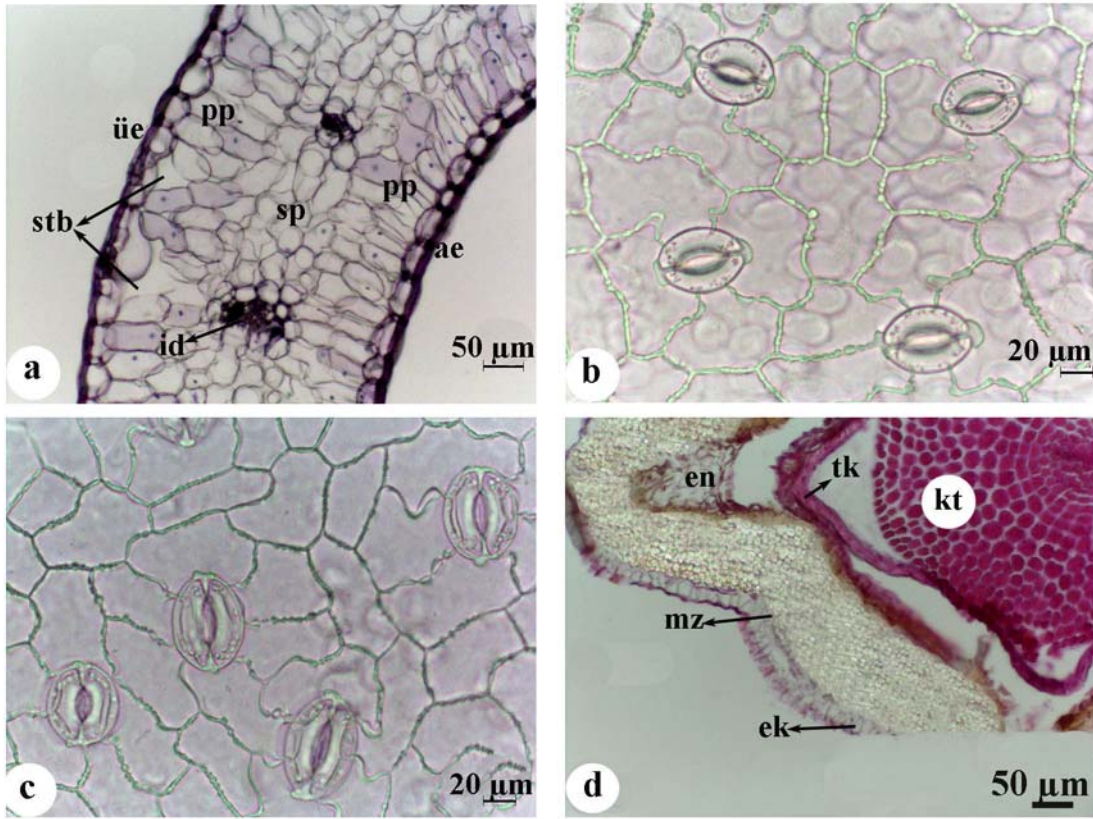
(izolateral) bulunmaktadır. Palizat her iki epidermis altında da iki sıra halindedir. Palizat parankiması hücrelerinin boyları 60–70 μm 'dir. Bu hücreler dikdörtgenimsi şekillerde, ince çeperli, sık dizilişli ve aralarında stoma boşlukları yaygındır. Palizat parankiması yaprağın alt ve üst epidermisleri altında 100–120 μm genişliğe sahiptir. İki palizat arasında oval görünümlü, aralarında geniş boşluklar olan ve 3–4 sıra halinde sünger parankiması hücreleri yer almaktadır. Sünger parankiması dokusunun mezofil dokuda daki genişliği 90–110 μm 'dir. Mezofil dokunun toplam kalınlığı ise 300–350 μm civarındadır. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre daha büyüktürler. Epidermis hücreleri genellikle içe doğru bombe yapmıştır (Şekil 18d-f; Şekil 19a).

Stomalar her iki yüzeyde de bulunmakta ve anomositik tiptedir. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 51 stoma ve 320 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 40 x 50 μm , epidermis hücrelerinin ise 29 x 70 μm 'dir. Stoma indeksi 13,7'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 64 stoma ve 423 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 42 x 56 μm , epidermis hücreleri ise 33 x 75 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 13,1'dir (Şekil 19b-c).

Akenler enine kesitlerde, dışarıya doğru çıkıntı yapmış köşelere sahiptir. Bu çıkıntılar arası bazı yerlerde düzgün bazı yerlerde ise dalgalıdır. Perikarpın ekzokarp, mezokarp ve endokarpı belirgin haldedir. Ekzokarp bir sıra epidermis hücresinden meydana gelmiştir. Bu hücreler çoğunlukla dikey sıralar halinde olmakla beraber bazende yatay sıralar halini almıştır. Mezokarp tamamen sklerankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Parankima hücreleri sadece köşelerde endokarptan mezokarpa doğru sokulmuş halde dar bir alanda yer almaktadır. Mezokarpta yer alan sklerankima dokusu 13–15 sıra hücreden meydana gelmekte ve yaklaşık 110–130 μm genişliğe sahiptir. Sklerankima hücreleri sık dizilişli, kalın çeperli ve küçük hücrelerdir. Perikarpın en iç yüzeyinde ince bir tabaka halinde ve çoğu zaman kesitlerde parçalanmış olarak görünen bir endokarp yer almaktadır. Akenin ortasında tek tohum yer almakta, tohumun kotiledonları besi dokusu halini almış ve belirgin şekilde iki kotiledon ayırtedilmektedir. Parankimatik hücrelerden oluşan besi dokusu nişasta depolamaktadır. Tohumun dışında bir sıra hücreden oluşan testa yer almaktadır. Testa hücreleri genellikle kalın çeperli ve yatay sıralar halinde dizilmişlerdir. Testa bazı bölgelerde endokarpa bitişik olarak bulunmaktadır (Şekil 19d).



Şekil 18. *Scorzonera cana* var. *jacquiniana*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 19. *Scorzonera cana* var. *jacquiniana*: a. Yapraktan enine kesit, b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.

3.2.10. *Scorzonera cana* var. *cana*

Çok yıllık köklerin en dışında periderma ince çeperli, yatay sıralar halinde, dikdörtgenimsi şekillerde, 15 x 45 µm boyutlarında 5–6 sıra hücreden oluşmuştur. Periderma tabakasının kalınlığı 90–110 µm civarındadır. Gelişmiş bir sekonder korteks tabakası vasküler kambiyum ile periderma arasında yer almıştır. Korteks dokusu 600–700 µm kalınlıktadır. Korteks hücreleri ince çeperli parankimatik hücrelerdir. Bunların dışa yakın olanları kambiyuma doğru olanlardan daha büyüktürler. Sekonder korteks içerisinde ksilem kollarının karşılarında ve sıralar halinde salgı hücreleri bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum belirgindir. Ksilem kolları merkezde birleşmiş ve trakeler radyal sıralar halindedir. Trakelerin büyüklükleri 45–55 µm civarındadır. Ksilem kolları arasında çok sıralı parankimatik öz ışınları yer almaktadır. Ksilem dokusunun genişliği 800–900 µm'dir (Şekil 20a).

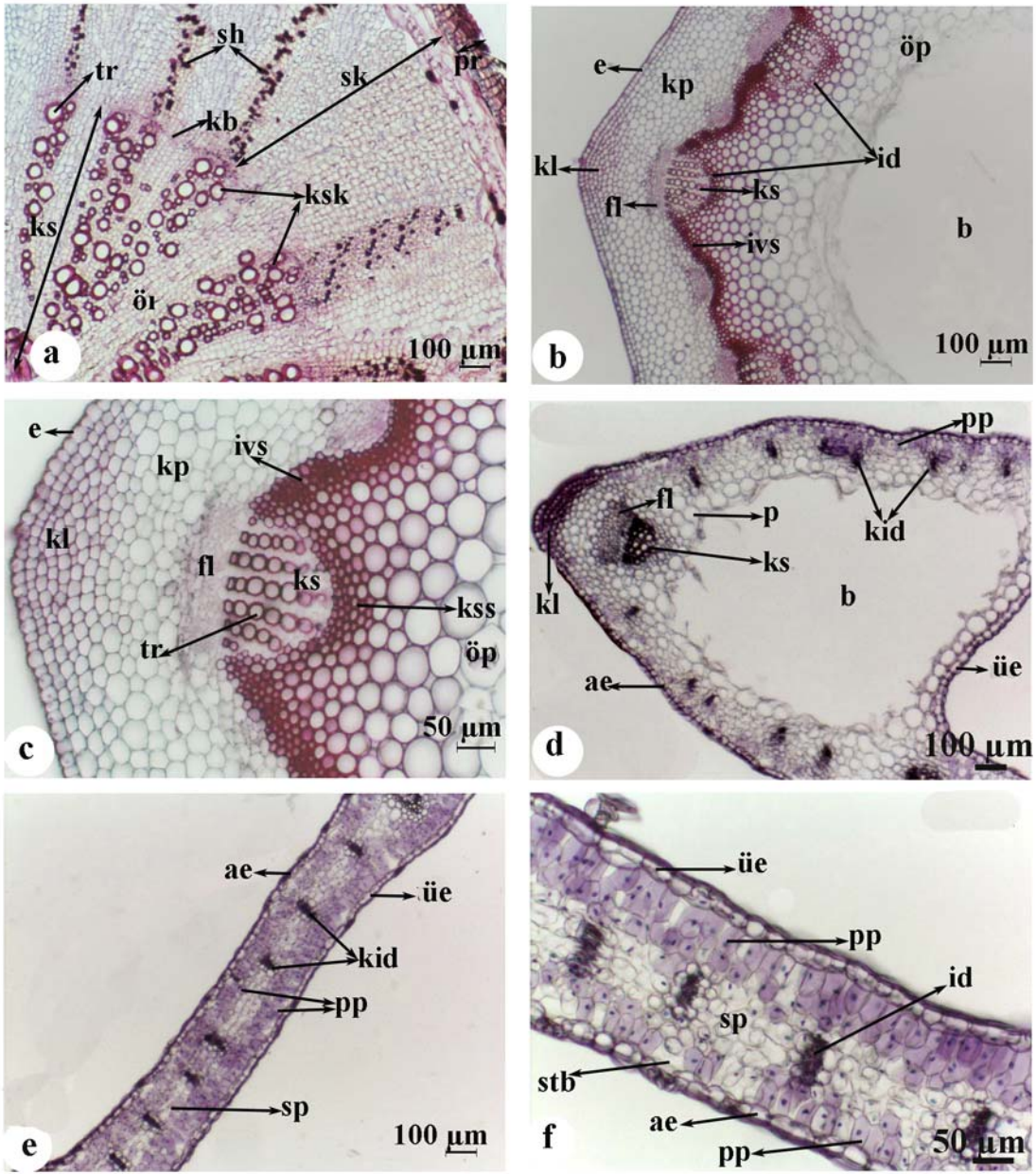
Skeypten alınan enine kesitlerde dışta tek sıra halinde, dikdörtgenimsi şekilli ve 15 x 20 μm boyutlarında epidermis hücreleri bulunmaktadır. Epidermin altında 1–2 sıra halinde kollenkima hücreleri yer alır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı köşelerde ve iletim demetlerinin karşılarında 6–8 arasında değişmektedir. Kollenkima hücrelerinin boyutları 16 x 18 μm 'dir. Gövde korteksinde 20 x 30 μm boyutlarında ve ince çeperli parankima hücreleri 8–10 sıradan oluşmaktadır. Korteksteki parankima dokusunun genişliği 160–200 μm 'dir. Gövdede iletim demetleri tek sıra halinde dizilmişlerdir. İki iletim demeti arasında 75–85 μm genişliğinde bir sklerankimatik halka bulunmaktadır. Floemde nadiren salgı hücrelerine de rastlanır. Floem tamamen ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Ksilemde trakeler genellikle 4–5 ışınsal sırada dizilmişlerdir. Her bir sırada 4–6 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin ortalama büyüklükleri 18–22 μm 'dir. Gövde merkezinde ince çeperli parankima hücreleri yer almaktadır. Bu hücreler 55–65 μm büyüklüğündedir. Öz parankiması hücrelerinin çevrelediği gövde merkez tamamen boşluktur. Bu türde lateks kanalları mevcut değildir (Şekil 20b-c).

S. cana var. *cana*'nın yaprakları linear şekilde ve pinnatisektir. Yapraklardan alınan enine kesitlerde orta eksenin üçgen şeklinde olduğu görülmektedir. Orta eksenin merkezinde geniş bir boşluk yer almaktadır. Üçgen şeklindeki orta eksenin her bir köşesinde bir adet iletim demeti bulunmaktadır. Kollateral tipteki iletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Ksilem (150–170 μm) floemin (70–90 μm) yaklaşık 2 katı büyüklüğündedir. Floem parankimatik bölgelerden oluşmaktadır. Ksilemde trakeler az sayıda, 3–4 ışınsal sırada dizilmişlerdir ve her bir sırada da 2–3 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin ortalama çapları 18–22 μm civarındadır. İletim demetlerinin karşılarında alt epidermis dışa doğru çıkıntı yapmıştır. Bu bölgelerde alt epidermin hemen altında 3–4 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima dokusunun kalınlığı 60–70 μm civarındadır. Kollenkima hücreleri ile iletim demetleri arasında 2–4 sıra halinde parankima hücreleri mevcuttur. Orta eksende boşluğu sınırlandıran 3–4 sıra halinde büyüklükleri farklı ve aralarında boşluklar yaygın olan parankima hücreleri yer almaktadır. Bunlardan başka alt epidermin hemen altında bir sıra halinde ve 40–45 μm büyüklüğünde palizat parankiması hücreleri bulunmaktadır. Palizat hücreleri ile boşluğu sınırlandıran parankima hücreleri arasında da bir sıra halinde küçük iletim demetleri yer almaktadır. Orta eksende üst epidermin altında merkezdeki boşluğu sınırlayan bir sıra parankima hücresi bulunmaktadır. Orta eksenden kenarlara doğru gidildikçe mezofil doku içerisinde palizat ve sünger parankiması belirgin hale gelmektedir.

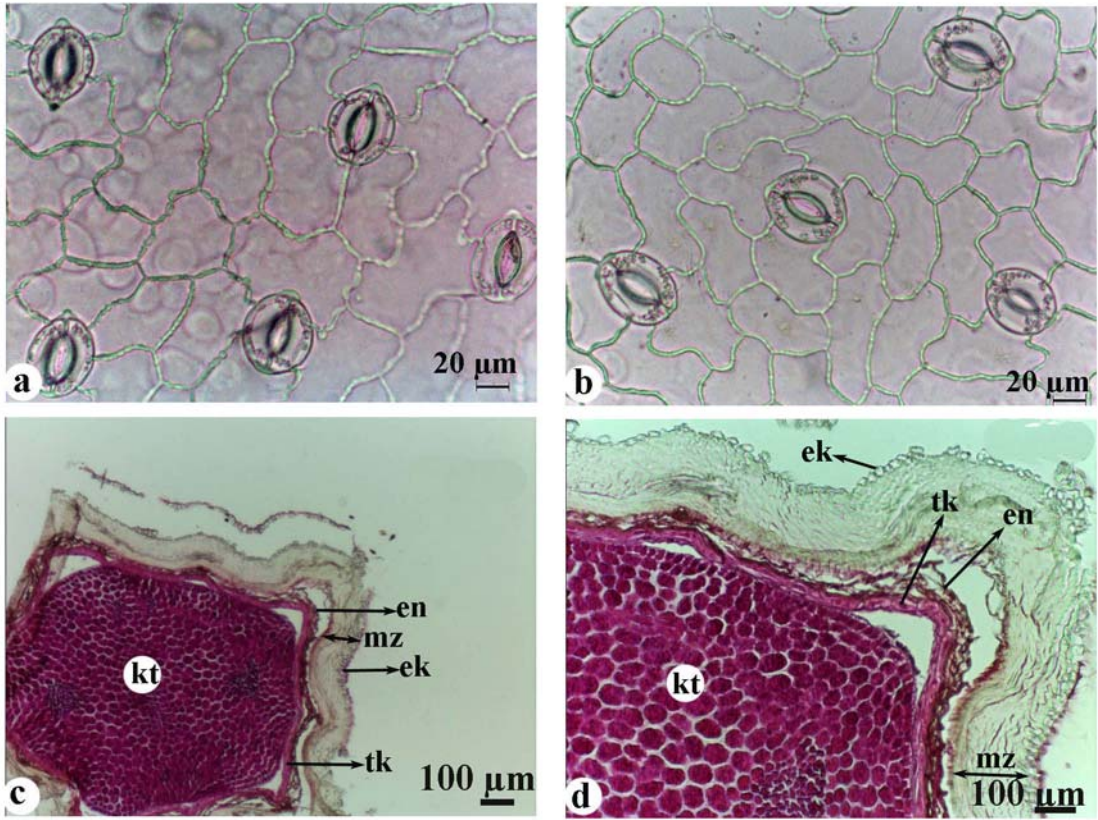
Palizat parankiması üst epidermis altında 2 sıra alt epidermis altında ise bir sıra hücreden oluşmuştur. Palizat parankiması hücreleri dikdörtgenimsi, ince çeperli ve sık dizilişli hücrelerdir. Palizat parankiması hücrelerinin boyları 40–45 μm 'dir. Palizat dokusu üst epidermis altında 80 μm alt epidermis altında ise 40–45 μm kalınlığa sahiptir. Aralarında stoma boşlukları yaygındır. İki palizat arasında 3–4 sıra halinde, oval şekilli ve aralarında geniş boşluklara sahip sünger parankiması hücreleri yer almaktadır. Sünger parankiması dokusunun genişliği 85–95 μm 'dir. Mezofil dokunun toplam kalınlığı 200–220 μm 'dir. Mezofil doku içerisinde belirli aralıklarla ve boyları orta eksenden uzaklaştıkça küçülen tipte iletim demetleri yer almaktadır. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri alt ve üst epidermiste fazla değişmemektedir (Şekil 20d-f).

Anomositik tipteki stomalar yaprağın her iki yüzünde de bulunmaktadır. Alt epidermis yüzeyinin birim alanında ortalama 51 stoma ve 320 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 40 x 51 μm , epidermis hücrelerinin ise 37 x 78 μm 'dir. Stoma indeksi 13,7'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 51 stoma ve 474 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 41 x 52 μm , epidermis hücreleri ise 31 x 72 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 9,7'dir (Şekil 21a-b).

Akenler enine kesitlerde, belirgin şekilde köşelere sahiptir. Bu çıkıntılıların arası bazı yerlerde düzgün bazı yerlerde ise dalgalıdır. Perikarpın ekzokarp, mezokarp ve endokarpı belirgin haldedir. Ekzokarp bir sıra epidermis hücresinden meydana gelmiştir. Bu hücreler çoğunlukla yatay sıralar halindedir. Mezokarp tamamen sklerankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Parankima hücreleri sadece köşelerde endokarptan mezokarpa doğru sokulmuş halde dar bir alanda yer almaktadır. Mezokarpta yer alan sklerankima dokusu 13–15 sıra hücreden meydana gelmekte ve 110–120 μm genişliğe sahiptir. Sklerankima hücreleri sık dizilişli, kalın çeperli ve küçük hücrelerdir. Perikarpın en iç yüzeyinde ince bir tabaka halinde ve çoğu zaman kesitlerde parçalanmış olarak görünen bir endokarp yer almaktadır. Akenin ortasında tek tohum yer almaktadır. Tohumun kotiledonları besi dokusu halini almıştır. Parankimatik hücrelerden oluşan besi dokusu nişasta depolamaktadır. Tohumun dışında bir sıra hücreden oluşan testa yer alır. Testa hücreleri genellikle kalın çeperli ve yatay sıralar halinde dizilmişlerdir (Şekil 21c-d).



Şekil 20. *Scorzonera cana* var. *cana*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 21. *Scorzonera cana* var. *cana*: a. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, b. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, c-d. Akenden enine kesit.

3.2.11. *Scorzonera cana* var. *alpina*

Bitkinin çok yıllık köklerinden alınan enine kesitlerde dışta periderma tabakası 7–8 sıra hücreden oluşmaktadır. Peridermisin kalınlığı 160–200 µm'dir. Periderma hücreleri ince çeperli, yatay sıralar halinde, dikdörtgenimsi şekillerde ve 25 x 65 µm boyutlarındadır. Peridermadan sonra geniş bir sekonder korteks dokusu yer almaktadır. Korteks dokusunun kalınlığı 1000–1100 µm civarındadır. Kambiyuma yakın olan korteks hücreleri küçük ve sık dizilişli dışa doğru olanlar ise büyük ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Korteks içerisinde ksilem kollarının karşılıklarında ve sıralar halinde salgı hücreleri yer almaktadır. Kambiyum dokusu belirgindir. Ksilem kolları merkezde birleşmiş ve trakeler radyal sıralar halindedir. Trakelerin büyüklükleri 45–50 µm'dir. Ksilemin genişliği ise 700–800 µm civarındadır. Ksilem kolları arasında çok sıralı ve ince çeperli parankimatik öz ışınları yer almaktadır (Şekil 22a-b).

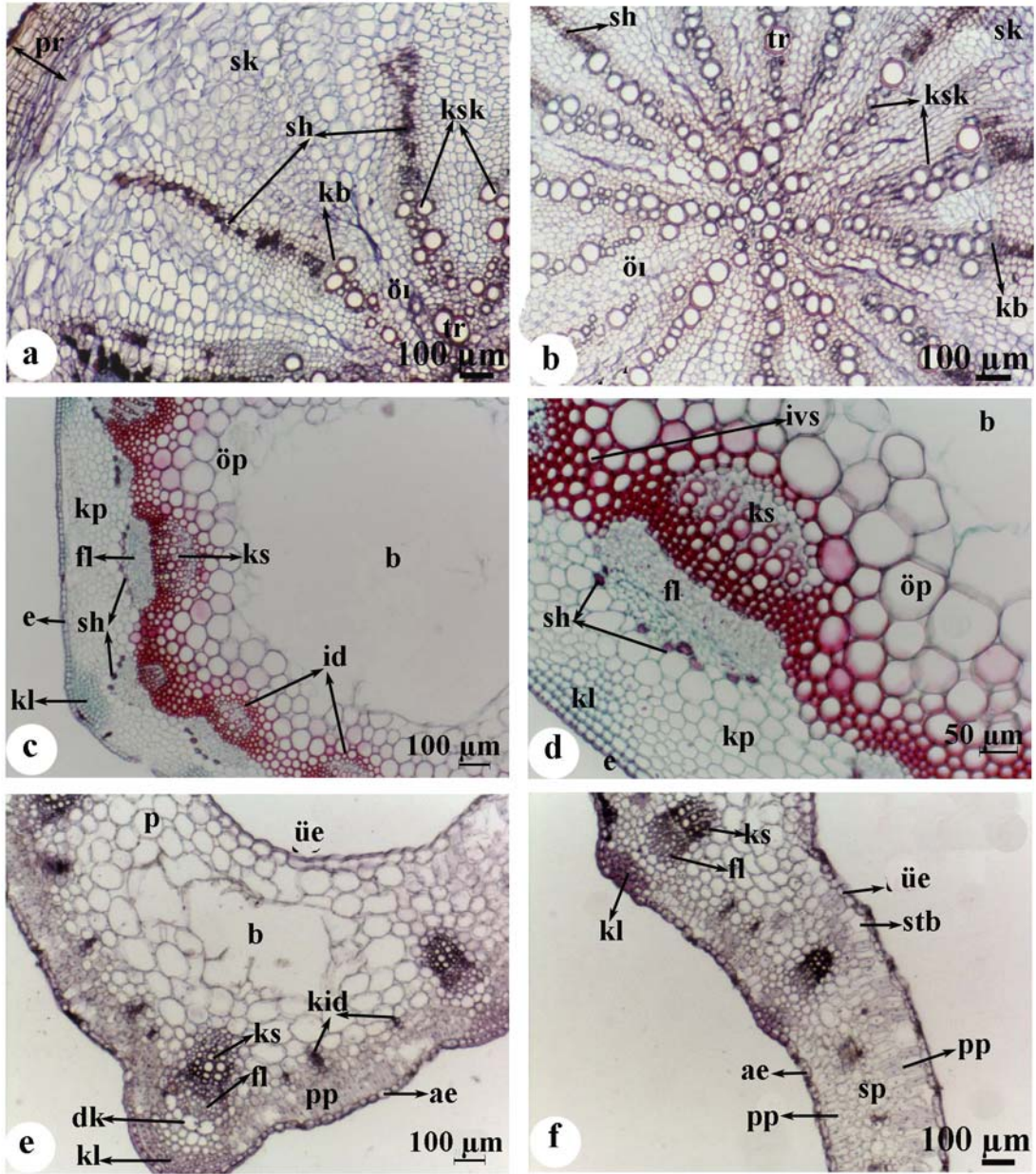
Skeypten alınan enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde dikdörtgenimsi ya da kübik şekillerde epidermis hücrelerinin bulunduğu görülmektedir. Epidermis hücreleri 12 x 18 μm boyutlarındadır. Epidermisten sonra tek sıra halinde kollenkima hücreleri yer alır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı köşelerde 6–7 arasında değişmektedir. Kollenkima hücrelerinin boyutları 16 x 18 μm 'dir. Gövde korteksinde kollenkimadan sonra 26 x 35 μm boyutlarında, ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklara sahip parankima hücreleri yer almaktadır. Korteksteki parankima dokusunun genişliği 160–200 μm civarındadır. İletim demetleri tek sıra halinde dizilmişlerdir ve aralarında genişliği 40–45 μm olan bir sklerankimatik halka mevcuttur. Floemin dışında tek sıra halinde salgı hücreleri yer almaktadır. Ksilemde trakeler 3–6 ışınsal sırada dizilmiş olup her bir sırada 3–5 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin ortalama büyüklükleri 23–28 μm 'dir. İletim demetlerinin çevrelediği öz parankimatiktir. İnce çeperli ve aralarında yaygın şizogen boşluklar olan parankima hücreleri 65–75 μm büyüklüğündedir. Öz parankiması hücrelerinin çevrelediği gövde merkezinde geniş bir açıklık vardır. Bu türde lateks kanalları mevcut değildir (Şekil 22c-d).

S. cana var. *alpina*'nın yaprakları pinnatisektir. Yapraktan alınan enine kesitlerde orta damar bölgesi üçgen görünümündedir. Bu üçgen yapının her bir köşesinde bir tane olmak üzere toplam üç adet iletim demeti yer almaktadır. İletim demetlerinin alt epidermise bakan bölgesinde orta damar dışarıya doğru çıkıntı yapmıştır. Bu bölgelerde alt epidermisin altında genellikle 3 sıra halinde ve 70–80 μm genişliğinde bir kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkima ile iletim demetleri arasında 3–4 sıra halinde parankima hücresi mevcuttur. Orta damar bölgesinde ve alt epidermisin altında 1–2 sıra halinde ve 100–120 μm genişliğinde bir palizat parankiması bulunmaktadır. Orta damarın merkezinde ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan farklı büyüklüklerdeki parankima hücreleri mevcuttur. Bu parankima hücreleri ile palizat parankiması hücreleri arasında küçük iletim demetleri yer almaktadır. Yaprığın orta ekseninin merkezinde parankima hücreleri ile sınırlanan küçük bir boşluk bulunmaktadır. İletim demetleri tek sıra halindeki demet kını hücreleri ile çevrelenmiştir. Floem ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Ksilem (190–200 μm) floemin (90–100 μm) yaklaşık iki katı genişliğindedir. Ksilemde trakeler genellikle üç ışınsal sırada dizilmekte ve her bir sırada da 3–5 trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları 25–30 μm 'dir. Orta damardan mezofile doğru gidildikçe palizat ve sünger parankimaları belirgin hale gelmektedir. Mezofil dokuda sünger parankiması hücreleri arasında çok sayıda küçük iletim demeti yer almaktadır. Üst

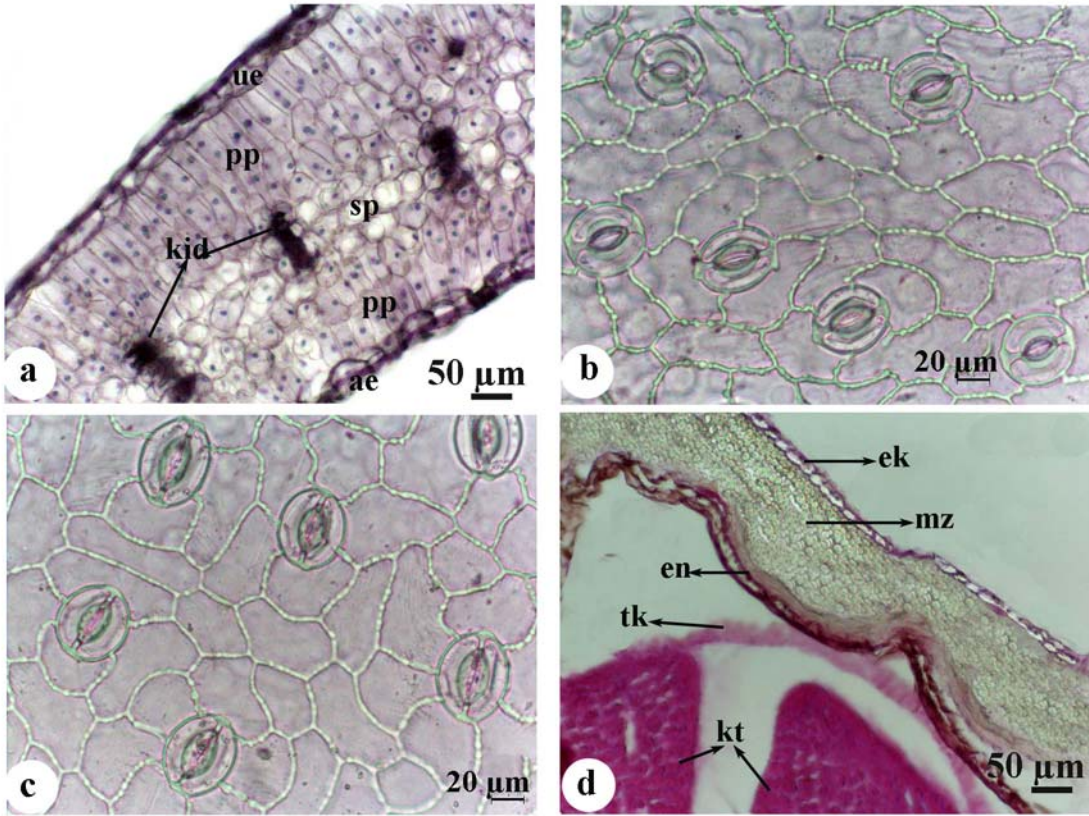
epidermis altında yer alan palizat parankiması hücrelerinin boyları (110 μm) alt epidermis altındakilerden (70–80 μm) daha uzundur. Palizat parankiması üst epidermis altında 2 sıra halinde ve 170–190 μm genişliğinde, alt epidermis altında ise 1–2 sıra halinde ve yaklaşık 100–120 μm genişliğindedir. Her iki yüzeyde de dış sırada yer alan palizat hücreleri iç sıradakilere oranla daha uzundur. Aynı zamanda palizat parankiması hücreleri arasında yer yer stoma boşlukları da bulunmaktadır. İki palizat parankiması arasında 3–4 sıra halinde ve 130–150 μm genişliğinde sünger parankiması yer almaktadır. Sünger parankiması hücreleri yuvarlak görümlü, ince çeperli ve aralarında geniş boşluklar olan hücrelerdir. Mezofil dokunun toplam genişliği ise 400–450 μm civarındadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin boyları fazla değişmemektedir (Şekil 22e-f; Şekil 23a).

Yaprak amfistomatik özellikte ve stomalar anomositik tiptedir. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 77 stoma ve 564 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 40 x 45 μm , epidermis hücrelerinin ise 25 x 65 μm 'dir. Stoma indeksi 12'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 77 stoma ve 512 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 42 x 53 μm , epidermis hücreleri ise 34 x 70 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 13'dür (Şekil 23b-c).

Akenler enine kesitlerde, dışarıya doğru çıkıntı yapmış köşelere sahiptir. Perikarpın ekzokarp, mezokarp ve endokarpı belirgin haldedir. Ekzokarp bir sıra epidermis hücresinden meydana gelmiştir. Bu hücreler çoğunlukla yatay sıralar halinde yer almaktadır. Mezokarp tamamen sklerankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Sklerankima lifleri kesintiye uğramadan devam etmektedir. Sık dizilişli ve kalın çeperli olan sklerankima hücreleri 8–10 sıradan oluşmaktadır. Mezokarpın genişliği 110–120 μm civarındadır. Perikarpın iç yüzeyinde ince bir tabaka halinde ve hücreleri çok net belli olmayan bir endokarp yer almaktadır. Endokarp mezokarpa göre çok daha ince bir görünüme sahiptir. Köşelere denk gelen yerlerde endokarpın genişliği artmaktadır. Tohumun kotiledonları besi dokusu halini almış ve belirgin şekilde iki kotiledon ayırtılmaktadır. Parankimatik hücrelerden oluşan besi dokusu nişasta depolamaktadır. Tohumun dışında bir sıra hücreden oluşan testa yer almaktadır. Testa hücreleri genellikle kalın çeperli ve yatay sıralar halinde dizilmişlerdir (Şekil 23d).



Şekil 22. *Scorzonera cana* var. *alpina*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 23. *Scorzonera cana* var. *alpina*: a. Yapraktan enine kesit, b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.

3.2.12. *Scorzonera mollis* ssp. *mollis*

Bu türün köklerinde periderma 3–4 tabaka halinde ve konsantrik halkalar şeklindedir. Her bir tabakanın kalınlığı 180–200 µm, bütün peridermanın kalınlığı ise 600–700 µm civarındadır. Periderma hücreleri ortalama 40 x 60 µm boyutlarındadır. Bir tabakadaki hücre sıra sayısı 7–8 arasında değişmektedir. Dıştaki tabakalar gelişmeye bağlı olarak parçalanıp dökülürler. Fellogen hücreleri yatay sıralar halinde, dikdörtgenimsi şekillerde ve sık dizilişlidir. Korteks dar bir alanda yer almıştır. Korteks parankiması hücrelerinin dışı yakın olanları büyük, ksileme yakın olanları ise daha küçük ve sık dizilişlidir. Korteksin kalınlığı ile peridermanın bir tabakasının kalınlığı hemen hemen aynıdır. Sekonder korteksin kalınlığı 200–250 µm civarındadır. Korteks hücreleri arasında dağınık halde ve çok sayıda salgı hücreleri yer almaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum belirgindir. Trakeler ksilem içerisinde dağınık şekilde ve ikili-üçlü gruplar halinde bulunurlar. Trakelerin ortalama büyüklükleri 50–60 µm civarındadır. Trakelerin aralarında

ince çeperli, küçük ve sık dizilişli parankima hücreleri yer almaktadır. Ksilem dokusunun genişliği ise 600–700 μm 'dir (Şekil 24a).

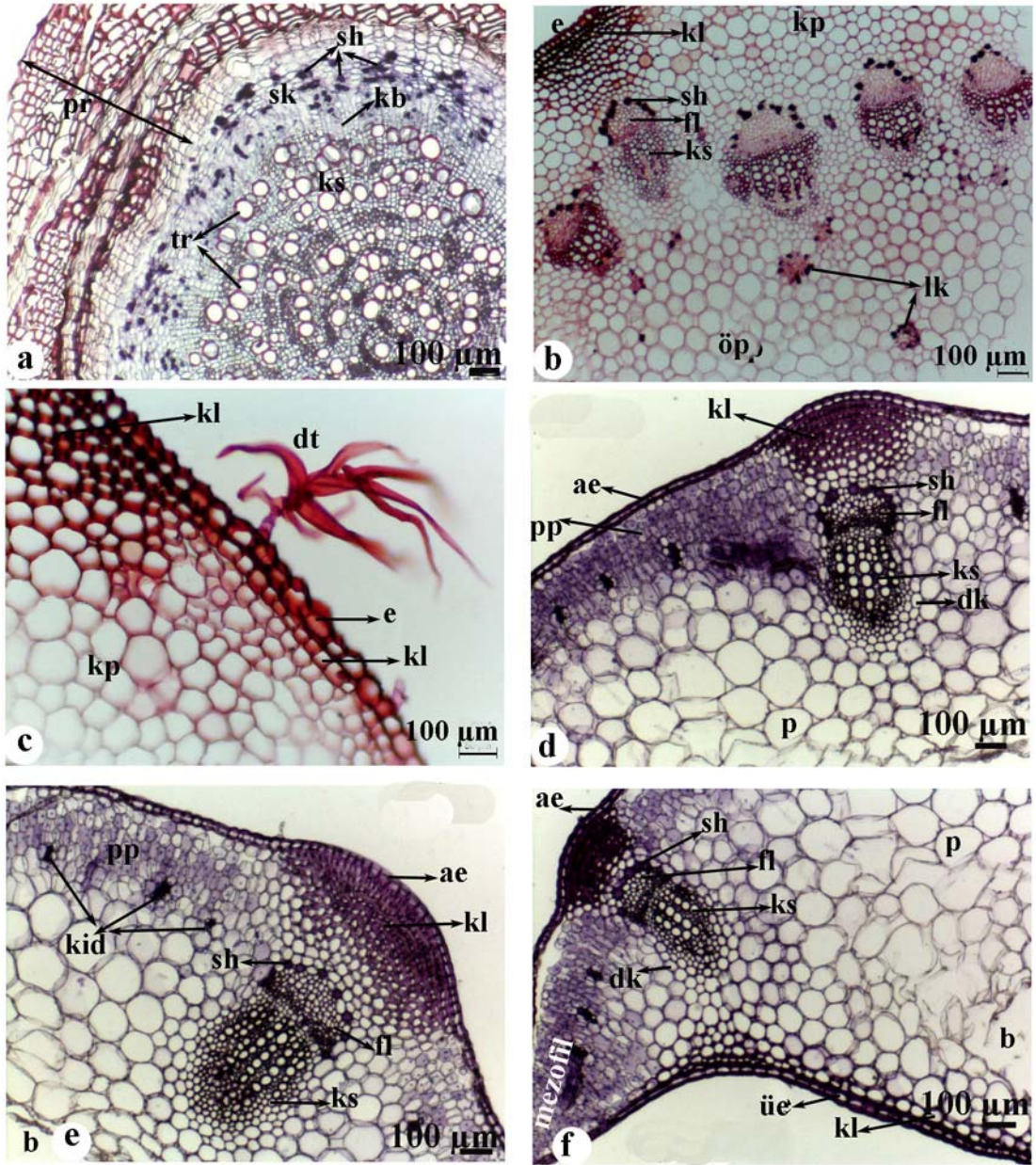
Bu türün gövdesinden alınan enine kesitlerde gövdenin dış kısmında ince çeperli, boyutları 22 x 30 μm olan tek sıra halinde epidermis hücreleri yer almaktadır. Epidermis hücrelerinin dış çeperleri üzerinde dallanmış tüyler mevcuttur. Epidermin altında bir sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşısına gelen yerlerde 7–8 arasında değişmektedir. Kollenkima hücrelerinin boyutları 17 x 20 μm 'dir. Gövde korteksi 9–10 sıra halinde ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Korteks parankiması hücrelerinin ortalama boyutları 37 x 50 μm 'dir. Kortkesteki parankima dokusunun genişliği 350–400 μm civarındadır. Gövdede iletim demetleri tek sıra halinde birbirleri ile bağlantısız olarak dizilmişlerdir. Bazı iletim demetlerinin epidermise daha yakın olduğu görülür. İletim demetlerinde floemin dışında ve tek sıra halinde salgı hücreleri mevcuttur. Ksilemde trakeler 5–8 ışınsal sırada dizilmişlerdir ve her bir sırada da 4–5 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları 20–30 μm 'dir. İletim demetlerinin çevrelediği öz parankimatiktir. Bunlar ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan hücrelerdir. Öz parankiması hücrelerinin ortalama büyüklükleri 75–85 μm civarındadır. Lateks kanalları sadece öz bölgesinde ve dağınık halde yerleşmişlerdir. Bu kanallar salgı hücreleri tarafından çevrelenmektedir. 1 mm^2 'lik alanda 4–5 adet lateks kanalı bulunmaktadır ve her bir lateks kanalının ortalama büyüklüğü 80–90 μm 'dir (Şekil 24b-c).

S. mollis ssp *mollis*'in yaprakları basit, linear ve kenarları dalgalıdır. Yapraklardan alınana enine kesitlerde yaprağın ortasında geniş bir orta damar bölgesi yer almaktadır. Orta damarın merkezinde fazla büyük olmayan bir boşluk mevcuttur. Yaprağın orta eksenini yarım ay görünümündedir. Kollateral tipteki beş adet iletim demeti ve bunların aralarında yer alan küçük iletim demetleri alt epidermise paralel olarak uzanmaktadır. Bu iletim demetlerinden ortada yer alan kenardakilere göre daha büyüktür. İletim demetlerinin karşılarında alt epidermis dışa doğru hafif bir çıkıntı yapmıştır. Bu bölgelerde alt epidermin altında kalınlığı yaklaşık 220–260 μm olan, 6–8 sıra halinde kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkima ile demetler arasında 1–2 sıra halinde parankima hücreleri mevcuttur. Orta damardaki iletim demetleri arasında ve alt epidermin altında 3–4 sıra halinde palizat parankiması hücreleri bulunmaktadır. Palizat hücrelerinden sonra farklı büyüklüklerde, ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankima hücreleri yer almaktadır. Orta damardaki boşluk bu parankima hücreleri ile

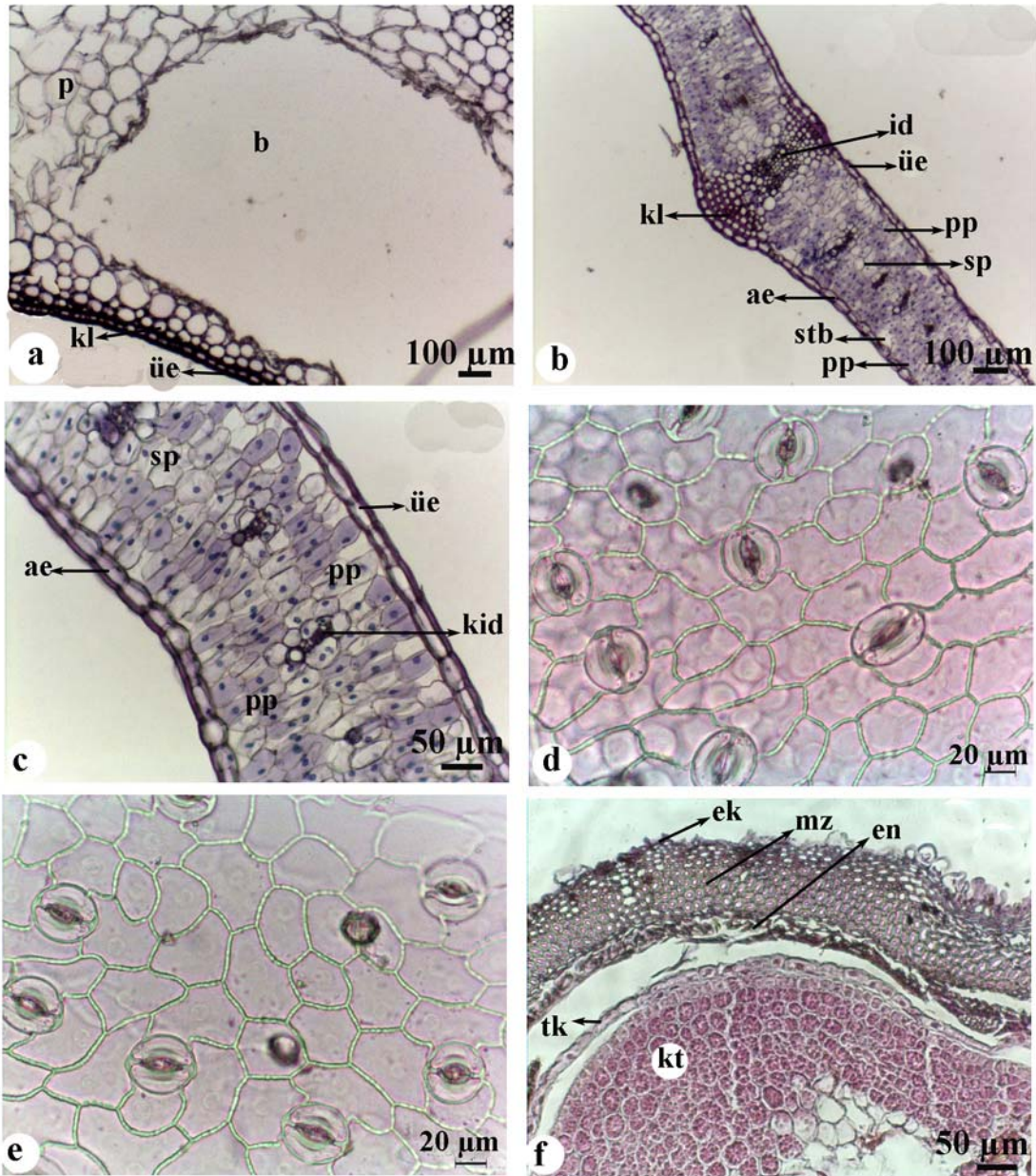
sınırlandırılmıştır. Üst epidermis ile orta eksenindeki boşluk arasında bir sıra kollenkima ve bir sıra da parankima hücresi mevcuttur. İletim demetleri parankimatik demet kını hücreleri ile sarılıdır. Floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Ksilem (450–470 μm) floemin (150–170 μm) yaklaşık 3 katı büyüklüğündedir. Floemde kalburlu boru ve arkadaş hücrelerinden başka çeperleri kalınlaşmış sklerankima lifleri yer almaktadır. Ayrıca floem içi salgı dolu olan salgı hücreleri ile çevrelenmiştir. Ksilemde yoğun bir trake varlığı dikkati çekmektedir. Radyal sıralar halinde yer alan trakeler 5–6 sıradan oluşmuştur. Her bir sırada da 5–7 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları 20–30 μm 'dir. Ksilemde aynı zamanda ksilem sklerankiması hücreleri de belirgindir. Orta damardan kanatlara doğru gidildikçe yaprak mezofilinde yer yer yan damarlar ve onların da aralarında küçük iletim demetleri yer almaktadır. Mezofil dokuda palizat ve sünger parankiması hücreleri belirgindir. Palizat parankiması üst epidermis altında 3 sıra (140–150 μm) alt epidermis altında ise 2 sıra (80–100 μm) halindedir. Palizat hücreleri dikdörtgenimsi şekilde, ince çeperli ve 50–60 μm büyüklüğe sahiptir. İki palizat arasında tek sıra halinde fazla belirgin olmayan bir sünger parankiması yer almaktadır. Sünger dokusunun mezofil dokudaki kalınlığı 25–30 μm 'dir. Yaprak mezofilinin kalınlığı ise 250–300 μm civarındadır. Üst epidermis hücrelerinin alt epidermis hücrelerine oranla daha büyük olduğu görülmektedir. Epidermis hücrelerinin üzerlerinde yer yer dallanmış tüylere rastlanmaktadır (Şekil 24d-f; Şekil 25a-c).

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar yaprağın her iki yüzünde de bulunmaktadır. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 89 stoma ve 602 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 38 x 40 μm , epidermis hücrelerinin ise 33 x 63 μm 'dir. Stoma indeksi 12,8'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 89 stoma ve 551 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 40 x 42 μm , epidermis hücreleri ise 30 x 55 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 13,9'dur (Şekil 25d-e).

Bu türün akenleri yuvarlak görümlü ve çeperleri hafif dalgalıdır. Akenlerden alınan enine kesitlerde perikarpın bazı bölgelerde içe doğru çöküntü yaptığı görülmektedir. Perikarpta sklerankima hücrelerinin yoğunluğu dikkati çekmektedir. Preparatlarda mezokarp ve endokarp bölgeleri belirgin iken ekzokarp parçalanmış haldedir. Ekzokarpın



Şekil 24. *Scorzonera mollis* ssp. *mollis*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 25. *Scorzonera mollis* ssp. *mollis*: a-c. Yapraktan enine kesit, d. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, e. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Akenden enine kesit.

dış yüzeyinde papil şeklinde kısa uzantılar mevcuttur. Ekzokarp tek sıra halinde epidermis hücrelerinden oluşmaktadır. Ancak bu hücreler çoğu yerde parçalanmıştır. Mezokarpın ekzokarpa bakan yüzünde 4-5 sıra halinde ve 25-30 µm genişliğinde bir parankima dokusu yer almaktadır. Bu parankima hücreleri yatay sıralar halinde uzanmaktadır ve çeperleri kalınlaşmıştır. Mezokarpın endokarpa bakan kısmında ise genellikle 4 sıra halinde ve 55-65 µm genişliğinde kalın çeperli ve sık dizilişli sklerankima lifleri yer almaktadır. Endokarp preparatlarda parçalanmış olarak görülmektedir. İnce çeperli

parankimatik hücrelerden oluşan endokarpın ortalama genişliği 20–30 μm 'dir. Akenin ortasında yer alan bir adet tohumun kotiledonları besi doku şeklini almış ve içerisinde bol miktarda nişasta depolamaktadır. İki kotiledon belirgin olarak ayrılmaktadır. Tohumun dış kısmını tek sıra halinde çeperleri kalınlaşmış testa hücreleri sarmaktadır (Şekil 25f).

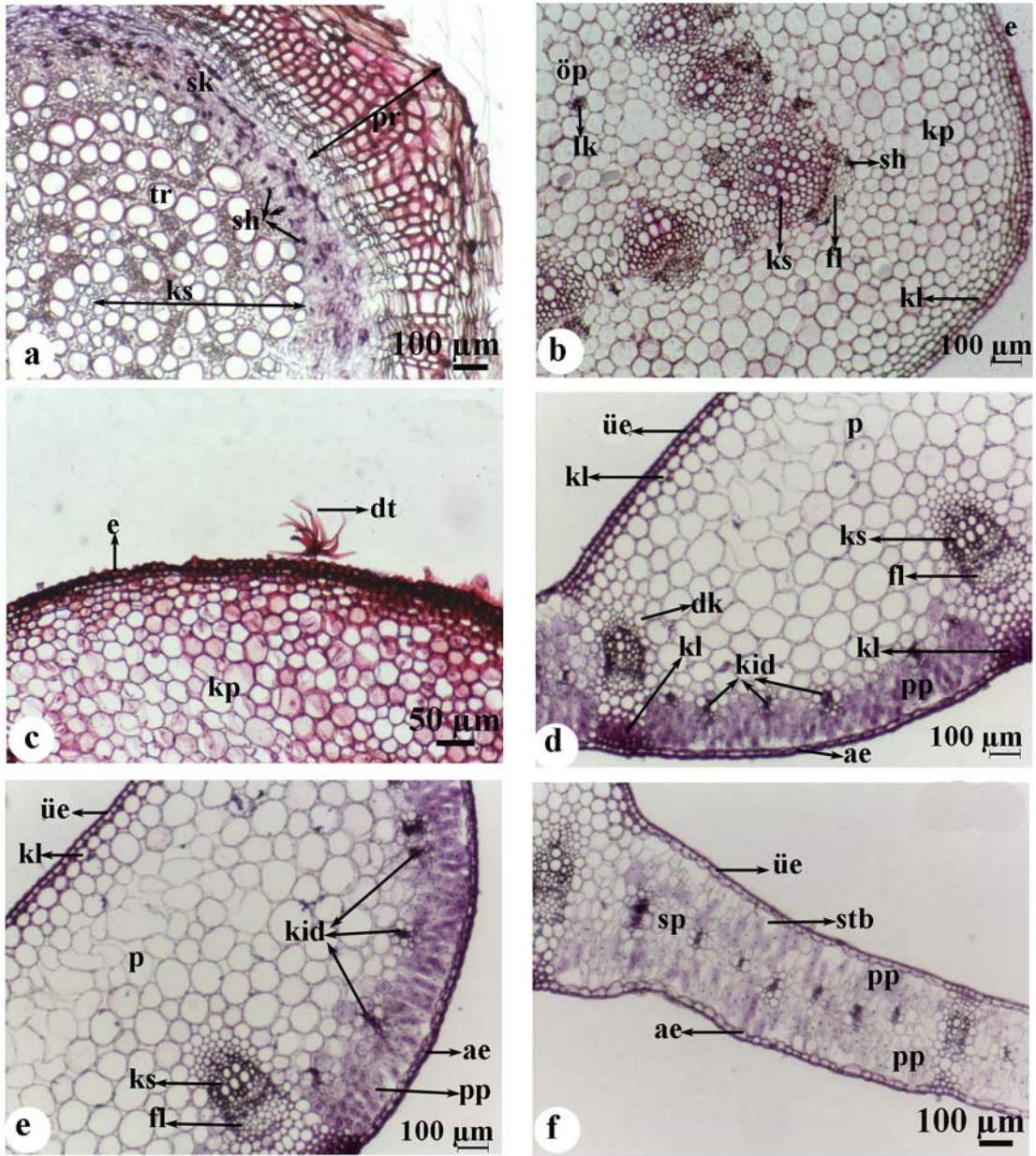
3.2.13. *Scorzonera mollis* ssp. *szowitzii*

Bu türün köklerinde periderma tabakası konsantrik halkalar halinde 2–3 tabakadan oluşmuştur. Dıştaki tabakalar alttan yenileri geliştikçe dökülme özelliğine sahiptir. Bir tabakanın kalınlığı 220–280 μm , tüm peridermanın kalınlığı ise 700–750 μm civarındadır. Fellogen hücreleri yatay sıralar halinde, dikdörtgenimsi şekillerde, sık dizilişli, kalın çeperli ve 40 x 70 μm boyutlarındadır. Peridermadan sonra korteks dar bir alanda yer almıştır. Sekonder korteks genellikle aynı büyüklükteki ince çeperli ve sık dizilişli parankima hücrelerinden oluşmuştur. Parankima hücreleri arasında dağınık halde ve çok sayıda salgı hücreleri bulunmaktadır. Korteks tabakasının kalınlığı 190–200 μm 'dir. Floem ile ksilem arasında kambiyum belirgindir. Bu türde ksilem geniş bir yer işgal etmiştir. Ksilemde trakeler genellikle büyük ve konsantrik halkalar şeklinde dizilmişlerdir. Trakelerin çapları 70–80 μm , ksilemin genişliği ise 600–650 μm civarındadır. Trakelerin aralarında ince çeperli ve sık dizilişli parankimatik hücreler yer almaktadır (Şekil 26a).

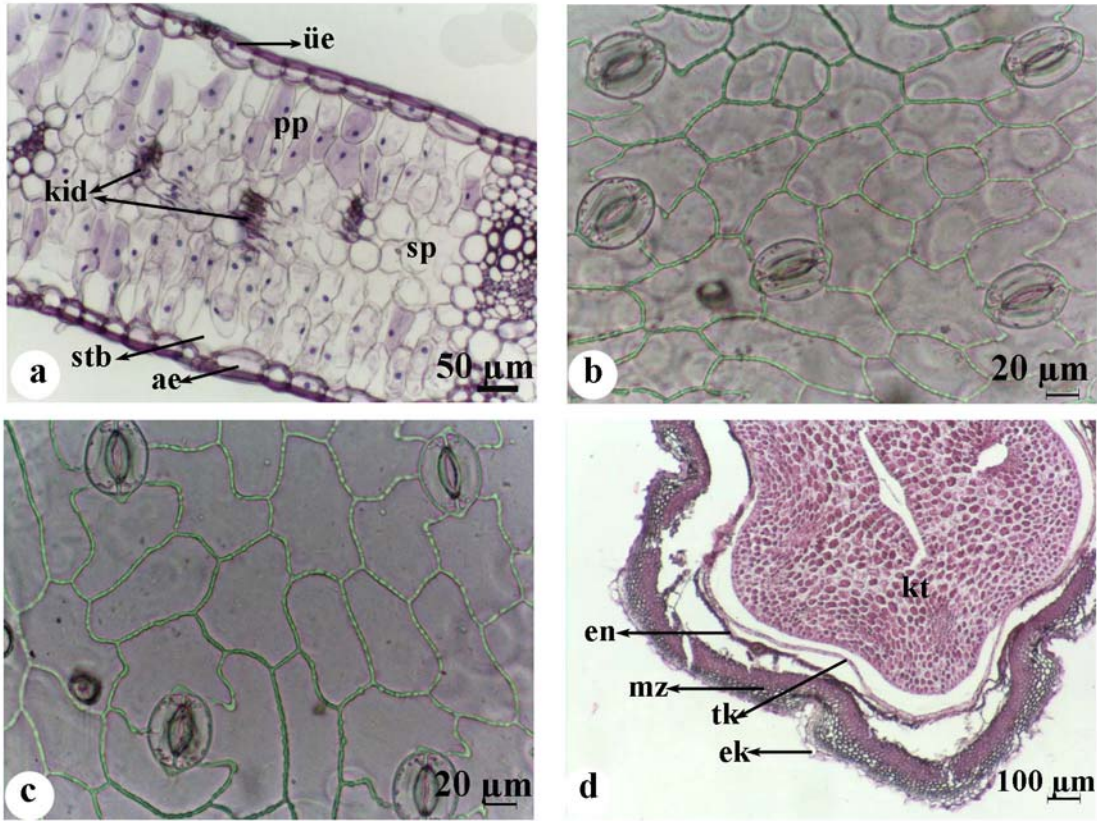
Skeypten alınan enine kesitlerde epidermis hücreleri ince çeperli, sık dizilişli, dikdörtgenimsi şekillerde ve 18 x 22 μm boyutlarındadır. Epidermis hücrelerinin dış çeperleri üzerinde dallanmış tüyler bulunmaktadır. Epidermisin altında 3–5 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin boyutları 20 x 22 μm 'dir. Gövde korteksinde kollenkimadan sonra 3–4 sıra halinde parankima hücreleri yer almaktadır. Korteks parankiması hücrelerinin ortalama boyutları 40 x 50 μm 'dir. Korteksteeki parankima dokusunun kalınlığı 200–220 μm civarındadır. Gövdede iletim demetleri tek sıra halinde dizilmişlerdir. Bazı iletim demetleri epidermise daha yakındır. Floemin dış kısmında tek sıra halinde salgı hücreleri mevcuttur. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halindedir. Her bir ksilemde bunlar 2–5 sıradan oluşmakta, her sıradaki trake sayısı da 3–5 arasında değişmektedir. Trakelerin çapları 30–40 μm 'dir. Gövde merkezinde ince çeperli, aralarında şizogen boşluklara sahip ve çapları 100–120 μm olan parankima hücreleri yer almaktadır. Öz parankiması hücreleri arasında dağınık halde lateks kanalları

vardır. Bu kanalların çapları 45–50 µm'dir. 1 mm²'lik alanda 4 adet lateks kanalı bulunur (Şekil 26b-c).

S. mollis ssp. *szowitzii*'nin yaprakları linear şekilli, basit ve kenarları dalgalıdır. Yapraklardan alınan enine kesitlerde yaprağın tam ortasında yarım ay görünümünde bir orta damar bölgesi mevcuttur. Orta damarda, biri merkezde diğer ikisi kenarlarda olmak üzere 3 adet kollateral tip iletim demeti bulunmaktadır. Alt epidermisin altında ve iletim demetleri arasında genellikle 3 sıra halinde dikdörtgenimsi palizat parankiması hücreleri mevcuttur. Bu hücrelerin sonlandığı yerlerde alt epidermise paralel olarak uzanan küçük iletim demetleri yer almaktadır. Bu hücrelerden başka orta damar bölgesinde farklı büyüklüklerde, ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar olan büyük parankima hücreleri bulunmaktadır. İletim demetlerinin karşılarında alt epidermis altında 5–7 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Bu kollenkima dokusu 130–150 µm kalınlığa sahiptir. Kollenkima ile demetler arasında 2–3 sıra halinde parankima hücreleri mevcuttur. İletim demetleri tek sıralı parankimatik demet kını hücreleri ile sarılıdır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floem parankimatik kalburlu boru ve arkadaş hücrelerinden oluşmuştur. Ksilem (200–220 µm) floemin (130–150 µm) yaklaşık 1,5 katı büyüklüğündedir. Ksilemde trakeler radyal sıralar halinde 2–3 sıradan oluşmuştur. Her bir sırada ortalama 2–3 trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları 30–35 µm'dir. Orta damardan kanatlara doğru gidildikçe mezofil doku içerisinde yer yer yan damarlar ve onların da aralarında belirli mesafelerde küçük iletim demetleri yer almaktadır. Mezofil doku içerisinde palizat ve sünger parankimaları belirgindir. Palizat parankiması hem alt hem de üst epidermis altında (izolateral) bulunmaktadır. Üst epidermis altında 2–3 sıra halinde alt epidermis altında ise 2 sıra halinde yer almaktadır. Palizat parankiması üst epidermis altında 130–150 µm, alt epidermis altında ise 100–120 µm genişliğe sahiptir. Bunlar dikdörtgenimsi şekillerde, ince çeperli ve sık dizilişli hücrelerdir. Boyları alt ve üst yüzeylerde fazla değişmemekte ve 55–60 µm civarındadır. Aralarında yaygın olarak stoma boşlukları yer almaktadır. İki palizat arasında 1–2 sıra halinde ve 75–85 µm genişliğinde sünger parankiması yer almaktadır. Sünger parankiması aralarında geniş boşluklar olan yuvarlak görünümlü hücrelerden oluşmuştur. Mezofil dokunun toplam genişliği ise 350–400 µm civarındadır. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre daha büyüktür. Epidermis hücreleri yatay olarak uzanmakta ve genellikle içe doğru bombe yapmıştır.



Şekil 26. *Scorzonera mollis* ssp. *szowitzii*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 27. *Scorzonera mollis* ssp. *szowitzii*: a. Yapraktan enine kesit, b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.

Epidermis hücrelerinin üzerinde yer yer dallanmış tüyler bulunmaktadır (Şekil 26d-f; Şekil 27a).

Bu türünde yapraklarının her iki tarafında stomalar mevcuttur ve anomositik tiptedir. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 64 stoma ve 474 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları $35 \times 50 \text{ µm}$, epidermis hücrelerinin ise $32 \times 70 \text{ µm}$ 'dir. Stoma indeksi 11,9'dur. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 51 stoma ve 384 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri $35 \times 44 \text{ µm}$, epidermis hücreleri ise $31 \times 73 \text{ µm}$ boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 11,7'dir (Şekil 27b-c).

Bu türün akenlerinde perikarp bazı bölgelerde içe doğru çöküntü yapmıştır. Ancak bu çöküntüler arası oldukça düzdür. Perikarpta mezokarp ve endokarp belirgin iken ekzokarp paraçalanmış olarak görülmektedir. Ekzokarpın dış yüzeyinde kısa papil şeklinde uzantılar mevcuttur. Ekzokarpın tek sıra epidermis hücrelerinden oluştuğu bazı bölgelerde daha belirgin olarak görülmektedir. Mezokarpta iki grup hücre bulunmaktadır. Ekzokarpa bakan kısımda 4-5 sıra halinde ve $40-50 \text{ µm}$ genişliğinde yatay sıralar halinde çeperleri

kalınlaşmış parankima hücreleri yer almaktadır. Perikarpın içe doğru çöküntü yaptığı bölgelerde parankima hücreleri 8–10 sıradan oluşmaktadır. Bu bölgelerde parankimatik mezokarpın genişliği 80–100 µm civarındadır. Mezokarpın endokarpa bakan kısmında ise 4–5 sıra halinde ve 55–65 µm genişliğinde sklerankima lifleri yer almaktadır. Bunlar sık dizilişli ve çeperleri kalınlaşmış hücrelerdir. Endokarp preparatlarda tamamen parçalanmış olarak görülmektedir. Aken meyvenin tam ortasında tek tohum bulunmaktadır. Tohumun kotiledonları besi doku halini almış ve bol miktarda nişasta depolamaktadır. Tohuma ait iki kotiledon belirgin olarak ayırılmaktadır. Tohumun dışında ise tek sıra halinde ve çeperleri kalınlaşmış testa yer almaktadır (Şekil 27d).

3.2.14. *Scorzonera suberosa* ssp. *suberosa*

Bu türe ait çok yıllık köklerden alınan enine kesitlerde en dışta 3–4 tabaka halinde ve 900–1000 µm genişliğinde bir periderma tabakası bulunur. Dıştaki tabakalar gelişmeye bağlı olarak dökülüdür. Her bir tabakanın kalınlığı ise 230–270 µm'dir. Fellogen hücreleri çeperleri kalınlaşmış, yatay sıralar halinde ve dikdörtgenimsi şekildedir. Bir tabakadaki hücre sıra sayısı 8–10 arasında değişmektedir. Korteks dokusu dar bir alanda sıkışmıştır. Korteks hemen hemen aynı büyüklükteki ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Parankima hücreleri arasında kümeler halinde ve dağınık şekilde çok sayıda salgı hücresi bulunmaktadır. Kambiyum belirgindir. Ksilemde trakeler dağınık şekilde yerleşmişlerdir. Trakelerin ortalama büyüklükleri 50–60 µm'dir. Trakelerin aralarında ince çeperli, küçük ve sık dizilişli parankima hücreleri yer almaktadır. Ksilem dokusunun genişliği 480–520 µm civarındadır (Şekil 28a).

Skeipten alınan enine kesitlerde epidermis hücreleri tek sıra halinde, ince çeperli ve 15 x 25 µm boyutlarındadır. Epidermis hücrelerinin dış çeperleri üzerinde imbrikat yaprak dizilişine benzeyen tüyler mevcuttur. Epidermisin altında 2–3 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin ortalama boyutları 18 x 23 µm'dir. Gövde korteksinde kollenkimadan sonra 7–8 sıra halinde ince çeperli parankima hücreleri bulunmaktadır. Korteks parankiması hücrelerinin ortalama boyutları 45 x 60 µm'dir. Korteksteki parankima dokusunun genişliği 380–400 µm civarındadır. İletim demetleri birbirinden bağımsız olarak tek sıra halinde dizilmişlerdir. Floem dokusunda sklerankima lifleri mevcut değildir. Floem ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Ksilemde trakeler 3–6 ışınal sıradan oluşmakta ve her bir sırada 3–6 adet trake

bulunmaktadır. Trakelerin ortalama çapları 25–30 μm 'dir. İletim demetlerinin çevrelediği gövde merkezi ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Parankima hücrelerinin büyüklükleri 75–85 μm civarındadır. Öz parankiması hücreleri arasında dağınık halde lateks kanalları yer almaktadır. Bu kanalların ortalama büyüklükleri 60–70 μm 'dir. 1 mm^2 'lik alanda 4 adet lateks kanalı bulunmaktadır (Şekil 28b-c).

S. suberosa ssp. *suberosa*'nın yaprakları linear şekilli, basit ve kenarları dalgalıdır. Yapraklardan alınan enine kesitlerde yaprağın tam ortasında geniş bir orta damar bölgesi bulunmaktadır. Bu bölgede alt epidermise paralel olarak uzanan biri tam ortada diğer ikisi mezofile yakın yerde olmak üzere toplam üç adet iletim demeti yer almaktadır. Kollateral tipteki iletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floemde arkadaş hücreleri ile kalburlu borular yer almaktadır. Ksilem (250–300 μm) floemin (100–150 μm) yaklaşık iki katı büyüklüğündedir. Ksilemde trakeler genellikle 4 ışınsal sırada dizilmişlerdir ve her bir sırada da 4–5 adet trake bulunmaktadır. Trakeler 28–33 μm çapa sahiptirler. İletim demetleri bir sıra halinde demet kını hücreleri tarafından çevrelenmiştir. İletim demetlerinin karşılarında alt epidermis dışı doğru hafif bir çıkıntı yapmıştır. Demetlerin karşılarında ve alt epidermis hücrelerinin altında dar bir alanda 2–3 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima dokusunun kalınlığı 75–85 μm 'dir. Kollenkima ile demetler arasında 3–6 sıra halinde parankima hücreleri mevcuttur. Orta damarın alt epidermisi boyunca epidermis hücrelerinin altında ve demetler arasında 3 sıra halinde palizat parankiması hücreleri bulunmaktadır. Yaprağın orta ekseninde iletim demetleri ve palizat parankiması hücrelerinden başka, ince çeperli ve aralarında şizogen boşlukları yaygın olan parankima hücreleri yer almaktadır. Bu parankima hücreleri ile orta damardaki palizat hücreleri arasında tek sıra halinde ve belirli mesafelerde küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Orta damarın üst epidermisi altında tek sıra halinde bir kollenkima tabakası mevcuttur. Orta eksenden yanlara doğru gidildikçe yaprak mezofiline palizat ve sünger parankimaları belirgin hale gelmektedir. Mezofil doku içerisinde ayrıca belirli aralıklarla yan damarlar ve onların da aralarında küçük iletim demetleri yer almaktadır. Palizat hem alt hem de üst epidermis altında (izolateral) 2–3 sıra halinde bulunmaktadır. Palizat parankiması hücreleri dikdörtgenimsi şekillerde fakat boyları fazla uzun değildir. Bu hücrelerin uzunlukları 65–75 μm 'dir. Palizat hücreleri arasında stoma boşlukları yaygındır. Dıştan içe doğru hücrelerin boyları kısalmaktadır. Palizat parankiması hem alt hem de üst epidermis altında 160–180 μm genişliktedir. İki palizat

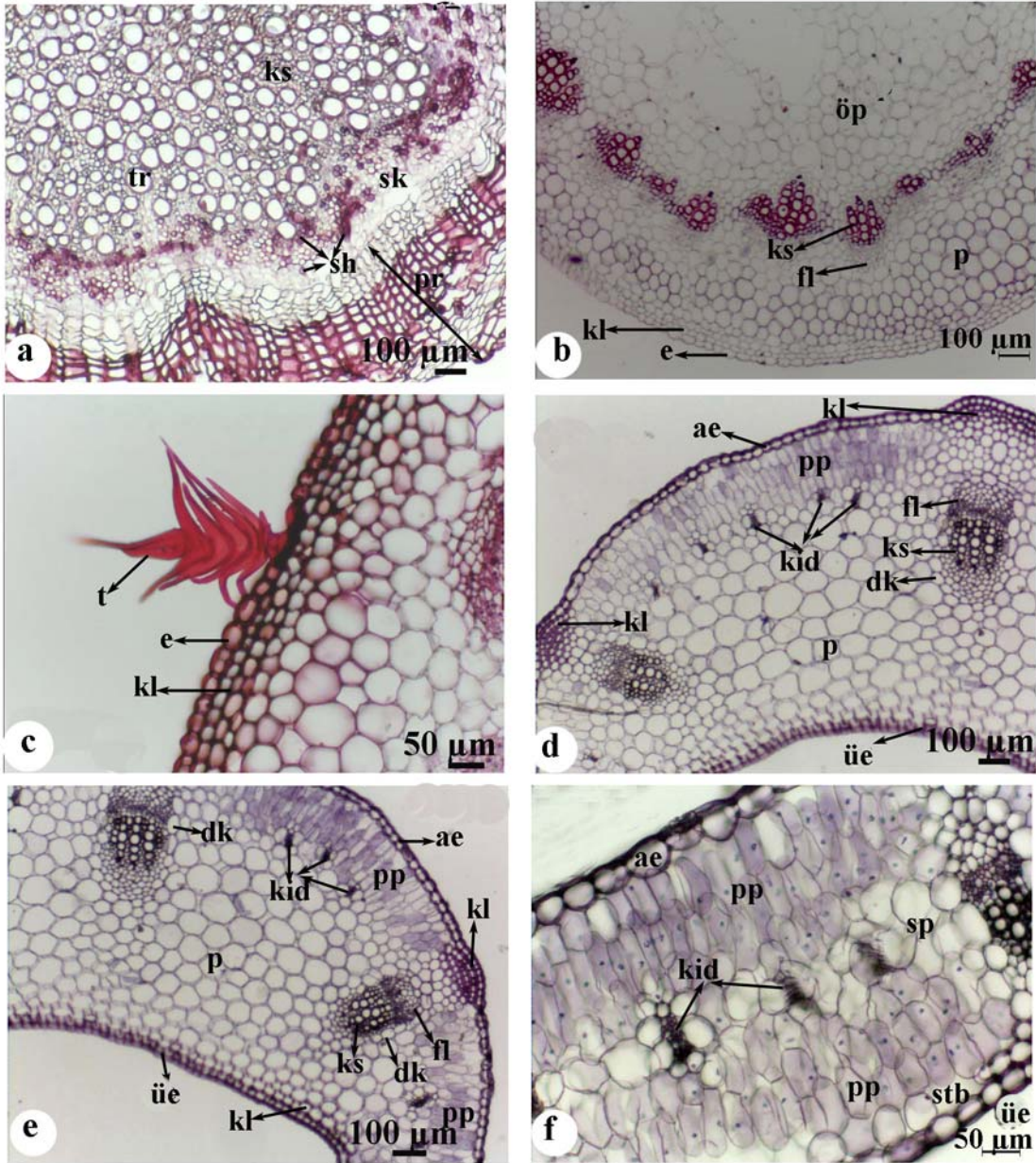
arasında ve dar bir alanda tek sıra halinde yuvarlak sünger parankiması hücreleri yer almaktadır. Sünger parankimasının mezofil dokudaki kalınlığı 75-80 μm 'dir. Mezofil dokunun ortalama genişliği ise 400-450 μm civarındadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri fazla değişmemekte ve bunlar genellikle içe doğru bombe yapmışlardır. Epidermis hücrelerinin üzerleri kalın bir kutikula ve yer yer de dallanmış tüylerle kaplıdır (Şekil 28d-f).

Yaprak amfistomatik özellikte ve stomalar anomositik tiptedir. Alt epidermis yüzeyinin birim alanında ortalama 77 stoma ve 474 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 38 x 43 μm , epidermis hücrelerinin ise 35 x 65 μm 'dir. Stoma indeksi 13,9'dur. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 83 stoma ve 359 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 35 x 47 μm , epidermis hücreleri ise 42 x 70 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 18,7'dir (Şekil 29a-c).

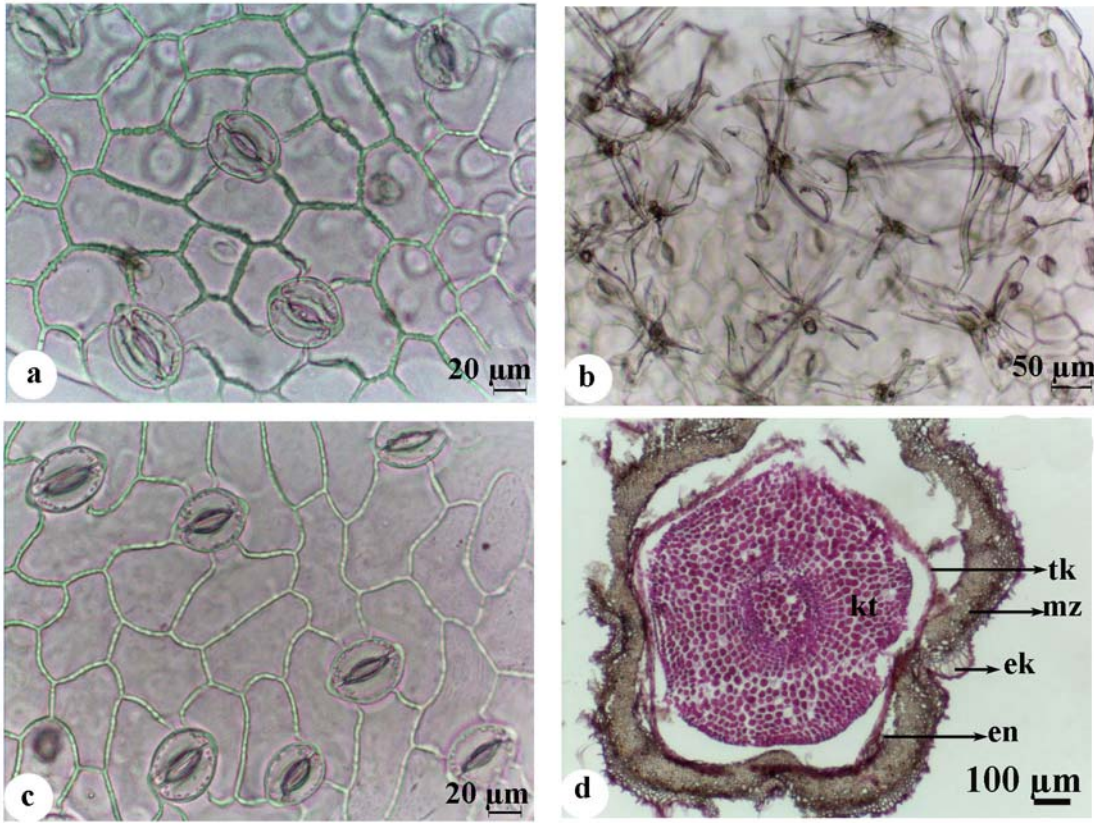
Bu türün akenlerinden alınan enine kesitlerde perikarpın dalgalı ve bazı bölgelerde içe doğru çöküntü yaptığı görülmektedir. Aken meyvanının en dış yüzeyinde papil şeklinde çıkıntılar mevcuttur. Perikarpın her üç tabakası da belirgindir. Ekzokarp tek sıra halinde epidermis hücresinden oluşmuştur. Ekzokarp hücreleri ince çeperli, sık dizilişli ve dikdörtgenimsi hücrelerdir. Mezokarpın ekzokarpa bakan yüzünde 4-5 sıra halinde ve 35-45 μm genişliğinde parankima hücreleri yer almaktadır. Parankima hücreleri de sık dizilişli ve çeperleri kalınlaşmıştır. Mezokarpta parankimadan sonra 5-6 sıra halinde ve ortalama 95 μm genişliğinde sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Endokarp preparatlarda parçalanmış olarak görülmektedir. Akenin ortasında yer alan tohumun kotiledonları besi doku şeklini almıştır. Tohumun dış yüzeyinde tek sıra halinde yatay olarak uzanan ve kalın çeperli hücrelerden oluşan bir testa yer almaktadır (Şekil 29d).

3.2.15. *Scorzonera inaequiscapa*

Bu türün köklerinde 2-3 tabakadan oluşan periderma, konsantrik halkalar şeklindedir. Alttan yeni tabakalar oluştuğunda dıştaki tabakalar parçalanıp dökülürler. Her bir tabakanın kalınlığı 250-300 μm , peridermanın kalınlığı ise 600-650 μm 'dir. Fellogen hücreleri sık dizilişli, yatay sıralar halinde, dikdörtgenimsi şekillerde ve 30 x 80 μm boyutlarındadır. Bir



Şekil 28. *Scorzonera suberosa* ssp. *suberosa*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 29. *Scorzonera suberosa* ssp. *suberosa*: a-b. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, c. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, d. Akenden enine kesit.

tabakada 5–7 sıra hücre bulunur. Korteks dar bir alanda yer almıştır ve kalınlığı 380–400 µm'dir. Peridermanın kalınlığı ile korteksin kalınlığı birbirine yakındır. Korteks parankiması hücreleri farklı şekillerde, genellikle dışa yakın olanlar daha büyük, ksileme yakın olanlar daha küçük ve sık dizilişlidir. Korteks parankimasında salgı hücreleri yaygındır. Bu hücreler yer yer kümeler halinde ve dağınık halde yerleşmişlerdir. Kambiyum belirgindir. Bu türde ksilemin kapladığı alan 700–750 µm'dir. 90–100 µm çapa sahip olan trakeler ksilem içinde dağınık şekilde yerleşmişlerdir. Parankimatik öz kolları bazı yerlerde 1 sıra bazı yerlerde ise 2–3 sıra hücreden oluşmuştur (Şekil 30a).

Skeypten alınan enine kesitlerde gövdenin dış kısmında dikdörtgenimsi şekillerde, tek sıra halinde ve 17 x 27 µm boyutlarında epidermis hücreleri yer almaktadır. Epidermis hücrelerinin dış çeperleri üzerinde dallanmış ve oldukça fazla uzayabilen tüyler bulunmaktadır. Epidermisin altında tek sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşısına gelen yerlerde 5–8 arasında değişmektedir. Kollenkima hücrelerinin boyutları 10 x 14 µm'dir. Gövde korteksi 5–7 sıra halinde parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Korteks parankiması hücreleri 27 x

45 μm boyutlarındadır. Korteksteki parankima dokusunun genişliği 200–250 μm 'dir. Gövdede iletim demetleri tek sıra halinde dizilmişlerdir. İki iletim demeti arasında 180–200 μm kalınlığında bir sklerankimatik halka mevcuttur. İletim demetlerinde floem tamamen parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Sklerankima lifleri mevcut değildir. Ksilemde trakeler 3–5 ışınsal sırada dizilmişlerdir ve her bir sırada da yaklaşık 3–4 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları 18–22 μm 'dir. İletim demetlerinin çevrelediği öz parankimatiktir. Öz bölgesi ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz parankiması hücrelerinin çapları 75–85 μm 'dir. Bu türde gövdenin merkezi tamamen boşluktur. Lateks kanalları mevcut değildir (Şekil 30b-d).

S. inaequiscapa'nın yaprakları basit, linear şekilli ve genellikle kenarları dalgalıdır. Yapraktan alınan enine kesitlerde yaprağın orta ekseninde V görünümünde bir orta damar yer almaktadır. Orta damarda alt epidermise paralel olarak uzanan kollateral tipte üç adet iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetlerinin karşılarında alt epidermis dışarıya doğru hafif bir çıkıntı yapmıştır. Bu bölgede alt epidermisin altında genellikle dört sıra halinde ve 100–150 μm genişliğinde bir kollenkima dokusu yer almaktadır. Orta damarın merkezindeki iletim demeti kenardakilere oranla daha büyüktür. Demetler arasında ve alt epidermisin hemen altında 3–4 sıra halinde palizat parankiması hücreleri yer almaktadır. Palizat parankimasının hemen bitiminde belirli aralıklarla küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Orta eksenin üst epidermise bakan kısmında küçük bir boşluk yer almaktadır. Bu boşluk farklı büyüklüklerde ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankima hücreleri tarafından çevrelenmiştir. İletim demetlerinde ksilem ve floem bölgeleri belirgindir. Floem kalburlu boru ve arkadaş hücrelerinden oluşmuştur. Ksilem (230–250 μm) floemin (100–130 μm) yaklaşık iki katı büyüklüğündedir. Ksilemde trakeler 3–4 radyal sırada dizilmekte ve her bir sırada da 3–5 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları 20–25 μm 'dir. Orta damardan kanatlara doğru gidildikçe yaprak mezofilinde palizat ve sünger parankimaları belirgin hale gelmektedir. Mezofil dokudaki sünger parankiması hücreleri arasında küçük iletim demetleri yer almaktadır. Palizat parankiması üst epidermis altında 2–3 sıra, alt epidermis altında ise genellikle 3 sıra halindedir. Palizat parankiması hücreleri dikdörtgenimsi şekillerde, sık dizilişli ve ince çeperli hücrelerdir. Alt ve üst yüzeydeki palizat hücrelerinin boyları değişmektedir. Alt yüzeydekilerin boyları 60–80 μm civarında iken üst yüzeydekilerin boyları 60–65 μm 'dir. Palizat dokusu alt epidermis altında 140–150 μm genişliğinde, üst epidermis altında ise ortalama 120–130

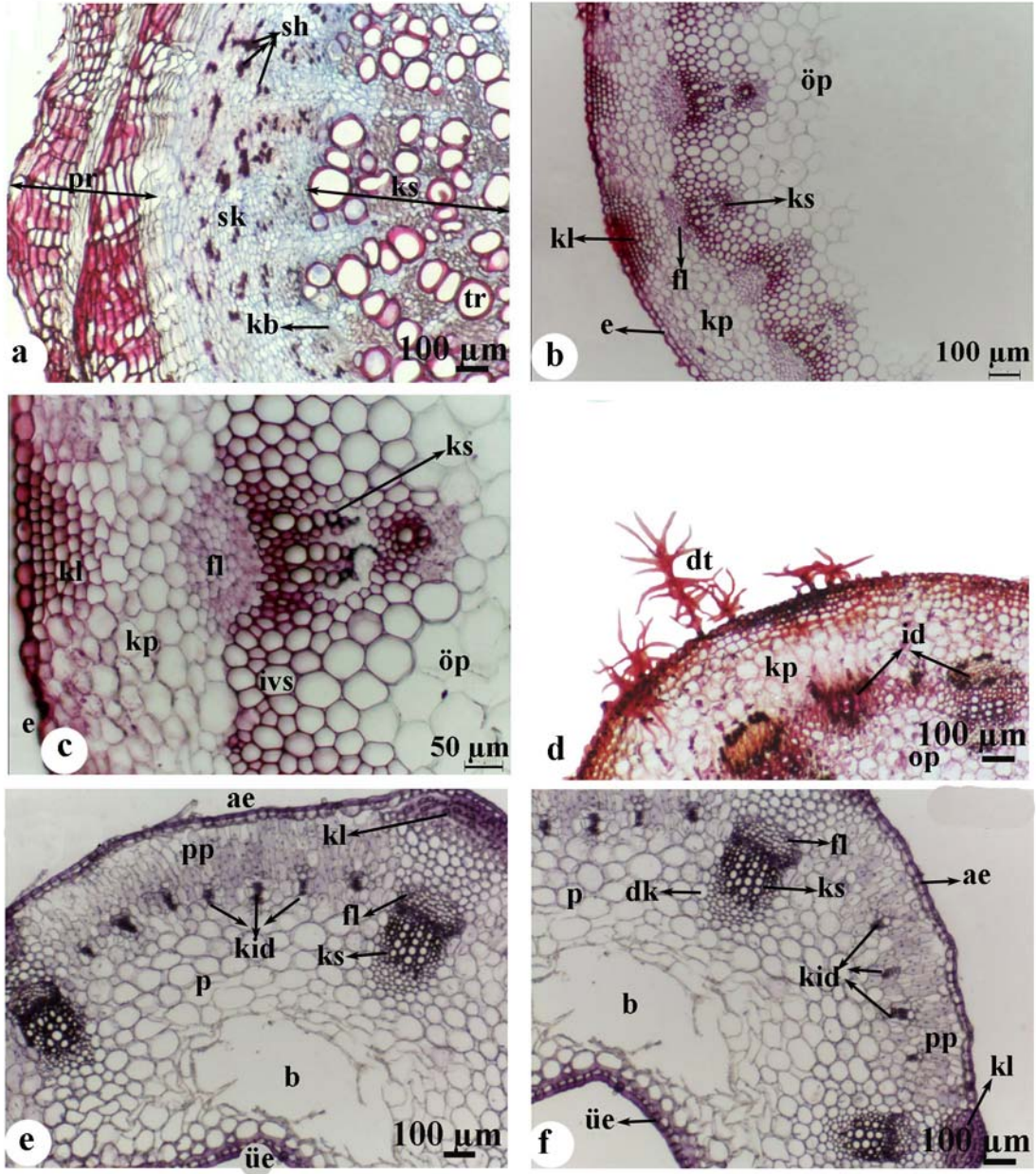
μm genişliğindedir. İki palizat arasında oval görünümlü, ince çeperli ve aralarında geniş boşluklar olan 2 sıra halinde sünger parankimasi yer alır. Sünger dokusunun kalınlığı yaklaşık 80–100 μm civarındadır. Mezofil dokunun toplam kalınlığı ise 350–370 μm 'dir. Alt ve üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri fazla değişmemektedir. Özellikle alt epidermis hücreleri üzerinde yer yer dallanmış tüylere rastlanmaktadır (Şekil 30e-f; Şekil 31a-b).

Yaprak amfistomatik özellikte ve stomalar anomositik tiptedir. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 64 stoma ve 435 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 43 x 45 μm , epidermis hücrelerinin ise 40 x 70 μm 'dir. Stoma indeksi 12,8'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 64 stoma ve 410 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 42 x 50 μm , epidermis hücreleri ise 32 x 73 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 13,5'dir (Şekil 31c-e).

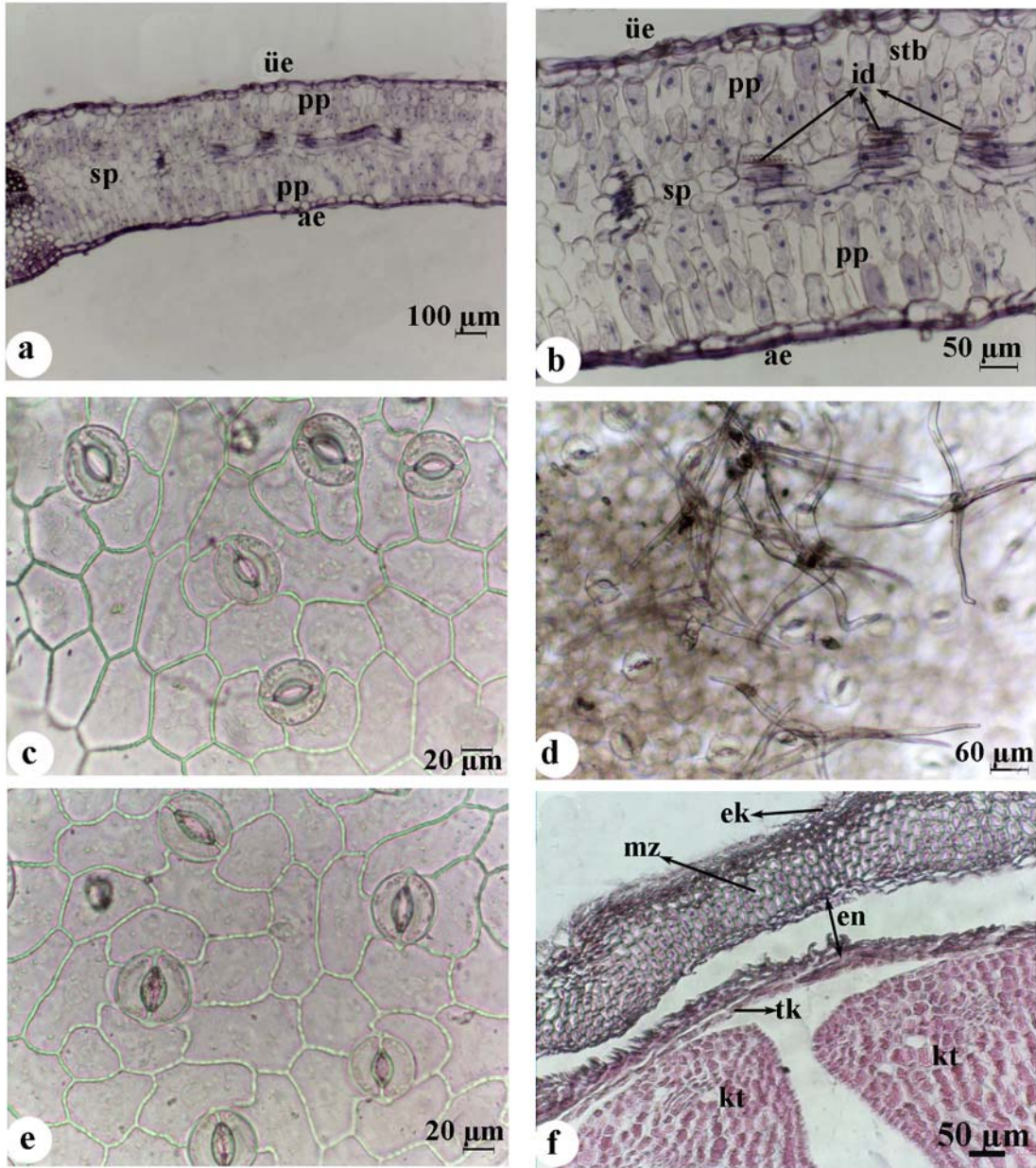
S. inaequiscapa'nın akenleri dikdörtgenimsi şekilde ve kenarları hafif dalgalıdır. Perikarpta mezokarp belirgin iken ekzokarpın bir kısmı ile endokarp tamamen parçalı haldedir. Ekzokarp en dışta parçalanmış hücreler ile mezokarpın üzerinde 3–4 sıra hücreden oluşmaktadır. Mezokarpın dışında yer alan ekzokarp yatay sıralar halinde ve kalın çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Ekzokarpın kalınlığı 30–40 μm 'dir. Mezokarp 4–5 sıra halinde sklerankimatik hücrelerden oluşmuştur. Bunlar kalın çeperli ve sık dizilişli hücrelerdir. Mezokarpın genişliği 70–80 μm 'dir. Endokarp preparatlarda tamamen parçalanmış olarak görülmektedir. Akenin ortasında tek bir tohum yer almaktadır. Tohumun kotiledonları besi dokusu halini almış ve içerisinde bol miktarda nişasta depolanmaktadır. Tohuma ait iki kotiledon belirgin olarak ayırtedilmektedir. Tohumun dış yüzeyini yatay olarak uzanan tek sıralı ve kalın çeperli testa hücreleri çevrelemektedir (Şekil 31f).

3.2.16. *Scorzonera pseudolanata*

Köklerden alınan enine kesitlerde en dışta 4–5 sıra halinde ve 100–150 μm kalınlıkta periderma tabakası bulunmaktadır. Periderma hücreleri yatay sıralar halinde, sık dizilişli, dikdörtgenimsi şekillerde ve 25 x 60 μm boyutlarındadır. Peridermadan sonra gelişmiş bir



Şekil 30. *Scorzonera inaequiscapa*: a. Kökten enine kesit, b-d. Gövdeden enine kesit, e-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 31. *Scorzonera inaequiscapa*: a-b. Yapraktan enine kesit, c-d. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, e. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Akenden enine kesit.

sekonder korteks tabakası yer almaktadır. Sekonder korteks parankimatik hücrelerden meydana gelmiş, bunların merkeze doğru olanları küçük, dışa doğru olanları ise büyük hücrelerden oluşmuştur. Sekonder korteksin genişliği yaklaşık 850–950 µm'dir. Korteks içerisinde ksilem kolları ile aynı düzlem üzerinde ve sıralar halinde peridermise kadar uzanan salgı hücreleri bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum belirgindir. Ksilemde trakeler merkezde birleşen radyal sıralar halindedir. Trakelerin a çapları 35–40

μm 'dir. Ksilem dokusunun kalınlığı ise 700–800 μm civarındadır. Trakeler arasında ince çeperli, büyük ve sık dizilişli parankimatik öz kolları yer almaktadır (Şekil 32a).

Skeypten alınan enine kesitlerde gövdenin en dışında tek sıralı, dikdörtgenimsi şekilde ve ortalama 17 x 25 μm boyutlarında epidermis hücreleri yer almaktadır. Epidermisin altında 1–2 sıra halinde kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Bunların boyutları 20 x 30 μm 'dir. Gövde korteksi 6–7 sıra halinde parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Korteks parankiması hücrelerinin boyutları 40 x 50 μm 'dir. Korteksteeki parankima dokusunun genişliği 250–300 μm civarındadır. Gövdede iletim demetleri tek sıra halindedir. Floem ve ksilem oldukça geniş bir alana yayılmış şekildedir. İletim demetlerinde floem bölgesi tamamen ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Sklerankima lifleri mevcut değildir. Ksilemde trakeler 2–4 ışımsal sırada dizilmiştir. Her bir sırada 3–6 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin büyüklükleri 18–23 μm 'dir. İletim demetlerinin çevrelediği öz parankimatiktir. Bunlar korteksteeki parankima hücrelerine benzerler ancak onlardan daha büyüktür. Öz parankiması hücrelerinin büyüklükleri 50–60 μm civarındadır. Bu türde öz parankiması hücreleri arasında lateks kanalları mevcut değildir (Şekil 32b-c).

S. pseodolanata'nın yaprakları basit, linear şekilli ve kenarları dalgalıdır. Yapraklardan alınan enine kesitlerde yaprağın tam ortasında ve V görünümünde bir orta damar bölgesi yer almaktadır. Orta damarın merkezinde bir adet kollateral tip iletim demeti bulunmaktadır. İletim demeti alt epidermise doğru çıkıntı yapmıştır. Bu bölgede alt epidermis altında 2–3 sıra halinde kollenkima hücreleri mevcuttur. Kollenkima ile iletim demeti arasında ince çeperli ve büyüklükleri değişen parankima hücreleri yer almaktadır. Alt epidermisin altında iletim demetinden mezofil dokuya doğru uzanan 2–3 sıra halinde palizat parankiması bulunmaktadır. İletim demetinin üst epidermise bakan yüzünde ince çeperli ve büyüklükleri değişen parankima hücreleri yer almaktadır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floem parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Ksilem (180–220 μm) floemin (65–75 μm) yaklaşık 3 katı büyüklüğüne sahiptir. Ksilemde trakeler 5–6 ışımsal sırada dizilmişlerdir. Her bir sırada da 3–5 adet trake bulunmaktadır. Trakelerin çapları 15–20 μm 'dir. Orta damardan kanatlara doğru gidildikçe yaprak mezofilinde palizat ve sünger parankimaları belirgin hale gelmektedir. Mezofil doku içerisinde yer yer yan damarlar ve onların da aralarında küçük iletim demetleri yer almaktadır. Palizat parankiması alt ve üst epidermis altında (izolateral) ikişer sıra halinde dizilmektedir. Palizat parankiması hücrelerinin boyları 50–60 μm civarındadır. Palizat dokusu her iki epidermis yüzeyi altında da 90–110 μm kalınlığa sahiptir. Palizat parankiması hücreleri

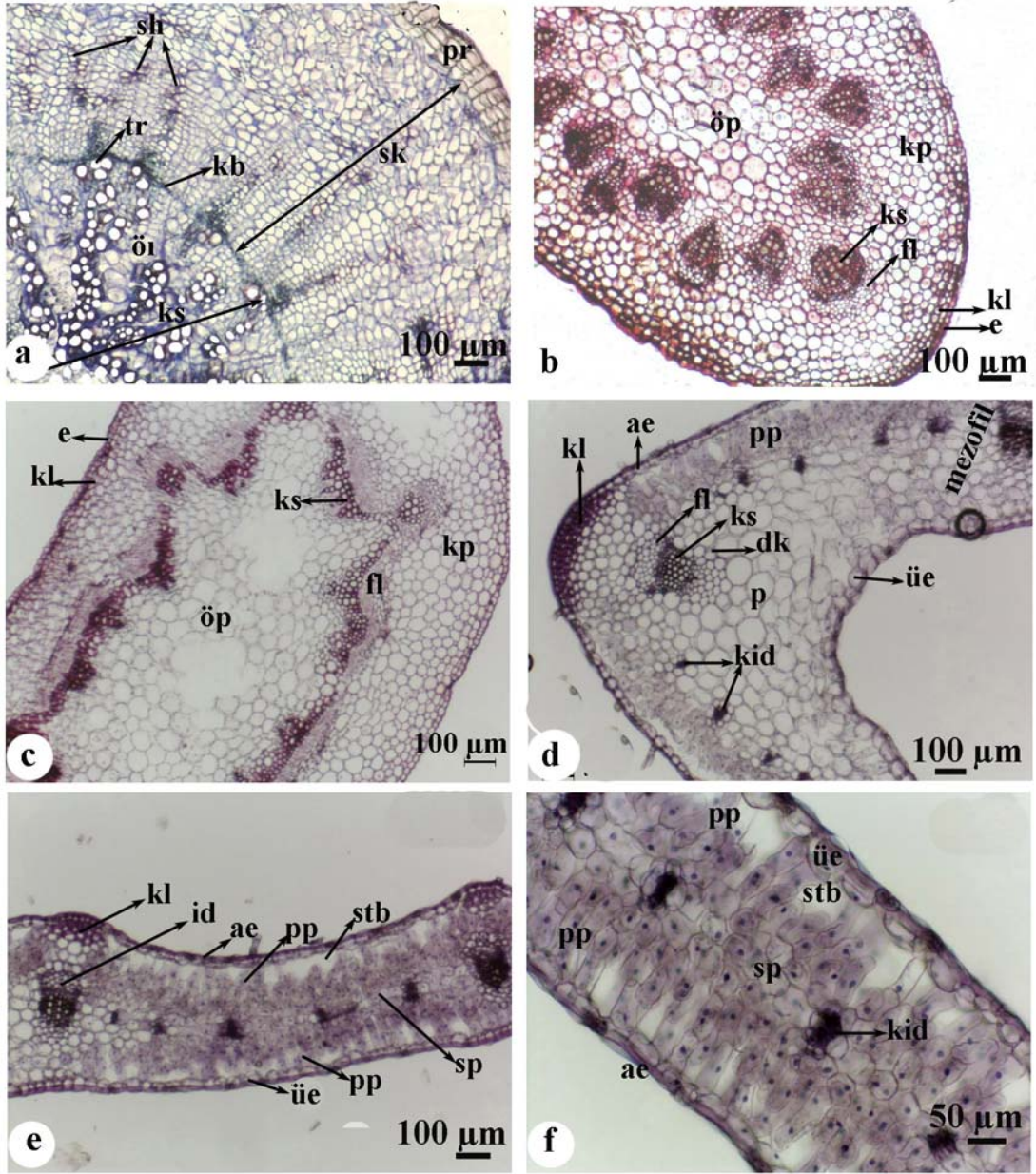
dikdörtgenimsi şekillerde ve dıştakilerin boyarlı içtekilere göre daha uzundur. Palizat parankimasi hücreleri arasında yer yer stoma boşlukları bulunmaktadır. İki palizat arasında 2–3 sıra halinde, oval şekilli ve aralarında geniş boşluklara sahip sünger parankimasi hücreleri yer almaktadır. Sünger parankimasi dokusunun kalınlığı 90–110 μm 'dir. Mezofil dokunun toplam kalınlığı ise 250–300 μm civarındadır. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre daha büyük ve bunlar içeriye doğru bombe yapmıştır (Şekil 32d-f).

Yüzeysel kesitlere göre yaprak amfistomatik özellikte ve stomalar anomositik tiptedir. Alt epidermisin 1 mm^2 'lik alanında ortalama 51 stoma ve 448 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 40x45 μm , epidermis hücrelerinin ise 30x70 μm 'dir. Stoma indeksi 10,2'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 70 stoma ve 448 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 37x45 μm , epidermis hücreleri ise 45x70 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 13,5'dir (Şekil 33a-b).

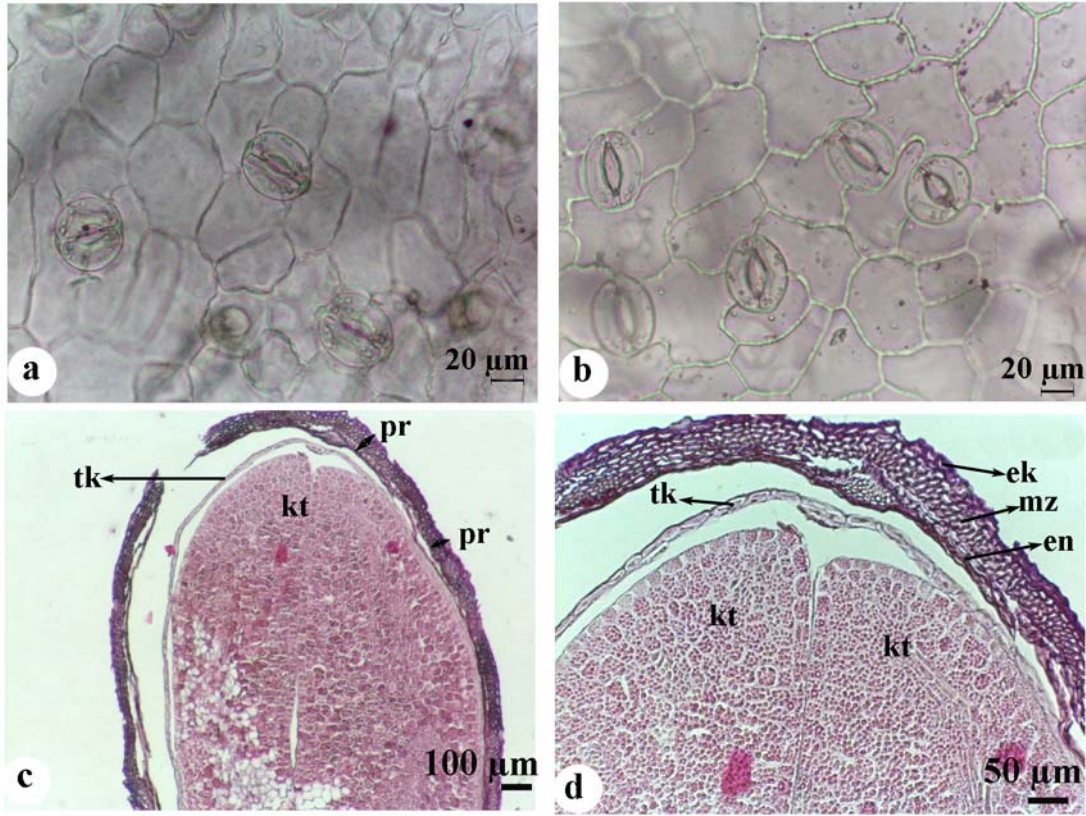
Bu türe ait akenlerin dış yüzeyleri yoğun tüylerle kaplıdır. Enine kesitlerde aken oval görünümlüdür. Perikarp ince ancak meyva kabuğunun her üç tabakasında belirgindir. Perikarpın dış yüzeyi hafif pürüzlüdür. Ekzokarp tek sıralı epidermis hücrelerinden oluşmaktadır. Epidermis hücreleri kalın çeperli ve yatay sıralar halinde uzanmaktadır. Mezokarp tamamen kalın çeperli sklerankimatik hücrelerden oluşmuştur. Sklerankima lifleri 3–4 sıra halinde ve 30–40 μm genişliğindedir. Perikarpın en iç yüzeyinde ince bir tabaka halinde ve preparatlarda genellikle parçalanmış olarak görünen bir endokarp yer almaktadır. Endokarp ortalama 13–15 μm genişliğindedir. Akenin merkezindeki tohumun kotiledonları besi doku halini almış ve içerisinde bol miktarda nişasta depolamaktadır. Tohumun dış yüzeyi kalın çeperli ve yatay olarak uzanan tek sıra halindeki testa tarafından kuşatılmıştır (Şekil 33c-d).

3.2.17. *Scorzonera seidlitzii*

Bu bitkinin çok yıllık köklerinde en dışta 5–7 sıra halinde periderma tabakası yer almaktadır. Periderma hücreleri sık dizilişli, yatay sıralar halinde, dikdörtgenimsi şekillerde ve 15 x 40 μm boyutlarındadır. Periderma tabakasının kalınlığı 180–200 μm 'dir.



Şekil 32. *Scorzonera pseudolanata*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.



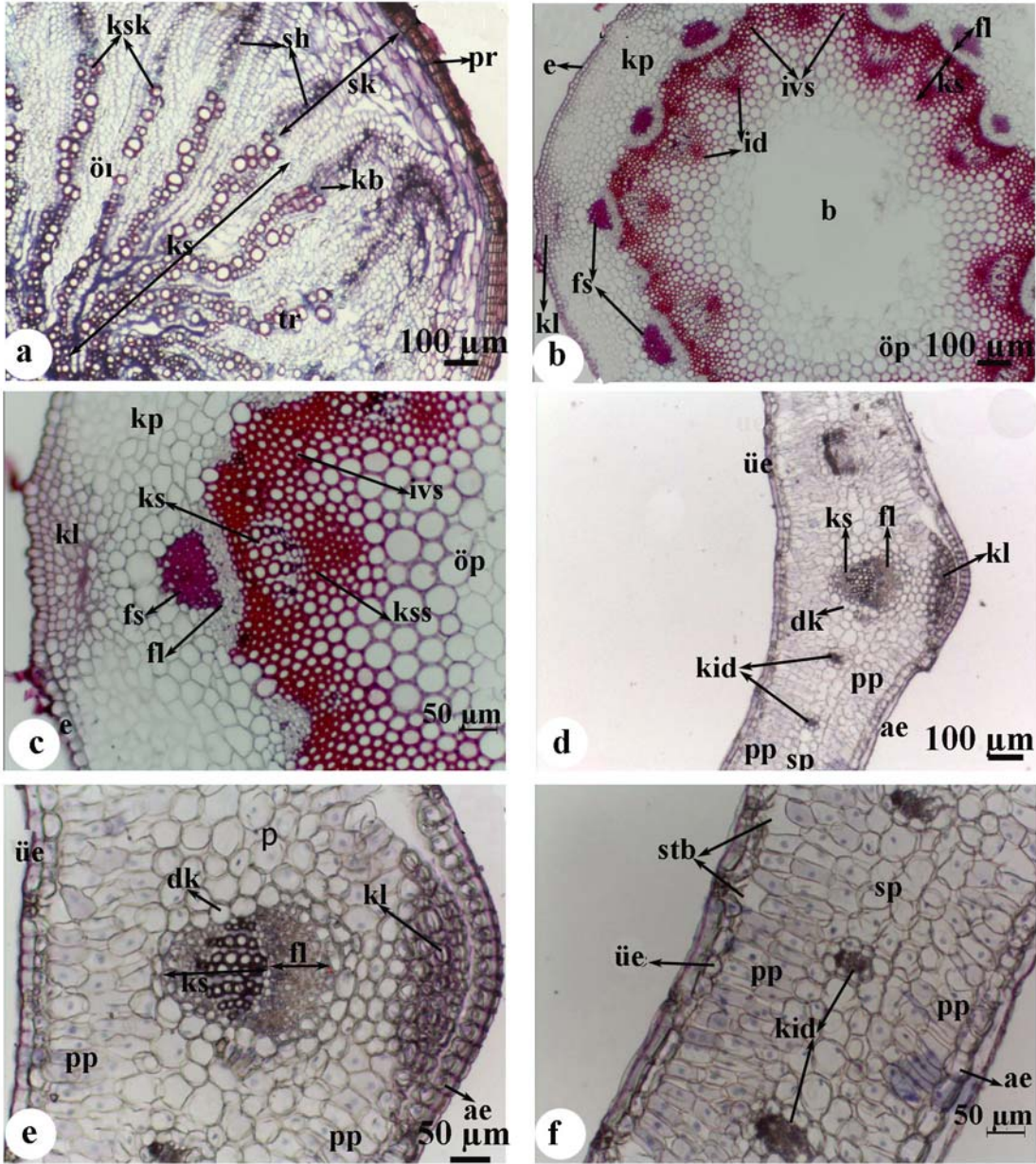
Şekil 33. *Scorzonera pseudolanata*: a. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, b. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, c-d. Akenden enine kesit.

Peridermadan sonra gelişmiş bir sekonder korteks yer almaktadır. Sekonder korteks parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bunların merkeze doğru olanları küçük ve hücreler arası boşlukları az, dışa doğru olanları ise büyük ve hücreler arası boşlukları fazladır. Korteks dokusu içerisinde ve ksilem kollarının karşısına denk gelen yerlerde sıralar halinde salgı hücreleri bulunmaktadır. Sekonder korteksin genişliği 450–500 µm'dir. Ksilem ile floem arasında kambiyum belirgindir. Ksilem kolları merkezde birleşmiş, trakeler genellikle radyal sıralar halindedir. Bunlar ikili-üçlü gruplar halinde ve merkeze doğru boyutları küçülmektedir. Trakelerin çapları 35–45 µm'dir. Ksilem kolları arasında çok sıralı parankimatik öz ışınları yer almaktadır (Şekil 34a).

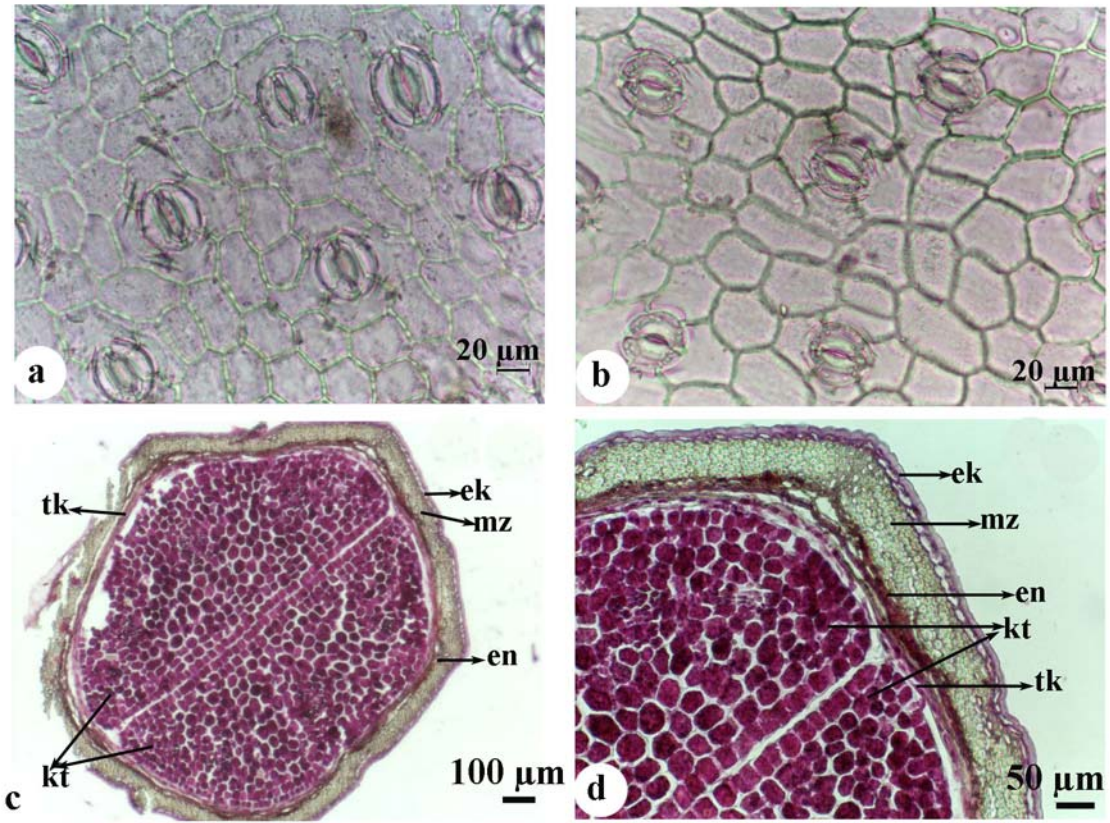
Skeypen alınan enine kesitlerde epidermis hücreleri sık dizilişli, tek sıra halinde, dikdörtgenimsi şekillerde ve 17 x 20 µm boyutlarındadır. Epidermis hücrelerinin dış çeperleri üzeri lanat tüylerle kaplıdır. Epidermisin altında bir sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşısına gelen bölgelerde 5–6 arasında değişmektedir. Kollenkima hücrelerinin boyutları 15 x 20 µm'dir. Gövde korteksinde kollenkimadan sonra 8–10 sıra hücreden oluşan parankimatik

bir korteks yer alır. Korteks parankiması hücreleri ortalama 25 x 40 µm boyutlarındadır. Kortekste parankima dokusunun genişliği 300–320 µm civarındadır. Gövdede iletim demetleri tek sıra halindedir. İki iletim demeti arasında kalınlığı 80–100 µm olan sklerankimatik bir halka mevcuttur. İletim demetlerinde floemin dışında sklerankima lifleri yoğun şekildedir. Ksilemde trakeler genellikle 4 ışımsal sırada dizilmiştir ve her bir sıradaki trake sayısı 3–4 arasında değişmektedir. Trakelerin çapları 13–15 µm'dir. Ksilem dokusu yoğun sklerankima hücreleri tarafından kuşatılmıştır. İletim demetlerinin çevrelediği öz parankimatiktir. Çapları 45–55 µm olan bu hücreler ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Öz parankiması hücrelerinin sınırladığı gövde merkezi tamamen boşluktur. Lateks kanalları mevcut değildir (Şekil 34b-c).

S. seidlitzii'nin yaprakları basit ve linear şekillidir. Yapraklardan alınan enine kesitlerde yaprağın tam ortasında bir orta damar bölgesi yer almaktadır. Orta damar içerisinde bir tane kollateral tip iletim demeti bulunmaktadır. İletim demeti belirgin şekilde ve tek sıra halinde demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. Demetlerde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Ksilem (150–170 µm) floemin (80–90 µm) iki katı kadar bir büyüklüğe sahiptir. Ksilemde trakeler radyal sıralar halinde 5–6 sıradan oluşmuştur. Her bir sırada 4–5 adet trake mevcuttur. Trakelerin çapları 13–15 µm'dir. İletim demetlerinin alt epidermise bakan yüzünde ve alt epidermisin hemen altında 3–4 sıra halinde ve 90–110 µm genişliğinde kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkima hücreleri ile iletim demetleri arasında 3–4 sıralı parankima hücreleri bulunmaktadır. Bu hücreler, iletim demetlerinin çevresinde mezofil dokuya kadar 3–5 sıra halinde devam etmektedir. Parankima hücreleri ince çeperli ve farklı büyüklüklere sahiptir. Ksilemin bittiği noktadan üst epidermise kadar olan alanda 3 sıra halinde ve mezofil dokunun uzantısı şeklinde bir palizat parankiması yer almaktadır. Palizat parankiması sadece orta damarın alt epidermisinde kollenkimanın olduğu bölgede kesintiye uğramıştır. Orta damardan uzaklaştıkça yaprak mezofilinde palizat ve sünger parankiması daha da belirgin hale gelmektedir. Palizat parankiması üst epidermis altında (130–150 µm) 3 sıra, alt epidermis altında (80–90 µm) ise 2 sıra halinde yer almaktadır. Palizat parankiması hücreleri dikdörtgenimsi şekilde, ince çeperli, sık dizilişli ve 55–60 µm uzunluğa sahiptir. Dış sırada yer alan hücrelerin boyları içtekilere oranla daha uzundur. Palizat parankiması hücreleri arasında yer yer stoma boşlukları da mevcuttur. İki palizat arasında 3 sıra halinde ve



Şekil 34. *Scorzonera seidlitzii*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d-f. Yapraktan enine kesit.



Şekil 35. *Scorzonera seidlitzii*: a. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, b. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, c-d. Akenden enine kesit.

yaklaşık 100–120 µm genişliğinde sünger parankiması yer almaktadır. Sünger parankiması hücreleri ince çeperli, yuvarlak ve aralarında geniş boşluklar olan hücrelerdir. Alt ve üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri fazla değişmemektedir. Epidermis hücrelerinin üzerinde kalın bir kutikula yer almaktadır (Şekil 34d-f).

Bu türün yaprak yüzeysel kesitlerinde stomalar her iki tarafta mevcut ve anomositik tiptedir. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm²'lik alanda ortalama 89 stoma ve 947 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücrelerinin ebatları 35 x 40 µm, epidermis hücrelerinin ise 27 x 45 µm'dir. Stoma indeksi 8,5'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm²'de ortalama 64 stoma ve 880 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 37 x 42 µm, epidermis hücreleri ise 25 x 54 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 6,7'dir (Şekil 35a-b).

Bu türün akenleri morfolojik olarak oldukça küçük ve enine kesitlerde beşgen şekilde görülmektedir. Perikarpın en dış yüzeyi dalgalıdır. Meyve kabuğunun her üç tabakasında belirgin olarak ayırtedilmektedir. Ekzokarp tek sıra epidermis hücresi şeklinde yer almaktadır. Epidermis hücreleri yatay olarak uzanmakta ve bu hücrelerin dış çeperleri

kalınlaşmıştır. Mezokarp tamamen sklerankimatiktir. Sklerankima hücreleri kalın çeperli ve sık dizilişlidir. Mezokarp 5–6 sıra halinde ve 60–70 µm genişliğindedir. Sklerankima lifleri, sadece köşelerde 3–5 sıra halindeki parankima dokusu ile kesintiye uğramaktadır. Mezokarptan sonra 20–30 µm kalınlığında ve hücreleri genellikle parçalanmış bir endokarp yer almaktadır. Akenin merkezinde bir adet tohum bulunmaktadır. Tohumun iki kotiledonu da besi doku halini almış ve bolca nişasta depolamaktadır. Tohumun dış yüzeyinde testa yer almaktadır. Testa bir sıra halinde yatay olarak uzanan ve kalın çeperli hücrelerden oluşmuştur (Şekil 35c-d).

3.2.18. *Scorzonera sericea*

Bu türün köklerinden alınan enine kesitlerde en dışta 20–23 sıra halinde ve oldukça kalın bir periderma mevcuttur. Peridermanın kalınlığı yaklaşık 230–270 µm civarındadır. Bu hücreler sık dizilişli, yatay sıralar halinde, dikdörtgenimsi şekillerde ve 15 x 30 µm ebatlarındadır. Peridermadan sonra ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşan bir korteks dokusu yer almaktadır. Korteksin merkeze yakın olan hücreleri küçük ve sık dizilişli, dışa doğru olanları ise büyük ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Korteks parankiması dokusunun genişliği 400–450 µm civarındadır. Parankima hücreleri arasında ksilem kollarına paralel sıralarda salgı hücreleri yer almaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum belirgindir. Ksilem kolları merkezde birleşmiş, radyal sıralar halinde ve bunların kambiyuma doğru büyüklükleri artmaktadır. Trakeler 40–50 µm büyüklüğündedir. Ksilem dokusunun genişliği ise 470–530 µm civarındadır. Ksilem kolları arasında çok sıralı parankimatik öz ışınları yer almaktadır (Şekil 36a).

Skeypten alınan enine kesitlerde gövdenin en dışında da tek sıralı ve 8 x 12 µm boyutlarında epidermis hücreleri ve bunların dışında basit tüyler bulunmaktadır. Epidermisin altında 1–2 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşılarında 4–6 arasında değişmektedir. Bu hücreler 14 x 20 µm boyutlarındadır. Gövde korteksinde kollenkimadan sonra ince çeperli parankima hücreleri yer almaktadır. Korteks parankiması hücreleri iletim demetlerinin epidermise yakın olduğu yerlerde 3–5 sıradan diğer bölgelerde ise 8–10 sıradan oluşmaktadır. Kortekste ki parankima dokusu korteksin dar olduğu yerlerde 100–150 µm, geniş olduğu yerlerde ise 250–300 µm kalınlıktadır. Korteks parankiması hücreleri arasında yer yer lateks kanallarına rastlanmaktadır. Bu kanalların çapı 50–60 µm

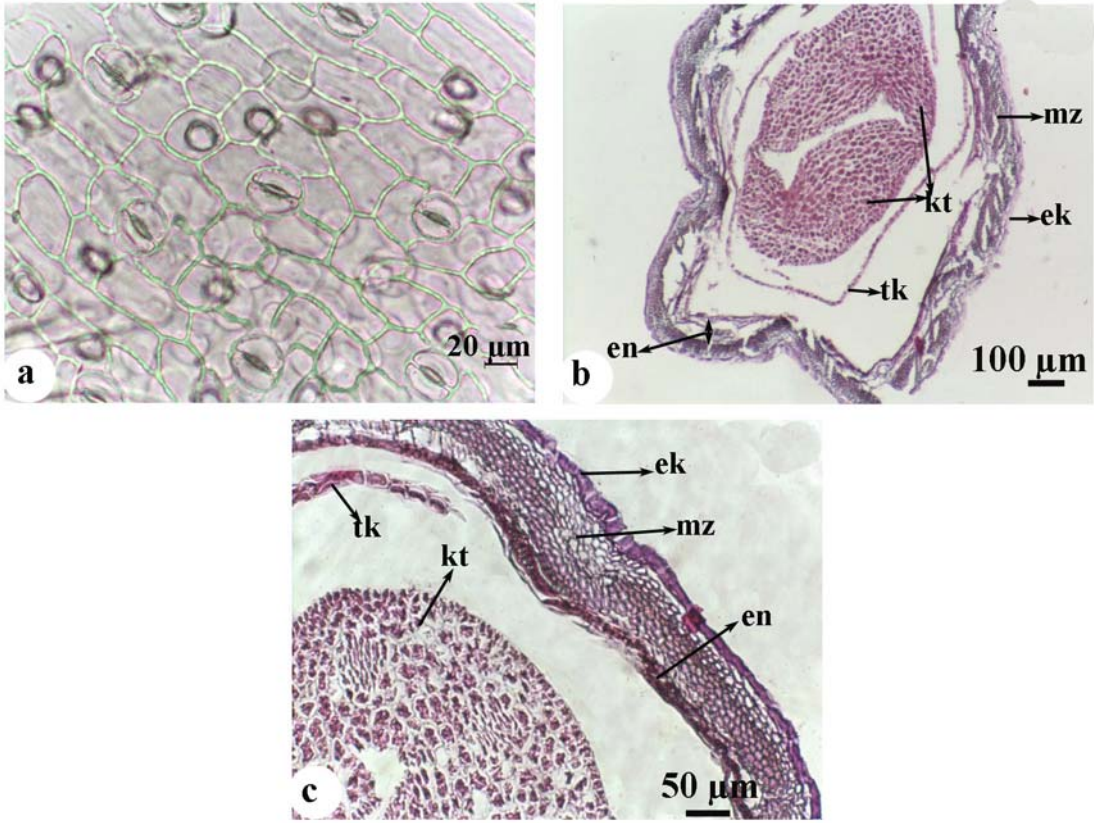
civarındadır. Gövdede iletim demetleri tek sıra halinde dizilmiştir. Bu iletim demetlerinden bazıları içe doğru bazıları da dışa doğru yerleşmiştir. Floemde kümeler halinde sklerankima lifleri bulunmaktadır. Ksilemde trakeler 3–4 ışınsal sırada dizilmişlerdir ve her bir sırada 2–4 adet trake yer almaktadır. Trakelerin çapları 11–13 µm civarındadır. İletim demetlerinin çevrelediği gövde merkezinde ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankima hücreleri yer almaktadır. Bu hücrelerin çapları 55–60 µm'dir. Parankima hücrelerinin çevrelediği merkez boşluktur (Şekil 36b-c).

S. sericea linear şekilli basit yapraklara sahiptir. Yapraklardan alınan enine kesitlerde yaprak orta damarının oldukça daraldığı görülmektedir. Mezofil doku ile orta damarın genişliği hemen hemen birbirine eşittir. Orta damarın merkezinde bir adet büyük iletim demeti yer almaktadır. Kanatlara doğru gidildikçe iletim demetleri küçülmektedir. Orta damarın her iki tarafında ve mezofil doku içerisinde iki tane büyük iletim demeti ve bunların da aralarında çok sayıda küçük iletim demetleri bulunmaktadır. İletim demetleri tek sıra halinde demet kını hücreleri tarafından kuşatılmıştır. Floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floemde sklerankimatik hücreler yoğunluktadır. Ksilem (120–150 µm) floemin (80–100 µm) yaklaşık 1,5 katı büyüklüğündedir. Ksilemde de yoğun sklerankima lifleri görülmektedir. Trakeler 7–8 ışınsal sırada dizilmiştir. Her bir sırada ortalama 4 adet trake yer almaktadır. Trakelerin çapları 13–15 µm civarındadır. İletim demetinin çevresinde birkaç sıra halinde ince çeperli parankima hücreleri bulunmaktadır. Orta damardaki iletim demetinin alt epidermise bakan kısmında ve epidermisin hemen altında 4–5 sıra halinde ve 90–110 µm genişliğinde bir kollenkima dokusu yer almaktadır. Orta damardan mezofile doğru gidildikçe palizat ve sünger parankimaları belirgin hale gelmektedir. Palizat parankiması üst epidermis altında 3 sıra, alt epidermis altında ise 2 sıra halindedir. Bu sıralar üst epidermis altında kesintisiz olarak devam ederken alt yüzeyde sadece orta damar bölgesinde kesintiye uğramaktadır. Palizat hücreleri 50–60 µm uzunluğunda, sık dizilişli ve dikdörtgenimsi hücrelerdir. Palizat parankiması alt yüzeye bakan bölgede 100–120 µm, üst yüzeye bakan bölgede ise 140–160 µm genişliktedir. İki palizat arasında 3–4 sıra halinde ve 80–100 µm genişliğinde sünger parankiması yer almaktadır. Sünger parankiması ince çeperli ve yuvarlak şekilli parankima hücrelerinden oluşmuştur. Mezofil dokunun toplam genişliği ise 300–320 µm civarındadır. Alt ve üst yüzeydeki epidermis hücrelerinin üzerleri yoğun basit tüylerle kaplıdır (Şekil 36d-e).

Yaprak amfistomatik özellikte ve stomalar anomositik tiptedir. Alt epidermis yüzeyinde 1 mm²'lik alanda ortalama 102 stoma ve 576 epidermis hücresi bulunmaktadır.

Stoma hücrelerinin ebatları 28 x 58 μm , epidermis hücrelerinin ise 28 x 37 μm 'dir. Stoma indeksi 15'dir. Üst epidermis yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 115 stoma ve 769 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 30 x 35 μm , epidermis hücreleri ise 27 x 55 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 13'dür (Şekil 36f; Şekil 37a).

S. sericea'nın akenleri enine kesitlerde yuvarlak görünümlüdür. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp tabakaları belirgindir. Ekzokarp bir sıra halinde epidermis hücresinden meydana gelmiştir. Bu hücreler genellikle yatay sıralar halinde ve dikdörtgenimsi şekildedir. Mezokarp parankima ve sklerankima şeklinde farklılaşmıştır. Farklı büyüklüklerdeki parankima hücreleri epidermin altında 3-4 sıra halinde yer almaktadır. Bu parankima dokusunun genişliği 50-60 μm 'dir. Perikarp bazı yerlerde içe doğru çöküntüler yapmıştır. Bu bölgelerde parankima hücrelerinin sıra sayısı 4-5 arasında değişmektedir. Mezokarpın endokarpa bakan yüzünde 4-5 sıra halinde ve 65-75 μm genişliğinde sklerankima hücrelerinden oluşan bir destek doku bulunmaktadır. Sklerankima hücreleri mezokarp içerisinde kesintisiz olarak uzanmaktadır. Aken tipi meyvanın tam ortasında bir adet tohum mevcuttur. Tohumun kotiledonları besi doku halini almış ve içerisinde bol miktarda nişasta depolamaktadır. İki kotiledon belirgin şekilde ayırtılmaktadır. Tohumun dışında bir sıra hücreden oluşan testa bulunmaktadır. Testa hücreleri genellikle kalın çeperli ve yatay sıralar halinde dizilmişlerdir (Şekil 37b-c).



Şekil 37. *Scorzonera sericea*: a. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, b-c. Akenden enine kesit.

3.3. Nümerik Bulgular

Daha önceki bölümde tanımlanan *Scorzonera* cinsine ait taksonlar üzerinde gerçekleştirilen sayısal analizlerden birincisini kümeleme analizi oluşturmaktadır. İncelenen taksonların morfolojik ve anatomik özellikleri ile ilgili verilerin ortalama değerleri alınarak her bir özellik için ayrı ayrı ve bütün karakterlerin kullanıldığı üç farklı dendrogram oluşturulmuştur.

Şekil 38 genel olarak değerlendirildiğinde morfolojik olarak 1, 2, 3, 4, 8, 16, 18, 17 nolu örneklerin bir grup, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 nolu örneklerin ise ayrı bir grup oluşturduğu görülmektedir. Bu değerlendirmeye göre 1 ve 2 nolu örnekler ile 6 ve 9 nolu örnekler birbirine en yakın 1 ve 15 nolu örneklerin ise birbirine en uzak taksonlar olduğu tespit edilmiştir.

Sayısal analizlerin ikincisini ise bir dizilim analizi olan Temel Bileşenler Analizi (PCA) oluşturmaktadır. Bu analizde ilk işlem olarak morfolojik verilerden 29 x 29

boyutunda bir simetrik kovaryans matrisi hesaplanmıştır. Elde edilen bu matrisin Eigen analizi ile değerlendirilmesi sonucunda 18 taksona ait 29 değişken yerine bunlardan daha az sayıda olan ve bileşen olarak adlandırılan yeni değişkenler elde edilmiştir. Bu yeni değişkenlerin varyasyon miktarları Tablo 8’de verilmiştir. Tablo 8 incelendiğinde görüleceği gibi, bileşenlerin açıkladıkları varyasyon miktarı birinci bileşenden itibaren giderek azalmaktadır. Buna göre ilk 5 bileşenin % varyasyon değerleri şöyledir: 1. bileşen %69,05, 2. bileşen % 18,35, 3. bileşen % 8,22, 4. bileşen % 2,35, 5. bileşen % 1,03’dür. Böylece bu ilk 5 bileşen varyasyonun % 99’unu açıklarken geri kalan 18 bileşen ise sadece % 1’ini açıklamaktadır. PCA ile belirlenen ilk iki bileşen üzerinde 18 *Scorzonera* taksonunun konumları Şekil 39’da verilmiştir.

Morfolojik karakterler açısından incelenen taksonlardaki varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan bileşenlerin her tür için aldıkları değerler Tablo 9’da verilmiştir. Buna göre 1 nolu bileşen 2, 3, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18 nolu taksonlardaki varyasyonun % 54-84’ünü açıklarken 2 nolu bileşen 5, 4, 12 nolu taksonlardaki varyasyonun % 48-81’ini açıklamaktadır. 3 nolu bileşen ise 6. taksondaki varyasyonun % 66’sını açıklamaktadır. Geriye kalan taksonlardaki varyasyonun önemli bir kısmı ilk beş bileşen arasında dağılmaktadır. Dolayısıyla bu ilk 5 bileşen araştırma alanındaki *Scorzonera* taksonlarındaki varyasyonun önemli bir kısmını açıklamaktadır.

Analizde kullanılan 29 morfolojik değişkenin varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan bileşenler üzerindeki katkıları Tablo 10’da, bileşen-1 ve bileşen-2’ye göre bu değişkenlerin konumları Şekil 39’da verilmiştir. Buna göre türlerdeki varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan ilk üç bileşen üzerinde katkısı en yüksek ve en düşük olan karakterler ve aldıkları değerler şu şekildedir: 1. bileşen üzerinde en büyük katkıyı 1 nolu karakter olan bitki boyu (% 93,922) ve 17 nolu karakter olan kapitulum sayısı (% 68, 281) yaparken, en az katkıyı 22 nolu karakter olan iç fillarinin uzunluğu (% 0,18) ve 8 nolu karakter olan taban yapraklarının şekli (% 0,22) yapmaktadır. 2. bileşen üzerinde en büyük katkıyı 22 nolu karakter olan iç fillarinin uzunluğu (% 69,065) ve 18 nolu karakter olan kapitulum boyu (% 59,107) yaparken, en az katkıyı 21 nolu karakter olan dış fillarinin şekli (% 0,214) ve 23 nolu karakter iç fillarinin şekli (% 0,214) yapmaktadır. 3. bileşen üzerinde en büyük katkıyı 24 nolu karakter olan ligulaların rengi (% 29,25) ve 13 nolu karakter olan yaprak kenar şekli (% 26,53) yaparken, en az katkıyı 14 nolu karakter olan yaprak tabanı şekli (% 0,059) ve 16 nolu karakter olan tüy tipi (% 0,100) yapmaktadır.

Şekil 40 genel olarak değerlendirildiğinde anatomik özellikler açısından 1, 2, 3, 4, 5, 8, 18, 17 nolu örneklerin bir grup 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 nolu örneklerin ise bir grup oluşturduğu görülmektedir. Bu değerlendirmeye göre 6 ve 14 nolu örnekler ile 7 ve 16 nolu örnekler birbirine en yakın 1 ve 11 nolu örneklerin ise birbirine en uzak türler olduğu tespit edilmiştir.

Temel Bileşenler Analizinde (PCA) ilk işlem olarak anatomik verilerden 45 x 45 boyutunda bir simetrik kovaryans matrisi hesaplanmıştır. Elde edilen bu matrisin Eigen analizi ile değerlendirilmesi ile 18 taksona ait 45 değişken yerine bunlardan daha az sayıda olan ve bileşen (Component) olarak adlandırılan yeni değişkenler elde edilmiştir. Bu yeni değişkenlerin varyasyon miktarları Tablo 11’de verilmiştir. Tablo 11 incelendiğinde görüleceği gibi bileşenlerin açıkladıkları varyasyon miktarı birinci bileşenden itibaren giderek azalmaktadır. Buna göre ilk 5 bileşenin % varyasyon değerleri şöyledir: 1. bileşen % 39,92, 2. bileşen % 31,36, 3. bileşen % 14,49, 4. bileşen % 7,84, 5. bileşen % 3,23’dür. Böylece bu ilk 5 bileşen varyasyonun % 96,85’ini açıklarken geri kalan % 3,15’lik varyasyon diğer bileşenler açıklamaktadır. İlk iki bileşen üzerinde incelenen *Scorzonera* taksonlarının görünüşü Şekil 41’de verilmiştir.

Anatomik karakterler açısından incelenen taksonlardaki varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan bileşenlerin her tür için aldıkları değerler Tablo 12’de verilmiştir. Buna göre 1 nolu bileşen 3, 4, 8, nolu taksonlardaki varyasyonun % 54-96’sını açıklarken 2 nolu bileşen 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16 nolu taksonlardaki varyasyonun % 50-94’ünü açıklamaktadır. 3 nolu bileşen 1, 12, 17 nolu taksonlardaki varyasyonun % 52-87’sini, 4 nolu bileşen 6. türdeki varyasyonun % 49’unu ve 5 nolu bileşen 18. türdeki varyasyonun % 48’ini açıklamaktadır. Geriye kalan taksonlardaki varyasyonun önemli bir kısmı ilk beş bileşen arasında dağılmaktadır. Dolayısıyla bu ilk 5 bileşen araştırma alanındaki *Scorzonera* taksonlarındaki varyasyonun önemli bir kısmını açıkladığı görülmüştür.

Analizde kullanılan 45 anatomik değişkenin varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan bileşenler üzerindeki katkıları Tablo 13’de, bileşen-1 ve bileşen-2’ye göre bu değişkenlerin konumları Şekil 41’de verilmiştir. Buna göre türlerdeki varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan ilk üç bileşen üzerinde katkısı en yüksek ve en düşük olan karakterler ve aldıkları değerler şu şekildedir: 1. bileşen üzerinde en büyük katkıyı 13 nolu karakter olan korteks parankimasının genişliği (% 99,698) ve 12 nolu karakter olan korteks parankiması hücrelerinin en/boy oranı (% 71,934) yaparken, en az katkıyı 10 nolu karakter olan kollenkima hücrelerinin en/boy oranı (% 0,025) ve 1 nolu karakter olan peridermanın

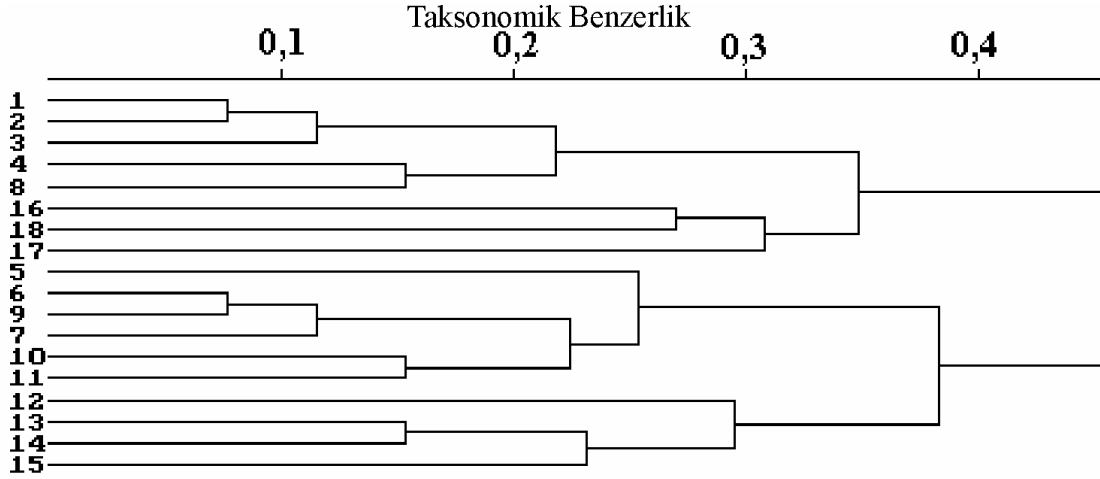
hücre sıra sayısı (% 0,035) yapmaktadır. 2. bileşen üzerinde en büyük katkıyı 3 nolu karakter olan peridemanın genişliği (% 86,932) ve 4 nolu karakter olan sekonder korteksin genişliği (% 80,366) yaparken, en az katkıyı 34 nolu karakter olan sünger parankimasının genişliği (% 0,009) ve 12 nolu karakter olan korteks parankiması hücrelerinin en/boy oranı (% 0,011) yapmaktadır. 3. bileşen üzerinde ise en büyük katkıyı 35 nolu karakter olan alt yüzeydeki epidermis hücre sayısı (% 87,329) ve 7 nolu karakter olan ksilem kolları arasında açıklık (% 26,088) yaparken, en az katkıyı 1 nolu karakter olan peridermanın hücre sıra sayısı (% 0,006) ve 13 nolu karakter olan korteks parankimasının genişliği (% 0,010) yapmaktadır.

Şekil 42 genel olarak değerlendirildiğinde anatomik ve morfolojik özellikler açısından 1, 2, 3, 4, 5, 8, 16, 17, 18 nolu örneklerin bir grup 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 nolu örneklerin ise bir grup oluşturduğu görülmektedir. Bu değerlendirmeye göre 6 ve 7 nolu örnekler ile 9 ve 10 nolu örnekler birbirine en yakın 1 ve 15 nolu örneklerin ise birbirine en uzak türler olduğu tespit edilmiştir.

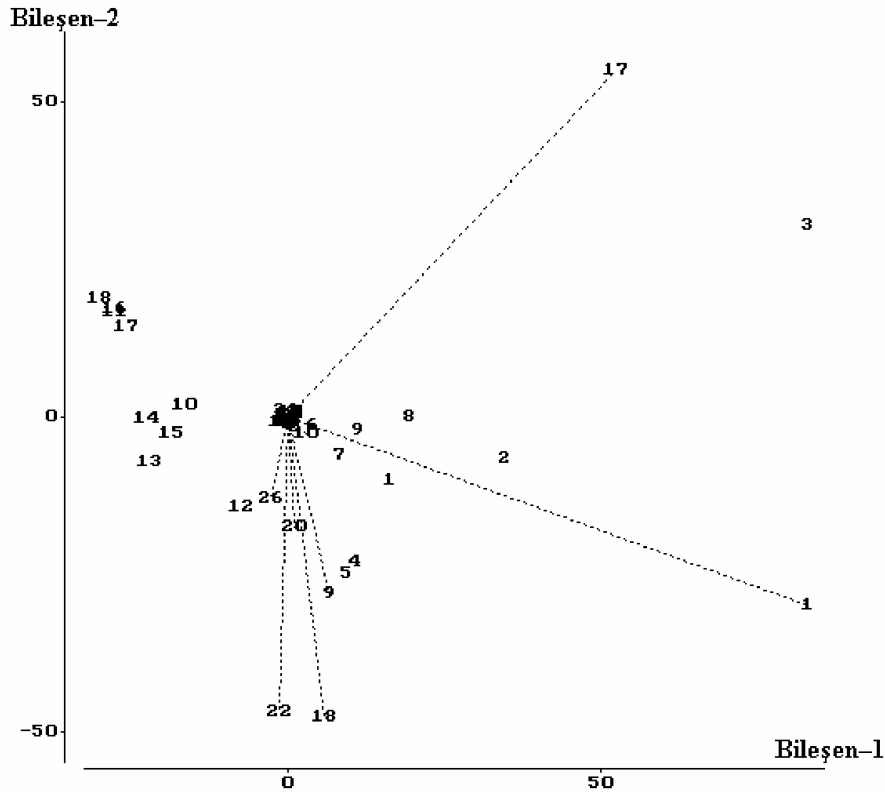
Temel Bileşenler Analizinde (PCA) ilk işlem olarak anatomik ve morfolojik verilerden 74 x 74 boyutunda bir simetrik kovaryans matrisi hesaplanmıştır. Elde edilen bu matrisin Eigen analizi ile değerlendirilmesi ile 18 taksona ait 74 değişken yerine bunlardan daha az sayıda olan ve bileşen olarak adlandırılan yeni değişkenler elde edilmiştir. Bu yeni değişkenlerin varyasyon miktarları Tablo 14’de verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde görüleceği gibi bileşenlerin açıkladıkları varyasyon miktarı birinci bileşenden itibaren giderek azalmaktadır. Buna göre ilk 5 bileşenin % varyasyon değerleri şöyledir: 1. bileşen % 32,12, 2. bileşen % 27,43, 3. bileşen % 25,23, 4. bileşen % 6,76, 5. bileşen % 3,51’dir. Böylece bu ilk 5 bileşen toplam varyasyonun % 95,05’ini açıklarken geri kalan 39 bileşen ise sadece % 4,95’ini açıklamaktadır. PCA ile belirlenen ilk iki bileşen üzerinde 18 *Scorzonera* taksonunun konumları Şekil 43’de verilmiştir.

Anatomik ve morfolojik karakterler açısından incelenen taksonlardaki varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan bileşenlerin her tür için aldıkları değerler Tablo 15’de verilmiştir. Buna göre 1 nolu bileşen 3, 4, 8, nolu taksonlardaki varyasyonun % 51-96’sını açıklarken 2 nolu bileşen 1 ve 17 nolu taksonlardaki varyasyonun % 81-96’sını açıklamaktadır. 3 nolu bileşen ise 7, 12, 13, 14, 15, 16 nolu taksonlardaki varyasyonun % 56-94’ünü açıklamaktadır. Geriye kalan taksonlardaki varyasyonun önemli bir kısmı ilk beş bileşen arasında dağılmaktadır. Dolayısıyla bu ilk 5 bileşen araştırma alanındaki *Scorzonera* taksonlarındaki varyasyonun önemli bir kısmını açıkladığı görülmüştür.

Analizde kullanılan 74 anatomik ve morfolojik değişkenin varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan bileşenler üzerindeki katkıları Tablo 16’da, bileşen-1 ve bileşen-2’ye göre bu değişkenlerin konumları Şekil 43’de verilmiştir. Buna göre türlerdeki varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan ilk üç bileşen üzerinde katkısı en yüksek ve en düşük olan karakterler ve aldıkları değerler şu şekildedir: 1. bileşen üzerinde en büyük katkıyı 13 nolu karakter olan korteks parankimasının genişliği (% 99,760) ve 8 nolu karakter olan gövdede epidermis hücrelerinin en/boy oranı (% 51,028) yaparken, en az katkıyı 40 nolu karakter olan üst yüzeydeki epidermis hücre sayısı (% 0,027) ve 31 nolu karakter olan palizat parankiması hücrelerinin boyu (% 0,013) yapmaktadır. 2. bileşen üzerinde en büyük katkıyı 40 nolu karakter olan üst yüzeydeki epidermis hücre sayısı (% 93,461) ve 39 nolu karakter olan üst yüzeydeki stoma sayısı (% 66,086) yaparken, en az katkıyı 13 nolu karakter olan korteks parankimasının genişliği (% 0,000) ve 73 nolu karakter olan pappus rengi (% 0,000) yapmaktadır. 3. bileşen üzerinde ise en büyük katkıyı 4 nolu karakter olan sekonder korteksin genişliği (% 81,495) ve 3 nolu karakter olan peridermanın genişliği (% 79,496) yaparken, en az katkıyı 18 nolu karakter olan gövdede trake çapı (% 0,011) ve 13 nolu karakter olan korteks parankimasının genişliği (% 0,038) yapmaktadır.



Şekil 38. İncelenen *Scorzonera* türlerinin morfolojik karakterler kullanılarak UPGMA yönteminden elde edilmiş fenogram üzerindeki konumu (1-*S. tomentosa*, 2-*S. sosnowskyi*, 3-*S. latifolia*, 4-*S. eriophora*, 5-*S. insica*, 6- *S. armeniaca*, 7-*S. laciniata*, ssp. *laciniata*, 8-*S. cinerea*, 9-*S. cana* var. *jacquiniana*, 10- *S. cana* var. *cana*, 11-*S. cana* var. *alpina*, 12-*S. mollis* ssp. *mollis*, 13-*S. mollis* ssp. *szowitzii*, 14-*S. suberosa* ssp. *suberosa*, 15-*S. inaequiscapa*, 16-*S. pseudolanata*, 17-*S. seidlitzii*, 18-*S. sericea*).



Şekil 39. Morfolojik verilerinden PCA ile belirlenen iki bileşen üzerinde türlerin ve değişkenlerin dağılımları.

Tablo 8. Morfolojik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri

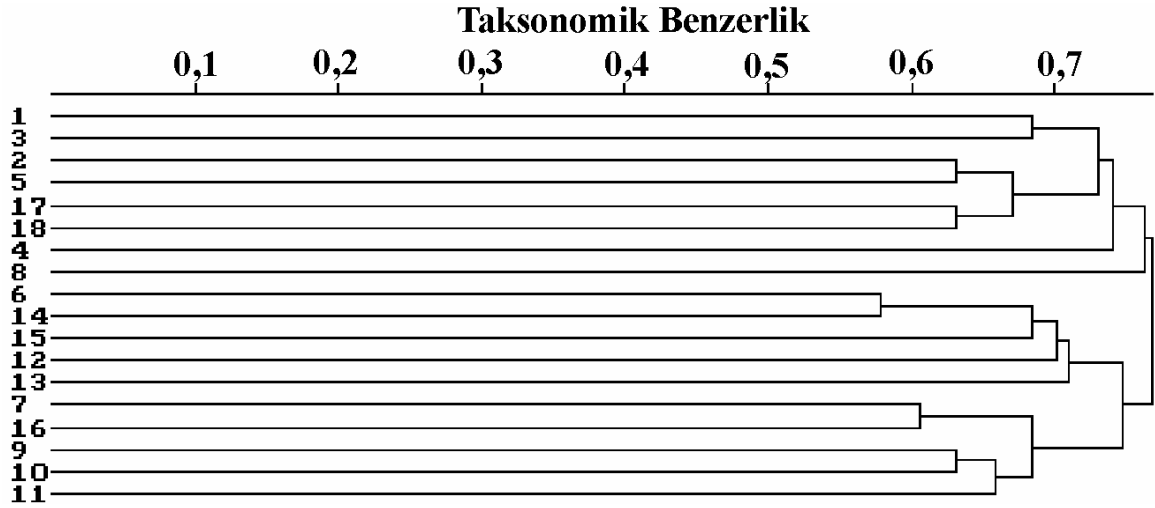
Değişkenler	Eigen Değerleri	Eigen (%)	Toplam Eigen (%)
1	0,81	69,05	69,05
2	0,22	18,35	87,40
3	0,97	8,22	95,62
4	0,28	2,35	97,96
5	0,12	1,03	99,00
6	0,62	0,53	99,52
7	0,34	0,29	99,81
8	0,12	0,10	99,92
9	0,34	0,03	99,95
10	0,19	0,02	99,96
11	0,17	0,01	99,98
12	0,12	0,01	99,99
13	0,50	0,00	99,99
14	0,46	0,00	100

Tablo 9. Morfolojik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin *Scorzonera* taksonlarındaki varyasyonu üzerindeki katkıları (%).

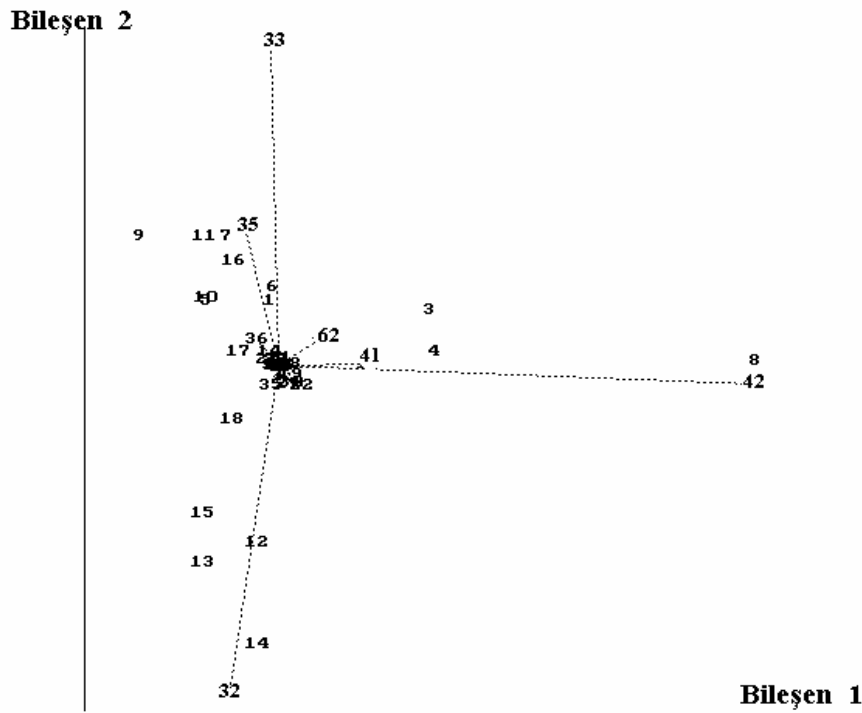
Türler	Bileşen 1	Bileşen 2	Bileşen 3	Bileşen 4	Bileşen 5
1	45,047	17,195	0,446	34,526	0,204
2	78,365	2,944	12,509	4,871	0,449
3	84,817	11,501	3,628	0,053	0,000
4	15,431	71,369	4,717	0,690	0,074
5	11,351	81,325	3,245	0,033	3,103
6	8,551	0,966	66,682	21,332	0,234
7	25,604	13,785	41,112	14,723	1,267
8	54,374	0,000	41,655	2,139	0,415
9	57,358	2,134	30,069	6,758	2,230
10	75,645	0,998	3,634	1,681	15,070
11	71,518	26,699	0,687	0,611	0,012
12	12,325	48,592	37,465	0,111	0,002
13	61,839	6,924	27,444	1,304	0,616
14	84,672	0,014	9,540	1,884	3,275
15	69,062	1,510	7,754	2,772	16,131
16	70,252	27,287	0,952	0,007	0,195
17	73,971	22,611	0,398	1,832	0,053
18	70,793	27,837	0,441	0,483	0,247

Tablo 10. PCA ile belirlenen temel bileşenler üzerinde morfolojik karakterlerin katkıları (%).

Değişkenler	Bileşen 1	Bileşen 2	Bileşen 3	Bileşen 4	Bileşen 5
X ₁	93,922	3,249	2,791	0,018	0,012
X ₂	50,751	20,333	4,668	1,469	9,138
X ₃	44,500	10,868	8,816	0,366	1,100
X ₄	10,680	10,036	3,855	22,188	0,006
X ₅	29,327	0,853	18,949	0,178	7,801
X ₆	0,684	8,525	2,627	15,873	25,055
X ₇	52,289	6,820	9,615	0,293	1,081
X ₈	0,220	1,703	8,811	15,278	15,938
X ₉	9,627	45,133	1,198	36,899	5,569
X ₁₀	33,625	6,289	7,780	6,650	0,661
X ₁₁	0,659	17,775	1,584	0,056	12,036
X ₁₂	30,442	7,913	5,259	22,396	0,008
X ₁₃	3,355	2,119	26,531	12,210	8,076
X ₁₄	10,442	5,701	0,059	9,430	0,118
X ₁₅	19,230	4,404	3,158	15,220	0,023
X ₁₆	15,153	3,227	0,100	27,911	1,656
X ₁₇	68,281	20,328	11,320	0,065	0,000
X ₁₈	3,456	59,107	24,855	9,000	3,474
X ₁₉	19,230	4,404	3,158	15,220	0,023
X ₂₀	0,727	46,040	6,843	10,455	21,630
X ₂₁	2,605	0,214	2,458	3,079	40,640
X ₂₂	0,181	69,065	22,368	2,907	3,355
X ₂₃	2,605	0,214	2,458	3,079	40,640
X ₂₄	7,687	5,239	29,254	0,067	1,055
X ₂₅	10,016	7,206	3,640	54,690	15,398
X ₂₆	4,242	27,427	19,433	7,254	7,935



Şekil 40. İncelenen *Scorzonera* türlerinin anatomik karakterler kullanılarak UPGMA yönteminden elde edilmiş fenogram üzerindeki konumu (1-*S. tomentosa*, 2-*S. sosnowskyi*, 3-*S. latifolia*, 4-*S. eriophora*, 5-*S. insica*, 6- *S. armeniaca*, 7-*S. laciniata*, ssp. *laciniata*, 8-*S. cinerea*, 9-*S. cana* var. *jacquiniana*, 10- *S. cana* var. *cana*, 11-*S. cana* var. *alpina*, 12-*S. mollis* ssp. *mollis*, 13-*S. mollis* ssp. *szowitzii*, 14-*S. suberosa* ssp. *suberosa*, 15-*S. inaequiscapa*, 16-*S. pseudolanata*, 17-*S. seidlitzii*, 18-*S. sericea*).



Şekil 41. Anatomik verilerinden PCA ile belirlenen iki bileşen üzerinde türlerin ve değişkenlerin dağılımları.

Tablo 11. Anatomik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri.

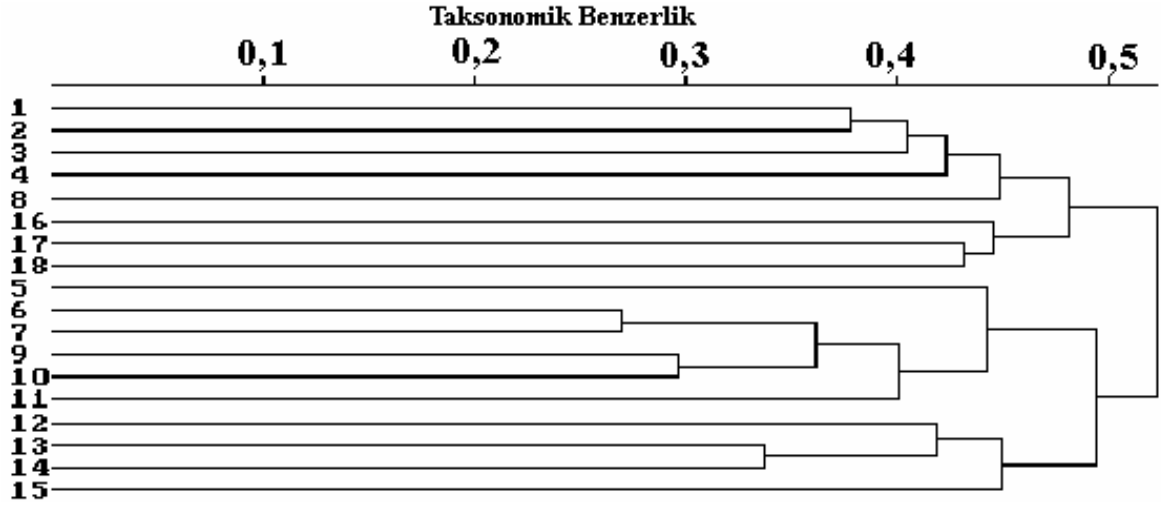
Değişkenler	Eigen Değerleri	Eigen (%)	Toplam Eigen (%)
1	0,18	39,92	39,92
2	0,14	31,36	71,28
3	0,65	14,49	85,77
4	0,35	7,84	93,61
5	0,15	3,23	96,85
6	0,66	1,47	98,31
7	0,33	0,73	99,05
8	0,20	0,43	99,48
9	0,12	0,27	99,76
10	0,50	0,11	99,87
11	0,28	0,06	99,93
12	0,15	0,03	99,96
13	0,89	0,02	99,98
14	0,36	0,00	100

Tablo 12. Anatomik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin *Scorzonera* taksonlarındaki varyasyonu üzerindeki katkıları (%).

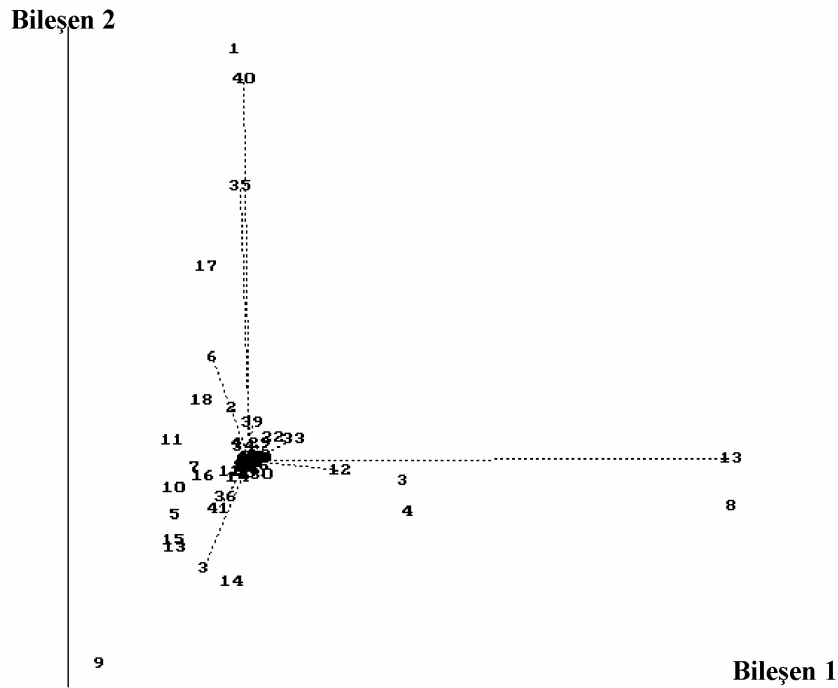
Türler	Bileşen 1	Bileşen 2	Bileşen 3	Bileşen 4	Bileşen 5
1	0,219	8,242	87,533	1,024	0,023
2	2,500	0,275	52,477	22,468	0,000
3	54,122	7,239	0,590	24,924	10,179
4	64,310	0,445	1,128	26,925	1,093
5	19,970	16,002	24,607	27,235	9,191
6	0,288	40,399	1,116	49,005	2,043
7	10,924	65,134	0,255	7,868	6,107
8	96,410	0,005	1,406	1,639	0,143
9	26,733	22,680	32,351	8,637	2,724
10	31,606	27,073	11,715	9,223	8,771
11	16,901	50,906	1,178	24,281	5,421
12	1,360	92,882	1,892	0,006	0,437
13	12,686	85,496	0,765	0,366	0,016
14	0,581	94,943	2,147	0,310	0,860
15	18,610	69,192	3,913	0,207	7,257
16	11,879	65,527	9,205	9,463	0,046
17	5,373	0,570	87,983	0,460	2,361
18	13,247	17,524	0,029	14,075	48,106

Tablo 13. PCA ile belirlenen temel bileşenler üzerinde anatomik karakterlerin katkıları (%).

Değişkenler	Bileşen 1	Bileşen 2	Bileşen 3	Bileşen 4	Bileşen 5	Değişkenler	Bileşen 1	Bileşen 2	Bileşen 3	Bileşen 4	Bileşen 5
X ₁	0,035	69,253	0,006	0,839	0,463	X ₂₀	6,679	6,208	21,601	10,460	8,250
X ₂	1,258	24,353	5,221	45,054	0,000	X ₂₁	6,881	1,140	16,972	12,002	12,026
X ₃	2,511	86,932	1,443	0,623	8,004	X ₂₂	9,085	5,809	17,771	0,036	3,041
X ₄	0,063	80,366	4,103	10,493	4,840	X ₂₃	6,090	6,992	20,520	10,975	7,703
X ₅	1,391	11,617	2,374	4,977	47,177	X ₂₄	0,131	0,583	27,391	7,434	1,244
X ₆	2,117	27,415	21,242	42,298	6,397	X ₂₅	5,054	2,149	0,015	5,671	0,006
X ₇	0,954	2,355	26,088	4,309	0,343	X ₂₆	9,104	0,329	4,645	0,498	42,118
X ₈	52,100	1,718	0,474	0,366	12,909	X ₂₇	7,673	4,647	18,230	10,074	7,674
X ₉	21,145	5,836	1,544	1,777	11,303	X ₂₈	2,562	29,444	0,186	6,319	1,964
X ₁₀	0,025	9,921	13,733	7,644	12,612	X ₂₉	2,947	9,452	14,667	21,721	8,879
X ₁₁	0,124	9,747	15,143	13,356	10,244	X ₃₀	10,341	16,484	4,474	4,323	25,091
X ₁₂	71,934	0,011	3,134	6,051	1,411	X ₃₁	0,001	7,596	20,871	0,375	3,020
X ₁₃	99,698	0,128	0,010	0,042	0,063	X ₃₂	4,603	9,233	19,961	11,885	8,817
X ₁₄	5,994	6,923	20,833	10,454	7,857	X ₃₃	27,103	8,777	5,724	6,884	5,582
X ₁₅	7,133	0,081	0,285	2,422	0,111	X ₃₄	4,475	0,009	9,850	11,101	5,345
X ₁₆	40,221	10,511	5,015	1,131	8,386	X ₃₅	0,106	0,419	87,329	11,499	0,036
X ₁₇	0,680	1,383	0,194	0,919	0,077	X ₃₆	6,334	6,816	21,097	10,389	7,913
X ₁₈	35,121	0,139	9,818	2,576	24,190	X ₃₇	4,849	0,541	0,394	5,106	20,250
X ₁₉	18,283	9,682	2,313	0,574	14,129	X ₃₈	5,172	6,102	0,376	10,893	5,022



Şekil 42. İncelenen *Scorzonera* türlerinin anatomik ve morfolojik karakterler kullanılarak UPGMA yönteminden elde edilmiş fenogram üzerindeki konumu (1-*S. tomentosa*, 2-*S. sosnowskyi*, 3-*S. latifolia*, 4-*S. eriophora*, 5-*S. insica*, 6- *S. armeniaca*, 7-*S. laciniata*, ssp. *laciniata*, 8-*S. cinerea*, 9-*S. cana* var. *jacquiniana*, 10- *S. cana* var. *cana*, 11-*S. cana* var. *alpina*, 12-*S. mollis* ssp. *mollis*, 13-*S. mollis* ssp. *szowitzii*, 14-*S. suberosa* ssp. *suberosa*, 15-*S. inaequiscapa*, 16-*S. pseudolanata*, 17-*S. seidlitzii*, 18-*S. sericea*).



Şekil 43. Anatomik ve morfolojik verilerinden PCA ile belirlenen iki bileşen üzerinde türlerin ve değişkenlerin dağılımları.

Tablo 14. Anatomik ve morfolojik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri.

Değişkenler	Eigen Değerleri	Eigen (%)	Toplam Eigen (%)
1	0,18	32,12	32,12
2	0,15	27,43	59,55
3	0,14	25,23	84,79
4	0,38	6,76	91,54
5	0,20	3,51	95,05
6	0,11	1,95	97,00
7	0,71	1,27	98,27
8	0,42	0,75	99,02
9	0,20	0,36	99,38
10	0,16	0,28	99,66
11	0,10	0,18	99,85
12	0,34	0,06	99,91
13	0,18	0,03	99,94
14	0,13	0,02	99,96
15	0,11	0,02	99,98
16	0,72	0,01	100
17	0,22	0,00	100

Tablo 15. Anatomik ve morfolojik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin *Scorzonera* taksonlarındaki varyasyonu üzerindeki katkıları (%).

Türler	Bileşen 1	Bileşen 2	Bileşen 3	Bileşen 4	Bileşen 5
1	0,127	96,874	0,089	0,030	0,741
2	2,204	19,265	0,273	33,604	9,435
3	51,240	0,929	8,781	24,612	9,112
4	61,039	6,650	1,668	21,217	0,000
5	17,470	9,697	18,007	37,330	6,275
6	0,247	0,033	34,951	31,974	1,104
7	10,275	0,217	61,169	7,274	11,897
8	95,924	0,866	0,199	1,967	0,718
9	18,941	34,692	28,235	3,930	11,207
10	31,153	4,364	30,273	2,831	1,721
11	17,376	1,119	46,974	26,794	4,818
12	1,000	0,380	94,126	0,122	0,249
13	10,898	15,310	72,657	0,277	0,011
14	0,331	16,662	80,464	0,520	0,095
15	16,303	19,022	56,567	0,005	2,345
16	11,759	1,573	65,698	14,911	0,540
17	3,878	81,667	1,531	4,718	0,084
18	9,139	13,949	18,662	12,109	26,679

Tablo 16. PCA ile belirlenen temel bileşenler üzerinde anatomik ve morfolojik karakterlerin katkıları (%).

Değişkenler	Bileşen 1	Bileşen 2	Bileşen 3	Bileşen 4	Bileşen 5	Değişkenler	Bileşen 1	Bileşen 2	Bileşen 3	Bileşen 4	Bileşen 5
X ₁	0,102	2,376	66,365	0,896	0,056	X ₃₈	5,683	0,012	6,795	15,696	16,423
X ₂	1,476	3,234	21,894	48,650	0,423	X ₃₉	0,340	66,086	6,635	7,623	0,568
X ₃	2,010	9,582	79,496	0,931	2,710	X ₄₀	0,027	93,461	2,603	0,293	1,465
X ₄	0,147	0,198	81,495	13,435	2,319	X ₄₁	7,027	15,036	13,297	6,916	38,022
X ₅	1,617	6,509	8,750	2,705	23,641	X ₄₂	0,855	0,009	1,861	0,007	19,931
X ₆	2,403	15,468	20,357	52,622	6,893	X ₄₃	9,080	0,096	16,954	23,386	31,918
X ₇	0,883	27,568	0,225	8,077	0,277	X ₄₄	8,895	13,403	7,858	6,572	36,765
X ₈	51,028	0,010	2,469	0,168	18,833	X ₄₅	0,467	3,128	0,415	7,328	34,696
X ₉	21,017	1,212	5,195	2,246	11,727	X ₄₆	5,468	2,272	21,028	22,530	2,059
X ₁₀	0,089	8,463	16,204	5,745	41,289	X ₄₇	6,192	14,659	14,414	7,474	37,351
X ₁₁	0,042	10,307	16,658	10,332	40,068	X ₄₈	20,581	4,792	7,872	0,152	11,933
X ₁₂	71,517	0,860	0,237	6,831	5,323	X ₄₉	25,574	25,847	0,968	6,530	1,831
X ₁₃	99,760	0,000	0,038	0,066	0,002	X ₅₀	5,697	5,758	50,819	4,147	1,145
X ₁₄	6,669	14,752	13,399	6,985	38,147	X ₅₁	0,675	3,696	1,575	21,458	5,053
X ₁₅	6,885	1,193	0,149	2,490	5,294	X ₅₂	18,208	1,058	7,708	19,485	0,515
X ₁₆	41,576	0,752	12,210	0,385	19,233	X ₅₃	14,069	6,601	42,134	7,079	0,405
X ₁₇	0,644	0,518	0,908	1,184	3,836	X ₅₄	14,892	4,187	1,767	0,526	17,819
X ₁₈	35,419	6,445	0,011	4,313	21,230	X ₅₅	4,315	12,352	30,245	11,416	20,274
X ₁₉	19,176	0,185	10,771	0,745	17,800	X ₅₆	8,868	16,676	16,029	1,447	26,978
X ₂₀	7,372	15,859	12,557	6,912	37,828	X ₅₇	11,942	5,395	3,078	5,523	20,372
X ₂₁	7,215	5,410	2,622	16,617	27,902	X ₅₈	7,403	1,425	11,283	2,417	0,699
X ₂₂	9,514	6,482	9,165	0,565	14,274	X ₅₉	2,738	0,929	2,318	7,827	0,215
X ₂₃	6,769	14,709	13,485	7,451	37,558	X ₆₀	30,285	11,910	1,563	3,120	1,499
X ₂₄	0,167	32,225	4,286	3,766	2,129	X ₆₁	2,615	27,409	2,207	25,086	3,140
X ₂₅	4,999	0,294	1,986	3,508	0,237	X ₆₂	12,200	0,190	1,614	19,411	12,536
X ₂₆	9,474	3,932	1,111	0,350	38,752	X ₆₃	0,056	4,927	16,614	0,387	9,276
X ₂₇	8,397	13,613	9,855	7,148	37,967	X ₆₄	4,875	13,183	14,465	7,932	40,345
X ₂₈	2,818	4,184	25,512	6,012	0,109	X ₆₅	0,875	18,183	28,020	1,242	7,557
X ₂₉	3,354	7,159	14,572	13,385	23,680	X ₆₆	8,016	16,732	10,537	6,928	35,267
X ₃₀	10,827	12,781	11,069	2,779	8,877	X ₆₇	0,132	0,215	27,336	0,000	21,828
X ₃₁	0,013	16,728	14,189	1,210	1,498	X ₆₈	7,390	15,693	12,356	6,952	37,211
X ₃₂	5,230	13,165	16,306	8,082	39,394	X ₆₉	6,371	19,812	25,004	1,915	11,121
X ₃₃	27,002	4,710	6,669	7,744	13,519	X ₇₀	0,440	38,550	0,727	1,871	0,129
X ₃₄	4,786	21,362	0,656	5,945	17,969	X ₇₁	0,499	1,504	44,328	7,553	22,810
X ₃₅	0,102	83,663	7,002	1,598	0,986	X ₇₂	5,318	15,760	15,997	11,184	32,740
X ₃₆	7,023	15,063	13,295	6,901	37,952	X ₇₃	8,843	0,000	17,933	0,259	0,503
X ₃₇	5,196	0,004	0,377	5,452	49,528	X ₇₄	6,371	19,812	25,004	1,915	11,121

4. TARTIŞMA

Bu çalışma ile Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren 18 *Scorzonera* taksonu morfolojik ve anatomik yönden incelenmiştir. Elde edilen morfolojik ve anatomik veriler çeşitli nümerik yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir.

Türkiye florasına göre *Scorzonera* cinsine ait 39'u tür seviyesinde olmak üzere toplam 45 takson bulunmaktadır (Chamberlain, 1975). Bunlardan 18 tanesi endemiktir. Daha sonra yapılan çalışmalarla ve bulunan yeni türlerin ilavesi ile tür sayısı 44'e çıkmıştır (Duran, 2003). Bu çalışma ile 18 *Scorzonera* taksonunu incelenmiştir. Bunlardan beş tanesi endemiktir. İncelenen endemik örnekler Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Ekim, vd., 2000)'na göre LR (lc) (En Az Endişe Verici) IUCN kategorisinde yer almaktadır. Ancak bu bitkilerin IUCN kategorilerinin tekrar gözden geçirilip yeni tehlike kategorilerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Türkiye florasında araştırma bölgesinde kaydı verilmeyen *S. latifolia* ve *S. laciniata* ssp. *laciniata* taksonları Doğu Karadeniz Bölgesi'nden ilk kez toplanmıştır. *S. cinerea*'nın Köse Dağı geçidinde sadece yol kenarından topladığı ve bitkinin bu alanda çok nadir olduğu rapor edilmiştir (Kandemir, 2000). Ancak yapılan arazi çalışmaları neticesinde belirtilen bölgede bu bitkiye rastlanamamıştır. Kayıt verilen lokalitenin yol kenarı olması ve habitatın bu bitki için uygun olmayışı gibi nedenlerden bölgeye taşınma sonucu gelebileceği kanısına varılmıştır. Yine Kandemir (2000)'in yaptığı aynı çalışmada, Köse baraj yatağından toplandığı belirtilen *S. armeniaca* arazi çalışmalarımızda bu bölgeden toplanamamıştır. Baraj çalışmalarından dolayı bölgenin bitki örtüsünün zarar görmesi sonucunda bitkinin de bu çalışmalardan etkilendiği tahmin edilmektedir. Ancak *S. armeniaca*'nın çalışma bölgesinde Bayburt civarında 1500 m. yükseklikten Kop Dağı'nın zirvelerine kadar geniş bir dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Yine aynı şekilde *S. hieraciifolia*'nın da baraj yatağında bulunduğu Kandemir (2000) tarafından belirtilmiş ancak bu bitkiye de yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı ulaşılamamıştır.

Artvin Bölgesi'nde yapılan flora çalışmalarında, *S. semicana*'nın Şavşat'tan ve *S. inaequiscapa*'nın da Atilla Vadisi'nden toplandığı rapor edilmiştir (Eminağaoğlu, 1996, 2002). Ancak yapılan arazi çalışmaları neticesinde bu bitkiler bulunamamıştır. Araştırmacı ile görüşmelerimiz sonucunda adı geçen türlerin belirtilen yerlerde olmadığı ve bitkilerin yanlış teşhis edildiği anlaşılmıştır. *S. semicana* taksonu *S. seidlitzii* olarak değiştirilmiştir.

S. inaequiscapa ise Türkiye florasında belirtildiği gibi tip örneği olarak kayıt verilen Bayburt yakınlarından toplanmıştır.

Scorzonera cinsi başlangıçta *Podospermum* ile birlikte aynı cins altında incelenmiştir (De Candolle, 1805). Daha sonra yapılan çalışmalarda Boissier (1875) *Podospermum*'u *Scorzonera* içerisinde seksiyon seviyesine indirgemıştır. Grossheim (1934) ve Kuthatheladze (1978) ise *Podospermum* ile *Scorzonera*'yı farklı birer cins olarak ele almışlardır. Günümüzde *Scorzonera* bağımsız bir cins olarak incelenmektedir. Ancak morfolojik özellikleri yönünden kendisine benzer olan *Tragopogon* cinsi mensupları ile sistematik açıdan karıştırılmaktadır (Davis, 1975). Fillari uzunluklarının eşit olmayışı ve akenlerinde gaga bulundurmaması yönüyle *Tragopogon*'dan ayrılmaktadır. Arazi çalışmalarında yöre halkı toplanan *Scorzonera* örneklerinin yemlik olarak adlandırıldığını belirtmişlerdir. Yemlik olarak bilinen bitki aslında *Tragopogon* türleridir. Birbirine çok benzedikleri için bu iki cins böyle bir tartışmaya neden olmaktadır. Her iki cinse ait örnekler aynı habitatta yayılış gösterebildikleri için örnek toplamada da bazı sıkıntılar doğurmaktadır. *Tragopogon* türleri akenlerinin gagalı oluşu, kapitulununun daha büyük olması, yaprak tabanlarının gövdeyi sarması, yapraklarının linear ve paralel damarlı oluşu gibi özellikleriyle *Scorzonera*'dan kolayca ayırtedilebilmektedir.

Scorzonera morfolojik olarak benzer türleri içeren problemlilerden biridir. Yaprak genişliği, bitkinin boyu ve pappus özellikleri gibi karakterler taksonomik öneme sahiptir. Kapitulum boyu ölçülürken ligulaların boyu da dahil edilmektedir (Davis, 1975).

Morfolojik incelemelerde daha çok tür tayininde rol oynayan kök, gövde, yaprak ve çiçek karakterleri üzerinde durulmuştur. *Scorzonera* taksonlarının teşhisinde özellikle kök yapısı, gövde formu ve dallanma özellikleri, yaprak karakterleri, tüylenme ve tüy tipleri ile çiçek özellikleri ve aken morfolojisi büyük önem taşımaktadır. Morfolojik incelemelerde elde edilen sonuçlar hemen hemen daha önce bu cins ile ilgili olarak elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir (Davis, 1975). Ancak daha önce yapılan bu çalışmaya ek olarak taksonlar arasında bazı morfolojik farklılıklar tespit edilmiş ve bunlar sınıflandırmada kullanılarak cinsin istematik problemlerinin çözümüne çalışılmıştır.

İncelenen *Scorzonera* örneklerini morfolojik olarak skeyp formunda olanlar, yarı gövdemsi olanlar ve gerçek gövdeye sahip olanlar olmak üzere üç grupta toplamak mümkündür. Bu üç gruptaki taksonlar birbirlerinden kolaylıkla ayırtedilebilirken aynı grup içerisinde yer alan taksonları tanımak oldukça güçtür. *S. tomentosa*, *S. sosnowskyi*, *S. latifolia*, *S. cinerea*, *S. eriophora* ve *S. insica* gerçek bir gövdeye sahip olan taksonlardır. *S.*

eriophora yoğun lanat tüylerle kaplı oluşu ve silindirik bir kök sistemine sahip olması ile bu grupta yer alan en farklı takson olarak görülmektedir. Yapraklar ve gövde tamamen tüylerle kaplıdır. Bu grupta yer alan *S. tomentosa*, *S. sosnowskyi*, *S. latifolia* ve *S. cinerea* morfolojik olarak birbirlerine çok benzerdirler. Bu dört türün habitatında birbiri içerisine girmiş olması beraberinde bir takım sıkıntıları da getirmektedir. *S. tomentosa* diğerlerine göre daha kısa boylu, yaprakları daha geniş, pappusları kahverengimsi ve akenleri tüsüzdür. *S. sosnowskyi* ile *S. latifolia* birbirlerine çok benzerler ancak *S. tomentosa* ve *S. cinerea*'dan akenlerinin lanat olması ile ayrılırlar. *S. sosnowskyi* ile *S. latifolia* aynı habitatı paylaşırlar. Aralarındaki tek fark kapitulum sayısıdır. Kapitulumların sayısı 10–20 arasında ise bitki *S. sosnowskyi*, çok sayıda (50–100) ise *S. latifolia*'dır. *S. cinerea* ise *S. tomentosa*'ya oldukça benzerdir. *S. cinerea*'nın yaprakları biraz daha dar ve pappus krem renginde ve olgun kapitulum daha küçüktür. Bu gruptaki bütün taksonlar *S. eriophora* hariç odunlaşmış ve iyi gelişmiş bir kazık kök sistemine sahiptirler.

İkinci grubu oluşturan yarı gövdemsi taksonlar ise *S. lacinita* ssp. *laciniata*, *S. armeniaca*, *S. cana* var. *jacquiniana* ve *S. mollis* ssp. *mollis*'tir. Bu örneklerde gövde genellikle ince uzun ve az sayıda bir dallanmaya sahiptir. *S. laciniata* ssp. *laciniata*'da gövde daha kalın, yapraklar parçalı ve bitki boyu uzundur. *S. cana* var. *jacquiniana*'da ise bitki 20–50 cm boylarında gövde genellikle dallanmış ve yaprakları parçalıdır. *S. mollis* ssp. *mollis* dallanmış bir gövde yapısına sahiptir ve beyaz pappuslu akenleri çok kolay dökülür. Bu örnekler ince, uzun ve silindirik bir kök sistemine sahiptirler.

Üçüncü gruptaki bitkiler yani skeyp formunda olanlar ise *S. cana* var. *cana*, *S. cana* var. *alpina*, *S. mollis* ssp. *szowitzii*, *S. suberosa* ssp. *suberosa*, *S. inaequiscapa*, *S. pseudolanata*, *S. seidlitzii* ve *S. sericea*'dır. Bunlar içerisinde sadece *S. cana* var. *cana* ve *S. cana* var. *alpina*'da yapraklar parçalı diğerlerinde ise tamdır. Bu iki takson oldukça benzerdir. Sadece kapitulumun boyundan ayırtebilirler. *S. cana* var. *cana*'da kapitulum 20–30 mm boyunda iken *S. cana* var. *alpina*'da ise 20 mm'den daha kısadır. *S. cana* var. *alpina* yapraklarının daha kısa ve dar olması ve daha kısa boylu olması yönüyle de *S. cana* var. *cana*'dan ayrılır. Her iki taksonda da ince, uzun ve silindirik bir kök sistemi mevcuttur. *S. suberosa*, *S. mollis* ssp. *szowitzii* ve *S. inaequiscapa*'ya benzerdir. Ancak *S. suberosa* ligulaların mor olması yönüyle diğer iki taksondan ve birçok *Scorzonera* taksonundan rahatlıkla ayırtebilir. *S. suberosa* ssp. *suberosa*, skeyp formunda, yaprakları tam ve kenarları dalgalı, kökleri yumru şeklindedir. Bu grupta *S. mollis* ssp. *szowitzii* ile *S. inaequiscapa* birbirine oldukça benzerdir. Her iki örnek te de yapraklar tam,

kenarları belirgin şekilde dalgalı ve yumru şeklinde gelişmiş bir kök sistemi mevcuttur. *S. inaequiscapa*'da yapraklar daha geniş ve pappuslar siyaha yakın renktedir. Her iki taksonda habitatında kümeler halinde bulunur. *S. pseudolanata* arazide genellikle taşlık-kayalık alanlarda yer alan çayırliklarda tek tek yayılış gösterir. Yaprakları tam ve bitki yoğun lanat tüylüdür. Skeyp hafifçe eğri ve çok nazik bir yapıya sahiptir. Kapitulum oldukça küçük ve ligulalar açık sarıdır. Kökleri patates yumrusuna benzer şişkinliktedir. Her bir kökte sadece bir yumru bulunur. Bu özellikleri ile *S. pseudolanata* diğer taksonlardan kolaylıkla ayırtedilebilir. *S. sericea* ise küçük kapitulumu, oldukça kısa skeypli ve küçük grimsi yaprakları ile karakteristiktir. Gelişmiş kök sisteminde yumru kökler ve onlardan da dallanan silindirik kökler bulunmaktadır. Yüksek dağların zirvelerinde, kalker veya serpantin ana kayalıklarda yayılış göstermektedir. *S. seidlitzii*'nin yaprakları tam ve bitki seyrek lanattır. Skeyp kısa ancak sert görünümlüdür. Pappus olgunlaştığında hafif pembemsi bir renge dönüşmektedir. *S. cana* taksonlarına benze ancak pappus rengi ve lanat tüylerin varlığı ile kolayca ayırtedilebilir.

Scorzonera taksonları anatomik özellikler yönünden de farklılıklar göstermektedir. Anatomik özelliklerde kök, gövde, yaprak ve meyve karakterleri üzerinde durulmuştur. Kökte bulunan peridermis tabakası *S. mollis* ssp. *mollis*, *S. mollis* ssp. *szowitzii*, *S. suberosa* ssp. *suberosa* ve *S. inaequiscapa*'da çok katlı ve gelişmeye bağlı olarak da bu tabakalar dökülücü özelliktedir. Bu taksonlarda periderma hücrelerinin sıra sayısı 20 ile 35 arasında değişmektedir. Diğerlerinde ise tek katlı bir periderma yaklaşık 5–15 sıra hücreden oluşmaktadır. Ancak periderma *S. sericea* ve *S. latifolia*'da tek tabakalı olmasına rağmen hücre sıra sayısı 15–20 civarındadır. Kökte peridermanın genişliği incelenen taksonlarda genellikle 75–250 µm arasında değişirken *S. mollis* ssp. *mollis*'te 650 µm, *S. suberosa*'da 980 µm ve *S. inaequiscapa*'da ise 750 µm'ye kadar çıkabilmektedir. İncelenen taksonlarda sekonder korteksin genişliği de 400–800 µm arasında değişmesine rağmen *S. insica*'da 1000 µm, *S. cana* var. *alpina*'da 1080 µm ve *S. pseudolanata*'da ise 900 µm'ye kadar çıkabilmektedir. Benzer şekilde ksilem dokusu *S. tomentosa*, *S. sosnowskyi*, *S. latifolia* ve *S. seidlitzii*'de 1000 µm'nin üzerinde bir genişliğe sahipken diğer taksonlarda bu değer 500–800 arasında değişmektedir. Kökte genelde ksilem kolları arası ince çeperli, parankimatik öz ışınları ile doldurulmuştur. Ancak *S. tomentosa*, *S. sosnowskyi*, *S. latifolia*, *S. eriophora*, *S. insica*, *S. seidlitzii* ve *S. sericea*'da ksilem kolları arasında merkeze kadar uzanan boşluklar bulunmaktadır.

Gövdede yer alan epidermis hücrelerinin en-boy oranları genellikle 0,60–0,90 arasındadır. Ancak *S. cinerea*'da bu oran 1,5'e çıkmaktadır. Yine gövdede iletim demetlerinin karşılarında 7–10 sıra halinde bir kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı *S. latifolia*'da 15'e kadar çıkarken *S. pseudolanata*'da ise sadece 2 sıra halinde kollenkima epidermis altınca bulunmaktadır. Gövdede yer alan iletim demetlerinin dizilişlerinde de önemli farklılıklar mevcuttur. *S. tomentosa*, *S. sosnowskyi*, *S. latifolia* ve *S. cinerea*'da iletim demetleri 2 ya da daha fazla sıradan oluşurken diğer taksonlarda tek sıra halinde dizilmektedirler. Gövde de tespit edilen diğer önemli bir karakterde floem de salgı hücrelerinin bulunup bulunmamasıdır. Buna göre *S. armeniaca*, *S. laciniata*, *S. cana* var. *jacguniana*, *S. cana* var. *cana*, *S. cana* var. *alpina*, *S. mollis* ssp. *mollis* ve *S. mollis* ssp. *szowitzii*'nin floeminde tek sıra halinde salgı hücreleri mevcut iken diğer taksonlarda bu hücelere rastlanmamıştır. Gövdede anatomik olarak önemli bir karakter lateks kanallarının varlığıdır. Lateks kanallarını Asteraceae familyasında bulunduğu daha önce yapılan bazı çalışmalarda da belirtilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1950). Bu çalışmada kullanılan taksonlardan *S. sosnowskyi*, *S. eriophora*, *S. armeniaca*, *S. laciniata* ssp. *laciniata*, *S. insica*, *S. mollis* ssp. *mollis*, *S. mollis* ssp. *szowitzii*, *S. suberosa* ssp. *suberosa* ve *S. sericea*'da lateks kanalları mevcut iken diğerlerinde lateks kanallarına rastlanmamıştır.

Scorzonera cinsinde yaprağın anatomik özellikleri de taksonomik öneme sahiptir. Orta damarda alt ve üst epiderminin hemen altında yer alan kollenkima dokusunun kalınlığı taksonlar arasında farklılıklar göstermektedir. Merkezdeki iletim demetindeki floem ve ksilem dokusunun birbirine oranları da farklıdır. Bu oran (floem/ksilem) genellikle 0,5 civarında iken *S. latifolia*'da 1,5 kadardır. Ksilemde yer alan trakelerin çapları genellikle 20–30 µm arasında değişirken *S. sericea* ve *S. seidlitzii*'de trake çapı 14 µm, *S. tomentosa* ve *S. latifolia* ise 45 µm'dir. Palizat parankimasının sıra sayısı genellikle üst epidermis altında 3, alt epidermis altında ise 2 sıra halindedir. Ancak alt epidermis altında palizat parankiması *S. cana* var. *jacguniana* ve *S. cana* var. *cana*'da tek sıra, *S. suberosa* ssp. *suberosa* ve *S. inaequiscapa* ile *S. eriophora*'da ise 3 sıra halindedir. Palizat parankimasının sıra sayısına bağlı olarak bu dokunun genişliği de taksonlar arasında farklılıklar göstermektedir. Palizat parankiması alt epidermis altında 90–120 µm arasında bir genişliğe sahiptir. Ancak bu genişlik *S. latifolia*'da 180 µm, *S. suberosa* ssp. *suberosa*'da ise 170 µm civarındadır. Palizat parankiması hücrelerinin boyları 50–70 µm arasında değişmektedir. *S. cana* var. *alpina* sahip olduğu 110 µm boyundaki palizat

hücreleri ile diğer taksonlardan ayrılmaktadır. Benzer şekilde sünger parankimasının sıra sayısı ve bu dokunun genişliği de incelenen taksonlarda farklılık göstermektedir. En geniş sünger dokusu 5 sıra halinde ve 265 µm genişliğinde *S. eriophora*'da bulunurken, en dar olanı ise 1 sıra halinde ve 30 µm genişlik ile *S. mollis* ssp. *mollis*'te bulunmaktadır.

Yaprak yüzeyindeki stoma ve epidermis hücrelerinin özellikleri de taksonlar arasında farklılıklar gösteren önemli birer karakterdir. Alt yüzeyde en fazla stoma hücresi 1 mm² 'de bulunan 128 stoma ile *S. tomentosa*'da bulunmaktadır. Bu takson benzer şekilde en fazla epidermis hücresine de (1 mm²= 1117) sahiptir. En az stoma hücresi ise birim alanda 51 stoma ile *S. latifolia*, *S. laciniata* ssp. *laciniata*, *S. cana* var. *cana*, *S. cana* var. *jacguniana* ve *S. pseudolanat*'da bulunmaktadır. *S. cana* var. *cana* ve *S. cana* var. *jacguniana* birim alanda bulunan 320 epidermis hücresi ile en az sayıya sahip taksonlardır. Alt yüzey için en düşük stoma indeksi 8,5 ile *S. seidlitzii*'de, en yüksek indeks ise 22,9 ile *S. insica*'da görülmüştür. Üst yüzeyde de en fazla stoma (192) ve epidermis hücresi (1555) *S. tomentosa*'da bulunmuştur. Böylece alt ve üst yüzeylerin birbirine orantılı olduğunu söyleyebiliriz. Stoma sayılarının en düşük olduğu taksonlar ise birim alanda 51 adet stomayla *S. eriophora* ve *S. cana* var. *cana*'dır. *S. eriophora*, *S. laciniata* ssp. *laciniata*, *S. mollis* ssp. *szowitzii* ve *S. armeniaca*'nın birim alanında 384 adet epidermis hücresi yer almaktadır. Bu sayı incelenen taksonlar arasında en düşük değerdir. Üst yüzeyde en yüksek stoma indeksi 18,7 ile *S. suberosa* ssp. *suberosa*'da en düşük stoma indeksi ise 6,7 ile *S. seidlitzii*'de tespit edilmiştir. Stoma indeksi incelenen diğer taksonlarda da önemli bir değişkenlik göstermektedir.

Cins içinde meyvenin anatomik özelliklerinde de önemli farklar bulunmuştur. Özellikle mezokarptaki hücre tipi incelenen taksonlarda farklıdır. Mezokarp bazen tamamen sklerankimatik hücrelerden oluşurken bazen de tamamen parankimatik hücrelerden oluşabilmektedir. Bazı taksonlarda her iki hücre tipine de aynı meyvede rastlanmıştır. Örneğin, *S. tomentosa*, *S. sosnowskyi*, *S. mollis* ssp. *mollis*, *S. insica*, *S. mollis* ssp. *szowitzii* ve *S. suberosa* ssp. *suberosa*'da mezokarpta her iki tip hücre bulunurken diğer taksonların mezokarpı ya sadece parankimatik ya da sadece sklerankimatik hücrelerden oluşmuştur. Mezokarpı en geniş olan takson 260 µm ile *S. insica*'dır. *S. pseudolanata* akeninde mezokarpın genişliği sadece 35 µm, *S. tomentosa*'da ise 30 µm'dir. Diğer taksonlarda da mezokarp genişliği oldukça değişkendir.

Araştırma bölgesinden toplanan 18 *Scorzonera* taksonu morfolojik ve anatomik incelemeler sonucunda tespit edilen değişkenler kullanılarak UPGMA ile

gruplandırılmıştır. Morfolojik değişkenler kullanılarak yapılan kümeleme analizinde incelenen 18 taksonun iki ana gruba ayrıldığı tespit edilmiştir. Bu iki gruptan birincisini *S. tomentosa*, *S. sosnowskyi*, *S. latifolia*, *S. eriophora*, *S. insica*, *S. cinerea*, *S. pseudolanata*, *S. seidlitzii* ve *S. sericea* oluştururken ikinci grupta *S. armeniaca*, *S. laciniata* ssp. *laciniata*, *S. cana* var. *cana*, *S. cana* var. *jacquiniana*, *S. cana* var. *alpina*, *S. mollis* ssp. *mollis*, *S. mollis* ssp. *szowitzii*, *S. suberosa* ssp. *suberosa* ve *S. inaequiscapa* bulunmaktadır. Bu dendrograma göre morfolojik özelliklere göre *S. tomentosa* ile *S. sosnowskyi* ve *S. cana* var. *jacquiniana* ile *S. armeniaca* taksonları birbirine en yakın taksonlar olarak tespit edilmiştir. Yine bu fenograma göre *S. inaequiscapa*'nın *S. tomentosa* ve *S. sosnowskyi*'ye olan uzaklığı en fazla olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar Türkiye Florası (Chamberlain, 1975) ile karşılaştırıldığında karşımıza benzer sonuçlar çıkmaktadır. Ancak *S. eriophora*, *S. cinerea*, *S. pseudolanata*, *S. seidlitzii* ve *S. sericea* Türkiye Florasına göre birbirine yakın bulunurken aynı grupta yer alan *S. tomentosa* ve *S. sosnowskyi*'den ise oldukça farklılık göstermektedir. Yine *S. armeniaca*, *S. laciniata* ssp. *laciniata*, *S. cana* var. *cana*, *S. cana* var. *jacquinian* ve *S. cana* var. *alpina*'nın *S. mollis* ssp. *mollis*, *S. mollis* ssp. *szowitzii*, *S. suberosa* ssp. *suberosa* ve *S. inaequiscapa*'dan farklı oldukları gözükürken nümerik analiz sonuçlarına göre bu taksonlar aynı grupta yer almışlardır.

Morfolojik veriler üzerine uygulanan PCA'da morfolojik değişkenlerin taksonomik yönden önemli olduğu görülmüştür. Ham veriler üzerinde belirlenen yeni bileşenlerden türlerdeki varyasyonun önemli bir kısmını 1. bileşen %69,05, 2. bileşen % 18,35, 3. bileşen % 8,22, 4. bileşen % 2,35, 5. bileşen % 1,03'lük oranla açıklamaktadır. Böylece bu ilk 5 bileşen varyasyonun % 99'unu açıklarken geri kalan 18 bileşen ise sadece % 1'ini açıklamaktadır. Bu sonuçların anlamlı olabilmesi için PCA ile belirlenen ilk birkaç bileşenin taksonlardaki varyasyonun tamamına yakın bir bölümünü açıklaması gerekir (Sneath ve Sokal, 1973; Podani, 1994). Yukarıda verilen bu ilk 5 bileşenin açıkladıkları varyasyon yüzdesi beklenen değer civarındadır. Türlerin ve bu türlerdeki varyasyonu belirlemede kullanılan morfolojik karakterlerin ilk iki bileşen üzerindeki dağılımlarının grafik halinde verildiği Şekil 39 incelendiğinde morfolojik karakterlerin etkinliği daha iyi anlaşılmaktadır. Buna göre en önemli morfolojik karakterler kapitulum sayısı, bitki boyu, yaprak boyu, dış fillarinin uzunluğu, akenin boyu, iç fillarinin uzunluğu ve kapitulum boyu olarak bulunmuştur. Yani bu karakterler *Scorzonera* içerisindeki varyasyonu en iyi tanımlayan morfolojik karakterlerdir. PCA ile belirlenen ve türlerdeki varyasyonun önemli

bir kısmını açıklaması beklenen bileşenler aynı zamanda incelenen taksonlar arasındaki ilişkileri değerlendirmede de yardımcı olur. Örneğin, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17 ve 18 taksonlardaki varyasyonun önemli bir kısmının (% 90–98) PCA ile belirlenen ilk üç bileşen tarafından açıklanması bu taksonlarda görülen varyasyonun birbirine benzer olduğunu göstermektedir. Diğer taksonlardaki varyasyonun çok sayıdaki bileşen arasında dağılması bu taksonlardaki varyasyonun diğerlerine göre yüksek olduğunu göstermektedir.

Anatomik değişkenler kullanılarak yapılan kümeleme analizinde de morfolojiye paralel olarak incelenen 18 taksonun iki ana gruba ayrıldığı tespit edilmiştir. Bu iki gruptan birincisini *S. tomentosa*, *S. sosnowskyi*, *S. latifolia*, *S. eriophora*, *S. insica*, *S. cinerea*, *S. seidlitzii* ve *S. sericea* oluştururken ikinci grupta *S. armeniaca*, *S. laciniata* ssp. *laciniata*, *S. cana* var. *cana*, *S. cana* var. *jacquiniana*, *S. cana* var. *alpina*, *S. pseudolanata*, *S. mollis* ssp. *mollis*, *S. mollis* ssp. *szowitzii*, *S. suberosa* ssp. *suberosa* ve *S. inaequiscapa* bulunmaktadır. Bu sonuçlar morfolojik sonuçlarla büyük paralellik göstermektedir. *S. pseudolanata* morfolojik özelliklere göre birinci grupta yer almakta, anatomik özelliklere göre *S. insica* birinci grupta yer alırken, morfolojik özelliklere göre ikinci grupta yer almaktadır. Bu dendrograma göre *S. armeniaca* ile *S. suberosa* ssp. *suberosa* taksonları birbirine en yakın taksonlar olarak tespit edilmiştir. Morfolojik özellikler açısından bu iki tür ise oldukça farklıdır. *S. armeniaca* yarı gövdemsi bir tür iken *S. suberosa* ssp. *suberosa* tamamen skeyp şeklindedir. Yine bu fenograma göre *S. cana* var. *alpina*'nın *S. tomentosa* ve *S. latifolia*'ya olan uzaklığı en fazla uzaklık olarak bulunmuştur.

İncelenen taksonların anatomik verileri PCA ile de değerlendirilmiştir. Ham veriler üzerinde belirlenen yeni bileşenlerden türlerdeki varyasyonun önemli bir kısmını 1. bileşen % 39,92, 2. bileşen % 31,36, 3. bileşen % 14,49, 4. bileşen % 7,84, 5. bileşen % 3,23'dür. Böylece bu ilk 5 bileşen varyasyonun % 96,85'ini açıklarken geri kalan 22 bileşen ise sadece % 3,15'ini açıklamaktadır. Bu sonuçların anlamlı olabilmesi için PCA ile belirlenen ilk birkaç bileşenin taksonlardaki varyasyonun tamamına yakın bir bölümünü açıklaması gerekir (Sneath ve Sokal, 1973; Podani, 1994). Yukarıda verilen bu ilk 5 bileşenin açıkladıkları varyasyon yüzdesi beklenen değer civarındadır. Ancak anatomik verilerin morfolojik veriler kadar etkili olmadığı da görülmektedir. Türlerin ve bu türlerdeki varyasyonu belirlemede kullanılan anatomik karakterlerin ilk iki bileşen üzerindeki dağılımlarının grafik halinde verildiği Şekil 41 incelendiğinde anatomik karakterlerin etkinliği daha iyi anlaşılmaktadır. Buna göre en önemli karakterler peridermanın genişliği, sekonder korteksin genişliği, ksilemin genişliği, korteks parankiması hücrelerinin en/boy

oranı ve sünger parankimasının genişliği olarak bulunmuştur. Yani bu karakterler *Scorzonera* içerisindeki varyasyonu en iyi tanımlayan anatomik karakterlerdir. PCA ile belirlenen ve türlerdeki varyasyonun önemli bir kısmını açıklaması beklenen bileşenler aynı zamanda incelenen taksonlar arasındaki ilişkileri değerlendirmede de yardımcı olur. Buna göre, 1, 8, 12, 13, 14, 15 ve 17 nolu taksonlardaki varyasyonun önemli bir kısmının (% 90–98) PCA ile belirlenen ilk üç bileşen tarafından açıklanması bu taksonlarda görülen varyasyonun birbirine benzer olduğunu göstermektedir. Diğer taksonlardaki varyasyonun çok sayıdaki bileşen arasında dağılması ise bu taksonlardaki varyasyonun diğerlerine göre yüksek olduğunun ifadesidir.

Son kümeleme analizinde ise anatomik ve morfolojik tüm değişkenler birlikte kullanılmıştır. İncelenen örneklerin yine iki ana gruba ayrıldığı tespit edilmiştir. Bu iki gruptan birincisini *S. tomentosa*, *S. sosnowskyi*, *S. latifolia*, *S. eriophora*, *S. insica*, *S. cinerea*, *S. pseudolanata*, *S. seidlitzii* ve *S. sericea* oluştururken ikinci grupta *S. armeniaca*, *S. laciniata* ssp. *laciniata*, *S. cana* var. *cana*, *S. cana* var. *jacquiniana*, *S. cana* var. *alpina*, *S. mollis* ssp. *mollis*, *S. mollis* ssp. *szowitzii*, *S. suberosa* ssp. *suberosa* ve *S. inaequiscapa* bulunmaktadır. Bu iki grup morfolojik sonuçların kullanıldığı kümeleme analizi ile aynıdır. Ancak dendrograma göre *S. armeniaca* ile *S. laciniata* ssp. *laciniata* taksonları birbirine en yakın taksonlar olarak tespit edilmiştir. Yine bu fenograma göre *S. inaequiscapa*'nın *S. tomentosa* ve *S. sosnowskyi*'ye en uzak takson olduğu görülmektedir.

İncelenen taksonların anatomik ve morfolojik bütün verileri PCA ile değerlendirilmiştir. Ham veriler üzerinde belirlenen yeni bileşenlerden türlerdeki varyasyonun önemli bir kısmını 1. bileşen % 32,12, 2. bileşen % 27,43, 3. bileşen % 25,23, 4. bileşen % 6,76, 5. bileşen % 3,51'dir. Böylece bu ilk 5 bileşen toplam varyasyonun % 95,05'ini açıklarken geri kalan 39 bileşen ise sadece % 4,95'ini açıklamaktadır. Yukarıda verilen bu ilk 5 bileşenin açıkladıkları varyasyon yüzdesi beklenen değer civarındadır. Ancak anatomik ve morfolojik verilerin tek başına morfolojik veriler kadar etkili olmadığı da görülmektedir. Türlerin ve bu türlerdeki varyasyonu belirlemede kullanılan anatomik ve morfolojik karakterlerin ilk iki bileşen üzerindeki dağılımlarının grafik halinde verildiği Şekil 43 incelendiğinde bütün karakterlerin etkinliği daha iyi anlaşılmaktadır. Buna göre en önemli karakterler peridermanın genişliği, ksilemin genişliği, korteks parankiması hücrelerinin en/boy oranı, korteks parankimasının genişliği, alt yüzeydeki epidermis hücrelerinin sayısı, üst yüzeydeki epidermis hücrelerinin sayısı, üst yüzeydeki stomaların en/boy oranı olarak bulunmuştur. Yani bu karakterler *Scorzonera* içerisindeki varyasyonu

en iyi tanımlayan anatomik karakterlerdir. PCA ile belirlenen ve türlerdeki varyasyonun önemli bir kısmını açıklaması beklenen bileşenler aynı zamanda incelenen taksonlar arasındaki ilişkileri değerlendirmede de yardımcı olur. Buna göre, 1, 8, 13, 14 ve 15 ve nolu taksonlardaki varyasyonun önemli bir kısmının (% 90–98) PCA ile belirlenen ilk üç bileşen tarafından açıklanması bu taksonlarda görülen varyasyonun birbirine benzer olduğunu göstermektedir. Diğer taksonlardaki varyasyonun çok sayıdaki bileşen arasında dağılması ise bu taksonlardaki varyasyonun diğerlerine göre yüksek olduğunu ifade eder.

Morfolojik, anatomik ile morfolojik ve anatomik veriler kullanılarak gerçekleştirilen analizler ışığında sonuçların birbirlerine benzediği görülmektedir. Öyle ki morfolojik verilerin kullanılması ile oluşturulan fenogram ile morfolojik-anatomik verilerin kullanılması sonucu oluşturulan fenogramda ayrılan taksonlar birbirinin aynısıdır. Anatomik sonuçlara göre oluşturulan fenogramda ise sadece iki tür yer değiştirmiştir. Ancak oluşturulan analiz sonuçlarına göre morfolojik değişkenlerin anatomik değişkenlerden daha önemli olduğunu söyleyebiliriz. Morfolojik fenograma göre türlerin ayrımında kullanılan benzerlik oranı daha küçüktür. Yani morfolojik değişkenler *Scorzonera* taksonlarındaki varyasyonu açıklamada daha etkin rol oynamaktadır. Morfolojik değişkenler tek başına kullanıldığında varyasyonun önemli bir kısmını açıklarken anatomik verilerle birlikte kullanıldığında anatomik verilerin daha fazla ön plana çıktığını görmekteyiz. Oysa anatomik veriler tek başına morfolojik veriler kadar başarılı değildir.

Bu sonuçlara göre morfolojik karakterler *Scorzonera* cinsi içindeki varyasyonu açıklamakta önemli bir etkiye sahiptir. Anatomik karakterler de morfolojik karakterler kadar olmasa da varyasyonu belirleme de önemli bir rol oynamaktadır. İki farklı analiz sonucunun birbiri ile benzerliği anatomik karakterlerin morfolojiye katkıda bulunabileceğini göstermektedir.

5. SONUÇLAR

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren *Scorzonera* cinsine ait taksonlar morfolojik ve anatomik yönden ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Scorzonera cinsinin tür, alttür ve varyete seviyesindeki ayırımlarını yapabilmek için gövde şekli, tüylenme, yaprak damarlanması ve ligulaların boyu ile papus rengi gibi yeni değişkenler belirlenmiş ve incelenen taksonlardaki bu değişkenlerin farkları ortaya konmuştur. Ayrıca belirlenen bu karakterler de kullanılarak araştırma bölgesinde yayılış gösteren *Scorzonera* taksonları için yeni bir teşhis anahtarı hazırlanmıştır. Ayrıca her taksonun genel görünümü ve aken fotoğrafları ilk kez çekilmiştir.

S. latifolia ile *S. laciniata* ssp. *laciniata* araştırma bölgesinden ilk defa toplanmıştır. Daha önce Türkiye Florası'nda kayıt verilmeyen bazı özel çalışmalarla araştırma alanından toplandığı belirtilen ancak bu bölgelerde bulunamayan *S. armenica* ile *S. cinerea* farklı lokalitelerden toplanmıştır. *S. cana* taksonlarında varyete seviyesinde morfolojik olarak bir karışıklık mevcuttu. Bu türün üç varyetesi üzerinde yapılan anatomik çalışmalarla bazı anatomik karakterler tespit edilerek bunların ayrılması daha belirgin hale getirilmiştir.

Scorzonera cinsine ait bu taksonların kök, gövde ve yaprak anatomileri ilk defa bu çalışma ile karşılaştırmalı olarak ortaya konmuştur. İncelenen taksonlara ait bazı anatomik karakterler belirlenmiş ve karakterlerin cins içerisindeki değişimleri ortaya çıkarılmıştır. Kök, gövde ve yaprak anatomilerine ait ayrıntılar daimi preparatlardan çekilen orijinal fotoğraflarla desteklenmiştir. Aynı zamanda her bir türün yaprak alt ve üst yüzeysel kesitleri incelenerek stoma indeksleri ilk kez ortaya çıkarılmıştır.

Son olarak, morfolojik ve anatomik karakterler kullanılarak *Scorzonera* cinsinin bölgede yayılış gösteren taksonları nümerik taksonomik yönden ilk kez değerlendirilmiş ve cins içerisindeki varyasyonlar ile bu varyasyonları en iyi temsil eden karakterler belirlenmiştir.

6. ÖNERİLER

Bu çalışma ile Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren Asteraceae familyasından *Scorzonera* cinsine dahil 18 takson morfolojik ve anatomik yönden karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu çalışma ile cinsin sistematik problemlerini çözmek zordur. Ancak bu çalışma bundan sonra yapılacak çalışmalar için temel oluşturabilir. Benzer şekilde tüm Türkiye'de yayılış gösteren *Scorzonera* türlerinin ele alınıp incelenmesi gerekmektedir. Morfolojik ve anatomik çalışmalara ilave olarak karyolojik, palinolojik ve moleküler çalışmalar da cinsin sistematik problemlerinin çözülmesine katkıda bulunabilir.

Özellikle çok varyasyonlu türlerden biri olan *S. cana*'nın alttür ve varyete seviyesinde ayrılmasında sistematik olarak büyük sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu konudaki şüphelerin ortadan kaldırılması açısından moleküler çalışmalar ve özellikle de ITS analizi önemli fayda sağlayabilir.

Scorzonera taksonları taşıdıkları lateks sıvısı nedeniyle biyokimyasal açıdan da önem arz etmektedir. Özellikle şişkinleşmiş köklerde bol miktarda lateks bulunmaktadır. Yapılacak biyokimyasal çalışmalar cinsin tıbbi önemini de ortaya koyabilir.

Scorzonera türlerinden gerçek gövdeye sahip olanlar oldukça güçlü bir kök sistemine sahiptir. Yayılış gösterdiği alanların erozyona hassas ortamlar olması yönüyle bu bölgelerde erozyon önleyici bitkiler olarak kullanılabilirler.

7. KAYNAKLAR

- Adler, W., Oswald, K. ve Fischer, R., 1994. Exkursionsflora von Österreich. Ulmer, Stuttgart.
- Askerova, R. K., 1969. Palynological data on the systematics and phytoeny of the genus *Scorzonera* L., *Isv. AN Azerb. SSR*, 6, 11-15.
- Askerova, R. K., 1970. Morphology of pollen of the genus *Scorzonera* L., *Isv. AN Azerb. SSR*, 4, 43-46.
- Askerova, R. K., 1976. The system of the subfamily Cichorioideae Kitam. (Asteraceae), *Bot. Journ.*, 61, 961-963).
- Askerova, R.K., 1987. Palynology of Cichorioideae, Compositae, Baku, 1-207.
- Baldwin, B. G., Wessa, B. L. ve Panera, J. L., 2002. Nuclear rDNA evidence for major lineages of helenioid Heliantheae (Compositae), *Syst. Bot.*, 27, 161-198.
- Baranova, E. A., 1935. Ontogenez mlechnoi systemy tau-sagyza (*Scorzonera tau-saghyz* Lipsch. Et Bosse), *Bot. Zhur. SSSR* 20, 600–616.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Türk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Ankara.
- Bobrov, E. G. ve Tzvelev, N. N., 1964. Flora of the USSR., XXIX, 26-120. Leningrad, Moskova.
- Bremer, K., 1994. Asteraceae, Cladistics & classification, Timber Press, Portland.
- Bryanskii, O. V., Tolstikhina, V. V., Zinchenko, S. V. ve Semenov, A. A., 1992b. A sesquiterpen glucoside from cultivated cells, *Khim. Prir. Soedin.*, 28, 640 – 645.
- Cassini, A. H. G., 1826. In *Dict. Sc. Nat. Strasbourg*, 1, 48.
- Chamberlain, D.F., 1975. *Scorzonera* L. In: "Flora of Turkey and East Aegean Island, ed. P.H. Davis, Edinburg, 5, 632-657
- Chater, A.O., 1976. *Scorzonera* L. In: "Flora Europaeae" Cambridge, 4, 317 – 322.
- Cronquist, A., 1968. The evolution and Classification of Flowering Plants, London.
- D'amato, G., 2000. Speckled fluorescent banding pattern in *Scorzonera* (Asteraceae). *Hereditas*, 132, 265–267.
- De Candolle, A. P., 1805. *Flora Francaise*, Paris, 4, 61
- Desroschers, A. M. ve Dodge, B., 2003. Phylogenetic relationships in *Lasthenia* (Heliantheae: Asteraceae) based on nuclear rDNA internal transcribed spacer (ITS) sequence data, *Syst. Bot.* 27, 208-215.
- Dilcher, D. L., 1974. Approshes to the identification of angiosperm leaf remains, *Bot. Rev.*, 40, 1-157.

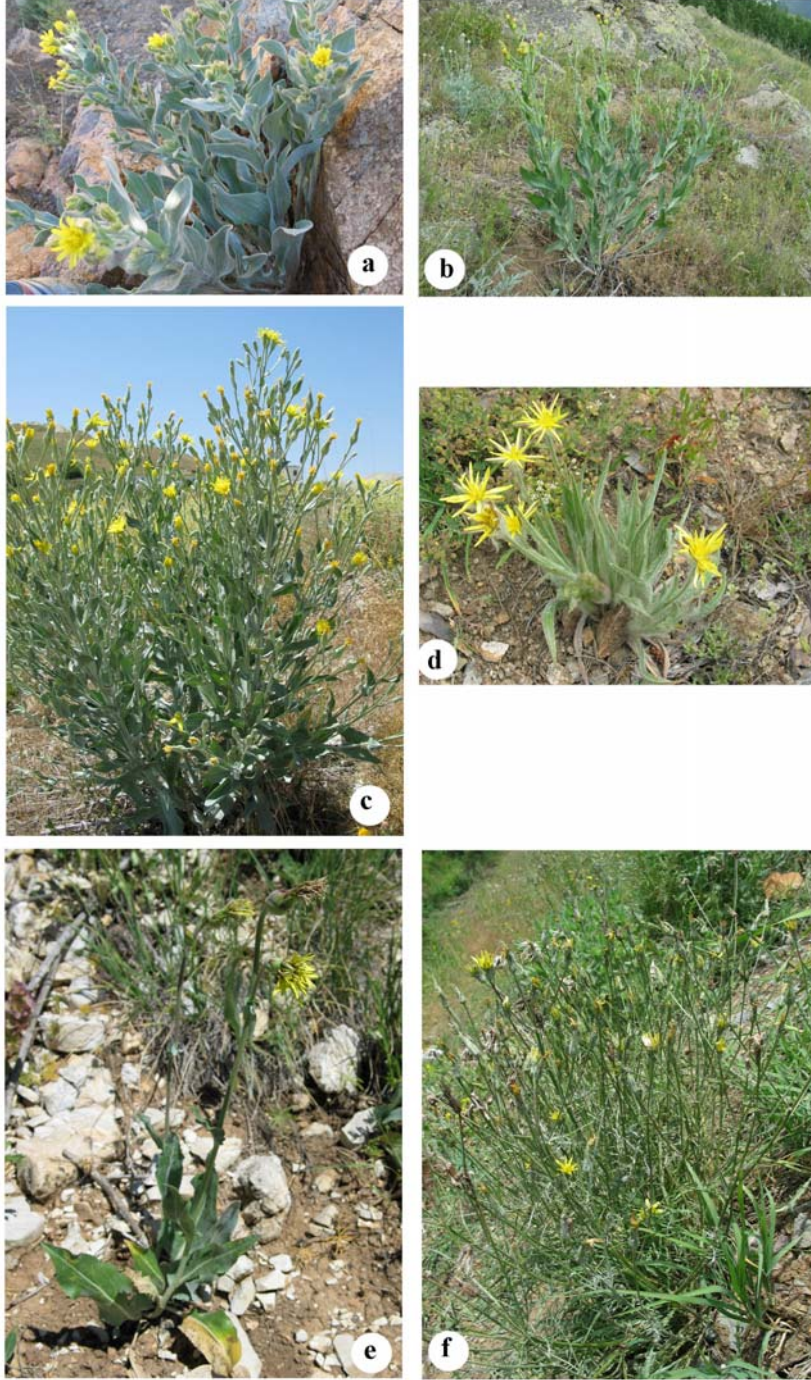
- Douglas, J., 2001. *Scorzonera hispanica* – a European vegetable. Ruakura Agricultural Centre, New Zeland.
- Dumortier B.C., 1827. Florula Belgica, Operis Majoris Prodrromus. Stammaeia, Tornaci Nerviorum.
- Duran, A. ve Sađırođlu, M., 2003. A new species of *Scorzonera* (Asteraceae) from Anatolia, Turkey, Nord. J. Bot. 22, 333 – 336.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, 246 S.
- Eminağaoğlu, Ö., 1996. Artvin–Atıla (Hatıla) Vadisi Florası, Yüksek Lisans Tezi Karadeniz Teknik Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Eminağaoğlu, Ö., 2002. Şavşat İlçesi Sahara-Karagöl Milli Parkı ve Yakın Çevresinin Flora ve Vejetasyonu, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Endlicher, S. L., 1838. Genera plantarum, Vindobonae, 1836-1840.
- Ertuğ, F., 2000. An Ethnobotanical Study Central Anatolia (Turkey), Economic Botany, 54, 2, 155 – 182
- Ertürk, Ö. ve Demirbağ, Z., 2003. *Scorzonera mollis* Bieb (Compositae) Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi, Ekoloji Çevre Dergisi, 12, 47, 27–31.
- Evgeny, V. M., Christine, E., Edwards, D. C., Albach, M. A., Gitzendanner, P. S., Soltis. ve Douglas E. S., 2004. Phlogenetic relationships in subtribe Scorzonerinae (Asteraceae: Cichorioideae: Cichorieae) based on ITS sequence data, Taxon 53, 3, 699-712.
- Feinbrun, N., and Zohary, M., 1930. Useful wild plants of Paletsine, *Hassadeh*, X: 3-20.
- Fiz, O., Valcarce, V. ve Vargas, P., 2002. Phylogenetic position of the mediterranean Astereae and character evolution of daisies (*Bellis*, Asteraceae) inferred from nrDNA ITS sequences, Molec. Phyl. Evol., 25, 157-171.
- Francisco-Ortega, J., Barber, J. C., Santos-Guerra, A., Febles-Hernandez, R. ve Jansen, R. K., 2001. Origin and evolution of the endemic genera of Gonosperminae (Asteraceae: Anthemideae) from the Canary Islands, evidence from nucleotide sequences of the internal transcribed spacers of the nuclear ribozomal DNA, Amer. J. Bot. 88, 161-169.
- Franke, W., 1997. Nutzpflanzcnkunde, 6, Aufl. Thieme, Stuttgart.
- Grossheim, A. A., 1934. Flora Caucasica, Baku, 4, 1-315.
- Grossheim, A. A., 1949. Manual of Caucasian plants, Moscow, 1-741.
- Heitz, C., 1990. Schul-und Exkursionsflora für die Schweiz, 19. Aufl. Schwabe , Basel.
- Heywood, V. H., 1978. Flowering Plants of the World. Oxford University Press, Oxford, London.
- Işık, S., Gündüz, A., Arslan, Ü. ve Öztürk, M. 1995. Afyon (Türkiye) ilindeki bazı türlerin etnobotanik özellikleri, Ot Sistemantik Botanik Dergisi, 2, 1, 161–166.

- Jöger, E. J. ve Werner, K., 2002. Exkursionsflora von Deutschland, 9. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Kamelin, R. V. ve Tagev, I. U., 1986. Survey of the species of the genus *Scorzonera* (Asteraceae). Bot. Journ., 71, 1672-1682.
- Kandemir, A. ve Beyazoğlu, O., 2000. Köse Dağları Florası, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kuthatheladze, SH. L., 1978. Caucasian representatives of the subtribe Scorzonerinae Dum. Tbilisi, 1184.
- Lipschiz, S. J., 1939. Fragmenta monographiae generis *Scorzonera*, Soc. Nat. Curiosiorum Mosquensis, Moscow, 2, 1-165.
- Lipschiz, S. J., 1935. Fragmenta monographiae generis *Scorzonera*, Transactions of the Rubber and Guttapercha Institute, Moscow, 1, 1-164.
- Lipschiz, S.J., 1964b. *Scorzonera*. Pp. 111-115 in: Shishin, B. K. (ed.), Flora of the USSR, vol. 29. Academy of science of the U.S.R.R., Moskva-Leningrad.
- Lowrey T. K., Quinn, C. J., Taylor, R. K., Chan, R., Kimball, R. T. ve De Nardi, J. C., 2001. Molecular and morphological reassessment of relationship within the Vittadinia group of Astereae (Asteraceae), Amer. J. Bot. 88, 1279-1289.
- Menichini, F., Statti, G. ve Dele Monache, F., 1994. Flavonoid glycosides from *S. columnae*, Fitoterapia, 65, 555-556.
- Metcalf, C.R., Chalk, L., 1950, Anatomy of dicotyledons, 1st ed. Vol. 2, Clarendon Press, Oxford.
- Nazarova, E. A., 1997. Karyosystematic investigation of the genus *Scorzonera* L. s.l. (Lactuceae, Asteraceae), Caryologia, 50, 3 4, 239 261.
- Öztürk, M. ve Özçelik, H., 1991. Useful plants of East Anatolia, SISKAV Publication, Semih Press. Ankara.
- Paraschos, S., Magiatis, P., Kalpoutzakis, E., Harvala, C. ve Skaltsou-nis, A. L., 2001. Three new dihydroisocoumarins from the Greek endemic species *Scorzonera cretica*, J. Nat. Prod., 64, 1585-1587.
- Rauscher, J. T., 2002. Molecular phylogenetics of the Espeletia complex (Asteraceae): evidence from nrDNA ITS sequences on the closest relatives of an Andean adaptive radiation, Amer. J. Bot., 89, 1074-1084.
- Rechinger, K. H., 1977. Genus *Scorzonera* L. In : Flora Iranica, 122, 16 – 83.
- Schmidt G. J. ve Schilling, E. E., 2000. Phylogeny and biogeography of Eupatorium (Asteraceae: Eupatorieae) based on nuclear ITS sequence data. Amer. J. Bot. 87 716-726.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. ve Leblebici E., 2000. Tohumlu Bitkiler Sistematığı, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Bornova, İzmir.
- Siegmund, F., 1874. Krauterkunde, Karafiat, Briinn.
- Stace, C. A., 1965b. The significance of the leaf epidermis in the taxonomy of the Combrataceae, I. A general review of the tribal, generic and specific characters, J. Linn. Soc. Bot., 59, 229-252.

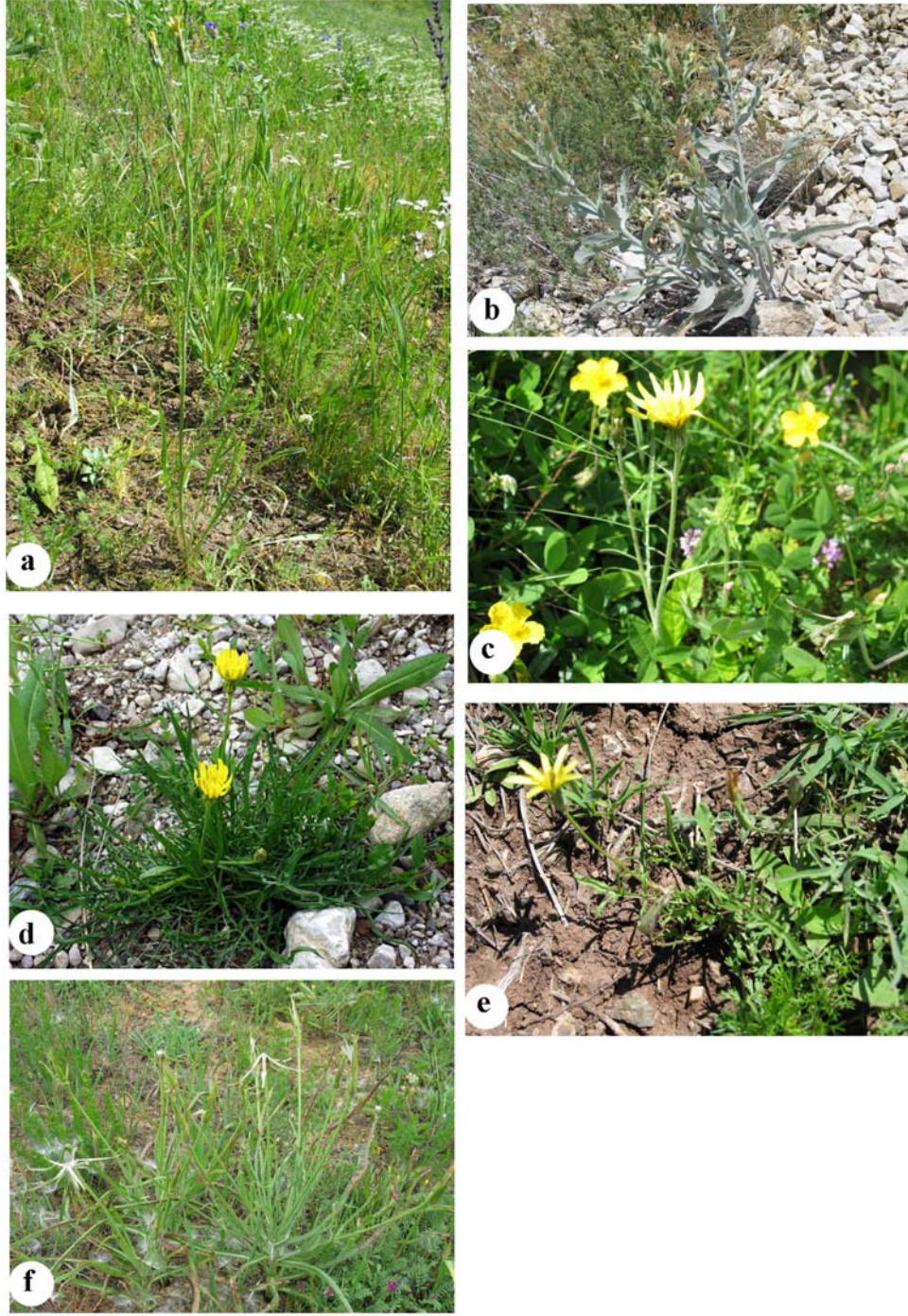
- Stace, C.A., 1980. Plant taxonomy and Biosystematics, Edward Arnold (publishers) ltd., London, 540s.
- Tanaka, T., 1976. Tanaka's cyclopedia of edible plants of the world, S. Nakao, ed. Keigako Publishing Co., Tokyo.
- Terzioğlu, S., 1998. Uzungöl (Trabzon-Çaykara) ve Çevresinin Flora ve Vejetasyonu, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tolstikhina, V. V., Bryanskii, O. V., Syrinca, A. I. ve Semenov, A. A. 1988. Chemical composition of *Scorzonera hispanica* L. tissue cultures, Khim. Prir., Soedin. 763 – 764.
- Tolstikhina, V. V. ve Semenov, A. A. 1998. Minor metabolites of *Scorzonera hispanica* L. cell culture, Rastitel'nye Resursy, 34, 77 – 80.
- Tolstikhina, V. V., Semenov, A. A., Ushakov, I. A., 1999. Minor furofuranoid lignans from cultivated cells of *Scorzonera hispanica* L. Rastitel'nye Resursy, 35, 87 – 90.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges. N. A., Valentine, D. H., Walters, S. M. ve Webb. D. A. (eds), 1976. Flora Europaea Vol. 4, Cambridge Univ. Press, Cambridge, pp. 317-322.
- Tzvelev, N. N., 1988. About some plant species from European part of USSR and from the Far East, Novosti Sist. Vyssh. Rast. 25, 183-191.
- Valles, J., Torrel, M., Garnetje, T., Garcia-Jacas, N., Vilatersana, R. ve Susana, A., 2003. The genus *Artemisa* nad its allies: phylogeny of the subtribe Artemisiinae (Asteraceae: Anthemideae) based on nucleotide sequences of nuclear rDNA internal transcribed spacers (ITS), Pl. Biol., 5, 274-284.
- Van Cotthem, W. R. J., 1970. Classification of stomatal types, Bot. J. Linn. Soc., 63, 235-246.
- Vardar, Y., 1976. Botanikte Preperasyon Tekniği, Ege Univ. Fen Fak. Yayınları, No:2, İzmir.
- Watson, L. E., Bates, P. L., Evans, T. M., Unwin, M. M. ve Estes, J. R., 2002. Molecular phylogeny of subtribe Artemisiinae (Asteraceae), including *Artemisia* and its allied and segregate genera, BMC Evol. Biol., 2, 1-12.
- Wodehouse, R.P., 1935. Pollen grains, Hafher, New York and London, 1-574.
- Yıldırım, Ş., 1999. The crology of the Turkish species of Asteraceae family. The Herb journal of Systematic Botany, 6, 2, 75-123.
- Zidorn, C., Ellmerer-Müller, E. P. ve Stuppner, H., 2000a. Sesquiterpenoids from *Scorzonera hispanica*, Pharmazie, 55, 550 – 551.
- Zidorn, C., Ellmerer-Müller, E. P. ve Stuppner, H., 2000b. Tryllobibenzyls – nove secondary metabolites from *Scorzonera humilis*, Helv. Chim. Acta, 83, 2920 – 2925.
- Zidorn, C., Spitaler, R., Ellmerer-Müller, E. P., Perry, N. B., Gerhauser, C. ve Stuppner, H., 2002b. Structure of tryllobibenzyl D and the biological activity of tryllobibenzyls from *Scorzonera humilis*, Z. Naturforsch., 57c, 614 – 619.

Zidorn, C., Ellmerer, E. P., Sturm, S. ve Stuppner, H., 2003. Trylobibenzyls E and F from *Scorzonera humilis* and distribution of caffeic acid derivatives, lignans and tyrollobibenzyls in European taxa of the subtribe Scorzonerinae (Lactuceae, Asteraceae), Phytochemistry, 63, 61 – 67.

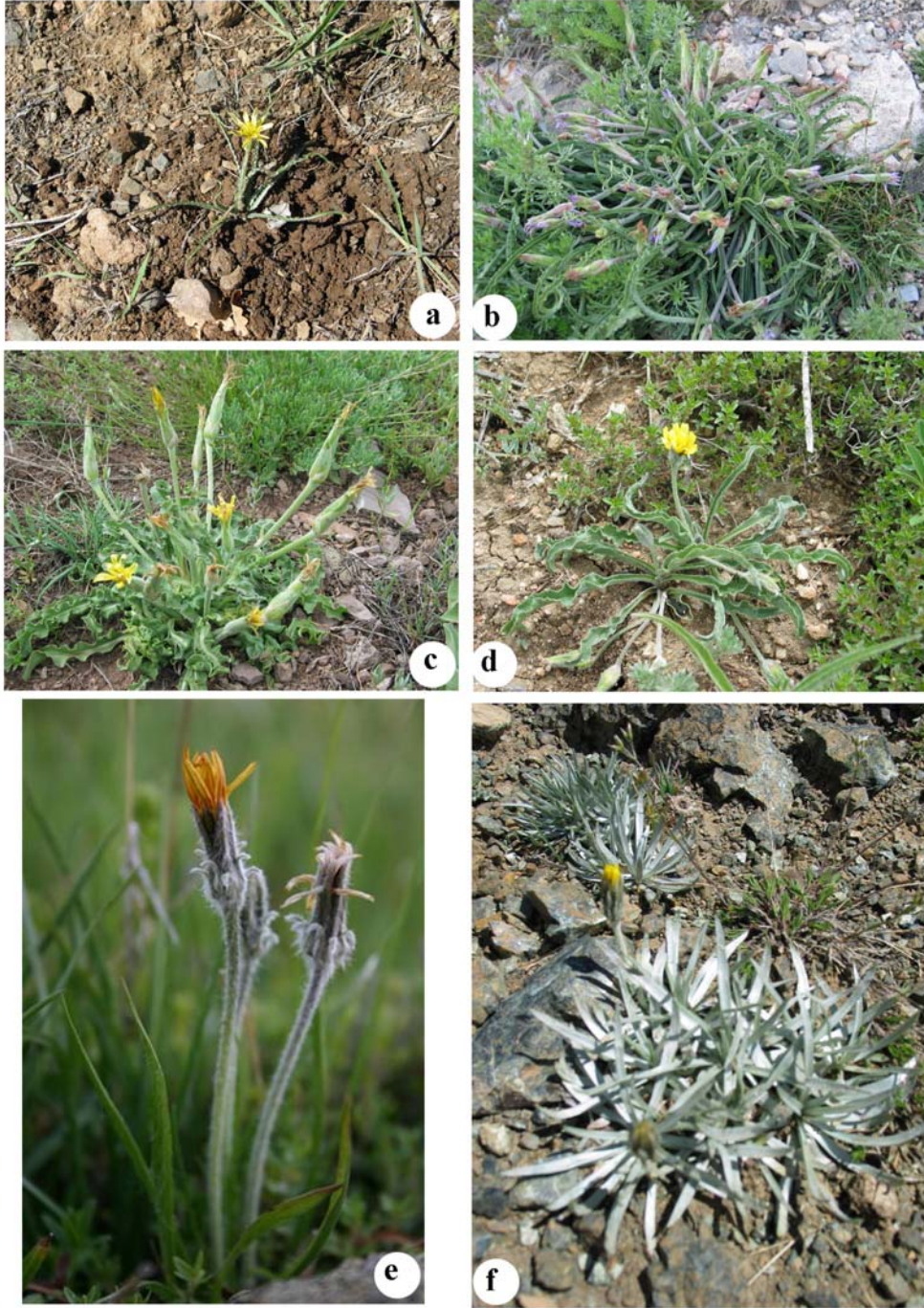
8. EKLER



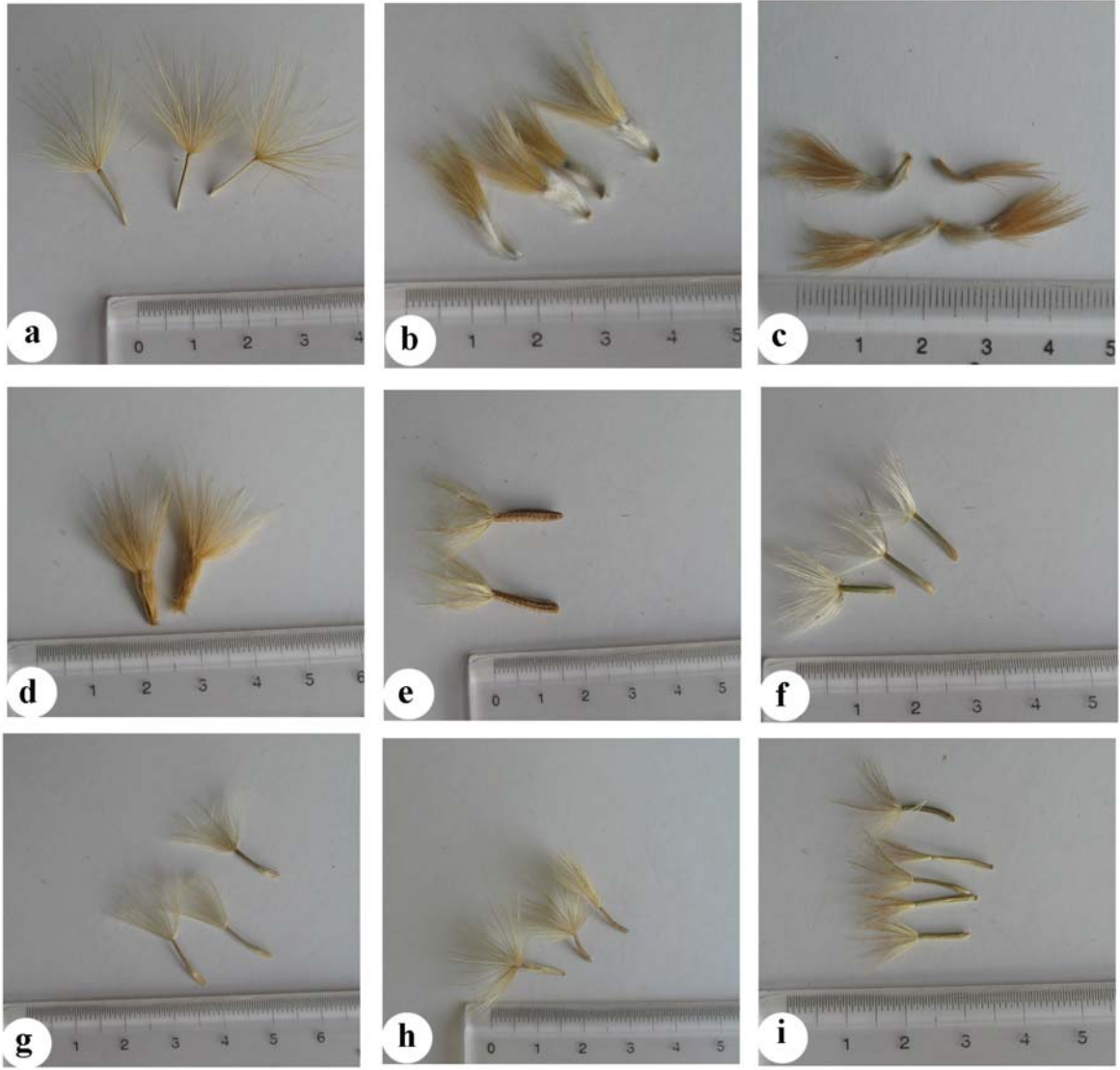
Ek Şekil 1. Bitkilerin morfolojik görünüşleri: a. *Scorzonera tomentosa*, b. *Scorzonera sosnowskyi*, c. *Scorzonera latifolia*, d. *Scorzonera eriophora*, e. *Scorzonera insica*, f. *Scorzonera armeniaca*.



Ek Şekil 2. Bitkilerin morfolojik görünüşleri: a. *Scorzonera laciniata* ssp. *laciniata*, b. *Scorzonera cinerea*, c. *Scorzonera cana* var. *jacquiniana*, d. *Scorzonera cana* var. *cana*, e. *Scorzonera cana* var. *alpina*, f. *Scorzonera mollis* ssp. *mollis*.



Ek Şekil 3. Bitkilerin morfolojik görünümleri: a. *Scorzonera mollis* ssp. *szowitzii*, b. *Scorzonera suberosa* ssp. *suberosa*, c. *Scorzonera inaequiscapa*, d. *Scorzonera pseudolanata*, e. *Scorzonera seidlitzii*, f. *Scorzonera sericea*.



Ek Şekil 4. Akenlerin morfolojik görünüşleri: a. *Scorzonera tomentosa*, b. *Scorzonera sosnowskyi*, c. *Scorzonera latifolia*, d. *Scorzonera eriophora*, e. *Scorzonera insica*, f. *Scorzonera armeniaca*, g. *Scorzonera laciniata* ssp. *laciniata*, h. *Scorzonera cinerea*, i. *Scorzonera cana* var. *jacquiniana*.



Ek Şekil 5. Akenlerin morfolojik görünüşleri: a. *Scorzonera cana* var. *cana*, b. *Scorzonera cana* var. *alpina*, c. *Scorzonera mollis* ssp. *mollis*, d. *Scorzonera mollis* ssp. *szowitzii*, e. *Scorzonera suberosa* ssp. *suberosa*, f. *Scorzonera inaequiscapa*, g. *Scorzonera pseudolanata*, h. *Scorzonera seidlitzii*, i. *Scorzonera sericea*.

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Samsun'un Bafra ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ondukuzmayıs ilçesinde, lise öğrenimini Samsun'da tamamladı. 1998 yılında KTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde lisans, 2002 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı Biyoloji Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimini tamamladı ve aynı yıl doktora öğrenimine başladı. 1999 yılından bu yana KTÜ Rize Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.