

T.C.
RİZE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÜLKEMİZ BAZI SCORZONERA L. (ASTERACEAE)
TAKSONLARININ ANATOMİK ÖZELLİKLERİ**

Deniz ONAT

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

RİZE-2011

T.C.
RİZE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÜLKEMİZ BAZI SCORZONERA L. (ASTERACEAE)
TAKSONLARININ ANATOMİK ÖZELLİKLERİ**

Deniz ONAT

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Serdar MAKBUL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

RİZE-2011

T.C.

RİZE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ÜLKEMİZ BAZI SCORZONERA L. (ASTERACEAE)
TAKSONLARININ ANATOMİK ÖZELLİKLERİ**

Deniz ONAT

YÜKSEK LİSANS

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 13.06.2011

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 11.07.2011

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Serdar MAKBUL

Jüri üyesi : Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ

Jüri üyesi : Prof. Dr. Vagif ATAMOV

Enstitü Müdürü: Doç. Dr. Fatih YILMAZ

[Handwritten signatures in blue ink]



RİZE 2011

ÖNSÖZ

“Bazı *Scorzonera* L. (Asteraceae) Taksonlarının Anatomik Özellikleri” adlı bu çalışma, Rize Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı’nda “Yüksek Lisans Tezi” olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek gerek konunun seçiminde, gerekse çalışmaların planlanıp değerlendirilmesinde maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Serdar MAKBUL’e bütün içtenliğimle teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmaları sırasında her türlü yardımlarını ve görüşlerini esirgemeyen KTÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ ile Rize Üniversitesi, Biyoloji Bölüm Başkanlığına ve tüm öğretim elemanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Deniz ONAT

Rize 2011

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ.....	X
SEMBOLLER DİZİNİ	XI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. <i>Scorzonera</i> L. Cinsinin Genel Özellikleri	6
1.3. Karşılaştırmalı Anatomi	7
1.4. Kümeleme Analizi (CA)	9
1.5. Dizilim Analizi	9
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	11
2.1. Çalışma Sahası Ve Materyal Temini	11
2.2. Anatomik Çalışmalar.....	11
2.2.1. Mikrotom İle Kesit Alma	13
2.2.2. Boyama	13
2.3. Nümerik Analizler	14
3. BULGULAR	18
3.1. Anatomik Bulgular	18
3.1.1. <i>Scorzonera hieraciifolia</i> Hayek.....	18
3.1.2. <i>Scorzonera phaeopappa</i> Boiss.....	23
3.1.3. <i>Scorzonera semicana</i> DC.....	27
3.1.4. <i>Scorzonera papposa</i> DC.....	31
3.1.5. <i>Scorzonera acuminata</i> Boiss	35
3.1.6. <i>Scorzonera lacera</i> Boiss. & Balansa	39
3.1.7. <i>Scorzonera elata</i> Boiss	43

3.1.8.	<i>Scorzonera parviflora</i> Jacq	47
3.1.9.	<i>Scorzonera amasiana</i> Hausskn. & Bornm	51
3.1.10.	<i>Scorzonera rigida</i> Aucher in DC	55
3.1.11.	<i>Scorzonera aucherana</i> DC	59
3.1.12.	<i>Scorzonera kotschyi</i> Boiss	63
3.1.13.	<i>Scorzonera renzii</i> Rech. f.	67
3.2.	Sinonim Taksonların Anatomik Özellikleri	71
3.2.1.	<i>Scorzonera ekimii</i> A. Duran	71
3.2.2.	<i>Scorzonera aytachii</i> A. Duran & Sağıroğlu	75
3.3.	Nümerik Bulgular	79
4.	TARTIŞMA	84
5.	SONUÇLAR	92
6.	ÖNERİLER	94
	KAYNAKLAR	95
	ÖZGEÇMİŞ	103

ÖZET

Bu çalışmada, skeyp ve subskeyp formunda olan 15 *Scorzonera* L. (Asteraceae) taksonun anatomik özellikleri incelenmiştir. İncelenen taksonlar 2005-2010 yılları arasında Türkiye'nin değişik bölgelerinde yapılan arazi çalışmaları ile toplanmıştır. Toplanan örnekler öncelikle farklı flora kitapları ve bazı özel çalışmalar kullanılarak teşhisleri yapılmıştır.

Anatomik incelemelerde teşhis edilen örneklerle ait stok materyaller kullanılmıştır. Fiksasyon örneklerine ait kök, gövde, yaprak ve meyveden enine, yapraklardan aynı zamanda yüzeysel kesitler alınmıştır. Alınan kesitler uygun teknikler kullanılarak boyanmış ve daimi hale getirilmiştir. Daimi preparatlar fotoğraflanarak tespit edilen anatomik karakterler incelenmiştir.

Yapılan çalışmalarla incelenen taksonların anatomik özelliklerinin oldukça değişken olduğu görülmüştür. Özellikle kökte peridermanın genişliği, trakelerin durumu ile öz bölgesinin varlığı; gövdede korteks iletim demetlerinin, sklerenkima ve salgı hücreleri ile lateks kanallarının bulunuşu ve dağılışının; yaprakta sünger parankimasının mezofil dokuya oranı ve yaprağın bifasiyal ya da ekvifasiyal olması ile meyvede perikarptaki hücre tipinin incelenen taksonlar arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Ayrıca tespit edilen anatomik karakterler nümerik olarak da değerlendirilmiştir. Sayısal analizler sonucunda incelenen taksonların anatomik özellikler yönünden birbirleri ile olan ilişkileri tespit edilmiştir. Nümerik analizlerde anatomik karakterlerin taksonların ayırımında önemli katkılar sağladığı görülmüştür. Ayrıca sinonim yapılan taksonların anatomik olarak da birbirlerine benzer oldukları ortaya konulmuş ve sinonim yapılmaları anatomik olarak desteklenmiştir.

Bu çalışma ile incelenen 15 *Scorzonera* taksonu anatomik özellikleri ilk defa çalışılmıştır. Çalışılan taksonların 8 tanesi Türkiye için endemiktir.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Asteraceae, *Scorzonera*, Türkiye, Nümerik

SUMMARY

An Anatomic Study on Selected *Scorzonera* L. (Asteraceae)

Species from Turkey

In the present study, scapous and subscapous 15 *Scorzonera* L.(Asteraceae) taxa were examined in terms of anatomical features. Specimens collected from different area of Turkey between 2005-2010 years. These specimens were firstly identified by using flora books and some special studies.

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. The sections taken from root, stem, leaf and achene by using microtome were stained with special methods and observed by light microscope (LM) in order to determine the anatomical properties of the examined taxa.

Some distinct differences were determined in the root, stem, leaf and achene anatomy of the examined taxa. Especially distributions of tracheas are important character for root. Presence of vascular bundle in the cortex, scleranchymatous cells, presence and distributions of latex ducts and secretory cells are important anatomical characters for stem. Similarly, the rate of spongy to mesophyll and the presence of the palisade tissue beneath in the lower and upper epidermis are important anatomical characters for leaf. Cell type and those distributions are different in pericarp are examined taxa.

At the same time anatomical data obtained from this study were assessed by using numerical methods. According the numerical findings, find out the relations among the examined taxa. The anatomical features are important for separate the taxa.

15 *Scorzonera* L. (Asteraceae) taxa were compared anatomically for the first time. In the study, 8 examined *Scorzonera* taxa are endemic for Turkey.

Key Words: Anatomy, Asteraceae, *Scorzonera*, Turkey, Numeric

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. İncelenen taksonların lokalite haritası	12
Şekil 2. <i>Scorzonera hieraciifolia</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği (Makbul, 127)	18
Şekil 3. <i>Scorzonera hieraciifolia</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit	22
Şekil 4. <i>Scorzonera phaeopappa</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği (Makbul, 176)	23
Şekil 5. <i>Scorzonera phaeopappa</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit.....	26
Şekil 6. <i>Scorzonera semicana</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği (Makbul, 226)	27
Şekil 7. <i>Scorzonera semicana</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit	30
Şekil 8. <i>Scorzonera papposa</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği (Makbul, 173)	31
Şekil 9. <i>Scorzonera papposa</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit	34
Şekil 10. <i>Scorzonera acuminata</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği (Makbul, 215)	35
Şekil 11. <i>Scorzonera acuminata</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit	38
Şekil 12. <i>Scorzonera lacera</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği (Makbul, 134)	39

Şekil 13. <i>Scorzonera lacera</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit	42
Şekil 14. <i>Scorzonera elata</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği (Makbul, 204)	43
Şekil 15. <i>Scorzonera elata</i> : a-b. Kökten enine kesit, c. Gövdeden enine kesit, d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit	46
Şekil 16. <i>Scorzonera parviflora</i> : a.Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği (Makbul, 88)	47
Şekil 17. <i>Scorzonera parviflora</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit	50
Şekil 18. <i>Scorzonera amasiana</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği (Makbul, 188)	51
Şekil 19. <i>Scorzonera amasiana</i> : a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit	54
Şekil 20. <i>Scorzonera rigida</i> : a. bitkinin genel görünüşü, b. herbaryum örneği (Makbul, 156)	55
Şekil 21. <i>Scorzonera rigida</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit	58
Şekil 22. <i>Scorzonera aucherana</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği (Makbul,167)	59
Şekil 23. <i>Scorzonera aucherana</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c.Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit	62
Şekil 24. <i>Scorzonera kotschyi</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği (Makbul, 133)	63
Şekil 25. <i>Scorzonera kotschyi</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit.....	66

Şekil 26. <i>Scorzonera renzii</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği (Makbul, 266)	67
Şekil 27. <i>Scorzonera renzii</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. alt epidermis yüzeyi, e. üst epidermis yüzeyi, f-g. akenden enine kesit.....	70
Şekil 28. <i>Scorzonera ekimii</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği (Makbul, 220)	71
Şekil 29. <i>Scorzonera ekimii</i> : a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit.....	74
Şekil 30. <i>Scorzonera aytachii</i> : a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği (Makbul, 239)	75
Şekil 31. <i>Scorzonera aytachii</i> : a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit	78
Şekil 32. İncelenen <i>Scorzonera</i> türlerinin anatomik karakterler kullanılarak UPGMA yönteminden elde edilmiş fenogram üzerindeki konumu.....	81
Şekil 33. Anatomik verilerinden PCA ile belirlenen iki bileşen üzerinde türlerin ve değişkenlerin dağılımları	82

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Çalışmada kullanılan taksonlara ait lokalite bilgileri.....	15
Tablo 2. İncelenen anatomik karakterler.....	16
Tablo 3. Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin ortalama Değerleri.....	17
Tablo 4. Anatomik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen Değerleri.....	83
Tablo 5. PCA ile belirlenen temel bileşenler üzerinden anatomik karakterlerin katkıları (%).....	83
Tablo 6. İncelenen taksonlara ait bazı anatomik özellikler.....	91

SEMBOLLER DİZİNİ

ae	: Alt epidermis
b	: Boşluk
CA	: Cluster Analysis
CR	: Kritik
e	: Epidermis
ek	: Ekzokarp
en	: Endosperm
f	: Floem
FAA	: Form aldehit- Asetik asit+Alkol
ITS	: Internal Transcribed Spacer
id	: İletim demeti
k	: Korteks
ks	: Ksilem
kl	: Kollenkima
KTUB	: Karadeniz Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu
lk	: Lateks kanalları
LC	: Düşük Riskli
mz	: Mezokarp
mm	: Milimetre
µm	: Mikrometre
NT	: Tehdite Açık
o	: Öz bölgesi
pp	: Palizat parankiması
pr	: Peridermis
PCA	: Temel Bileşenler Analizi
RUB	: Rize Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu
s	: Sklerenkima
sh	: Salgı hücreleri
sp	: Sünger parankiması
ssp	: Subspecies

t	: Testa
ue	: Üst epidermis
UPGMA	: Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Averages
UPGMC	: Centroid Linkage
VU	: Duyarlı
WPGMA	: Waighted Pair Group
WPGMC	: Simple Average

1.GENEL BİLGİLER

1.1.Giriş

Yurdumuz coğrafik konumu, jeolojik ve jeomorfolojik yapısı, farklı topoğrafik yapılara ve toprak guruplarına sahip oluşu, değişik iklim türlerinin etkisi altında olması ve üç farklı coğrafi bölgenin birleştiği yerde köprü görevi görmesinden dolayı çok zengin ve farklı vejetasyon tiplerine ve az rastlanan bitki türlerine sahiptir. Ülkemizi ılıman kuşak içerisinde yer alan diğer sahalardan ayıran en önemli özelliklerden birisi, bitki çeşitliliğidir. Türkiye'nin bitki çeşitliliği oranının yüksek olmasının nedeni üç fitocoğrafik bölgenin kesişim noktasında yer alması ile yakından ilgilidir (Avcı, 2005).

Türkiye bitki çeşitliliğinin budenli zengin olmasının en önemli nedenlerinden biri buzul çağlarda Anadolunun bitkiler için sığınak olmasıdır. Türkiye endemizm açısından dünyanın önemli birkaç bölgesinden biridir (Akman, 1993). Ülkemizde yer alan 13000 bitki türünün 3000'den fazlası endemik olup, buna göre tür bazında Türkiye'deki endemizm oranı 34.3'dür (Özhatay ve ark., 2000).

Türkiye'nin endemik türler bakımından en zengin familyası, 1186 türden 446'sının endemik olmasıyla Asteraceae'dir. Dünyada 110 cins ve yaklaşık 25000 tür ile temsil edilmektedir (Heywood, 1978; Seçmen ve ark., 2000; Yıldız ve Aktoklu, 2010).

Asteraceae familyası üyeleri iki tip çiçeğe sahip kapitulum ihtiva etmektedirler. Bunlar korollası tüp şeklinde olan tubulat çiçek, dil şeklinde olan ligulat çiçektir. Bazı taksonlar her iki tip çiçek bulundururken bazılarında ise ya sadece ligulat çiçekler ya da sadece tubulat çiçekler bulunmaktadır (Seçmen ve ark., 2000). *Scorzonera* sadece ligulat çiçeklere sahiptir ve Asteraceae'nin Liguliflorae (Cichorioideae) alt familyasına aittir (Cronquist, 1968). 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 ve sistematik yönden problemlili cinslerdir (Evgeny ve ark., 2004).

Literatür bilgilerine göre *Scorzonera*'nın 180 türü Afrika ve Avrasya'da yayılış göstermektedir (Lack, 2007). Bu cins Avrupa'da oldukça az türe sahiptir (Zidorn ve ark., 2003). Yunanistan'da 11 (Tutin ve ark., 1976), Avusturya'da 9 (Adler ve ark., 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 endemizm oranı çok yüksektir (Tutin ve ark., 1976). Ancak bu sayılar her geçen gün yapılan sistematik çalışmalarla sürekli olarak değişmektedir (Makbul, 2006)

Türkiye *Scorzonera*'ları üzerinde ilk araştırma Chamberlain (1975) tarafından yapılmıştır. Chamberlain (1975)'a göre Türkiye'de 39 *Scorzonera* türü bulunmaktadır. Tür altı taksonlarla birlikte Türkiye'deki *Scorzonera* taksonları sayısı 51 olarak tespit edilmiştir (Yıldırım, 1999). *Scorzonera* cinsinin 39 olan tür sayısı yeni türlerin ilavesi ile 50'ye çıkmıştır (Doğan ve Duran, 2010). Chamberlain (1975) tarafından revize edilen *Scorzonera* cinsinin taksonlarına *S. pisidica* Hub.-Mor. (Davis et al., 1988), *S. latifolia* (Fisch. Et C.A.Mey.) DC. var. *angustifolia* Prilipko ex Strid (Güner, 2000), *S. sandrasica* Hartvig et Strid (Güner, 2000), *S. longiana* Sümbül (Güner, 2000), *S. adilii* A.Duran (Duran, 2002), *S. ulruchii* Parolly & N. Kilian (Kilian ve Parolly, 2002), *S. karabelensis* Parolly & N. Kilian (Kilian ve Parolly, 2003), *S. yildirimli* A.Duran & Hamzaoğlu (Duran ve Hamzaoğlu, 2004), *S. ketzkhoveli* Grossh. & Sosn. (Hamzaoğlu ve ark., 2010), *S. renzii* (Doğan ve Duran, 2010) ve *S. tuzgoliensis* (Doğan ve ark., 2011) taksonları eklenmiştir.

Scorzonera'nın sistematığı ile ilgili bu zamana kadar birçok çalışma yapılmasına rağmen, cinsin hala sistematik 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, 1964). Lipschiz (1964), *Scorzonera* cinsini *Podospermum*, *Pseudopodospermum* (Lipsch. Et Krasch.) ve *Scorzonera* olmak üzere üç alt cinsle ayırmış ve *Podospermum*'u hiçbir zaman ayrı bir cins olarak kabul etmemiştir. Lipschiz (1935, 1964)'in bu düşüncesi Boissier (1875) ile uygunluk göstermektedir. Ancak

bazı araştırcılar *Podospermum*'un *Scorzonera*'dan farklı bir cins olduğunu savunmuşlardır (Tzvelev, 1988; Nazarova, 1997; Kuthatheladze, 1978). Boissier (1875) ve Lipschiz (1935, 1964)'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.

Parolly & Kilian (2003)'in Anadolu'dan yeni bir tür yayınladığı çalışmasında (*S. karabelensis*) taksonu 20 *Scorzonera* taksonunu ile karşılaştırmıştır. Karşılaştırılan taksonlar subscapigerous taksonlardır. Bu taksonlar yapılan çalışmalarla beş seksiyona altında incelemiştir (Chamberlain 1975, Davis ve ark., 1988; Güner in Güner ve ark., 2000; Duran, 2002; Duran & Sağıroğlu 2002; Kilian & Parolly, 2002; Ünal & Göktürk, 2003). Yapılan çalışmada seksiyonlarla ilgili temel benzer morfolojik özellikler belirtilmiştir. *S. karabelensis* ile her seksiyondaki taksonları morfolojik olarak benzeyen ve benzemeyen özellikleri karşılaştırmıştır.

Scorzonera'nın polenleri üzerinde çalışan Askerova (1969, 1970, 1976, 1987) önce bu cinsi *Scorzonera* ve *Podospermum* olmak üzere iki alt cinse ayırmış ve daha sonra Lipschiz (1935)'e paralel olarak cinsin üç alt cinse ayrılabilceğini ileri sürmüştür. *Scorzonera*'da evolüsyonun polen morfolojisi üzerine önemli derecede etkili olduğu ve buna bağlı olarak da polen şeklinin değiştiği belirlenmiştir (Nazarova, 1997). *Scorzoneræ* tribusunda polen açıklıklarının düzenlenmesi ve sayısı ile ekzin yapısı gibi palinolojik karakterlerin taksonomik öneme sahip olduğu ve türlerin ayrımında kullanılabileceği belirtilmiştir (Wodehouse, 1935; Askerova, 1969, 1970, 1976, 1987). Türkiye *Scorzonera*'ları ile ilgili Kuzey Doğu Anadolu'da yayılış gösteren 13 *Scorzonera* taksonun palinolojik özellikler bakımından incelenmiştir. Yapılan çalışmada polen ile ilgili polar aksis, ekvatorial çap, polen çapı, kolpus uzunluğu ve genişliği ile ekzin ve spin uzunluğunun taksonlar arasında varyasyonu açıklamada önemli karakterler olduğu belirtilmiştir (Türkmen ve ark., 2010).

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

evolüsyon 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 cinse ait olmasından kaynaklanabileceği ileri sürülmüştür (D'amato, 2000; Chater, 1976). Türkiye *Scorzonera* L. cinsinde yer alan bazı taksonların sitogenetik analizi (Boduroğlu, 2008) ve farmaognozok araştırmalar yapılmıştır (Bahadır, 2009).

Scorzonerinae subtribusu ile ilgili yapılmış kapsamlı filogenetik çalışmalar bulunmamaktadır (Evgeny ve ark., 2004). Ancak araştırmalar Internal Transcribed Spacer (ITS) verilerinin familya içindeki akrabalık ilişkilerinin aydınlatılmasında başarıyla kullanılabileceğini göstermektedir (Schmidt ve Schilling, 2000; Francisco-Ortega ve ark., 2001; Lowrey ve ark., 2001; Baldwin ve ark., 2002; Rauscher, 2002; Desroschers ve Dodge, 2003; Valles ve ark., 2003; Watson ve ark., 2002). Ayrıca bazı *Scorzonera* taksonlarının morfolojik özellikleri ve nrDNA ITS bölgelerinin karşılaştırmalı olarak incelenmiştir (Özad, 2010).

Ülkemizde Doğu Karadeniz Bölgesi'nde doğal olarak yayılış gösteren *Scorzonera* cinsine ait 18 takson morfolojik ve anatomik yönden karşılaştırmalı olarak incelenmiştir (Makbul, 2006). Kuzey Doğu Anadolu'da yayılış gösteren 18 *Scorzonera* taksonu ile ilgili yapılan morfolojik çalışmada dış fillarilerin şekli ile aken ve kök şeklinin taksonlar arasındaki genel varyasyonu açıklayabileceği ortaya konulmuştur (Makbul ve ark., 2010). *Scorzonera* taksonlarının gövde anatomileri ile ilgili yapılan çalışmada lateks kanalları ve salgı hücrelerinin varlığının *Scorzonera* taksonları için önemli olduğu belirtilmiştir (Makbul ve ark., 2011). Ayrıca Kuzey Doğu Anadolu'da yayılış gösteren *Scorzonera* taksonlarının yaprakları ile ilgili yapılan çalışmada yaprak anatomik karakterlerinin de varyasyonu açıklamada önemli olduğu vurgulanmıştır (Makbul ve ark., 2011).

Scorzonera cinsi Avrupa'da yaygın olarak yetişen, sebze olarak tüketilen, kültürü yapılan ve bunun yanında stomaik, mukolitik, diüretik, antipiretik, yara iyi edici gibi çeşitli amaçlarla kullanımı olan bir cinstir. Çin ve Moğolistan gibi Asya ülkelerinde de özellikle halk arasında antipiretik ve antienflamatuar kullanımı ile dikkat çeken türleri yetişmektedir (Bahadır, 2009). *S. latifolia* bitkisi hem gıda olarak hem de tıbbi amaçlarla halk arasında kullanıma sahip bir cinsin üyesidir.

Scorzonera türlerinin güzel kokulu olmasından dolayı bazı ülkelerde yemeklere tat vermek için kullanılmaktadır (Paraschos ve ark., 2001). Moğolistan'da yetişen *S. pseudodivaricata* Turcz. ve *S. divaricata* Lipsch. türleri de halk arasında tıbbi amaçla kullanılmaktadır. *S. divaricata* kök ve toprak üstü kısmı, antipiretik ve antidot olarak ülser deve kötü huylu mide tümörlerinde; *S. pseudodivaricata* ise diyare, parazitik hastalıklar, akciğer ödemi, bakteriyel ve viral enfeksiyon kaynaklı ateşli durumlarda ve diüretik olarak kullanılmaktadır (Tsevegsuren ve ark., 2007). Çin'de yetişen *S. mongolica* Maxim. ve *S. austriaca* Willd. türleri ise ateş, çıban ve meme iltihabı tedavisinde kullanılmaktadır.

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 ve ark., 2003). Yapılan çalışmalarda *S. columae*'nin flavonoid (Menichini ve ark., 1994); *S. hispanica* L. (Bryanskii ve ark., 1992b; Tolstikhina ve ark., 1999) ve *S. humilis*'in (Zidorn ve ark., 2000a) lignin; yine *S. hispanica*'nın neolignin, fenolik asit, sesquiterpen ve sesquiterpen laktonları (Tolstikhina ve Semenov, 1998; Tolstikhina ve ark., 1988; Zidorn ve ark., 2000a) taşıdığı tespit edilmiştir. Ayrıca *S. humilis*'ten yeni bir bibenzil grubu da izole edilmiştir (Zidorn ve ark., 2000b; 2002b). Bir araştırmacı bazı *Scorzonera* türlerinin etnobotanik özelliklerini ortaya çıkarmıştır (Ertuğ, 2000). Özellikle *S. cana* var. *radicosa* (Boiss.) Chamb.'nin yaprakları (Baytop, 1994; Öztürk ve Özçelik, 1991; Işık ve ark., 1995) ve *S. mollis* Bieb. ssp. *szowitzii* (DC.) Chamb.'nin (Baytop, 1994; Öztürk ve Özçelik, 1991; Feinbrun ve ark., 1930; Tanaka, 1976) yumrularının insan ve hayvan yiyeceği olarak kullanıldığı belirtilmiştir. *S. mollis* türünün kök ve gövde ekstraktlarının antimikrobial etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Ertürk ve Demirbağ, 2003). Bazı *Scorzonera* taksonlarının antimikrobial aktiviteleri ile ilgili bir çalışma yapılmıştır (Ülker ve ark., 2008).

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 İstiridye Bitkisi) olarak adlandırılmaktadır (Douglas, 2001).

S. mollis ssp. *szowitzii* yapraklarının ve yumrularının Bayburt yöresinde yendiği ve sağlığa yararlı olduğu ifade edilmiştir. Bu bölgede *Scorzoner* ve *Trogopogon* türleri yöresel olarak keçimemesi ve yemlik gibi isimlerle tanınmaktadır (Makbul, 2006).

Bu çalışma ile Türkiye Florasında problemlili cinslerden biri olan *Scorzonera*'nın skeyp ve subskeyp formunda olan 15 taksonun anatomik özelliklerinin belirlenip bunların nümerik taksonomik yöntemlerle değerlendirilmesi ve böylece cinsin taksonomik problemlerinin çözümüne katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

1.2. Scorzonera L. Cinsinin Genel Morfolojik 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).

1.3.Karşılaştırmalı Anatomi

Günümüzde taksonomik problemlerin çözümlenmesinde kullanılan bilgiler çok geniş tabana yayılmıştır. Klasik taksonomide kullanılan morfolojik karakterlerin yanı sıra kimyasal, sitolojik, anatomik, embriyolojik, palinolojik, fizyolojik, moleküler vb. karakterlerin tümü kullanılmaktadır (Şahin ve ark., 1996).

Taksonomide kullanılan anatomik karakterlerin başında yaprak ve odun anatomileri gelir. Yaprak anatomisinde, epidermis hücrelerinin özellikleriyle, palizat ve sünger parankimalarının özellikleri; odun anatomisinde ise iletim demeti özellikleri kullanılır. Çiçeğin anatomik özellikleri üzerinde de pek çok araştırma yapılmıştır (Akan, 2003).

Anatomik karakterlerin sistematikte kullanılmasını ilk kez Cesalpino (1583) önermiştir. 1858'de A. Matthieu ağaç türlerini odun anatomilerine göre sınıflandırarak bu konuda ilk gerçek eseri vermiştir. 1889'da Solereder 'Systematische anatomie der Dicotyledoneae' adlı eserinde bunu tüm dikotiledon bitkilere uygulamıştır. 1950'de Metcalfe ve Chalk 'Anatomy of Dicotyledones' adlı eserle bu konuda en ileri çalışmayı ortaya çıkarmışlardır. Bu gün de temel eser olarak her sistematikçi ve anatomist tarafından başvuru olan bu eser, tüm Dicotyledoneae familyalarını içermekte olup, her familyanın önemli cinslerine ve türlerine ait anatomik bilgiler vermektedir. Anatomik karakterler dikotil bitkilerde her sistematik kategoride az çok işe yaramaktadır. Ayrıca Monocotyledoneae üzerinde yapılan anatomik araştırmalar, özellikle Gramineae (Buğdaygiller) türlerinin tayininde anatominin önemli olduğunu ortaya koymuştur (Akan, 2003).

Asteraceae familyasında stomalar anomositik veya anizositiktir. Tüplü çiçekler grubunda salgı kanalları veya hücreleri, dilsî çiçek grubunda ise eklemli süt kanalları bulunur. Bazı cinslerde gövdede öz veya kortekste iletim demetleri yer almaktadır (Özörgücü ve ark., 1991). Bazı bitkiler için lateksin bulunuşu karakteristik bir özelliktir. Lateks Compositae'de şeker içerir. Compositae'nin bazı üyelerinde latisifer bazılarında reçine kanalları bulunur (Esau, 1965).

Günümüzde birçok araştırmacı tarafından karşılaştırmalı anatomik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda taksonlarla ilgili önemli anatomik karakterler belirlenmiş ve bu karakterlerin sistemik açıdan önemi belirtilmiştir.

Çoşkunçelebi ve ark. (2008), akraba iki *Tulipa* L. taksonunun genel anatomik özellikleri çalışılmıştır. Çalışma sonucunda mezofil genişliği, alt epidermisteki ortalama stoma sayısı taksonları ayırmada önemli olduğu bulunmuştur.

Beyazoğlu ve ark. (2008), bazı *Viburnum* L. türleri üzerinde yaptıkları karşılaştırmalı anatomik çalışma sonucu kökteki liflerin ve sklereidlerin dağılımı ve varlığı, yapraktaki asimileme parankimasının yapısı ve epidermal hücrelerin şekli çalışılan taksonları ayırmada önemli olduğu tespit edilmiştir.

Makbul ve ark. (2008), Kuzeydoğu Anadolu'daki *Epilobium* L. (Onagraceae) cinslerini anatomik yönden incelemiş ve rafid içeren idioblastın dağılımı, palizat parankiması sıra sayısı ve mevcudiyeti, sklerankima liflerinin dağılımı çalışılan taksonları ayırmada en önemli karakterler olduğu rapor edilmiştir.

Makbul ve ark. (2006), Kuzeydoğu Anadolu'daki *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) cinsine ait 6 taksonunun anatomik özelliklerini numerik taksonomik olarak değerlendirmiş ve fibrillerin (liflerin) varlığı, yokluğu ve dağılımının taksonlara ayırmada önemli olduğunu rapor etmiştir. Salgı idioblastlarının dağılımı ve şekilleri önemli taksonomik karakterler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ortalama stoma sayısı, iletim demetlerinin ölçüsü ve sklerankima kını çalışılan taksonları ayırmada morfolojisinden daha önemli anatomik karakterlerden olduğunu ileri sürülmüştür.

Scorzonera L. (Asteraceae) cinsiyle ilgili yapılan bir anatomik çalışmada incelenen taksonların özellikle gövde, yaprak ve aken anatomilerinde bazı farklılıklar olduğu görülmüştür (Makbul, 2006). *Scorzonera* taksonlarının yaprak anatomisi ile ilgili yapılan çalışmada palizat parankiması genişliğinin, sünger dokunun mezofil dokuya oranı, epidermis hücrelerinin sayısı ve stoma hücrelerinin ortalama sayısının önemli anatomik karakterler olduğu belirtilmiştir (Makbul, 2011). Ayrıca *Scorzonera* taksonlarının gövde anatomilerinin çalışılmasıyla lateks kanallarının ve salgı hücrelerinin varlığı ve dağılışının da önemli anatomik karakterler olduğu belirtilmiştir (Makbul, 2011)

1.4. 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 Coefficiency) 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 (Operational Taxonomic Unit) 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 bütünlüci algoritmalar sınıflandırmada en çok tercih edilen yöntemdir. Bütünlüci algoritmalar kendi arasında UPGMA (Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Averages), tek bağlantı (Single Linkage), tam bağlantı (Coplete Linkage), WPGMA (Waighted Pair Group), UPGMC (Centroid Linkage) ve WPGMC (Simple Average) gibi gruplara ayrılır. Bu metodlardan hangisi kullanılırsa kullanılsın sonuçlar arasında önemli fark olmayan dedrogramlar oluşturulur. Genel olarak fenetik ilişkileri özetleyen dendrogramlara fenogram, filogenetik ilişkileri özetleyenlere ise kladogram denir.

1.5. 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 orfınal değişkenler yerine geçen kovaryans ya da korelasyon katsayıları belirlenir. Böylece farklı ölçü birimleri içeren ham değerler de standardize edilmiş olur. Daha sonra bu matriksten 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. Çalışma Sahası ve Materyal Temini

Çalışmada incelenen bitki materyalleri 2005-2010 yılları arasında, bitkilerin vejetasyon dönemleri olan Mayıs-Ağustos aylarında çalışma bölgesinden toplanmıştır. Çalışılan taksonların lokalite bilgileri Tablo 1' de verilmiştir. 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) ve Rize Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'na (RUB) konulmuştur. Anatomik çalışmalar herbaryum örnekleri ve stok materyalleri üzerinden yapılmıştır.

2.2. Anatomik Çalışmalar

Anatomik çalışmalar için toplanan bitkiler FAA'da 24 saat bekledikten sonra %70 lik alkole alınarak stoklanmıştır. Bu stok halindeki materyallerin yapraklarından enine ve yüzey kesitler, kök, gövde ve meyvelerinden ise enine kesitler dondurucu mikrotom yardımıyla alınmıştır. Yüzey kesitlerde daha iyi sonuç verdiği için elle alınan kesitler kullanılmıştır.

Şekil 1. İncelenen taksonların lokalite haritası



2.2.1.Mikrotom ile kesit alma

Mikrotom ile kesit almak için aşağıdaki işlemler uygulanmıştır:

- Bitki organlarından (kök, gövde, yaprak, aken) mikrotom kasetlerine yerleştirmek için jilet yardımıyla düzgün bloklar çıkartılmıştır.
- Çıkarılan bloklar mikrotom kasetlerinin üzerine dik bir şekilde kriomatrikse adı verilen özel bir sıvıya gömülmüştür.
- Hazırlanan kasetler donması için mikrotom içerisinde 10-15 dakika bekletilmiştir.
- Donma işlemi tamamlandıktan sonra uygun kalınlıkta kesitler alınmıştır.
- Kök kesitleri 40-45 µm, gövde kesitleri 25-30 µm, yapraktan enine kesitler 20-25 µm, aken kesitleri 40-45 µm kalınlığında alınmıştır.

2.2.2. Boyama

- Mikrotom ile alınan kesitler renklerinden arındırmak için %10 luk çamaşır suyunda bekletilmiştir. Bu işlem renk maddesi içermeyen kök ve aken kesitlerinde uygulanmamıştır.
- Kesitler saf su ile yıkandıktan sonra %96 lık hematoksilen içinde gövde ve yaprak kesitleri 30 dakika, kök ve aken kesitleri 10 dakika bekletilerek boyanmıştır.
- Boyadan çıkarılan kesitler tekrar saf su ile iyice yıkanmıştır.
- Kesitler daha sonra sırasıyla %25, %50 ve %70'lik alkolde birkaç dakika bekletilmiştir.
- Daha sonra da %96'lık alkol içine alınan kesitler entellan ile kapatılarak daimi preparatlar haline getirilmiştir.
- Yaprak yüzeysel kesitleri elle alınmış olup, sadece çamaşır suyunda bekletilerek yıkanmış ve geçici preparatlarla incelenmiştir.

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, türlere ait özelliklerin belirlenmesinde literatür bilgilerinden (Metcalf ve Chalk, 1950; Esau, 1965)' de yararlanılarak taksonomik kriter olarak Tablo 2'de verilen karakterler tespit edilmiştir.

2.3. Nümerik Analizler

Nümerik analizler, 15 takson üzerinde 20 anatomik karakter kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu anatomik karakterler ve ölçüm birimleri ise Tablo 2’de verilmiştir. Çalışılan karakterlerin için 18 x 45 boyutunda anatomik birer ortalama veri matrisi elde edilmiştir. Tablo 3’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’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, 1993).

Tablo 1. Çalışmada kullanılan taksonlara ait lokalite bilgileri

Takson	Lokalite
<i>S. hieraciifolia</i>	B6 Sivas Tödürge Gölü doğu Zara-Hofik doğu bitimi, 1301m, 06.06.2009, Makbul 127, N 39 52.027, E 037 36.483, RUB
<i>S. phaeopappa</i>	C6 Gaziantep: Dülük Baba mesire yeri, Pinus altları, 1135 m, 15 v 2010, Makbul 174 (RUB, KTUB), N37 07.597-E037 20.264;
<i>S. semicana</i>	A9 Kars: Kağızman, Çayırarası, Zaraphane köyü üstleri, Çayır step alan, 1430 m, 12 vi 2010, Makbul 226 (RUB, KTUB), N40 02.520-E042 45.559
<i>S. papposa</i>	C6 Hatay: Kırıkhan, Antalya-İskenderun yolu, Kırıkhan yol ayrımından 5 km. İskenderun' a doğru, yeni yol, yol şevi, 383-750 m, 16 v 2010, Makbul 176 (RUB, KTUB), N36 07.193-E035 55.334
<i>S. acuminata</i>	A4 Ankara: Elmadağ, Kırıkkale den Elmadağa giriş, Gürlevik vadisi, Kuzey Batıya bakan yamaçlar, Taşlık kayalık yamaçlar, 968 m, 07 vi 2010, Makbul 215 (RUB, KTUB), N39 56.288-E033 16.487
<i>S. lacera</i>	B6 Kahramanmaraş: Göksun, Göksun' dan Tufanbeyli yol ayrımına yaklaşık 10 km. kala, Yol şevi, 1577 m, 17 v 2010, Makbul 184 (RUB, KTUB), N37 36.945-E36 59.509
<i>S. elata</i>	C2 Muğla: Dalaman, Dalaman' dan Köyceğiz' e 10 km. kala, <i>P.brutia</i> altları-yol kenarı, 152 m, 25 v 2010, Makbul 204 (RUB, KTUB), N36 53.049-E028 44.985
<i>S. parviflora</i>	C4 Konya Gölyazı yayla çıkışı, 912m, Tuzgölü havzası, 11.06.2009, Makbul 139, N 38 32 670, E 033 19.4 78, RUB.
<i>S.amasiana</i>	A5 Amasya: Kırklar Dağı, Kırklar Camii üstleri, Kalkerli kayalıklar, 480 m, 22 v 2010, Makbul 188 (RUB, KTUB), N40 39.547-E035 48.690
<i>S. rigida</i>	B7 Erzincan Ahmediye üstleri, 2306 m, 11.07.2009, Makbul 156, N 39 54 376, E 039 20 275, RUB
<i>S. aucherana</i>	B7 Sivas: Yarağıl, Zara-Divriği arası, tebeşirli kayalıklar, 1496 m, 13 vii 2010, Makbul 244 (RUB, KTUB), N39 45.746-E037 42.503
<i>S. kotschy</i>	C6 Kahramanmaraş Tekir kasabası değirmeni balık tesisi önü, 1079m., 07.06.2009, Makbul 133, N 37 54.478, E 036 35 687, RUB
<i>S. ekimii</i>	A5 Çorum: İncesu kanyonu, kayalık yamaçlar, 713 m, 09 vi 2010, Makbul 220 (RUB, KTUB), N40 15.725-E035 20.751
<i>S. aytachii</i>	C4 Konya: Ereğli, Kayasaray Köyü, Dügünlük Deresi, kalkerli kayalıklar, 1910 m, 05 vii 2010, Makbul 239 (RUB, KTUB), N37 21.649-E034 15.328
<i>S. renzii</i>	B9 Bitlis: Tatvan, Sapur köyü, Sapur kaynağından dere vadisi boyunca 500m, sağ yamaçtaki çayırliklar, eğimli yamaçlar, <i>Juniperus</i> ve kuşburnu açıklıkları, 1965 m, 06 viii 2010, Makbul 266 (RUB, KTUB), N38 26.154-E042 24.413

Tablo 2. İncelenen anatomik karakterler

	Değişkenler	Karakter adı	Birimi
Kök	X1	Periderma kalınlığı / kök çapı	$\mu\text{m}/ \mu\text{m}$
	X2	Merkezi silindir/ kök çapı	$\mu\text{m}/ \mu\text{m}$
Gövde	X3	İletim demeti karşısındaki kollenkima genişliği	μm
	X4	Korteks iletim demeti	Yok:0, var: 1
	X5	Korteks parankiması genişliği/gövde çapı	$\mu\text{m}/ \mu\text{m}$
	X6	Floemde salgı hücreleri	Yok:0, var: 1
	X7	Floemde sklerenkima hücreleri	Yok:0, var: 1
	X8	Özde lateks kanalı	Yok:0, var: 1
	X9	Orta damardaki kollenkima kalınlığı	μm
Yaprak enine	X10	Floemde salgı hücreleri	Yok:0, var: 1
	X11	Yaprak	Bifasiyal:0 Ekvifasiyal:1
	X12	Sünger parankiması genişliği /mezofil doku	$\mu\text{m}/ \mu\text{m}$
Yaprak yüzeysel	X13	Alt yüzeydeki stoma hücrelerinin en/boy oran	$\mu\text{m}/\mu\text{m}$
	X14	Alt yüzeydeki epidermis hücrelerinin en/boy oranı	$\mu\text{m}/\mu\text{m}$
	X15	Alt yüzey için stoma indeksi	
	X16	Üst yüzeydeki stomaların en/boy oranı	$\mu\text{m}/\mu\text{m}$
	X17	Üst yüzeydeki epidermis hücrelerinin en/boy oranı	$\mu\text{m}/\mu\text{m}$
	X18	Üst yüzey için stoma indeksi	
Meyve	X19	Perikarp hücre tipi	Homojen:0 Heterojen: 1
	X20	Perikarpın kalınlığı	μm

Tablo 3. Nümerik analizlerde kullanılan anatomik 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	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀
1	<i>S. hieraciifolia</i>	0,12	0,37	148	0	0,11	0	1	1	120	0	1	0,30	0,96	0,63	11,8	0,77	0,67	14,6	0	50
2	<i>S. phaeopappa</i>	0,20	0,59	84	0	0,15	1	0	0	60	1	1	0,29	0,76	0,4	17,2	0,82	0,45	11,3	0	435
3	<i>S. semicana</i>	0,10	0,63	112	0	0,13	1	0	1	85	0	1	0,30	0,75	0,53	9,9	0,77	0,52	14,4	0	116
4	<i>S. papposa</i>	0,08	0,75	69	0	0,08	0	0	1	95	1	1	0,20	0,81	0,62	19,7	0,79	0,5	12,9	1	76
5	<i>S. acuminata</i>	0,08	0,64	96	0	0,07	1	1	1	162	1	1	0,23	0,85	0,53	18,2	0,9	0,39	15,5	1	105
6	<i>S. lacera</i>	0,13	0,38	84	0	0,05	0	1	1	125	0	1	0,29	0,8	0,46	13,2	0,82	0,69	12	1	222
7	<i>S. elata</i>	0,12	0,67	59	0	0,11	0	1	1	56	0	1	0,27	0,78	0,58	14,8	0,97	0,55	17,1	1	150
8	<i>S. parviflora</i>	0,08	0,77	51	0	0,16	0	0	0	106	0	0	0,60	0,79	0,43	9,9	0,8	0,42	11,6	0	106
9	<i>S. amasiana</i>	0,15	0,36	57	1	0,25	0	1	0	65	0	1	0,36	0,79	0,39	13,6	0,75	0,42	12,1	0	53
10	<i>S. rigida</i>	0,08	0,66	70	0	0,08	0	1	0	63	0	1	0,34	0,83	0,5	4,7	0,58	0,69	4,7	1	70
11	<i>S. aucherana</i>	0,12	0,58	146	1	0,37	0	1	0	178	0	1	0,29	0,71	0,65	14,1	0,83	0,65	11,1	1	46
12	<i>S. kotschy</i>	0,08	0,64	169	0	0,09	0	1	0	115	0	1	0,68	0,93	0,5	12,8	0,89	0,57	13	1	40
13	<i>S. ekimii</i>	0,10	0,73	65	1	0,15	0	1	0	63	0	1	0,41	0,75	0,6	9,4	0,82	0,5	8,9	0	65
14	<i>S. aytachii</i>	0,05	0,61	50	0	0,13	0	1	0	73	0	1	0,35	0,76	0,49	6,5	0,81	0,5	9,4	1	100
15	<i>S. renzii</i>	0,05	0,77	47	0	0,09	0	1	0	83	0	1	0,31	0,82	0,52	17,7	0,71	0,47	17,6	0	50

3.BULGULAR

3.1. Anatomik Bulgular

Asteraceae familyasının büyük cinsleri içinde yer alan *Scorzonera* cinsinde yer alan 15 taksonun kök, gövde, yaprak ve meyve ile ilgili anatomik özellikleri alınan kesitler yardımıyla belirlenmiştir. Belirlenen anatomik özellikler aşağıda açıklanmıştır.

3.1.1. *Scorzonera hieraciifolia* Hayek.

Endemik çok yıllık bir tür olan *Scorzonera hieraciifolia* İran-Turan elementidir. Türkiye Bitkileri Kırmızı kitabına göre Düşük Riskli (LC) kategorisinde yer almaktadır (Ekim ve ark., 2000). Bu tür Türkiye Florası'nda İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Kayseri, Konya, Niğde ve Sivas illeri civarından kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan örnekler Sivas ili civarından toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 1'de gösterilmiştir. Türün çiçeklenme zamanı Mayıs ve Haziran aylarıdır. Yetiştirme ortamı olarak daha çok çayır ve tuzlu ortamı tercih eder (Şekil 2).



Şekil 2. *Scorzonera hieraciifolia*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği (Makbul, 127)

Bu taksona ait genel anatomik yapı kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinde incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Çok yıllık köklerden alınan enine kesitlerde, dıştan merkeze doğru sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem bölgeleri bulunmaktadır. Peridermis çok tabakalı ve 210-230 µm kalınlığındadır. Peridermanın dış hücrelerinin çeperleri oldukça kalınlaşmış ve bu kısım dökülücü özelliindedir. Peridermanın kortekse bakan yüzü ise yatay sıralar

halinde, çok katlı, ince çeperli ve sık dizilişli hücrelerden oluşmuştur. İnce çeperli ve parankimatik hücrelerden oluşan korteks dokusu içerisinde gruplar halinde yer yer salgı hücreleri yer almaktadır. Kökte floem dokusu oldukça geniş yer kaplamaktadır. İnce çeperli ve küçük parankimatik hücrelerden meydana gelen floemde ışınsal sıralar halinde salgı içeren hücre grupları kambiyumdan başlayarak kortekse doğru uzanmaktadır. Floem ile ksilem arasında yatay olarak uzanan, ince çeperli ve sık dizilişli hücrelerden oluşan kambiyum belirgindir. Kambiyumdan merkeze kadar olan bölümü ise ksilem oluşturmaktadır. Ksilemde yer yer ince çeperli parankimatik hücreler bulunmaktadır. Trake ve trakeidler ksilemde ışınsal sıralarda, tek tek ya da gruplar halindedir. Ksilem kökün merkezine kadar uzanmakta olup ksilem kolları merkezde birleşmiştir. Ksilem içerisinde yatay sistemde parankimatik öz ışınları uzanmaktadır. Ksilem dokusunun kök çapına oranı ortalama 0,37'dir (Şekil 2a).

Enine kesitlerde, gövdenin genel anatomik şekli küresele yakın olup, yüzeyleri köşelerde dışa doğru hafif bir çıkıntı yapmıştır (Şekil 2b). Gövdenin en dışında koruyucu doku olarak tek tabakalı ve ince çeperli, genellikle dikdörtgenimsi ya da kareye yakın, irili ufaklı hücrelerden oluşan bir epidermis yer almaktadır (Şekil 2b). Epidermis yüzeyi ince bir kutikula tabakası ile örtülmüştür. Gövdede epidermisin hemen altında ve iletim demetlerinin karşılıklarına denk gelen bölgelerde 130-150 µm kalınlığında ve 4-7 sıra hücreden oluşan bir kollenkima dokusu yer almaktadır. İletim demetlerinin karşılıklarına denk gelmeyen bölgelerde ise kollenkima kesintiye uğramıştır. Dış yüzeye bakan kollenkima hücreleri çeperlerinin daha fazla kalınlaştığı görülmektedir (Şekil 2b). Gövde korteksi değişik büyüklüklerde izodiyemetrik ve fazlaca hücreler arası boşluklara sahip 8-10 sıra parankimatik hücreden oluşmuştur. Korteks dokusunun kalınlığı 210-240 µm'dir (Şekil 2b).

Gövdedenin iletim dokusu, farklı büyüklükte ve tek sıra halindeki kollateral tip iletim demetlerinden meydana gelmiştir. Bu demetlerde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floem ince çeperli, sık dizilişli, küçük ve çok sayıda hücreden oluşmuştur. Floemin kortekse bakan yüzeyinde nadiren tekli sklerenkima hücreleri yer almaktadır (Şekil 2b). Ksilem floemin yaklaşık olarak iki katı büyüklüğündedir. Ksilem, ışınsal sıralar halinde yer alan trakelerle birlikte çok sayıda trakeitten meydana gelmiştir. Trake ve trakeitlerin aralarında yer yer ince çeperli parankima hücreleri bulunmaktadır. Ksilem dokusu dıştan çeperleri kalınlaşmış sklerenkima hücreleri tarafından çevrelenmiştir. Bu sklerenkima

tabakası iletim demetleri arasında da devam etmektedir. Öz bölgesi farklı büyüklükte, çokgen ya da dairesi parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Gövdenin büyük bir kısmını işgal eden öz parankimasi hücreleri arasında boşluklar dikkati çekmektedir. Öz dokusu içerisinde farklı büyüklüklerde ve öz bölgesine modifiye olmuş lâteks kanalları bulunmaktadır. Lâteks kanallarının çevreleri belirgin şekilde ve tek sıralı bireysel salgı hücreleri tarafından çevrelenmiştir (Şekil 2b).

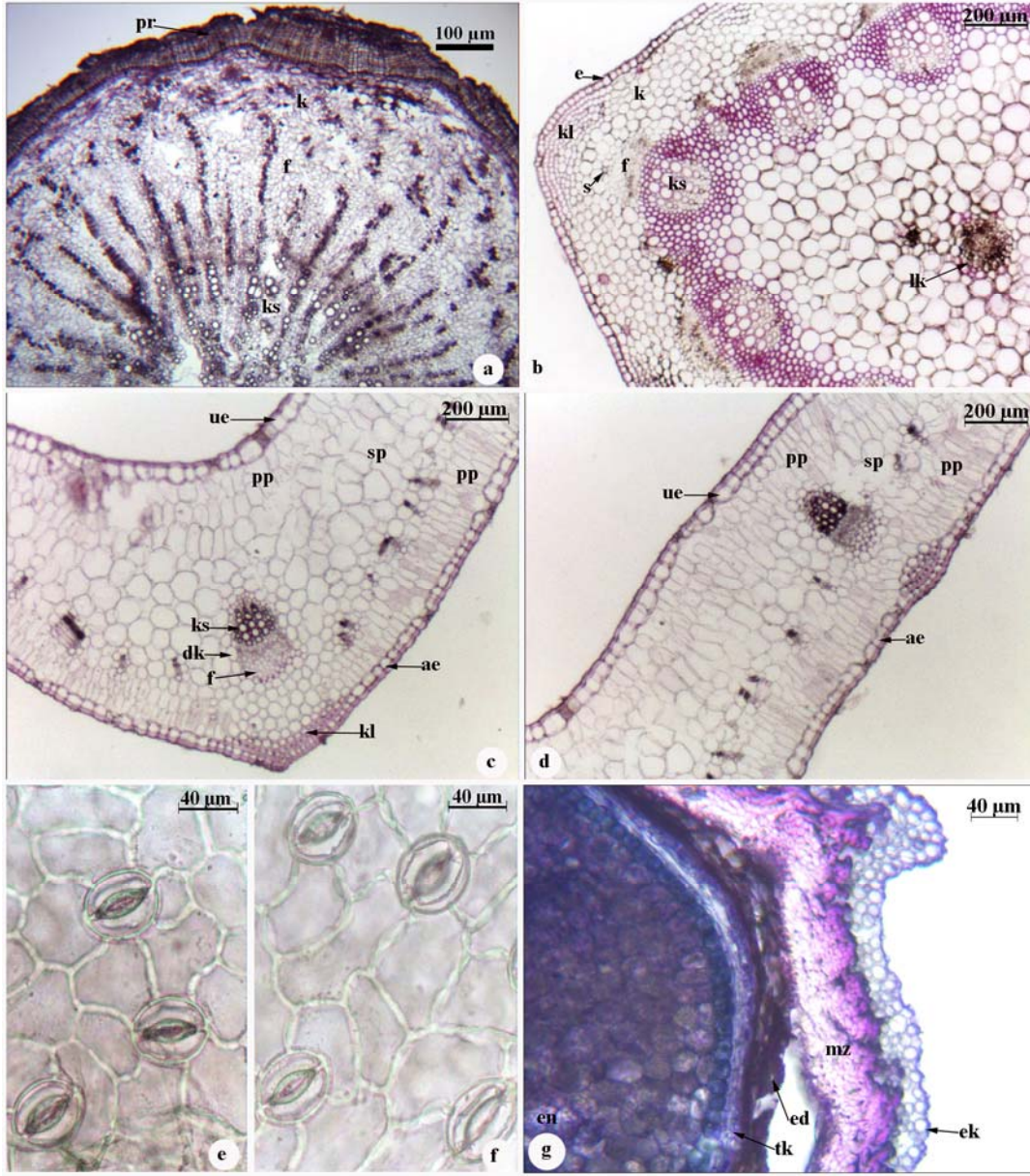
Yaprak anatomik olarak, orta damar ve mezofil doku olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Yapraktan alınan enine kesitlerde, orta damar bölgesinin V şeklinde ve alt epidermisin dışı doğru çıkıntı yaptığı görülmektedir (Şekil 2c). Orta damarın merkezinde bir adet büyük iletim demeti yer almaktadır. Bu iletim demeti ile üst epidermis arasında kalan bölgede palizat parankimasi kesintisiz olarak devam etmektedir. Alt epidermise bakan yüzeyde ise 1-2 sıra halinde ve 120-140 µm genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Orta damarın merkezinde ince çeperli ve aralarında hücreler arası boşlukları olan parankimatik hücreler tarafından bulunur. İletim demetleri genel olarak gövdenin iletim demetlerine benzerlik göstermektedir. İletim demetlerinin çevresi demet kını adı verilen farklı büyüklüklerdeki parankima hücreleri tarafından sarılmıştır. Floem, küçük ve çok sayıda parankima hücrelerinden oluşmuştur. Floemin dış sınırında tek sıra halinde ve çeperleri kalınlaşmış hücreler dikkati çekmektedir. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halinde dizilmişlerdir.

Mezofil doku, alt ve üst epidermis yüzeyleri arasında kalan palizat ve sünger parankimasi ile bunlar arasında yer alan iletim demetlerinden oluşmaktadır. Uzun, sık dizilişli, bol kloroplastlı ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankimasi alt epidermise bakan yüzeyde 2, üst epidermise bakan yüzeyde ise 3 sıra halinde yer almaktadır (Ekvifasial yaprak). Palizat parankimasi hücreleri yer yer stoma boşlukları ile kesintiye uğramıştır. Her iki palizat arasında dairesi ve ince çeperli hücrelerden oluşan sünger parankimasi geniş hücreler arası boşluklara sahiptir. Mezofil doku boyunca sünger parankimasi hücreleri ile alt palizat sırası sınırında küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,43'dür (Şekil 2d).

Yaprağın alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki tarafta da bulunmaktadır (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 63 stoma ve 450-475 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 50-60 x 50-40µm, epidermis hücreleri ise 50-65 x 35-45 µm boyutlarındadır. Alt

yüzey için stoma indeksi 11,8'dir (Şekil 2e). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 60 stoma ve 340-355 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 50-60 x 35-45 µm, epidermis hücreleri ise 60-75 x 40-50 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi ise 14,6'dır (Şekil 2f).

Bu türe ait akenlerin dış yüzeyleri tüysüz ve pürüzsüzdür. Akenlerden alınan enine kesitlerde perikarpın dış yüzeyinin hafif dalgalı ve akenin dikdörtgenimsi ancak köşelerde dışa doğru çıkıntı yaptığı görülmektedir. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri belirgindir. Ekzokarp, ince çeperli 2-3 sıra hücreden oluşmuştur. Kalın çeperli sklerenkima hücrelerinden oluşan mezokarp, 45-60 µm kalınlığındadır. Perikarpın en iç tabakasını ise ince çeperli, küçük ve yer yer parçalanmış parankimatik hücrelerden oluşan endokarp oluşturmaktadır. Akenin köşelerine denk gelen bölgelerde endokarpın genişliği artmaktadır. Akenin merkezinde iki bölüm halinde bolca yedek besin maddesi taşıyan endosperm yer almaktadır. Endospermin dış yüzeyini tek sıra hücreden oluşan ve yatay olarak uzanan tohum kabuğu çevrelemektedir (Şekil 2g).



Şekil 3. *Scorzonera hieraciifolia*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit

3.1.2. *Scorzonera phaeopappa* Boiss.

Çok yıllık bir tür olan *Scorzonera phaeopappa* İran- Turan elementidir. Bu tür Türkiye florasında (Chamberlin,1975) Antalya, Adana, Gaziantep, Şanlıurfa ve Mardin illeri civarından kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan bitki materyali Gaziantep ili çevresinden toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 2’de gösterilmiştir. Türün çiçeklenme zamanı Nisan-Mayıs, meyve dönemi ise Mayıs-Haziran aylarıdır. *S. phaeopappa* ülkemizin güney bölgelerinde *Quercus* ve *Pinus* altları ile açıklıkları, yol kenarları, ekili alanlar çevresi ve 1000-2000 m’ler arasında yayılış gösterir (Şekil 4).



Şekil 4. *Scorzonera phaeopappa*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği
(Makbul,176)

Bu taksona ait genel anatomik yapı kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinde incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Çok yıllık köklerden alınan enine kesitlerde, dıştan merkeze doğru sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem bulunmaktadır. Periderma çok tabakalı olup geniş bir alan (530-560 μm) kaplamaktadır. Peridermanın en dış kısmındaki hücreler yassı iken orta kısmındakiler dikörtgen ya da kare şeklindedir. İç periderma ise ince çeperli, dikdörtgenimsi ve sık dizilişli hücrelerden oluşmuştur. Korteks dar bir alanda 1-2 sıra halinde bulunmaktadır. Floemde salgı hücreleri yoğun bir şekilde ve ışnsal sıralar halindedir. Bu salgı hücrelerinin aralarında ince çeperli, değişik şekillerde parankimatik hücreler yer almaktadır. Floemden sonra merkeze kadar olan bölümü ise ksilem oluşturmaktadır. Trakeler ksilemde yoğun bir şekilde ve dağınık olarak yer alır. Ksilem kökün merkezine kadar uzanmaktadır. Kökün yatay sistemini oluşturan öz ışnları ksilem

boyunca merkezden kortekse doğru uzanmaktadır. Ksilem dokusunun kök çapına oranı 0,60'dır (Şekil 5a).

Enine kesitlerde gövdenin genel anatomik şekli küresele yakın olup yüzeyleri köşelerde dışa doğru hafif bir çıkıntı yapmıştır (Şekil 5b). Gövdede koruyucu doku olarak irili ufaklı, sık dizilişli hücrelerden oluşan bir epidermis yer almaktadır. Epidermisin yüzeyinde ince bir kutikula tabakası bulunmaktadır. Epidermisin hemen altında ve iletim demetlerinin karşılıklarına denk gelen bölgelerde 75-90 µm kalınlığında ve 5-6 sıra hücreli kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkimanın dış yüzeye yakın olan hücrelerinin çeperlerinde kalınlaşma daha fazladır. Korteks dokusu ince çeperli, genellikle oval bazen dairemsi hücrelerden oluşur. Yaygın olarak hücreler arası boşluklara sahip olan korteks 200-230 µm kalınlığında ve 5-8 sıra hücreden oluşmuştur (Şekil 5b).

Gövde iletim dokusu, tek sıra halinde kollateral tip iletim demetlerinden oluşmaktadır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floem ince çeperli, sık dizilişli, küçük ve çok sayıda hücreden meydana gelmiştir. Floemde tek sıra halinde bireysel salgı hücreleri bulunmaktadır (Şekil 5b). Salgı hücreleri ile kollenkima arasında ince çeperli ve farklı büyüklüklerde parankima hücreleri yer alır. İletim demetlerinde ksilem, floemin yaklaşık olarak iki katı büyüklüğündedir. Ksilem trakeler ışınsal sıralar halindedir. Trake ve trakeitlerin aralarında yer yer ince çeperli parankima hücreleri bulunmaktadır. Öz bölgesi farklı büyüklükte, çokgen ya da dairemsi parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesinin merkezinde, parankimatik hücreler tarafından çevrelenmiş geniş bir boşluk yer almaktadır.

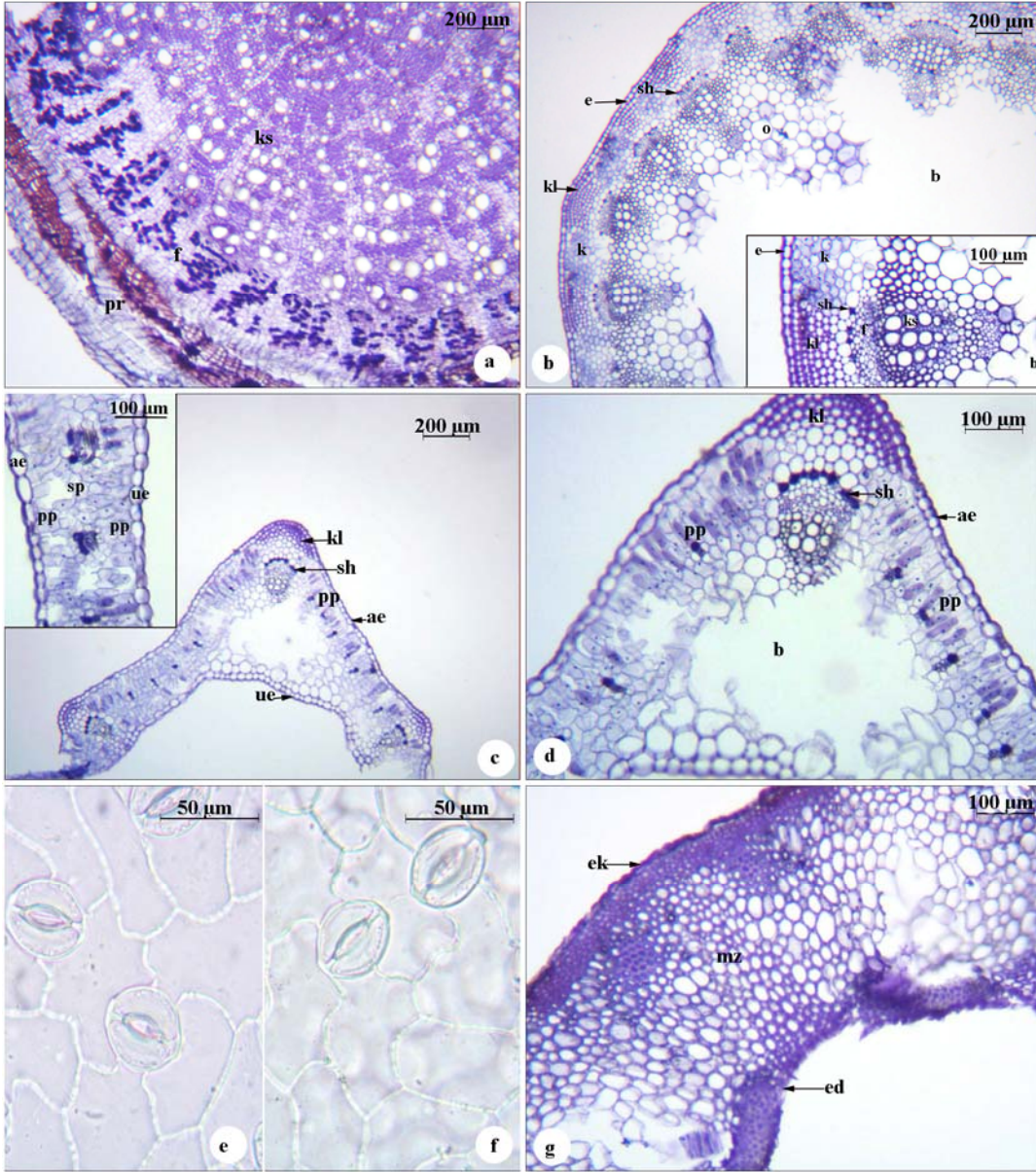
Anatomik incelemelerde yaprak, orta damar ve mezofil olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Enine kesitlerde, orta damar bölgesinin üçgenimsi bir şekle sahip olduğu görülmektedir (Şekil 5c). Orta damarın merkezinde büyük ve tek bir iletim demeti bulunmaktadır. Palizat parankiması orta damarın alt epidermise paralel yüzeyinde devam etmektedir. Orta damarın merkezinde parankimatik hücrelerce çevrelenen bir boşluk mevcuttur. İletim demeti ile alt epidermis arasında kalınlığı 50-65 µm olan kollenkima dokusu yer alır. İletim demeti genel olarak gövdenin iletim demetine benzerdir. Floemde bireysel ve tek sıra halinde salgı hücreleri yer almaktadır. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde dizilmiştir ve aralarında trakeitler bulunmaktadır.

Mezofil doku, alt ve üst epidermis yüzeyleri arasında kalan palizat ve sünger parankiması ile küçük iletim demetlerinden oluşmaktadır. Uzun ve dikdörtgenimsi

hücrelerden oluşan palizat parankiması alt epidermise bakan yüzeyde 2, üst epidermise bakan yüzeyde ise 2 sıra halinde yer almaktadır (Ekvifasiyal yaprak). Palizat parankiması hücreleri yer yer stoma boşlukları ile kesintiye uğramıştır. Her iki palizat arasında izodiyametrik, ince çeperli ve geniş hücreler arası boşluklara sahip sünger parankiması yer almaktadır. Mezofil doku boyunca sünger parankiması hücreleri arasında küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,40'dır (Şekil 5c).

Yaprağın alt ve üst yüzeylerinden alınan yüzeysel kesitlerde anomositik tip stomalar her iki tarafta da bulunmaktadır (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 86 stoma ve 400-420 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 35-45 x 30-35 µm, epidermis hücreleri ise 65-75 x 20-30 µm boyutlarındadır. Alt epidermis için stoma indeksi 17,2'dir (Şekil 5e). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 64 stoma ve 480-510 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 35-45 x 30-40 µm, epidermis hücreleri ise 60-70 x 20-30 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 11,3'dür (Şekil 5f).

S. phaeopappa'nın akenleri tüysüz ve dış yüzeyleri pürüzsüzdür. Akenlerden alınan enine kesitlerde perikarpın dış yüzeyinin hafif dalgalı ve akenin dairemsi olduğu görülmektedir. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri belirgindir. Ekzokarp, çeperleri oldukça kalınlaşmış tek sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarpın dış yüzeyinde 4-5 sıra halinde sklerenkima hücresi yer almaktadır. Geriye kalan geniş bir alan ise çeperleri kalınlaşmış parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Yer yer gruplar halinde bu sklerenkima hücreleri parankima hücreleri içerisine doğru girinti yapmıştır. Mezokarpın genişliği 430-460 µm dir. Perikarpın en iç tabakasını ise ince çeperli ve yer yer parçalanmış parankimatik hücrelerden oluşan endokarp oluşturmaktadır. Akenin merkezinde iki bölüm halinde endosperm yer almaktadır. Endosperm besi doku halinde ve bolca yedek besin maddesi taşımaktadır. Endospermin dış yüzeyinde tek sıra hücreden oluşan ve yatay olarak uzanan tohum kabuğu bulunmaktadır (Şekil 5g).



Şekil 5. *Scorzonera phaeopappa*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit

3.1.3. *Scorzonera semicana* DC.

Endemik çok yıllık bir tür olan *Scorzonera semicana* İran-Turan elementidir. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Düşük Riskli (LC) kategorisinde yer almaktadır (Ekim ve ark., 2000). Bu tür su ana kadar Kars, Sivas, Elazığ, Urfa ve Mardin illeri civarından kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler Kars Kağızman ilçesi yakınlarından toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 1’ de gösterilmiştir. Türün çiçeklenme zamanı Nisan-Mayıs, meyve dönemi Mayıs-Haziran aylarıdır. Bu tür Doğu Bölgesi’nde alpinik çayır alanlarda ve 1000-1500 m’ler arasında yayılış gösterir (Şekil 6).



Şekil 6. *Scorzonera semicana*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği
(Makbul, 226)

S. semicana'ya ait anatomik özellikler kök, gövde, yaprak ve meyve kesitleri üzerinden incelenmiş olup belirlenen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Çok yıllık köklerden alınan enine kesitlerde, dıştan merkeze doğru sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem bulunmaktadır. Peridermis çok tabakalı ve 170-175 µm kalınlığındadır. Peridermanın dış hücrelerinin çeperleri oldukça kalınlaşmış ve bu kısım dökülücü özelliktedir. Peridermanın kortekse bakan yüzü ise yatay sıralar halinde, çok katlı, ince çeperli ve sık dizilişli hücrelerden oluşmuştur. Korteks iletim dokunun gelişmesi ile oldukça daralmış 2-3 sıra hücreden oluşmuştur. Floemde salgı hücreleri yoğun bir şekilde bulunmaktadır. Salgı hücrelerinin aralarında ince çeperli parankimatik hücreler yer alır. Ksilemde trakeler dağınık bir şekilde ve yoğun olarak bulunur. Trakelerin aralarında yer yer parankimatik hücreler yer alır. Ksilem kökün merkezine kadar uzanmaktadır. Ksilem dokusunun kök çapına oranı 0,63'dür (Şekil 7a).

Enine kesitlerde gövde anatomik olarak genellikle dairemsidir (Şekil 7b). En dışta dikdörtgen şeklinde hücrelerden oluşan tek sıra halinde bir epidermis yer almaktadır. Epidermisin dış yüzeyi kutikula ile örtülüdür. Epidermisin hemen altında ve iletim demetlerine karşılık gelen bölgelerde 100-120 µm kalınlığında kollenkima yer almaktadır. Kollenkima diğer kısımlarda tek sıra halinde devam etmektedir. Dış yüzeye yakın kollenkima hücreleri çeperlerinin daha fazla kalınlaştığı görülmektedir. Korteks ince çeperli, farklı büyüklükteki hücrelerden oluşmuştur. Hücreler arası boşluklara sahip olan korteks 130-140 µm kalınlığında ve 6-7 sıra hücreden oluşmuştur (Şekil 7b).

Gövdede iletim dokusu tek sıra halinde kollateral tip iletim demetlerinden oluşmuştur. İletim demetleri farklı büyüklükte ve floem ile ksilem bölgeleri belirgindir. Floem izodiyametrik parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Floemde tek sıra halinde sklerenkima hücreleri yer almaktadır (Şekil 7b). Ksilem floemin yaklaşık 2 katı genişliğindedir. Ksilemde trakeler ışımsal sıralar halinde dizilmiştir. Trakelerle beraber, parankimatik hücreler ve trakeitler yer almaktadır. Ksilemi dıştan birkaç sıralı sklerenkimatik hücreler çevrelemiştir. Öz bölgesi ince çeperli ve hücreler arası boşluklara sahip parankimatik hücrelerden oluşur. Gövdenin merkezinde çevresi parankimatik hücreler tarafından kuşatılmış bir boşluk yer alır. Parankima hücrelerinin aralarında farklı büyüklüklerde lateks kanalları yer alır (Şekil 7b).

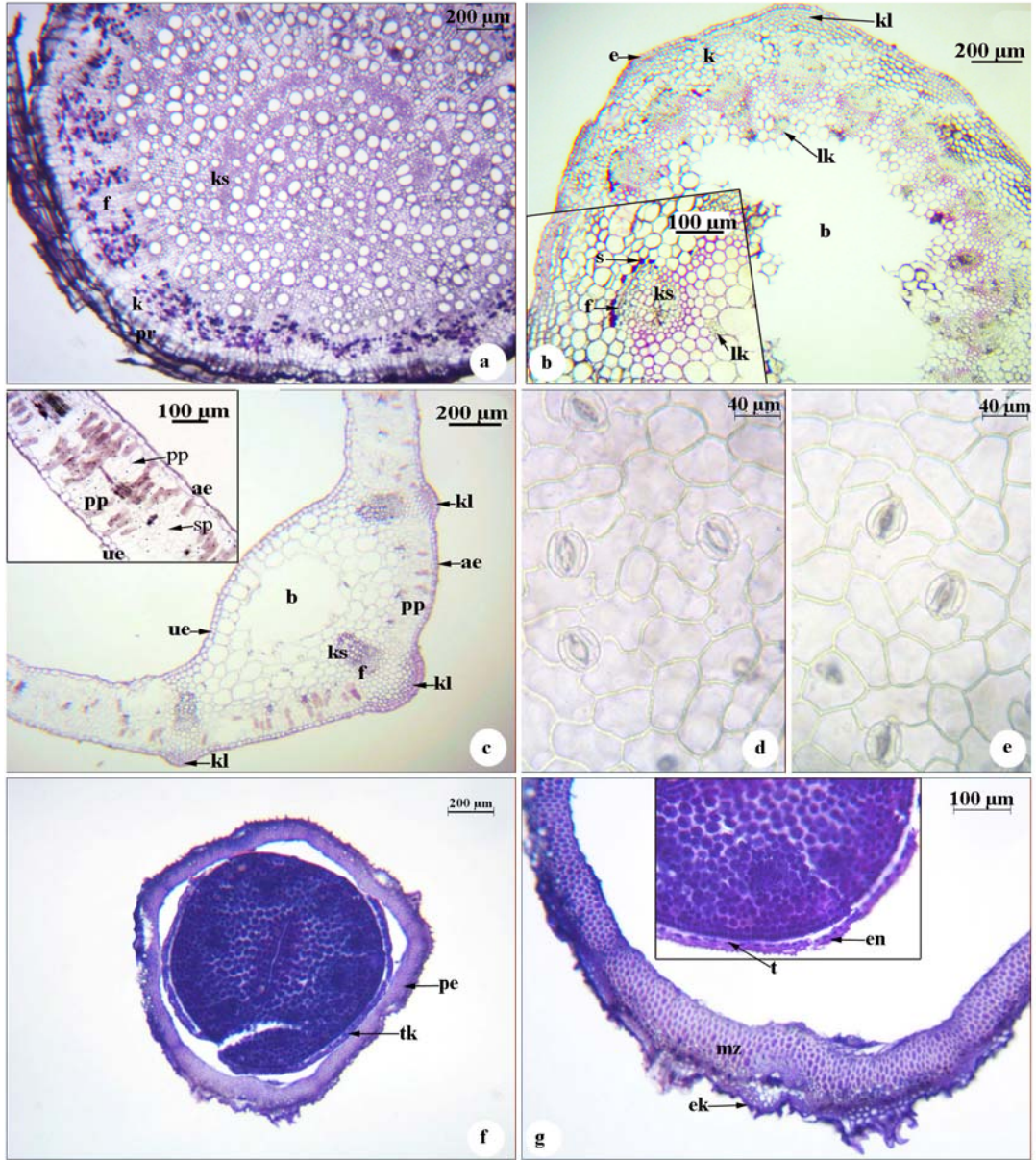
Yaprak, orta damar ve mezofil olarak iki kısımda ele alınmıştır. Enine kesitlerde, orta damar bölgesi üçgen bir şekle sahiptir (Şekil 7c). Orta damar bölgesinde 3 adet iletim demeti yer alır. Parankima hücrelerinin yer aldığı merkezde boşluk bulunmaktadır. Orta damarda boşluk dışındaki diğer bölgeler büyük, ince çeperli ve farklı boyutlardaki parankimatik hücrelerden oluşmuştur. İletim demeti ile alt epidermis arasında 80-90 µm kalınlığında kollenkima yer alır. Orta damarda bulunan iletim demeti ile üst epidermis arasındaki bölgede de tek sıra halinde kollenkima bulunmaktadır. Demetler genel olarak gövdeninkine benzerlik gösterirler. Ksilemde trakeler ışımsal sıralar halinde dizilmiştir (Şekil 7c).

Mezofil doku, alt ve üst epidermis yüzeyleri arasında kalan palizat ve sünger parankiması ile küçük iletim demetlerinden oluşmaktadır. Uzun, sık dizilişli, bol kloroplastlı ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeylerde 2'şer sıra halinde yer almaktadır (Ekvifasiyal yaprak). Palizat parankiması hücreleri yer yer stoma boşlukları ile kesintiye uğramıştır. Her iki palizat

arasında dairemsi ve ince çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması geniş hücreler arası boşluklara sahiptir (Şekil 7c). Mezofil doku boyunca sünger parankiması hücreleri arasında küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,45'dir (Şekil 7c).

Yaprağın alt ve üst yüzeylerinden alınan yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki tarafta da bulunmaktadır (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 65 stoma ve 580-590 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 40-50x 30-40 µm, epidermis hücreleri ise 55-65 x 25-35 µm boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 9,9'dur (Şekil 7d). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 72 stoma ve 430-440 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 40-50 x 30-35 µm, epidermis hücreleri ise 60-70 x 30-40 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 14,4'dür (Şekil 7e).

Akenlerden alınan enine kesitlerde dış yüzeyde kabartı şeklinde çıkıntılar görülmektedir. Dairemsi bir görünüme sahip olan meyvada ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri belirgindir. Ekzokarp, kalın çeperleri bir kaç sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarp ise 110-120 µm kalınlığında ve tamamen sklerenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Perikarpın en iç tabakasını ise sınırları çok net belli olmayan ve yer yer parçalanmış parankimatik hücrelerden oluşan endokarp oluşturur. Akenin merkezinde endosperm yer almaktadır. Endosperm besi doku halinde ve bolca yedek besin maddesi taşımaktadır. Endospermin dış yüzeyinde tek sıra hücreden oluşan ve yatay olarak uzanan tohum kabuğu bulunmaktadır (Şekil 7f-g).



Şekil 7. *Scorzonera semicana*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit

3.1.4. *Scorzonera papposa* DC.

Çok yıllık bir tür olan *Scorzonera papposa* İran-Turan elementidir. Bu tür Türkiye Florası'nda Güneydoğu ve Doğu Bölgesinde yer alan Gaziantep, Malatya, Erzincan, Sivas, Tunceli, Diyarbakır, Urfa, Siirt ve Mardin illerinden kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler Kahramanmaraş civarından toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 1' de gösterilmiştir. Türün çiçeklenme zamanı Nisan-Haziran, meyve dönemi Mayıs-Haziran aylarıdır. Ülkemizde daha çok Doğu Bölgesinde kalkerli araziler, tarla ve yol kenarları ile *Pinus* altları ve tepelerde, 600-1500 m'ler arasında yayılış gösterir (Şekil 8).



Şekil 8. *Scorzonera papposa*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği
(Makbul, 173)

Bu taksona ait genel anatomik yapı kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinde incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Köklerden alınan enine kesitlerde, kökün en dışında peridermis bulunmaktadır. Periderma tabakası çok sıralı ve 220-250 µm kalınlığındadır. Peridermanın dış yüzeyindeki hücrelerde kalınlaşmanın daha fazla olduğu görülmektedir. Peridermanın kortekse bakan yüzeyi ince çeperli, dikdörtgenimsi ve sık dizilişli hücrelerden oluşmuştur. Korteks, dar bir alanda ve 1-2 sıra hücreden meydana gelmiştir. Floemde salgı içeren hücreler gruplar halinde ışımsal olarak dizilmişlerdir. Salgı hücrelerinin aralarında ince çeperli parankimatik hücreler yer alır. Ksilem kökte geniş yer kaplamaktadır. Ksilemde trakeler az sayıda ve tek tek bulunur. Trakelerin aralarında çeperleri kalınlaşmış parankimatik hücreler geniş yer

kaplamaktadır. Kökün merkezinde trakeler küme şeklinde biraz daha yoğunlaşmıştır. Ksilemin kök çapına oranı 0,75 'dir (Şekil 9a).

Enine kesitlerde gövde tamamen dairesel bir görünüme sahiptir (Şekil 9b). Gövdenin en dış kısmını dikdörtgenimsi tek sıra hücreden oluşan koruyucu doku yer almaktadır. Epidermisenin üzerinde ince bir kutikula tabakası, hemen altında ise 60-80 µm kalınlığında ve 5-6 sıralı bir kollenkima yer alır. Kollenkima iletim demetlerinin karşısında yoğun olarak bulunurken, aralarda kesintiye uğramıştır. Korteks ince çeperli, izodiyametik ve hücreler arası boşlukları yaygın olan hücrelerden meydana gelmiştir. Epidermise bakan korteks hücrelerinin daha küçük oldukları görülmüştür. 7-10 hücre sırasından oluşan ve 90-105 µm kalınlığında olan kortekste bireysel halde salgı hücreleri yer almaktadır (Şekil 9b).

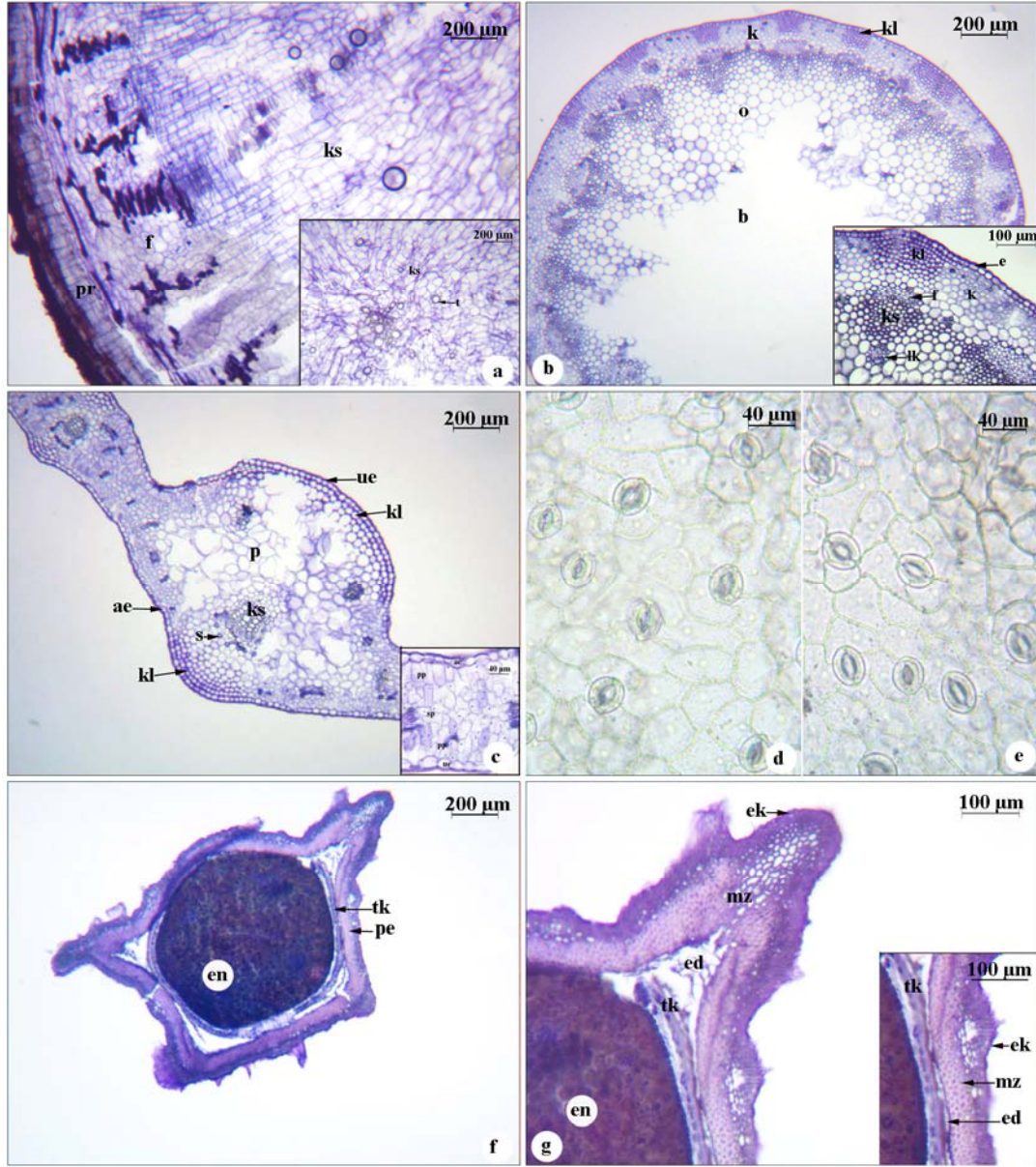
Gövdenin iletim dokusu, tek sıra halinde dizilmiş farklı büyüklükteki kollateral tipte iletim demetlerinden oluşmuştur. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floem ince çeperli hücrelerden oluşmuştur. Floemin korteks dokusu sınırında tek sıra halinde ve floem hücrelerine göre daha büyük parankimatik hücreler yer almaktadır. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halinde dizilmiştir. Bu sıraların aralarında trakeitlerle birlikte yer yer ince çeperli parankimatik hücreler bulunmaktadır. Gövdenin öz bölgesinde parankimatik hücreler yer almaktadır. Merkezde ise parankimatik hücreler tarafından çevrelenmiş bir boşluk bulunmaktadır. Öz parankiması hücreleri arasında küçük ve çok sayıda lateks kanalı yer alır. Lateks kanallarını büyük parankimatik hücreler tarafından çevrelenmiştir (Şekil 9b).

Orta damar ve mezofil doku olmak üzere iki kısımda ele alınan yaprak orta damar bölgesinin yarı dairesel bir görünüme sahip olduğu ve alt yüzeyinde dışa doğru bir çıkıntı görülmektedir (Şekil 9c). Orta damar bölgesi büyük bir iletim demeti ve yer yer parçalanmış ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Orta damarın alt epidermise paralel yüzeyinde palizat parankiması kollenkimaya kadar devam etmektedir. Alt epidermise bakan yüzeyde 85-100 µm kalınlığında kollenkima yer alır. Üst epidermise yüzeyinde ise kollenkima 1-2 sıra halinde orta damar boyunca devam etmektedir. İletim demetleri gövde iletim demetleri ile benzerlik göstermektedir. İnce çeperli parankimatik hücrelerden oluşan floemde nadiren ve tek tek sklerenkima hücrelerine rastlanmaktadır. Ksilemde trakeler 3-4 ışınal sırada dizilmiştir. İletim demeti parankimatik demet kını hücreleri tarafından kuşatılmıştır (Şekil 9c).

Mezofil doku, alt ve üst epidermis yüzeyleri arasında kalan palizat ve sünger parankiması ile küçük iletim demetlerinden oluşmaktadır. Kısa, sık dizilişli ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt epidermise bakan yüzeyde 2, üst epidermise bakan yüzeyde ise 2-3 sıra halinde yer almaktadır (Ekvifasiyal yaprak). Her iki palizat parankiması arasında izodiyametrik ve ince çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması yer alır. Mezofil doku boyunca sünger parankiması hücreleri arasında yer yer küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,25'dir (Şekil 9c). Mezofil dokuya ait ölçümler Tablo 3'de verilmiştir.

Yaprağın alt ve üst yüzeylerden alınan yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki tarafta da bulunmaktadır (Amfistomatik). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 121 stoma ve 485-500 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 30-40 x 25-30 µm, epidermis hücreleri ise 45-55 x 20-35 µm boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 19,7'dir (Şekil 9d). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 92 stoma ve 615-630 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 30-40 x 25-30 µm, epidermis hücreleri ise 50-60 x 20-30 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 12,9'dur (Şekil 9e).

Tüysüz olan akenlerin dış yüzeyleride pürüzsüzdür. Akenlerden alınan enine kesitlerde meyvenin dört köşeli olduğu ve köşelerde belirgin şekilde dışa doğru çıkıntı yaptığı görülmektedir. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri belirgindir. Ekzokarp, çeperleri kalınlaşmış ve tek sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarpın dış kısmı 1-2 sıra halinde parankimatik hücreden geriye kalan kısmı ise sklerenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Mezokarp dışa doğru çıkıntı yapan alanlarda sadece parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Mezokarpın kalınlığı 70-85 µm dir. Endokarpta ince çeperli yer yer parçalanmış parankimatik hücreler yer almaktadır. Akenin köşelerine denk gelen bölgelerde endokarpın kalınlığı artmaktadır. Akenin merkezinde yer alan endosperm besi doku halinde ve bolca yedek besin maddesi taşımaktadır. Endospermin dış kısmı tek sıra halinde ve çeperleri kalınlaşmış tohum kabuğu tarafından kuşatılmıştır (Şekil 9f-g).



Şekil 9. *Scorzonera papposa*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit

3.1.5. *Scorzonera acuminata* Boiss.

Endemik çok yıllık bir türdür. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Düşük Riskli (LC) kategorisinde yer almaktadır (Ekim vd. 2000). *S. acuminata* Türkiye Florası'nda İç Anadolu ve Ege Bölgesine Ankara, Çorum ve Uşak civarlarından kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan örnekler Kırıkkale çevresinden toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 1' de gösterilmiştir. Türün çiçeklenme zamanı Mayıs-Haziran ve meyve dönemi Haziran-Temmuz aylarıdır. *S. acuminata* daha çok kalker kayalıklar, eğimli taşlık-çayırılık yamaçlar da ve 900-1200 m yükseklikte yetişmektedir (Şekil 10).



Şekil 10. *Scorzonera acuminata*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği
(Makbul, 215)

Bu taksonun anatomik özellikleri kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinde incelenmiştir. Belirlenen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

S. acuminata köklerinden alınan enine kesitlerde, dıştan merkeze doğru sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem yer almaktadır. Peridermis çok tabakalı ve 310-330 µm kalınlığındadır. Dökülücü özellikteki peridermanın dış hücrelerinin çeperleri oldukça kalınlaşmıştır. Peridermanın iç sıraları ise yatay sıralar halinde, çok katlı, ince çeperli ve sık dizilişli hücrelerden oluşmuştur. İletim dokusunun gelişmesi ile korteks dar bir alana sıkışmıştır. İnce çeperli ve parankimatik hücrelerden oluşan korteks dokusu içerisinde yer yer salgı içeren hücreler yer almaktadır. Kökte floem dokusu oldukça geniş yer kaplamaktadır. İnce çeperli hücrelerden meydana gelen floemde ışınal sıralar halinde salgı hücreleri yer almaktadır. Floem ile ksilem arasında yer alan kambiyum belirgindir. Kambiyumdan merkeze kadar olan bölümü ise ksilem oluşturmaktadır. Ksilemde ince

çeperli parankimatik hücreler oldukça yoğundur. Trake ve trakeidler ksilemde çok az sayıda, ışımsal sıralarda ve gruplar halinde bulunmaktadır. Ksilem kökün merkezine kadar uzandığından ayrıca bir öz bölgesi bulunmamaktadır. Ksilemde yer alan parankimatik öz ışınları merkezden kambiyuma doğru uzanmaktadır. Ksilem dokusunun kök çapına oranı 0,64'dür (Şekil 11a).

Enine kesitlerde gövde genel olarak oval bir görünüme sahiptir (Şekil 11b). Anatomik olarak, en dışta koruyucu doku olarak, tek sıra halinde, ince çeperli ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan bir epidermis yer almaktadır (Şekil 11b). Epidermisin yüzeyi ince bir kutikula tabakası ile örtülüdür. Kalınlığı 100-115 µm olan korteks değişik büyüklüklerde, izodiyemetrik ve fazlaca hücreler arası boşluklara sahip 7-9 sıra parankimatik hücreden oluşmuştur. Parankimatik hücrelerden bazıları salgı içerikleri ile dikkati çekmektedir (Şekil 11b). Epidermisin altında ve iletim demetlerinin karşısına denk gelen bölgelerde 80-100 µm kalınlığında ve 4-9 sıra hücreden oluşan bir kollenkima dokusu yer almaktadır. İletim demetlerinin karşısına denk gelmeyen alanlarda ise kollenkima dokusu tek sıra halinde devam etmektedir. Dış yüzeye daha yakın olan kollenkima hücreleri çeperlerinin daha fazla kalınlaştığı görülmektedir (Şekil 11b).

Gövdenin iletim sistemi farklı büyüklüklerde ve tek sıra halindeki kollateral demetlerinden meydana gelmiştir. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. İnce çeperli hücrelerden meydana gelen floemin kortekse bakan yüzünde kümeler halinde yoğun skerenkima hücreleri yer almaktadır. Ayrıca floemin kortekse sınır bölgesinde bireysel salgı hücreleri bulunmaktadır (Şekil 11b). İletim demetlerinde ksilem floemin yaklaşık iki katı büyüklüğündedir. Ksilem, ışımsal sıralar halinde yer alan trakelerle birlikte çok sayıda trakeitten meydana gelmiştir. Trake ve trakeitlerin aralarında zaman zaman ince çeperli parankima hücreleri bulunmaktadır. Ksilem dokusu ile öz parankiması sınırında tek sıra halinde bireysel salgı hücreleri yer almaktadır. Öz bölgesi, farklı büyüklüklerde çokgen ya da dairemsi parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz parankiması hücreleri arasında yer yer küçük ve çok sayıda lâteks kanalı bulunmaktadır. Lâteks kanallarının etrafında tek sıra halinde bireysel salgı hücreleri yer almaktadır (Şekil 11b).

Anatomik incelemelerde yaprak, orta damar ve mezofil doku olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Enine kesitlerde, orta damar bölgesinin üçgenimsi bir şekle sahip olduğu ve bu üçgen yapının her bir köşesinde ve alt yüzeye bakacak şekilde birer adet

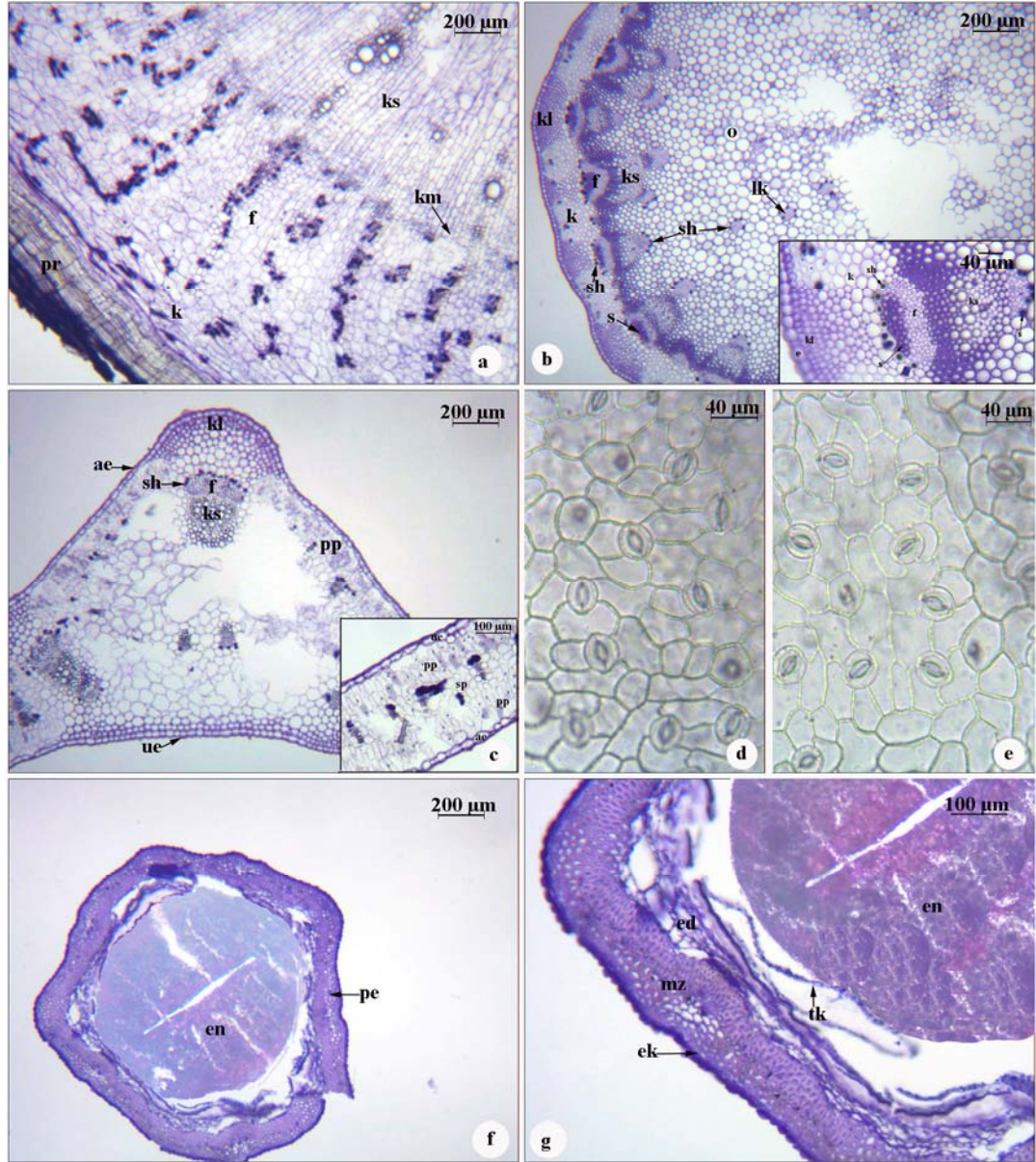
kollateral iletim demeti yer aldığı görülmektedir (Şekil 11c). Orta damarın alt epidermise paralel yüzeylerinde palizat parankiması yer almaktadır. Merkezinde ise ince çeperli ve şekilde yer yer parçalanmış olarak görülen parankimatik hücreler yer almaktadır. Orta damarın her bir köşesinde yer alan büyük demetler arasında küçük ve çok sayıda iletim demeti yer almaktadır. İletim demetlerinin alt yüzeye bakan bölgesinde kalınlığı 150-175 µm olan kollenkima dokusu mevcuttur. Kollenkima alt yüzey boyunca büyük demetler arasında kesintiye uğrarken, üst epidermis boyunca ise 1-2 sıra halinde kesintisiz olarak devam etmektedir. İletim demetleri gövdenin iletim demetlerine benzerlik göstermektedir. Floemin uç sınırında bireysel ve tek sıra halinde salgı hücreleri yer almaktadır. Ksilem floemin yaklaşık iki katı büyüklüğündedir. İletim demeti demet kını tarafından kuşatılmıştır.

Mezofil dokuda palizat ve sünger parankiması bölgeleri belirgindir. Palizat ve sünger parankiması arasında yer yer küçük iletim demetleri yer almaktadır. Uzun, sık dizilişli, bol kloroplastlı ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt epidermise bakan yüzeyde 2-3, üst epidermise bakan yüzeyde ise 2 sıra halindedir (Ekvifasiyal yaprak). Palizat parankiması hücreleri yer yer stoma boşlukları ile kesintiye uğramıştır. Her iki palizat arasında ince çeperli ve geniş hücreler arası boşluklara sahip sünger parankiması yer almaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,30'dur (Şekil 11c).

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki yüzeyde de bulunmaktadır (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis için birim alanda ortalama 164 stoma ve 725-740 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 25-35 x 25-30 µm, epidermis hücreleri ise 45-55 x 20-30 µm boyutlarındadır. Stoma indeksi 18,2'dir (Şekil 11d). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 122 stoma ve 655-670 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 25-35 x 25-30 µm, epidermis hücreleri ise 40-50 x 20-30 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 15,5'dir (Şekil 11e).

Tüysüz akenlerden alınan enine kesitlerde perikarpın dış yüzeyinin hafif dalgalı ve akenin dairemsi ancak belirgin köşelere sahip olduğu görülmektedir. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri açıkça görülmektedir. Ekzokarp, çeperleri oldukça kalınlaşmış tek sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarp ise iki tip hücre içermektedir. Mezokarpın dış yüzeyini 45-55 µm kalınlığında ve çeperleri kalınlaşmış parankima hücreleri oluştururken, iç yüzeye bakan diğer yarısını ise 55-70 µm kalınlığında

sklerenkima hücreleri oluşturmaktadır. Perikarpın en iç tabakasında ise ince çeperli ve yer yer parçalanmış parankimatik hücreler yer alır. Akenin köşelerine denk gelen bölgelerde endokarpın kalınlığı artmaktadır. Merkezinde iki bölüm halinde endosperm yer almaktadır. Endosperm besin dokusu halinde bolca depo maddesi taşımaktadır. Endospermin dış yüzeyinde tek sıra hücreden oluşan ve yatay olarak uzanan tohum kabuğu bulunmaktadır (Şekil 11 f-g).



Şekil 11. *Scorzonera acuminata*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit

3.1.6. *Scorzonera lacera* Boiss. & Balansa

Endemik çok yıllık bir tür olan *Scorzonera lacera* Batı Akdeniz elementidir. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Tehdite Açık (NT) kategorisinde yer almaktadır (Ekim ve ark., 2000). Bu tür Türkiye Florası'nda (Chamberlain, 1975) Hatay ve Adana illeri civarından kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örnekler Kahramanmaraş ili çevresinden toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 1'de gösterilmiştir. Türün çiçeklenme zamanı Mayıs ve Haziran, meyve dönemi Mayıs aylarıdır. Bu tür boş bırakılan çayırılık alanlar, taşlı eğimli yamaçlar, *Quercus* açıklıkları ve altları ile gölgelik alanlar 700-1500 m'ler arasında yayılış gösterir (Şekil 12).



Şekil 12. *Scorzonera lacera*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği (Makbul, 134)

Bu taksona ait genel anatomik yapı kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinde incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Bitkinin çok yıllık köklerinden alınan enine kesitlerde, dıştan merkeze doğru sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem bulunmaktadır. Peridermis çok tabakalı ve 245-265 μm kalınlığındadır. Peridermisin dış yüzeyindeki hücre çeperlerinin daha fazla kalınlaştığı görülmektedir. Peridermisin iç yüzeyi dikdörtgenimsi 3-4 sıra hücreden oluşur. İletim dokusunun gelişmesi ile korteks dar bir alana sıkışmıştır. Korteks ince çeperli, farklı büyüklüklerde ve izodiyametik hücrelerden oluşmuştur. Kalınlığı 900-950 μm olan korteksde yer yer salgı hücreleri yer almaktadır. Floemde salgı hücreleri yoğun bir şekilde ve gruplar halinde bulunmaktadır. Bu salgı hücrelerinin aralarında ince çeperli parankimatik hücreler yer alır. Ksilemde trakeler ışınal sıralarda ve grup grup olarak yer

alır. Ksilem kolları merkeze kadar uzanmadığı için en ortada bir öz bölgesi bulunur. Öz bölgesi farklı büyüklüklerde, izodiyametik, ince çeperli ve parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Ksilem dokusunun kök çapına oranı ortalama 0,38'dir (Şekil 13a).

Enine kesitlerde gövde dairemsi bir görünüme sahiptir (Şekil 13b). En dışta koruyucu doku olarak tek tabakalı ve ince çeperli, genellikle dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan bir epidermis yer almaktadır (Şekil 13b). Epidermis yüzeyinde ince bir kutikula tabakası bulunur. Epidermisin hemen altında ve iletim demetlerinin karşılarında 5-6 sıra halinde 85-95 µm kalınlığında kollenkima bulunmaktadır. Kollenkima dokusu bu bölgeler arasında da tek sıra halinde devam etmektedir. Korteks dokusu ince çeperli, izodiyametik ve hücrelerarası boşluklara sahip 95-110 µm kalınlığında 5-7 sıra parankimatik hücreden oluşmuştur (Şekil 13b).

Gövdenin iletim dokusu tek sıra halinde dizilmiş iletim demetlerinden meydana gelmiştir. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floemde yoğun bir şekilde ve gruplar halinde sklerenkima hücreleri yer alır. Floemde sklerenkima hücreleri parankima hücrelerinden daha geniş yer almaktadır. Ksilemin floemin yaklaşık olarak 2 kat genişliğindedir. Ksilem trake ve trakeitlerle birlikte parankimatik hücreler yer almaktadır. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde dizilmiştir. Öz bölgesi ince çeperli, farklı büyüklükte ve izodiyametik parankima hücrelerinden oluşmuştur. Parankimatik hücreler arasında ve çok sayıda lateks kanalı yer almaktadır. Lateks kanallarının çevresi büyük parankimatik hücreler tarafından kuşatılmıştır (Şekil 13b).

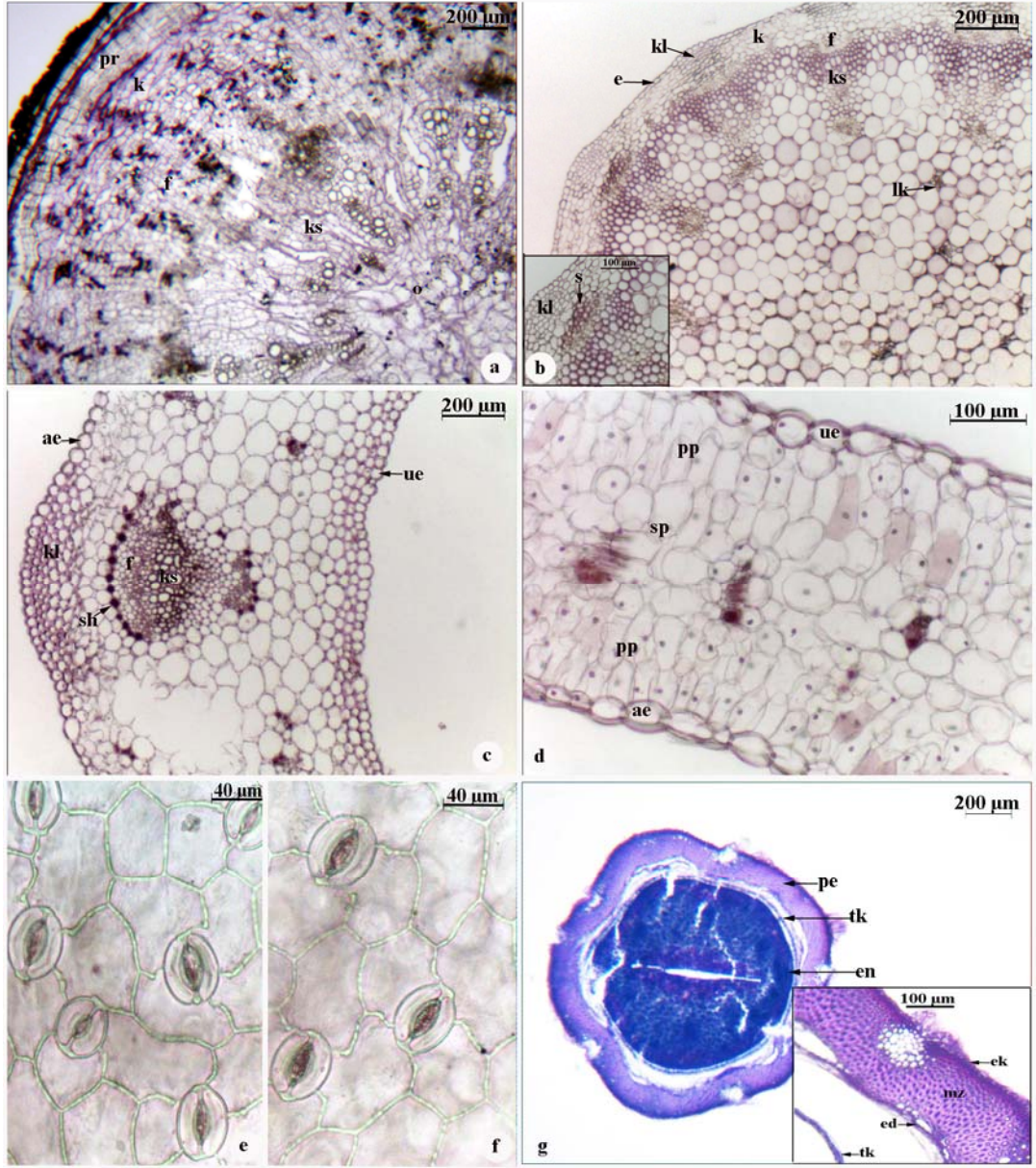
Anatomik incelemelerde yaprak, orta damar ve mezofil olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Enine kesitlerde, orta damar bölgesinin hemen hemen mezofil doku genişliğinde ve yay şeklinde olduğu görülmektedir (Şekil 13c). Orta damar bölgesinde büyük bir iletim demeti yer almaktadır. İletim demetinin çevresi demet kını tarafından sarılmıştır. İletim demeti ile alt epidermis arasında kanlılığı 120-130 µm olan kollenkima bulunmaktadır. Kollenkima, üst epidermise paralel yüzeyde de 2-3 sıra halinde kesintisiz olarak devam etmektedir. Floem ile demet kını arasında tek sıra halinde salgı hücreleri dizilmektedir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde dizilmiştir. Trakelerin aralarında trakeitler ve yer yer parankimatik hücreler bulunur.

Mezofil doku, iki epidermis arasında kalan palizat ve sünger parankiması ile küçük iletim demetlerinden oluşmaktadır. Uzun, sık dizilişli, bol kloroplastlı ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeyde ise 2 sıra

halinde yer almaktadır (Ekvifasiyal yaprak). Her iki palizat arasında dairemsi ve geniş hücrelerarası boşluklara sahip hücrelerden oluşan sünger parankiması yer alır. Mezofil doku boyunca sünger parankiması hücreleri arasında küçük iletim demetleri de bulunmaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,36'dır (Şekil 13d).

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki yüzeyde de bulunmaktadır (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis için birim alanda ortalama 33 stoma ve 210-220 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 45-55 x 35-45 µm, epidermis hücreleri ise 70-80 x 35-45 µm boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 13,2'dir (Şekil 12e). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 27 stoma ve 190-200 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 40-50 x 30-40 µm, epidermis hücreleri ise 65-75 x 40-50- µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 12'dir (Şekil 13f).

S. lacera tüsüz ve dış yüzeyleri pürüzsüz bir meyveye sahiptir. Akenlerden alınan enine kesitlerde perikarpın dış yüzeyinin hafif dalgalı ve akenin yuvarlak bir şekle sahip olduğu görülmektedir. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri açıkça görülmektedir. Ekzokarp, çeperleri oldukça kalınlaşmış tek sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarpın tamamen sklerenkimatik hücrelerden oluşmuştur. İlginç bir şekilde mezokarpın dış yüzeye yakın bölgelerinde ve içine ekzokarpıda alacak şekilde parankimatik hücre kümeleri yer almaktadır. Mezokarp 210-230 µm genişliğindedir. Perikarpın en iç tabakasını ise ince çeperli ve yer yer parçalanmış parankimatik hücrelerden oluşan endokarp yer alır. Akenin köşelerine denk gelen bölgelerde endokarpın kalınlığı artmaktadır. Akenin merkezinde iki bölüm halinde endosperm yer almaktadır. Endosperm besi doku halinde ve bolca besin maddesi taşımaktadır. Endospermin dış yüzeyinde yer alan tohum kabuğu tek sıra halinde belirgin olarak ayrılmaktadır (Şekil 13g).



Şekil 13. *Scorzonera lacera*: a. Kökten enine kesit, b. Göveden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit

3.1.7. *Scorzonera elata* Boiss.

Endemik çok yıllık bir tür olan *Scorzonera elata* Doğu Akdeniz elementir. Bu tür Türkiye Florasında(Chamberlain,1975) Ege ve Akdeniz Bölgesinde yer alan İstanbul, Bursa, Manisa, İzmir, Aydın, Muğla ve Antalya illerinden kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan örnekler Muğla ili çevresinden toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 1’de gösterilmiştir. Türün çiçeklenme zamanı Mayıs-Haziran ve meyvelenme dönemi Haziran-Temmuz aylarıdır. Bu tür yetiştirme ortamı olarak kalkerli alanlar, *Pinus* altları ve açıklıkları, eğimli taşlık alanlar ve 500-1600 m’ler arası yükseklikleri tercih ederler (Şekil 14).



Şekil 14. *Scorzonera elata*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği (Makbul, 204)

S. elata'nın anatomik özellikleri kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitlerden incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Çok yıllık köklerden alınan enine kesitlerde, dıştan merkeze doğru sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem bulunmaktadır. Periderma tabakası çok sıralı ve 380-410 μm kalınlığındadır. Peridermanın en dış ve orta kısmında kalan hücrelerin çeperleri çok fazla kalınlaşmıştır. Bu iki bölüm arasında kalan tabaka ile en iç tabaka hücreleri ise ince çeperli, dikdörtgenimsi ve sık dizilişli hücrelerden oluşmuştur. Kortekste salgı hücreleri gruplar yada ıralar halinde bulunmaktadır. Floemde salgı içeren hücreler ışınsal olarak dizilmişlerdir. Salgı hücreleri içerisinde yer yer parankimatik hücreler bulunmaktadır. Ksilem kökte çok geniş bir alan kaplamaktadır. Ksilemin büyük bir oranı ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Trakeler parankimatik hücrelerin

aralarında tek tek, az sayıda ve merkeze yakın bölümlerde yer alır. Ksilem kolları merkezde hemen hemen birleşmiş durumdadır. Ksilemin kök çapına oranı 0,67' dir (Şekil 15a-b).

Enine kesitlerde gövdenin genel görünümü dairemsidir (Şekil 15c). Gövdenin en dışında dikdörtgenimsi, sık dizilişli hücrelerden oluşan bir epidermis yer almaktadır. Epidermisin üzerinde ince bir kutikula tabakası bulunmaktadır. Koruyucu dokudan sonra iletim demetlerinin karşılıklarına denk gelen bölümde 3-6 sıra halinde ve 50-65 µm kalınlığında bir kollenkima yer almaktadır. Aralarda ise kollenkima tek sıra halinde devam etmektedir. Korteks izodiyametrik, farklı büyüklükte ve aralarında hücrelerarası boşluklara sahip parankimatik hücrelerden meydana gelmiş 7-8 sıra halinde yer alan korteksin ortalama kalınlığı 150-160 µm'dir (Şekil 15c).

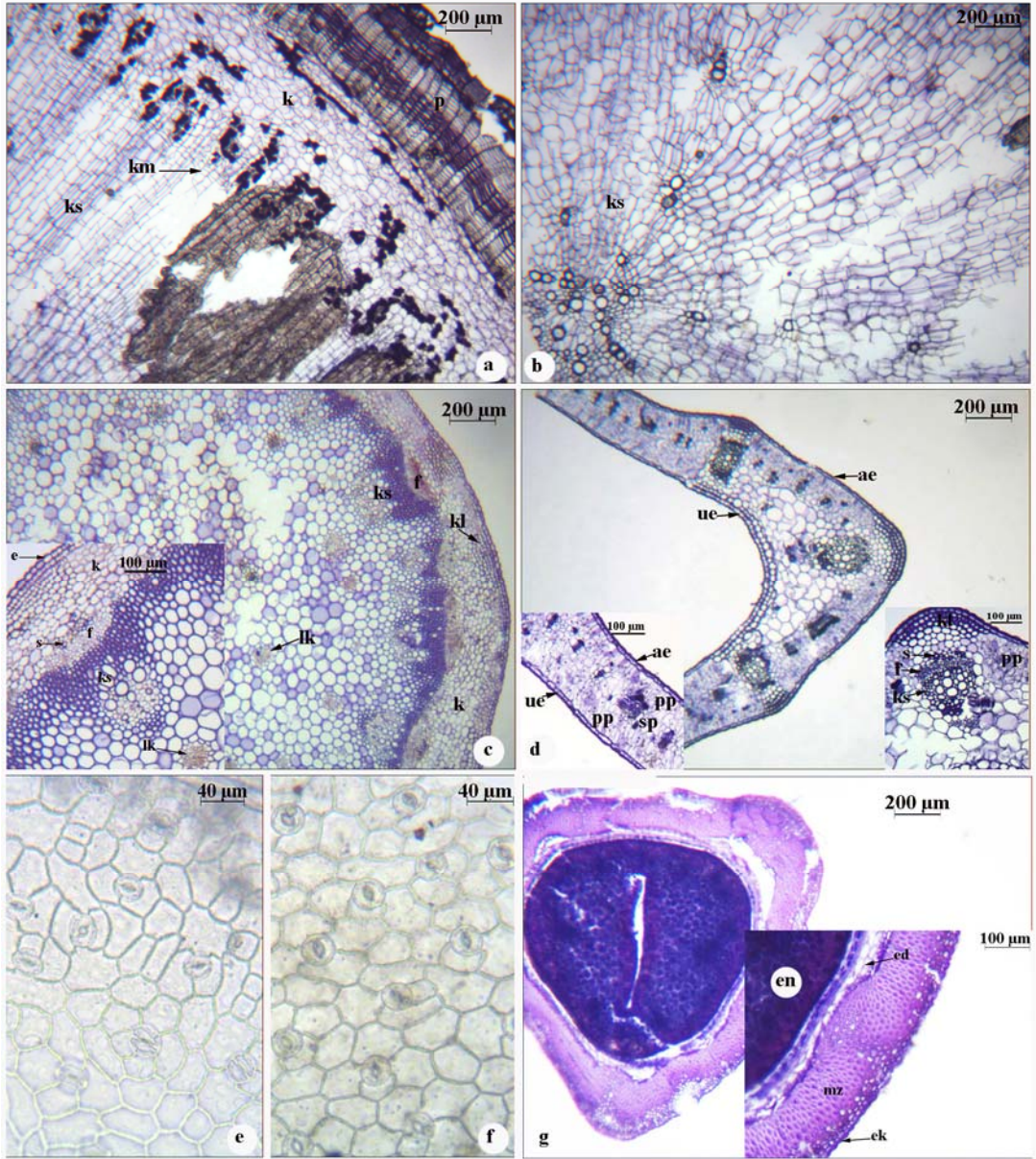
Gövdede iletim dokusu tek sıra halinde ve farklı büyüklüklerde olan kollateral tipte iletim demetlerinden oluşmuştur. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. İnce çeperli, sık dizilişli, küçük hücreden meydana gelen floemde grup halinde sklerenkima hücreleri yer almaktadır. Ksilemin genişliği floemin genişliğinin yaklaşık olarak 2 katı kadardır. Ksilemin floeme komşu olan bölümünde oğun trakeitler dikkati çekmektedir. Trakeler ışınsal olarak yer alırlar. Ksilemin öz bölgesine bakan bölümünde sklerenkimatik hücreler yer almaktadır. Sklerenkima hücreleri aynı zamanda demetler arasında da devam etmektedir. Öz bölgesi farklı büyüklüklerde, ince çeperli ve aralarında hücreler arası boşluklara sahip parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Bu parankima hücreleri arasında küçük ve çok sayıda dağınık halde lateks kanalları mevcuttur (Şekil 15c).

Orta damar ve mezofil doku şeklinde ele alınan yapraktan enine kesitleride orta damar bölgesinin tipik bir yay şeklinde olduğu görülmektedir (Şekil 15d). Orta damar bölgesinin merkezinde büyük bir iletim demeti yer almaktadır. İletim demetinin çevresi ince çeperli ve aralarında hücreler arası boşluklara sahip parankimatik hücreler tarafından kuşatılmıştır. Epidermis ile iletim demeti arasında kalınlığı 50-60 µm olan kollenkima dokusu mevcuttur. Palizat parankimasının başladığı noktada sonlanan kollenkima üst epidermis boyunca ise 1-2 sıra halinde kesintisiz olarak devam etmektedir. İletim demetleri gövde iletim demetlerine benzerlik göstermektedir. Floemde az sayıda ve tek tek sklerenkima hücreleri bulunmaktadır. Ksilemde trakeler ışınsal olarak dizilmişlerdir. Trakelerin aralarında trakeitlerle birlikte parankimatik hücreler yer almaktadır (Şekil 15d).

Mezofil doku, alt ve üst epidermis arasında kalan palizat ve sünger parankiması ile iletim demetlerinden oluşmaktadır. Uzun, sık dizilişli ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeyde 2 sıra halinde yer almaktadır (Ekvifasiyal yaprak). Palizat parankiması hücreleri yer yer stoma boşlukları ile kesintiye uğramıştır. Her iki palizat arasında dairemsi ve ince çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması bulunur (Şekil 15d). Mezofil doku boyunca küçük iletim demetleri yoğun olarak yer almaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,36'dır (Şekil 15d).

Yaprağın alt ve üst yüzeylerinden alınan kesitlerde anomositik tip stomaların her iki tarafta da bulunduğu görülmektedir (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 150 stoma ve 850-860 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 25-35 x 20-30 µm, epidermis hücreleri ise 45-55 x 20-30 µm boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 14,8'dir (Şekil 15e). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 178 stoma ve 850-860 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 25-35 x 20-30 µm, epidermis hücreleri ise 40-50 x 25-30 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 11,1'dir (Şekil 15f).

Bu türün akenleri tüysüz ve dış yüzeyleri pürüzsüzdür. Enine kesitlerde akenin üçgenimsi bir şekle sahip olduğu görülmektedir. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri açıkça belirgindir. Ekzokarp, çeperleri oldukça kalınlaşmış tek sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarpın dış yüzeyi 2-3 sıra halinde çeperleri kalınlaşmış parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Geriye kalan kısmı ise sklerenkimatik hücrelerden oluşur. Mezokarpın kalınlığı ortalama 130-150 µm'dir. Perikarpın en iç tabakasını ince çeperli, küçük ve yer yer parçalanmış parankimatik hücrelerden oluşan endokarp oluşturur. Akenin köşelerine denk gelen bölgelerde endokarpın kalınlığı artmaktadır. Akenin merkezinde iki bölüm halinde endosperm yer almaktadır. Endosperm besi doku halinde ve bolca yedek besin maddesi taşımaktadır. Endospermin dış yüzeyinde tek sıra hücreden oluşan, yatay olarak uzanan ve çeperleri oldukça kalınlaşmış tohum kabuğu bulunmaktadır (Şekil 15g).



Şekil 15. *Scorzonera elata*: a-b. Kökten enine kesit, c. Gövdeden enine kesit, d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit

3.1.8. *Scorzonera parviflora* Jacq.

Çok yıllık bir türdür. Bu tür Türkiye Florasında İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Ankara, Çankırı, Çorum, Sivas, Kırşehir, Konya ve Niğde illeri ile Doğu Anadolu'dan Kars, Erzurum ve Sivas illerinden kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan örnekler Erzurum Aşkale ili civarından toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 1' de gösterilmiştir. Türün çiçeklenme zamanı Mayıs ve Haziran aylarıdır. Yetiştirme alanı tuzlu bölgelerdir (Şekil 16).



Şekil 16. *Scorzonera parviflora*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği (Makbul, 88)

S. parviflora'nın anatomik özellikleri kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinde incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Çok yıllık köklerden alınan enine kesitlerde, dıştan merkeze doğru sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem yer almaktadır. Çok tabakalı olan periderma 135-155 µm kalınlığındadır. Periderma çeperleri fazla kalınlaşmayan dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuştur. Korteks izodiyametrik, farklı boyutlarda ve hücreler arası boşlukları fazla olan 4-5 sıra parankimatik hücreden oluşmuştur. Floemde kambiyumdan başlayarak kortekse kadar ışınsal sıralar halinde uzayan salgı hücreleri yer almaktadır. Floem çok sayıda, ince çeperli ve genellikle dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuştur. Floem ile ksilem arasında ince çeperli ve sık dizilişli 5-6 sıra hücreden oluşan kambiyum vardır. Kambiyumdan merkeze kadar olan bölümü ise ksilem oluşturmaktadır. Ksilemde ince çeperli ve parankimatik hücreler oldukça yoğundur. Trake ve trakeidler az sayıda, ışınsal sıralarda ve gruplar halinde bulunmaktadır. Ksilem kökün merkezine kadar uzandığından

ayrıca bir öz bölgesi bulunmamaktadır. Ksilem içerisinde yatay sistemde parankimatik öz ışınları uzanmaktadır. Ksilem dokusunun kök çapına oranı ortalama 0,77'dir (Şekil 17a).

Gövde genel olarak küresel bir görünüme sahiptir (Şekil 17b). Gövdenin en dışında tek tabakalı, ince çeperli, genellikle dikdörtgenimsi, irili ufaklı hücrelerden oluşan bir epidermis yer almaktadır (Şekil 17b). Epidermis yüzeyi ince bir kutikula tabakası ile örtülüdür. Epidermisin hemen altında ve iletim demetlerinin karşılıklarına denk gelen bölgelerde 2-3 sıra diğer bölgelerde ise 1-2 sıra kollenkima yer almaktadır. Korteks değişik büyüklüklerde, izodiyemetrik ve hücreler arası boşluklara sahip 8-10 sıralı hücrelerden oluşmuştur. Korteks parankiması hücreleri arasında yer yer havalandırma parankiması da yer almaktadır. Korteksin genişliği 230-250 µm'dir (Şekil 17b).

İletim dokusu farklı büyüklüklerde ve tek sıra halindeki kollateral tip iletim demetlerinden meydana gelmiştir. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floem ince çeperli, sık dizilişli, küçük ve çok sayıda hücreden meydana gelmiştir (Şekil 17b). Ksilem floemin yaklaşık olarak iki katı büyüklüğündedir. Ksilem ışınsal sıralar halinde yer alan trakeler trakeitlerle birlikte bulunmaktadır. Trake ve trakeitlerin aralarında yer yer ince çeperli parankimatik hücreler bulunmaktadır. Öz bölgesi farklı büyüklüklerde, çokgen veya dairemsi parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Merkezde parankimatik hücreler tarafından çevrelenmiş bir boşluk bulunmaktadır (Şekil 17b).

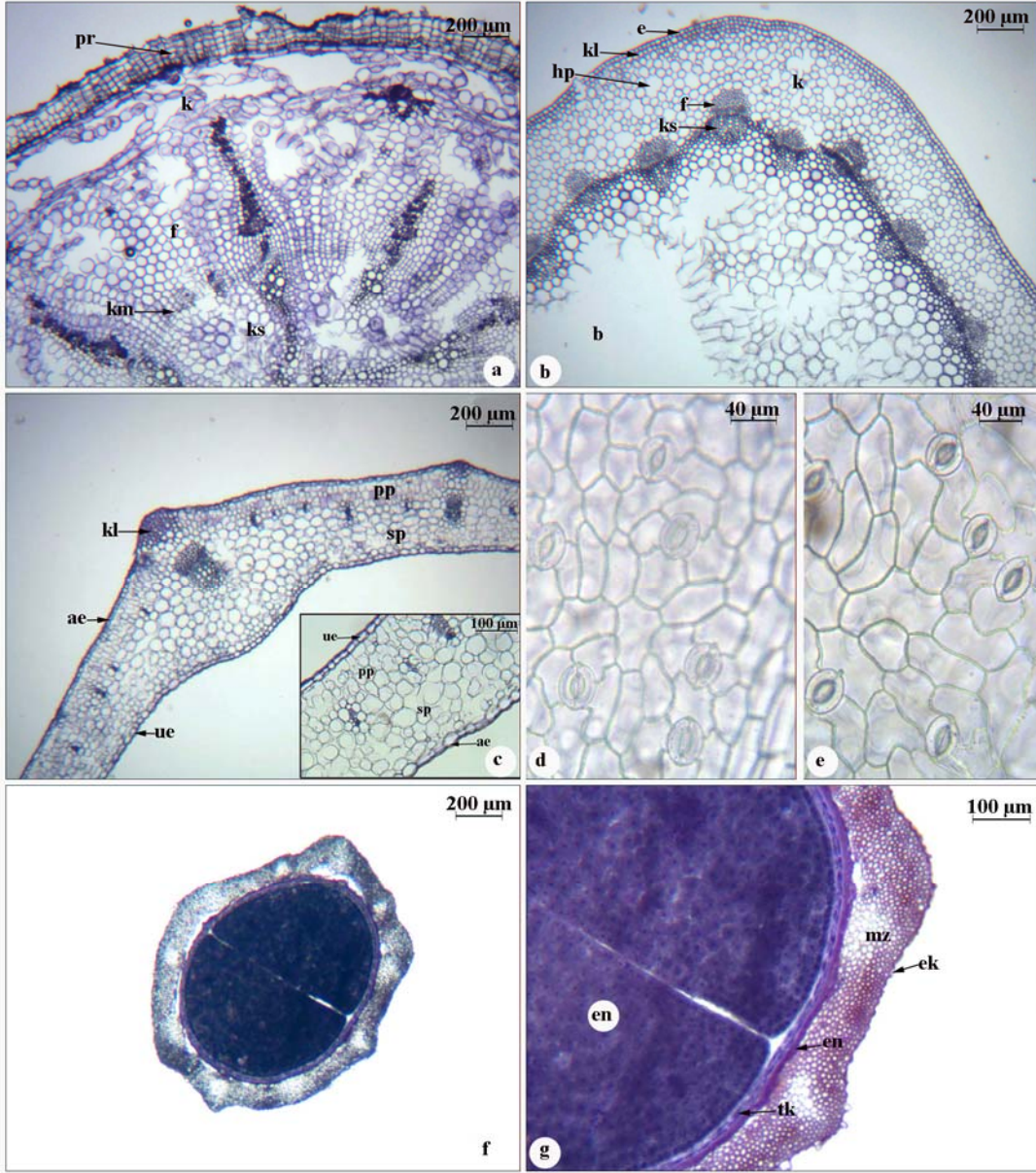
Anatomik incelemelerde yaprak, orta damar ve mezofil doku şeklinde iki kısımda ele alınmıştır. Enine kesitlerde orta damar bölgesinin yaya şeklinde ve alt ile üst epidermisin dışı doğru bir çıkıntı yaptığı görülmektedir (Şekil 17c). Orta damarın merkezinde büyük bir iletim demeti yer almaktadır. Alt epidermise paralel yüzeyde palizat parankiması kollenkimaya kadar devam etmektedir. Orta damarın merkezi ince çeperli ve aralarında hücreler arası boşlukları olan parankimatik hücreler tarafından doldurulmuştur. İletim demetleri ile alt epidermis arasında kalınlığı 85-110 µm olan kollenkima yer alır. İletim demetleri genel olarak gövdenin iletim demetlerine benzerlik göstermektedir.

Mezofil doku palizat ve sünger parankiması ile iletim demetlerinden oluşmaktadır. Palizat parankimasının sadece alt epidermis tarafında olması bu türün en önemli özelliğidir. Uzun, sık dizilişli, bol kloroplastlı ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt epidermise bakan yüzeyde 2-3 sıra halinde yer almaktadır. Üst epidermise bakan tarafında ise ince çeperli ve aralarında geniş hücreler arası boşluklara sahip bir

sünger parankiması yer almaktadır. Mezofil doku boyunca sünger parankiması hücreleri arasında küçük ve çok sayıda iletim demetleri bulunmaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,60'dır (Şekil 17c).

Yaprağın alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki tarafta da bulunmaktadır (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 72 stoma ve 640-660 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 35-40 x 25-35 µm, epidermis hücreleri ise 55-65 x 20-30 µm boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 9,9'dur (Şekil 17d). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 64 stoma ve 475-490 epidermis hücresi yer almaktadır. Stoma hücreleri 30-40 x 25-35 µm, epidermis hücreleri ise 70-80 x 25-35 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 11,6'dır (Şekil 17e).

S. parviflora'ya ait akenler tüysüzdür. Akenlerden alınan enine kesitlerde perikarpın dış yüzeyinin hafif dalgalı ve akenin dairemsi olduğu görülmektedir. Perikarpıta ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri belirgindir. Ekzokarp, çeperleri oldukça kalınlaşmış tek sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarp ise 100-130 µm kalınlıkta kalın çeperli sklerenkimatik hücrelerinden oluşmaktadır. Ancak sklerenkima hücreleri arasında gruplar halinde parankimatik hücreler yer almaktadır. Perikarpın en iç tabakasını ise kalın çeperli ve 1-2 sıra oluşan endokarp oluşturmaktadır. Akenin merkezinde iki bölüm halinde endosperm yer almaktadır. Endosperm besi doku halinde ve bolca yedek besin maddesi taşımaktadır. Endospermin dış yüzeyinde tek sıralı tohum kabuğu bulunmaktadır (Şekil 17f-g).



Şekil 17. *Scorzonera parviflora*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit

3.1.9. *Scorzonera amasiana* Hausskn. & Bornm.

Endemik çok yıllık bir türdür. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Kritik (CR) kategorisinde yer almaktadır (Ekim ve ark., 2000). Bu tür Türkiye Florası'nda Amasya ili civarından kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan bu türe ait örneklerde Amasya çevresinden toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 1' de gösterilmiştir. Türün çiçeklenme zamanı Mayıs-Haziran ve meyve dönemi Haziran aylarıdır. Bu tür daha çok kayalık eğimli araziler ile 360-800 m'ler arasında yayılış gösterir (Şekil 18).



Şekil 18. *Scorzonera amasiana*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği (Makbul, 188)

Bu taksonun anatomik özellikleri kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinde incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Çok yıllık köklerden alınan enine kesitlerde dokular net olarak birbirinden ayrılmaktadır. Peridermis çok tabakalı ve 250-280 μm kalınlığındadır. Peridermanın dış yüzey hücre çeperleri oldukça kalınlaşmış ve bu kısım dökülücü özelliktedir. İç yüzey ise yatay sıralar halinde sık dizilişli ve çok tabakalı hücrelerden meydana gelmiştir. Korteks farklı büyüklüklerde parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Kortekste yer yer küme halinde salgı hücreleri yer alır. Kökte geniş bir yer kaplayan floemde salgı hücreleri tek sıra halinde ışınal olarak dizilmişlerdir. Salgı hücrelerinin aralarında parankimatik hücreler düzenli olarak bulunmaktadır. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halinde dizilmişlerdir. Trakeler arasında küçük, ince çeperli ve sıralar halinde dizilmiş parankimatik hücreler yer almaktadır. Kök merkezinde parankimatik bir öz bulunmaktadır. Öz bölgesi değişik büyüklükte, ince çeperli ve aralarında fazla boşluk bulunan

parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Ksilem dokusunun kök çapına oranı 0,36'dır (Şekil 19a).

Gövde anatomik olarak dairemsi görünümde olup köşelerde dışa doğru hafif bir çıkıntı yapmıştır (Şekil 19b). Gövdenin en dışında koruyucu doku olarak tek tabakalı, ince çeperli ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan bir epidermis yer almaktadır (Şekil 19b). Epidermisin yüzeyi yoğun olarak basit tüylerle kaplıdır. Epidermis ile iletim demetleri arasında 50-60 µm kalınlığında kollenkima yer almaktadır. Kollenkima diğer bölgelerde ise 1-2 sıra halinde devam etmektedir. Epidermisinden sonra farklı boyutlarda parankimatik hücrelerden oluşan korteks yer alır. 10-14 sıra parankimatik hücreden oluşan korteks 200-220 µm kalınlığındadır (Şekil 19b).

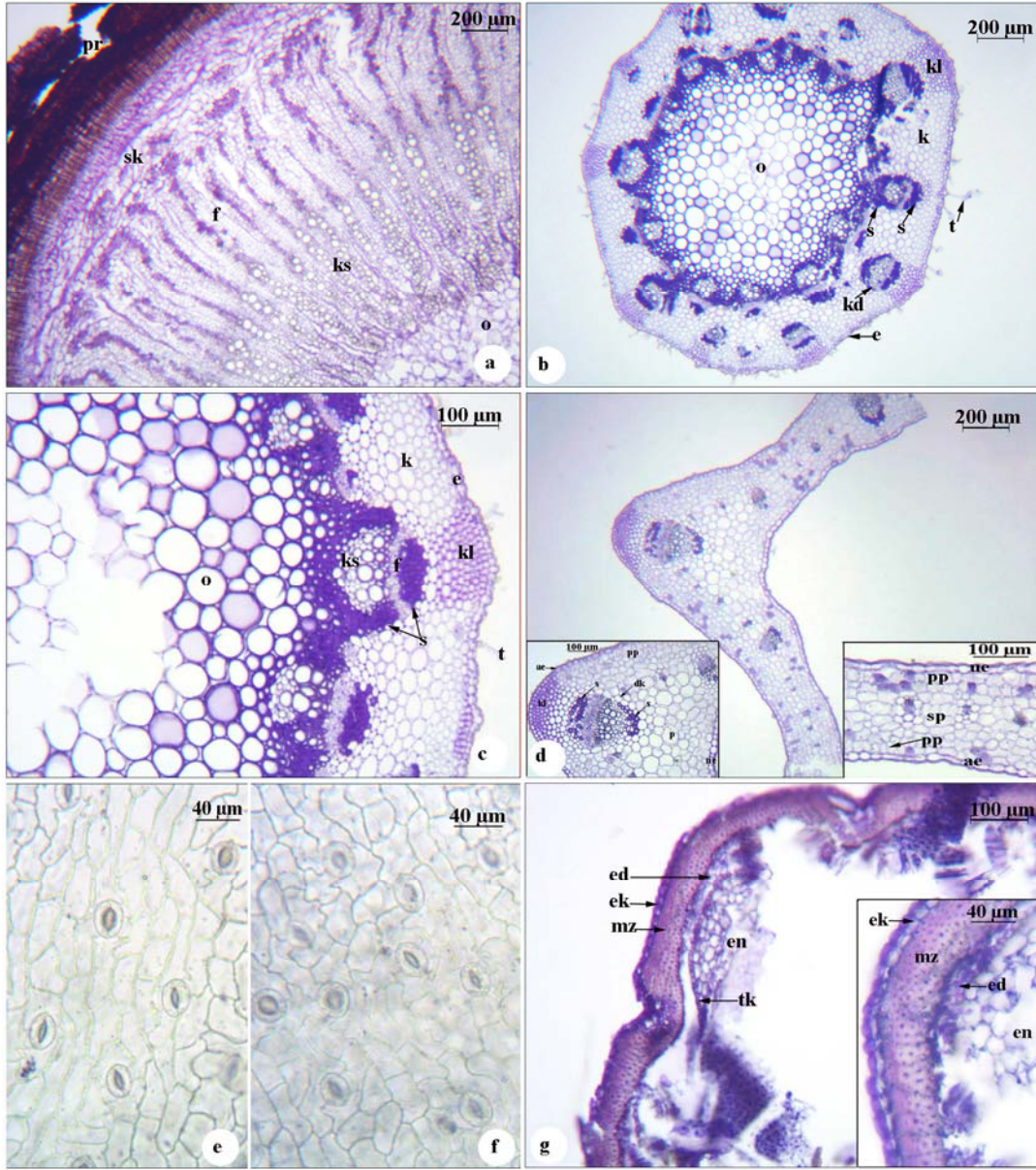
İletim demetleri bir kuşak halinde gövdeyi sarmaktadır. Bunlardan başka kortekste bireysel olarak korteks demetleri yer almaktadır. Bu demetlerin karşısındaki kollenkima daha fazla kalınlaşmıştır. Kuşak oluşturan iletim dokusunda köşelere denk gelen iletim demetleri büyük, aralardakilerin ise küçük olduğu görülmektedir. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floem ve ksilemin her ikisinde de sklerenkima yoğun olarak bulunur. Floemde ince çeperli hücreler dar bir alana sıkışmıştır. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde bulunmaktadır. Trake ve trakeitler arasında çok az sayıda parankimatik hücreler bulunmaktadır. Ksilemin öz bölgesine bakan yüzü tamamen sklerenkima ile çevrelenmiştir. Öz bölgesi farklı büyüklükte, ince çeperli ve izodiyametik hücrelerden oluşmuştur (Şekil 19c).

Anatomik olarak orta damar ve mezofil doku olarak ele alınan yaprakta orta damar bölgesinin üçgen şeklinde olduğu görülmektedir (Şekil 19d). Orta damarda büyük ve tek bir iletim demeti bulunmaktadır. Palizat parankiması orta damarın alt yüzeyi boyunca kollenkimaya kadar devam etmektedir. İletim demeti ile alt epidermis arasında 60-75 µm kalınlığında kollenkima yer almaktadır. İletim demetleri genel olarak gövdenin iletim demetlerine benzerlik göstermektedir. Floemde ince çeperli hücrelerden oluşan bölge geniş yer kaplamaktadır. Floemde küme şeklinde sklerenkima hücreleri bulunmaktadır. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde dizilmiştir. Floeme benzer şekilde ksilemde de gruplar halinde sklerenkima hücreleri yer alır. Orta damarın merkezi ince çeperli ve aralarında hücreler arası boşlukları olan parankimatik hücreler tarafından doldurulmuştur (Şekil 19d).

Mezofil doku palizat ve sünger parankiması ile bunlara arasında yer alan iletim demetlerinden oluşmaktadır. Uzun, sık dizilişli, bol kloroplastlı ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt epidermise bakan yüzeyde 2, üst epidermise bakan yüzeyde ise 2 sıra halinde yer almaktadır (Ekvifasiyal yaprak). Her iki palizat arasında dairemsi, ince çeperli ve geniş hücreler arası boşluklara sahip sünger parankiması yer almaktadır. Mezofil doku boyunca sünger parankiması hücreleri arasında küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,56'dır (Şekil 19d).

Yaprağın alt ve üst yüzeylerden alınan yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki yüzeyde bulunmaktadır (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 136 stoma ve 845-860 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 25-35 x 20-25 µm, epidermis hücreleri ise 40-50 x 15-25 µm boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 13,6'dır (Şekil 19e). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 121 stoma ve 860-880 epidermis hücresi mevcuttur. Stoma hücreleri 25-35 x 20-25 µm, epidermis hücreleri ise 40-50 x 15-20 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 12,1'dir (Şekil 19f).

S. amasiana'ya ait akenlerin dış yüzü tüysüz ve pürüzsüzdür. Akenlerden alınan kesitlerde perikarpın dış yüzeyinin hafif dalgalı olduğu görülmektedir. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri açıkça görülmektedir. Ekzokarp, kalın çeperli tek sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarp ise 45-55 µm kalınlığında sklerenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Perikarpın en iç tabakasını ise ince çeperli, küçük ve yer yer parçalanmış parankimatik hücrelerden oluşan endokarp oluşturmaktadır. Akenin merkezinde yer alan endosperm besi doku halinde ve bolca yedek besin maddesi taşımaktadır. Endosperm dış yüzeyinde tek sıra hücreden oluşan tohum kabuğu belirgindir (Şekil 19g).



Şekil 19. *Scorzonera amasiana*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit

3.1.10. *Scorzonera rigida* Aucher in DC.

Çok yıllık bir tür olan *Scorzonera rigida* İran-Turan elementidir. Çalışmamızda kullanılan örnekler Erzincan ili civarından toplanmıştır. Çiçeklenme dönemi Haziran-Temmuz ayları olan *S. rigida* yetişme alanı olarak alpin bölge-kayalık alanları tercih eder (Şekil 20). Türün toplanma bilgileri Tablo 1’de verilmiştir.



Şekil 20. *Scorzonera rigida*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği (Makbul, 156)

Bu taksonun anatomik yapısı kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinden incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Çok yıllık köklerden alınan enine kesitlerde, dıştan merkeze doğru sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem bulunmaktadır. Peridermis çok tabakalı ve 180-200 µm kalınlığındadır. Dış yüzeyindeki hücre çeperleri oldukça kalınlaşmıştır. Peridermanın iç yüzü ise yatay olarak düzenlenmiş 4-5 sıra halinde, çok katlı, ince çeperli ve sık dizilişli hücrelerden oluşmuştur. İletim dokusunun gelişmesi ile dar bir alana sıkışan korteks 1-2 sıra hücreden oluşmaktadır. İnce çeperli, küçük ve çok sayıda hücreden oluşan floemde ışınsal sıralar halinde salgı hücreleri yer almaktadır. Ksilemde trakeler ışınsal sıralarda dizilmişlerdir. Kök merkezinde dairesel ince çeperli hücrelerden oluşan parankimatik bir öz bölgesi yer alır. Ksilemin kök çapına oranı 0,66’dır (Şekil 21a).

Gövde anatomik olarak en dışta koruyucu doku olarak tek tabakalı, ince çeperli ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis yer almaktadır (Şekil 21b). Epidermis yüzeyi ince bir kutikula tabakası ile örtülmüştür. Epidermis ile iletim demetleri arasında 65-75 µm kalınlığında ve 3-4 sıralı kollenkima yer almaktadır. Kollenkima diğer bölgelerde ise tek

sıra halinde devam etmektedir. Korteks değişik büyüklüklerde, izodiyemetrik ve hücreler arası boşluklara sahip 6-7 sıralı hücreden oluşur ve genişliği 85-100 µm'dir (Şekil 21b).

Kollateral tip iletim demetlerigövdeye paralel olarak tek sıra halinde dizilmiştir. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floem ince çeperli, sık dizilişli, küçük ve çok sayıda parankimatik hücreden oluşmaktadır. Bu hücreler ile korteks arasında gruplar halinde sklerenkima hücreleri yer alır. Işınsal sıralar halindeki trakeler ile parankima hücrelerinden oluşan ksilemin çevresi ve iletim demetlerinin arası yoğun sklerenkimatik hücrelerle kuşatılmıştır. İletim demetlerinde ksilem floemin yaklaşık olarak iki katı büyüklüğündedir. Öz bölgesi farklı büyüklüklerde, çokgen ya da dairemsi parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Gövdenin büyük bir kısmını işgal eden öz parankiması hücreleri bolca hücreler arası boşluklara sahiptir (Şekil 21c).

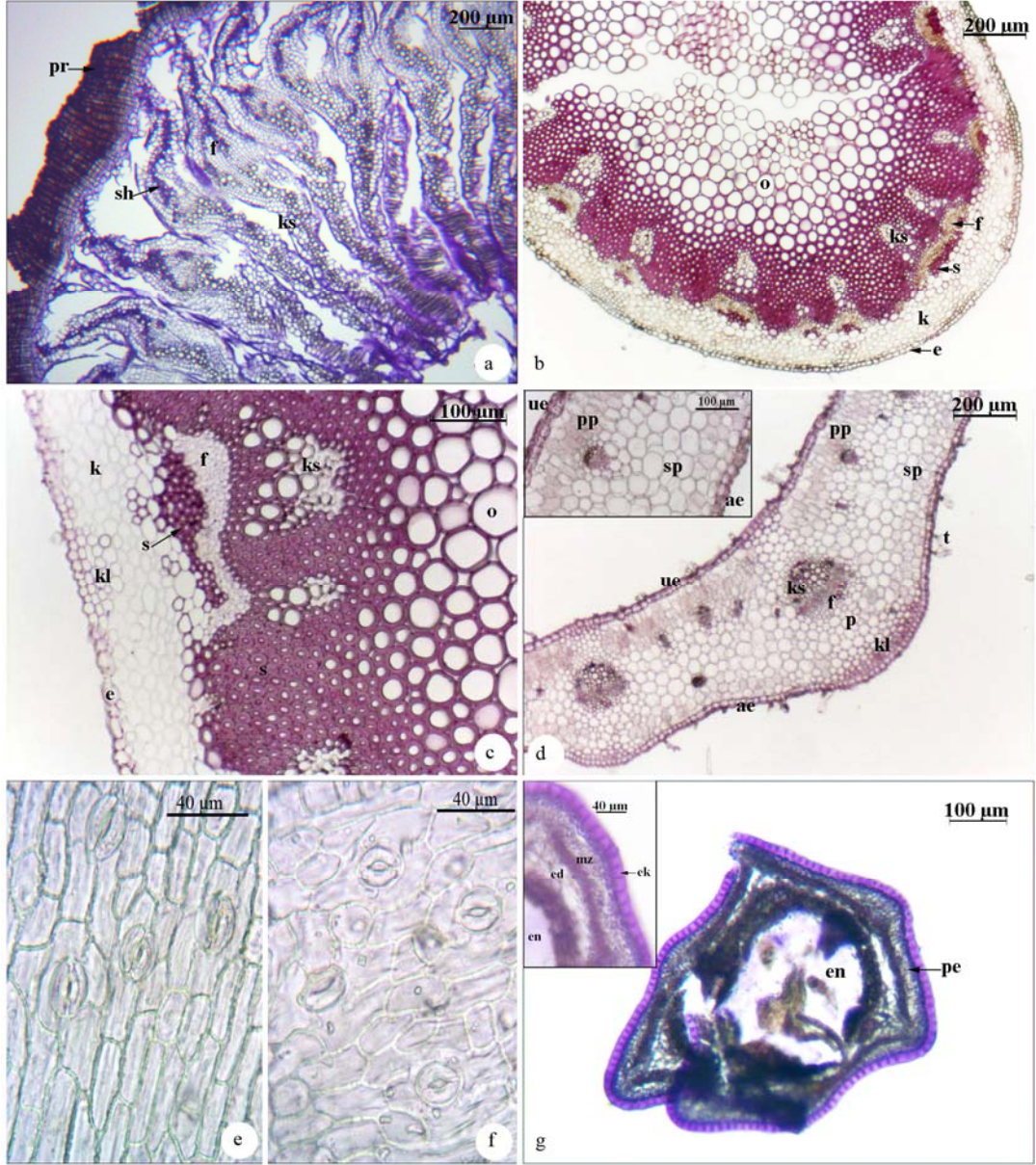
Anatomik incelemelerde yaprak, orta damar ve mezofil olmak üzere iki şekilde ele alınmıştır (Şekil 21d). Yay görünümlü orta damar bölgesinde tek bir tane büyük iletim demeti bulunmaktadır. Dar bir alana sıkışmış orta damar bölgesinde mezofil doku kesintiye uğramıştır. İletim demeti ile alt epidermis arasında kalınlığı 50-65 µm olan kollenkima bulunmaktadır. Kollenkima, orta damarın üst epidermise paralel yüzeyinde 2-3 sıra halinde yer almaktadır. İletim demetleri yapısal olarak gövde iletim demetlerine benzerdir. Ksilemde trake ve trakeitler ışınsal olarak dizilmiştir. Floemde birkaç hücreli gruplar halinde sklerenkima hücreleri bulunmaktadır (Şekil 21d).

Mezofil doku, alt ve üst epidermis yüzeyleri arasında kalan palizat ve sünger parankiması ile iletim demetlerinden oluşmaktadır. Uzun, sık dizilişli, bol kloroplastlı ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeyde 2 sıra halinde yer almaktadır (Ekvifasiyal yaprak). Palizat parankiması hücreleri yer yer stoma boşlukları ile kesintiye uğramıştır. Her iki palizat arasında dairemsi ve ince çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması yer almaktadır (Şekil 21d). Mezofil doku boyunca sünger hücreleri ile üst palizat hücreleri arasında küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,34' dür. Yaprığın her iki yüzeyinde basit tüyler yoğun olarak bulunmaktadır (Şekil 21d).

Yaprığın alt ve üst yüzeylerinden alınan kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki yüzeyde de bulunmaktadır (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 71 stoma ve 1400-1450 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 25-35 x 20-25 µm, epidermis hücreleri ise 30-40 x 20-25 µm boyutlarındadır. Alt

epidermis için stoma indeksi 4,7'dir (Şekil 21e). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 64 stoma ve 1200-1300 epidermis hücresi yer alır. Stoma hücreleri 20-30 x 15-25 µm, epidermis hücreleri ise 25-35 x 15-25 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 4,7'dir (Şekil 21f).

Bu türün akenleri tüysüz ve dış yüzeyleri pürüzsüzdür. Akenlerden alınan enine kesitlerde perikarpın dış yüzeyinin hafif dalgalı ve akenin dairemsi ancak belirgin köşelere sahip olduğu görülmektedir. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri açıkça görülmektedir. Ekzokarp, çeperleri oldukça kalınlaşmış tek sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarp ise sklerenkimatik ve parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Mezokarpın genişliği 60-75 µm'dir. Perikarpın en iç tabakasını ise ince çeperli, küçük ve yer yer parçalanmış parankimatik hücrelerden oluşan endokarp oluşturmaktadır. Akenin köşelerine denk gelen bölgelerde endokarpın kalınlığı artmaktadır. Akenin merkezinde iki bölüm halinde endosperm yer almaktadır. Endosperm besin doku halinde ve bolca yedek besin maddesi taşımaktadır. Endospermin dış yüzeyinde tek sıra hücreden oluşan ve yatay olarak uzanan tohum kabuğu bulunmaktadır (Şekil 21g).



Şekil 21. *Scorzonera rigida*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit

3.1.11. *Scorzonera aucherana* DC.

Endemik çok yıllık bir tür olan *Scorzonera aucherana* İran-Turan elementidir. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Duyarlı (VU) kategorisinde yer almaktadır (Ekim ve ark., 2000). *S. aucherana* Türkiye Florası kayıtlarına göre Sivas ve Erzincan illeri civarından kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan örneklerde Erzincan ilinden toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 1’de de gösterilmiştir. Türün çiçeklenme zamanı Haziran –Temmuz ve meyve dönemi Temmuz aylarıdır. Bu tür yoğun kireçli ve jipsli tepeler, tebeşir kayalıklar ve 1000-1500 m’ler arasında yayılış gösterir (Şekil 22).



Şekil 22. *Scorzonera aucherana*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği
(Makbul,167)

Bu taksona ait genel anatomik yapı kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinde incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Kök anatomik olarak sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem bölgelerinden oluşmaktadır. Periderma çok tabakalı ve 210-240 µm kalınlığındadır. Dökülücü olan dış kısmındaki hücre çeperleri oldukça fazla kalınlaşmıştır. Gövdede oldukça az bir alan kaplayan korteks farklı boyutlarda ve 1-2 sıra halinde izodiametrik hücrelerden oluşur. Kökte iletim dokusu geniş bir alan kaplamaktadır. Floem parankimatik hücreler ile salgı hücrelerinden oluşmaktadır. Salgı hücreleri ışınsal olarak dizilmişlerdir ve aralarında ince çeperli ve değişik boyutlarda parankimatik hücreler yer alır. Ksilemde ince çeperli parankimatik hücreler bolca bulunur. Çok yoğun olmayan trakeler ışınsal sıralar halinde dizilmişlerdir. Kök merkezinde parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır. Ksilemin kök çapına oranı 0,58’ dir (Şekil 23a).

Gövde anatomik olarak dairemsi bir görünüme sahiptir (Şekil 23b). En dış kısmında kare hücrelerden oluşan koruyucu doku olarak epidermis yer alır. Epiderminin üzeri kalın bir kutikula tabakası ile örtülmüştür. Epidermis ile iletim dokusu arasında 3-5 sıralı ve 140-150 µm kalınlığında kollenkima yer almaktadır. Kollenkima aralarda tek sıra halinde devam etmektedir. Korteks dokusu değişik büyüklüklerde, izodiyametrik ve hücreler arası boşluklara sahip parankimatik hücrelerden oluşur. Korteksin genişliği 645-665 µm' dir (Şekil 23b).

İletim dokusu, gövde boyunca tek sıra ve gövdeye paralel olarak bulunmaktadır. Ayrıca bu demetlerden başka kortekste dağınık halde bireysel korteks demetleri yer almaktadır. Floem de ince çeperli hücreler geniş yer kaplamaktadır. Bu hücrelerle birlikte ve yoğun olarak sklerenkima hücreleri bulunmaktadır. Ksilemin genişliği floemin genişliğinden daha fazladır. Trakeler ışınal sıralar halinde ve yoğun olarak bulunur. Ksilemde halka şeklinde sklerenkima hücreleri ile kuşatılmıştır. Öz bölgesi ince çeperli, yuvarlak ya da oval ve aralarında hücrelerarası boşluklara sahip parankimatik hücrelerden oluşmuştur (Şekil 23b).

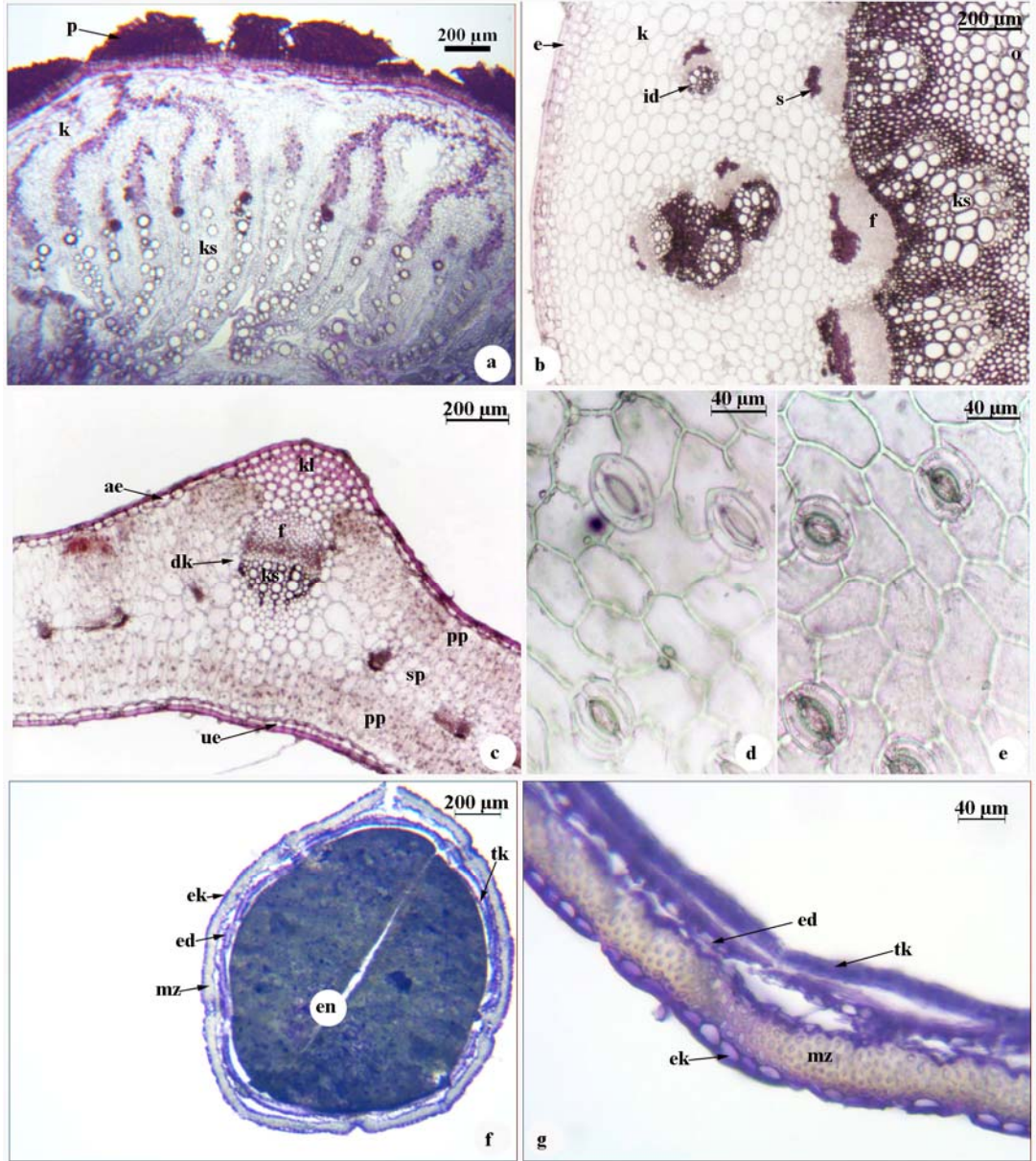
Yaprak anatomisi orta damar ve mezofil doku şeklinde ele alınmıştır (Şekil 23c). V şeklinde bir görünüme sahip orta damar bölgesinde büyük bir iletim demeti yer almaktadır. Palizat parankiması orta damarın alt epidermise paralel yüzeyinde kesintiye uğrarken üst yüzeyinde kesintisiz olarak devam eder. Orta damarın merkezi ince çeperli parankimatik hücreler tarafından doldurulmuştur. İletim demeti ile alt epidermis arasında kalınlığı 175-180 µm olan kollenkima yer alır. İletim demeti gövde demetlerine benzerdir. İletim demetinin çevresi parankimatik demet kını tarafından çevrelenmiştir (Şekil 23c).

Mezofil doku palizat ve sünger parankiması ile iletim demetlerinden oluşmaktadır. Uzun, sık dizilişli, bol kloroplastlı ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeylerde 2-3 sıra halinde yer almaktadır (Ekvifasiyal yaprak). Palizat parankiması hücreleri yer yer stoma boşlukları bulunmaktadır. Her iki palizat arasında değişik şekillerde ve ince çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması yer alır. Mezofil doku boyunca küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,40'dır (Şekil 23c).

Yaprağın alt ve üst yüzeylerinden alınan kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki tarafta da bulunmaktadır (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 85 stoma ve 500-520 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 55-60 x

35-45 µm, epidermis hücreleri ise 50-60 x 30-40 µm boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 14,1'dir (Şekil 23d). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 60 stoma ve 470-485 epidermis hücresi yer alır. Stoma hücreleri 45-55 x 40-45 µm, epidermis hücreleri ise 55-65 x 40-45 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 11,1'dir (Şekil 23e).

S. aucherana'nın akenlerinin dış yüzü uzun seyrek tüylüdür. Enine kesitlerde meyvenin dairemsi-oval bir şekle sahip olduğu görülmektedir. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri açıkça görülmektedir. Ekzokarp, çeperleri oldukça kalınlaşmış tek sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarpta sadece çeperleri fazla kalınlaşmış sklerenkimatik hücreler bulunmaktadır. Mezokarpın kalınlığı 40-50 µm dir. Perikarpın en iç tabakasında ise ince çeperli, küçük ve yer yer parçalanmış parankimatik hücrelerden oluşan endokarp yer alır. Akenin köşelerine denk gelen bölgelerde endokarpın kalınlığı artmaktadır. Akenin merkezinde iki bölüm halinde endosperm yer almaktadır. Endosperm besi doku halinde ve bolca yedek besin maddesi taşımaktadır. Endospermin dış yüzeyinde tek sıra hücreden oluşan ve belirgin tohum kabuğu yer alır (Şekil 23 f-g).



Şekil 23. *Scorzonera aucherana*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit

3.1.12. *Scorzonera kotschyi* Boiss.

Çok yıllık bir tür olan *Scorzonera kotschyi* İran-Turan elementidir. Bu tür Türkiye Florası'nda Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan Adana, Diyarbakır, Urfa ve Mardin illerinden kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan örnekler Kahramanmaraş ilinden toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 1' de gösterilmiştir. Türün çiçeklenme zamanı Mayıs ve Haziran aylarıdır (Şekil 24).



Şekil 24. *Scorzonera kotschyi*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği
(Makbul, 133)

S. kotschyi'nin anatomik yapısı kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinde incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Kökün anatomik yapısında sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem yer alır. Dökülcü özellikte olan peridermanın kalınlığı 155-170 μm civarındadır. Peridermanın iç sıraları sık dizilişli, dikdörtgenimsi ve daha ince çeperli hücrelerden oluşmuştur. Parankimatik hücrelerden oluşan korteks dar bir alana sıkışmıştır. Floem de yoğun olarak salgı içerikli hücrelerle beraber ince çeperli hücreler yer almaktadır. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde ancak çok yoğun olmayacak şekilde dizilmişlerdir. Trakelerin sıralarının aralarında yer alan parankimatik hücreler geniş yer kaplar. Ksilem kolları merkeze kadar uzandığından öz bölgesi bulunmamaktadır. Ksilemin kök çapına oranı 0,64'dür (Şekil 25a).

Gövdenin anatomik olarak dairesel görünüşlü olup bazı köşelerde dışa doğru çıkıntılar bulunur (Şekil 25b). En dışta ince çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis yer alır. Epidermisin üzeri ince bir kutikula tabakası ile örtülmüştür. Epidermisin

ile iletim demetlerine arasındaki bölgede 4-6 sıra hücreli ve 160-180 µm kalınlığında kollenkima bulunur. İnce çeperli, izodiyametrik ve hücreler arası boşluklu parankimatik hücrelerden oluşan korteksin kalınlığı 130-150 µm'dir (Şekil 25b).

Tek sıra halinde dizilen demetlerde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. İnce çeperli hücrelerin yoğun olarak bulunduğu floemde sklerenkima hücreleri küme halinde bulunur. Ksilem trakeler ışınal sıralar halinde dizilmiştir. Trake ve trakeitlerin arasında ince çeperli az sayıda parankimatik hücreler bulunmaktadır. Ksilem kalınlaşmış çeperleri 1-2 sıra hücre tarafından kuşatılmıştır. Parankimatik hücrelerden oluşan öz bölgesinde bu hücreler tarafından çevrelenmiş geniş bir boşluk yer alır (Şekil 25b).

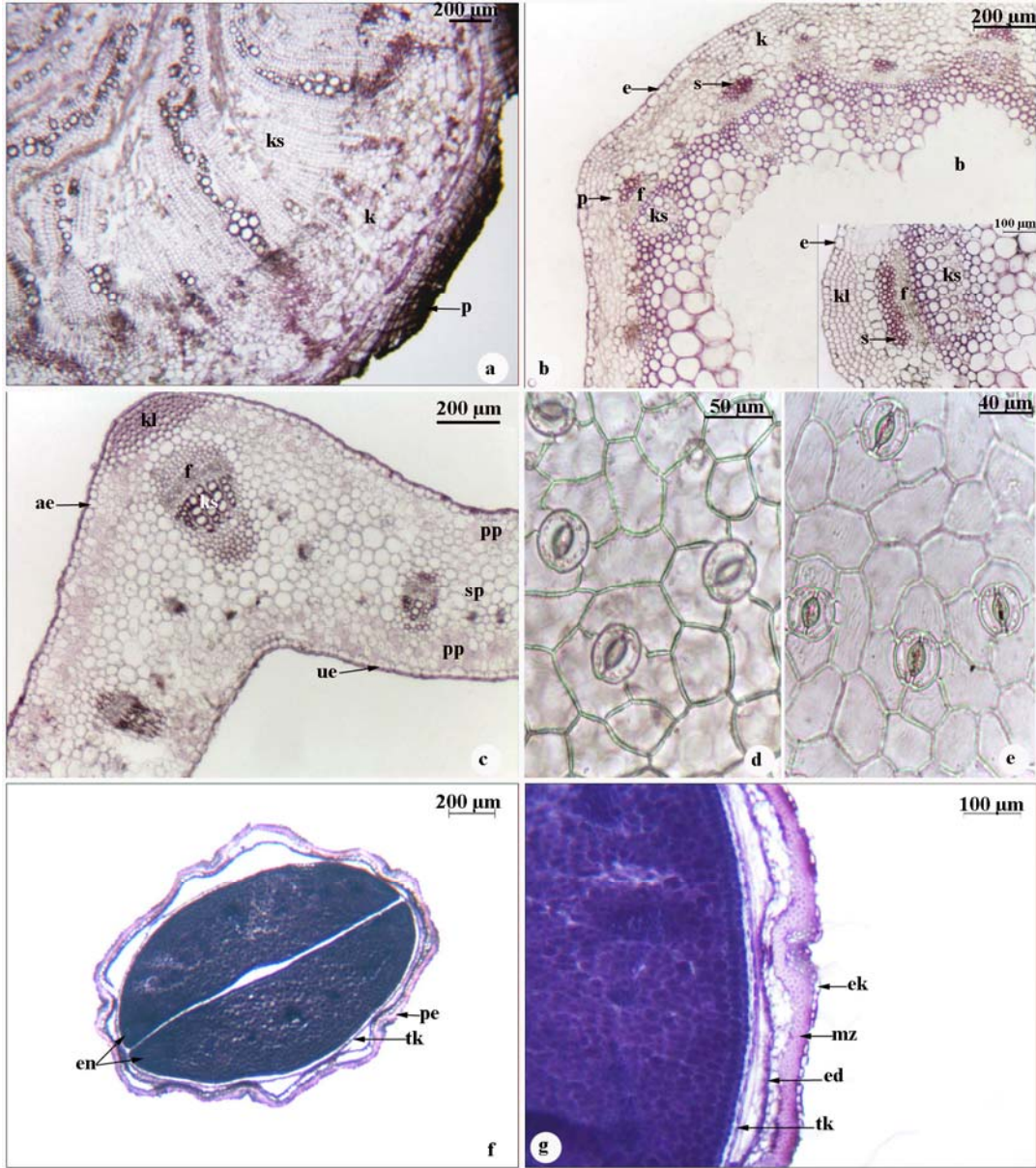
S. kotschy yaprağından alınan enine kesitlerde yaprağın orta damar ve mezofil doku bölgeleri belirgindir. Orta damar bölgesinde büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. Orta damarın merkezinde ince çeperli ve aralarında hücreler arası boşluklara sahip parankimatik hücreler bulunur. Floemin karşısında kalınlığı 100-120 µm olan bir kollenkima yer alır. Yaprak iletim demeti gövde iletim demetine benzerdir. Ancak floemde sklerenkima hücrelerine rastlanmamıştır (Şekil 25c).

Mezofil dokuda palizat ve sünger parankiması ile iletim demetleri yer alır. Uzun, sık dizilişli, bol kloroplastlı ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeylerde 2-3 sıra halinde yer almaktadır (Ekvifasiyal yaprak). Her iki palizat arasında dairemsi ve ince çeperli olan hücrelerden oluşan sünger parankiması bulunur (Şekil 25c). Mezofil doku boyunca sünger parankiması hücreleri arasında küçük iletim demetleri mevcuttur. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 2.2' dir (Şekil 25c).

Yaprağın alt ve üst yüzeylerden alınan yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki tarafta da bulunmaktadır (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 45 stoma ve 300-310 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 35-45 x 30-40 µm, epidermis hücreleri ise 60-70 x 30-40 µm boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 12,8'dir (Şekil 25e). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 48 stoma ve 315-330 epidermis hücresi yer alır. Stoma hücreleri 30-40 x 30-40 µm, epidermis hücreleri ise 55-65 x 30-40 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 13'dür (Şekil 25f).

Bu türün akenleri tüylüdür. Akenlerden alınan enine kesitlerde perikarpın dış yüzeyinin oldukça dalgalı ve akenin ovalimsi olduğu görülmektedir. Perikarpta ekzokarp,

mezokarp ve endokarp bölgeleri açıkça görülmektedir. Ekzokarp, ince çeperli tek sıra hücreden oluşmuştur. Genişliği 30-45 µm olan mezokarp sklerenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Perikarpın en iç tabakasını ise ince çeperli, küçük ve yer yer parçalanmış parankimatik hücrelerden oluşan endokarp yer alır. Akenin köşelerine denk gelen bölgelerde endokarpın kalınlığı artmaktadır. Akenin merkezinde iki bölüm halinde endosperm yer almaktadır. Endosperm besi doku halinde ve bolca yedek besin maddesi taşımaktadır. Tohum kabuğu tek sıra hücreden oluşacak şekilde endospermin dışını örtmektedir (Şekil 25g).



Şekil 25. *Scorzonera kotschy*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit

3.1.13. *Scorzonera renzii* Rech. f.

S. renzii endemik ve çok yıllık bir türdür. Bu tür literatürde Bitlis-Tatvan Karz dağlarından kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan örneklerde aynı lokaliteden toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 1’de gösterilmiştir. *S. renzii* daha çok çayırliklar, eğimli yamaçlar, *Juniperus* ve *Rosa canina* açıklıkları ve 1900-2000 m’ler arasında yayılış gösterir (Şekil 26).



Şekil 26. *Scorzonera renzii*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği
(Makbul, 266)

Bu taksonun anatomik özellikleri kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinde incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Çok yıllık köklerden alınan enine kesitlerde, dıştan merkeze doğru sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem bölgeleri yer almaktadır. Periderma çok tabakalı ve 95-125 μm kalınlığındadır. Korteks dokusu izodiyametrik parankima hücrelerinden oluşmuştur. Kökte floem dokusu oldukça geniş yer kaplamaktadır. Floemin büyük bir kısmını küme halinde ve sıralı olarak dizilmiş salgı hücreleri oluşturmaktadır. Salgı hücrelerinin aralarında ince çeperli ve sık dizilişli hücreleri yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıra hücreden oluşan kambiyum yer alır. Kambiyumdan merkeze kadar olan bölümü ise ksilem oluşturmaktadır. Oldukça fazla sayıda olan trakeler dağınık halde bulunurlar. Trakelerin boyutları ksilemin floeme bakan kısmında daha büyük olup, kök merkezine doğru gidildikçe küçülmektedir. Ksilemin kök çapına oranı 0,77’ dir (Şekil 27a).

Enine kesitlerde dairesel olarak görünen gövdenin en dış kısmında genellikle dikdörtgenimsi ve sık dizilişli hücrelerden oluşan epidermis bulunmaktadır. Epidermis ile iletim dokusunun arasında 4-6 sıralı küme halinde ve 40-55 µm kalınlığında kollenkima yer almaktadır. İnce çeperli parankimatik hücrelerden oluşan korteks 5-7 sıra halinde ve 120-140 µm kalınlığındadır (Şekil 27b).

İletim dokusu tek sıra halinde farklı büyüklüklerde kollateral tip iletim demetlerinden oluşmaktadır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floemin epidermise bakan yüzeyinde küme halinde sklerenkima hücreleri bulunmaktadır. Ksilemde trakeler ışınsal olarak dizilmişlerdir. Trakelerin aralarında küçük parankimatik hücreler yer alır. İnce çeperli parankima hücreleri gövdenin öz bölgesini oluşturur. Gövde merkezinde ise öz parankiması hücreleri tarafından sınırlanan geniş bir boşluk yer almaktadır (Şekil 27b).

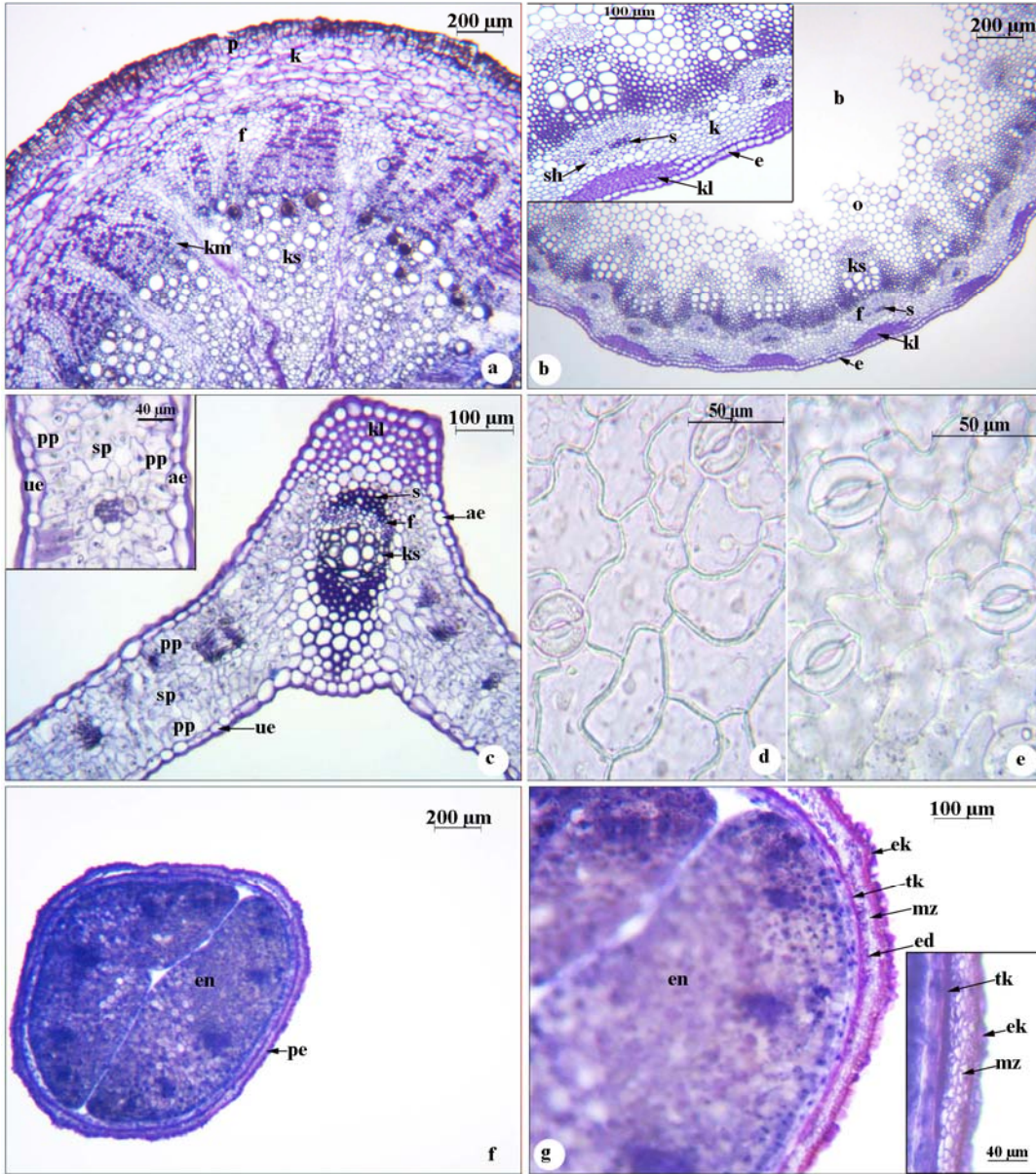
Yaprağın anatomik özellikleri orta damar ve mezofil doku üzerinden incelenmiştir (Şekil 27c). Orta damarda büyük bir iletim demeti yer alır. İletim demeti ile alt epidermis arasında 70-85 µm kalınlığında belirgin kollenkima dokusu mevcuttur. Ksilem ile üst epidermis arasında 4-5 hücreli küme halinde çeperleri kalınlaşmış hücreler vardır. İletim demeti gövdedeki iletim demeti ile benzerlik göstermektedir. Parankima hücrelerinin geniş bir alan kapladığı floemde küme halinde sklerenkimatik hücreler bulunur. Ksilemin floemin yaklaşık iki katı kadar bir genişliğe sahiptir. İletim demetinin çevresi ince çeperli parankimatik demet kını hücreleri tarafından sarılmıştır (Şekil 27c).

Mezofil doku, yüzeyleri arasında kalan palizat ve sünger parankiması ile küçük iletim demetlerinden oluşmaktadır. Uzun, bol kloroplastlı ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst yüzeylerde 2'şer sıra halinde yer alır (Ekvifasiyal yaprak). Palizat parankiması hücreleri yer yer stoma boşlukları ile kesintiye uğramıştır. Her iki palizat parankiması arasında izodiyametrik ve ince çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması yer alır (Şekil 27c). Mezofil doku boyunca sünger ve palizat hücreleri arasında küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,45'dir (Şekil 27c).

Yaprağın alt ve üst yüzeylerden alınan yüzeysel kesitlerde anomositik tip stomalar her iki yüzeyde de bulunduğu görülmektedir (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 100 stoma ve 450-500 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 30-40 x 20-30 µm, epidermis hücreleri ise 50-60 x 25-35 µm

boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 17,7'dir (Şekil 26d). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 200 stoma ve 900-950 epidermis hücresi yer alır. Stoma hücreleri 30-40 x 20-30 µm, epidermis hücreleri ise 45-55 x 20-30 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 17,6'dır (Şekil 27e).

S. renzii'nin akenleri tüysüz ve dış yüzeyleri çıkıntılıdır. Akenlerden alınan enine kesitlerde perikarpın dış yüzeyinin hafif dalgalı ve akenin dairemsi olduğu görülmektedir. Ekzokarp, çeperleri oldukça kalınlaşmış 1-2 sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarp ise 45-55 µm kalınlığında ve çeperleri kalınlaşmış parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Perikarpın en iç tabakası ise dar bir alana sıkışmış hücrelerin sınırları çok net belli olmayan endokarp yer alır. Akenin merkezinde iki bölüm halinde yer alan endosperm besi doku halinde ve bolca yedek besin maddesi taşımaktadır. Endospermin dış yüzeyinde ve onu tamamen çevreleyen ince bir tohum kabuğu yer almaktadır (Şekil 27 f-g).



Şekil 27. *Scorzonera renzii*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit

3.2. Sinonim Taksonların Anatomik Özellikleri

3.2.1. *Scorzonera ekimii* A. Duran.

Endemik ve çok yıllık bir tür olan *Scorzonera ekimii* İran-Turan elementidir. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Kritik (CR) kategorisinde yer almaktadır (Duran, 2001). *S. ekimii* literatürde Yozgat ilinden kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan örnekler Çorum ilinden toplanmıştır. Bitkinin toplanma bilgileri Tablo 1’ de gösterilmiştir. Bu tür daha çok kalker kayalıklar ile 700-750 m’ler arası yüksekliklerde yayılış gösterir (Şekil 28).



Şekil 28. *Scorzonera ekimii*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbaryum örneği
(Makbul,220)

Bu taksona ait genel anatomik yapı kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinde incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

S. ekimii'nin köklerden alınan enine kesitlerde, dıştan merkeze doğru sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem bulunmaktadır. Periderma çok tabakalı ve 140-150 µm kalınlığındadır. Korteks farklı büyüklükte ve hücreler arası boşluklu parankimatik 4-5 sıra hücreden oluşmuştur. Işınsal sıralar halinde yer alan salgı hücreleri kambiyumdan başlayarak floem boyunca kortekse kadar devam eder. Ksilemde trakeler az sayıda, ışınsal sıralarda ve gruplar halinde bulunmaktadır. Kökün merkezinde parankimatik bir öz bulunmaktadır. Ksilemin kök çapına oranı 0,73'dür (Şekil 29a).

Gövde genel olarak yuvarlak bir şekle sahiptir (Şekil 29b). En dış kısımda ince çeperli ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan tek sıra halinde bir epidermis yer alır (Şekil 29b). Epidermisten orijinlenen basit tüyler gövde kesiti boyunca nadir olarak yer alır. Epidermisin altında iletim demetlerinin karşılıklarına denk gelen bölgelerde 60-75 µm

kalınlığında kollenkima yer almaktadır. Diğer bölgelerde ise kollenkima 1-2 sıra halinde devam etmektedir. Korteks 8-9 sıralı hücreden oluşur ve 85-110 µm kalınlığındadır. Korteks dokusu içerisinde dağınık halde yer yer iletim demetleride yer almaktadır. Kollenkima sıra sayısının arttığı bölgelerde korteksin daraldığı görülmektedir (Şekil 29b).

İletim demetleri tek sıra halinde gövdeye paralel olarak uzanır. Ayrıca bu iletim demetleri halkası içerisinde korteks iletim demetleride iletim dokunun bir parçası olarak yer alır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Sklarenkima hücreleri floemde gruplar halinde ksilemde ise onu kuşatacak şekilde yer alır. Ksilemde trakeler az sayıda ve sıralar halinde yerleşmiştir. Gövdenin merkezinde geniş bir öz bölgesi bulunur. İnce çeperli parankimatik hücrelerden oluşan öz bölgesi hücreleri arası boşluklar yaygındır (Şekil 29c).

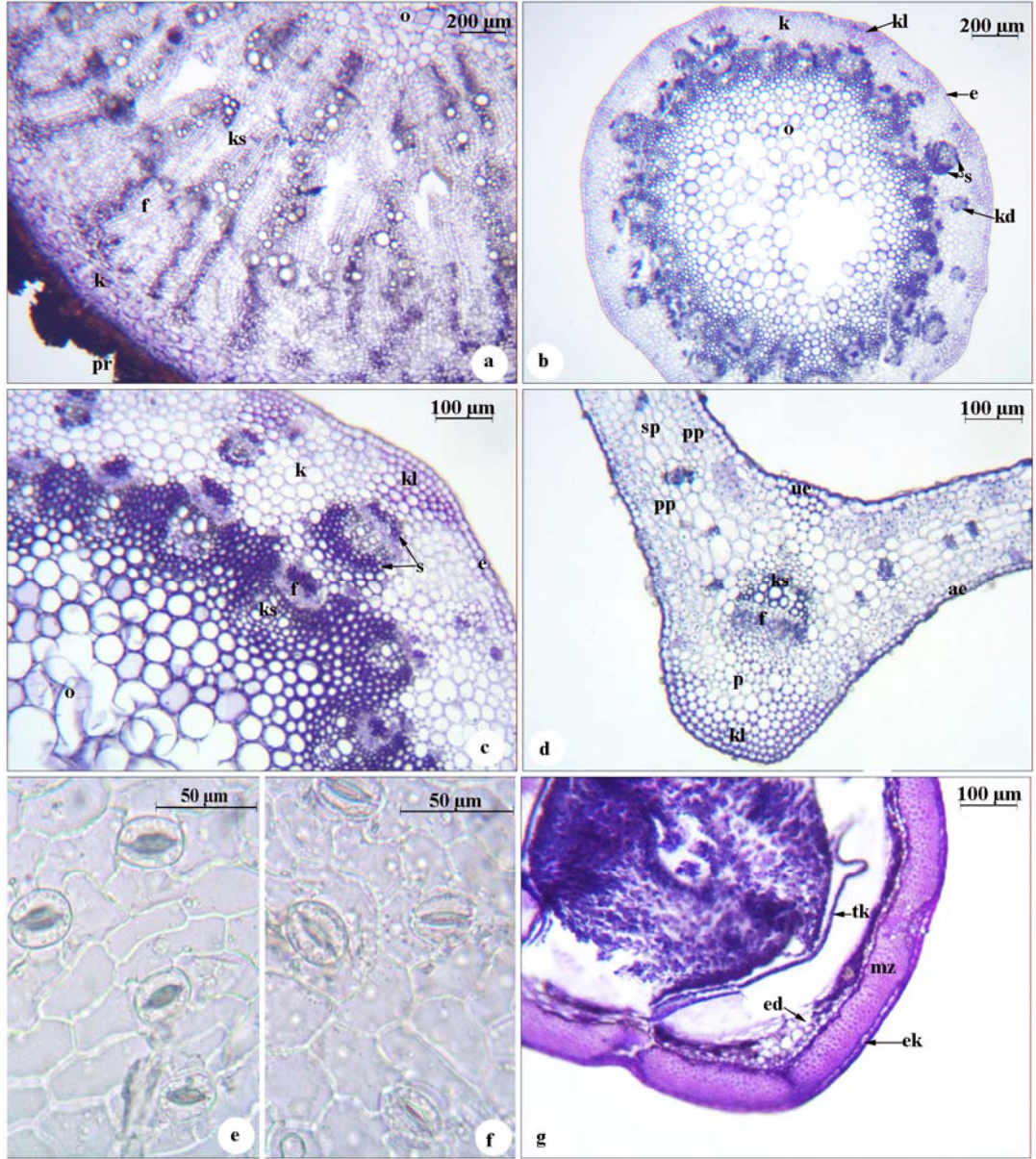
Yaprak, orta damar ve mezofil doku şeklinde iki kısımda ele alınmıştır. Enine kesitlerde orta damar bölgesinin V şeklinde bir şekle sahip olduğu görülmektedir (Şekil 29d). Üçgen şeklindeki orta damarda büyük iletim demeti bulunmaktadır. Dar bir bölgede yer alan iletim demetlerinin çevresi parankimatik hücreler tarafından kuşatılmıştır. İletim demetleri ile alt epidermis arasında kalınlığı 50-70 µm olan kollenkima yer alır. Kollenkima, orta damarın üst epidermise paralel yüzünde 1-2 sıra halinde yer alır. İletim demeti anatomik olarak gövdeninkine benzerdir. Ancak floem ve ksilemde sklarenkima hücreleri yer almamaktadır (Şekil 29d).

Mezofil doku, epidermis arasında kalan palizat ve sünger parankiması ile küçük iletim demetlerinden oluşmaktadır. Uzun, sık dizilişli, bol kloroplastlı ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeylerde 2'şer sıra halinde yer almaktadır (Ekvifasiyal yaprak). Her iki palizat arasında değişik şekillerde ve ince çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması yer almaktadır (Şekil 29d). Mezofil doku boyunca sünger hücreleri ile palizat hücreleri arasında küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,69'dir. Ayrıca alt ve üst epidermis yüzeylerinde yer yer basit tüyler yer almaktadır (Şekil 29d).

Yaprığın alt ve üst yüzeylerinden alınan yüzeysel kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki tarafta da bulunmaktadır (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 167 stoma ve 1920-1940 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 20-30 x 15-20 µm, epidermis hücreleri ise 20-30 x 15-20 µm boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 7,9'dur (Şekil 29e). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda

ortalama 166 stoma ve 1750-1800 epidermis hücresi yer alır. Stoma hücreleri 20-30 x 15-25 μm , epidermis hücreleri ise 30-40 x 15-20 μm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 8,4'dür (Şekil 29f).

S. ekimii akenleri tüysüz ve yüzeyleri pürüzsüzdür. Meyvenin genel anatomik şekli dairemsi olup perikarpın herbir tabakası açıkça görülmektedir. Ekzokarp, çeperleri kalınlaşmış tek sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarp kalın çeperli sklerenkima hücrelerinden oluşur ve genişliği 55-70 μm 'dir. Perikarpın en iç tabakasında ise ince çeperli, küçük ve yer yer parçalanmış parankimatik hücrelerden oluşan endokarp yer alır. Akenin köşelerine denk gelen bölgelerde endokarpın kalınlığı artmaktadır. Akenin merkezinde yer alan endosperm besi doku halinde ve bolca yedek besin maddesi taşımaktadır. Endospermın dış yüzeyinde tek sıra hücreden oluşan ve yatay olarak uzanan tohum kabuğu bulunmaktadır (Şekil 29g).



Şekil 29. *Scorzonera ekimii*: a. Kökten enine kesit, b-c. Gövdeden enine kesit, d. Yapraktan enine kesit, e. Alt epidermis yüzeyi, f. Üst epidermis yüzeyi, g. Meyveden enine kesit

3.2.2. *Scorzonera aytachii* A. Duran & Sagiroglu

Endemik çok yıllık bir tür olan *Scorzonera aytachii* İran-Turan elementidir. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre Kritik (CR) kategorisinde yer almaktadır (IUCN 2001). Bu tür literatürde Konya ilinden kayıt verilmiştir. Çalışmamızda kullanılan örnekler Tablo 1’de görüldüğü gibi tip lokalitesinden toplanmıştır. *S. aytachii* kalkerli kayalıklar ve 1700-1750 m’ler arasında yayılış gösterir (Şekil 30).



Şekil 30. *Scorzonera aytachii*: a. Bitkinin genel görünüşü, b. Herbarium örneği
(Makbul, 239)

Bu taksona ait genel anatomik yapı kök, gövde, yaprak ve meyveden alınan kesitler üzerinde incelenmiştir. Tespit edilen anatomik özellikler aşağıda verilmiştir.

Köklerden alınan kesitlerde, sırasıyla peridermis, korteks, floem ve ksilem yer almaktadır. Çok tabakalı ve 90-110 µm kalınlığında olan periderma dökülücü özelliktedir. Peridermisin tamamı çeperleri kalınlaşmış hücrelerden oluşmuştur. İletim dokusunun gelişmesi ile korteksin kapladığı alan oldukça daralmıştır. Korteks, ince çeperli ve 1-2 sıra hücreden oluşur. İnce çeperli ve küçük hücrelerden oluşan floemde ışınsal sıralar halinde salgı hücreleri yer alır. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde dizilmişlerdir. Trakelerle beraber az sayıda trakeit ve yoğun bir şekilde parankimatik hücreler bulunmaktadır. Merkezde izodiyametrik, değişik şekillerde ve hücreler arası boşluklara sahip bir öz bölgesi bulunmaktadır. Ksilemin kök çapına oranı 0,61’dir (Şekil 31a).

Gövdenin anatomik şekli dairemsidir (Şekil 31b). Gövdenin en dışında koruyucu doku olarak tek tabakalı ve ince çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan bir epidermis yer alır (Şekil 31b). Yüzeyi ince bir kutikula tabakası ile örtülmüş olan epidermis ile iletim

demetlerinin karşılıklarına denk gelen bölgelerde 35-50 µm kalınlığında ve 4-5 sıra hücreden oluşan bir kollenkima yer almaktadır. Diğer bölgelerde ise kollenkima tek sıra halinde devam etmektedir. 6-7 sıralı parankimatik hücreden oluşmuş korteks 55-70 µm kalınlığındadır (Şekil 31b).

Gövde de çevresel olarak tek sıra halinde dizilmiş iletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Her iki bölgede de yoğun sklerenkimatik hücreler bulunur (Şekil 30b). Ksilem floemin yaklaşık olarak iki katı büyüklüğündedir. Ksilem ışınal sıralar halinde yer alan trakelerle birlikte çok sayıda trakeit ve bunların aralarında yer yer ince çeperli parankima hücreleri yer alır. Öz bölgesi farklı büyüklüklerdeki parankimatik hücrelerden oluşmuştur (Şekil 31b).

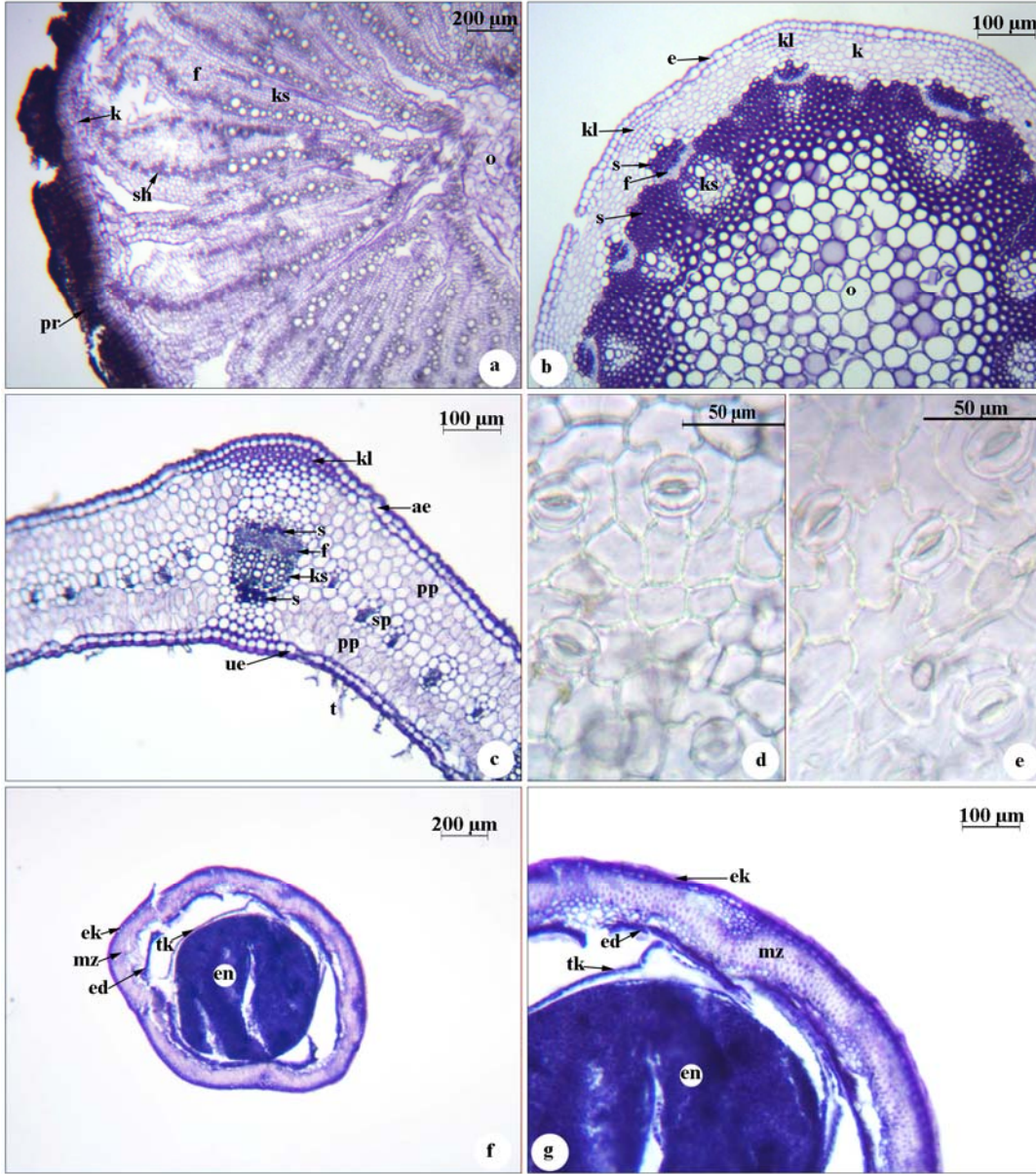
Yaprak, orta damar ve mezofil olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Yapraktan alınan enine kesitlerde, orta damar bölgesinin yay şeklinde olduğu görülmektedir (Şekil 31c). Orta damarda büyük iletim demeti yer alır. Orta damarın merkezi parankimatik hücreler tarafında doldurulmuştur. İletim demetleri ile alt epidermis arasında kanlılığı 65-80 µm olan kollenkima dokusu yer alır. Kollenkima, orta damarın üst epidermise paralel yüzünde 2-3 sıra halinde devam etmektedir. İletim demetleri genel olarak gövdenin iletim demetlerine benzerlik göstermektedir. Floem ve ksilemde sklerenkima hücreleri yer almaktadır (Şekil 31c).

Mezofil doku, alt ve üst epidermis arasında kalan palizat ve sünger parankiması ile bunlar arasında yer alan iletim demetlerinden oluşmaktadır. Uzun, sık dizilişli, bol kloroplastlı ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermis yüzeylerinde 2'şer sıra halinde yer alır (Ekvifasiyal yaprak). Her iki palizat arasında dairemsi ve ince çeperli, geniş hücreler arası boşluklara sahip sünger parankiması yer almaktadır (Şekil 31c). Mezofil doku boyunca sünger ve palizat hücreleri arasında küçük iletim demetleri bulunmaktadır. Sünger parankimasının palizat parankimasına oranı 0,55'dir. Yaprığın her iki yüzeyinde nadir olarak basit tüyler bulunmaktadır (Şekil 31c).

Yaprığın alt ve üst yüzeylerden alınan kesitlerde anomositik tipteki stomalar her iki tarafta da bulunmaktadır (Amfistomatik yaprak). Alt epidermis yüzeyinde birim alanda ortalama 86 stoma ve 1000-1040 epidermis hücresi bulunmaktadır. Stoma hücreleri 25-35x 20-25 µm, epidermis hücreleri ise 35-45 x 15-25 µm boyutlarındadır. Alt epidermis için stoma indeksi 7,6'dır (Şekil 31d). Üst epidermis yüzeyinde ise birim alanda ortalama 20 stoma ve 120-130 epidermis hücresi yer alır. Stoma hücreleri 20-30 x 20-25 µm,

epidermis hücreleri ise 30-40 x 15-25 µm boyutlarındadır. Üst epidermis için stoma indeksi 13,4'dir (Şekil 31e).

S. aytachii'nin tüysüz akenlerinden alınan enine kesitlerde meyvenin dairemsi olduğu görülmektedir. Perikarpta ekzokarp, mezokarp ve endokarp bölgeleri belirgindir. Ekzokarp, çeperleri oldukça kalınlaşmış tek sıra hücreden oluşmuştur. Mezokarp kalın çeperleri sklerenkimatik hücreler tarafından oluşmaktadır. Ancak mezokarpın bazı bölgelerinde sklerenkima hücreleri aralarında gruplar halinde parankimatik hücrelere rastlanmaktadır. Mezokarpın genişliği 90-110 µm' dir. Perikarpın en iç tabakasını ince çeperli, küçük ve yer yer parçalanmış parankimatik hücrelerden oluşan endokarp oluşturmaktadır. Akenin merkezinde iki bölüm halinde yer alan endosperm besin doku halinde ve bolca yedek besin maddesi taşımaktadır. Endospermin dış yüzeyinde tek sıra hücreden oluşan tohum kabuğu bulunmaktadır (Şekil 31 f-g).



Şekil 31. *Scorzonera aytachii*: a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c. Yapraktan enine kesit, d. Alt epidermis yüzeyi, e. Üst epidermis yüzeyi, f-g. Meyveden enine kesit

3.3. Nümerik Bulgular

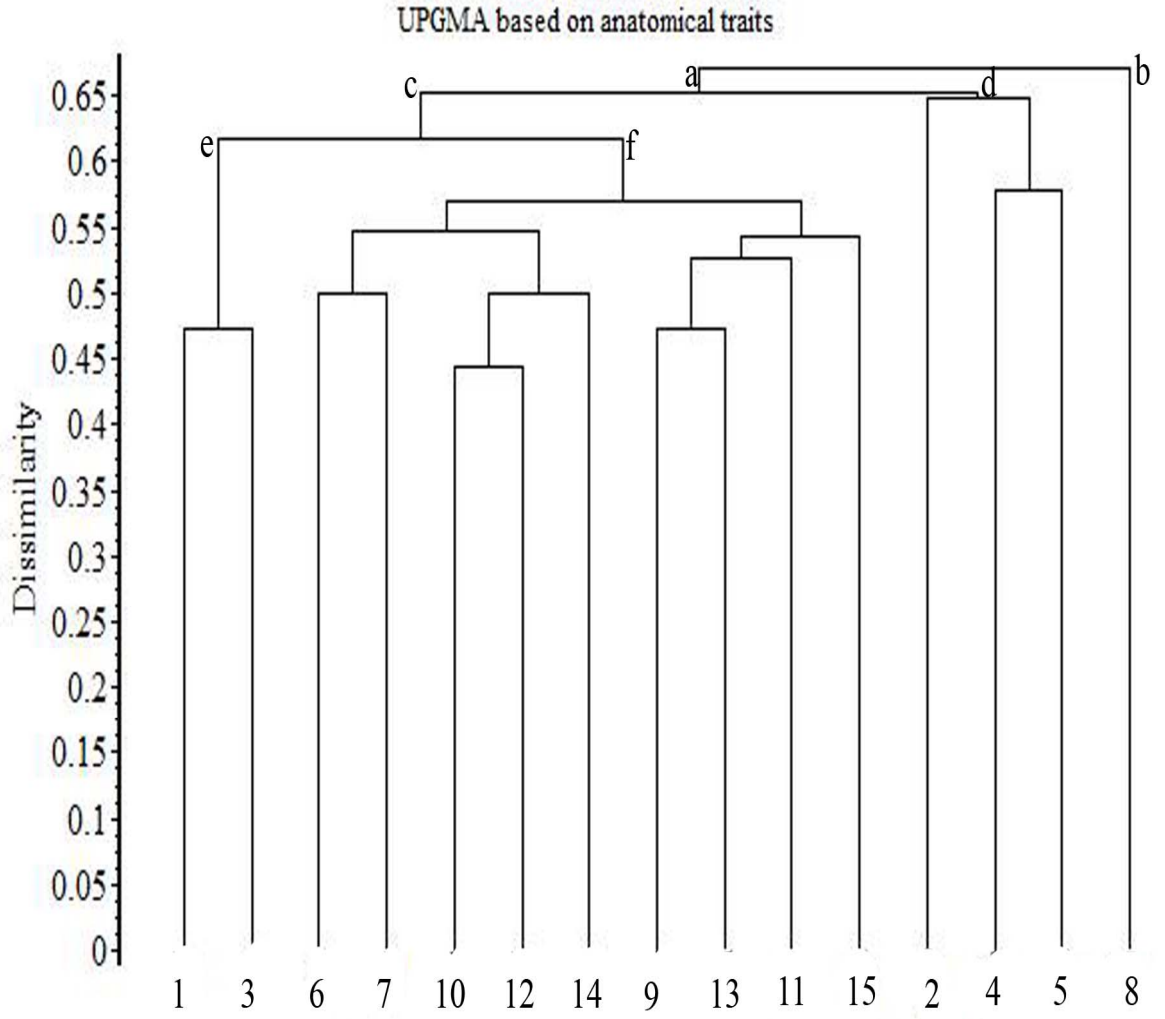
Çalışmada incelenen taksonlara ait anatomik karakterler aynı zamanda sayısal olarak da değerlendirilmiştir. Sayısal analizlerden taksonların birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren UPGMA ve karakterler ile taksonların dağılımını gösteren PCA kullanılmıştır. Gerçekleştirilen analizlerden birincisi olan UPGMA’da taksonların bezerlik-benzemezlik durumlarına göre bir ağaç oluşturulmuştur. PCA analizinde ise karakterlerin taksonları ayırmadaki varyasyon dereceleri ile bu karakterlere göre taksonların bir düzlem üzerindeki dağılımları verilmiştir.

UPGMA analizi sonucu değerlendirildiğinde örneklerin 14’ünün bir grup (a), 8 nolu örneğin (b) ise diğer örneklerden tamamen ayrıldığı görülmektedir (Şekil 32). Dendrograma bakıldığında 8 nolu örnekle diğer gruptaki taksonlar arasında %97’lik bir benzemezlik oranının olduğu görülmektedir. Ayrıca “a” grubu da kendi içerisinde 2, 4, 5 nolu örneklerin bir grup (d) 1, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 nolu örneklerin diğer bir grubu (c) oluşturduğu ve bu gruplar arasında % 94’lük bir benzemezlik oranının olduğu görülmektedir.

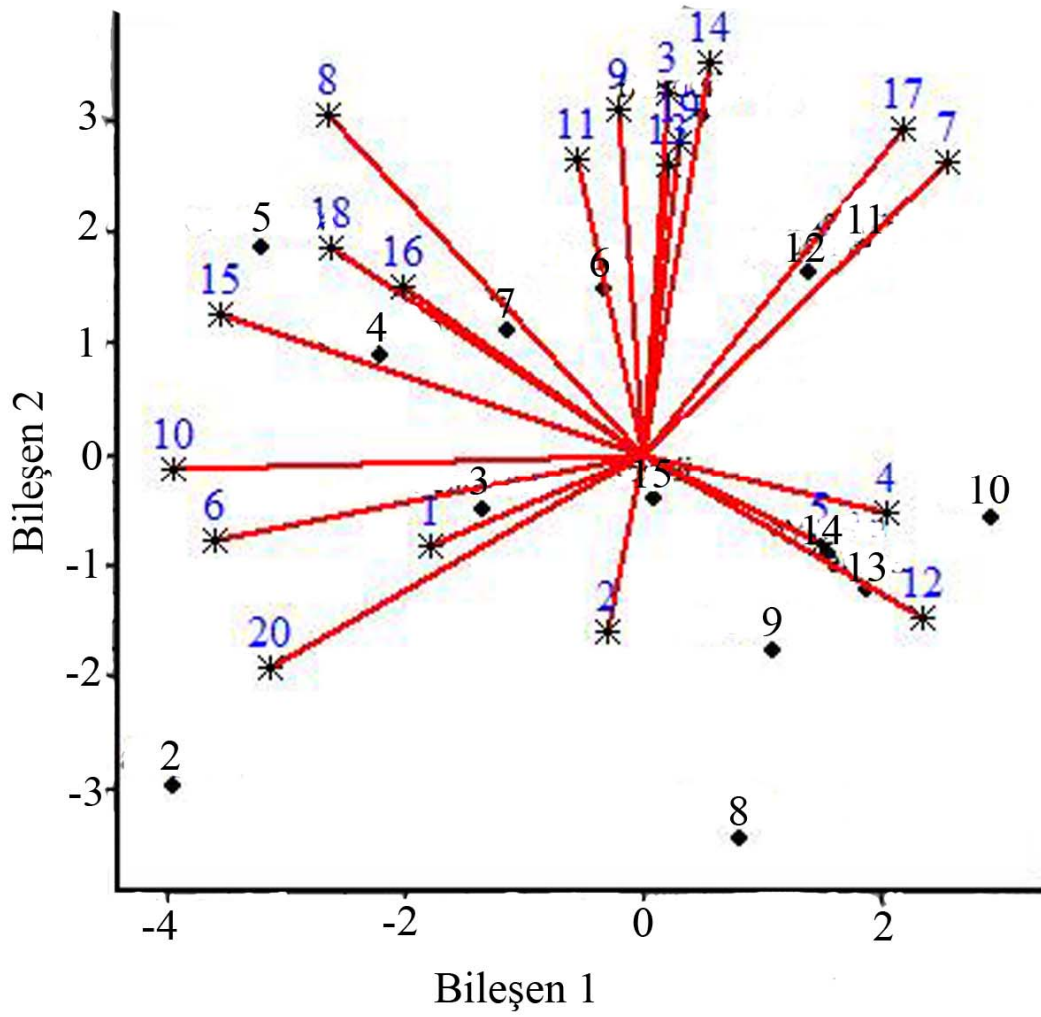
Temel Bileşenler Analizinde (PCA) ilk işlem olarak anatomik verilerden 45x45 boyutunda bir simetrik kovaryans matrisi hesaplanmıştır. Elde edilen bu matrisin Eigen analizi değerlendirilmesi ile 15 taksona ait 20 değişken yerine bunlardan daha az sayıda olan ve bileşen (Component) olarak adlandırılan yeni değişkenler elde edilmiştir. Bu yeni değişkenlerin varyasyon miktarları Tablo 4’de verilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde görüleceği gibi bileşenlerin açıkladıkları varyasyon miktarı birinci bileşenden itibaren giderek azalmaktadır. Ham veriler üzerinden belirlenen bileşenlerden taksonlardaki varyasyonun belli bir kısmını 1. bileşen %20,06, 2. bileşen %17,82, 3. Bileşen %13,33, 4. bileşen %10,42, 5. bileşen %9,12, 6. bileşen %6,78, 7. bileşen %5,71, 8. bileşen %4,81, 9. bileşen %3,72, 10. bileşen %3,31’dir. Böylece bu 10 bileşen varyasyonun % 95,07’sini açıklarken geriye kalan 10 bileşen ise sadece % 4,93’ünü açıklamaktadır.

Analizde kullanılan 20 anatomik değişkenin varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan bileşenler üzerindeki katkıları Tablo 5 ’de, bileşen-1 ve bileşen-2’ye göre bu değişkenlerin konumları Şekil 33’de verilmiştir. Buna göre türlerdeki varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan ilk iki bileşen üzerinde katkısı en yüksek ve en düşük olan karakterler ve aldıkları değerler şu şekildedir: 1. bileşen üzerinde en büyük katkıyı 7 nolu karakter olan gövde floeminde sklerenkima hücrelerinin varlığı (%26) ve 12 nolu karakter olan sünger parankimasının genişliğinin mezofil dokuya oranı (%24) yaparken, en az katkıyı 3

nolu karakter olan kollenkima genişliği (%0,02) ve 13 nolu karakter olan alt yüzeydeki stoma hücrelerinin en boy oranı (%0,02) yapmaktadır. 2. bileşen üzerinden en büyük katkı payı 3 nolu karakter olan kollenkima genişliği (%33,1) ve 14 nolu karakter olan alt yüzeydeki epidermis hücrelerinin en boy oranı (%35) yaparken, en az katkıyı 15 nolu karakter olan alt yüzey için stoma indeksi yapmaktadır.



Şekil 32. İncelenen *Scorzonera* türlerinin anatomik karakterler kullanılarak UPGMA yönteminden elde edilmiş fenogram üzerindeki konumu



Şekil 33. Anatomik verilerinden PCA ile belirlenen iki bileşen üzerinde türlerin (◆) ve değişkenlerin (*) dağılımları.

Tablo 4. Anatomik karakterlerden PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri

Değişkenler	Eigen Değerleri	Eigen(%)	Toplam Eigen(%)
1	0,4	20,06	20,06
2	0,35	17,82	37,88
3	0,26	13,33	51,21
4	0,2	10,42	61,63
5	0,18	9,12	70,75
6	0,13	6,78	77,53
7	0,11	5,71	83,23
8	0,96	4,81	88,04
9	0,74	3,72	91,76
10	0,66	3,31	95,07
11	0,43	2,19	97,26
12	0,27	1,39	98,65
13	0,16	0,8	99,49
14	0,1	0,51	100
15	0,3	0,00	100

Tablo 5. PCA ile belirlenen temel bileşenler üzerinden anatomik karakterlerin katkıları (%)

Değişkenler	Bileşen 1	Bileşen 2	Değişkenler	Bileşen 1	Bileşen 2
X ₁	-0,183	-0,085	X ₁₁	-0,057	0,268
X ₂	-0,032	-0,164	X ₁₂	0,240	-0,151
X ₃	0,021	0,0331	X ₁₃	0,021	0,264
X ₄	0,208	-0,055	X ₁₄	0,056	0,357
X ₅	0,153	-0,082	X ₁₅	-0,361	0,129
X ₆	-0,366	-0,080	X ₁₆	-0,206	0,153
X ₇	0,260	0,266	X ₁₇	0,224	0,296
X ₈	-0,270	0,310	X ₁₈	-0,267	0,188
X ₉	-0,022	0,316	X ₁₉	0,031	0,283
X ₁₀	-0,403	-0,012	X ₂₀	-0,319	-0,197

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada skeyp ve subskeyp formunda olan 15 *Scorzonera* taksonu anatomik olarak incelenmiştir. Anatomik özellikler kök, gövde, yaprak ve akelerinden alınan enine kesitler ve yapraklardan alınan yüzeysel kesitler ile belirlenmiştir. Elde edilen anatomik veriler, nümerik analizlerle 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 50'ye çıkmıştır (Doğan ve ark., 2011). Ancak farklı taksonomik çalışmalar yapıldıkça yeni taksonların ilavesi ile bu sayının daha da artacağı düşünülmektedir.

Farklı cinsler üzerinde yapılan anatomik çalışmalar anatomik özelliklerin taksonlar arasında değiştiğini göstermiştir (Coşkunçelebi ve ark., 2008; Beyazoğlu ve ark., 2008; Makbul ve ark., 2008) *Scorzonera* taksonları da anatomik özellikler bakımından cins içerisinde farklılıklar göstermektedir (Makbul, 2006). Yapılan anatomik çalışmalar *Scorzonera* taksonlarının anatomik olarak değiştiğini ve bu özelliklerin sistematik açıdan kullanıldığını göstermiştir (Makbul, 2006).

Kök, gövde, yaprak ve aken anatomik özellikleri çalışılan taksonlar arasında belirgin farklılıklar göstermektedir. Genel olarak kök anatomisi taksonlar arasında fazla farklılık göstermemesine rağmen bizim yaptığımız çalışmada bazı farklılıklar görülmüştür. Makbul (2006)'e göre kök anatomik yapısında, peridermis ve ksilemin genişliği *Scorzonera* taksonları arasında değişen önemli anatomik karakterlerdir. Benzer olarak bu çalışmada da peridermisin yapısı ve genişliği, sekonder korteksin genişliği, trakelerin durumu ile kök merkezinde öz parankimasının varlığının taksonlar arasında değiştiği görülmüştür.

Scorzonera cinsi ile ilgili Makbul (2006)'ün yaptığı çalışmada kökte bulunan peridermis tabakasının özelliklerinin ve genişliğinin taksonlar arasında değiştiğini belirtmiştir. Yapılan çalışmada *S. lacera*, *S. elata* ve *S. phaeopappa*'da peridermanın tabakaları net olarak görülmektedir. Diğer 12 taksonda ise periderma hücre çeperleri oldukça kalınlaşmış olup tabakalar net olarak belli olmamaktadır. Benzer olarak taksonlarda peridermanın genişliği genellikle 100-300 µm arasında değişirken, *S.*

phaeopappa 'da 600 µm'ye kadar çıkabilmektedir. *Scorzonera* taksonlarında sekonder korteksin genişliği gelişmeye bağlı olarak değişmektedir (Makbul, 2006). Buna paralel olarak *S. phaeopappa*, *S. semicana*, *S. papposa*, *S. parviflora*, *S. rigida*, *S. aucherana*, *S. kotschyi*, *S. ekimii* ve *S. renzii*' de 300-600 µm arasında değişirken; *S. hiereciifolia*, *S. acuminata* ve *S. lacera*'da 900 µm'ye kadar çıkmaktadır. Asteracea familyasına ait farklı bir cins ile ilgili yapılan anatomik çalışmada ksilem demetlerinde yer alan trakelerin dizilişinin ve çaplarının farklı olduğu belirtilmiştir (Yaman, 1998). Buna paralel olarak bizim çalışmamızda ksilemde trakelerin durumunun taksonlar arasında farklılık gösterdiği bulunmuştur. *S. acuminata*, *S. elata* ve *S. papposa*'da trakeler çok az sayıda ve dağınık olarak yer alır. Bu 3 taksonda ksilem daha çok parankimatik hücrelerden oluşmuştur. *S. semicana* ve *S. renzii*'de trakeler yoğun ve dağınık bir şekilde bulunurken; geriye kalan 10 taksonda trakeler ışımsal sıralar halinde dizilmiştir. Ksilemin gelişimine bağlı olarak kök merkezinde öz bölgesinin varlığı taksonlar arasında değişmektedir. *S. lacera*, *S. amasiana*, *S. ekimii*, *S. aytachii* ve *S. rigida*'da parankimatik bir öz bölgesi bulunurken diğer taksonlarda ksilem kolları merkeze kadar uzanmaktadır.

Scorzonera ile ilgili yapılan anatomik çalışmalarda gövde anatomisinin de taksonlar arasında farklılık gösterdiği belirtilmiştir (Makbul, 2006). Makbul (2008)'ün yaptığı çalışmaya göre gövdede salgı hücrelerinin bulunuşu ve dağılışı, iletim demetlerinin dizilişi, öz bölgesinde boşluğun ve tüylerin varlığının *Scorzonera* taksonları arasında değişen önemli anatomik karakterler olarak belirtilmiştir. Yaptığımız çalışmada buna benzer olarak kollenkimanın sıra sayısı, kortekste iletim demetlerinin bulunuşu, sklerenkima hücrelerinin varlığı ve yoğunluğu, salgı hücreleri ile lateks kanallarının varlığı ve dağılışının taksonlar arasında değiştiği görülmüştür.

Belirlenen anatomik karakterlerden kollenkimanın yapısı ve sıra sayısı taksonlar arasında değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir (Özörgücü ve ark., 1991). Makbul (2006)'e göre kollenkima sıra sayısı ve yapısının *Scorzonera* taksonları arasında değişiklik göstermektedir. Benzer olarak çalışılan taksonlar arasında kollenkimanın sıra sayısı 3-10 arasında değişmektedir. Bazı cinsler üzerinde yapılan anatomik çalışmalarda kortekste iletim demetlerine rastlanmıştır (Esau, 1965). Buna paralel olarak *S. aucherana* ve *S. amasiana*'nın korteksinde dağınık halde ve farklı büyüklüklerde kortikal iletim demetlerine rastlanmıştır. *S. amasiana*'ya sinonim yapılan *S. ekimii*'nin de korteksinde iletim demetlerinin bulunması sinonimliği destekleyici niteliktedir. Kortikal iletim

demetlerinin bulunuşuna bağlı olarak taksonlar arasında korteks genişliğinin gövde çapına oranının değiştiği görülmektedir. Bu oran *S. aucherana*' da 0,37 ve *S. amasiana*'da 0,25' e kadar çıkarken, diğer taksonlarda 0,08 ile 0,20 arasında değişmektedir.

Gövde de tespit edilen diğer önemli bir karakter floemde salgı hücrelerinin varlığıdır. Floemde salgı hücrelerinin varlığı ve dağılışı taksonları ayırmada kullanılan önemli karakterlerdendir (Baran ve zdemir, 2006). *Scorzonera*'nın bazı taksonlarında floemde salgı hücrelerine rastlanmıştır (Makbul, 2006). Çalışılan taksonlarda *S. phaeopappa*, *S. semicana* ve *S. acuminata*'nın floeminde salgı hücreleri bulunmaktadır. Diğer taksonlarda salgı hücresine rastlanmamıştır. Bu bulgulara Makbul (2006)'n yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir. Benzer olarak floemde sklerenkima hücrelerinin varlığı ve dağılışı taksonlar arasında değişiklik gösteren karakterlerdendir (Metcalf ve Chalk, 1950). *S. phaeopappa*, *S. semicana*, *S. papposa* ve *S. parviflora*'nın floeminde sklerenkima hücreleri bulunmaz iken; *S. hieraciifolia*, *S. elata* ve *S. lacera*'da nadir ve tek tek, *S. acuminata*, *S. amasiana*, *S. rigida*, *S. aucherana*, *S. kotschy*, *S. ekimii*, *S. aytachii* ve *S. renzii*'de küme halinde sklerenkima hücrelerine rastlanmıştır. Lateks kanallarının Asteraceae familyasında bulunduğu daha önce yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1950). Yapılan çalışmada da buna paralel olarak bazı taksonlarda lateks kanalına rastlanırken bazılarında rastlanmamıştır. *S. hieraciifolia*, *S. semicana*, *S. papposa*, *S. acuminata*, *S. lacera* ve *S. elata*'da lateks kanalları bulunurken, incelenen diğer taksonlarda lateks kanallarına rastlanmamıştır.

Scorzonera cinsinde yaprağın anatomik özellikleri de taksonomik öneme sahiptir. *Scorzonera* cinsi için orta damarda iletim demetinin bulunuşu ve sayısı, kollenkimanın genişliği, floemde salgı hücrelerinin varlığı, sünger dokunun mezofil dokuya oranı ile yaprağın bifasiyal ya da ekvifasiyal olması yaprak anatomisinde farklılık göstermektedir (Makbul, 2006). Buna paralel olarak bu çalışmada incelenen taksonlarda da bu karakterler farklılık göstermektedir.

Orta damar ve mezofil dokuda iletim demetlerinin bulunuşu ve sayısı yaprak için değişen karakterlerden olup mezofil dokuda bulunan iletim demetlerinin durumu ekolojik olarak değişmektedir (Yentürk, 2003). Makbul (2006)'n yaptığı çalışmada taksonlar arasında orta damardaki iletim demetleri sayısı 1-5 arasında değişirken, çalıştığımız taksonlarda ise orta damarda genellikle tek iletim demetine rastlanmıştır. Aynı zamanda orta damarda alt ve üst epidermisin hemen altında yer alan kollenkimanın kalınlığı

taksonlar arasında farklılık göstermektedir (Makbul, 2006). Buna benzer olarak yaptığımız çalışmada kollenkimanın kalınlığı *S. phaeopappa*, *S. semicana*, *S. papposa*, *S. elata*, *S. amasiana*, *S. rigida*, *S. ekimii*, *S. aytachii* ve *S. renzii*'de 60-100 µm arasında değişirken, *S. hieraciifolia*, *S. acuminata*, *S. lacera*, *S. parviflora* ve *S. aucherana*'da 100-200 µm arasında değişmektedir. Gövde iletim demetlerinde olduğu gibi yaprak iletim demetlerinde de salgı hücrelerinin varlığı ve dağılışı taksonlar arasında değişen karakterlerdendir. *S. acuminata* ve *S. papposa* da floemde salgı hücreleri bulunurken, incelenen diğer taksonlarda salgı hücrelerine rastlanmamıştır. Mezofil dokuda sünger ve palizat parankimasının bulunuşu ve bulunuş şekli yaprak tipini belirler. İncelediğimiz taksonlarda mezofil doku genellikle iki palizat arasında yer alan sünger parankiması şeklindedir (Ekvifasiyal yaprak). Bunun dışında sadece *S. parviflora*'da mezofil doku tek bir palizat ve sünger parankimasından oluşmuştur (Bifasiyal yaprak). Makbul(2008)'ün yaptığı çalışmada nümerik analizler sonucunda sünger parankimasının sıra sayısı, genişliği ve mezofil dokuya olan oranının taksonlar arasında değiştiğini belirtmiştir. Buna paralel olarak sünger parankimasının mezofil dokuya oranı genellikle 0,20 ile 0,40 arasında değişirken; bu oran *S. parviflora* ve *S. kotschy*'de 0,70'e kadar çıktığı görülmüştür.

Scorzonera taksonları ile ilgili yapılan anatomik çalışmalarda yaprak yüzeyindeki stoma ve epidermis hücrelerinin taksonlar arasında farklılık gösteren önemli karakterler olduğu belirtilmiştir (Makbul, 2006). Alt yüzeyde en fazla stoma hücresi 1 mm²'de ortalama 167 stoma ile *S. ekimii*'de bulunmaktadır. Bu takson benzer şekilde en fazla epidermis hücresine de sahiptir (1 mm²= 1900-1930). En az stoma ve epidermis hücresi ise birim alanda ortalama 33 stoma ve 200-220 epidermis hücresi ile *S. lacera*'da bulunmaktadır. Üst yüzeyde ise en fazla stoma hücresi birim alanda ortalama 200 stoma ile *S. rigida* ve *S. renzii*'de, en düşük stoma hücre sayısı alt yüzeyde olduğu gibi ortalama 20 stoma hücresi ile *S. lacera*'da bulunur. Üst yüzeyde en fazla epidermis hücresi birim alanda 1840-1870 hücre ile *S. rigida*'da ve en düşük epidermis hücre sayısı 120-130 hücre ile *S. lacera*'da bulunur. Stoma indeksi ekolojik ortama göre değişen anatomik karakterlerdendir (Özörgücü ve ark., 1991). *Scorzonera* taksonları ile ilgili daha önce yapılan anatomik çalışmada taksonlar arasında stoma indeksinin farklılık gösterdiği belirtilmiştir (Makbul, 2006). Alt yüzey için en düşük stoma indeksi 4,7 ile *S. rigida*'da, en yüksek stoma indeksi 19,7 ile *S. phaeopappa*'da; üst yüzey için en düşük stoma indeksi

4,7 ile *S. rigida*'da, en yüksek stoma indeksi 17,6 ile *S. renzii*'de olup, bu durum Makbul (2006)'ün yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir.

Çalışılan taksonlarda meyvenin anatomik özelliklerinde de farklılıklar bulunmuştur. Bu farklılıklara *Scorzonera* ile ilgili daha önce yapılan anatomik çalışmalarla paralellik göstermektedir (Makbul, 2006). Çalışılan taksonlarda ekzokarp genellikle tek sıra halinde ve çeperleri oldukça kalınlaşmış hücrelerden oluşmaktadır. Benzer olarak mezokarpın yapısı da taksonlar arasında farklılık göstermektedir. *Scorzonera* taksonlarında mezokarp bazı taksonlarda homojen (sklerenkimatik ya da parankimatik) iken; bazılarında heterojen (sklerenkimatik ve parankimatik)'dir (Makbul, 2006). *S. hieraciifolia*, *S. phaeopappa*, *S. semicana*, *S. parviflora*, *S. amasiana*, *S. ekimii* ve *S. renzii*'de homojen iken diğer taksonlarda mezokarp heterojen yapıdadır. Taksonlar arasında farklılık gösteren diğer bir karakterde mezokarpın kalınlığıdır. *S. phaeopappa*'da mezokarp 435 µm iken, diğer taksonlarda 50-200 µm arasında değişmektedir.

Anatomik olarak incelenen skeyp ve subskeyp 15 *Scorzonera* taksonundan tespit edilen değişkenler kullanılarak UPGMA ile değerlendirilmiştir. Yapılan kümeleme analizinde incelenen 15 örneğin iki gruba ayrıldığı tespit edilmiştir. Bir grupta (b) *S. parviflora* tek başına yer alırken, diğer grupta (a) ise geriye kalan 14 örneğin yer aldığı görülmektedir. *S. parviflora* ile diğer taksonlar arasında %97'lik benzemezlik oranı bulunmaktadır. Diğer taksonlardan tamamen ayrılan *S. parviflora*'nın ekolojik ortamı bataklık alanlardır. *S. parviflora*'da ekolojik ortamdan dolayı diğer taksonlar ile arasında önemli anatomik farklılıklar bulunmaktadır. Bu anatomik farklılıkların korteksinde bulunan havalandırma parankiması ve yaprağının bifasiyal olmasıdır. "a" grubunda bulunan taksonlardan *S. phaeopappa*, *S. papposa* ve *S. acuminata* bir grupta (d), *S. hieraciifolia*, *S. semicana*, *S. lacera*, *S. elata*, *S. rigida*, *S. kotschy*, *S. aytachii*, *S. amasiana*, *S. ekimii*, *S. aucherana* ve *S. renzii* diğer bir grupta (c) toplanmıştır. "d" grubunda yer alan *S. papposa* ile *S. acuminata* arasında % 83'lük bir benzemezlik oranı bulunmaktadır. Bu iki takson arasında floemde salgı hücrelerinin varlığı, floemde sklerenkima hücrelerinin varlığı, orta damardaki kollenkimanın kalınlığı, yaprak orta damardaki iletim demeti floeminde salgı hücrelerinin varlığı gibi karakterler farklılık gösterir. Bu benzemezlik oranına bu karakterlerin etki ettiği düşünülmektedir. Aynı grupta bulunan *S. phaeopappa* ile bu iki takson arasında %94'lük bir benzemezlik oranı bulunur. *S. phaeopappa* ile bu iki takson arasında özde lateks kanallarının varlığı, alt yüzeydeki epidermis hücrelerinin en boy oranı

ve perikarpın kalınlığı gibi karakterler farklılık göstermektedir. Parolly & Kilian (2003)'ın yaptığı morfolojik çalışmaya göre *S. phaeopappa* ile *S. semicana* aynı seksiyonda yer almaktadır. Bizim yaptığımız anatomik çalışmaya göre bu iki takson aynı gruptadır. Buna bağlı olarak yaptığımız çalışma Parolly & Kilian (2003)'in çalışması ile paralellik göstermiştir. "c" grubunda bulunan taksonlardan *S. hieraciifolia* ve *S. semicana* bir grup (e), *S. lacera*, *S. elata*, *S. rigida*, *S. kotschy*, *S. aytachii*, *S. amasiana*, *S. ekimii*, *S. aucherana* ve *S. renzii* farklı bir grupta (f) yer alır. Özad (2010)'ın yaptığı çalışmada morfolojik olarak UPGMA analizine göre *S. hieraciifolia*, *S. rigida*, *S. kotschy*, *S. aucherana*, *S. lacera* ve *S. parviflora* aynı grupta olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda *S. parviflora*'nın dışındaki diğer taksonların aynı grupta yer alması ve birbirlerine yakın olmaları Özad (2010)'ın yaptığı çalışma ile paralellik sağlamaktadır. *S. amasiana* ve *S. ekimii* daha önce yapılan çalışmalarda sinonim olarak belirtilmiştir (Dinç & Bağcı, 2009). Bu grupta yer alan *S. aucherana* kortekste iletim demetlerinin bulunmasından dolayı bu iki taksona yakın bulunmuştur. Taksonlardan *S. lacera*, *S. elata*, *S. rigida* ve *S. kotschy* analize göre anatomik olarak birbirine yakın olarak bulunmuştur. Bunun nedeninin taksonlar arasında kortekste iletim demetlerinin bulunmayışı, floemde salgı ve sklerenkima hücrelerinin varlığı, yaprağın ekvifasiyal olması ve perikarpın heterojen olmasının etki ettiği düşünülmektedir. "f" grubunda yer alan *S. rigida* ile *S. aytachii* sinonim taksonlardır. Yapılan analize göre bu iki taksona en yakın takson *S. kotschy* bulunmuştur. *S. kotschy*'nin bu iki taksona floemde salgı hücrelerinin bulunmaması, floemde sklerenkima hücrelerinin varlığı, özde lateks kanallarının bulunmaması, yaprağın ekvifasiyal olması ve perikarpın heterojen olmasından dolayı yakın olduğu düşünülmektedir. Özad(2010)'ın yaptığı morfolojik çalışmada da *S. kotschy* ile *S. rigida*'nın aynı grupta ve birbirine yakın olarak bulunmuştur. Bu bulgular ile bizim çalışmamız paralellik göstermiştir. Yapılan kümeleme analizinde *S. semicana* ve *S. hieraciifolia* taksonları arasında % 72'lik, *S. lacera* ve *S. elata* taksonları arasında da % 78'lik bir benzemezlik oranı bulunmaktadır. Bu dendograma göre anatomik olarak *S. parviflora*'nın, *S. hieraciifolia* ve *S. semicana*'ya olan uzaklığı en fazla uzaklık olarak bulunmuşken, *S. aytachii* ile *S. amasiana* birbirine en yakın taksonlar olarak bulunmuştur.

İncelenen taksonların anatomik verileri PCA ile değerlendirilmiştir. Ham veriler üzerinden belirlenen bileşenlerden taksonlardaki varyasyonun belli bir kısmını 1. bileşen % 20,06, 2. bileşen % 17,82, 3. bileşen % 13,33, 4. bileşen % 10,42, 5. bileşen % 9,12, 6.

bileşen % 6,78, 7. bileşen % 5,71, 8. bileşen % 4,81, 9. bileşen % 3,72, 10. bileşen % 3,31'dir. Böylece bu 10 bileşen varyasyonun % 95,07'sini açıklarken geriye kalan 10 bileşen ise sadece % 4,93'ünü 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). Yapılan çalışmada ise analizler bu sonucu tam olarak desteklememektedir. Bunun nedeninin çalışılan taksonların skeyp ve subskeyp yapıdaki taksonlar olması ve bundan dolayı anatomik karakterlerin benzer olmasından kaynaklanmaktadır. Taksonların ve bu taksonları ayırmada kullanılan anatomik karakterlerin bileşenler üzerindeki dağılımları Şekil 32'de grafik olarak verilmiştir. Buna göre en önemli karakterler kollenkimanın genişliği, kortekste iletim demetlerinin varlığı, floemde sklerenkima hücrelerinin varlığı, özde lateks kanallarının varlığı, yaprağın bifasiyal yada ekvifasiyal olması, sünger parankimasının mezofil dokuya oranı, stoma hücrelerinin en/boy oranı, epidermis hücrelerinin en/boy oranı ve perikarpın homojen yada heterojen olması olarak belirlenmiştir. PCA ile belirlenen ve varyasyonu açıklayan karakterler taksonlar arasındaki ilişkileri de değerlendirmede yardımcı olur. Çalışılan taksonlar genellikle skeyp ve subskeyp yapıdaki bitkiler olduğu için anatomik olarak benzer olmaları beklenmektedir. Yapılan analizler sonucu ortaya çıkan Şekil 32'deki grafikte taksonların dağılımının düzenli olması beklenen ile paralellik göstermiştir.

Makbul (2006)'ün yaptığı çalışmaya göre varyasyonu belirlemede morfolojik karakterlerin anatomik karakterlere göre daha önemli olduğu, anatomik karakterlerin morfolojik karakterlere destek niteliğinde olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise elde edilen verilere göre anatomik karakterlerin taksonlara arasında değiştiği görülmüştür. Değişen bu karakterlerden bazıları taksonlar arasında önem arz etmektedir. Bu karakterler *Scorzonera* cinsi içindeki varyasyonu açıklamakta rol oynar fakat varyasyonu daha net belirlemek için anatomik çalışmaların yanı sıra morfolojik, karyolojik, palinolojik ve moleküler çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Tablo 6. İncelenen taksonlara ait bazı anatomik özellikler

	Türler	Korteks iletim demeti	Floemde salgı hücreci	Floemde sklerenkima hücreci	Özde lateks kanalları	Mezofile göre yaprak	Alt epidermis stoma indeksi	Üst epidermis stoma indeksi	Perikarp hücre tipi
1	<i>S. hieraciifolia</i>	-	-	+	+	Ekvifasiyal	11,8	14,6	Homojen
2	<i>S. phaeopappa</i>	-	+	-	-	Ekvifasiyal	17,2	11,3	Homojen
3	<i>S. semicana</i>	-	+	-	+	Ekvifasiyal	9,9	14,4	Homojen
4	<i>S. papposa</i>	-	-	-	+	Ekvifasiyal	19,7	12,9	Heterojen
5	<i>S. acuminata</i>	-	+	+	+	Ekvifasiyal	18,2	15,5	Heterojen
6	<i>S. lacera</i>	-	-	+	+	Ekvifasiyal	13,2	12	Heterojen
7	<i>S. elata</i>	-	-	+	+	Ekvifasiyal	14,8	17,1	Heterojen
8	<i>S. parviflora</i>	-	-	-	-	Bifasiyal	9,9	11,6	Homojen
9	<i>S. amasiana</i>	+	-	+	-	Ekvifasiyal	13,6	12,1	Homojen
10	<i>S. rigida</i>	-	-	+	-	Ekvifasiyal	4,7	4,7	Heterojen
11	<i>S. aucherana</i>	+	-	+	-	Ekvifasiyal	14,1	11,1	Heterojen
12	<i>S. kotschyi</i>	-	-	+	-	Ekvifasiyal	12,8	13	Heterojen
13	<i>S. ekimii</i>	+	-	+	-	Ekvifasiyal	9,4	8,9	Homojen
14	<i>S. aytachii</i>	-	-	+	-	Ekvifasiyal	6,5	9,4	Heterojen
15	<i>S. renzii</i>	-	-	+	-	Ekvifasiyal	17,7	17,6	Homojen

5. SONUÇLAR

Bu çalışma ile *Scorzonera* cinsine ait skeyp ve subskeyp formunda olan 15 takson takson anatomik olarak incelenmiştir.

Scorzonera cinsine ait bu taksonların kök, gövde, yaprak ve aken anatomileri ilk defa bu çalışma ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışılan taksonların 8 tanesi Türkiye için endemik olan taksonlardır. İncelenen taksonlarda bazı anatomik karakterler belirlenmiş ve bunların taksonlar arasındaki farklılıkları tespit edilmiştir.

İncelenen taksonlarda kök anatomik yapısında peridermis genellikle çok tabakalıdır ve dökülücü özelliktedir. Kökte ksilemde trakelerin dağılışı ve dizilişi taksonlar arasında farklılık göstermektedir. *S. acuminata*, *S. elata* ve *S. papposa*'da trakeler çok az sayıda ve dağınık olarak yer alırken, *S. semicana* ve *S. renzii*'de trakeler yoğun ve dağınık bir şekilde bulunur. Çalışılan diğer taksonlarda ise trakeler ışınsal sıralar halinde dizilmiştir.

Gövde anatomik yapısında korteks genellikle parankimatiktir ve epidermis altında köşelere denk gelen kısımlarda kollenkima yer almaktadır. Gövde de iletim dokusu tek sıra halinde dizilmiş iletim demetlerinden oluşmaktadır. Farklı olarak *S. aucherana*, *S. amasiana* ve *S. ekimi*'nin korteksinde de iletim demetlerine rastlanmıştır. İncelenen taksonların floeminde salgı ve sklerenkima hücrelerinin bulunuşu ve dağılışı farklılık göstermektedir. *S. phaeopappa*, *S. semicana* ve *S. acuminata*'nın floeminde salgı hücreleri bulunurken diğer taksonlarda salgı hücreleri bulunmamaktadır. Benzer olarak *S. phaeopappa*, *S. semicana*, *S. papposa* ve *S. parviflora* 'nın floeminde sklerenkima hücrelerine rastlanmamıştır. Çalışılan taksonlarda öz bölgesi genel olarak parankimatik olup, bazı taksonların öz bölgesinde boşluk bulunmaktadır. *S. hieraciifolia*, *S. semicana*, *S. papposa*, *S. acuminata*, *S. lacera* ve *S. elata*'nın öz bölgesinde lateks kanalları bulunmaktadır.

İncelenen taksonlarda yaprak enine kesitte orta damar bölgesinde epidermisin altında birkaç sıra kollenkima dokusu görülmüştür. Kollenkima dokusunun kalınlığı taksonlar arasında farklılık göstermektedir. Taksonların orta damar bölgesinde tek bir iletim demeti bulunmaktadır. Çalışılan taksonlardan *S. parviflora*'nın yaprağı bifasiyal iken, diğer taksonlar ekvifasiyaldir. Yapraklardan alınan yüzeysel kesitlerde her iki yüzeyde de stoma hücreleri bulunmaktadır. Taksonlar arasında stoma sayısı ve epidermis

hücre sayısı farklılık göstermektedir. Buna paralel olarak taksonlar arasında stoma indeksinde değişmektedir.

Meyvenin anatomik yapısına bakıldığında perikarpta ekzokarp tek genellikle tek sıralı hücrelerden oluşmaktadır. Mezokarpın kalınlığı ve hücre tipi taksonlar arasında farklılık göstermektedir. *S. hieracifolia*, *S. phaeopappa*, *S. semicana*, *S. parviflora*, *S. amasiana*, *S. ekimii* ve *S. renzii*'de mezokarp homojen yapıda iken diğer taksonlarda heterojendir. Endokarp genellikle parankimatik hücrelerden oluşmuştur.

Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda *S. ekimii* *S. amasiana*'ya, *S. aytachii* *S. rigida*'ya sinonim yapılmıştır. Bizim yaptığımız çalışma sonucunda taksonların anatomik olarak da benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Bu sonuç sinonimliği destekleyici niteliktedir.

Nümerik analizlerin sonucunda taksonlar arasında kollenkimanın genişliği, kortekste iletim demetlerinin varlığı, floemde sklerenkima hücrelerinin varlığı, özde lateks kanallarının varlığı, yaprağın bifasiyal ya da ekvifasiyal olması, sünger parankimasının mezofil dokuya oranı, stoma hücrelerinin en/boy oranı, epidermis hücrelerinin en/boy oranı ve perikarpın homojen ya da heterojen olması önemli anatomik karakterler olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu karakterler taksonlar arasındaki varyasyonu açıklayabilecek niteliktedir.

6. ÖNERİLER

Yapılan çalışmada *Scorzonera* cinsinin 13 taksonu ile 2 sinonim taksonu anatomik ve nümerik taksonomik yönden ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu çalışma ile cinsin sistematik problemlerinin çözülmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır. Fakat sadece anatomik çalışmalar cinsin sistematik problemlerini çözmede yeterli değildir. Çalışılan taksonlarla ilgili yapılacak detaylı morfolojik, karyolojik, palinolojik ve moleküler çalışmalar sistematik problemlerin çözümüne daha fazla katkı sağlayacaktır.

Türkiyede yayılış gösteren diğer tüm *Scorzonera* taksonları da anatomik olarak ayrıntılı bir şekilde incelenmelidir. Böylece Türkiye türleri ile ilgili anatomik bir teşhis anahtarı hazırlanabilir ve *Scorzonera*'nın taksonomik problemine katkı sağlanabilir. Ayrıca sistematik açısından önemli olan anatomik karakterler cins içinde daha ayrıntılı bir şekilde incelenebilir.

Scorzonera taksonları içerdikleri salgı kanallarından dolayı biyokimyasal açıdan önem arz etmektedir. Özellikle iletim demetlerinin üzerindeki bu salgı elemanları sistematik olarak bütün cinste önemli bir değere sahip olabilir. Ayrıca bu yönde yapılacak biyokimyasal çalışmalar cinsin tıbbi önemini ortaya çıkaracak ve bitkilerin günlük hayattaki faydalı kullanımlarını artıracaktır.

Scorzonera taksonları halk arasında belli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Bu da *Scorzonera* cinsinin etnobotanik açıdan değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca *Scorzonera* taksonları güzel kokulu olmasından dolayı bazı ülkelerde yemeklere tat vermek için kullanılmaktadır. Bu özellikleri ile yaygın olan türler ile gıda olarak kullanılacak taksonların kültüre edilerek yetiştirilmeleri insanlığa fayda sağlayacaktır.

Scorzonera türlerinden gerçek gövdeye sahip olanlar oldukça güçlü bir kök sistemine sahiptir. Bu gibi taksonlar genellikle akışkan topraklar ile kayalık, taşlık yamaçlar ve orman örtüsünün bulunmadığı alanlarda yayılış göstermektedirler. Bu alanların erozyona hassas ortamlar olması yönüyle bu bölgelerde erozyon önleyici bitkiler olarak kullanılabilirliği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Adler, W., Oswald, K. ve Fischer, R., 1994. Exkursionsflora von Österreich. Ulmer, Stuttgart

Akman, Y., 1993. Biyocoğrafya, Palme Yayınları, Ankara.

Akan, H., 2003. Sistematik Temel Bilgisi Harran üniversitesi yayınları Şanlıurfa 3,975-7113-18-2.

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.

Avcı, M., 2005. Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Coğrafya Dergisi 13,27-55.

Bahadır, Ö., 2009. Türkiye'de Yetişen Bazı *Scorzonera* L. Türleri Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

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.

Baran, P. & Ozdemir, C. 2006. The morphological and anatomical characters of *Salvia nappifolia* Jacq. in Turkey. – Bangladesh J. Bot., 35(1), 77-84.

Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Türk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Ankara.

Beyazoglu, O., Coşkunçelebi, K. ve Odabaş, H., 2008. Anatomical Properties of Wild Turkish *Viburnum* (Caprifoliaceae) Species, Phytologia Balcanica, 14(1), 103-110.

Boduroğlu, D., 2008. Türkiye *Scorzonera* L. Cinsinde Yer Alan Bazı Taksonların Sitogenetik Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Boissier, E. P. 1875. Flora Orientalis. Composees. 3, 151– 883.

- 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.
- Coskunçelebi, K., Terzioğlu, S., Türkmen, Z., Makbul, S. ve Usta, A., 2008. A Comparative Study on Two Closely Relative *Tulipa* L. taxa from NE Anatolia, Plant Syst Evol, 276, 191-198.
- Cronquist, A., 1968. The evolution and Classification of Flowering Plants, London.
- Davis, P. H. Mill, R. R. & Tan, K. 1988. *Scorzonera* L., pp. 169–170. In: Davis, P. H., Mill, R. R., Tan, K. (Eds.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement). Vol. 10. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- 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.
- Dinç, M., Bağcı, Y., 2009. Taxonomical and Chorological Notes on the Turkish Endemic *Scorzonera amasiana* Hausskn. & Bornm. (Asteraceae), Turk J Bot., 33, 127-130
- Douglas, J., (2001). *Scorzonera hispanica* European vegetable [<http://www.crop.cri.nz/home/productsservices/publications/broadsheets/028scorzonera.pdf>], Eriim tarihi: 10.10.2005.
- Doğan, B., Duran, A., 2010. A new record for the flora of Turkey : *Scorzonera renzii* Rech. f. (Asteraceae), Biological Diversity and Conversation., 3, 133-136
- Doğan, B., Duran, A., Makbul, S., 2011. *Scorzonera tuzgoluensis* sp. nov. (Asteraceae), a new halophytic species from central Anatolia, Turkey, Nordic Journal of Botany., 25, 29, 20

Dumortier B.C., 1827. Florula Belgica, Operis Majoris Prodrömus. Stammaeia, Tornaci Nerviorum.

Duran, A., 2002. A new species of *Scorzonera* L. (Asteraceae) from Anatolia, Turkey. Pakistan Journal of Botany., 34(3), 385–389.

Duran, A., Hamzaoğlu, E., 2004. A new species of *Scorzonera* L. (Asteraceae) from South Anatolia, Turkey. Biologia., 59, 47–50.

Duran, A & Sağıroğlu, M. 2002. A new species of *Scorzonera* L. (Asteraceae) from Anatolia, Turkey. – Nordic 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.

Endlicher, S. L., 1838. Genera plantarum, Vindobonae, 1836-1840.

Ertürk, Ö. ve Demirbağ, Z., 2003. *Scorzonera mollis* Bieb (Compositae) Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi, Ekoloji Çevre Dergisi, 12(47), 27–31.

Ertuğ, F., 2000. An Ethnobotanical Study Central Anatolia (Turkey), Economic Botany, 54(2), 155 – 182

Esau, K., 1965. Plant Anatomy, Second Printing, Toppan Printing Company, Japan, 766 s.

Evgeny, V. M., Christine, E., Edvards, 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.

Franke, W., 1997. Nutzpflanzenkundc, 6, Aufl. Thieme, Stuttgart.

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.

Feinbrun, N., and Zohary, M., 1930. Useful wild plants of Paletsine, Hassadeh, X: 3-20.

Güner, A., 2000. *Scorzonera* L., pp. 167. In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C. (Eds.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement), Vol. 11. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.

Grossheim, A. A., 1934. Flora Caucasica, Baku, 4, 1-315.

- Grossheim, A. A., 1949. Manual of Caucasian plants, Moscow, 1-741.
- Hamzaoğlu, E., Aksoy, A., Martin, E., Pınar, N.M., Çölgeçen, H. 2010. A new record for the flora of Turkey: *Scorzonera ketzkhovellii* Grossh. (Asteraceae). Turkish Journal of Botany., 34, 57-61.
- 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 Sistematik 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.
- Kilian, N., Parolly, G. 2002. *Scorzonera ulrichii* Parolly & N. Kilian, sp. nova. In: Greuter W & Raus T (eds.), Med-Checklist Notulae, 21. Willdenowia., 32, 198–200.
- Kuthatheladze, SH. L., 1978. Caucasian representatives of the subtribe Scorzonerinae Dum. Tbilisi, 1184.
- Lack, H.W., 2007. Tribe Cichorieae Lam. & DC. In: Kubitzki, K.(ed.), The families and genera of vascular plants. Vol. VIII. Flowering plants: eudicots, Asterales. Springer, pp. 180199.
- Lipschiz, S. J., 1935. Fragmenta monographiae generis *Scorzonera*, Transactions of the Rubber and Guttapercha Institute, Moscow, 1, 1-164.
- Lipschiz, S. J., 1939. Fragmenta monographiae generis *Scorzonera*, Soc. Nat. Curiosiorum Mosquensis, Moscow, 2, 1-165.
- 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.
- Makbul, S., Coskunçelebi, K., Türkmen, Z. ve Beyazoglu O., 2006. Morphology and Anatomy of *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) Taxa from NE Anatolia, Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica, 48(1), 33-43.

Makbul, S., 2006. Doğu Karadeniz Bölgesin *Scorzonera* L. (Asteraceae) Taksonlarının Morfolojik Ve Anatomik Yönden İncelenmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon

Makbul, S., Türkmen, Z., Coskunçelebi, K. ve Beyazoglu, O., 2008. Anatomical and Polen Characters in the Genus *Epilobium* L. (Onagraceae) from Northeast Anatolia, Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica, 50(1), 51-62.

Makbul, S., Türkmen, Z., Coşkunçelebi, K., Beyazoğlu, O., 2010. A morphometric study on *Scorzonera* L. taxa (Asteraceae) from northeast Anatolia. Acta Bot. Croat., 69(2), 237-247

Makbul, S., Coşkunçelebi, K., Beyazoğlu, O., 2011. Notes on the stem anatomy of *Scorzonera* (Asteraceae) taxa from Northeast Turkey. Phytologia Balcanica, 17(1), 113 –121

Makbul, S., Coşkunçelebi, K., Türkmen, Z., Beyazoğlu, O., 2011. Comparison of foliar anatomy of *Scorzonera* L.(Asteraceae) taxa from north east anatolia. Pak. J. Bot., 43(1), 135-155

Menichini, F., Statti,G. ve Dele Monache, F., 1994. Flavonoid glycosides from *S. columnae*, Fitoterapia, 65, 555-556.

Metcalfé, C.R. and L. Chalk. 1950. *Anatomy of Dicotyledons*. Clarendon Press, Oxford.

Nazarova, E. A., 1997. Karyosystematic investigation of the genus *Scorzonera* L. s.l. (Lactuceae, Asteraceae), Caryologia, 50(34), 239 261.

Özad, A., 2010. Bazı *Scorzonera* L. Taksonlarının Morfolojik Özellikleri Ve nrDNA ITS Bölgelerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Rize Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.

Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S., 2000. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı, WWF Türk, (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) Yayını, İstanbul.

Özörgücü, B., Gemici, Y. ve Türkan, İ., 1991. Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayın No, 129, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 127 s.

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.

Parolly, G., Kilian, N. 2003. *Scorzonera karabelensis* Parolly & N. Kilian (Compositae), a new species from SW Anatolia, with a key to the subscapigerous *Scorzonera* species in Turkey. Willdenowia., 33, 327-335.

Podani, J. 1993. Multivariate data analysis in ecology and systematic: A methodological guide to Syn-Tax 5.0 Package. SPB Academic Publishing, Netherlands.

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 Sistematiği, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Bornova, İzmir.

Siegmund, F., 1874. Krauterkundc, Karafiat, Briinn.

Sneath, P.H.A. and R.R. Sokal. 1973. Numerical taxonomy: The principles and practice of numerical classification. WH Freeman and Company, San Francisco.

Şahin, A., Arslan, Z., Civelek, S., 1996. *Vicia peergrina* L.'nin Elazığ Yöresi Populasyonlarında Sitotaksonomik Bir Çalışma, Ç.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi, 19-1996.

Tanaka, T., 1976. Tanaka's cyclopedia of edible plants of the world, S. Nakao, ed. Keigako Publishing Co., Tokyo.

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.

Tsevegsuren, N., Edrada, R.A., Lin, W., Ebel, R., Torre, C., Ortlepp, S., Wray, V., Proksch, P. (2007). Biologically Active Natural Products from Mongolian Medicinal Plants *Scorzonera divaricata* and *Scorzonera pseudodivaricata*. Journal of Natural Products, 70, 962-967.

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.

Türkmen, Z., Makbul, S., Coşkunçelebi, K., Beyazoğlu, O., 2010. Palynological observations on the genus *Scorzonera* L. (Asteraceae) from north-east Anatolia (Turkey). Turk J Bot., 34, 495-512

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.

Ülker S., Makbul S., Türkmen Z. ve Karaoğlu Ş. A., 2008. Bazı *Scorzonera* L. (Asteraceae) Taksonlarının Antimikrobiyal Aktiviteleri. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Trabzon, Türkiye.

Ünal, O. & Gokturk, R.S. 2003. A new Species of *Scorzonera* L. (Asteraceae) from South Anatolia, Turkey, *Bot. J. Linn. Soc.*, 142, 465-468.

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.

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.

Yaman, B., 1998. Türkiye'deki Bazı Endemik *Centaurea* L. Taksonları Üzerine Morfolojik ve Palinolojik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ormancılık Dergisi, 1(2), 1-12.

Yentür, S. 2003. Bitki Anatomisi. İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, No:227, İstanbul (in Turkish).

Yıldırım, Ş., 1999. The crology of the Turkish species of Asteraceae family. The Herb journal of Systematic Botany, 6(2), 75-123.

Yıldız, B. ve Aktoklu, E. 2010. Bitki Sistematığı, Palme Yayıncılık, Ankara, 396s.

Zidorn, C., Ellmerer-Müller, E. P. ve Stuppner, H., 2000. Sesquiterpenoids from *Scorzonera hispanica*, *Pharmazie*, 55, 550 – 551.

Zidorn, C., Ellmerer-Müller, E. P. ve Stuppner, H., 2000a. 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., 2002. 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. Tyrolbibenzyls E and F from *Scorzonera humilis* and distribution of caffeic acid derivatives, lignans and tyrolbibenzyls in European taxa of the subtribe Scorzonerinae (Lactuceae, Asteraceae), Phytochemistry, 63, 61 – 67.

ÖZGEÇMİŞ

1987'de Trabzon'da doğdu; ilk ve orta öğrenimini İzmir Buca Gazi İ.Ö. da tamamladı. İzmir Buca Şirinyer Lisesi(Yabancı Dil Ağırlıklı)'nden mezun olduktan sonra 2005 yılında Rize Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne girdi. 2009 yılında Biyoloji Bölümün'de lisans eğitimini tamamladı. Aynı yıl yüksek lisans eğitimine başladı. Halen lisansüstü eğitimine devam etmektedir.