



**T.C
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *TRAGOPOGON* L.
(ASTERACEAE) TAKSONLARININ ANATOMİK
ÖZELLİKLERİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Gülay KAYA

**Danışman
Prof. Dr. Serdar MAKBUL**

**RİZE
2022**

KABUL VE ONAY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalında, Prof. Dr. Serdar MAKBUL danışmanlığında, Gülay KAYA tarafından hazırlanan *Türkiye’de Yayılış Gösteren Bazı Tragopogon L. (Asteraceae) Taksonlarının Anatomik Özellikleri* adlı bu tez çalışması, 08.08.2020 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvanı, Adı SOYADI

İmza

Başkan	: Prof. Dr. Serdar MAKBUL
Üye	: Doç. Dr. Mutlu GÜLTEPE
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Seher GÜVEN

ETİK BEYAN

Biyoloji Tezli Yüksek Lisans Programından mezun olmak üzere teslim ettiğim “Türkiye’de Yayılış Gösteren Bazı *Tragopogon* L. (Asteraceae) Taksonlarının Anatomik Özellikleri” adlı tezim, bilim ve araştırma etiği prensiplerine riayet edilerek tarafımdan yazılmıştır.

Tez çalışmamda, başka kaynaklardan aktarılan bütün bilgi ve alıntılar, Enstitünüz Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak açıkça gösterilmiştir. Kaynağı gösterilenler dışında kalan bütün bilgiler uygun araştırma yöntemi kullanılarak tarafımdan edinilmiş ve esere bu şekilde yansıtılmıştır. Şahsıma ait olmayan hiçbir bilgi, kasıt veya kusurlar, şahsıma aitmiş gibi gösterilmemiştir. İnternet kaynakları dâhil, sahibine/kaynağına atıf yapılmaksızın hiçbir bilgi kullanılmamıştır. Aksinin ortaya çıkması halinde doğacak bütün hukuki, idari, akademik ve etik sorumluluk tarafıma ait olacaktır. Eserin tesliminden sonra herhangi bir zamanda, bilim etiğine aykırılık tespit edilmesi ve / veya eserimle ilgili intihal veya intihal şeklinde anlaşılabilecek bir durumun ortaya çıkması halinde; Üniversiteniz ve eğitim kadronuzun hiçbir şekilde sorumlu tutulmayacağını hür irademle kabul, beyan ve taahhüt ederim.

08/08/2022

Gülay KAYA

ÖN SÖZ

Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren *Tragopogon* cinsine ait 15 taksonun vejetatif organlarının anatomik özelliklerinin ayrıntılı ve karşılaştırmalı olarak belirlenmesi ve daha önce anatomik özellikleri belirlenen 10 taksona ait anatomik verilerin de birlikte kullanılması ile cinsin sistematığına katkılar sağlanması amaçlanmıştır.

Yüksek lisans tez danışmanlığımı kabul eden gerek ders gerek tez dönemimde tecrübelerini paylaşan sayın hocam Prof. Dr. Serdar MAKBUL'e teşekkür ederim. Tez çalışmalarım sürecinde tecrübelerini ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ, Doç. Dr. Mutlu GÜLTEPE ve Dr. Öğr. Üyesi Seher GÜVEN'e teşekkürü borç bilirim. Laboratuvar çalışmaları sürecinde deneyimlerini paylaşan Yüksek Biyolog Suzan KUNDAKÇI ile Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü çalışanlarına ayrıca teşekkür ederim. Akademik hayatım boyunca göstermiş oldukları manevi ve maddi desteklerinden dolayı aileme sevgi ve saygılarımı sunarım.

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 110T954.

Gülay KAYA

2022-RİZE

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	I
ETİK BEYAN.....	II
ÖN SÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
TÜRKÇE ÖZET	VI
ABSTRACT.....	VII
KISALTMALAR.....	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ	XI
GİRİŞ	1
1. GENEL BİLGİLER	4
1.1. <i>Tragopogon</i> L. Cinsinin Sistematığı	4
1.2. <i>Tragopogon</i> L. Cinsinin Genel Özellikleri	5
1.3. <i>Tragopogon</i> L. Cinsinin Etnobotanik Özellikleri ve Kullanımı	6
1.4. <i>Tragopogon</i> L. Cinsi Üzerine Yapılan Diğer Çalışmalar	7
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	14
2.1. Materyal	14
2.2. Yöntem.....	15
2.3. Sayısal Analizler	18
2.4. Bulgular.....	19
2.4.1. Anatomik Bulgular	19
2.4.1.1. <i>Tragopogon abbreviatus</i> (Boiss.) Coşkunç.&M. Gültepe.....	19
2.4.1.2. <i>Tragopogon anatolicus</i> A. Duran, B. Doğan&Coşkunç.	20
2.4.1.3. <i>Tragopogon artvinensis</i> Makbul, M. Gültepe&Coşkunç.	22
2.4.1.4. <i>Tragopogon coelesyriacus</i> (Sch.Bip.) Greuter.....	27
2.4.1.5. <i>Tragopogon latifolius</i> var. <i>angustifolius</i> Boiss.....	28
2.4.1.6. <i>Tragopogon latifolius</i> var. <i>latifolius</i> Boiss	30
2.4.1.7. <i>Tragopogon oligolepis</i> Hartvig&Strid.....	35
2.4.1.8. <i>Tragopogon olympicus</i> Boiss	36
2.4.1.9. <i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i> (Ten.) Greuter	38

2.4.1.10. <i>Tragopogon pratensis</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (L.) Čelak.....	43
2.4.1.11. <i>Tragopogon pterocarpus</i> DC.....	44
2.4.1.12. <i>Tragopogon pterodes</i> Panč.....	45
2.4.1.13. <i>Tragopogon subacaulis</i> O. Schwarz.....	47
2.4.1.14. <i>Tragopogon turcicus</i> Coşkunç., M. Gültepe&Makbul.....	53
2.4.1.15. <i>Tragopogon vanensis</i> M. Gültepe, Coşkunç.&Makbul.....	54
2.4.2. Numerik Bulgular.....	58
3. TARTIŞMA ve SONUÇLAR.....	62
3.1. Tartışma.....	62
3.2. Sonuçlar.....	71
3.3. Öneriler.....	72
KAYNAKÇA.....	74
EKLER.....	83

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ana Bilim Dalı : Biyoloji
Tez Türü: : Yüksek Lisans
Danışman : Prof. Dr. Serdar MAKBUL
Hazırlayan : Gülay KAYA
Yıl : 2022
Sayfa Sayısı : 97

ÖZET

TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *TRAGOPOGON* L. (ASTERACEAE) TAKSONLARININ ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

Bu çalışmada, Türkiye’de yayılış gösteren 15 *Tragopogon* L. (Asteraceae) taksonu kök, gövde ve yaprak anatomik özellikleri yönünden ilk kez detaylı olarak incelenmiştir. Çalışma materyalini TÜBİTAK (110T954) tarafından desteklenen ve Türkiye *Tragopogon* taksonlarının bitkisel özelliklerinin incelendiği bir proje kapsamında, ülkemizin doğal habitatlarından toplanan ve %70’lik alkol içerisinde fiks edilmiş bitki örnekleri oluşturmaktadır. Anatomik çalışmalarda stok materyallerin kök, gövde ve yapraklarından dondurucu mikrotom ile enine kesitler, yapraklarından ise elle yüzeysel kesitler alınarak daimi ve geçici preparatlar hazırlanmış, tüm ölçüm ve değerlendirmeler bu preparatlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışılan taksonlardan elde edilen anatomik veriler nümerik olarak değerlendirilmiş ve belirlenen anatomik karakterler yönünden taksonlar arasındaki varyasyon ortaya konulmuştur. Ayrıca, daha önce kök, gövde ve yaprak anatomik özellikleri incelenen ülkemizdeki 10 *Tragopogon* taksonuna ait anatomik veriler de sayısal analizlere dahil edilerek ülkemize ait *Tragopogon* taksonları nümerik taksonomik yönden bütüncül olarak değerlendirilmiştir. İncelenen 54 anatomik karaktere dayalı olarak yapılan sayısal analizlerde, kökte sekonder korteks genişliği, gövdede floem ve ksilem genişliği ile yaprak mezofil yapısı ve orta damar şekli gibi anatomik karakterlerin ülkemiz *Tragopogon* taksonlarının tür içi ve türler arası düzeydeki ayrımında önemli katkılar sağladığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Nümerik, *Tragopogon*, Yemlik.

Recep Tayyip Erdogan University Institute of Graduate Studies

Department : Biology
Thesis Type : Master Thesis
Supervisor : Prof. Dr. Serdar MAKBUL
Author : Gülay KAYA
Year : 2022
Pages : 97

ABSTRACT

**ANATOMICAL FEATURES OF SOME *TRAGOPOGON* L. (ASTERACEAE)
TAXA DISTRIBUTED IN TÜRKİYE**

In this study, 15 *Tragopogon* L. (Asteraceae) taxa distributed in Türkiye were examined in detail for the first time in terms of root, stem, and leaf anatomical features. The study material consists of plant samples collected from the natural habitats of our country and fixed in 70% alcohol within the scope of a project supported by TUBITAK (110T954) examining the herbal characteristics of Turkish *Tragopogon* taxa. In anatomical studies, permanent and temporary preparations were prepared by taking transverse sections from the stock materials' roots, stems, and leaves with a freezing microtome and superficial sections from the leaves by hand. All measurements and evaluations were carried out on these preparations. The anatomical data obtained from the studied taxa were evaluated numerically and the variation among taxa was revealed in terms of the determined anatomical characters. In addition, the anatomical data of 10 *Tragopogon* taxa in our country, whose root, stem, and leaf anatomical features were examined before, were included in the numerical analysis, and the *Tragopogon* taxa of our country were evaluated holistically in terms of numerical taxonomy. In numerical analyses based on the 54 anatomical characters examined, it was determined that anatomical characteristics such as the width of the secondary cortex in the root, the width of the phloem and xylem in the stem, and the leaf mesophyll structure and mid-vein shape made significant contributions to the differentiation of *Tragopogon* taxa in our country at the intraspecies and interspecies level.

Keywords: Anatomy, Numeric, *Tragopogon*, Salsify.

KISALTMALAR

ae	: Alt epidermis
ANK	: Ankara Üniversitesi Herbaryumu
B	: Boşluk
cpDNA	: Kloroplast DNA
CR	: Çok tehlikede
EN	: Tehlikede
f	: Floem
FAA	: Formaldehit + Asetik asit + Alkol
hp	: Havalandırma parankiması
ITS	: İçsel Kopyalama Bölgesi
IUCN	: Dünya Doğayı Koruma Birliği
kl	: Kollenkima
ks	: Ksilem
KTUB	: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu
lk	: Lateks kanalı
<i>MatK</i>	: Maturase K geni
ml	: Mililitre
pp	: Palizat parankiması
p	: Parankima
PCA	: Temel Bileşenler Analizi
r_{cs}	: Kofenetik Korelasyon Katsayısı
sh	: Salgı hücresi
sp	: Sünger parankiması
subsp.	: Subspecies
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UPGMA	: Tartılı Olmayan Çiftleştirilmiş Grup Metodu Aritmetik Ortalaması

Üe : Üst epidermis

var. : Varyete

vd. : Ve diğerleri

µm : Mikrometre

± : Standart sapma

& : Ve

% : Yüzde



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Cinsin Sistematigi (Cronquist, 1968; APG III, 2009).....	5
Tablo 2. Çalışmada Kullanılan <i>Tragopogon</i> Taksonları ve Toplama Bilgileri (C&G: Coşkunçelebi&Gültepe).....	14
Tablo 3. Anatomik Karakterler.....	16
Tablo 4. Anatomik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen Değerleri.....	59
Tablo 5. PCA ile belirlenen ilk beş temel bileşen (PC 1- PC5) Eigen değerleri	60



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. <i>T. abbreviatus</i>	24
Şekil 2. <i>T. analiticus</i>	25
Şekil 3. <i>T. artvinensis</i>	26
Şekil 4. <i>T. coelesyriacus</i>	32
Şekil 5. <i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	33
Şekil 6. <i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	34
Şekil 7. <i>T. oligolepis</i>	40
Şekil 8. <i>T. olympicus</i>	41
Şekil 9. <i>T. porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	42
Şekil 10. <i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	49
Şekil 11. <i>T. pterocarpus</i>	50
Şekil 12. <i>T. pterodes</i>	51
Şekil 13. <i>T. subacaulis</i>	52
Şekil 14. <i>T. turcicus</i>	56
Şekil 15. <i>T. vanensis</i>	57
Şekil 16. Türkiye’de yayılış gösteren <i>Tragopogon</i> taksonlarının anatomik benzerlik ilişkilerininigösteren dendrogram (r _{cs} :0,867).....	58
Şekil 17. PCA ile belirlenen ilk iki bileşen (PC 1 ve PC 2) üzerinde incelenen taksonların ve değişkenlerin dağılımı	61

GİRİŞ

Yeryüzünde yaşayan milyonlarca hayvan türü de dahil birçok canlı yaşamları için bitkilere bağımlıdır. Birincil üreticiler olan bitkiler, ekosistemlerin temel bileşenidir. Bitkilerin yaşamı, var olan bu ekosistemlerin sağlıklı şekilde sürdürülebilmeleri için gereklidir. Tarımsal ürünler özellikle çiçekli bitkiler ana besin kaynağımızdır. Bitkinin gövde, yaprak, çiçek, meyve ve tohumlarının gıda ürünü olarak kullanımının yanı sıra yüzyıllar boyunca süregelen baharat, parfüm, kozmetik, süs bitkileri, yapı materyalleri ve tekstil ürünleri gibi farklı alanlarda da kullanımı mevcuttur. Ayrıca, bitkilerin farmasötik endüstride ve son dönemlerde fonksiyonel gıda olarak kullanımı popüler hale gelmiştir. Bitkilerin yararlarını keşfeden insanoğlu gerek beslenme gerekse diğer ihtiyaçlarını karşılayabilmek için bitkileri sınıflandırmıştır.

Bitki sistematiği, taksonların tanımlanması ve sınıflandırılması için bilimsel temeli ortaya koyar ve bunların birbirinden farklı, yakın ilişkili veya benzer taksonlar olduğunu belirler. Sınıflandırmada kullanılan yöntemler de bilim ve teknolojik verilere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bitkiler üzerinde yapılan ilk sınıflandırmalarda daha çok morfolojik özellikler dikkate alınırken son yıllarda ekolojik, anatomik, sitolojik, moleküler ve filogenetik verilerin de kullanılmaya başlanması ile daha doğru bitki teşhislerinin yapılmasına imkan sağlanmıştır. Anatomik veriler, taksonların evrimsel gelişimi ile ilgili bilgi verirken tür seviyesinde de ayrımlar sağlayabilmektedir.

Türkiye dünyanın en önemli biyoçeşitlilik merkezlerinden birisidir. Bu ölçüde zengin bitki örtüsüne sahip olmasında ülkemizin iklimsel çeşitliliği, topoğrafik, jeolojik ve jeomorfolojik yapısı, farklı sucül ekosistemlerin varlığı, Anadolu Diyagonalı ve üç farklı fitocoğrafik bölgenin kesişim noktasında yer alması çok önemli katkılar sağlamaktadır. Türkiye Florası ve güncel taksonomik çalışmalar da dikkate alınarak ülkemizde yayılış gösteren bitkilerin en güncel listesi Güner ve Aslan (2012) tarafından rapor edilmiştir. Ülkemizde bulunan 11707 tür ve tür altı takson ve kültür formlarının %31,35'inin (3750) endemik olduğu bilinmektedir (Aytaç vd., 2020).

Anatomik veriler, taksonomik açıdan problemli bitki gruplarında sistematik açıdan önemli veriler ortaya koymaktadır (Lersten ve Curtis, 2001; Makbul vd.,

2011). Asteraceae familyasında taksonların ayırımında anatomik verilerin önemli katkılar sağladığı bilinmektedir (Metcalf ve Chalk, 1950; Dogan, 2007; Kadereit, 2007; Qureshi vd., 2008a; Makbul vd., 2011). *Tragopogon* cinsi, Asteraceae familyasına ait ve ülkemizde yayılış gösteren taksonomik olarak problemlili cinslerden biridir (Matthews, 1975; Gültepe, 2014). Cinsine ait taksonların ayrılmasında sadece morfolojik verilerin yeterli olmadığı, diğer biyosistematiik özelliklerin de belirlenmesinin cinsin taksonomisine önemli katkılar sağladığı belirtilmiştir (Mavrodiev vd., 2004; Gültepe 2014; Gültepe vd., 2018a,b). Türkiye *Tragopogon*’ları üzerine ilk kapsamlı taksonomik çalışma, cinsi revize eden Matthews (1975) tarafından yapılmış ve bu çalışmada 22 takson incelenmiştir. Son dönemlerde ülkemizde yayılış gösteren *Tragopogon* cinsi mensuplarının morfolojik, mikromorfolojik, sitolojik, palinolojik ve moleküler özellikleri detaylı olarak çalışılmış ve cinsin taksonomisine önemli katkılar sağlanmıştır (Gültepe, 2014). İlerleyen dönemlerde *Tragopogon* cinsine yönelik ülkemizden yeni kayıt ve yeni türler bilim dünyasına kazandırılarak cinsin ülkemizdeki güncel takson sayısı 26 olarak belirlenmiştir (Hartvig ve Strid, 1987; Šída vd., 2000; Coşkunçelebi ve Gültepe, 2012; Dogan vd., 2014; Gültepe vd., 2015a; Gültepe vd., 2016; Coşkunçelebi vd., 2020; Gültepe vd., 2021). Türkiye *Tragopogon* taksonları üzerindeki ilk anatomik çalışma mevcut tez kapsamında kullanılan bitkileri toplayan araştırma ekibi tarafından 10 takson üzerinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu çalışmada taksonlar kök, gövde ve yaprak anatomisi yönünden karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve cinsin taksonomisine önemli katkılar sağlanmıştır (Gültepe vd., 2018a). Daha sonra Gençkaya (2021) tarafından ülkemizde yayılış gösteren *Tragopogon* taksonlarının aken anatomik özellikleri detaylı bir şekilde çalışılmış ve cinsin taksonomisine değerli katkılar yapılmıştır. Ancak ülkemiz *Tragopogon* taksonlarının kök, gövde, yaprak anatomik özellikleri bütüncül olarak çalışılmamıştır. Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren *Tragopogon* cinsine ait 15 taksonun vejetatif organlarının anatomik özelliklerinin ayrıntılı ve karşılaştırmalı olarak belirlenmesi ve daha önce anatomik özellikleri belirlenen 10 taksona ait anatomik verilerin de (Gültepe vd., 2018b) birlikte kullanılması ile cinsin sistematığına katkılar sağlanması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen anatomik veriler, numerik olarak değerlendirilerek taksonların ayırımında önem arz

eden anatomik karakterler de tespit edilecektir. Böylece elde edilen anatomik veriler ile cinsin biyosistemik özellikleri yönünden önemli bir boşluk doldurulacak ve taksonların sistematik açıdan değerlendirilmesine katkı sağlanacaktır.



1. GENEL BİLGİLER

1.1. *Tragopogon* L. Cinsinin Sistematığı

Asteraceae, 1900'den fazla cins ve 32.581 tür ile dünyada en geniş yayılışa sahip Kapalı Tohumlu Bitkiler (Angiosperm)'in en büyük ve en geniş yayılışlı familyasıdır (Willis, 2017). Asteraceae familyası, Türkiye Florası'nda toplam 1209 tür olarak kaydedilmiştir (Güner ve Aslan, 2012). Asteraceae familyası mensupları, çeşitli yüksekliklerde ve farklı çevre koşullarında yetişebildiği için kozmopolit bir dağılım göstermektedir. Bu grup bitkiler Antarktika hariç daha çok kırsal kesimlerde yayılış göstermektedir (Kadereit, 2007).

Dünyada yaklaşık 150 tür ile temsil edilen bir cins olan *Tragopogon* (Bremer, 1994; Soltis vd., 2004; Mavrodiev vd., 2005, Qureshi vd., 2008a,b), Asteraceae familyasının Cichorieae Lam. & DC. tribusu içerisinde yer almaktadır (Bremer 1994; Mavrodiev vd. 2004; Mavrodiev vd. 2008a,b; Suárez vd. 2011).

Tragopogon ismi, Yunanca kökenli, keçi anlamına sahip “tragos” ve sakal anlamına sahip “pogon” kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmektedir (Linnaeus, 1797). Linnaeus, “Species Plantarum” adlı eserinde cins adı olarak kullandığı *Tragopogon* altında 12 tür yayınlamıştır (Linnaeus, 1797). *Tragopogon* cinsinin günümüze kadar farklı araştırmacılar tarafından çeşitli taksonomik ölçütler kullanılarak sınıflandırılması yapılmıştır (Linnaeus, 1797; De Candolle, 1838; Boisseir, 1875; Nikitin, 1930; Regel, 1937,1955; Artemchzyk, 1937,1948; Kuthatheladze, 1957; Borisova, 1964; Rechinger, 1977; Klovov, 1981; Gültepe, 2014). Bu cinsin üyeleri yoğun olarak İrlanda ve İngiltere'den, Çin ve Hindistan'a kadar bütün Avrasya boyunca yayılış göstermektedir. Buna karşılık Afrika kıtasında da birkaç türle temsil edilmektedir (Mavrodiev vd., 2005). *Tragopogon* cinsi, Türkiye'de 13 tanesi endemik olmak üzere 26 takson ile temsil edilmektedir (Doğan vd., 2014; Gültepe vd., 2015b; Gültepe vd., 2016; Coşkunçelebi vd., 2020; Gençkaya, 2021; Gültepe vd., 2021).

Son güncel çalışmalar dikkate alındığında cinsin sistematığı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Cinsin Sistematığı (Cronquist, 1968; APG III, 2009).

Regnum	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
Clasis	Magnoliopsida
Ordo	Asterales
Family	Asteraceae
Subfamily	Liguliflorae
Tribus	Lactuceae
Subtribus	Scorzonerinae
Genus	<i>Tragopogon</i>

1.2. *Tragopogon* Cinsinin Genel Özellikleri

Tragopogon cinsini oluşturan türler; bir, iki veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Gövdeleri basit ya da dallanmış olup silindirik kazık köke sahiptir. Basit yaprakları, linear, lanseolat, linear-lanseolat ya da ovat şeklindedir. İnvolukral brakteler (fillariler) tek sıralı, eşit uzunlukta ve lanseolattır. Ligulat çiçekler sarı veya mordur. Aken tipi meyveler genellikle uzamış, belirgin bir gagaya sahiptir. Aken sırt çizgileri pullu veya pürüzlü olup çoğunlukla 5-10 arası sırt çizgisine sahiptir. Pappus tek sıralı, kalıcı ve çoğunlukla plumoz, belirgin bir annulus ile akenden ayrılmaktadır. Yaprak damarları paralel şeklinde, yaprak sapı az ya da çok şişkinleşmiştir. Meyve özellikleri ve ligula rengi morfolojik olarak *Tragopogon* cinsini Asteraceae familyasının diğer üyelerinden ayıran özelliğidir. Cinsin morfolojik olarak ayırt edebilmeyi sağlayan diğer özellikleri ise pappus boyu, fillari sayı ve uzunluğudur. Çiçeklenme dönemi Nisan-Ağustos, meyve dönemi Mayıs-Eylül aylarıdır (Matthews, 1975; Blanca ve De La Guardia, 1997; Kilian vd., 2009; Gültepe, 2014).

Tragopogon cinsine ait bitkiler 70 m'den 2590 m'ye kadar yayılış gösterebilen geniş ekolojik toleransa sahiptir (Gültepe vd., 2014). Cins üyeleri, yağışın düzenli olduğu, kış aylarının soğuk geçtiği, kurak ve bozkır alanlarda yayılış göstermektedir (Carni, 1997; Fekete vd., 2002; Safronova, 2008; Bell vd., 2012). Cins üyelerinin ekolojik toleransının yüksek olması ve farklı habitat tiplerinde yaşayabilmesi cins çeşitliliği üzerinde oldukça etkili olmuştur (Bell vd., 2012).

Tragopogon taksonları ülkemizde İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde yoğun

olarak yayılış gösterirken Akdeniz ve Avrupa-Sibirya bölgelerinde de yayılışa sahiptir. Taşlı-topraklı yamaçlar, orman altı alanlar, tarla ve alpin çayırlar ile yol kenarları cins üyelerinin yetişebildiği alanları oluşturmaktadır (Gültepe, 2014).

1.3. *Tragopogon* Cinsinin Etnobotanik Özellikleri ve Kullanımı

Ülkemizde cinse ait bazı taksonlar halk arasında farklı amaçlarla kullanılabilir. *Tragopogon* cinsi, halk arasında “Yemlik” olarak tanınmaktadır. Ayrıca, cinsin bazı taksonları farklı yörelerde “Salsifin, Helevan, Isping, Sıpling, Ağu, Çarık, Porim, Teke Sakalı” gibi isimlerle de bilinmektedir (Akan vd., 2008; Deniz vd., 2010; Güner ve Aslan, 2012; Şenkardeş vd. 2019; Ulcay vd., 2020; Yüzbaşıoğlu vd., 2020). Bu cinse ait bazı taksonların genç sürgünleri, taze olarak ya da kavrularak ülkemizin farklı yörelerinde sebze olarak tüketilmektedir (Baytop, 1994; Cansaran vd., 2007; Akan vd., 2008; Deniz vd., 2010; Ozdemir ve Alpinar, 2010). *T. porrifolius* subsp. *longirostris* (Sch. Bip.) Greuter ise farklı yörelerde hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Yapıcı vd., 2009).

Batı Avrupa ülkelerinde *Tragopogon* cinsine ait bazı taksonların kültürü yapılmakta olup kök, gövde ve yaprakları taze olarak yenmekte ve salatalarda kullanılmaktadır (Richardson, 1976; Cansaran vd., 2007; Akan vd., 2008; Pieroni ve Giusti, 2009; Savran vd., 2009; Al Qur-an, 2010; Deniz vd., 2010; Farzaei vd., 2014; Şenkardeş vd. 2019; Ulcay vd., 2020; Yüzbaşıoğlu vd., 2020).

Bu cinsin türlerinin çoğu Kafkas ve Orta Asya ülkelerinde gıda olarak tüketilmekte ve köklerinde fazla miktarda inülin içerdiklerinden (Kierstan, 1978) kahve yerine kullanılmaktadır (Borisova, 1964). Bunun yanı sıra, tıbbi özellikleri ile ilgili yapılan çalışmalarda *T. dubius* Scop. halk arasında sindirim sistemi bozukluklarının tedavisinde kullanılmaktadır (Demirci ve Özhatay, 2012). Ayrıca, *T. dubius* taksonunun çiçeklerinden elde edilen özsu, Pakistan’da özellikle çocuklarda kulak enfeksiyonları ve hastalıklarının tedavisinde (Khan vd., 2011), *T. pratensis* subsp. *orientalis* (L.) Čelak. taksonu ise Hindistan’da kabızlık ve çeşitli karın ağrıların tedavisinin yanı sıra iştah ve sindirim düzenleyici ilaç olarak da kullanılmaktadır (Singh, 2012; Rotaru vd, 2018). *T. porrifolius* kurt dökücü, antimikrobiyal, antikoagülant ve iştah açıcı özelliklerinden dolayı Güney Batı İran’da halk arasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Chalechale vd., 2013). *T. graminifolius*

DC. cilt onarımı, kanamalar, hepatik ve gastrointestinal bozukluklar gibi durumlarda İran'da halk tarafından ilaç olarak kullanılmaktadır (Farzaei vd., 2014).

1.4. *Tragopogon* Cinsi Üzerinde Yapılan Diğer Çalışmalar

Linnaeus (1797), "Species Plantarum" adlı eserinde *Tragopogon* cinsine ait 12 tür tanımlamıştır.

De Candolle (1838) cinsi, kapitulunun altında şişkin pedunkula sahip olup olmamalarına göre iki grup altında toplamıştır.

Boisseir (1875) çiçek renklerini dikkate alarak bu cinsi "Flaviflora" ve "Rubriflora" şeklinde iki büyük grup içerisine yerleştirmiştir.

Birçok araştırmacı (Nikitin, 1930; Artemchzyk, 1937; Regel, 1937,1955) *Tragopogon* cinsi ile ilgili herhangi bir sınıflandırma sistemi önermeden çok sayıda yeni tür tanımlamışlardır.

Artemchzyk (1948), Ukrayna'da yayılış gösteren bütün *Tragopogon* taksonlarını evrimsel açıdan değerlendirmiş ve *Dasyrhynchiformes*, *Majores*, *Orientalis* adında üç grup olarak ayırmıştır. Ayrıca Artemchzyk (1948), *Tragopogon* cinsinin gen merkezinin Doğu Akdeniz olduğu ve Avrupa'da yayılış gösteren türlerin atasının, *T. majus* Jacg. (= *T. dubius*), *T. orientalis* L. ve *T. dasyrhynchus* Artemcz. türlerinin olduğunu belirtmiştir.

Kuthatheladze (1957), *Tragopogon* cinsinin 32 türünü *Breviostres* Kuth., *Collini* Kuth., *Angustissimi* Kuth., *Majores* (Artemcz.) Kuth. ve *Profundisulcati* Kuth. olarak 5 seksiyon altında incelemiştir. Ayrıca Kuthatheladze (1957), *Tragopogon* cinsinin bir Akdeniz cinsi olduğu ve *Profundisulcati* seksiyonunun en genç *Breviostres* seksiyonunun ise en eski seksiyon olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, sarı ligula rengi ve kısa gagalı akenlerin cinsin atasal karakterleri olduğunu ileri sürmüştür.

Borisova (1964), eski Sovyetler Birliği karasal alanlarında yayılış gösteren ve 79 türün analizine dayanan yeni bir sınıflandırma sisteminde cinsi 17 seksiyon altında incelenmiştir.

Rechinger (1977), İran Florası'nda *Tragopogon* cinsinin yazımında Borisova'nın önerdiği seksiyon ayrımını kullanmış ve Akdeniz Floristik Coğrafik Bölgesi içerisinde cinsin tür çeşitliliğinin doğuya doğru gidildikçe arttığını rapor

etmiştir.

Klokov (1981), *Bessera*, *Breviostres* ve *Nikitinia* seksiyonları ile *Tragopogon* seksiyonun bazı türlerini daha büyük bir seksiyon altında toplamış ancak sistematik kurallara uygun olarak adlandırma yapmamıştır. Bunun yanı sıra, bu seksiyonun bireylerinin kısa gagaya sahip atasal taksonlardan türevlendiğini ileri sürmüştür.

Tzvelev (1985), Rusya'nın Avrupa bölgesinde yayılış gösteren 23 türü incelediği çalışmasında moleküler verilere uygun olarak *Hebecarpus*, *Nikitinia* ve *Bessera* (Borisova, 1964) seksiyonlarını kabul etmiş fakat *Tragopogon*, *Breviostres*, *Majores* ve *Collini* Kuth. seksiyonlarını uygun bulmamıştır.

Blanca ve De La Guardia (1997), *T. dubius* ve *T. pratensis* L. taksonlarını içeren 7 *Tragopogon* taksonunun akenleri üzerinde yaptığı SEM ve stereo mikroskopik incelemelerde taksonları birbirinden ayırabilecek olan akenin büyüklüğü ve şekli, kaburgaların sayısı, dikenler ve kaburgalar arası süsler gibi karakterleri tespit etmiştir.

Diaz De La Guardia ve Blanca. (2004) yaptıkları çalışmada polen boyutlarının *Tragopogon*'un poliploid olan türlerinde diploid olan türlerine göre daha büyük olduğunu rapor etmiştir.

Matthews (1975), Türkiye'de yayılış gösteren *Tragopogon* taksonları üzerinde gerçekleştirdiği kapsamlı çalışmalarda cinsin ülkemizde 22 taksona sahip olduğunu belirtmiştir. Ülkemiz taksonları üzerinde gerçekleştirilen son sistematik çalışmalarda, yeni türlerin ilavesi ve sinonim taksonların belirlenmesi ile ülkemizde 26 *Tragopogon* taksonunun yayılış gösterdiği belirtilmiştir (Hartvig ve Strid, 1987; Şıda vd., 2000; Coşkunçelebi ve Gültepe, 2012; Dogan vd., 2014; Gültepe vd., 2015a; Gültepe vd., 2016; Coşkunçelebi vd., 2020; Gültepe vd., 2021).

Gültepe (2014), ülkemizde yayılış gösteren 21 *Tragopogon* taksonunun IUCN tehlike kategorilerini tespit etmiştir. Bu çalışmasında, önceki çalışmalarda LR kategorisinde değerlendirilen *T. albinervis* Freyn&Sint. ve *T. aureus* Boiss.'u (Ekim vd., 2000); sırasıyla EN, CR olarak ve EN kategorisinde değerlendirilen *T. fibrosus* Freyn&Sint.'un da CR kategorisinde olması gerektiğini tespit ederek tehlike kategorilerini güncellemiştir. Yine Gültepe (2014) tarafından *Tragopogon* taksonlarını ayırmada belirleyici ve sınırlayıcı karakterler tespit edilerek yeni bir

teşhis anahtarı hazırlanmıştır.

Gültepe (2014), Türkiye Florası'nda yer almayan *T. dshimilensis* K. Koch. taksonunu ülkemiz florasına dahil etmiş ve Türkiye Florası'nda şüpheli taksonlar arasında bulunan *T. graminifolius*'un ülkemizdeki yayılış alanını güncellemiş ve kesinleştirmiştir. Ülkemizde yayılış gösteren *T. porrifolius* taksonuna ait iki varyete alttür seviyesinde değerlendirilmiştir. Coşkunçelebi vd. (2020) ise *T. porrifolius* L. subsp. *abbreviatus* olarak değerlendirilen alttürün sahip olduğu morfolojik ve moleküler özellikler dikkate alınarak *T. abbreviatus* (Boiss.) Coşkunç. & M.Gültepe olarak tür seviyesinde değerlendirmiştir.

Gültepe (2014), ülkemizde yayılış gösteren endemik bitkilerden biri olan *T. pichleri* Boiss. türünün *T. dubius* türünün sinonimi olarak ele alınması gerektiğini rapor etmiştir. Ancak Gültepe vd. (2021) sinonim olarak değerlendirilen *T. pichleri* türünün morfolojik ve filogenetik özelliklerini dikkate alarak *T. dubius*'tan farklı olduğu ve ayrı bir tür olarak kalması gerektiğini belirtmiştir.

Türkiye'de yayılış gösteren *Tragopogon* taksonlarının aken makro-mikro morfolojik özellikleri ile birlikte pedunkul çapı, meyveli kapitulunun boyu, meyveli durumda fillari boyu, meyveli kapituluma ait fillari eni, gaga boyu, fillari durumu, ligula rengi, pedunkulun şişkinlik durumu, aken çapı, aken boyu, bitki boyu bitki durumu gibi karakterlerin taksonların ayırımında önemli olduğu rapor edilmiştir (Gültepe, 2014; Gültepe vd., 2015; Gültepe vd., 2016; Coşkunçelebi vd., 2020; Gültepe vd., 2021).

Sukhorukov ve Nilova (2015), 67 *Tragopogon* taksonu akenini morfolojik ve anatomik özellikleri açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirdiği çalışmada cinsi taksonomik olmayan 8 grup altında değerlendirmiştir.

Gençkaya (2021), ülkemiz *Tragopogon* taksonlarının aken anatomik özelliklerinden perikarp çapının taksonların ayırımında önemli olduğunu tespit etmiştir.

Tragopogon cinsi üyeleri ile ilgili yapılmış olan bazı palinolojik çalışmalar da mevcuttur. Blackmore (1982) Scorzonerae alt tribusunda yer alan cinsleri lakün sayısı ve ornamentasyonuna göre *Epilasia* tip, *Scorzonera humilis* tip, *Scorzonera hispanica* tip, *Scorzonera laciniata* tip, *Scorzonera lanata* tip, *Tourneuxia* tip ve *Tragopogon* olmak üzere yedi polen tipi belirlemiş ve *Tragopogon* tip polenlerde 3

ekvatorial, 6 interapertural ve 6 abpolar lakün olduğunu rapor etmiştir.

Nazarova (1997), *Scorzonerinae* alt tribusunda yer alan cinslerin ayırımında ekzin yapısı, apertür özellik ve sayısının cinslerin ayırımında kullanılabilecek önemli karakterler olduğunu belirtmiştir.

Qureshi vd. (2008b) polen çapı, ekzin kalınlığı ve yüzey süslemesi gibi karakterlerin *Tragopogon* ve *Scorzonera* L. taksonlarını ayırmada etkili olmadığını rapor etmiştir. Ayrıca, bu cins üyelerinin morfolojik özellikleri ile beraber palinolojik verilerin de değerlendirilmesi ile sistematik açıdan ayrılabilceğini belirtmiştir.

Gültepe (2014), *Tragopogon* taksonlarının ayırımında polar eksen, ekvatorial eksen, kolpus uzunluğu, kolpus genişliği ve uzunluğu, polar eksen/ekvatorial eksen ve kolpus uzunluğu/kolpus genişliği karakterlerinin taksonların ayırımında etkili olduğunu rapor etmiştir.

Gültepe vd. (2018a), Türkiye’de yayılış gösteren 25 *Tragopogon* taksonunun polen morfolojisini incelediği çalışmada polen tanelerinin suboblate ve oblate-sferoidal şekilli, 3-zonokolpororat ve on beş lakün sahip olduğunu rapor etmiştir. Aynı çalışmada, incelenen taksonları ayırmada ekvatorial eksen ve por genişliği karakterlerinin etkili olduğu belirtilmiştir.

Cinsin üyeleri üzerinde yapılan bazı sitolojik çalışmalar da mevcuttur. İlk çaprazlama çalışmaları Linne ve Smith (1760) tarafından gerçekleştirilmiş ve daha sonrasında Foche (1907), Lotsy (1927) ve Winge (1938) yapmış oldukları çaprazlama çalışmalarında bir veya birkaç *Tragopogon* taksonunu kullanmıştır.

Ownbey ve McCollum (1953), *Tragopogon* cinsinin temel kromozom sayısının 6 olduğunu ve asimetric karyotipe sahip olduğunu belirtmiştir. Aynı çalışmada, *T. dubius* (*T. major*) $\times$ *T. orientalis*, *T. dubius* $\times$ *T. pratensis*, *T. crocifolius* $\times$ *T. dubius*, *T. orientalis* $\times$ *T. pratensis* ve *T. porrifolius* $\times$ *T. pratensis* türlerinin bir arada büyüyebildiği ve doğal hibritler oluşturabildiği belirtilmiştir.

Wilson (1983), 27 *Tragopogon* türünün kromozom sayısını tespit ettiği çalışmasında, bu türlerin büyük çoğunluğunun diploid olmasına rağmen tetraploid türlerin de olduğunu rapor etmiştir.

Nazarova (1984), *Tragopogon* cinsinin Avrupa’ da yayılış gösteren 10 türün poliploid veya poliploid sitotipler (*T. castellanus* Levier (2n=24), *T. bupthalmoides* (DC.) Boiss. (2n=24, 36), *T. cupani* Guss. ex DC. (2n=12, 24), *T. gracilis* D. Don

($2n=24$), *T. graminifolius* ($2n=12, 24, 36$), *T. pusillus* Bieb ($2n=12, 24$), *T. reticulatus* Boiss. et Huet. ($2n=12, 24, 36, 56-58$), *T. latifolius* Boiss. ($2n=12, 24$), *T. tuberosus* C. Koch ($2n=24$)) içerdığını belirtmiştir. Ayrıca Nazarova (1997), bu poliploidlerden bazılarının sonradan hibridleşmeye katılarak yeni kompleks sitotipler oluşturduğunu rapor etmiştir.

Türkiye’de yayılış gösteren *Tragopogon* taksonlarının 13’ünün diploid ($2n=12$), 5’inin tetraploid oldukları belirtilmiştir (Gültepe vd. 2015b).

Moleküler teknikler kullanılarak *Tragopogon* cinsi üzerinde birtakım çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Mavrodiev vd. (2004) *Scorzonerinae* alttribusunda yer alan *Scorzonera* ve *Geropogon* L. cinsi ve çoğunluğu Rusya’da yayılış gösteren *Tragopogon* cinsinin bazı üyeleri ile İçsel Kopyalama Bölgesi (ITS) dizileri kullanılarak yaptığı filogenetik analizde Avrupa Florası’nda *Tragopogon* altında ele alınan monotipik *Geropogon* cinsinin *Tragopogon*’dan kolaylıkla ayrıldığını ve ayrıca *Tragopogon* cinsinin monofiletik bir cins olduğunu ortaya koymuştur.

Mavrodiev vd. (2007) yapmış oldukları moleküler çalışmalarda (ITS, ETS, Kloroplast DNA (cpDNA)) dünya genelinde yayılış gösteren *T. porrifolius* taksonunun polifiletik bir tür olduğunu belirtmiştir.

Gültepe (2014), yapmış olduğu moleküler çalışmada ITS’in *matK* genine oranla morfoloji ile daha iyi uyum gösterdiği sonucuna varmıştır.

Literatür çalışmaları kapsamında, cins üzerinde fizyolojik alanda çok fazla çalışmanın bulunmadığı görülmüştür. Jorritsma-Wienk vd. (2007) tarafından yol kenarı ve çayırılık alanlarda yayılış gösteren *T. pratensis* subsp. *orientalis* (L.) Celak. taksonuna ait altı popülasyonun yol kenarında büyüyen bireylerinde tohum çimlenmesinin daha yüksek olduğu, uzun boylu çayırılarda yetişen bireylerde ise fide büyümesinin kısa boylu çayırılarda ve yol kenarlarında yaşayan bireylerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Cinse ait bazı taksonlar üzerinde fitokimyasal ve antimikrobiyal çalışmalar da mevcuttur. *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* (Ten.) Greuter ve *T. pratensis* subsp. *orientalis* taksonları üzerinde fitokimyasal analizler yapılmıştır. Bu taksonların dihidroizokumarin benzofenon ve dihidrostilben kimyasallarına sahip oldukları belirlenmiştir (Zidorn vd., 2005, 2006). Coruh vd. (2007) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise *T. aureus*’un yüksek antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteye sahip

olduğu tespit edilmiştir. *T. porrifolius* taksonunun toprak üstü kısımlarının fenolik içeriğinin incelendiği bir çalışmada, cins için yeni bir bileşik olan C-flavonglycoside isoschaftoside rapor edilmiştir (Sareedenchai vd., 2009). Riu-Aumatell vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada *T. porrifolius* taksonunun içeriğinde; sesquiterpenler, esterler, asitler, alkoller ve hidrokarbonlar tespit edilmiştir. *T. pratensis* subsp. *orientalis*'in fenolik içeriğinin antimikrobiyal ve antiprolatif (anti-tümör) özellik taşıdığı belirlenmiştir (Kucekova vd., 2011). Cinsin sahip olduğu farklı tip ve miktarlardaki fenolik içerikten dolayı kanser gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılabileceği ve ayrıca besin kaynağı olarak da tüketilebileceği belirtilmiştir (Kucekova vd., 2013; Rotaru vd, 2018).

Literatür araştırmalarında son yıllarda, cinse ait taksonlar üzerinde sağlık alanında çok sayıda çalışmalar yapıldığı ve cinsin sağlığa yararlı etkilerinin (anti-bakteriyel, anti- oksidan, anti-diyabetik, anti-romatizmal, anti-inflamatuar, tansiyon düşürücü, idrar sökücü vb.) analiz edildiği görülmektedir (Alqudah ve Tarawneh, 2021; Zeidali vd., 2021).

Tragopogon cinsi üyeleri ile ilgili yapılmış olan bazı anatomik çalışmalar da mevcuttur. Metchalfe vd. (1950), Asteraceae üyelerinin genel ve ekolojiye bağlı anatomik farklılıklarını ortaya koyduğu çalışmada, *Tragopogon* taksonlarında trikom bulunmadığını belirtmiştir. Aynı çalışmada, Asteraceae familyasının genel anatomik özellikleri olan sekonder floemde salgı boruları ile salgı kanalları ihtiva etmesinin cins açısından önem arz eden anatomik karakterler olduğu belirtilmiştir.

Akçin (2007), *T. latifolius* taksonunun yaprağını anatomik olarak incelemiş ve ekvifasiyal yaprak tipine sahip olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca *T. latifolius* taksonunun hem anizositik hem de anomositik stoma tipine sahip olduğunu belirtmiştir.

Quereschi vd. (2008a), *T.dubius* ve *T. gracilis* taksonlarının yaprak anatomilerini karşılaştırmış ve bu taksonların yaprak anatomilerinin benzer olduğunu belirtmiştir. Aynı çalışmada incelenen türlerin yapraklarında kristallerin bulunduğu rapor edilmiştir.

Fritz ve Saukel (2011), tıbbi önemi olan Cichorieae Chevalier (Lactuceae) tribusu içerisinde yer alan farklı cinslere mensup 18 türün toprak altı organlarını anatomik yönden incelenen çalışmada *T. dubius* ve *T. pratensis* taksonları arasında

anatomik açıdan bir fark olmadığı belirtilmiştir.

Futorna vd. (2017), Ukrayna’da yayılışa sahip olan *T. borystenicus* Artemczuk, *T. orientalis* ve *T. ucrainicus* Artemczuk türlerinin yaprak, gövde anatomilerinin, mezofil genişlikleri ile sünger ve palizat parankiması sıra sayılarının taksonlar arasında değiştiğini ve bitki gövdelerindeki kollenkima sıra sayılarının da bu üç takson arasında farklılık gösterdiğini rapor etmiştir.

Gültepe vd. (2018b) tarafından ülkemiz Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi’nde yayılış gösteren 10 *Tragopogon* taksonunun anatomik olarak incelendiği çalışmada; kök floemin genişliği, kök çapı ve merkezi silindirin genişliği, gövde ksilem ve iletim demeti genişliği, yaprak alt yüzeyindeki stoma hücrelerinin eni gibi özelliklerin incelenen *Tragopogon* taksonlarının ayırımında etkili karakterler olduğu belirtilmiştir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Çalışmada kullanılan bitki materyalleri TÜBİTAK tarafından desteklenen 110T954 numaralı proje kapsamında saha çalışmaları ile 2009-2020 yıllarına ait vejetasyon dönemlerinde toplanmıştır. Herbaryum kurallarına göre hazırlanan ve numaralandırılan bu örnekler, Karadeniz Teknik Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu (KTUB)'nda saklanmıştır. Arazi çalışmaları esnasında toplanan kök, gövde, yaprak ve çiçek kısımlarını içeren tam bitki materyalleri FAA (Formaldehit 5 ml + glasiyal asetik asit 5 ml + %70'lik etil alkol 90 ml) içinde 24 saat bekletildikten sonra %70'lik alkole alınarak anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere stok materyal haline getirilmiştir. Çalışmada kullanılan bitkilere ait toplama bilgileri ise Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan *Tragopogon* Taksonları ve Toplama Bilgileri (C&G: Coşkunçelebi & Gültepe)

Takson	Toplayıcı No	Lokale
1 <i>Tragopogon abbreviatus</i> (Boiss.) Coşkunç. & M.Gültepe	C&G 188 (KTUB)	Tekirdağ/Sofuköy-Şarköy arası, yol kenarı, 222 m.
2 <i>Tragopogon anatolicus</i> A.Duran, B.Doğan & Coşkunç.	C&G 620 (KTUB)	Hakkari/Hakkari-Şemdinli arası, yol kenarı, 1576 m.
3 <i>Tragopogon artvinensis</i> Makbul, M.Gültepe & Coşkunç.	C&G 155 (KTUB)	Artvin/Yusufeli, Yaylalar-Körahmet arası, yol kenarı, 2122 m.
4 <i>Tragopogon coelesyriacus</i> Boiss. (<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i> (Sch.Bip.) Greuter)	C&G 162 (KTUB)	Muğla/Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi Kampüsü, orman altı, 664 m.
5 <i>Tragopogon latifolius</i> var. <i>angustifolius</i> Boiss.	C&G 62 (KTUB)	Konya/Beyşehir, tarla ve yol kenarı, 1549 m.
6 <i>Tragopogon latifolius</i> var. <i>latifolius</i> Boiss	C&G 64 (KTUB)	Konya/Aksaray, yol kenarı, 1003 m.
7 <i>Tragopogon oligolepis</i> Hartvig & Strid	C&G 133 (KTUB)	Muğla/Sandras Dağı, taşlık yamaçlar, 1373 m.
8 <i>Tragopogon olympicus</i> Boiss.	C&G 474 (KTUB)	Isparta/Dedegöl Dağı, taşlık yamaçlar, 1828 m.

Tablo 2 (Devamı): Çalışmada Kullanılan *Tragopogon* Taksonları ve Toplama Bilgileri (C&G: Coşkunçelebi & Gültepe).

9	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i> (Ten.) Greuter	C&G 178 (KTUB)	Bursa/Mudanya, Mudanya'nın Güneydoğu tepeleri, çayırılık alanlar, 237 m.
10	<i>Tragopogon pratensis</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (L.) Çelak.	C&G 42 (KTUB)	Erzincan/Erzincan-Refahiye arası, yol kenarı, 1412 m.
11	<i>Tragopogon pterocarpus</i> DC.	C&G 274 (KTUB)	Kahramanmaraş/Göksun-Ericek arası, taşlık yamaçlar, 1952 m.
12	<i>Tragopogon pterodes</i> Panê.	C&G 125 (KTUB)	Niğde/Çamardı, Madenli mahalesi, yol kenarı, 1508 m.
13	<i>Tragopogon subacaulis</i> O. Schwarz	C&G 169 (KTUB)	Manisa/Spil Dağı, alpin alanlar, 1239 m.
14	<i>Tragopogon turcicus</i> Coşkunç., M.Gültepe & Makbul	C&G 386 (KTUB)	Kütahya/Murat Dağı, alpin alanlar, 1492 m.
15	<i>Tragopogon vanensis</i> M.Gültepe, Coşkunç. & Makbul	C&G 621 (KTUB)	Van/Van-Başkale arası, yol kenarı, 2027 m.

2.2. Yöntem

Kesitlerin Alınması

Anatomik çalışmalar için stok materyal haline getirilen bitki örneklerinin kök ve gövdelerinin ikinci ve üçüncü nodyumları arasından yaklaşık 5 mm uzunluğunda, yapraktan ise orta damar ve laminayı kapsayacak şekilde 5x5 mm boyutlarında parçalardan “Thermo Scientific Shandom Cryotome” marka dondurucu mikrotom kullanılarak enine kesitler alınmıştır. Alınan bitki kısımları mikrotom için uygun olan kasetlere yaklaşık 90 derece olacak şekilde dik olarak yerleştirilmiş ve üzerine “kriomatriks” adı verilen sıvı ilave edilerek yaklaşık 20 dakika süreyle mikrotomun -20 °C ortamında soğutulmuş haznesinde donmaya bırakılmıştır. “Gömme” adı verilen bu işlem sırasında bitki parçalarının tamamının kriomatriks içerisinde kalmasına dikkat edilmiştir. Dondurulmuş bloklar mikrotoma yerleştirilerek kökler ve gövdeler için 25-30 µm, yapraklar için 20-25 µm kalınlığında olacak şekilde çok sayıda enine kesit alınmıştır. Alınan enine kesitlerin şeffaf hale gelmesi ve doku renklerinden arınabilmesi için kesitler %10'luk çamaşır suyunda yaklaşık 20 dakika kadar bekletilmiştir. Temizlenen ve şeffaflaştırılmış kesitler saf su ile iyice yıkandıktan sonra boyama işlemine hazır hale getirilmiştir. Yaprak yüzeysel kesitleri ise yapraklardan doğrudan el ile alınmıştır. Keskin bir jilet yardımı ile alınan

yüzeysel kesitler renklerinden arındırılmak üzere %10'luk çamaşır suyunda 20 dakika kadar bekletilmiştir. Şeffaflaştırılmış kesitler saf su ile iyice yıkandıktan sonra incelenmeye hazır hale getirilmiştir.

Kesitlerin Boyanması ve Daimi Preparatların Hazırlanması

Anatomik incelemelerde dondurucu mikrotomla alınan kesitlerin boyanmasında iyi sonuç verdiği için ticari olarak hazır halde satılan “hematoksilen” kullanılmıştır. Dondurucu mikrotom ile alınan ve saf su ile iyice yıkanan kök, gövde ve yaprak enine kesitleri hematoksilen boyası içerisinde yaklaşık 30 dk süre ile boyanmaya bırakılmıştır. Daha sonra kesitler, dokulara işleyen fazla boyanın uzaklaştırılması için 5 dakika ara ile 3 kez saf su serilerinden geçirilmiştir. Son olarak lam üzerine damlatılan 1-2 damla “Aqua Witrexia” ile kapatılarak daimi preparat haline getirilmiştir (Makbul vd., 2011).

Yaprak yüzeysel kesitleri boyama işlemine tabi tutulmadan %10'luk çamaşır suyunda yaklaşık 20 dakika bekletilip saf su ile yıkandıktan sonra oluşturulan geçici preparatlar üzerinden incelenmiştir.

Kesitlerin incelenmesi

Hazırlanan daimi preparatların “Olympus BX51” marka ışık mikroskobu ile farklı büyütme ölçeklerinde ($\times 4$, $\times 10$, $\times 20$ ve $\times 40$) fotoğrafları çekilmiştir. Beşi nitel olmak üzere toplam 54 anatomik karakterin ortalama ve standart sapma değerleri “BAB Bs200ProP Görüntü İşleme ve Analiz Yazılımı” kullanılarak ölçülmüştür (Ek 1). Anatomik ölçümler, incelenen anatomik karaktere bağlı olarak en az 15 tekerrürlü olacak şekilde yapılmıştır. Bu veriler kullanılarak incelenen *Tragopogon* taksonlarının kapsamlı anatomik betimleri oluşturulmuştur. Ölçümlerde kullanılan anatomik karakterler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Anatomik Karakterler (* ile işaretli karakterler nümerik analizlerde kullanılmıştır.)

	No	Karakter Adı	Birimi
Kök	X ₁	Periderma kalınlığı	μm
	X ₂ *	Sekonder korteks genişliği	μm
	X ₃ *	Floem genişliği	μm
	X ₄ *	Ksilem genişliği	μm
	X ₅ *	Merkezi silindir çapı	μm

Tablo 3 (Devamı). Anatomik Karakterler

	X ₆ *	Kök Çapı	µm
	X ₇	Periderma kalınlığı/Kök çapı	oran
	X ₈	Merkezi silindir çapı/Kök çapı	oran
Gövde	X ₉ *	İletim demetleri karşısındaki kollenkima sıra sayısı	adet
	X ₁₀	İletim demeti karşısındaki kollenkima genişliği	µm
	X ₁₁ *	Floem genişliği	µm
	X ₁₂ *	Ksilem genişliği	µm
	X ₁₃	Floem genişliği /Ksilem genişliği	oran
	X ₁₄ *	İletim demeti genişliği	µm
	X ₁₅ *	Korteks parankiması genişliği	µm
	X ₁₆	Korteks parankiması genişliği/Gövde çapı	oran
	X ₁₇	Floemde salgı hücreleri	yok:0, var:1
	X ₁₈ *	Gövde çapı	µm
	X ₁₉	Epidermis çapı	µm
	X ₂₀	Lateks kanalı çapı	µm
Yaprak	X ₂₁ *	Mezofil genişliği	µm
	X ₂₂ *	Orta damardaki kollenkima genişliği	µm
	X ₂₃	Orta damardaki floem genişliği	µm
	X ₂₄ *	Orta damardaki ksilem genişliği	µm
	X ₂₅ *	Orta damardaki iletim demeti genişliği	µm
	X ₂₆	Floemde salgı hücreleri	yok:0, var:1
	X ₂₇ *	Mezofil doku	bifasiyal:0, ekvifasiyal:1
	X ₂₈ *	Alt epidermis palizat parankiması hücre sıra sayısı	adet
	X ₂₉ *	Alt epidermis palizat parankiması genişliği	µm
	X ₃₀	Üst epidermis palizat parankiması genişliği	µm
	X ₃₁	Üst epidermis palizat parankiması hücre sıra sayısı	adet
	X ₃₂	Sünger parankiması genişliği	µm
	X ₃₃	Sünger parankiması hücre sıra sayısı	adet
	X ₃₄ *	Sünger parankiması genişliği/Mezofil genişliği	oran
	X ₃₅	Alt yüzeydeki stoma sayısı	adet
	X ₃₆	Alt yüzeydeki stoma hücrelerinin eni	µm
	X ₃₇	Alt yüzeydeki stoma hücrelerinin boyu	µm
	X ₃₈ *	Alt yüzeydeki stoma hücrelerinin en/oy oranı	oran
	X ₃₉	Alt yüzeydeki epidermis hücre sayısı	adet
	X ₄₀	Alt yüzeydeki epidermis hücrelerinin eni	µm

Tablo 3 (Devamı). Anatomik Karakterler

X ₄₁	Alt yüzeydeki epidermis hücrelerinin boyu	µm
X ₄₂ *	Alt yüzeydeki epidermis hücrelerinin en/boy oranı	oran
X ₄₄ *	Üst yüzeydeki stoma sayısı	adet
X ₄₅	Üst yüzeydeki stoma hücrelerinin eni	µm
X ₄₆	Üst yüzeydeki stoma hücrelerinin boyu	µm
X ₄₇ *	Üst yüzeydeki stoma hücrelerinin en/boy oranı	oran
X ₄₈ *	Üst yüzeydeki epidermis hücre sayısı	adet
X ₄₉	Üst yüzeydeki epidermis hücrelerinin eni	µm
X ₅₀	Üst yüzeydeki epidermis hücrelerinin boyu	µm
X ₅₁ *	Üst yüzeydeki epidermis hücrelerinin en/boy oranı	oran
X ₅₂	Üst yüzey için stoma indeksi	değer
X ₅₃	Yaprak orta damarında boşluk	yok:0, var:1
X ₅₄	Yaprak orta damar şekli	üçgen:0, yarı-dairesel veya V şeklinde:1

Stoma indeksi hesaplamaları, Meidner ve Mansfield (1968)'ya göre yapılmıştır. Çalışılan her takson için en az 15 yüzeysel kesit hazırlanmış ve her milimetre karede bulunan stomalar sayılarak stoma indeksleri hesaplanmıştır.

2.3. Sayısal Analizler

Çalışma kapsamında elde edilen numerik veriler daha önce Gültepe vd. (2018b) tarafından gerçekleştirilen ülkemizde yayılış gösteren 10 farklı *Tragopogon* taksonuna ait numerik veriler ile birleştirilerek (Ek 1) sayısal analizlere tabi tutulmuştur. Anatomik veriler, Temel Bileşenler Analizi (PCA) ve Tartılı Olmayan Çiftleştirilmiş Grup Metodu Aritmetik Ortalaması (UPGMA) sayısal analizleri ile değerlendirilmiştir. Numerik analizlerde, SYNTAX 5.0 bilgisayar programı kullanılmıştır. Eigen analizi ile PCA'da kullanılmak üzere kovaryans değerleri belirlenmiştir (Podani, 2001). UPGMA analizi ile anatomik verilerden yararlanılarak taksonomik uzaklıklar hesaplanmış ve dendrogramlar çizilmiştir.

2.4. Bulgular

2.4.1. Anatomik Bulgular

Çalışma kapsamında ülkemizde yayılış gösteren 15 *Tragopogon* taksonunun kök, gövde ve yaprak anatomileri detaylı olarak ilk kez incelenmiştir. Işık mikroskobu ile tespit edilen anatomik bulgular taksonların harf sıraları dikkate alınarak verilmiştir. İncelenen taksonlara ait anatomik fotoğraflar Şekil 1-15'te, belirlenen karakterlere ait her bir takson için tespit edilen ve ölçülen anatomik karakterler ise Ek 1'de verilmiştir.

2.4.1.1. *Tragopogon abbreviatus* (Boiss.) Coşkunç. & M. Gültepe (Şekil 1)

Bitkinin köklerinden alınan enine kesitler en dıştan sırasıyla peridermis, sekonder korteks, ksilem ve öz bölgesi olmak üzere dört bölümde incelenmiştir. En dış bölümde çok tabakalı, sık dizilişli ve kalınlığı ortalama 165,84 μm ($\pm 33,76$) olan bir periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama 551,40 μm ($\pm 43,70$) olan sekonder korteks; ince çeperli parankima hücreleri, floem ve salgı hücrelerinden oluşmaktadır. Floem ile ksilem arasında vasküler kambium yer almaktadır. Floem genişliği ortalama 322,27 μm ($\pm 43,32$) iken ksilem ortalama 612,87 μm ($\pm 111,51$) genişliğindedir. Ksilem dokusunda, trake ve trakeitler belirgin şekilde görülmektedir. Kök merkezinde ise parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 1a).

Gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis tabakası yer almaktadır. Epidermisten sonra heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip 4-5 hücre sıralı ve ortalama 64,34 μm ($\pm 6,15$) genişliğe sahip kollenkima dokusu bulunmaktadır. Kollenkimadan sonra genişliği ortalama 131,75 μm ($\pm 35,61$) olan ince çeperli ve şizogen boşluklara sahip korteks parankiması hücreleri mevcuttur. Gövde boyunca tek sıra halinde yer alan kollateral iletim demetleri birbirlerine intervasküler sklerankima dokusu ile bağlıdır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Ortalama 53,33 μm ($\pm 9,67$) genişliğindeki floem dokusu ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Floemin korteks sınırında ve özellikle iletim demetlerinin karşısına denk gelen kısımlarda bireysel salgı hücreleri bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında belirgin bir kambium tabakası yer almaktadır. İletim demetlerinde ksilem dokusu ortalama

227,28 μm ($\pm 23,32$) genişliğindedir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde sıralanmışlardır. Trake ve trakeitler belirgin şekilde ayırt edilebilmektedir. Ksilem dokusunun hemen altında ortalama 95,58 μm ($\pm 22,19$) çapında lateks kanalları yer almaktadır. Gövde merkezinde ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşan ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi yer almaktadır (Şekil 1b).

Yapraklardan alınan enine kesitlerde orta damar ve mezofil doku şeklinde iki bölüm görülmektedir. Orta damar bölgesi merkezinde parankimatik hücreler tarafından çevrelenmiş geniş bir boşluk yer almaktadır. Üçgen görünümülü orta damar bölgesinin köşesinde bir adet kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti tek sıra halinde ve ince çeperli parankimatik demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri oldukça belirgindir. Floem ile alt epidermis arasında çok sıralı kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkima dokusundan her iki yönlü olarak mezofil sınırındaki iletim demetlerine doğru ve alt epidermis boyunca 1-2 sıralı palizat parankiması bulunmaktadır. Orta damarda ve palizat parankiması hücreleri arasında yer yer küçük iletim demetleri yer almaktadır (Şekil 1c-d). Yaprak mezofili ekvifasiyal tipte olup iki palizat dokusu arasında sünger parankiması yer almaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeyde 1-2 sıralı olup alt epidermise bakan yüzeyde ortalama 46,04 μm ($\pm 6,42$); üst epidermise bakan yüzeyde ise ortalama 46,03 μm ($\pm 8,87$) genişliğindedir. İnce çeperli ve geniş hücreler arası boşluklara sahip sünger parankiması 2-3 sıralı ve ortalama 55,39 μm ($\pm 5,47$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır (Şekil 1e). Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmüştür. Üst yüzey için stoma indeksi 18,71 ($\pm 3,72$) iken alt yüzey için 24,50 ($\pm 3,52$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 1f-g).

2.4.1.2. *Tragopogon anatolicus* A. Duran, B. Doğan&Coşkunç. (Şekil 2)

Bitkinin köklerinden alınan enine kesitlerde peridermis, sekonder korteks ve ksilem olmak üzere üç bölüm ayırt edilmektedir. En dış bölümde çok tabakalı ve kalınlığı ortalama 297,11 μm ($\pm 26,36$) olan bir periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra ince çeperli parankima hücreleri, floem ve salgı hücrelerinden

oluşan sekonder korteksin genişliği ortalama $762,99 \mu\text{m}$ ($\pm 76,89$)'dir. Floem ile ksilem arasında sınırları belli olmayan vasküler kambiyum yer almaktadır. Floem genişliği ortalama $498,69 \mu\text{m}$ ($\pm 66,56$) genişliğinde iken ksilem genişliği $1341,97 \mu\text{m}$ ($\pm 113,62$)'dir. Ksilem öz bölgesine kadar kesintisiz devam etmektedir. Kök merkezinde ksilem elemanlarından oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 2a).

Gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta epidermis olmak üzere korteks, iletim doku ve öz bölgesi incelenmiştir. Epidermis hücreleri tek sıralı olup bombeli hücrelerden oluşmuştur. Epidermisten sonra heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip ve ortalama $148,34 \mu\text{m}$ ($\pm 13,02$) genişliğe sahip kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşısına denk gelen yerlerde 7-8 hücre sırasına sahiptir. Kollenkimadan sonra genişliği ortalama $405,42 \mu\text{m}$ ($\pm 55,70$) olan ince çeperli ve şizogen boşluklara sahip korteks parankiması hücreleri mevcuttur. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Ortalama $113,12 \mu\text{m}$ ($\pm 13,97$) genişliğindeki floem dokusu ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Floem parankiması hücreleri salgı ile doludur. Floem ile ksilem arasında belirgin bir kambiyum tabakası yer almaktadır. İletim demetlerinde ksilem dokusu ortalama $450,98 \mu\text{m}$ ($\pm 36,43$) genişliğindedir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde sıralanmıştır. Ksilemin hemen altında bulunan lateks kanalları ortalama $99,01 \mu\text{m}$ ($\pm 11,73$) çapındadır. Ayrıca, lateks kanalları öz bölgesinde de mevcuttur. Gövde merkezini parankimatik hücrelerden oluşan öz bölgesi oluşturmaktadır (Şekil 2b).

Yapraklardan alınan enine kesitler epidermis, orta damar bölgesi ve mezofil doku şeklinde üç bölümde incelenmiştir. Yaprığın her iki yüzeyinde de en dışta tek sıralı dikdörtgenimsi-oval hücrelerden oluşan epidermis bulunmaktadır. Üçgen görünümlü orta damar bölgesinin köşesinde bir adet kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti, tek sıralı ve ince çeperli demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri oldukça belirgindir. Floem ile alt epidermis arasında çok sıralı ortalama $176,42 \mu\text{m}$ ($\pm 14,05$) genişliğinde kollenkima dokusu yer almaktadır (Şekil 2c-d). Yaprak mezofili ekvifasiyal tiptedir. İki palizat dokusu arasında sünger parankimasının yer aldığı mezofil dokuda yer yer küçük iletim demetleri yer almaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeyde 2 sıralı olup alt epidermiste

ortalama 81,45 μm ($\pm 6,84$) genişliğinde üst yüzeyde ise ortalama 88,90 μm ($\pm 11,79$) genişliğindedir. İnce çeperli ve ovalimsi hücrelerden oluşan sünger parankiması 2-3 sıralı ve ortalama 71,56 μm ($\pm 11,31$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır (Şekil 2e). Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmüştür. Üst yüzey için stoma indeksi 15,45 ($\pm 2,34$) iken alt yüzey için 15,30 ($\pm 2,02$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 2f-g).

2.4.1.3. *Tragopogon artvinensis* Makbul, M. Gültepe & Coşkunç. (Şekil 3)

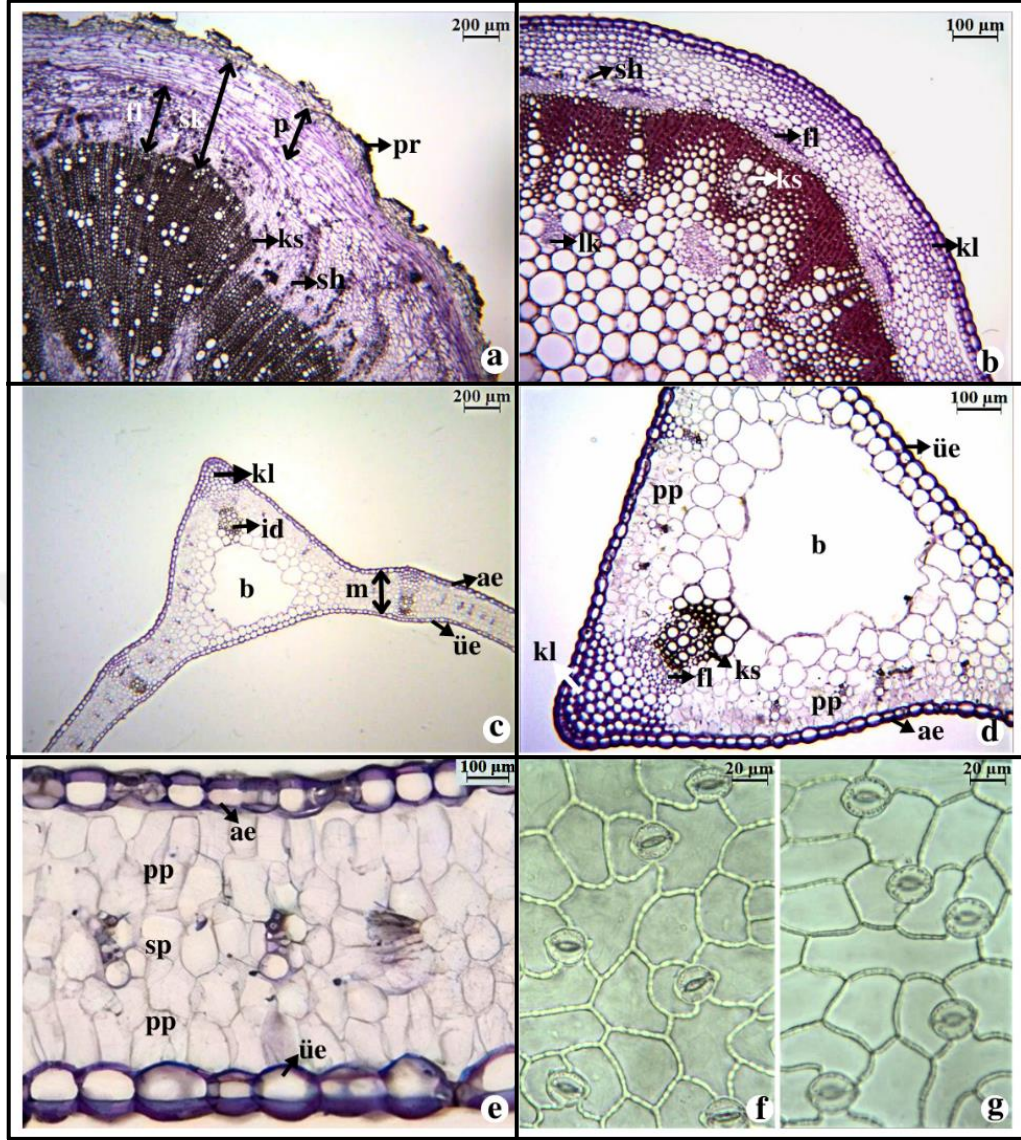
Bitki köklerinden alınan enine kesitler dıştan içe doğru peridermis, sekonder korteks, ksilem olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. En dış bölümde çok tabakalı ve kalınlığı ortalama 199,88 μm ($\pm 21,88$) olan bir periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama 1110,33 μm ($\pm 100,65$) olan sekonder korteks ince çeperli parankimatik hücreler, floem ve salgı hücrelerinden oluşmaktadır. Floem ile ksilem arasında sınırları belli olmayan bir vasküler kambiyum mevcuttur. Floem genişliği ortalama 878,24 μm ($\pm 99,63$) iken ksilem genişliği ortalama 801,97 μm ($\pm 68,05$) genişliğindedir. Ksilem öz bölgesine kadar kesintisiz devam etmektedir. Kök merkezinde ksilem elemanlarından oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 3a).

Gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis tabakası yer almaktadır. Epidermisten sonra heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip 4-5 hücre sıralı ve ortalama 64,54 μm ($\pm 10,11$) genişliğe sahip kollenkima dokusu bulunmaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşısına denk gelen köşelerde artmaktadır. Kollenkimadan sonra genişliği ortalama 182,12 μm ($\pm 13,79$) olan ince çeperli ve şizogen boşluklara sahip korteks parankiması hücreleri mevcuttur. Gövde boyunca tek sıra halinde yer alan kollateral iletim demetleri birbirlerine intervasküler sklerankima dokusu ile bağlıdır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Ortalama 69,45 μm ($\pm 8,09$) genişliğindeki floem dokusu ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Bitki örneklerinden alınan kesitlerde floem parankiması hücreleri tek tek ya da sıra halinde salgı içermektedir. Floem ile ksilem arasında 1-2 sıralı kambiyum tabakası yer almaktadır. İletim demetlerinde ksilem dokusu ortalama 167,30 μm ($\pm 28,61$) genişliğindedir. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halinde

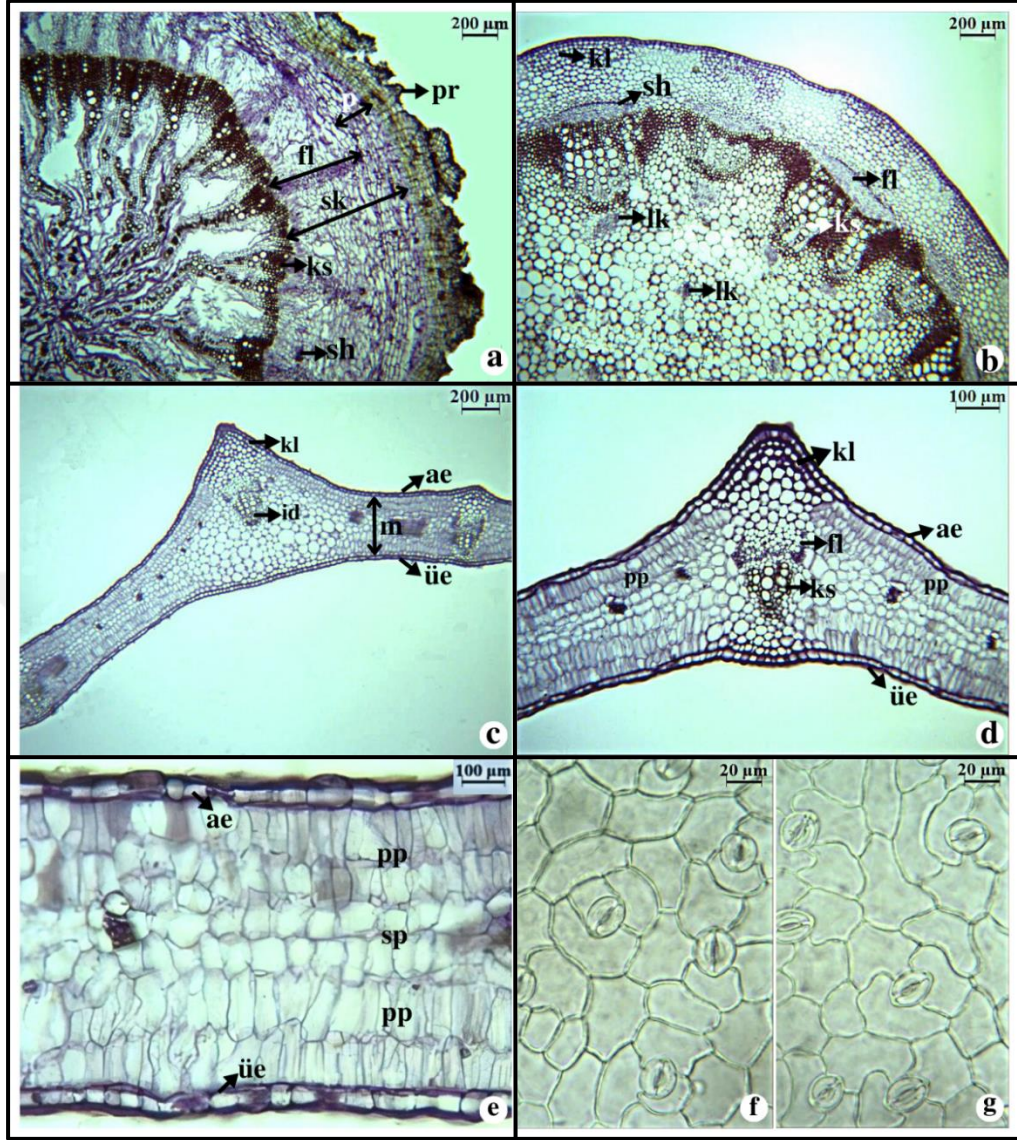
sıralanmışlardır. Ksilem dokusu birbirine intervasküler sklerankima ile bağlanmıştır. Ksilemin hemen altında merkeze göre eşit uzaklıkta lateks kanalları yer almaktadır. Gövde merkezinde ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşan ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi yer almaktadır (Şekil 3b).

Yapraklardan alınan enine kesitlerde orta damar ve mezofil doku şeklinde iki bölüm görülmektedir. “V” görünümlü orta damar bölgesinin köşesinde bir adet kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti, tek sıra halinde ve ince çeperli parankimatik demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri oldukça belirgindir. Floem ile alt epidermis arasında çok sıralı ortalama $71,28 \mu\text{m}$ ($\pm 7,06$) genişliğinde kollenkima dokusu yer almaktadır (Şekil 3c-d). Mezofil doku boyunca sıralar halinde iletim demetleri mevcuttur. Yaprak mezofili ekvifasiyal tipte olup iki palizat dokusu arasında sünger parankiması yer almaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeyde 1-2 sıralı olup alt epidermiste ortalama $52,30 \mu\text{m}$ ($\pm 9,11$) iken üst epidermiste ortalama $50,78 \mu\text{m}$ ($\pm 9,43$) genişliğindedir. İnce çeperli ve geniş hücreler arası boşluklara sahip sünger parankiması 3-4 sıralı olup ortalama $74,63 \mu\text{m}$ ($\pm 13,33$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır (Şekil 3e). Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmektedir. Üst yüzey için stoma indeksi $15,19$ ($\pm 2,09$) iken alt yüzey için $16,68$ ($\pm 2,04$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 3f-g).

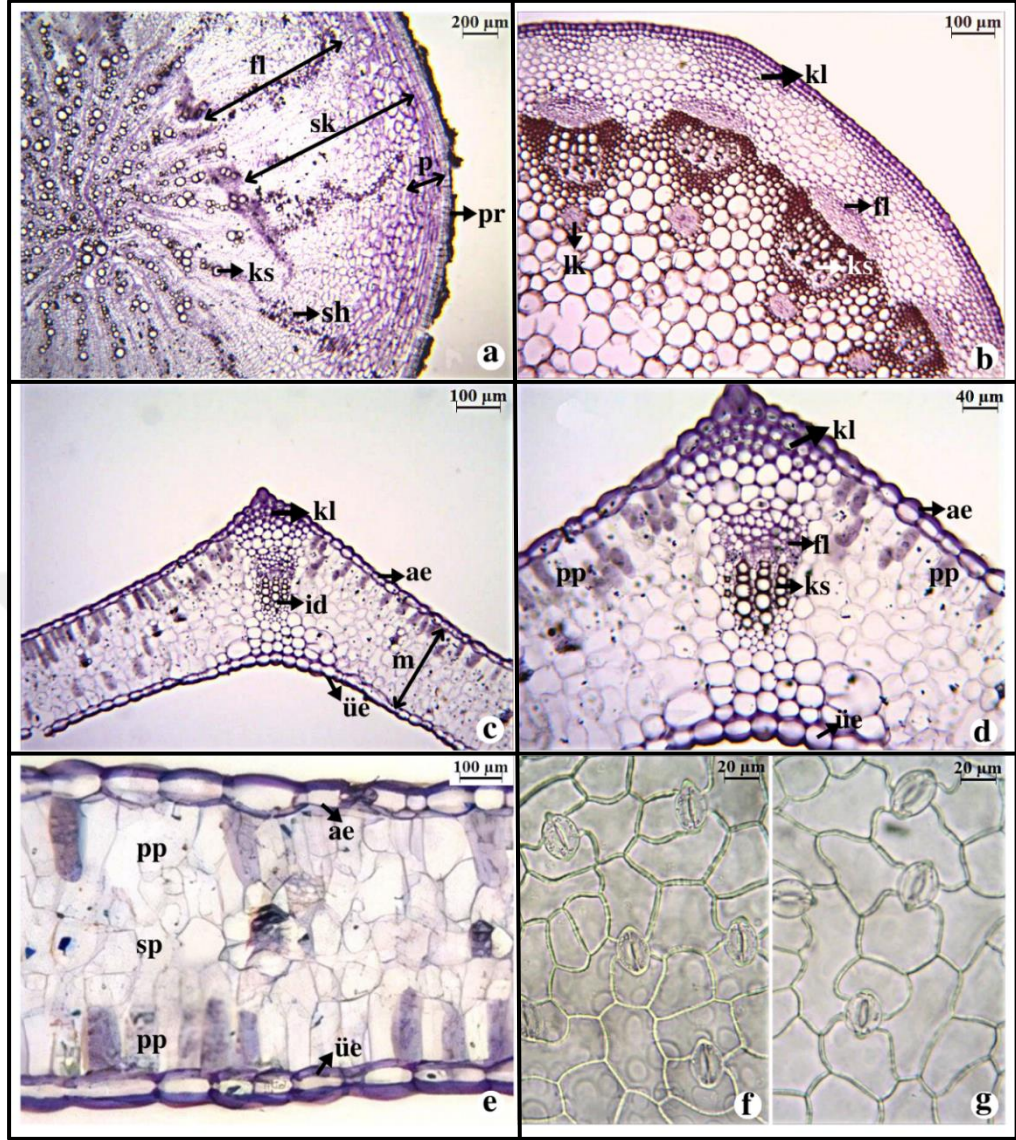
-



Şekil 1. *T. abbreviatus* (C&G 188): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, boşluk-b, floem-f, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.



Şekil 2. *T. anatolicus* (C&G 620): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, floem-f, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.



Şekil 3. *T. artvinensis* (C&G 155): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, floem-f, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması- pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.

2.4.1.4. *Tragopogon coelesyriacus* Boiss. (Şekil 4)

Bitki köklerinden alınan enine kesitler dıştan içe doğru sırasıyla peridermis, sekonder korteks ve ksilem olmak üzere üç kısımda incelenmiştir. En dış bölümde çok tabakalı ve kalınlığı ortalama $185,26 \mu\text{m}$ ($\pm 19,72$) olan periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama $446,43 \mu\text{m}$ ($\pm 42,99$) olan sekonder korteks tabakası; ince çeperli parankimatik hücreler, floem ve salgı hücrelerinden meydana gelmektedir. Floem ile ksilem arasında sınırları belli olmayan bir vasküler kambiyum mevcuttur. Floem genişliği ortalama $397,63 \mu\text{m}$ ($\pm 39,53$) iken ksilem genişliği ortalama $1025,81 \mu\text{m}$ ($\pm 63,59$) genişliğindedir. Ksilem kesintiye uğrasa da öz bölgesine kadar devam etmektedir. Kök merkezinde ksilem elemanlarından oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 4a).

Gövdeden alınan enine kesitlerde, en dışta tek sıra halinde yer alan sık dizilişli, ince çeperli ve dikdörtgenimsi epidermis hücreleri mevcuttur. Epidermis altında heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip 5-6 hücre sıralı ve ortalama $75,99 \mu\text{m}$ ($\pm 9,13$) genişliğe sahip kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşısına denk gelen köşelerde daha da artmaktadır. Kollenkimanın hemen altında ince çeperli korteks parankiması hücreleri mevcuttur. Korteks parankiması hücreleri şizogen boşluklu hücrelerden oluşup genişliği ortalama $165,24 \mu\text{m}$ ($\pm 44,92$)'dir. Parankima hücreleri arasında yer yer bireysel ya da tek sıra halinde kümelenmiş salgı hücreleri yer almaktadır. Kesintisiz devam eden kollateral iletim demetleri birbirine intervasküler sklerankima dokusu ile bağlıdır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floem dokusu ortalama $86,29 \mu\text{m}$ ($\pm 16,60$) genişliğinde iken ksilem dokusu ortalama $235,95 \mu\text{m}$ ($\pm 36,49$) genişliğindedir. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halinde sıralanmışlardır. Ksilem kollarının hemen altında ortalama $83,88 \mu\text{m}$ ($\pm 13,40$) çapına sahip lateks kanalları mevcuttur. Gövde merkezinde ince çeperli, şizogen boşluklara sahip parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi mevcuttur. Merkezi oluşturan parankimatik hücreler, ksilemin altından başlayan dairesel görünüme sahip ortalama $83,88 \mu\text{m}$ ($\pm 13,40$) çapında lateks kanalları ile kesintiye uğramaktadır (Şekil 4b).

Yapraklardan alınan enine kesitlerde yaprağın tam ortasında bir orta damar bölgesi bulunmaktadır. “V” görünümüne sahip olan orta damarın köşesinde kollateral

tipinde bir iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti, tek sıra halinde ve ince çeperli, parankimatik demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri oldukça belirgindir. Floem ile alt epidermis arasında çok sıralı, ortalama 100,05 μm ($\pm 6,65$) genişliğinde kollenkima dokusu yer almaktadır. Ksilem dokusu, ortalama 139,03 μm ($\pm 5,36$); floem dokusu, 68,86 μm ($\pm 4,56$) genişliğindedir (Şekil 4c-d). Mezofil doku boyunca sıralar halinde iletim demetleri mevcuttur. Yaprak mezofili bifasiyal tipinde olup palizat ve sünger parankiması hücrelerinden oluşmaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt epidermise bakan yüzeyde 1-2 hücre sıralı ve 82,82 μm ($\pm 5,69$) genişliğindedir. İnce çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması hücreleri 3-4 sıralı ve ortalama 128,01 μm ($\pm 7,33$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır. Ayrıca palizat ve sünger parankiması hücreleri arasında farklılaşmış dairesel şekilde bulunan salgı hücreleri yer almaktadır (Şekil 4e). Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde stomalar laminanın her iki yüzeyinde de mevcut ve amfistomatik tiptedir. Stomalar düzensiz komşu hücrelerine sahiptir ve anomositik tiptedir. Üst yüzey için stoma indeksi 18,91 ($\pm 2,02$) iken alt yüzey için 16,37 ($\pm 2,21$) değerindedir (Şekil 4 f-g).

2.4.1.5. *Tragopogon latifolius* var. *angustifolius* Boiss. (Şekil 5)

Bitkinin köklerinden alınan enine kesitler peridermis, sekonder korteks, ksilem ve öz bölgesi olmak üzere dört bölümde incelenmiştir. En dış bölümde çok tabakalı, sık dizilişli ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan ve kalınlığı ortalama 77,96 μm ($\pm 7,92$) olan bir periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra ortalama 898,24 μm ($\pm 116,33$) genişliğinde olan sekonder korteks; ince çeperli parankima hücreler, floem ve salgı hücrelerinden oluşmaktadır. Floem ile ksilem arasında sınırları çok net olmayan bir vasküler kambium yer almaktadır. Floem genişliği ortalama 432,93 μm ($\pm 102,03$) iken ksilem genişliği ortalama 714,01 μm ($\pm 85,73$)'dir. Kök merkezinde parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 5a).

Gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis tabakası yer almaktadır. Epidermisten sonra 8-9 sıralı heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip hücrelerden oluşan ve ortalama 127,44 μm ($\pm 7,81$) genişliğe sahip kollenkima dokusu bulunmaktadır. Kollenkimadan sonra

iletim demetlerine kadar olan bölge ortalama $245,46 \mu\text{m}$ ($\pm 11,46$) genişliğe sahip korteks parankimasıdır. Dairesel şekle sahip korteks parankiması hücreleri altında iletim demetleri yer almaktadır. Açık kollateral iletim demetlerinde, floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. İnce çeperli parankimatik hücrelerden oluşan floem dokusunun genişliği ksilem dokusuna göre azdır. Floem dokusu ortalama $94,34 \mu\text{m}$ ($\pm 6,18$) genişliğinde yer kaplamaktadır. Bitki materyalinin gövdesinden alınan enine kesitlerde floem parankimasında yer yer salgı hücreleri yer almaktadır. Floem ile ksilem arasında tek sıralı kambiyum mevcuttur. Radyal dizilişe sahip trakelerden oluşan ksilem dokusu ortalama $280,51 \mu\text{m}$ ($\pm 16,04$) genişliğindedir. İletim demetlerinin hemen altında gövde merkezine göre birbirinden eşit uzaklıkta ortalama $93,94 \mu\text{m}$ ($\pm 16,81$) çapında lateks kanalları mevcuttur. Ayrıca öz bölgesinde de lateks kanalları mevcuttur. Öz bölgesi, şizogen boşluklara sahip parankimatik hücrelerden ve lateks kanallarından oluşmaktadır (Şekil 5b).

Yapraklardan alınan enine kesitler epidermis, orta damar ve mezofil doku şeklinde olmak üzere üç bölümde incelenmiştir. *T. latifolius* var. *latifolius* yaprağından alınan kesitlerin her iki yüzeyinde en dışta tek sıralı ve dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri yer almaktadır. Ayrıca, alt epidermis yüzeyinde basit yapılı salgı tüyleri mevcuttur. Yarı-dairesel görünümlü orta damar bölgesinin köşesinde bir adet kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti, tek sıralı parankimatik demet kını hücreleri ile çevrelenmektedir. İletim demeti, floem ve ksilem dokularından oluşmaktadır. Floem ile alt epidermis arasında çok sıralı, heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip ortalama $73,95 \mu\text{m}$ ($\pm 8,24$) genişliğinde kollenkima dokusu yer almaktadır. Orta damarda ve palizat parankiması hücreleri arasında yer yer küçük iletim demetleri yer almaktadır (Şekil 5c-d). Yaprak mezofili bifasiyal tipte olup palizat dokuların arasında sünger parankiması yer almaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt epidermise bakan yüzeyde 1-2 sıralı olup ortalama $99,12 \mu\text{m}$ ($\pm 6,31$) genişliktedir. İnce çeperli ve geniş hücreler arası boşluklara sahip sünger parankiması 5-6 sıralı ve ortalama $256,39 \mu\text{m}$ ($\pm 14,21$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır (Şekil 5e). Yapraktan alınan yüzeyel kesitlerde yaprağın amfistomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmüştür. Üst yüzey için stoma indeksi $17,86$ ($\pm 3,68$) iken alt yüzey için $16,59$ ($\pm 2,83$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 5f-g).

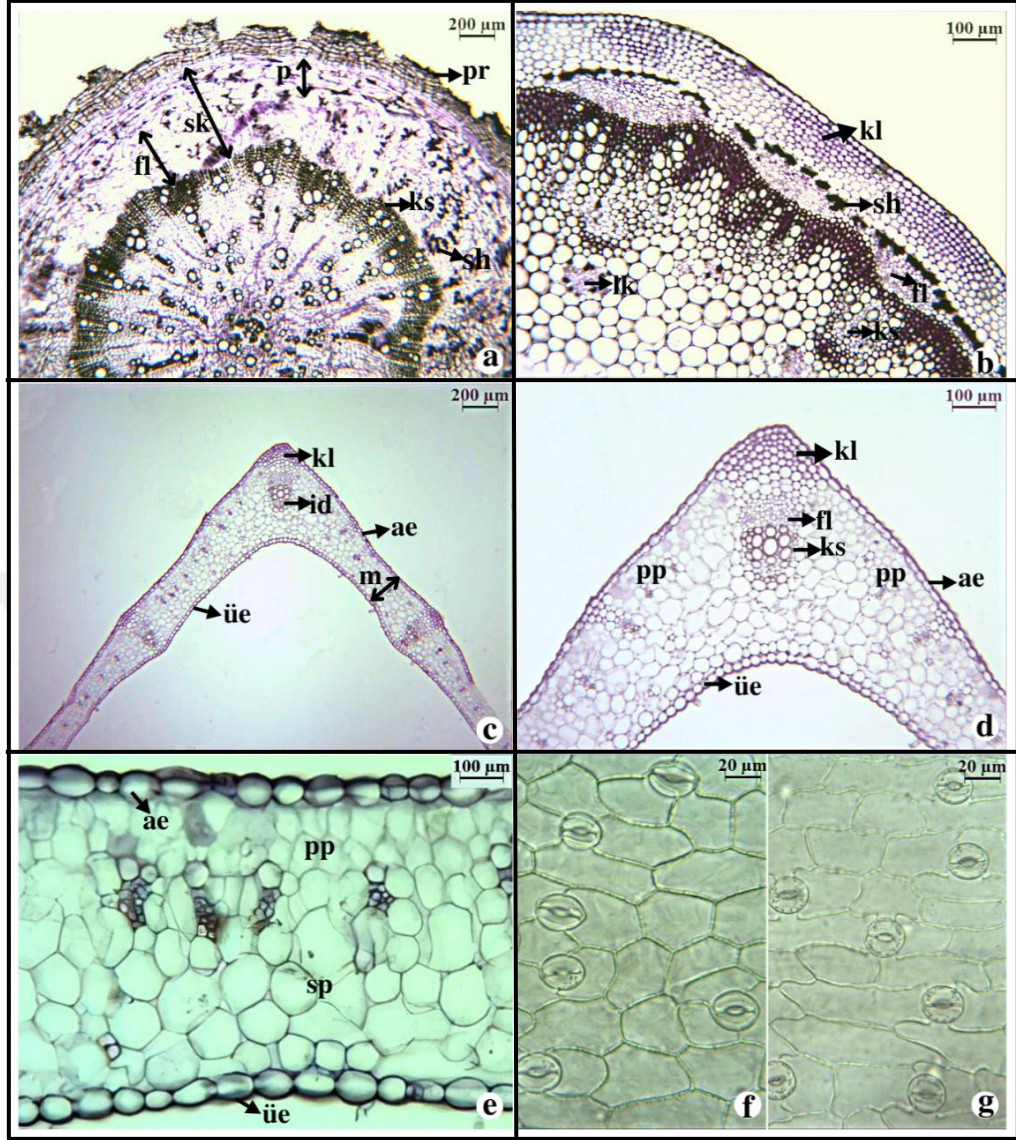
2.4.1.6. *Tragopogon latifolius* var. *latifolius* Boiss. (Şekil 6)

Bitkinin köklerinden alınan enine kesitler dıştan içe doğru sırasıyla peridermis, sekonder korteks, ksilem ve öz bölgesi olmak üzere dört kısımda incelenmiştir. En dış bölümde çok tabakalı ve kalınlığı ortalama 167,98 μm ($\pm 17,31$) olan bir periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama 825,24 μm ($\pm 55,93$) olan sekonder korteks; ince çeperli parankimatik hücreler, floem ve salgı hücrelerinden oluşmaktadır. Floem ile ksilem arasında sınırları belli olmayan vasküler kambiyum yer almaktadır. Floem genişliği ortalama 394,44 μm ($\pm 37,16$) iken ksilem genişliği ortalama 746,88 μm ($\pm 64,77$)'dir. Kök merkezinde parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi ve boşluk bulunmaktadır (Şekil 6a).

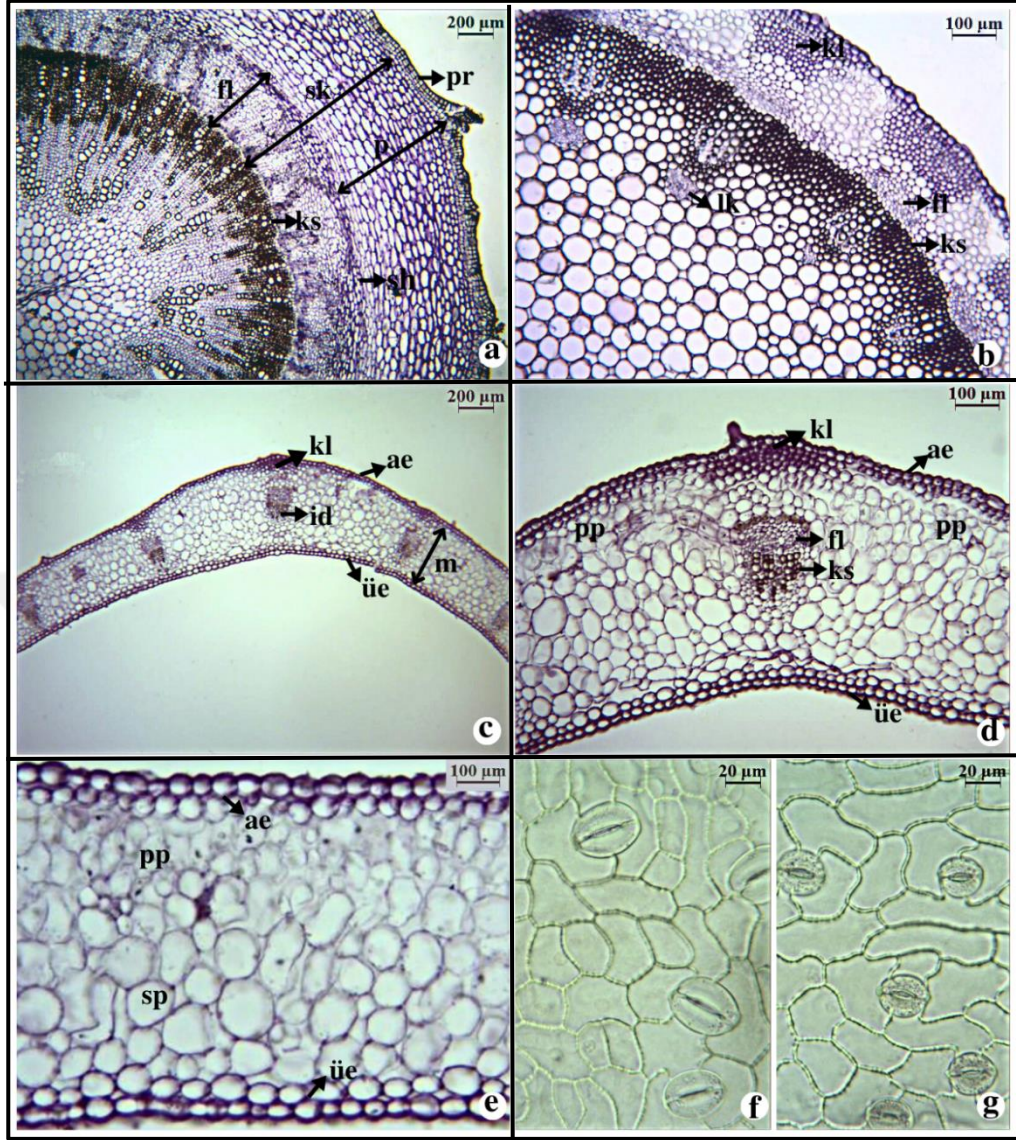
Gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis tabakası yer almaktadır. Epidermisten sonra heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip 6-7 hücre sıralı ve yaklaşık 95,47 μm ($\pm 9,25$) genişliğe sahip kollenkima dokusu bulunmaktadır. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşısına denk gelen köşelerde 4-5 sıraya kadar artmaktadır. Kollenkimadan sonra genişliği yaklaşık 239,35 μm ($\pm 27,87$) olan ince çeperli ve şizogen boşluklara sahip korteks parankiması hücreleri mevcuttur. Gövde boyunca tek sıra halinde yer alan kollateral iletim demetleri birbirlerine intervasküler sklerankima dokusu ile bağlıdır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Ortalama 112,14 μm ($\pm 12,35$) genişliğindeki floem dokusu ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Floemin korteks sınırında ve özellikle iletim demetlerinin karşısına denk gelen kısımlarda bireysel salgı hücreleri bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında belirgin bir kambiyum tabakası yer almaktadır. İletim demetlerinde ksilem dokusu ortalama 285,07 μm ($\pm 20,49$) genişliğindedir. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halinde sıralanmıştır. Primer ksilem ile öz bölgesi sınırında gruplar halinde lateks kanalları yer almaktadır. Gövde merkezinde ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşan ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi yer almaktadır (Şekil 6b).

Yapraklardan alınan enine kesitlerde orta damar ve mezofil doku şeklinde iki bölüm görülmektedir. Orta damar bölgesi merkezinde parankimatik hücreler

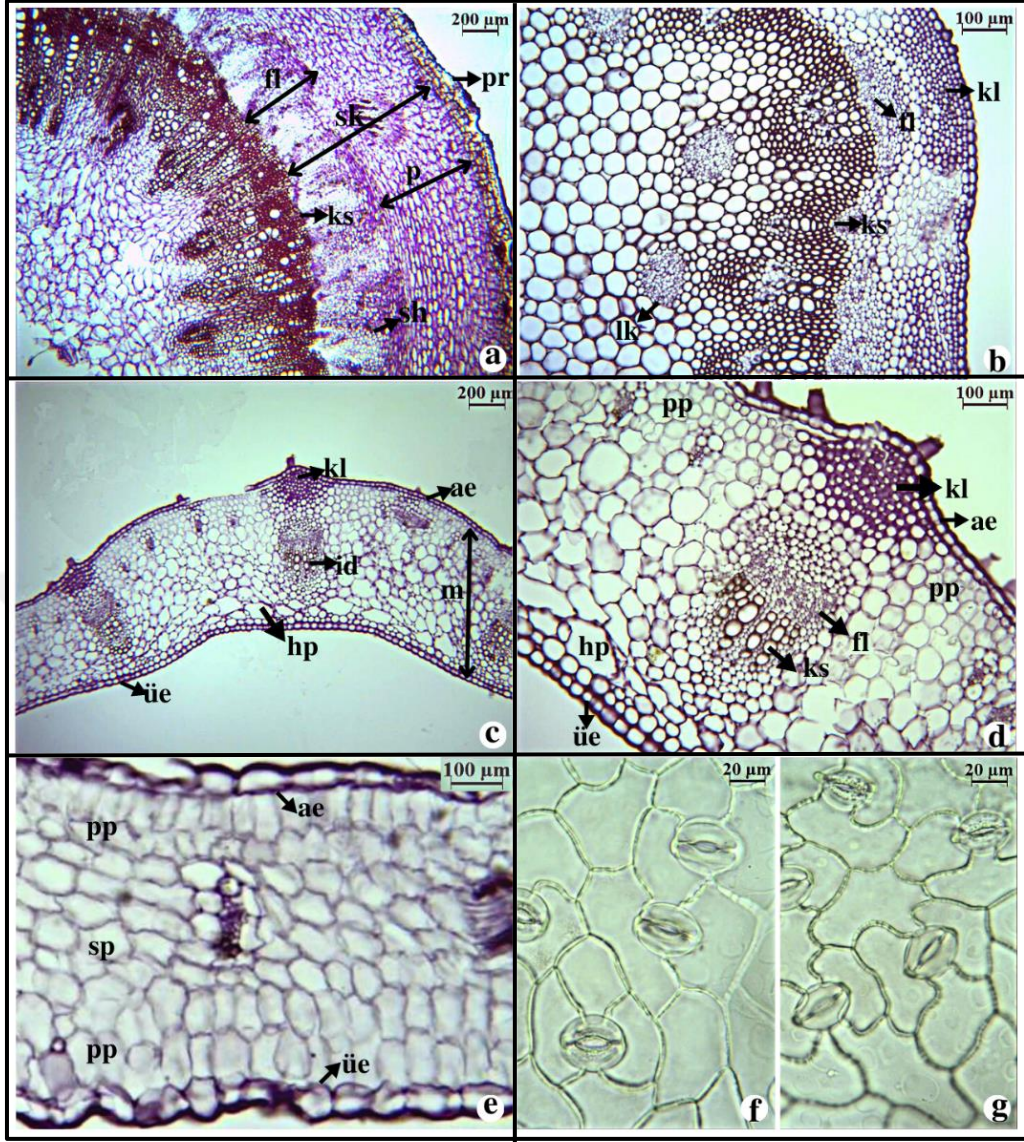
tarafından çevrelenmiş geniş bir boşluk yer almaktadır. Yarı-dairesel görünümlü orta damar bölgesinin bir köşesinde bir adet kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti, tek sıra halinde ve ince çeperli parankimatik demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri oldukça belirgindir. Floem ile alt epidermis arasında çok sıralı kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkima dokusundan her iki yönlü olarak mezofil sınırındaki iletim demetlerine doğru ve alt epidermis boyunca 1-2 sıralı palizat parankiması bulunmaktadır. Yaprak mezofili ekvifasiyal tipte olup iki palizat dokusu arasında sünger parankiması yer almaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeyde 1-2 sıralı olup alt epidermis ortalama 74,97 μm , üst epidermis ortalama 86,46 μm ($\pm 9,49$) genişliğindedir. İnce çeperli ve geniş hücreler arası boşluklara sahip sünger parankiması 4-5 sıralı ve ortalama 112,53 μm ($\pm 18,01$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır (Şekil 6e). Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmüştür. Üst yüzey için stoma indeksi 14,56 ($\pm 2,05$) iken alt yüzey için 18,04 ($\pm 2,28$) olarak hesaplanmıştır. Bu türe ait detaylı anatomik ölçümler Ek 1’de verilmiştir (Şekil 6f-g).



Şekil 4. *T. coelesyriacus* Boiss. (C&G 162): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, floem-f, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması- pp, parankima-pp, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.



Şekil 5. *T. latifolius* var. *angusfolius* (C&G 62): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, floem-f, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.



Şekil 6. *T. latifolius* var. *latifolius* (C&G 64): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, floem-f, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.

2.4.1.7. *Tragopogon oligolepis* Hartvig & Strid (Şekil 7)

Bitkinin köklerinden alınan enine kesitler dıştan içe doğru peridermis, sekonder korteks ve ksilem olmak üzere üç kısımda incelenmiştir. En dış bölümde çok tabakalı, sık dizilişli ve kalınlığı ortalama $166,41 \mu\text{m}$ ($\pm 22,44$) genişliğinde olan periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama $1004,37 \mu\text{m}$ ($\pm 79,38$) olan sekonder korteks; ince çeperli parankima hücreleri, floem ve salgı hücrelerinden oluşmaktadır. Floem ile ksilem arasında yer alan vasküler kambium belirgin değildir. Floem ortalama $736,23 \mu\text{m}$ ($\pm 73,70$) genişliğinde iken ksilem ortalama $699,95 \mu\text{m}$ ($\pm 65,38$) genişliğindedir. Ksilem öz bölgesine kadar kesintisiz devam etmektedir. Kök merkezinde ksilem kollarının bittiği yerde öz boşluğu mevcuttur (Şekil 7a).

Gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan tek sıralı epidermis mevcuttur. Epidermis altında heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip 5-6 hücre sıralı ve ortalama $51,77 \mu\text{m}$ ($\pm 4,98$) genişliğe sahip kollenkima hücreleri mevcuttur. Kollenkima hücrelerinden sonra aralarında şizogen boşluklar olan ince çeperli parankima hücreleri mevcuttur. Korteks parankiması genişliği ortalama $164,88 \mu\text{m}$ ($\pm 10,73$)'dir. Kümeler halinde yer alan kollateral iletim demetleri birbirlerine intervasküler sklerankima dokusu ile bağlıdır. Kortekse doğru çıkıntı yapan ve ince çeperli hücrelerden oluşan floemde tek sıralı, kümelenmiş ya da bireysel salgı hücreleri bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında belirgin bir kambium tabakası yer almaktadır. Floem dokusu ortalama $84,56 \mu\text{m}$ ($\pm 8,56$) genişliğinde iken ksilem dokusu ortalama $169,18 \mu\text{m}$ ($\pm 10,46$) genişliğindedir. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halinde sıralanmışlardır. Ksilem kollarının hemen altında ortalama $72,48 \mu\text{m}$ ($\pm 11,45$) çapına sahip lateks kanalları mevcuttur. Dairesel görünüme sahip olan bu kanallar ksilemin hemen altında gövde merkezinden eşit uzaklıktadır. Gövde merkezinde ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi mevcuttur. Gövde de lateks kanallarından sonra aralarında şizogen boşluklar olan parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi yer almaktadır (Şekil 7b).

Yapraklardan alınan enine kesitler, orta damar bölgesi ve mezofil doku olarak iki bölümde incelenmiştir. “V” görümlü orta damar bölgesinin köşesinde bir adet kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti, tek sıra halinde ve ince çeperli parankimatik demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. İletim demeti ile alt

epidermis arasında ortalama 83,46 μm ($\pm 6,84$) genişliğinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetlerinde ksilem ve floem dokusu ve elemanları belirgindir. Ksilem dokusu ortalama 149,58 μm ($\pm 10,02$) genişliğinde iken floem dokusu ortalama 82,43 μm ($\pm 6,79$) genişliğindedir. Yapraklardan alınan enine kesitlerde floem parankimasında bireysel salgı hücreleri mevcuttur (Şekil 7c-d). Palizat ve sünger parankiması hücrelerinden oluşan mezofil dokuda, yer yer düzgün sıralar halinde orta damardakinden daha küçük olan iletim demetleri yer almaktadır. Yaprak mezofili bifasiyal tipte olup palizat ve sünger parankiması hücrelerinden oluşmaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması 2-3 sıralı ve ortalama 66,75 μm ($\pm 5,13$) genişliğindedir. İnce çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması ortalama 138,17 μm ($\pm 7,27$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır. Ayrıca, palizat ve sünger parankiması hücreleri arasında farklılaşmış dairesel şekilde bulunan salgı hücreleri yer almaktadır (Şekil 7e). Yapraktan alınan yüzeyel kesitlerde stomalar laminanın her iki yüzeyinde de mevcut ve amfistomatik tiptedir. Stomalar düzensiz komşu hücrelerine sahip ve anomositik tiptedir. Üst yüzey için stoma indeksi 15,81 ($\pm 4,26$) iken alt yüzey için 22,45 ($\pm 1,65$) değerindedir (Şekil 7f-g).

2.4.1.8. *Tragopogon olympicus* Boiss. (Şekil 8)

Bitkinin köklerinden alınan enine kesitler peridermis, sekonder korteks ve ksilem olmak üzere 3 kısımda incelenmiştir. En dış bölümde çok tabakalı, sık dizilişli ve kalınlığı ortalama 112,73 μm ($\pm 7,56$) genişliğinde olan periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama 634,71 μm ($\pm 50,34$) olan sekonder korteks; ince çeperli parankima hücreleri, floem ve salgı hücrelerinden oluşmaktadır. Floem ile ksilem arasında yer alan vasküler kambium belirgin değildir. Floem ortalama 358,01 μm ($\pm 54,15$) genişliğinde iken ksilem ortalama 657,08 μm ($\pm 56,19$) genişliğindedir. Ksilem öz bölgesine kadar kesintisiz devam etmektedir. Kök merkezinde ksilem kollarının bittiği yerde öz boşluğu mevcuttur (Şekil 8a).

Gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde yer alan dikdörtgenimsi şekilli hücrelerden oluşan epidermis yer almaktadır. Epidermis hücrelerinin dış yüzeyleri basit tüyler ile kaplıdır. Epidermis altında heterojen çeper

kalınlaşmalarına sahip 6-7 hücre sıralı ve ortalama $65,18 \mu\text{m}$ ($\pm 5,48$) genişliğe sahip kollenkima hücreleri mevcuttur. Kollenkima hücrelerinin sıra sayısı iletim demetlerinin karşısına denk gelen köşelerde artmaktadır. Kollenkimanın hemen altında ince çeperli korteks parankiması hücreleri mevcuttur. İnce çeperli ve şizogen boşluğa sahip korteks parankiması ortalama $166,73 \mu\text{m}$ ($\pm 11,23$) genişliğindedir. Korteks parankimasında tek sıralı, küme halinde ya da bireysel salgı hücreleri bulunmaktadır. İletim doku, kollateral tipte olup floem ve ksilem dokusundan oluşmaktadır. İletim demetleri parankima hücreleri ile kesintiye uğramaktadır. Kortekse doğru çıkıntı yapan ve ince çeperli hücrelerden oluşan floem dokusu ortalama $55,99 \mu\text{m}$ ($\pm 8,96$) genişliğindedir. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halindedir. Ksilem dokusu ortalama $182,20 \mu\text{m}$ ($\pm 10,27$) genişliğindedir. Ksilem kollarının hemen altında ortalama $70,39 \mu\text{m}$ ($\pm 12,33$) sahip lateks kanalları mevcuttur. Dairesel görünüme sahip olan bu kanallar gövdenin tümü değerlendirildiğinde ksilemin hemen altında gövde merkezinden eşit uzaklıktadır. Gövde merkezinde ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi mevcuttur (Şekil 8b).

Yapraklardan alınan enine kesitler epidermis, orta damar bölgesi ve mezofil doku olarak iki kısımda incelenmiştir. Yapraktan alınan enine kesitlerin iki yüzeyinde tek sıralı, dikdörtgenimsi-oval şekilli epidermis hücreleri mevcuttur. İncelenen kesitlerde epidermisten türevlenen basit tüyler görülmüştür. “V” görünümlü orta damar bölgesinin köşesinde bir adet kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti, tek sıra halinde ve ince çeperli parankimatik demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. İletim demeti ile alt epidermis arasında ortalama $82,85 \mu\text{m}$ ($\pm 7,91$) genişliğinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Floem dokusu ortalama $48,43 \mu\text{m}$ ($\pm 5,64$) genişliğinde iken ksilem dokusu $75,08 \mu\text{m}$ ($\pm 13,66$) genişliğindedir. Ayrıca, olgun bitki örneklerinden alınan enine kesitlerde floem parankimasında bireysel salgı hücreleri mevcuttur (Şekil 8c-d). Mezofil doku boyunca yer yer düzgün sıralar halinde orta damardakinden daha küçük olan iletim demetleri yer almaktadır. Yaprak mezofili ekvifasiyal tipte olup iki palizat dokusu arasında sünger parankiması yer almaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeyde 2 sıralı olup alt epidermiste ortalama $60,81 \mu\text{m}$ ($\pm 4,53$); üst epidermiste ortalama $61,94 \mu\text{m}$ ($\pm 5,23$)

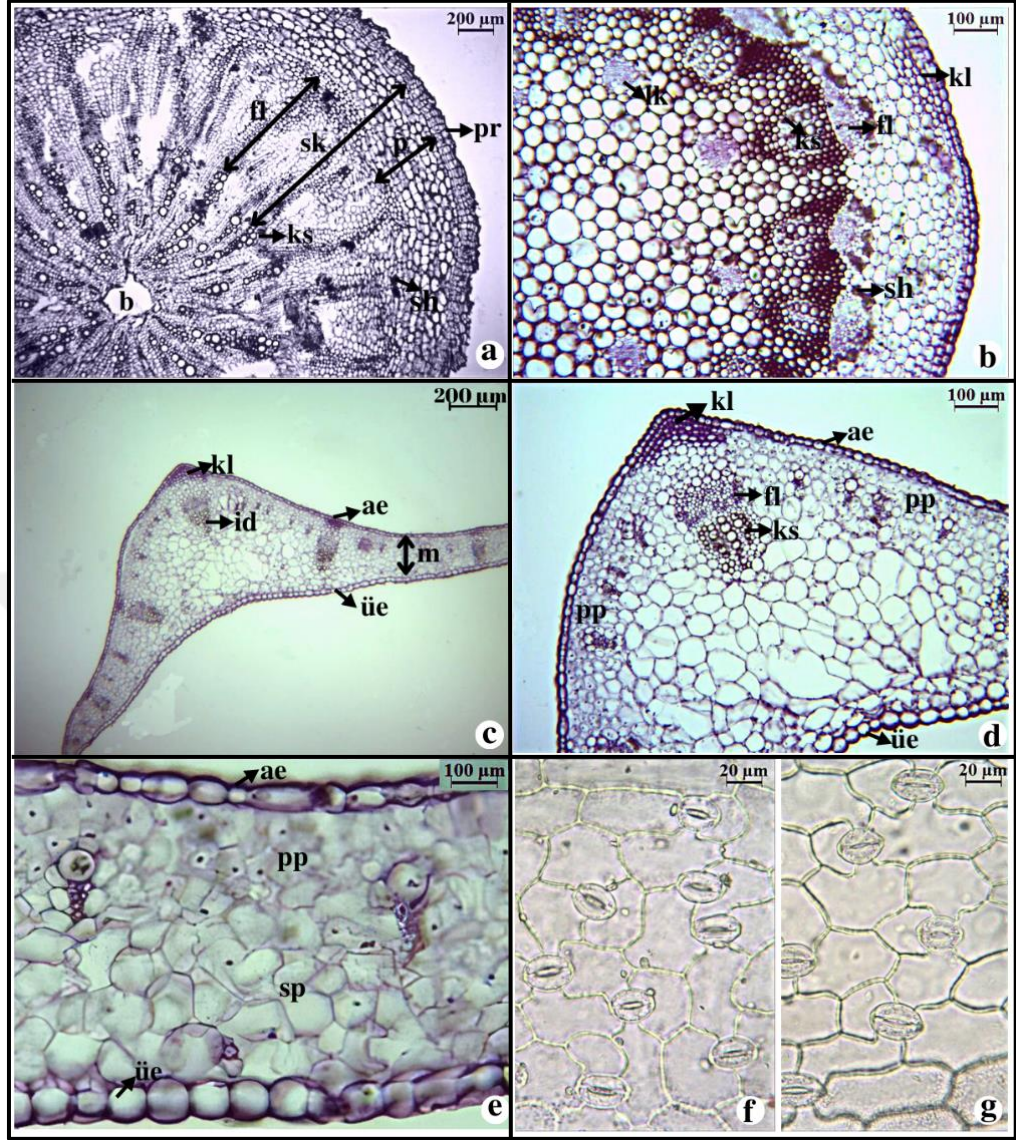
genişliğindedir. İnce çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması ortalama 45,45 μm ($\pm 7,63$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır (Şekil 8e). Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde stomalar laminanın her iki yüzeyinde de mevcut ve amfistomatik tiptedir. Stomalar düzensiz komşu hücrelerine sahip ve anomositik tiptedir. Üst yüzey için stoma indeksi 11,78 ($\pm 2,77$) iken alt yüzey için 14,08 ($\pm 1,75$) değerindedir (Şekil 8f-g).

2.4.1.9. *Tragopogon porrifolius* subsp. *eriospermus* (Ten.) Greuter (Şekil 9)

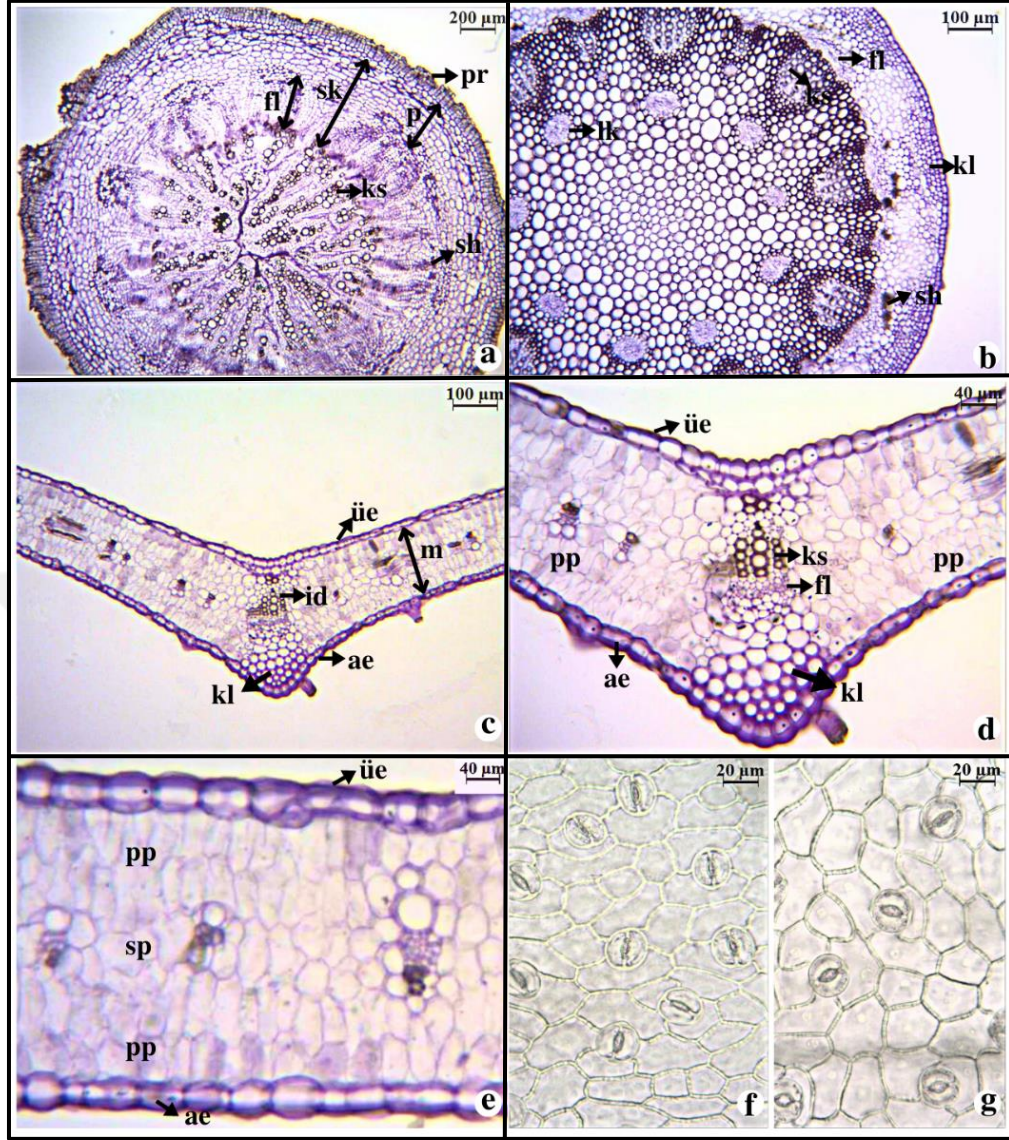
Bitki kökünden alınan enine kesitler dıştan içe doğru sırasıyla peridermis, sekonder korteks ve ksilem olmak üzere 3 bölümde incelenmiştir. En dış bölümde çok tabakalı ve kalınlığı ortalama 170,57 μm ($\pm 17,94$) olan periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama 563,78 μm ($\pm 54,86$) olan sekonder korteks tabakası; ince çeperli parankimatik hücreler, floem ve salgı hücrelerinden meydana gelmektedir. Floem ile ksilem arasında sınırları belli olmayan bir vasküler kambiyum mevcuttur. Floem genişliği ortalama 321,98 μm ($\pm 51,34$) iken ksilem ortalama 827,67 μm ($\pm 58,84$) genişliğindedir. Ksilem kesintiye uğrasa da öz bölgesine kadar devam etmektedir. Kök merkezinde ksilem elemanlarından oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 9a).

Gövdeden alınan enine kesitlerde, en dışta tek sıralı epidermis hücreleri mevcuttur. Epidermisin altında heterojen çeper kalınlaşmasına sahip 5-6 sıralı ve ortalama 57,88 μm ($\pm 7,76$) genişliğe sahip kollenkima hücreleri mevcuttur. İnce çeperli ve şizogen boşluğa sahip korteks parankiması genişliği ortalama 112,67 μm ($\pm 7,70$) genişliğindedir. Kümeler halinde yer alan kollateral iletim demetleri birbirlerine intervasküler sklerankima dokusu ile bağlıdır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Bitki materyallerinden alınan enine kesitlerde floem parankimasında tek tek, sıra halinde ve/veya kümelenmiş olarak salgı hücreleri yer almaktadır. Floem dokusu ortalama 63,42 μm ($\pm 9,59$) genişliğinde iken ksilem dokusu ortalama 216,64 μm ($\pm 25,89$) genişliğindedir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde sıralanmıştır. Ksilem kollarının hemen altında ortalama 85,45 μm ($\pm 15,84$) çapına sahip lateks kanalları mevcuttur. Gövde merkezinde ince çeperli ve şizogen boşluklara sahip olan parankimatik hücreler ve lateks kanalları ile çevrelenmiş boşluk mevcuttur (Şekil 9b).

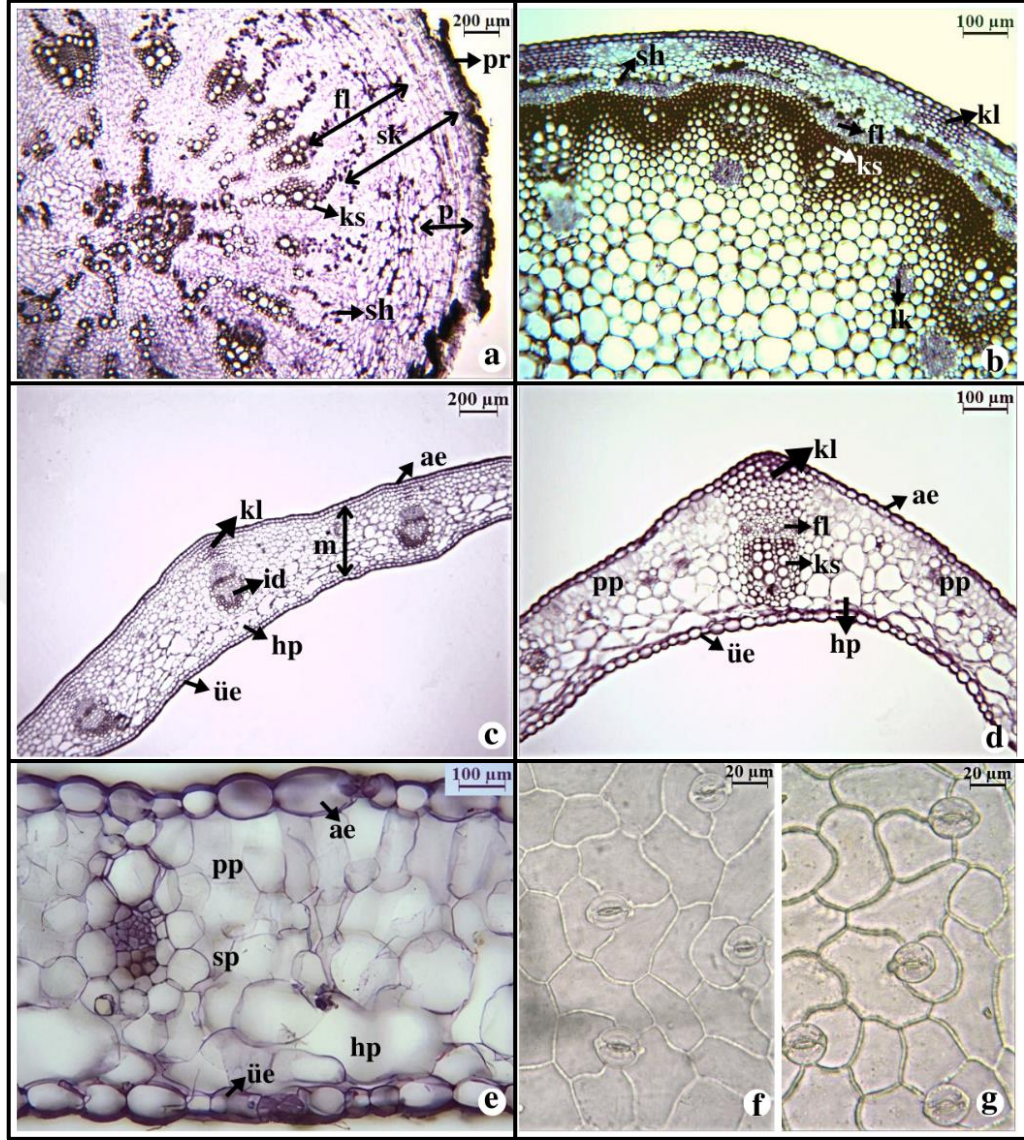
Yapraklardan alınan enine kesitlerde orta damar bölgesi ve mezofil doku bulunmaktadır. Yarı-dairesel görünümlü orta damar bölgesinin köşesinde bir adet kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti ile alt epidermis arasında ortalama 85,12 μm ($\pm 7,04$) genişliğinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demeti, tek sıra halinde ve ince çeperli parankimatik demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. Ksilem dokusu ortalama 165,59 μm ($\pm 9,69$) genişliğinde iken floem dokusu ortalama 61,91 μm ($\pm 5,72$) genişliğindedir. Bitki örneklerinden alınan enine kesitlerde floem parankimasında tek tek ya da sıralı salgı hücreleri gözlenmiştir (Şekil 9c-d). Mezofil doku boyunca yer yer düzgün sıralar halinde orta damardakinden daha küçük olan iletim demetleri yer almaktadır. Yaprak mezofili bifasiyal tipte olup palizat ve sünger parankiması hücrelerinden oluşmaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan alt palizat parankiması 1-2 sıralı ve ortalama 60,76 μm ($\pm 5,65$) genişliğindedir. Ayrıca, orta damar ve mezofil dokuda palizat parankiması hücreleri arasında yer yer havalandırma parankiması ve küçük iletim demetleri yer almaktadır. İnce çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması 2-3 sıralı ve ortalama 127,37 μm ($\pm 10,36$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır (Şekil 9e). Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde stomalar laminanın her iki yüzeyinde de mevcut ve amfistomatik tiptedir. Stomalar düzensiz komşu hücrelerine sahip ve anomositik tiptedir. Üst yüzey için stoma indeksi 11,43 ($\pm 2,36$) iken alt yüzey için 12,65 ($\pm 3,17$) değerindedir (Şekil 9f-g).



Şekil 7. *T. oligolepis* (C&G 133): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, floem-f, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.



Şekil 8. *T. olympicus* (C&G 474): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, floem-f, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.



Şekil 9. *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* (C&G 178): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, boşluk-b, floem-f, havalandırma parankiması-hp, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder korteks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.

2.4.1.10. *Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Čelak. (Şekil 10)

Bitkinin köklerinden alınan enine kesitler dıştan içe doğru sırasıyla peridermis, sekonder korteks, ksilem olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. En dış bölümde çok tabakalı ve kalınlığı ortalama $152,56 \mu\text{m}$ ($\pm 20,28$) olan periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama $364,67 \mu\text{m}$ ($\pm 26,84$) olan sekonder korteks; ince çeperli parankimatik hücreler, floem ve salgı hücrelerinden oluşmaktadır. Floem ile ksilem arasında sınırları belli olmayan bir vasküler kambiyum mevcuttur. Floem genişliği ortalama $277,87 \mu\text{m}$ ($\pm 23,03$) iken ksilem ortalama $779,77 \mu\text{m}$ ($\pm 59,04$) genişliğine sahiptir. Ksilem öz bölgesine kadar kesintisiz devam etmektedir. Kök merkezinde ksilem elemanlarından oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 10a).

Gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta tek sıralı epidermis tabakası yer almaktadır. Epidermis altında heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip 5-6 hücre sıralı ve ortalama genişliği $62,78 \mu\text{m}$ ($\pm 4,78$) olan kollenkima hücreleri mevcuttur. Kollenkimanın hemen altında ortalama $105,77 \mu\text{m}$ ($\pm 5,87$) genişliğinde korteks parankiması mevcuttur. Korteks parankiması ince çeperli ve şizogen boşluklara sahip parankima hücrelerinden oluşmaktadır. Parankima hücreleri arasında yer yer bireysel ya da tek sıra halinde kümelenmiş salgı hücreleri yer almaktadır. Kollateral iletim demetleri birbirine intervasküler sklerankima dokusu ile bağlıdır. İletim demetlerinde ince çeperli hücrelerden oluşan floem ortalama $55,02 \mu\text{m}$ ($\pm 10,36$) genişliğindedir. Radyal dizilişe sahip trake hücrelerinden oluşan ksilem dokusu ortalama $171,93 \mu\text{m}$ ($\pm 17,40$) genişliğinde bir yer kaplamaktadır. Ksilem dokusunun hemen altında ortalama $73,98 \mu\text{m}$ ($\pm 10,46$) çapında lateks kanalları mevcuttur. Dairesel görünüme sahip olan bu kanallar ksilemin hemen altında gövde merkezinden eşit uzaklıktadır. Gövdede lateks kanallarından sonra ince çeperli, şizogen boşluklara sahip parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi yer almaktadır. Merkezde boşluk mevcuttur (Şekil 10b).

Yapraklardan alınan enine kesitlerde orta damar bölgesi ve mezofil doku bulunmaktadır. Yarı-dairesel görümlü orta damar bölgesinin köşesinde bir adet kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti, ince çeperli parankimatik demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. İletim demeti ile alt epidermis arasında 4-5 sıralı, ortalama $123,13 \mu\text{m}$ ($\pm 15,69$) genişliğinde kollenkima hücreleri yer

almaktadır. Bitki materyallerinden alınan kesitlerde floem dokusunda yer yer bireysel ya da gruplar halinde salgı hücreleri mevcuttur. Ksilem dokusu ortalama 179,39 μm ($\pm 6,93$) genişliğinde iken floem dokusu 81,46 μm ($\pm 8,25$) genişliğindedir (Şekil 10c-d). Mezofil dokuda yer yer düzgün sıralar halinde orta damardakinden daha küçük olan iletim demetleri ve havalandırma parankiması yer almaktadır. Mezofili bifasiyal tipte olup palizat ve sünger parankiması hücrelerinden oluşmaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan alt palizat parankiması 2-3 sıralı ve ortalama 68,67 μm ($\pm 8,71$) genişliğindedir. İnce çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması ortalama 153,63 μm ($\pm 13,05$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır (Şekil 10e). Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde stomalar laminanın her iki yüzeyinde de mevcut ve amfistomatik tiptedir. Stomalar düzensiz komşu hücrelerine sahip ve anomositik tiptedir. Üst yüzey için stoma indeksi 11,10 ($\pm 1,70$) iken alt yüzey için 14,78 μm ($\pm 1,99$) değerindedir (Şekil 10 f-g).

2.4.1.11. *Tragopogon pterocarpus* DC. (Şekil 11)

Bitki köklerinden alınan enine kesitler dıştan içe doğru sırasıyla peridermis, sekonder korteks ve ksilem olmak üzere üç kısımda incelenmiştir. En dış bölümde çok tabakalı ve kalınlığı ortalama 115,22 μm ($\pm 12,75$) olan bir periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama 596,24 μm ($\pm 62,58$) olan sekonder korteks tabakası; ince çeperli parankimatik hücreler, floem ve salgı hücrelerinden meydana gelmektedir. Floem ile ksilem arasında sınırları belli olmayan bir vasküler kambiyum mevcuttur. Floem genişliği ortalama 358,39 μm ($\pm 42,16 \mu\text{m}$) iken ksilem genişliği ortalama 744,36 μm ($\pm 130,27$) genişliğindedir. Ksilem kesintiye uğrasa da öz bölgesine kadar devam etmektedir. Kök merkezinde ksilem elemanlarından oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 11a).

Bitki gövdesinden alınan enine kesitler epidermis, korteks, iletim doku ve öz bölgesi olmak üzere dört kısımda incelenmiştir. En dışta tek sıra halinde dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis tabakası yer almaktadır. Epidermisten sonra heterojen çeper kalınlaşmasına sahip 4-5 hücre sıralı ve ortalama 64,34 μm ($\pm 6,15$) genişliğinde kollenkima dokusu bulunmaktadır. Kollenkimadan sonra genişliği ortalama 81,50 μm ($\pm 10,14$) olan ince çeperli, yuvarlak şekilli hücrelerden oluşan korteks parankiması mevcuttur. Ayrıca, bitki gövdelerinden alınan enine

kesitlerde korteks parankiması hücrelerinde yer yer tek tek ve/veya kümelenmiş olarak bulunan salgı hücreleri yer almaktadır. Gövde boyunca yer alan kollateral iletim demetleri birbirlerine intervasküler sklerankima dokusu ile bağlıdır. İletim doku, belirgin olarak görülemeyen vasküler kambiyum, floem ve ksilem hücrelerinden oluşmaktadır. Ortalama 62,36 μm ($\pm 7,10$) genişliğindeki floem dokusu ince çeperli parankimatik hücreler ve salgı hücrelerinden meydana gelmiştir. Radyal dizilişli trake hücrelerine sahip ksilem dokusu ortalama 219,22 μm ($\pm 7,64$) genişliğindedir. İletim dokunun hemen altında ortalama 108,52 μm ($\pm 16,09$) çapında lateks kanalları yer almaktadır. Gövde merkezinde ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşan ve aralarında şizogen boşluklar olan parankimatik hücreler ve lateks kanalları ile çevrelenmiş boşluk mevcuttur (Şekil 11 b).

Yapraklardan alınan enine kesitlerde epidermis, orta damar bölgesi ve mezofil doku şeklinde üç bölüm görülmektedir. Yaprığın her iki yüzeyinde de tek sıralı, bombeli epidermis hücreleri yer almaktadır. Üçgen görünümlü orta damar bölgesinde parankimatik hücreler ile çevrelenmiş geniş bir boşluk ve bir adet büyük kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri oldukça belirgindir. Floem ile alt epidermis arasında çok sıralı, heterojen çeper kalınlaşmasına sahip ve ortalama 123,20 μm ($\pm 13,33$) genişliğinde kollenkima dokusu yer almaktadır. Orta damarda ve palizat parankiması hücreleri arasında yer yer küçük iletim demetleri yer almaktadır (Şekil 11c-d). Yaprak mezofili bifasiyal tipte olup palizat ve sünger dokusundan oluşmaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan alt palizat parankiması 1-2 sıralı olup ortalama 39,10 μm ($\pm 3,47$) genişliğindedir. 4-5 hücre sıralı ve ortalama 103,69 ($\pm 4,65$) genişliğinde olan sünger parankiması hücreleri ovalimsi şekildedir (Şekil 11e). Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmüştür. Üst yüzey için stoma indeksi 18,97 ($\pm 3,27$) iken alt yüzey için 19,83 μm ($\pm 2,27$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 11 f-g).

2.4.1.12. *Tragopogon pterodes* Panç. (Şekil 12)

Bitkinin köklerinden alınan enine kesitler dıştan içe doğru sırasıyla peridermis, sekonder korteks, ksilem olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. En dış bölümde çok tabakalı ve kalınlığı ortalama 107,18 μm ($\pm 18,70$) olan periderma

tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama 482,20 μm ($\pm 78,67$) olan sekonder korteks; ince çeperli parankimatik hücreler, floem ve salgı hücrelerinden oluşmaktadır. Floem ile ksilem arasında sınırları belli olmayan bir vasküler kambiyum mevcuttur. Floem genişliği ortalama 349,03 μm ($\pm 80,71$) iken ksilem ortalama 1347,08 μm ($\pm 100,55$) genişliğindedir. Ksilem öz bölgesine kadar kesintisiz devam etmektedir. Kök merkezinde ksilem elemanlarından oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 12a).

Gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta sık dizilişli, dikdörtgenimsi şekilli ve tek sıralı epidermis hücreleri mevcuttur. Epidermis altında heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip 6-7 hücre sıralı ve ortalama 103,57 μm ($\pm 13,83$) genişliğe sahip kollenkima hücreleri mevcuttur. Kollenkimanın hemen altında ortalama genişliği 230,43 μm ($\pm 13,86$) olan korteks tabakası mevcuttur. Korteks parankiması hücreleri şizogen boşluklu ve ince çeperlidir. Parankima hücreleri arasında yer yer bireysel ya da tek sıra halinde kümelenmiş salgı hücreleri yer almaktadır. İntervasküler sklerankima dokusu ile birbirine bağlı olan kollateral iletim demetlerinde floem dokusu ortalama 99,98 μm ($\pm 16,01$) genişliğinde iken ksilem dokusu ortalama 379,23 μm ($\pm 40,92$) genişliğindedir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde sıralanmıştır. Ksilem kollarının hemen altında ve ortalama 113,05 μm ($\pm 18,84$) çapına sahip lateks kanalları mevcuttur. Gövde merkezinde ince çeperli, şizogen boşluklara sahip parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi mevcuttur. Gövde merkezi, parankimatik hücreler ve dairesel görünüme sahip lateks kanalları ile kesintiye uğramaktadır (Şekil 12b).

Yapraklardan alınan enine kesitler orta damar bölgesi ve mezofil doku şeklinde iki bölümde incelenmiştir. Yarı-dairsel görünümlü orta damar bölgesinde bir adet büyük kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti ile alt epidermis arasında 6-7 sıralı ve ortalama 185,32 μm ($\pm 12,70$) μm genişliğinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Bitki örneklerinden alınan kesitlerde alt epidermis boyunca devam eden palizat parankiması hücreleri arasında farklılaşmış dairesel görünümlü salgı hücreleri gözlenmiştir. Ksilem dokusu ortalama 216,53 μm ($\pm 10,18$) genişliğinde iken floem dokusu ortalama 108,99 μm ($\pm 11,36$) genişliğindedir (Şekil 12c-d). Mezofil doku boyunca yer yer düzgün sıralar halinde orta damardakinden daha küçük olan iletim demetleri ve havalandırma parankiması

yer almaktadır. Yaprak mezofili bifasiyal tipte olup palizat ve sünger parankiması hücrelerinden oluşmaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan alt palizat parankiması 2-3 sıralı ve ortalama 161,71 μm ($\pm 19,17$) genişliğindedir. İnce çeperli hücrelerden oluşan sünger parankiması hücreleri 5-7 sıralı olup ortalama 200,02 μm ($\pm 31,91$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır (Şekil 12e). Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde stomalar laminanın her iki yüzeyinde de mevcut ve amfistomatik tiptedir. Stomalar düzensiz komşu hücrelerine sahiptir ve anomositik tiptedir. Üst yüzey için stoma indeksi 20,32 ($\pm 2,51$) μm iken alt yüzey için 18,14 ($\pm 2,62$) değerindedir (Şekil 12f-g).

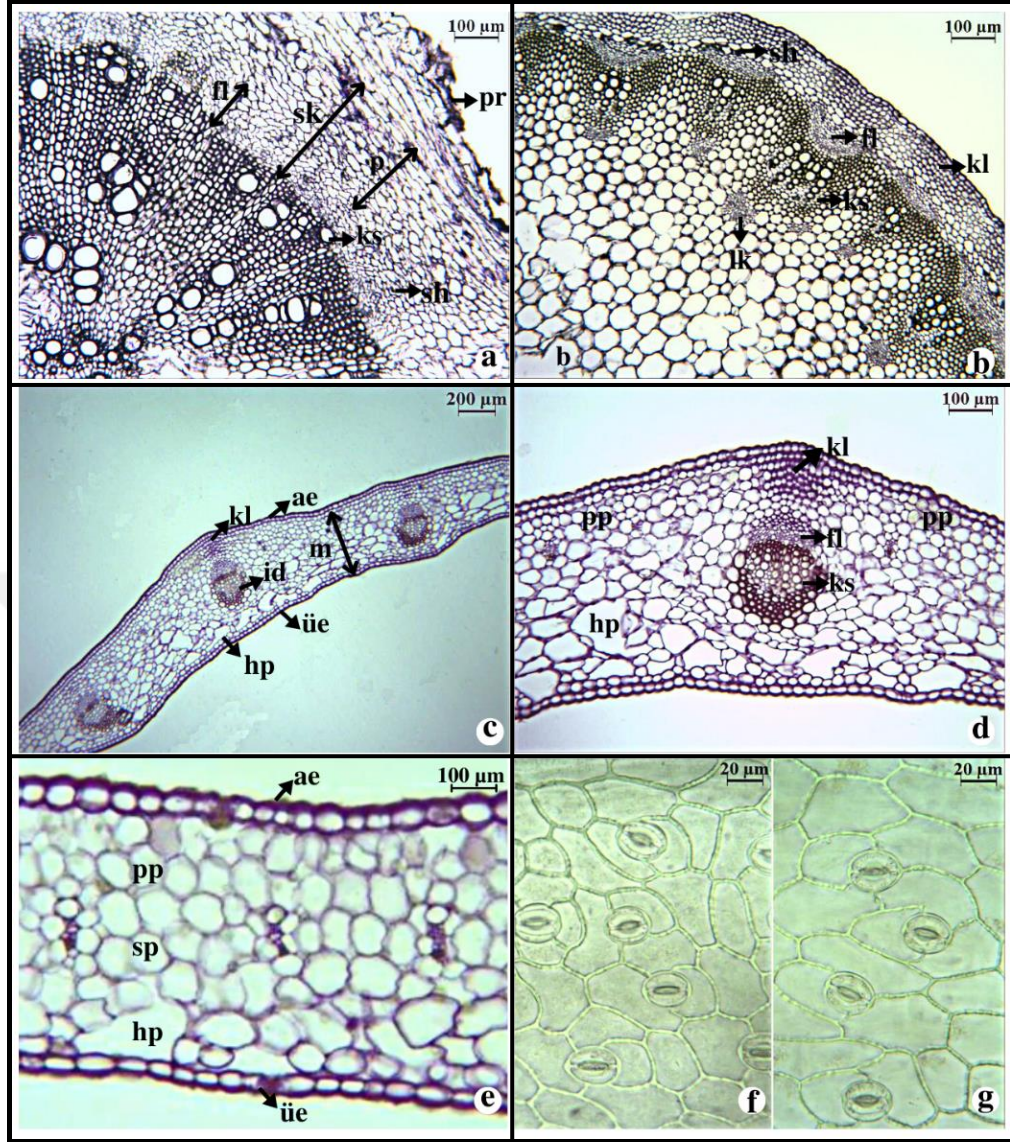
2.4.1.13. *Tragopogon subacaulis* O. Schwarz (Şekil 13)

Bitki köklerinden alınan enine kesitler dıştan içe doğru sırasıyla peridermis, sekonder korteks ve ksilem olmak üzere üç kısımda incelenmiştir. En dış bölümde çok tabakalı ve kalınlığı ortalama 91,87 μm ($\pm 9,11$) olan bir periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama 370,70 μm ($\pm 41,65$) olan sekonder korteks tabakası; ince çeperli parankimatik hücreler, floem ve salgı hücrelerinden meydana gelmektedir. Floem ile ksilem arasında sınırları belli olmayan bir vasküler kambiyum mevcuttur. Floem genişliği ortalama 237,17 μm ($\pm 37,99$) iken ksilem genişliği ortalama 753,30 μm ($\pm 43,64$) genişliğindedir. Ksilem kesintiye uğrasa da öz bölgesine kadar devam etmektedir. Kök merkezinde ksilem elemanlarından oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 13a).

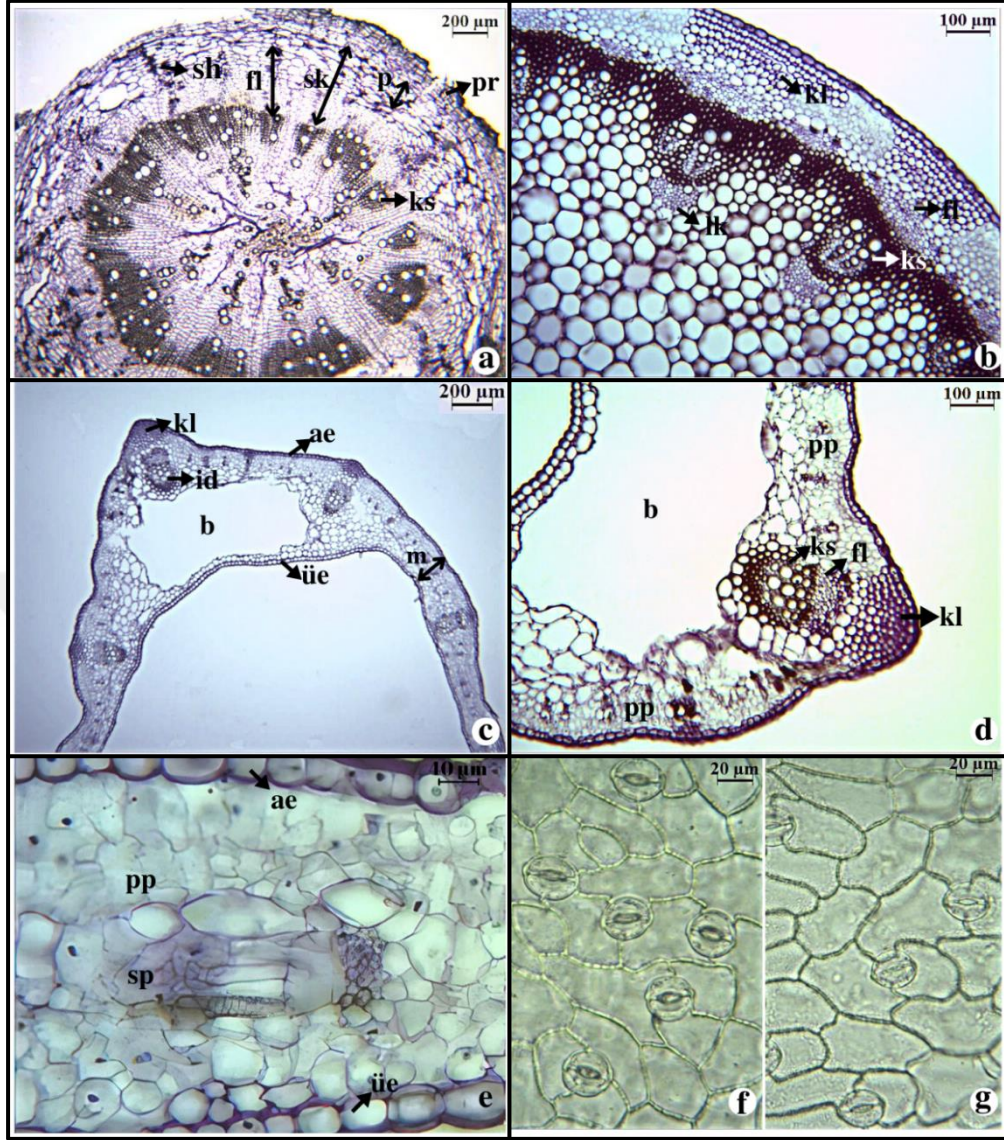
Gövdeden alınan enine kesitlerde epidermis, korteks, iletim doku ve öz bölgesi olmak üzere 4 bölge ayırt edilmektedir. En dışta tek sıra halinde dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis tabakası yer almaktadır. Epidermisten sonra heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip oval-dikdörtgenimsi şekilli, 4-5 hücre sıralı ve ortalama 48,72 μm ($\pm 3,41$) genişliğe sahip kollenkima dokusu bulunmaktadır. Kollenkimadan sonra genişliği ortalama 105,98 μm ($\pm 15,22$) olan ince çeperli, oval şekilli ve şizogen boşluklara sahip korteks parankiması hücreleri mevcuttur. Korteks dokusunun hemen altında birbirlerine intervasküler sklerankima dokusu bağlı olan iletim demetleri görülmektedir. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Ortalama 43,16 μm ($\pm 5,44$) genişliğindeki floem dokusu ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. *T. subacaulis* gövdesinden

alınan kesitlerde floem parankiması hücrelerinde salgı hücreleri gözlenmiştir. Floem ile ksilem arasında belirgin olarak görülemeyen vasküler kambiyum tabakası yer almaktadır. Işınsal sıralı trake hücrelerine sahip ksilem dokusu ortalama 124,00 μm ($\pm 17,42$) genişliğindedir. İletim dokunun hemen altında gövde merkezine eşit uzaklıkta olan lateks kanalları yer almaktadır. Öz bölgesi, ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Merkezde boşluk mevcuttur (Şekil 13b).

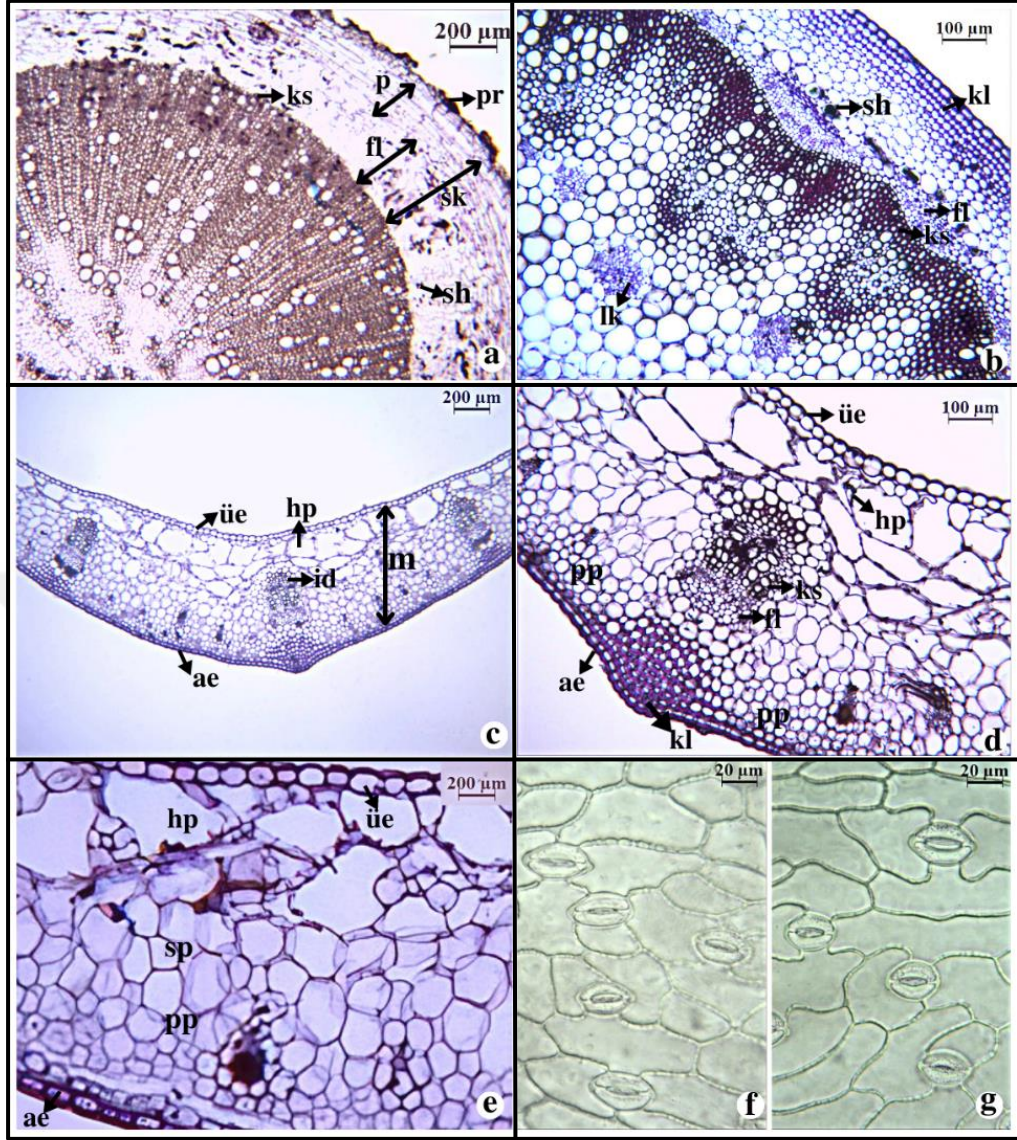
Yapraklardan alınan enine kesitler epidermis, orta damar, iletim ve mezofil doku şeklinde 4 bölümde incelenmiştir. Yaprığın her iki yüzeyinde de en dış kısımda tek sıralı ve bombeli hücrelerden oluşan epidermis yer almaktadır. Ayrıca, epidermisten türevlenen basit yapılu tüyler yaprak yüzeyinde mevcuttur. Yarı-dairesel görünümlü orta damar bölgesinde bir adet büyük kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti, tek sıra halinde ve ince çeperli parankimatik demet kını hücreleri ile kuşatılmıştır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri oldukça belirgindir. Floem ile alt epidermis arasında çok sıralı ve ortalama 37,60 μm ($\pm 3,18$) genişliğinde kollenkima dokusu yer almaktadır. Ayrıca, floem parankiması hücrelerinde salgı mevcuttur (Şekil 13c-d). Yaprak mezofili ekvifasiyal tipte olup iki palizat dokusu arasında sünger parankiması yer almaktadır. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parankiması alt ve üst epidermise bakan yüzeyde 1-2 sıralı olup alt epidermis yüzeyinde ortalama 56,71 μm ($\pm 8,85$); üst epidermis yüzeyinde ortalama 59,46 μm ($\pm 13,61$) genişliğindedir. İnce çeperli ve ovalimsi hücrelerden oluşan sünger parankiması 3-4 sıralı ve ortalama 73,76 μm ($\pm 12,39$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır (Şekil 13e). Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmüştür. Üst yüzey için stoma indeksi 10,91 μm ($\pm 2,15$) iken alt yüzey için 18,58 ($\pm 2,37$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 13 f-g).



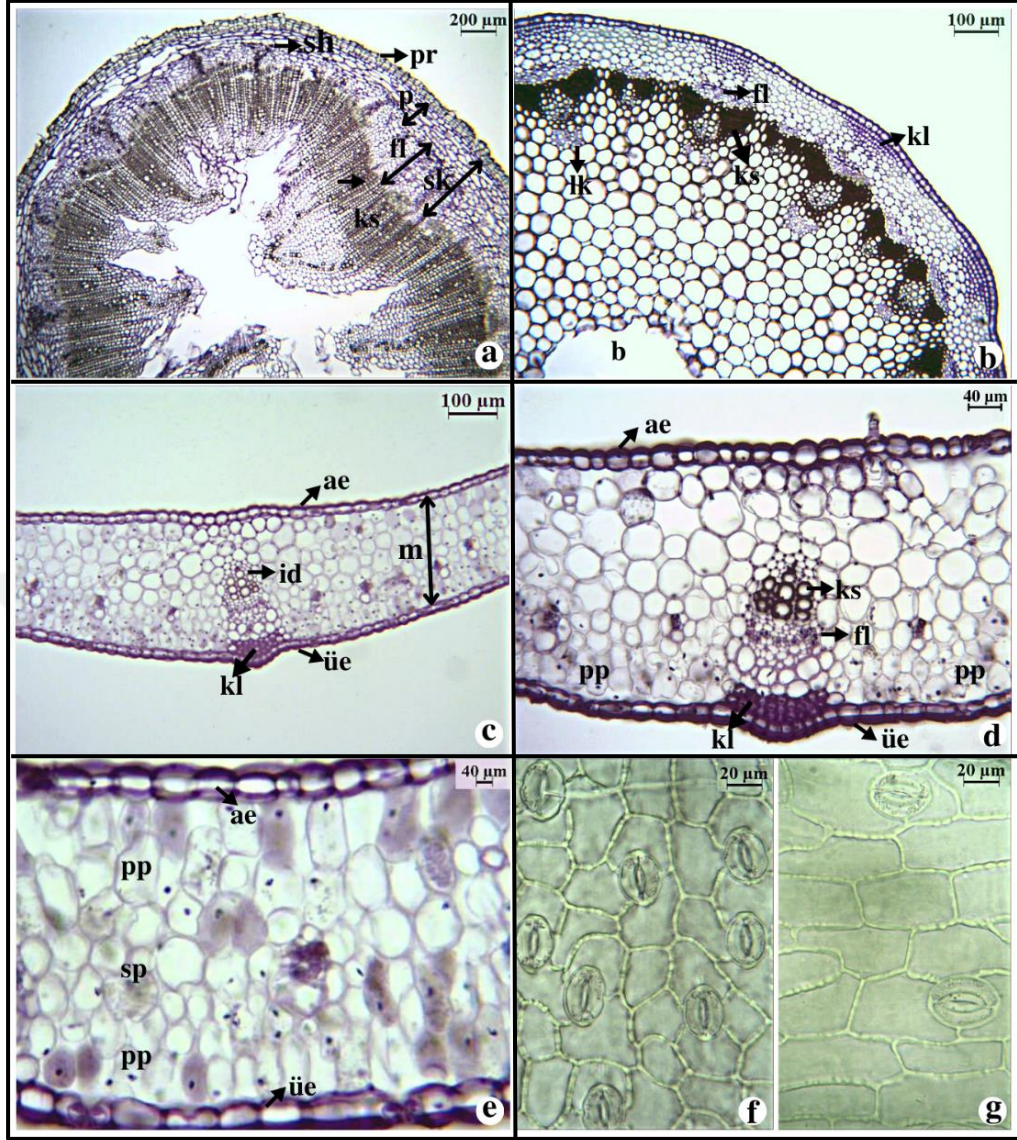
Şekil 10. *T. pratensis* subsp. *orientalis* (C&G 42): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, boşluk-b, floem-f, havalandırma parankiması-hp, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.



Şekil 11. *T. pterocarpus* C&G (274): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, boşluk-b, floem-f, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder korteks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.



Şekil 12. *T. pterodes* (C&G 125): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, boşluk-b, floem-f, havalandırma parankiması-hp, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.



Şekil 13. *T. subacaulis* (C&G 169): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, boşluk-b, floem-f, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.

2.4.1.14. *Tragopogon turcicus* Coşkunç., M. Gültepe & Makbul (Şekil 14)

Bitkinin köklerinden alınan enine kesitler dıştan içe doğru sırasıyla peridermis, sekonder korteks, ksilem olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. En dış bölümde çok tabakalı ve kalınlığı ortalama $92,19 \mu\text{m}$ ($\pm 14,70$) olan periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama $592,10 \mu\text{m}$ ($\pm 36,71$) olan sekonder korteks; ince çeperli parankimatik hücreler, floem ve salgı hücrelerinden oluşmaktadır. Floem ile ksilem arasında sınırları belli olmayan bir vasküler kambiyum mevcuttur. Floem genişliği ortalama $380,36 \mu\text{m}$ ($\pm 31,86$) iken ksilem ortalama $453,40 \mu\text{m}$ ($\pm 54,67$) genişliğindedir. Ksilem öz bölgesine kadar kesintisiz devam etmektedir. Kök merkezinde ksilem elemanlarından oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 14a).

Gövdeden alınan enine kesitlerde epidermis, korteks, iletim doku ve öz bölgesi olmak üzere dört kısımda incelenmiştir. En dışta tek sıra halinde dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis tabakası yer almaktadır. Epidermisten sonra heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip 1-2 hücre sıralı ve ortalama $64,34 \mu\text{m}$ ($\pm 6,15$) genişliğe sahip kollenkima dokusu bulunmaktadır. Kollenkimadan sonra genişliği ortalama $43,20 \mu\text{m}$ ($\pm 5,63$) olan ince çeperli, oval şekilli hücreleri olan korteks parankiması mevcuttur. İletim doku kollateral tip iletim demetlerinden oluşup birbirine intervasküler sklerankima dokusu ile bağlıdır. İletim doku elemanları floem, vasküler kambiyum ve ksilemdir. Vasküler kambiyumun dışında bulunan floem ortalama $89,31 \mu\text{m}$ ($\pm 11,10$) genişliğindedir. Floem ve ksilem arasında 2-3 hücre sıralı vasküler kambiyum yer almaktadır. Vasküler kambiyumun iç tarafında bulunan radyal sıralı trake hücrelerine sahip ksilem ortalama $254,73 \mu\text{m}$ ($\pm 19,82$) genişliğindedir. İletim dokunun altında lateks kanalları mevcuttur. Gövde merkezinde ince çeperli parankimatik hücrelerden oluşan ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi yer almaktadır. Ayrıca, lateks kanalları öz bölgesinde de mevcuttur (Şekil 14b).

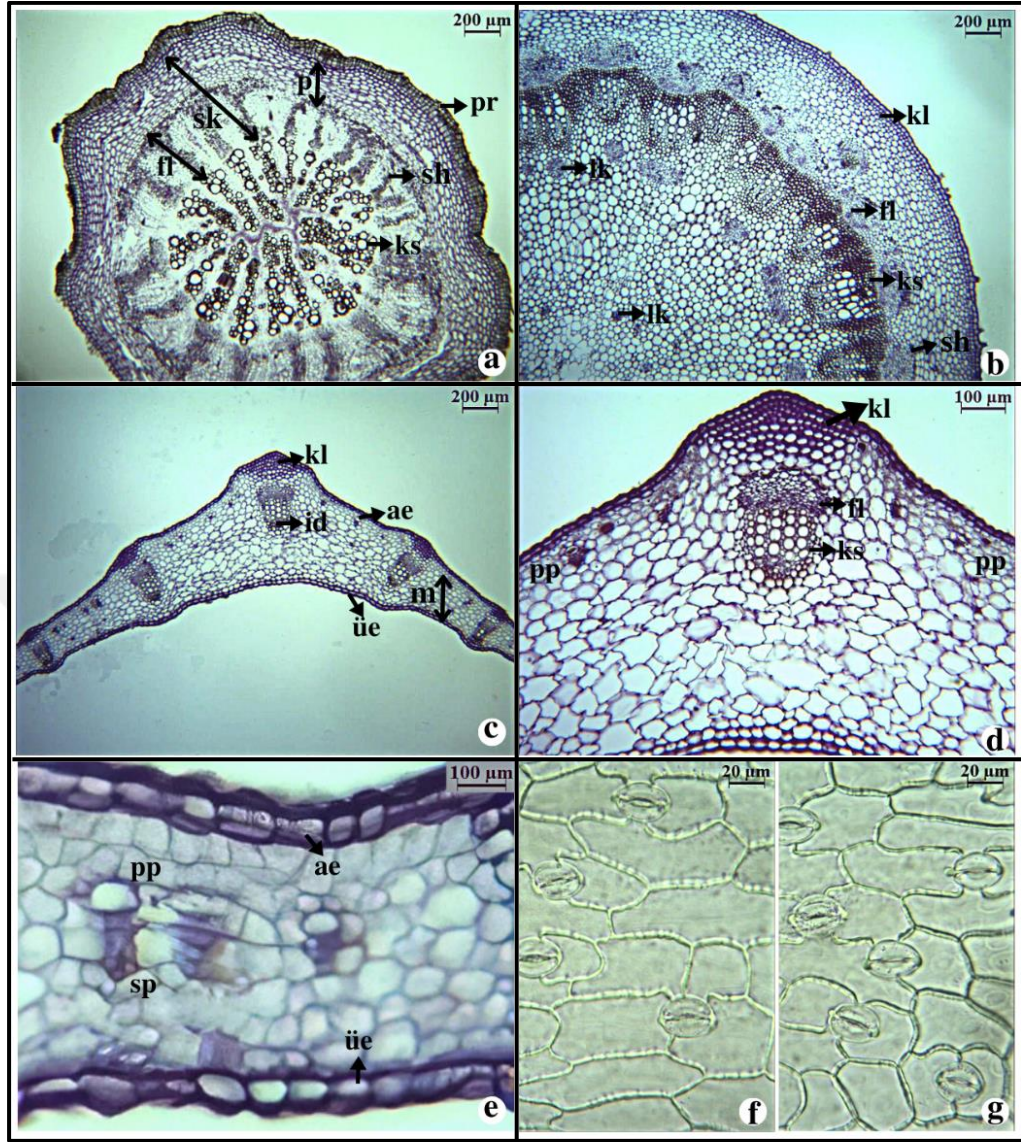
Yapraklardan alınan enine kesitler epidermis, orta damar bölgesi ve mezofil doku olmak üzere üç bölümde incelenmiştir. Enine kesitlerin her iki yüzeyinde de en dış kısımda tek sıralı ve dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri mevcuttur. “V” görünümlü orta damar bölgesinde bir adet büyük kollateral tip iletim demeti yer almaktadır. İletim demeti, tek sıra halinde ve ince çeperli, parankimatik demet kını

hücreleri ile çevrenmiştir. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri oldukça belirgindir. Floem ile alt epidermis arasında çok sıralı kollenkima dokusu yer almaktadır. Orta damarda ve palizat parankiması hücreleri arasında yer yer küçük iletim demetleri yer almaktadır (Şekil 14 c-d). Yaprak mezofili bifasiyal tipte olup palizat ve sünger parankiması yer almaktadır. Oval şekilli hücrelerden oluşan alt palizat dokusu 1-2 sıralı olup ortalama 58,01 μm ($\pm 5,70$) genişliğindedir. Hücreler arası boşluğu az olan sünger parankiması 5-6 sıralı olup ortalama 157,80 μm ($\pm 16,06$) genişliğinde bir alan kaplamaktadır (Şekil 14e). Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmüştür. Üst yüzey için stoma indeksi 23,21 ($\pm 3,40$) iken alt yüzey için 18,61 ($\pm 2,77$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 14 f-g).

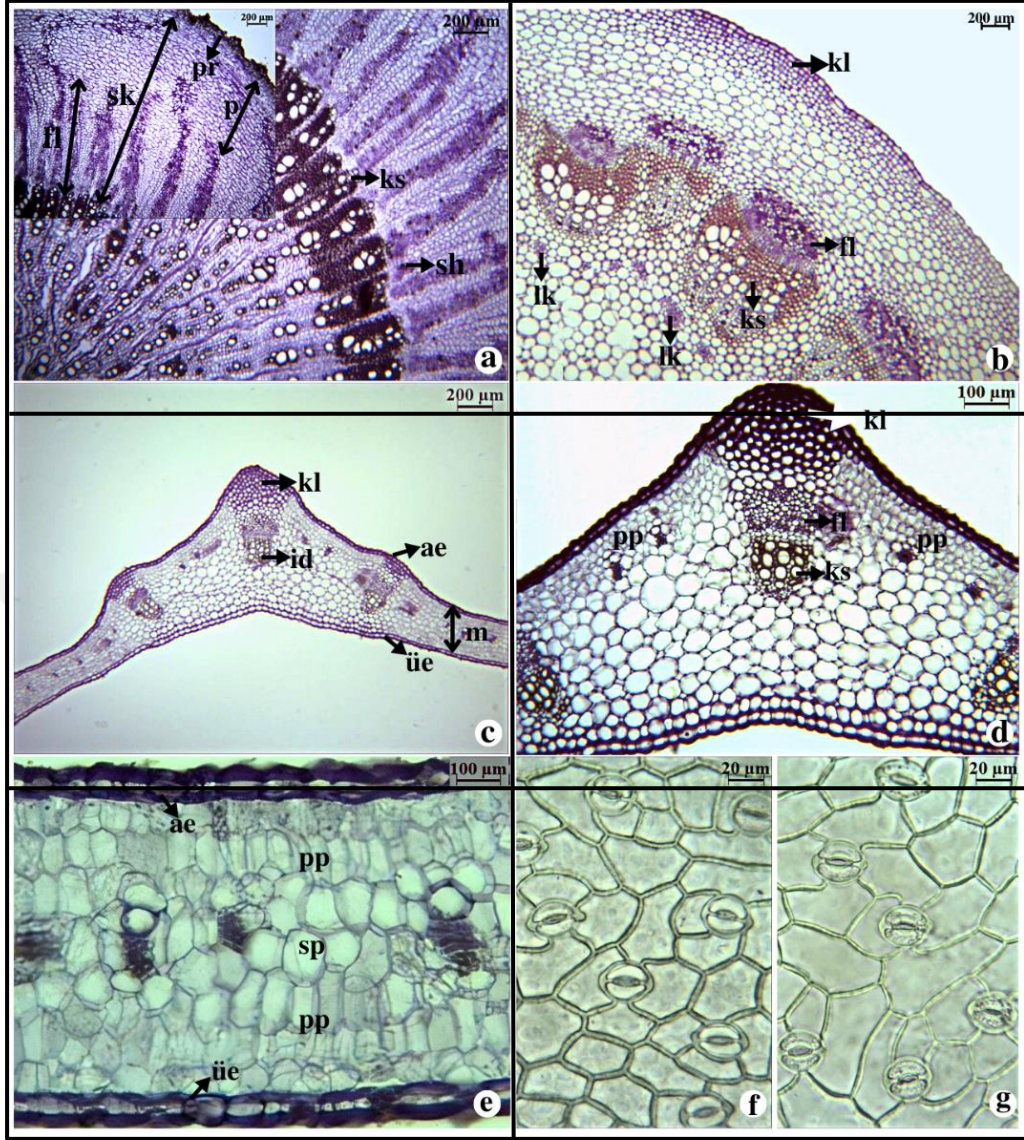
2.4.1.15. *Tragopogon vanensis* M. Gültepe, Coşkunç. & Makbul (Şekil 15)

Bitkinin köklerinden alınan enine kesitler dıştan içe doğru sırasıyla peridermis, sekonder korteks, ksilem olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. En dış bölümde çok tabakalı ve kalınlığı ortalama 353,24 μm ($\pm 25,97$) olan periderma tabakası yer almaktadır. Peridermadan sonra genişliği ortalama 1613,03 μm ($\pm 89,25$) olan sekonder korteks; ince çeperli parankimatik hücreler, floem ve salgı hücrelerinden oluşmaktadır. Floem ile ksilem arasında sınırları belli olmayan bir vasküler kambiyum mevcuttur. Floem genişliği ortalama 1125,09 μm ($\pm 90,53$) iken ksilem ortalama 2219,84 μm ($\pm 160,89$) genişliğindedir. Ksilem öz bölgesine kadar kesintisiz devam etmektedir. Kök merkezinde ksilem elemanlarından oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 15a).

Gövdeden alınan enine kesitler epidermis, korteks, iletim doku ve öz bölgesi olarak dört kısımda incelenmiştir. Epidermis, en dış kısımda tek sıralı hücrelerden oluşmaktadır. Epidermisten sonra heterojen çeper kalınlaşmalarına sahip 6-7 hücre sıralı ve ortalama 139,75 μm ($\pm 18,30$) genişliğinde kollenkima dokusu bulunmaktadır. Kollenkimadan sonra genişliği ortalama 539,28 μm ($\pm 42,32$) olan korteks parankiması yer almaktadır. İletim doku floem, vasküler kambiyum ve ksilemden oluşmaktadır. İletim demetlerinde floem ve ksilem bölgeleri belirgindir. Floem dokusu ortalama 226,48 μm ($\pm 22,06$) genişliğinde iken ksilem dokusu ortalama 430,10 μm ($\pm 28,93$) genişliğindedir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar



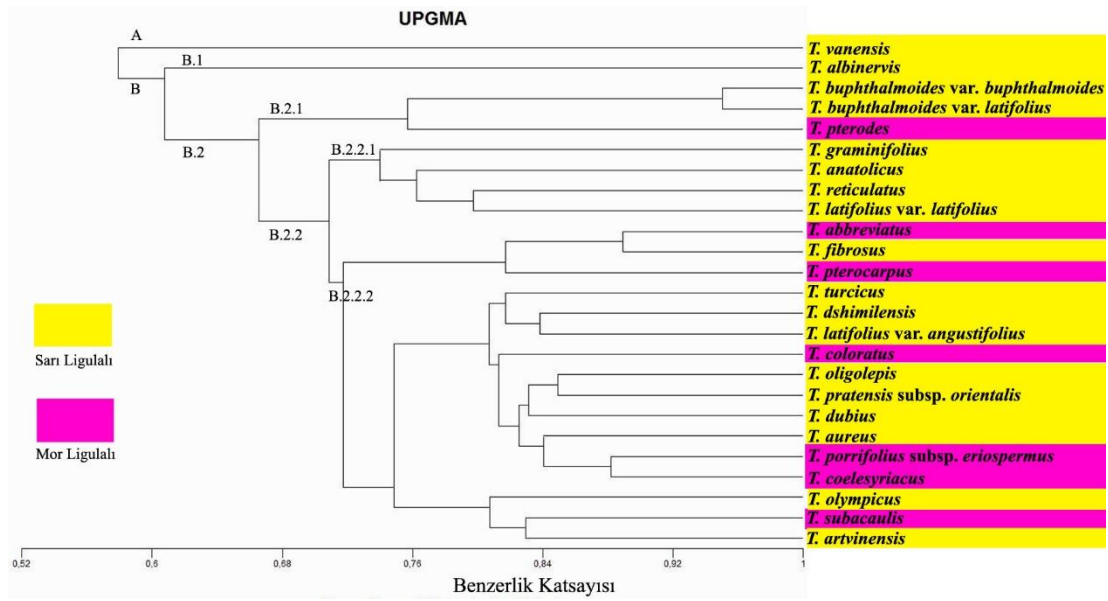
Şekil 14. *T. turcicus* (C&G 386): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, floem-f, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.



Şekil 15. *T. vanensis* (C&G 621): Kök enine kesit (a), Gövde enine kesit (b), Yaprak enine kesit (c), Yaprak orta damar bölgesi (d), Yaprak mezofil doku (e), Yaprak alt yüzeyi yüzeysel kesit (f), Yaprak üst yüzeyi yüzeysel kesit (g); alt epidermis-ae, floem-f, iletim demeti-id, kollenkima-kl, ksilem-ks, lateks kanalı-lk, mezofil doku-m, palizat parankiması-pp, parankima-p, salgı hücresi-sh, sekonder kortkeks-sk, sünger parankiması-sp, üst epidermis-üe.

2.4.2. Numerik Bulgular

İncelenen anatomik karakterlere göre *Tragopogon* taksonları arasındaki varyasyonu değerlendirebilmek ve taksonların ayırımında önemli olan anatomik karakterleri tespit edebilmek için Gültepe vd. (2018b) tarafından önceden incelenmiş 10 taksona ait veriler de kullanılarak kümeleme (UPGMA) ve dizilim (PCA) analizleri yapılmıştır. Ham veri matrisi kullanılarak yapılan UPGMA analizi sonucu oluşturulan ve taksonların birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren dendrogram Şekil 16’da verilmiştir.



Şekil 16. Türkiye’de yayılış gösteren *Tragopogon* taksonlarının anatomik benzerlik ilişkilerini gösteren dendrogram ($r_{cs}:0,767$)

Dendrogram incelendiğinde (Şekil 16) 25 taksonun %87,71 benzemezlik düzeyi ile “A” (1 takson) ve “B” (24 takson) olmak üzere iki ana gruba ayrıldığı görülmektedir. “A” grubunda sadece *T. vanensis* yer alırken geriye kalan 24 takson “B” grubunda kümelenmiştir. Dendrogram incelendiğinde “B” ana grubunun kendi içerisinde %81,97 benzemezlik düzeyi ile iki alt kola (B.1, B.2) ayrıldığı görülmektedir. Bunlardan ilki olan “B.1” kolunda *T. albinervis* bulunurken geriye kalan 23 takson “B.2” kolunda kümelenmiştir. “B2” kolu ise kendi içerisinde %69,68 benzemezlik düzeyi ile iki alt kola (B.2.1 ve B.2.2) ayrılmıştır. Bunlardan “B.2.1” alt kolu, *T. bupthalmoides* var. *bupthalmoides*, *T. bupthalmoides* var. *latifolius* ve *T. pterodes* taksonlarını içerirken geriye kalan taksonlar “B.2.2” alt kolunda

gruplanmıştır. “B.2.2” alt kolu kendi içerisinde %60,66 benzemezlik düzeyi ile ikiye (B.2.2.1, B.2.2.2) ayrılmıştır. “B.2.2.1” alt kolunda *T. graminifolius*, *T. anatolicus*, *T. reticulatus* ve *T. latifolius* var. *latifolius* taksonları yer alırken geriye kalan 16 takson “B.2.2.2” alt kolunda kümelenmiştir.

Bu çalışmada incelenen 15 *Tragopogon* ile birlikte daha önce Gültepe vd. (2018b) tarafından kök, gövde ve yaprak anatomik özellikleri çalışılan ülkemizdeki diğer 10 *Tragopogon* taksonuna ait veriler sayısal analizlere dahil edilerek ülkemizde yayılış gösteren *Tragopogon* taksonları nümerik taksonomik yönden bütüncül olarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda toplam 25 *Tragopogon* taksonu Tablo 3’te verilen 54 anatomik karakter yönünden ön analize tabi tutulmuş ve bunlardan “*” ile işaretlenen 27 karakterin taksonları ayırmada daha fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Taksonomik öneme sahip anatomik karakterleri tespit etmek amacıyla bu anatomik veriler Temel Bileşenler Analizi (PCA) ile değerlendirilmiştir.

Yapılan analiz sonucu elde edilen yeni bileşenler ile bu bileşenlerden ilk 5 tanesi üzerinde katkısı en yüksek olan anatomik karakterlerin Eigen değerleri belirlenmiştir. Bu verilere göre 1. bileşen % 31,53, 2. bileşen % 14,12 3. bileşen % 10,98, 4. bileşen % 9,08 ve 5. bileşen % 6,64’dır. Dolayısıyla ilk beş bileşen taksonlar arasındaki varyasyonun % 72,36’ünü açıklamaktadır (Tablo 4). Geri kalan 49 bileşen ise toplam varyasyonun % 27,64’lük bölümünü açıklamaktadır.

Tablo 4. Anatomik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen Değerleri

Bileşenler (PC)	Eigen (%)	Toplam Eigen (%)
PC 1	8,51	31,53
PC 2	3,81	45,65
PC 3	2,96	56,64
PC 4	2,45	65,72
PC 5	1,79	72,36

PCA ile aynı zamanda incelenen *Tragopogon* taksonlarının ayırımında önemli olan anatomik karakterler de tespit edilmiştir. Buna göre, gövde floem genişliği (X₁₁), gövde ksilem genişliği (X₁₂), gövde iletim demeti genişliği (X₁₄), mezofil genişliği (X₂₁), orta damardaki kollenkima genişliği (X₂₂), orta damardaki ksilem genişliği (X₂₄), orta damardaki iletim demeti genişliği (X₂₇), sünger parankiması

genişliği/mezofil genişliği (X₃₄), alt yzeydeki stoma hcrelerinin en/boy oranı (X₃₈), üst yzeydeki stoma sayısı (X₄₄), üst yzeydeki stoma hcrelerinin en/boy oranı (X₄₇), üst yzeydeki epidermis hcre sayısı (X₄₈) ve yaprak orta damar şekli (X₅₄) gibi karakterlerin taksonların ayırımında etkili olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. PCA ile belirlenen ilk beş temel bileşen (PC 1- PC5) Eigen değerleri

Karakterler	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4	PC 5
X ₂	0,075	-0,169	0,249	-0,23	-0,23
X ₃	0,218	-0,238	-0,251	0,045	-0,117
X ₄	0,276	-0,129	-0,113	-0,041	-0,092
X ₅	0,276	-0,18	-0,182	-0,004	-0,074
X ₆	0,262	-0,247	-0,12	-0,041	-0,175
X ₉	0,091	-0,001	0,208	-0,253	0,044
X ₁₁	0,298	-0,156	-0,067	0,037	-0,009
X ₁₂	0,295	0,077	0,153	-0,041	-0,048
X ₁₄	0,322	0,001	0,093	-0,014	-0,044
X ₁₅	0,289	-0,175	0,109	-0,078	-0,076
X ₁₈	0,291	0,057	-0,019	0,209	0,02
X ₂₁	0,153	0,312	0,059	-0,163	0,299
X ₂₂	0,166	0,087	0,407	0,055	0,04
X ₂₄	0,211	0,235	0,171	0,297	0,048
X ₂₅	0,265	0,14	0,153	0,217	0,098
X ₂₇	0,014	-0,405	0,18	-0,016	0,116
X ₂₈	0,201	0,199	-0,13	-0,091	0,029
X ₂₉	0,165	0,231	0,036	-0,215	0,359
X ₃₄	0,054	0,254	-0,299	0,104	-0,275
X ₃₈	0,082	-0,04	-0,28	0,263	0,162
X ₄₂	0,078	-0,019	-0,247	0,028	0,308
X ₄₄	0,02	-0,081	0,271	-0,195	-0,014
X ₄₇	0,096	0,033	-0,162	-0,128	0,415
X ₄₈	-0,048	-0,322	0,039	-0,204	0,341
X ₅₁	-0,016	-0,24	-0,207	-0,085	0,296
X ₅₃	-0,079	-0,167	0,136	0,49	0,163
X ₅₄	0,036	0,201	-0,241	-0,426	-0,176

Bu çalışmada ayrıca ilk iki bileşen (PC 1 ve PC 2) üzerindeki incelenen taksonların ve anatomik değişkenlerin konumları şekil 17’de verilmiştir. şekil 17 incelendiğinde *T. vanensis* ve *T. albinervis*’in diğer bütün taksonlardan farklı durduğu, *T. pterodes* ve *T. buphthalmoides* varyetelerinin bir arada yer aldıkları, *T. olympicus* ve *T. artvinensis* türlerinin birbirlerine yakın durdukları görülmektedir. Yine *T. reticulatus*, *T. anatolicus* ve *T. graminifolius* türlerinin yakın konumlandıkları şekil 17’ de görülmektedir. *T. vanensis* türünün incelenen diğer

taksonlardan farklılık göstermesinde X₃, X₄, X₅, X₆, X₁₁ ve X₁₅ anatomik karakterlerinin etkili olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra, *T. albinervis* türü, incelenen X₂, X₄₄, X₄₈ ve X₅₁ anatomik karakterleri bakımından diğer taksonlardan ayrı konumlanmıştır (Şekil 17). *T. buphthalmoides* varyetelerinin X₁₂, X₁₈, X₂₂ ve X₂₅ anatomik karakterleri yönünden benzerlik gösterdiği ve birlikte gruplandıkları görülmektedir (Şekil 17).

Şekil 17. PCA ile belirlenen ilk iki bileşen (PC 1 ve PC 2) üzerinde incelenen taksonların ve değişkenlerin dağılımı

3. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

3.1. Tartışma

Türkiye *Tragopogon* taksonları üzerinde günümüze kadar bazı anatomik çalışmalar (Akçin, 2007; Quereshi vd., 2008a; Fritz ve Saukel, 2011; Futorna vd., 2017; Gültepe vd., 2018b) gerçekleştirilmiştir. Ancak bu tez çalışması kapsamında incelenen 15 takson üzerinde daha önce ayrıntılı bir anatomik çalışmaya rastlanmamıştır. Mevcut çalışma ile söz konusu 15 *Tragopogon* taksonunun kök, gövde ve yaprak anatomileri ilk kez detaylı olarak ortaya konulmuştur. Ayrıca, elde edilen anatomik veriler numerik analizlere tabii tutularak değerlendirilmiş ve değerlendirmeler sonucunda incelenen taksonlar arasında değişim gösteren kök, gövde ve yaprak anatomilerine ait en önemli karakterler belirlenmiş ve buna göre taksonlar arası benzerlik ilişkileri ortaya konulmuştur.

Yapılan PCA analizi sonucu elde edilen yeni bileşenler ile bu bileşenlerden ilk beş tanesi üzerinde katkısı en yüksek olan anatomik karakterlerin Eigen değerleri belirlenmiştir (Tablo 5). Bu verilere göre ilk beş bileşen toplam varyasyonun %72,36'sını açıklamaktadır. Bu sonuçların anlamlı olabilmesi için elde edilen ilk birkaç bileşenin toplam varyasyonun en az %90'lık bölümünü açıklaması gerekmektedir. Elde edilen ilk üç bileşenin toplam varyasyonu belirlemedeki katkı değerinin yüksek olması belirlenen anatomik karakterlerin taksonların ayırımındaki etkisinin yüksek olduğunu ifade etmektedir (Sneath ve Sokal, 1973; Podani, 1994). Bu bağlamda, numerik analizlerde mevcut çalışmada kullanılan anatomik karakterlerin taksonları ayırmada kısmen katkı sağladığı görülmektedir.

Tez çalışması kapsamında incelenen anatomik verilere göre çizilen dendrogramda (Şekil 16) kofenetik korelasyon katsayısının 0,767 olarak hesaplanmıştır. Literatür çalışmalarında, bu değer 1'e yakın olmasının incelenen karakterlerin taksonlar arasındaki ilişkiyi açıklamada etkili olduğu belirtilmektedir (Sneath ve Sokal, 1973; Podani, 2001). Mevcut numerik analizlerden elde edilen kofenetik korelasyon katsayısının 0,767 olması incelenen anatomik karakterlerin ülkemizdeki *Tragopogon* taksonlarının ayırımında kısmen etkili olduğunu göstermektedir.

Asteraceae ailesinde kök, gövde ve yaprak anatomisinin tribus seviyesinden cins ve türe kadar değişen seviyelerde taksonomik öneme sahip veriler sunduğu

birçok çalışmada rapor edilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1950, 1979; Naik vd., 1981; Palmer vd., 1981; Adedeji vd., 2004). Bitki kök yapısı, anatomik açıdan en az varyasyon gösteren vejetatif organlardan biridir (Yentür, 2003). Ancak incelenen tüm *Tragopogon* taksonlarında kök anatomisinin önemli bazı farklara sahip olduğu tespit edilmiştir. İncelenen taksonların çoğunda radyal sıralar halinde dizilmiş trake sıraları öz bölgesine kadar kesintisiz devam ederken bazı taksonlarda bu trake sıraları sonrasında parankimatik hücrelerden oluşan bir öz bölgesi mevcuttur. Bu öz bölgesine sahip olan *T. latifolius* var. *angustifolius* ve *T. latifolius* var. *latifolius* taksonları incelenen diğer taksonlardan bariz şekilde ayrılmaktadır. Benzer şekilde *T. oligolepis* parankimatik bir öz ile kök merkezinde boşluğa sahip olması ile diğer taksonlardan kolaylıkla ayrılmaktadır. Gültepe vd. (2018b) tarafından ülkemizde yayılış gösteren 10 *Tragopogon* taksonunun kök, gövde ve yaprak anatomilerinin incelendiği bir çalışmada kök çapı ve kök ksilem genişliği gibi anatomik karakterlerin *Tragopogon* taksonlarında değişkenlik gösterdiği ve taksonomik bakımdan yararlı karakterler olduğu ortaya konulmuştur. Benzer şekilde Makbul (2006) *Tragopogon* cinsi ile yakın ilişkili olan *Scorzonera* taksonlarının ayırımında sekonder korteks genişliği ile ksilem genişliği gibi karakterlerin taksonların ayırımında kullanılan önemli birer karakter olduğunu tespit etmiştir. Mevcut tez çalışması kapsamında elde edilen bulgular Makbul vd. (2016) ve Gültepe vd. (2018b)'nin tespitleri ile paralellik göstermektedir. İncelenen 15 *Tragopogon* taksonu arasında kök anatomik karakterlerinin (X₂, X₃, X₄, X₅, X₆) farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Ek1). Ancak bu karakterlerin yapılan nümerik analizlerde taksonların ayırımında yeterli etkiye sahip olmadığı görülmüştür.

Tragopogon cinsine ait taksonlarının gövdeleri anatomik olarak dışarıdan içeriye doğru sırasıyla epidermis, kollenkima, korteks, floem, ksilem ve öz bölgelerinden oluşmaktadır. İncelenen *Tragopogon* taksonlarında epidermis dokusu tek sıra hücreden oluşmaktadır. Kollenkima dokusu birçok bitkide epidermisin altında halkasal olarak birkaç tabaka halinde ya da köşelerde gruplar oluşturarak kümecikler halinde bulunabilmektedir (Coşkunçelebi vd., 2015). Özörgücü vd. (1991) kollenkima dokusunun özelliklerinin yakın taksonlar arasında farklılık gösterebileceğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmada incelenen taksonlarda epidermisin hemen altında kalınlığı 43,20±5,63 µm (*T. turcicus*) ile 148,34±13,02 µm (*T.*

anatolicus) arasında değişen bir kollenkima tabakası bulunmaktadır. Ancak sayısal analizlerde bu karakterin taksonların tür düzeyinde ayırımına yeterli katkı sağlamadığı tespit edilmiştir (Tablo 5). İncelenen tüm taksonlarda ksilem ve floem öz bölgesini bir halka halinde kuşatmaktadır. Bununla beraber gövde floem ve ksilemin genişlikleri ile gövde iletim demeti genişliği taksonlar arasında farklılık göstermektedir. Gültepe vd. (2018b) tarafından, gövdede ksilem ve floem genişliği ile iletim demeti genişliği gibi anatomik karakterlerin *Tragopogon* taksonlarının ayırımında taksonomik açıdan faydalı karakterler olduğu rapor edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler Gültepe vd. (2018b)'in tespitleri ile uyumludur. Nümerik analizler gövdeye ait floem genişliği (X_{11}), ksilem genişliği (X_{12}) ve iletim demeti genişliği (X_{14}) gibi karakterlerin incelenen taksonların tür düzeyinde ayırımında önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Tablo 5).

Yaprak anatomisinin sistematik açıdan taksonların ayırımına çok önemli katkılar sağladığı birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Metcalf ve Chalk, 1950; Lersten ve Curtis, 2001). Gültepe vd. (2018b) 10 *Tragopogon* taksonunun kök, gövde ve yaprak özelliklerini inceledikleri anatomik çalışmada özellikle mezofil yapısının ve stoma özelliklerinin taksonomik olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Ülkemiz *Tragopogon* taksonlarının yaprak anatomileri bir bütün olarak incelendiğinde mezofil doku özellikleri ve alt/üst yüzeyler için stoma özelliklerinin incelenen taksonları ayırmada etkili olduğu görülmektedir (Tablo 5).

Mezofil dokusu, incelenen taksonlar arasında önemli değişimler göstermektedir. Akçin (2007), *T. latifolius* taksonunun yaprağını anatomik olarak incelemiş ve ekvifasiyal yaprak tipine sahip olduğunu tespit etmiştir. Gültepe vd. (2018b) tarafından 10 *Tragopogon* taksonunun anatomisinin incelendiği çalışmada *T. albinervis*, *T. fibrosus*, *T. graminifolius* ve *T. reticulatus* taksonlarının ekvifasiyal, diğer 6 *Tragopogon* taksonunun (*T. aureus*, *T. bupthalmoides* var. *bupthalmoides*, *T. bupthalmoides* var. *latifolius*, *T. coloratus*, *T. dshimilensis* ve *T. dubius*) ise bifasiyal mezofil dokuya sahip olduğu rapor edilmiştir. Bu çalışmada incelenen *Tragopogon* taksonlarından 8'inin bifasiyal tip (*T. oligolepis*, *T. pterodes*, *T. latifolius* var. *angustifolius*, *T. pratensis* subsp. *orientalis*, *T. coelesyriacus*, *T. porrifolius* var. *eriospermus*, *T. pterocarpus*, *T. turcicus*); 7 tanesinin ekvifasiyal tip (*T. artvinensis*, *T. latifolius* var. *latifolius*, *T. subacaulis*, *T. abbreviatus*, *T.*

olympicus, *T. anatolicus*, *T. vanensis*) mezofil dokuya sahip olduğu tespit edilmiştir (Ek 1). Ekvifasial tip mezofil daha çok kserofitik karakterli bitkiler için karakteristik bir özelliktir (Yentür, 2003). *T. artvinensis*, *T. latifolius* var. *latifolius*, *T. subacaulis*, *T. abbreviatus*, *T. olympicus*, *T. anatolicus* ile *T. vanensis* türleri kayalık yamaçlar ve yol kenarlarında yayılış gösteren bitkilerdir. Bu türler ekvifasiyal mezofil tipine sahip olması ile incelenen diğer taksonlardan bariz şekilde ayrılmaktadır. Ayrıca, aynı tür mensubu olan *T. latifolius* var. *latifolius* ile *T. latifolius* var. *angustifolius*'un birçok özelliği ile olduğu gibi mezofil doku tipine göre de kolaylıkla ayrıldığı görülmektedir. Dolayısıyla numerik analizlerle de değerlendirilen mezofil doku yapısının (X₂₇) incelenen taksonların ayırımında etkili bir karakter olduğu ortaya konulmuştur (Tablo 5).

İncelenen *Tragopogon* taksonlarında yaprak orta damarında da önemli farklar tespit edilmiştir. Yaprak orta damar şeklinin farklı cinslerde ve cins altı kategorilerde kullanılan taksonomik öneme sahip anatomik karakterlerden olduğu bilinmektedir (Makbul vd., 2011, 2016; Mertayak, 2016; Kocabaş vd., 2016; Güven, 2017). Makbul vd. (2016a), orta damar şeklinin yakın grupların ayırımında etkili veriler sağlayabileceğini ifade etmişlerdir. Gültepe vd. (2018b) ülkemiz bazı *Tragopogon* taksonlarında orta damar şeklini “V” ya da yarı-dairesel olarak tanımlamışlardır. Ancak bu çalışmada *Tragopogon* taksonlarının orta damar şeklinin (X₅₄) üçgen, “V” ve yarı-dairesel olmak üzere üç farklı tipte olduğu tespit edilmiştir. Bu taksonlardan *T. abbreviatus*, *T. anatolicus*, *T. pterocarpus*'un üçgen; *T. artvinensis*, *T. coelesyriacus*, *T. oligolepis*, *T. olympicus*, *T. turcicus* ve *T. vanensis*'in “V”; *T. latifolius* var. *angustifolius*, *T. latifolius* var. *latifolius*, *T. porrifolius* subsp. *eriospermus*, *T. pratensis orientalis*, *T. pterodes* ve *T. subacaulis*'in ise yarı-dairesel bir orta damar şekline sahip olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Gültepe vd. (2018b) tarafından ülkemizde yayılış gösteren 10 *Tragopogon* taksonu üzerinde gerçekleştirilen anatomik çalışmada *T. albinervis* ve *T. fibrosus* taksonlarının orta damarlarının belirgin “V” şeklinde olması ile incelenen diğer 8 taksondan ayrıldığı rapor edilmiştir. İncelenen taksonlardan önceki çalışmalarda *T. porrifolius* taksonu altında değerlendirilen *T. abbreviatus* (*T. porrifolius* subsp. *abbreviatus*), *T. coelesyriacus* (*T. porrifolius* subsp. *longirostris*) ile *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* türlerinin üçü de yaprak orta damar şekline göre bariz şekilde ayrılmaktadır. Ayrıca

numerik analizler ile de değerdendirilen bu karakterin (X₅₄) incelenen taksonların ayırımında yüksek etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Orta damarda yer alan kollenkimanın genişliğı farklı bitki gruplarında değışkenlik göstermektedir (Makbul, 2006; Onat, 2011; Akçin ve Akçin, 2009; Gültepe vd., 2018b). Orta damar bölgesindeki kollenkima dokusunun genişliğı bu çalışmada incelenen *Tragopogon* taksonları arasında değışmektedir. Yaprak alt epidermisi boyunca devam eden en geniş kollenkima dokusunun *T. vanensis*'te (222,98 µm), en dar kollenkima dokusunun ise *T. subacaulis* (37,6 µm)'te olduğu belirlenmiştir. Orta damardaki kollenkima genişliğı (X₂₂) karakterinin sayısal analizlerde de taksonların ayırımında etkili olduğu görölmüştür (Tablo 5).

Palizat parankiması sıra sayısı ve genişliğı gibi anatomik karakterlerin *Tragopogon* taksonlarında değışkenlik gösterdiği belirlenmiştir (Gültepe vd., 2018b). Benzer olarak *Scorzonera* cinsine ait taksonların ayırımında alt palizat parankiması sıra sayısı ve genişliğinin taksonomik açıdan etkin anatomik bir karakter olduğu belirtilmiştir (Makbul vd., 2016). İncelenen tüm *Tragopogon* taksonlarında palizat parankiması sıra sayısı ve genişliğı taksonlar arasında oldukça değışken olduğu tespit edilmiştir. Bilindiğı üzere mezofil doku özellikleri bitkinin yaşadığı habitat ile yakından ilişkilidir. Örneğin çok sıralı palizat dokusunun daha çok kurakçıl bitkiler için karakteristik olduğu rapor edilmiştir (Yentür, 2003; Coşkunçelebi vd., 2015). İncelenen taksonlardan genellikle taşlık yamaçlarda yayılış gösteren *T. pterodes* 3-4 sıra sayılı en geniş palizat parankimasına (161,70 µm) sahip olması ile diğer taksonlardan kolayca ayrılmaktadır. Bu çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular Gültepe vd. (2018b) ve Makbul vd. (2016) ile paralellik göstermektedir.

Asteraceae familyasının yaprak floeminde salgı hücrelerinin mevcudiyeti karakteristik bir özelliktir (Metcalf ve Chalk, 1950). Benzer şekilde Gültepe vd. (2018b) tarafından incelenen *Tragopogon* taksonlarının yaprak floeminde salgı hücrelerinin mevcudiyetinin taksonların ayırımında faydalı bir karakter olduğu rapor edilmiştir. Ancak, mevcut çalışmada incelenen tüm *Tragopogon* taksonlarında yaprak floeminde yer yer sıralı olarak ya da bireysel halde salgı hücreleri tespit edilen özelliğın cins içinde kararlı bir karakter olduğu ve taksonomik ayırmda kullanılamayacağı görölmüştür. Bunun yanı sıra, Quereshe vd. (2008a), *T. dubius* ve *T. gracilis* türlerin yapraklarında kristallerin bulunduğu rapor edilmiştir. Ancak

mevcut çalışmamızda incelenen *Tragopogon* cinsi üyelerinin yapraklarında kristal görülmemiştir.

Asteraceae familyasına ait farklı cinsler üzerinde yapılan anatomik çalışmalarda yaprak yüzey özelliklerinin önemli taksonomik katkılar sağladığı bilinmektedir (Metcalf ve Chalk, 1950; Akçin, 2007; Kocabaş vd., 2016; Makbul vd., 2016; Gültepe vd., 2018b). Akçin (2007), *T. latifolius* taksonunun hem anizositik hem de anomositik stoma tipine sahip olduğunu belirtmiştir. Gültepe vd. (2018b), inceledikleri 10 *Tragopogon* taksonunun anomositik tip olduğunu rapor etmişlerdir. Mevcut çalışmamızda ise incelenen tüm taksonların yapraklarının amfistomatik, stomaların da anomositik tip oldukları belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Gültepe vd. (2018b) tarafından belirlenen bulgularla uyum göstermektedir. Bu durum stoma tipinin ve bulunduğu yüzeyin cins içinde oldukça kararlı bir özellik olduğunu göstermektedir. Ancak yaprak üst yüzeyindeki epidermis ve stoma hücresi bakımından benzer bir kararlılık tespit edilememiştir. Bunun nedeni stoma karakterlerinin çevresel faktörlere ve bitkinin yaşadığı habitata bağlı olarak değişkenlik gösterebilmesidir (Özörgücü vd. 1991). Yapılan incelemelerde, üst yüzeyde en fazla stoma hücresi (X_{44}) birim alanda 197,7 stoma ile *T. olympicus*'ta bulunmaktadır. En az stoma hücresi ise birim alanda 66,6 stoma ile *T. latifolius* var. *latifolius*'da tespit edilmiştir. *T. latifolius* var. *latifolius* ülkemizde *Tragopogon* taksonları arasında yaprağı en geniş olan ve kurak alanlarda yayılış gösteren bir taksondur. Birim alanda en az sayıda stoma hücresi bulundurması bu taksonun yaşadığı ekolojik koşullara uyum göstermesi bakımından da önemlidir. Benzer şekilde üst yüzeydeki epidermis hücre sayısı (X_{48}) birim alanda en fazla 1473,3 μm *T. olympicus*, en az epidermis hücresinin ise 416,6 μm ile *T. buphthalmoides* var. *buphthalmoides* taksonu olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber yapılan nümerik analizler, alt ve üst yüzeydeki stoma hücrelerinin en/boy oranı (X_{38} , X_{47}) ile üst yüzeydeki stoma sayısı (X_{44}) ile üst yüzeydeki epidermis hücre sayısı (X_{48}) gibi karakterlerin taksonların ayırımında kullanılabileceğini göstermiştir.

Mevcut çalışma ile 15 *Tragopogon* taksonunun kök, gövde ve yaprak anatomileri ilk kez detaylı olarak ortaya konulmuştur. Ayrıca, daha önce Gültepe vd. (2018b) tarafından anatomik özellikleri incelenen 10 farklı *Tragopogon* taksonuna ait anatomik veriler de mevcut sayısal analizlere eklenerek ülkemize ait 25 *Tragopogon*

taksonu bütüncül bir yaklaşım ile nümerik taksonomik yönden ilk kez değerlendirilmiş ve cinsin taksonomisine önemli katkılar sağlanmıştır. İncelenen anatomik karakterlere göre oluşturulan UPGMA analizi sonucunda Türkiye’de yayılış gösteren 25 *Tragopogon* taksonunun “A” ve “B” şeklinde iki ana kola ayrıldığı görülmüştür (Şekil 16). Ayrıca *T. vanensis* türünün diğer bütün türlerden farklı olduğu taksonların dağılımını gösteren Şekil 17’de de görülmektedir. Elde edilen dendrogram incelendiğinde “A” kolunda müstakil bir takson olarak yer alan *T. vanensis* türü, kök sekonder korteks genişliği (X₂), kök floemi (X₃), ksilem(X₄) genişliği ve merkezi silindir (X₅) ve kök çapı (X₆), gövde floem genişliği (X₁₁), gövde korteks parankiması (X₁₅) ve gövde iletim demeti genişliği (X₁₄) gibi anatomik karakterlerin en yüksek değere sahip olması yönüyle incelenen diğer taksonlardan bariz bir şekilde ayrılmaktadır (Ek1). Ayrıca, ülkemizden son zamanlarda yeni tür olarak bilim dünyasına kazandırılan *T. vanensis* türünün morfolojik olarak yakın olduğu *T. reticulatus* taksonundan üst gövde yapraklarının lanseolat ve üst gövdesinin kısa dallanmış olması yönüyle ayrıldığı rapor edilmiştir (Gültepe vd., 2016). Benzer şekilde, *T. vanensis* türünün yukarıda bahsi geçen anatomik karakterler açısından da *T. reticulatus* taksonundan oldukça farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

UPGMA analizine göre “B” kolunun “B.1” ve “B.2” alt kollarına ayrıldığı görülmektedir. “B.1” kolu sadece *T. albinervis* türünü içermektedir (Şekil 16). Ayrıca Şekil 17’de de görüldüğü üzere *T. albinervis* incelenen diğer taksonlardan farklılık göstermektedir. *T. albinervis*’in ayırımında en etkili anatomik karakterin orta damar yapısı ile ilgili olduğu söylenebilir. *T. albinervis* ile birlikte B.2.2.2 alt kolunda yer alan üç takson (*T. bupthalmoides* var. *bupthalmoides*, *T. bupthalmoides* var. *latifolius*, *T. pterodes*) orta damarın hem üçgen şeklinde olması hem de boşluk içermesi yönüyle incelenen diğer 21 taksondan farklılık göstermektedir. Bununla birlikte *T. albinervis* türü en geniş kök yapısına (X₂, X₃, X₄, X₅, X₆) sahip olmasıyla bu üç taksondan belirgin bir şekilde ayrılmaktadır (Ek 1).

“B.2” alt kolunun ise “B.2.1” ve “B.2.2” alt kollarına ayrıldığı görülmektedir (Şekil 16). “B.2.1” alt kolunda sarı ligulalı *T. bupthalmoides* var. *bupthalmoides* ve *T. bupthalmoides* var. *latifolius* ile mor ligulalı *T. pterodes* taksonları yer almaktadır. Ancak morfolojik olarak oldukça farklı olan *T. pterodes* türü, yaprak

anatomi yönünden bu iki taksonla yakın özellikler sergilemektedir. Her üç taksonun da benzer bifasiyal mezofil yapısı (X₂₇) ve yarı-dairesel orta damar şekline (X₅₄) sahip olduğu ve numerik analizlerde önemli görülen bu karakterlerden dolayı bu taksonların aynı kol altında kümelendiği görülmüştür. Ayrıca, morfolojik olarak benzer olan *T. buphthalmoides* var. *buphthalmoides* ile *T. buphthalmoides* var. *latifolius* aynı alt kolda yer almaktadır. Dolayısıyla morfolojik olarak yakın benzerlik gösteren bu taksonların incelenen anatomik karakterler yönünden de benzer özellikler sergilediği görülmüştür.

“B.2.2” alt kolunun “B.2.2.1” ile “B.2.2.2” alt kollarına ayrıldığı görülmektedir (Şekil 16). “B.2.2.1” alt kolunda *T. graminifolius*, *T. anatolicus*, *T. reticulatus* ve *T. latifolius* var. *latifolius* taksonları yer almaktadır. Ülkemizden son zamanlarda yeni tür olarak bilim dünyasına kazandırılan *T. anatolicus* türünün morfolojik olarak *T. buphthalmoides* taksonuyla yakın olduğu ancak *T. anatolicus* türünün gövde üst kısımlarında belirgin dallanmış kısa pedunkullara sahip olması ile *T. buphthalmoides*’dan ayrıldığı bildirilmiştir (Dogan vd. 2014). Mevcut numerik analizler sonucu önemli bulunan mezofil yapısı ve orta damar şekli karakterleri yönünden bu iki takson mensuplarının anatomik olarak ayrıldığı belirlenmiştir. *T. anatolicus* ekvifasiyal mezofil ve üçgen orta damara sahipken *T. buphthalmoides* taksonları bifasiyal mezofil ve yarı-dairesel orta damar ile karakterize edilmektedir. Bunun yanı sıra, morfolojik olarak benzer olan *T. latifolius* var. *latifolius* ve *T. latifolius* var. *angustifolius* farklı alt kollarda yer almaktadır. Bu iki taksondan *T. latifolius* var. *latifolius* türü ekvifasiyal mezofil dokuya sahip olması ve havalandırma parankiması bulundurmasıyla *T. latifolius* var. *angustifolius*’tan farklılık göstermektedir. Bu bağlamda mevcut çalışma ile bu anatomik karakterlerin tür altı seviyesindeki bu taksonların ayırımına katkı sağladığı belirlenmiştir.

“B.2.2.2” alt kolunda 16 taksonun yer aldığı görülmektedir. Mevcut çalışmamızda kök, gövde ve yaprağa ait anatomik karakterler bakımından sarı ligulalı *T. olympicus*’un B.2.2.2 alt kolunda mor ligulalı *T. subacaulis* ve sarı ligulalı *T. artvinensis* ile bir alt grup oluşturduğu görülmektedir. Ancak, *T. subacaulis* yarı-dairesel orta damar şekline sahip olması ile “V” şeklinde orta damara sahip olan *T. subacaulis* ile *T. olympicus*’tan bariz şekilde ayrılmaktadır. Farklı morfolojilere sahip bu üç taksonun birlikte kümeleneğinde nümerik analizlerde etkili olan mezofil

yapısı ve genişliği, alt epidermis palizat parankiması genişliği gibi karakterlerin etkin rol oynadığı görülmektedir. Yine, ülkemizden son zamanlarda yeni tür olarak bilim dünyasına kazandırılan *T. artvinensis* türünün morfolojik olarak yakın olduğu *T. albinervis* taksonundan gövdenin üst kısmında geniş mızrak şeklinde yapraklar ve oldukça belirgin beş kanatlı akene sahip olması yönüyle ayrıldığı belirtilmiştir (Gültepe vd., 2016). Benzer şekilde, bu çalışmada kök, gövde ve yaprağa ait anatomik karakterler bakımından bu iki taksonun ayrıldığı ortaya konulmuştur.

Yakın bir zamana kadar ülkemizde üç alttür ile temsil edilen *T. porrifolius*'a (*T. porrifolius* subsp. *abbreviatus*, *T. porrifolius* subsp. *eriospermus*, *T. porrifolius* subsp. *longirostris*) ait taksonlar kök, gövde ve yaprak anatomik verilerine göre B.2.2.2 kolunda (Şekil 16) yer almış olmalarına rağmen her birinin farklı alt kollarda yer aldıkları görülmektedir. *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* taksonu Coşkunçelebi vd. (2020) tarafından moleküler ve morfolojik verilere dayalı olarak yakın zamanda müstakil bir takson olarak tanımlanmıştır. Yine Gençkaya (2021), yaptığı tez çalışmasında *T. porrifolius* taksonlarının karpolojik özellikleri bakımından farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Mukherjee ve Sarkar (1995) tarafından da yapılan meyve anatomisi çalışmasında akenden alınan enine kesitlerde taksonların dairesel bir görünümüne sahip oldukları belirlenmiştir. Anatomik verilerine göre çizilen dendrogram (Şekil 16) incelendiğinde, *T. abbreviatus* türünün diğer iki taksondan kök korteks genişliği ve çapı, gövde iletim demeti karşısındaki kollenkima sıra sayısı ve iletim demeti genişliği ile mezofil doku özellikleri bakımından farklı bir yerde bağlandığı görülmektedir. Bu durum söz konusu taksonun müstakil bir tür olarak ele alınması görüşünü desteklemektedir. Benzer şekilde Coşkunçelebi vd. (2017) yaptıkları çalışmada ülkemizde yayılış gösteren *T. coelesyriacus* (= *T. porrifolius* subsp. *longirostris*) taksonunun müstakil bir takson olarak ele alınması gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Şekil 16 incelendiğinde *T. coelesyriacus* ile *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* türlerinin aynı alt kolda yer aldıkları görülmektedir. Bu bağlamda, karpolojik özellikleri bakımından farklılık gösteren bu iki taksonun ayrımında kök, gövde ve yaprak anatomik özelliklerinin yüksek etkiye sahip olmadığı söylenebilir.

Bu çalışmada incelenen *Tragopogon* taksonlarının genel anatomik özellikleri ortaya çıkartılmıştır. Morfolojik olarak da birbirlerine oldukça benzerlik gösteren bu cins mensuplarının genel anatomik özellikleri bakımından benzerlikler gösterdikleri

belirlenmiş ancak incelenen bazı anatomik karakterlerin taksonların ayrılmasında katkılar sunduğu ortaya konmuştur. Bu çalışmada elde edilen veriler farklı biyosistemik verilerle birlikte kullanılması cinsin taksonomik problemlerinin çözülmesini sağlayacaktır.

3.2. Sonuçlar

Bu çalışma ile Türkiye’de yayılış gösteren *Tragopogon* cinsine ait 15 takson anatomik yönden ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu taksonların kök, gövde ve yaprak anatomileri ilk defa bu çalışma ile karşılaştırılmalı olarak ortaya konmuştur. Her taksonun genel kök, gövde ve yaprak anatomilerini içeren fotoğraflar ve betimler oluşturulmuştur. Kök, gövde ve yaprak anatomilerine ait ayrıntılar daimi ve geçici preparatlardan çekilen orijinal fotoğraflar ile desteklenmiştir. Aynı zamanda her bir türün yaprak alt ve üst yüzeysel kesitleri incelenerek stoma indeksleri ilk kez ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca, belirlenen anatomik veriler daha önce ülkemizden çalışılan 10 farklı *Tragopogon* taksonunun verileri ile birleştirilerek sayısal analizlere tabi tutularak ülkemiz *Tragopogon* cinsi nümerik taksonomik yönden bütüncül olarak değerlendirilmiştir. Sayısal analizlere göre taksonların ayırımında en etkili olan karakterlerin kökte korteks genişliği, gövdede floem genişliği ve yaprakta ise mezofil doku (ekvifasiyal veya bifasiyal) ile yaprak orta damar şekli (üçgen, yarı-dairesel veya “V” görünümlü) olduğu belirlenmiştir. Daha önce alttür düzeyinde değerlendirilen *T. porrifolius* ‘a (*T. porrifolius* subsp. *abbreviatus*, *T. porrifolius* subsp. *eriospermus*, *T. porrifolius* subsp. *longirostris*) ait üç taksondan son dönemlerde morfolojik ve moleküler verilere göre tür olarak ele alınması gerektiği belirtilen *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* anatomik yönden değerlendirilmiş ve literatür verileri ile paralellik göstererek bu taksonun diğer iki taksondan farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla mevcut çalışmamız *T. abbreviatus* taksonunun müstakil bir tür olarak ele alınması gerektiği görüşünü destekler niteliktedir. Yine, karpolojik özellikleri bakımından farklılık gösteren *T. coelesyriacus* ile *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* türlerinin aynı alt kolda yer almaları bu iki taksonun ayırımında kök, gövde ve yaprak anatomik özelliklerinin belirleyici olmadığını göstermektedir.

Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren 25 *Tragopogon* taksonunun kök,

gövde ve yaprak anatomileri ilk defa karşılaştırmalı olarak ortaya konmuş ve nümerik analizlerle de değerlendirilerek hem taksonların birbirlerine yakınlıkları hem de anatomik karakterlerin bu ayırmadaki etkinlikleri belirlenmiştir. Anatomik karakterlerin bazı yakın taksonlar arasında da önemli değişiklikler gösterdiği ve cinsin ülkemiz temsilcilerinin ayırımına kısmen katkı sağladığı belirlenmiştir.

3.3. Öneriler

Tez kapsamında, Türkiye’de yayılış gösteren 15 *Tragopogon* taksonuna ait kök, gövde ve yaprak anatomik özellikleri ilk kez sistematik açıdan detaylı olarak yünden ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu çalışma ile cinsin sistematik problemlerinin çözümüne katkı sağlaması amaçlanmıştır. Türkiye’de yayılış gösteren endemik bir bitki olan *Tragopogon pichleri* türünün ve Türkiye dışında yayılış gösteren *Tragopogon* taksonlarının da anatomik özellikleri çalışılarak yapılacak olan kapsamlı bir çalışma ile cinsin taksonomik problemlerine katkı sağlanabileceği düşünülmektedir.

Kloroplast genomu üzerinde bulunan *rpl32* intron baz profilleri belirlenerek taksonlar arasındaki filogenetik ilişkiler daha net bir şekilde tespit edilebilir. Aynı zamanda bu taksonların alloenzim analizleri yapılarak sistematik problemlerinin çözümüne yeni bir bakış açısı getirilebilir.

Tragopogon cinsine ait bazı taksonlar sahip oldukları bitkisel özellikleri ile halk tıbbında yaygın olarak kullanılmaktadır. Cins mensupları üzerinde gerçekleştirilecek olan kimyasal çalışmalar taksonların etnobotaniksel özelliklerinin daha iyi anlaşılmasına ve halk arasındaki kullanımının yaygınlaşmasına yol açabilir.

Kromozom sayısı bilinmeyen türlerin kromozom sayılarının belirlenmesi ile Türkiye’de yayılış gösteren *Tragopogon* taksonlarının karyolojik özellikleri tespit edilebilir. Aynı zamanda kromozom sayımı yapılan taksonların türler arası sistematik ilişkileri çözümlemede etkin olan karyotip analizleri yapılarak kromozom haritaları tespit edilebilir.

Gösterişli ve büyük çiçeklere sahip olan bazı taksonların süs bitkisi olarak kullanım oranı araştırılarak ekonomik değeri artırılabilir. Böylece peyzaj alanında kullanımı artırılarak ülke ekonomisine katkısı sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Akan, H., Korkut, M. M., ve Balos, M. M. (2008). Arat Dağı ve çevresinde (Birecik, Şanlıurfa) etnobotanik bir araştırma. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20(1), 67-81.
- Akçin, Ö. E. (2007). Morphological and Anatomical Characteristics of *Cichorium intybus* L., *Tragopogon latifolius* Boiss. and *Tussilago farfara* L.(Asteraceae). *International Journal of Natural ve Engineering Sciences*, 1(3).
- Akçin, T. A., ve Akçin, A. (2009). Morphological and Anatomical Investigations on Turkish Endemic *Hieracium lasiochaetum* (Bornm. ve Zahn) Sell ve West (Asteraceae). *Journal of Applied Biological Sciences*, 3(2), 97-103.
- Alqudah, A. A., ve Tarawneh, K. A. (2021). Antibacterial and Antioxidant Activities of Ethanol Extracts of Some Plants Selected from South Jordan. *Pharmacognosy Journal*, 13(2).
- Angiosperm Phylogeny Group. (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical journal of the Linnean Society*, 161(2), 105-121.
- Artemchzyk, I., V., (1937). *Tragopogon* in Ukrainian Flora, Vol: 2 Trans *Bot Inst Charkov State Univ*, 23-65.
- Artemchzyk, I., V., (1948). On the Origin of Sand-Land *Tragopogon* Species of the European Part of the USSR, *Sci Trans Biol Fac Chernigov State Univ.*, 1, 85-91.
- Aytaç, Z., Ocak A. ve İçci, B., (2020). Türkiye Bitkileri Doğa Rehberi. *Nobel Yayınları*, Yayın No: 2720, 1. Baskı, ISBN: 978-625-402-074-2, 752 s.
- Baytop, T., (1994). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, *Türk Dil Kurumu Yayınları*, Türk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Ankara, 508s.
- Bell, C. D., Mavrodiev, E. V., Soltis, P. S., Calaminus, A. K., Albach, D. C., Cellinese, N., ... ve Soltis, D. E. (2012). Rapid diversification of *Tragopogon* and ecological associates in Eurasia. *Journal of evolutionary biology*, 25(12), 2470-2480.
- Blackmore, S. (1982). Palynology of subtribe *Scorzonerinae* (Compositae: Lactuceae) and its taxonomic significance. *Grana*, 21(3), 149-160.
- Blanca, G., ve De La Guardia, C. D. (1997). Fruit morphology in *Tragopogon* L.(Compositae: Lactuceae) from the Iberian Peninsula. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 125(4), 319-329.
- Boissier, E., P., (1875). *Tragopogon*, Flora Orientalis. Ed: Boissier EP., Vol: 3. H. Georg, Geneva, 744-755.

- Borisova A., G., (1964). *Tragopogon*. in BK Shishkin, ed. Flora of the USSR. Vol 29. Nauka, Moscow, 115-196.
- Bremer, K., 1994. Asteraceae. *Cladistics and Classification*, Timber Press, Portland, Oregon, 752s.
- Cansaran, A., Kaya, Ö. F., ve Yıldırım, C. (2007). Ovabaşı, Akpınar, Güllüce ve Köşeler köyleri (Gümüşhacıköy/Amasya) arasında kalan bölgede etnobotanik bir araştırma. *Fırat Üniversitesi. Fen ve Mühendislik Bilimler Dergisi*, 19(3), 243-257.
- Carni, A. (1997). Syntaxonomy of the *Trifolio-Geranieta* (saum vegetation) in Slovenia. *Folia Geobotanica*, 32(2), 207-219.
- Chalechale, A., Karimi, I., Zavareh, S., ve Karimi, A. (2013). Brief Anthropology and Antiparasitic remedies in Kurdish ethno (Veterinary) Medicine: A neglected treasure trove. *World's Veterinary Journal*, 3, 29-32.
- Coşkunçelebi, K. ve Gültepe, M., (2012). *Tragopogon* L. In: Güner A, editor. A Checklist of the Flora of Turkey (Vascular Plants), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, İstanbul, 211-212.
- Coşkunçelebi, K., Makbul, S., ve Beyazoğlu, O. (2015). Bitki morfolojisi ve anatomisi. *Gündüz Ofset Matbaacılık ve Yayıncılık*, 223-271.
- Coşkunçelebi, K., Gültepe, M., Güzel, M. E., ve Makbul, S. (2020). *Tragopogon abbreviatus* (Asteraceae): a little-known species inferred from morphological and molecular analysis. *Turkish Journal of Botany*, 44(3), 269-280.
- Coruh, I., Gormez, A., Ercisli, S., ve Bilen, S. (2007). Total phenolics, mineral elements, antioxidant and antibacterial activities of some edible wild plants in Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 19(7).
- Cronquist, A. (1968). The evolution and classification of flowering plants. *The evolution and classification of flowering plants*.
- De Candolle, A. P. (1838). *Prodromus systematic naturalis regnis vegetabilis P. 7, 1: Sistens compositarum tribus ultimas et ordinis Matissan*. Treuttel ve Würtz.
- Demirci, S., ve Özhatay, N. (2012). An ethnobotanical study in Kahramanmaraş (Turkey); wild plants used for medicinal purpose in Andirin, Kahramanmaraş. *Turk J Pharm Sci*, 9(1), 75-92.
- Deniz, L., Serteser, A., ve KARGIOĞLU, M. (2010). Uşak Üniversitesi ve yakın çevresindeki bazı bitkilerin mahalli adları ve etnobotanik özellikleri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(1), 57-72.
- Diaz De La Guardia, C., ve Blanca, G. (2004). A new Spanish species of *Tragopogon* (Asteraceae: Lactuceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 146(4), 505-511.

- Dogan, B., Duran, A., Gültepe, M., Öztürk, M., ve Coşkunçelebi, K. (2014). *Tragopogon anatolicus* (Asteraceae), a new species from east Turkey. *Phytotaxa*, 167(3), 235-244.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıguzel, N., (2000). Red data book of Turkish plants, *Barişcan Ofset*, Ankara, 245s.
- Farzaei, M. H., Khanavi, M., Moghaddam, G., Dolatshahi, F., Rahimi, R., Shams-Ardekani, M. R., ... ve Hajimahmoodi, M. (2014). Standardization of *Tragopogon graminifolius* DC. extract based on phenolic compounds and antioxidant activity. *Journal of Chemistry*, 2014.
- Fekete, G., Molnár, Z., Kun, A., ve Botta-Dukát, Z. (2002). On the structure of the Pannonian forest steppe: grasslands on sand. *Acta Zool. Hung*, 48(Suppl 1), 137-150.
- Foche, W.O., (1907). Betrachtungen und Erfahrungen über Variation and Artenbildung, *Abh. Naturwiss. Ver. Bremen*, 19, 68-87.
- Fritz, E., ve Saukel, J. (2011). Microscopical discrimination of the subterranean organs of medicinally used plants of the Cichorieae and their relatives. *Pharmaceutical Biology*, 49(8), 789-795.
- Futorna, O. A., Badanina, V. A., ve Zhygalova, S. L. (2017). Ecological-anatomical characteristics of some *Tragopogon* (Asteraceae) species of the flora of Ukraine. *Biosystems Diversity*, 25(4), 274-281.
- Gençkaya, T. P. (2021). *Türkiye'de yayılış gösteren Tragopogon L.(Asteraceae) taksonlarının aken anatomik özellikleri* (Master's thesis, Karadeniz Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Gültepe, M. (2014). *Türkiye Tragopogon L. (Asteraceae) taksonlarının biyosistemik yönden incelenmesi* (Doctoral dissertation, Karadeniz Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Gültepe, M., Coşkunçelebi, K., Makbul, S., ve Vladimirov, V. (2015a). Chromosome counts of *Tragopogon* L. (Asteraceae) from Turkey. *Caryologia*, 68(3), 193-199.
- Gültepe, M., Coşkunçelebi, K., Makbul, S., ve Sağlam, C. (2015b). *Tragopogon turcicus* sp. nov. (Asteraceae) from Turkey and its phylogenetic position. *Nordic Journal of Botany*, 33(5), 540-547.
- Gültepe, M., Coşkunçelebi, K., Makbul, S., ve Terzioğlu, S. (2016). Taxonomic notes on *Tragopogon*, and two newly described taxa from Anatolia. *Nordic Journal of Botany*, 34(5), 529-537.
- Gültepe, M., Makbul, S., Okur, S., ve Coşkunçelebi, K. (2018a). Contribution to the pollen morphology of *Tragopogon* (Asteraceae) in Turkey. *Phytotaxa*, 361(2), 168-182.

- Gültepe, M., Coşkunçelebi, K., Makbul, S. (2018b). Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi *Tragopogon* L. (Asteraceae) Taksonlarının Anatomik Özellikleri, Bilimsel Araştırma Projesi, Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Gültepe, M., Coşkunçelebi, K., Makbul, S., ve Güzel, M. E. (2021). Contribution to the taxonomy of little known *Tragopogon* species endemic to Turkey. *Nordic Journal of Botany*, 39(7).
- Güner, A., ve Aslan, S. (Eds.). (2012). *Türkiye bitkileri listesi:(damarlı bitkiler)*. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.
- Güven, S. (2017). *Türkiye Vincetoxicum (Apocynaceae Asclepiadoideae) cinsinin taksonomik revizyonu* (Doctoral dissertation, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize).
- Hartvig, P., ve Strid, A. (1987). New taxa and new records from the mountains of southwestern and south-central Turkey. *Botanische Jahrbucher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*.
- Jorritsma-Wienk, L. D., Ameloot, E., Lenssen, J. P. M., ve De Kroon, H. (2007). Differential responses of germination and seedling establishment in populations of *Tragopogon pratensis* (Asteraceae). *Plant Biology*, 9(01), 109-115.
- Kadereit, J. W. (2007). *Flowering Plants: Asterales. Eudicots*. Springer.
- Khan, B., Abdulkadir, A., Qureshi, R., ve Mustafa, G. (2011). Medicinal uses of plants by the inhabitants of Khunjerab National Park, Gilgit, Pakistan. *Pak J Bot*, 43(5), 2301-2310.
- Kierstan, M. P. J. (1978). Production of fructose syrups from inulin-containing plants. *Biotechnology and Bioengineering*, 20(3), 447-450.
- Kilian, N., Gemeinholzer, B. ve Lack, H., W., (2009). Cichorieae. In: Funk V. A., Susanna A., Stuessy T. E. ve Bayer R. J. (ed.), *Systematics, evolution, and biogeography of Compositae*, Vienna, *IAPT*, 343-383.
- Klokov, M., V., (1981). Ukrainian Sand's Floristic Complex, News of Higher and lower Plant Systematics, ed: Klokov MV, *Naukova Dumka*, Kiev, 90-133.
- Kocabaş, O., Kayacan, E., Poyraz, S., Özkaranfil, R., Bozdağ, B., Akyol, Y., ve Özdemir, C. An Anatomical Study on the *Cichorium pumilum* Jacq. (Asteraceae). *Journal of the Institute of Science and Technology*, 6(1), 59-64.
- Kucekova, Z., Mlcek, J., Humpolicek, P., Rop, O., Valasek, P. ve Saha, P., (2011). Phenolic Compounds from *Allium schoenoprasum*, *Tragopogon pratensis* and *Rumex acetosa* and Their Antiproliferative Effects, *Molecules*, 16, 9207-9217.
- Kucekova, Z., Mlcek, J., Humpolicek, P., ve Rop, O. (2013). Edible flowers-

Antioxidant activity and impact on cell viability. *Open Life Sciences*, 8(10), 1023-1031.

- Kuthatheladze, S. I. (1957). Caucasian representatives of the *Tragopogon* genus. Monogr Bot Inst Acad Sci Georgia, ser A, 2: 3–79. *Russian with Georgian abstract*.
- Lersten, N. R., ve Curtis, J. D. (2001). Idioblasts and other unusual internal foliar secretory structures in Scrophulariaceae. *Plant Systematics and Evolution*, 227(1), 63-73.
- Linne C.V., ve Smith, J.E., (1760). A Dissertation on the Sexes on Plants,' Nichol, London, 62. Lotsy, J.P., 1927. 'What Do We Know of the Descaent of Man?', *Genetica*, 9, 289- 328.
- Linnaeus, C. *Tragopogon*, In: Species Plantarum, Berlin, (1797), edition 1, Volume 5, 1492-1496.
- Makbul, S. (2006). *Doğu Karadeniz Bölgesi Scorzonera L. (Asteraceae) taksonlarının morfolojik ve anatomik yönden incelenmesi* (Doctoral dissertation, Karadeniz Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Makbul, S., Coskuncelebi, K., Türkmen, Z., ve Beyazoglu, O. (2011). Comparison of foliar anatomy of *Scorzonera* L. (Asteraceae) taxa from northeast Anatolia. *Pakistan Journal of Botany*, 43(1), 135-155.
- Makbul, S., Coşkuncelebi, K., Okur, S., ve Gültepe, M. (2016). Contribution to the taxonomy of Turkish *Scorzonera* (Asteraceae) taxa based on vegetative anatomy. *Nordic Journal of Botany*, 34(6), 670-684.
- Matthews, V.A., (1975). *Tragopogon* L. (Asteraceae), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, ed.:Davis PH., Vol:5, *Edinburgh University Press*, Edinburgh, 657-67 s.
- Mavrodiev, E. V., Edwards, C. E., Albach, D. C., Gitzendanner, M. A., Soltis, P. S., ve Soltis, D. E. (2004). Phylogenetic relationships in subtribe Scorzonerinae (Asteraceae: Cichorioideae: Cichorieae) based on ITS sequence data. *Taxon*, 53(3), 699-712.
- Mavrodiev, E., V., Tancig, M., Sherwood, A., M., Gitzendanner, M., A., Rocca, J., Soltis, P., S. ve Soltis, D., E., (2005). Phylogeny of *Tragopogon* L. (Asteraceae) based on internal and external transcribed spacer sequence data, *International Journal of Plant Sciences*, 166, 117-133.
- Mavrodiev, E. V., Soltis, P. S., Gitzendanner, M. A., Baldini, R. M., ve Soltis, D. E. (2007). Polyphyly of *Tragopogon porrifolius* L.(Asteraceae), a European native with intercontinental disjuncts. *International Journal of Plant Sciences*, 168(6), 889-904.
- Mavrodiev, E. V., Soltis, P. S., ve Soltis, D. E. (2008a). Putative parentage of six

- Old World polyploids in *Tragopogon* L. (Asteraceae: Scorzonerinae) based on ITS, ETS, and plastid sequence data. *Taxon*, 57(4), 1215-12E.
- Mavrodiev, E. V., Nawchoo, I., Soltis, P. S., ve Soltis, D. E. (2008b). Molecular data reveal that the tetraploid *Tragopogon kashmirianus* (Asteraceae: Lactuceae) is distinct from the North American *T. mirus*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 158(3), 391-398.
- Mertayak, F. (2016). *Türkiye Epilobium L. (Onagraceae) taksonlarının anatomik özellikleri* (Master's thesis, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/Biyoloji Anabilim Dalı/Botanik Bilim Dalı).
- Meidner, H., ve Mansfield, T. A. (1968). Physiology of stomata. *Physiology of stomata*.
- Metcalf, C. R., ve Chalk, L. (1950). Anatomy of the Dicotyledons: leaves, stem, and wood, in relation to taxonomy, with notes on economic uses. Anatomy of the Dicotyledons: leaves, stem, and wood, in relation to taxonomy, with notes on economic uses, 1st ed. Vol. 2, Clarendon Press, Oxford.
- Metcalf, C. R., ve Chalk, L. (1979). Anatomy of the dicotyledons. Vol I. Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject. *Anatomy of the dicotyledons. Vol I. Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject.*, (Ed. 2).
- Mukherjee, S. K., ve Sarkar, A. K. (1995). Micromorphological and anatomical structures of cypselas in some members of the tribe Lactuceae (Compositae). *J. Natl. Bot. Soc*, 49, 43-57.
- Nazarova, E. A. (1984). Chromosome numbers in the Caucasian representatives of the families Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Limoniaceae. *Boticheskiy Zhurnal SSSR.*, 69(7), 972-975.
- Nazarova, E. A. (1997). Karyosystematic investigation of the genus *Scorzonera* L. s.l (Lactuceae, Asteraceae). *Caryologia*, 50(3-4), 239-261.
- Nikitin, S.A., (1930). On Systematic of Sand Races *Tragopogon*. *Proc Main Bot Gard USSR*, 29, 484-91.
- Onat, D. (2011). *Ülkemiz bazı Scorzonera L. (Asteraceae) taksonlarının anatomik özellikleri* (Master's thesis, Rize Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/Biyoloji Anabilim Dalı).
- Ownbey, M., ve McCollum, G. D. (1953). Cytoplasmic inheritance and reciprocal amphiploidy in *Tragopogon*. *American Journal of Botany*, 788-796.
- Ozdemir, E., ve Alpinar, K. (2010). The wild edible plants of western Nigde Aladaglar mountains (Central Turkey). *Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University*, 41, 66-74.

- Özörgücü, B., Gemici, Y., ve Türkan, İ. (1991). Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi. Ege Üniv. Fen Fak. Yay, (129).
- Pieroni, A., ve Giusti, M. E. (2009). Alpine ethnobotany in Italy: traditional knowledge of gastronomic and medicinal plants among the Occitans of the upper Varaita valley, Piedmont. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 5(1), 1-13.
- Podani, J. (1994). *Multivariate data analysis in ecology and systematics: a methodological guide to the SYN-TAX 5.0 package*. SPB Academic Publishing.
- Podani, J. (2001). SYN-TAX 2000: Computer programs for data analysis in ecology and systematics; User's manual. Budapest: *Scientia Publishing*.
- Qureshi, S. J., Khan, M. A., ve Subhan, K. (2008a). Comparative morphology, palynology and anatomy of two Asteraceae species. *Trakia Journal of Sciences*, 6(4), 52-61.
- Qureshi, S. J., Khan, M. A., ve Rashid, A. (2008b). Diameter, exine thickness, and sculpturing in genera *Scorzonera* L., *Sonchus* L. and *Tragopogon* L. of Asteraceae in Pakistan. *International Journal of Science ve Technology*, 3(2), 139-149.
- Rechinger, K.H., (1977). *Tragopogon* L, Flora Iranica, ed: Rechinger KH., Vol:122, *Akademische Druck und Verlagsanstalt*, Graz, 83-120.
- Regel, C., (1937). Beitrag zur Kenntnis einiger *Tragopogon*, *Scr HortiBot Univ Vytauti Magni*, 5, 19-31.
- Regel, C., (1955). Die Verbreitung einiger europaeich-asiatischer *Tragopogon*-Arten, *Bericht der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft*, 65, 251-62.
- Richardson, I. B. K. (1976). *Tragopogon*. *Flora Europaea*, 4, 322-325.
- Riu-Aumatell, M., Vargas, L., Vichi, S., Guadayol, J. M., López-Tamames, E., ve Buxaderas, S. (2011). Characterisation of volatile composition of white salsify (*Tragopogon porrifolius* L.) by headspace solid-phase microextraction (HS-SPME) and simultaneous distillation-extraction (SDE) coupled to GC-MS. *Food Chemistry*, 129(2), 557-564.
- Rotaru, L. T., Istratoaie, O., Udrescu, L., Varut, R. M., Nicolaescu, O., Patruna, S., ... ve Fortofoiu, M. C. (2018). TLC, GC-MS, HPLC Analyses and Testing the Antibacterial Effect of *Tragopogon pratensis* and *Vaccinium myrtillus*. *Revista de chime*, 69(8), 1939-1943.
- Safronova, I. N. (2008). Studies on the halophyte desert vegetation in the Northern Caspian Region (Caspian Lowland and Mangyshlak). In *Biosaline Agriculture and High Salinity Tolerance* (pp. 221-232). Birkhäuser Basel.

- Sareedenchai, V., Ganzera, M., Ellmerer, E. P., Lohwasser, U., ve Zidorn, C. (2009). Phenolic compounds from *Tragopogon porrifolius* L. *Biochemical Systematics and Ecology*, 37(3), 234-236.
- Savran, A., Bağcı, Y., ve Kargioğlu, M. (2009). Gemerek (Sivas) ve çevresindeki bazı bitkilerin yerel adları ve etnobotanik özellikleri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(1), 313-321.
- Singh, K. N. (2012). Traditional knowledge on ethnobotanical uses of plant biodiversity: a detailed study from the Indian western Himalaya. *Biodiversity Research and Conservation*, 28, 63.
- Sneath, P. H., ve Sokal, R. R. (1973). *Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification*.
- Soltis, D. E., Soltis, P. S., Pires, J. C., Kovarik, A., Tate, J. A., ve Mavrodiev, E. (2004). Recent and recurrent polyploidy in *Tragopogon* (Asteraceae): cytogenetic, genomic and genetic comparisons. *Biological Journal of the Linnean Society*, 82(4), 485-501.
- Sukhorukov, A. P., ve Nilova, M. (2015). Carpology of the genus *Tragopogon* L. (Asteraceae). *Phytotaxa*, 201(1), 27-49.
- Şenkardeş, İ., Bulut, G., Doğan, A., ve Tuzlacı, E. (2019). An ethnobotanical analysis on wild edible plants of the Turkish Asteraceae Taxa. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 84(1), 17-28.
- Tzvelev, N. N. (1985). Genus *Tragopogon* L. (Asteraceae) in the European part of the USSR. *News in higher plant systematics*, 22, 238-250.
- Yentür, S. (2003). Bitki Anatomisi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü İstanbul Üniversitesi Yayınlarından Sayı: 3808. Fen Fakültesi No: 227 ISBN 975-404-351-5.
- Willis, K. (2017). *State of the world's plants 2017*. Royal Botanics Gardens Kew.
- Wilson, F., D., (1983). Karyotypes of *Tragopogon* (Compositae: Lactuceae), *Brittonia*, 35(4), 341-50.
- Winge, Ö., (1938). Inheritance of Species Characters in *Tragopogon* A cytogenetic investigation, *Comptes Rendus des Travaux du Laboratoire Carlsberg. Serie Physiologique*, 22, 155-96.
- Wodehouse, R., P. (1935). Pollen Grains. Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine, New York, and London: *Haffner Publish Company*.
- Yapıcı, İ.,Ü., Hoşgören, H. ve Saya, Ö., (2009). Kurtalan (Siirt) ilçesinin etnobotanik özellikleri, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12), 191-196.

- Yüzbaşıoğlu, E., Tütenocaklı, T., ve Uysal, İ. (2020). Reşadiye (A6, Tokat) ve çevresindeki bitkilerin etnobotanik özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(2), 420-432.
- Zidorn, C., Lohwasser, U., Pschorr, S., Salvenmoser, D., Ongania, K. H., Ellmerer, E. P., ... ve Stuppner, H. (2005). Bibenzyls and dihydroisocoumarins from white salsify (*Tragopogon porrifolius* subsp. *porrifolius*). *Phytochemistry*, 66(14), 1691-1697.
- Zidorn, C., Grass, S., Ellmerer, E. P., Ongania, K. H., ve Stuppner, H. (2006). Stilbenoids from *Tragopogon orientalis*. *Phytochemistry*, 67(19), 2182-2188.



EKLER

Ek-1. Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin ortalama ve standart sapma değerleri

Bu tez kapsamında	X ₁	X ₂ *	X ₃ *	X ₄ *	X ₅ *	X ₆ *	X ₇	X ₈	X ₉ *	X ₁₀
<i>T. abbreviatus</i>	165,84±33,76	551,4±43,70	322,27±43,32	612,87±111,51	950,69±93,60	1489,65±64,45	0,11	0,63	4,5	64,34±6,15
<i>T. anatolicus</i>	297,11±26,36	762,99±76,89	498,69±66,56	1341,97±113,62	1795,55±191,40	2421,20±111,56	0,12	0,74	7,5	148,34±13,02
<i>T. artvinensis</i>	199,88±21,88	1110,33±100,65	878,24±99,63	801,97±68,05	1584,48±141,69	2092,02±116,53	0,09	0,75	4,5	64,54±10,11
<i>T. coelesyriacus</i>	185,26±19,72	446,43±42,99	397,63±39,53	1025,81±63,59	1347,24±84,96	1769,51±99,35	0,1	0,76	5,5	75,99±9,13
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	77,96±7,92	898,24±116,33	432,93±102,03	714,01±85,73	1158,94±147,07	2179,82±118,99	0,03	0,53	8,5	127,44±7,81
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	167,98±17,31	825,24±55,93	394,44±37,16	746,88±64,77	1154,67±84,09	1764,46±100,93	0,09	0,65	6,5	95,47±9,25
<i>T. oligolepis</i>	166,41±22,44	1004,37±79,38	736,23±73,70	699,95±65,38	1490,57±127,77	1875,55±100,12	0,08	0,79	5,5	51,77±4,98
<i>T. olympicus</i>	112,73±17,56	634,71±50,34	358,01±54,15	657,08±56,19	1025,55±79,16	1468,56±78,65	0,07	0,7	5,5	65,18±5,48
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	170,57±17,94	563,78±54,86	321,98±51,34	827,67±58,84	1237,81±158,23	2033,39±121,71	0,08	0,61	5,5	57,88±7,76
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	152,56±20,282	364,67±26,84	277,87±23,03	779,77±57,04	1082,78±70,45	1292,15±76,68	0,11	0,83	5,5	62,78±4,78
<i>T. pterocarpus</i>	115,22±12,75	596,24±62,58	358,39±42,16	744,36±130,27	1032,56±78,99	1359,54±137,67	0,08	0,76	4,5	81,50±10,14
<i>T. pterodes</i>	107,18±18,70	482,2±78,67	349,03±80,71	1347,08±100,55	1648,64±100,93	1827,05±201,70	0,05	0,91	5,5	103,57±13,83
<i>T. subacaulis</i>	91,87±9,11	370,7±41,65	237,17±37,99	753,30±43,64	1025,88±67,48	1732,64±99,44	0,05	0,59	4,5	48,72±3,41
<i>T. turcicus</i>	92,19±14,70	592,1±36,71	380,36±31,86	453,40±54,67	818,50±38,77	1286,85±61,87	0,07	0,63	1,5	43,20±5,63
<i>T. vanensis</i>	353,24±25,97	1613,03±89,25	1125,09±90,53	2219,84±160,89	3344,94±212,88	4196,13±197,50	0,08	0,79	6,5	139,75±18,30
Gültepe vd. (2018b) kapsamında										
<i>T. albinervis</i>	266,72 ±69,81	131,73 ±19,24	1156,74±118,19	1519,64±74,82	2530,00±403,55	2982,45±322,07	0,08	0,89	3,5	48,16±8,47
<i>T. aureus</i>	269,21±34,28	102,80±19,26	413,14±50,66	861,63±113,14	1274,78±126,06	1640,76±133,60	0,16	0,77	4,5	60,97±20,45
<i>T.buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	131,82±18,06	179,60±64,34	980,42±47,80	1299,92±164,73	2380,35±189,63	2403,95±289,44	0,86	0,83	4,5	88,66±8,36
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	124,75±8,73	167,46±19,53	945,46±111,57	1314,29±174,56	2359,76±217,26	2504,14±107,29	0,05	0,84	4,5	83,99±8,24
<i>T. coloratus</i>	104,21±24,01	139,20±43,35	407,95±65,05	1016,73±401,50	547,15±49,12	1808,95±104,86	0,06	0,30	3	61,16±7,56
<i>T. dshimilensis</i>	57,35±8,90	516,92±57,58	433,43±54,03	713,01±70,21	1146,44±89,04	1726,07±93,51	0,03	0,66	6,5	95,74±3,43
<i>T. dubius</i>	93,36±27,43	157,19 ±32,10	453,76±64,23	1440,74±102,81	1894,50±111,87	2142,61±136,29	0,04	0,88	5,5	68,76±5,08
<i>T. fibrosus</i>	103,45±62,20	295,47±71,35	336,25±30,95	459,28±44,22	795,53±73,56	1660,20±75,73	0,06	0,48	6,5	79,58±10,73
<i>T. graminifolius</i>	125,82 ± 5,41	306,06 ± 40,83	1197,31 ± 202,0	1703,19±117,39	2900,50±275,36	3332,39±258,19	0,04	0,87	5,5	79,57±10,12
<i>T. reticulatusn</i>	304,79±8,43	222,41±40,20	723,95±44,72	1056,72±23,69	1780,67±57,24	2328,52±54,18	0,13	0,76	4,4	87,89±12,60

Ek-1 (Devamı). Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin istatistik değerleri

Bu tez kapsamında	X ₁₁ *	X ₁₂ *	X ₁₃	X ₁₄ *	X ₁₅ *	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈ *	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁ *
<i>T. abbreviatus</i>	53,33±9,67	227,28±23,32	0,23	279,11±26,95	131,75±35,61	0,10	1	1208,63±74,06	17,92±1,84	95,58±22,19	227,30±15,07
<i>T. anaticus</i>	113,12±13,97	450,98±36,43	0,25	555,95±32,22	405,42±55,70	0,18	1	2161,37±64,08	18,41±1,00	99,01±11,73	245,98±11,41
<i>T. artvinensis</i>	69,45±8,09	167,30±28,61	0,43	244,51±15,53	182,12±13,79	0,16	1	1073,77±41,32	14,07±1,54	78,72±7,57	174,79±14,01
<i>T. coelesyriacus</i>	86,29±16,61	235,95±36,49	0,37	321,20±51,01	165,24±44,92	0,15	1	1086,45±68,99	19,48±1,38	83,88±13,40	208,30±17,29
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	94,34±6,18	280,51±16,04	0,33	368,53±17,20	245,46±11,46	0,20	1	1214,00±20,91	19,78±1,25	93,94±16,81	352,83±12,06
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	112,14±12,35	285,07±20,49	0,39	385,48±26,81	239,35±27,87	0,14	1	1659,80±76,67	24,68±2,75	137,17±19,97	394,68±18,41
<i>T. oligolepis</i>	84,56±8,56	169,18±10,46	0,50	268,41±7,85	164,88±10,73	0,20	1	801,69±55,19	16,24±1,37	72,48±11,45	249,92±18,70
<i>T. olympicus</i>	55,99±8,96	182,20±10,27	0,3	251,50±17,59	166,73±11,23	0,22	1	740,82±40,32	13,86±1,29	70,39±12,33	166,75±10,01
<i>T. porrifolius</i>	63,42±9,59	216,64±25,89	0,29	282,57±35,59	112,67±7,70	0,05	1	1971,08±69,05	14,78±1,20	85,45±15,84	191,93±15,25
subsp. <i>eriospermus</i>											
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	55,02±10,36	171,93±17,40	0,32	246,82±10,58	105,77±5,87	0,10	1	1006,75±50,41	11,09±0,66	73,98±10,46	392,35±20,40
<i>T. pterocarpus</i>	62,36±7,10	219,22±7,64	0,28	311,70±19,81	154,30±10,31	0,07	1	1970,44±130,49	18,82±1,80	108,52±16,09	142,39±6,62
<i>T. pterodes</i>	99,98±16,01	379,23±40,92	0,26	475,73±42,29	230,43±13,86	0,10	1	2285,08±154,40	23,13±1,88	113,05±18,84	513,02±30,38
<i>T. subacaulis</i>	43,16±5,44	124,00±17,42	0,35	163,02±28,10	105,98±15,22	0,12	1	888,87±98,64	16,03±1,22	74,60±16,16	195,33±10,61
<i>T. turcicus</i>	89,31±11,10	254,73±19,82	0,35	325,80±26,09	243,13±17,62	0,18	1	1316,49±69,35	17,12±1,59	91,55±16,21	215,97±6,59
<i>T. vanensis</i>	226,48±22,06	430,10±28,93	0,52	668,16±39,70	539,28±42,32	0,20	1	2617,45±56,99	20,11±1,42	87,96±11,32	211,55±12,25
Gültepe vd. (2018b)											
kapsamında											
<i>T. albinervis</i>	157,56±27,44	155,03±17,53	1,02	311,38±40,19	230,00±43,78	0,12	1	1939,46±131,32	16,04±2,14	97,86±19,95	182,32±6,06
<i>T. aureus</i>	69,71±9,07	161,67±18,11	0,43	227,63±27,60	125,09±14,80	0,10	1	1250,39±344,09	20,20±3,43	89,80±16,84	196,47±25,42
<i>T. buphthalmoides</i> var.	137,78±15,93	376,53±53,78	0,37	511,89±64,38	265,70±41,75	0,10	1	2541,19±113,90	25,86±3,35	103,10±28,52	342,79±21,70
<i>buphthalmoides</i>											
<i>T. buphthalmoides</i> var.	132,19±15,98	373,26±51,17	0,38	504,86±62,47	261,26±38,10	0,08	1	2456,19±106,45	24,23±3,21	101,03±26,42	324,23±20,18
<i>latifolius</i>											
<i>T. coloratus</i>	80,63±10,67	271,57±41,07	0,3	351,11±44,80	151,06±14,96	0,09	1	1672,34±62,96	19,27±3,87	91,99±20,25	228,43±35,68
<i>T. dshimilensis</i>	122,77±18,19	363,69±39,78	0,34	480,48±41,98	235,97±42,19	0,12	1	1908,95±48,08	20,08±2,97	138,50±13,73	207,13±22,56
<i>T. dubius</i>	71,88±10,18	253,30±20,76	0,28	323,92±19,60	126,06±14,35	0,05	1	1587,20±51,68	22,07±2,46	77,93±14,54	271,45±28,15
<i>T. fibrosus</i>	76,99±11,02	218,81±18,97	0,35	294,05±24,63	151,53±19,88	0,11	1	1419,28±30,29	17,23±3,10	60,77±13,61	171,92±24,74
<i>T. graminifolius</i>	100,73±12,50	332,15±32,44	0,31	431,25±22,65	260,13±25,48	0,16	1	1622,62±67,83	22,53±2,27	95,12±11,62	257,26±26,80
<i>T. reticulatus</i>	123,40±16,12	339,57±25,85	0,36	461,14±35,05	250,92±18,69	0,13	1	1931,74±59,57	26,07±2,42	115,83±22,25	282,72±18,67

Ek-1 (Devamı). Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin istatistik değerleri

Bu tez kapsamında	X ₂₂ *	X ₂₃	X ₂₄ *	X ₂₅ *	X ₂₆	X ₂₇ *	X ₂₈ *	X ₂₉ *	X ₃₀	X ₃₁	X ₃₂
<i>T. abbreviatus</i>	174,12±11,84	72,95±9,14	201,43±17,80	264,83±18,60	1	1	1,5	46,012±6,42	46,03±8,87	1—2	55,39±5,47
<i>T. anatolicus</i>	176,42±14,05	107,86±6,70	182,81±9,67	311,89±12,18	1	1	2	81,45±6,84	88,90±11,79	2	71,56±11,31
<i>T. artvinensis</i>	71,28±7,06	65,99±6,93	110,82±8,61	173,36±10,23	1	1	1,5	52,30±9,11	50,78±9,43	1—2	74,63±13,33
<i>T. coelesyriacus</i>	100,05±6,65	68,86±4,56	139,03±5,36	217,06±9,65	1	0	1,5	82,82±5,69	-	-	128,01±7,33
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	73,98±8,24	87,77±6,44	142,75±11,32	233,28±8,07	1	0	1,5	99,12±6,31	-	-	256,39±14,21
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	203,18±7,10	166,98±12,92	216,51±11,88	383,16±21,63	1	1	1,5	74,97±5,86	86,46±9,49	1—2	112,53±18,01
<i>T. oligolepis</i>	83,46±6,84	82,43±6,79	149,58±10,02	247,35±12,69	1	0	2,5	66,75±5,13	-	-	138,17±7,27
<i>T. olympics</i>	82,85±7,91	48,43±5,64	75,08±13,66	138,36±9,50	1	1	2	60,81±4,53	61,94±5,23	2	45,45±7,63
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	85,12±7,04	61,91±5,72	165,59±9,69	227,60±8,41	1	0	1,5	60,76±5,65	-	-	127,37±10,36
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	123,13±15,69	81,46±8,05	179,39±6,93	262,55±9,03	1	0	2,5	68,61±8,71	-	-	153,63±13,05
<i>T. pterocarpus</i>	123,20±13,33	74,83±6,14	192,70±6,58	269,73±8,60	1	0	1,5	39,10±3,47	-	-	103,69±4,46
<i>T. pterodes</i>	185,32±12,70	108,99±11,36	216,53±10,18	324,21±12,22	1	0	3,5	161,71±19,17	-	-	200,02±31,91
<i>T. subacaulis</i>	37,60±3,18	61,40±2,24	96,62±5,49	156,15±6,29	1	1	1,5	56,71±8,85	59,46±13,61	1—2	73,76±12,39
<i>T. turcicus</i>	132,10±5,92	79,78±5,98	194,26±24,82	277,44±13,58	1	0	1,5	58,01±5,70	-	-	157,80±16,06
<i>T. vanensis</i>	222,98±29,25	143,30±17,81	192,13±16,63	355,57±35,26	1	1	2,5	61,50±9,61	63,96±12,32	2—3	89,45±17,45
Gültepe vd. (2018b) kapsamında											
<i>T. albinervis</i>	37,24±6,53	116,51±13,24	130,67±9,07	245,53±9,11	1	1	2	66,05±5,05	71,66±7,66	2—3	43,27±6,16
<i>T. aureus</i>	71,22±6,68	58,05±0,8	103,59±8,12	161,01±7,84	1	0	2	48,78±8,31	-	-	156,78±21,74
<i>T.buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	111,69±12,42	132,55±6,77	252,44±8,98	385,51±11,18	1	0	3	86,01±20,16	-	-	288,31±32,92
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	106,88±11,25	127,81±6,38	245,81±8,13	373,00±10,92	1	0	3	86,09±18,26	-	-	274,77±29,76
<i>T. coloratus</i>	100,56±6,28	74,01±6,52	131,49±4,68	207,51±15,46	1	0	2,5	45,31±7,41	-	-	104,31±24,81
<i>T. dshimilensis</i>	61,66±7,86	72,12±8,29	173,68±6,75	242,05±14,39	1	0	2,5	47,21±47,21	-	-	104,34±34,84
<i>T. dubius</i>	180,71±12,78	75,21±7,00	180,48±8,33	260,44±11,34	1	0	3	85,31±25,83	-	-	127,30±34,95
<i>T. fibrosus</i>	148,62±4,73	73,35±10,51	191,71±10,51	268,92±9,46	1	1	1,5	55,79±15,61	45,93±13,34	2	72,51±22,06
<i>T. graminifolius</i>	75,34±11,20	70,48±6,08	150,76±7,72	222,12±4,44	1	1	2,5	60,35±10,74	73,21±10,57	2,5	173,99±30,66
<i>T. reticulatus</i>	134,65±8,00	109,68±7,73	173,48±8,75	280,41±5,94	1	1	2	80,33±17,30	99,73±18,83	2	142,43±42,58

Ek-1 (Devamı). Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin istatistik değerleri

Bu tez kapsamında	X₃₃	X₃₄*	X₃₅	X₃₆	X₃₇	X₃₈*	X₃₉	X₄₀	X₄₁	X₄₂*	X₄₃
<i>T. abbreviatus</i>	2,5	0,24	156,66±22,53	23,81±1,50	37,03±3,26	0,64	484,44±52,12	31,96±5,93	93,35±11,20	0,34	24,50±3,52
<i>T. anatolicus</i>	2,5	0,29	151,11±23,11	22,17±1,29	30,04±1,63	0,73	837,77±84,85	24,60±4,38	60,40±11,52	0,42	15,30±2,02
<i>T. artvinensis</i>	3,5	0,42	185,55±27,36	19,66±1,89	28,17±1,90	0,69	923,33±34,96	24,47±4,07	53,67±6,78	0,46	16,68±2,04
<i>T. coelesyriacus</i>	3,5	0,61	166,66±22,71	21,18±1,47	26,91±3,24	0,79	853,33±75,38	23,52±3,47	64,90±11,43	0,37	16,37±2,21
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	5,5	0,72	91,11±19,78	29,11±2,68	43,89±3,04	0,66	455,55±37,05	35,44±6,37	71,63±20,67	0,55	16,59±2,83
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	4,5	0,28	122,22±16,26	33,05±1,89	39,35±2,22	0,84	555,55±38,14	34,94±4,54	68,92±6,43	0,51	18,04±2,28
<i>T. oligolepis</i>	5,5	0,55	205,55±17,44	19,46±0,97	26,80±1,27	0,72	710±39,74	27,38±3,36	60,89±12,02	0,46	22,45±1,65
<i>T. olympicus</i>	1,5	0,27	284,44±36,44	22,73±1,04	27,24±2,00	0,83	1738,88±116,78	17,24±2,50	41,56±6,40	0,42	14,08±1,75
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	2,5	0,66	105,55±30,64	23,76±1,44	29,91±2,48	0,79	722,22±52,57	25,90±3,50	66,19±12,54	0,4	12,65±3,17
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	4,5	0,39	187,77±30,51	22,70±1,37	31,77±3,28	0,72	1080±51,63	27,34±3,55	47,95±4,98	0,57	14,78±1,99
<i>T. pterocarpus</i>	4,5	0,72	161,11±17,44	27,496±2,10	29,37±1,71	0,93	653,33±52,40	32,60±6,11	62,34±9,83	0,53	19,83±2,27
<i>T. pterodes</i>	4,5	0,39	162,22±26,32	22,43±1,72	32,47±2,70	0,69	730±30,34	32,86±6,96	62,01±8,47	0,54	18,14±2,62
<i>T. subacaulis</i>	3,5	0,37	242,22±40,27	23,79±1,29	30,45±1,97	0,78	1060±98,56	26,43±3,67	50,48±3,56	0,52	18,58±2,37
<i>T. turcicus</i>	5,5	0,73	143,33±27,31	22,66±1,94	31,26±1,91	0,72	624,44±64,20	34,16±4,67	73,89±11,53	0,47	18,61±2,77
<i>T. vanensis</i>	2,5	0,42	222,22±22,41	24,86±1,22	31,70±1,49	0,78	968,88±63,26	27,30±4,09	55,56±7,78	0,50	18,66±1,51
Gültepe vd. (2018b) kapsamında											
<i>T. albinervis</i>	2,5	0,24	216,67	19,93±0,85	23,14±1,80	0,86	1283,33	20,11±2,17	33,93±7,48	0,59	14,44
<i>T. aureus</i>	5,5	0,76	150,00	23,01±1,14	26,35±1,85	0,87	566,67	31,73±2,94	58,07±3,59	0,55	20,93
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	6	0,84	183,33	31,95±1,09	34,27±2,42	0,93	700,00	33,18±4,79	67,70±12,86	0,49	20,75
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	2,5	0,83	83,33	30,48±1,02	34,01±2,28	0,93	416,67	33,05±4,65	67,15±11,90	0,49	16,67
<i>T. coloratus</i>	5,5	0,46	100,00	21,98±1,07	35,52±2,58	0,62	733,33	23,10±3,75	74,63±14,94	0,31	12,00
<i>T. dshimilensis</i>	4,5	0,50	133,33	26,99±1,49	36,90±1,77	0,73	500,00	37,35±3,33	76,58±7,74	0,49	21,05
<i>T. dubius</i>	5	0,60	183,33	24,08±1,40	34,05±1,63	0,71	633,33	25,63±3,26	62,08±12,72	0,41	22,45
<i>T. fibrosus</i>	2,5	0,42	66,67	24,61±0,97	33,76±1,69	0,73	866,67	25,70±3,27	59,61±15,28	0,43	7,14
<i>T. graminifolius</i>	5,5	0,68	133,33	24,24±2,25	32,21±2,15	0,75	716,67	30,22±3,76	62,45±6,58	0,48	15,69
<i>T. reticulatus</i>	5	0,50	166,67	30,58±3,73	37,58±4,55	0,81	533,33	31,78±4,60	67,56±8,61	0,47	23,81

Ek-1 (Devamı). Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin istatistik değerleri

Bu tez kapsamında	X₄₄*	X₄₅	X₄₆	X₄₇*	X₄₈*	X₄₉	X₅₀	X₅₁*	X₅₂	X₅₃*	X₅₄*
<i>T. abbreviatus</i>	141,11±31,41	25,17±2,58	37,47±3,35	0,67	610,00±38,72	33,89±5,48	113,360±29,23	0,31	18,71±3,72	1	0
<i>T. anatolicus</i>	182,22±27,07	20,94±0,81	27,32±1,89	0,77	998,88±64,69	22,36±2,75	57,70±5,81	0,39	15,45±2,34	0	0
<i>T. artvinensis</i>	146,66±23,73	21,94±1,25	29,10±3,44	0,76	817,77±60,24	28,60±3,02	60,92±7,14	0,47	15,19±2,09	0	1
<i>T. coelesyriacus</i>	180,00±26,12	20,61±1,53	23,08±1,51	0,89	771,11±67,39	23,41±3,54	61,22±8,64	0,38	18,91±2,02	0	1
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	110,00±20,70	33,39±2,53	39,19±2,03	0,85	510,00±59,02	33,72±6,29	73,13±8,25	0,46	17,86±3,68	0	1
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	113,33±19,10	27,07±1,27	36,65±2,47	0,74	663,33±47,22	28,29±3,12	66,23±7,83	0,43	14,56±2,05	0	1
<i>T. oligolepis</i>	125,55±44,92	19,49±1,12	29,40±3,31	0,67	651,11±71,12	24,93±2,52	69,04±11,50	0,37	15,81±4,26	0	1
<i>T. olympicus</i>	197,77±52,27	24,23±0,98	26,55±2,12	0,91	1473,33±84,46	18,45±1,76	45,03±7,48	0,41	11,78±2,77	0	1
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	83,33±27,45	23,50±1,80	30,39±2,17	0,77	632,22±93,95	27,94±3,52	73,85±15,75	0,39	11,43±2,36	0	1
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	103,33±22,00	23,32±2,01	29,92±1,69	0,78	820±41,88	26,88±4,04	63,75±8,96	0,42	11,10±1,70	0	1
<i>T. pterocarpus</i>	140,00±28,03	22,26±1,20	28,41±1,68	0,78	596,66±66,42	23,56±2,63	79,69±8,30	0,29	18,97±3,27	1	0
<i>T. pterodes</i>	161,11±19,58	25,49±2,76	29,45±1,86	0,86	632,22±32,40	36,95±16,75	119,94±31,37	0,29	20,32±2,51	0	1
<i>T. subacaulis</i>	87,77±16,01	20,88±1,59	33,08±1,46	0,63	720,00±65,52	24,93±3,34	74,73±7,91	0,33	10,91±2,15	0	1
<i>T. turcicus</i>	187,77±32,40	24,89±1,70	31,74±1,83	0,78	620,00±49,28	32,06±4,04	73,93±9,71	0,44	23,21±3,40	0	1
<i>T. vanensis</i>	143,33±19,72	25,19±1,25	32,64±1,52	0,77	707,77±75,55	28,53±4,27	78,05±11,98	0,37	16,86±1,87	0	1
Gültepe vd. (2018b) kapsamında											
<i>T. albinervis</i>	66,67	21,47±1,70	25,71±1,92	0,84	1050,00	26,88±4,31	45,00±7,14	0,60	5,97	1	0
<i>T. aureus</i>	100,00	23,80±1,64	29,98±2,09	0,79	516,67	32,85±5,17	78,46±8,88	0,42	16,22	0	1
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	150,00	30,64±1,56	36,36±3,17	0,84	700,00	27,95±4,11	81,35±11,49	0,34	17,65	0	1
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	66,67	29,49±1,53	35,65±3,12	0,83	416,67	26,88±4,01	80,31±10,12	0,34	13,79	0	1
<i>T. coloratus</i>	83,33	22,80±1,74	28,98±3,29	0,79	666,67	24,12±2,46	84,50±9,67	0,29	11,11	0	1
<i>T. dshimilensis</i>	133,33	29,44±1,97	37,71±4,71	0,78	533,33	41,44±4,92	87,11±12,22	0,48	20,00	0	1
<i>T. dubius</i>	100,00	25,77±1,44	33,82±2,69	0,76	550,00	23,32±4,88	58,10±8,01	0,40	15,38	0	1
<i>T. fibrosus</i>	150,00	26,12±1,94	34,38±2,57	0,76	733,33	23,82±3,46	60,92±9,06	0,39	16,98	1	0
<i>T. graminifolius</i>	183,33	23,52±2,33	31,96±2,44	0,74	766,67	24,61±3,91	68,34±10,35	0,36	19,30	0	1
<i>T. reticulatus</i>	100,00	31,58±2,61	32,52±2,56	0,97	866,67	36,58±6,74	78,72±12,19	0,46	10,34	0	1