

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

TÜRKİYE *TRAGOPOGON* L. (ASTERACEAE) TAKSONLARININ
BİYOSİSTEMATİK YÖNDEN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Mutlu GÜLTEPE

HAZİRAN 2014
TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE *TRAGOPOGON* L. (ASTERACEAE) TAKSONLARININ
BİYOSİSTEMATİK YÖNDEN İNCELENMESİ**

Mutlu GÜLTEPE

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"DOKTOR (BİYOLOJİ)"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 23 / 05 / 2014
Tezin Savunma Tarihi : 12 / 06 / 2014**

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ

Trabzon 2014

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalında

Mutlu GÜLTEPE Tarafından Hazırlanan

**TÜRKİYE TRAGOPOGON L. (ASTERACEAE) TAKSONLARININ
BİYOSİSTEMATİK YÖNDEN İNCELENMESİ**

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 27 / 05 / 2014 gün ve 1555 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda

DOKTORA TEZİ

olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

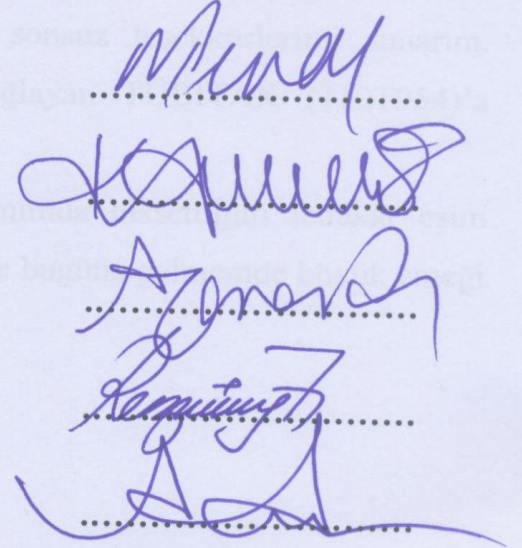
Başkan : Prof. Dr. Nur Münevver PINAR

Üye : Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ

Üye : Prof. Dr. Ali Osman BELDÜZ

Üye : Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU

Üye : Prof. Dr. Ahmet DURAN


.....
.....
.....
.....
.....

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Türkiye *Tragopogon* L. (Asteraceae) Taksonlarının Biyosistemik Yönden İncelenmesi” adlı bu araştırma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Temel Bilimler Araştırma Grubu tarafından sağlanan destekle Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı’nda ‘Doktora Tezi’ olarak hazırlanmıştır.

Doktora tez danışmanlığımı üstlenerek çalışmanın her aşamasında yardımlarını ve ilgisini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ’ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarımın çeşitli aşamalarında desteklerini esirgemeyen değerli hocam sayın Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU’na, Prof. Dr. Ali Osman BELDÜZ’e, Prof. Dr. Ahmet DURAN’a, başta arazi çalışmaları olmak üzere çalışmanın her aşamasında katkılarını gördüğüm Doç. Dr. Serdar MAKBUL’e, analizler konusunda yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Yusuf BEKTAŞ’a, tezin okunması ve düzeltilmesinde emeği geçen Yrd. Doç. Dr. Bülent AKAR’a, Yrd. Doç. Dr. Onur Tosun’a, Arş. Gör. Dr. Uğur Uzuner’e, Dr. Ersan Bektaş’a, Arş. Gör. Halil İbrahim Güler’e, Araş. Gör. Çağrı BEKİRCAN’a, Mücahit ÇAKMAK’a ve Mustafa CÜCE’ye, laboratuvar çalışmalarında yardımlarını gördüğüm Araş. Gör. Murat Erdem GÜZEL’e, Seda OKUR ve Zeynep TÜRKER’e ve ayrıca tüm K.T.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü çalışanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmaların gerçekleştirilmesi için maddi destek sağlayan TÜBİTAK (110T954)’a teşekkür ederim.

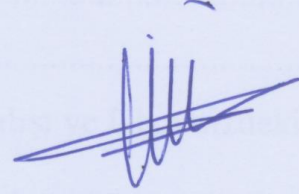
Akademik hayatım boyunca desteğini her an yanımda hissettiğim fedakâr eşim Fazilet GÜLTEPE ile kızım Zeynep Eda GÜLTEPE’ye ve bugüne gelmemde büyük emeği olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mutlu GÜLTEPE
Trabzon 2014

TEZ BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Türkiye *Tragopogon* L. (Asteraceae) Taksonlarının Biyosistematik Yönden İncelenmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

12/06/2014



Mutlu GÜLTEPE

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	X
SUMMARY	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
TABLolar DİZİNİ.....	XVI
KISALTMALAR VE SEMBOLLER DİZİNİ	XVII
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler.....	1
1.2. <i>Tragopogon</i> L. Cinsinin Dünyadaki Genel Dağılışı ve Ülkemizdeki Durumu	3
1.3. <i>Tragopogon</i> Cinsinin Botanik Özellikleri	5
1.4. <i>Tragopogon</i> Cinsinin Etnobotanik Özellikleri.....	6
1.5. <i>Tragopogon</i> Cinsi Üzerinde Gerçekleştirilen Diğer Çalışmalar.....	7
1.6. <i>Tragopogon</i> Cinsinde Melezleşme ve Poliploidi.....	12
1.7. Bitki Sistematığının Önemli Veri Kaynakları.....	17
1.7.1. Mikromorfolojik Veriler	18
1.7.2. Palinolojik Veriler.....	19
1.7.3. Kromozom Sayısı Verileri	21
1.7.4. Moleküler Veriler.....	22
1.7.4.1. İçsel Kopyalama Bölgesi (ITS=Internal Transcribed Spacers)	24
1.7.4.2. ITS Bölgesi Kullanılırken Karşılaşılan Problemler	25
1.7.4.3. Düşük Kopya Sayılı Genlerin (LCNG) Moleküler Çalışmalarda ITS'e Alternatif Olarak Kullanılması	29
1.7.4.4. ITS Kullanılırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	30
1.7.4.5. Kloroplast DNA (cpDNA)'sı	31
1.7.4.5.1. <i>matK</i> Geni	32
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	34
2.1. Morfolojik Çalışmalar.....	34
2.1.1. Herbaryum Çalışmaları	34
2.1.2. Arazi Çalışmaları	34
2.1.3. Morfolojik Çalışmalar ve Teşhis Anahtarının Hazırlanması	35

2.1.4.	Betimlerin Hazırlanması	35
2.1.5.	Yayıllış Haritalarının Hazırlanması ve IUCN Tehlike Kategorilerinin Belirlenmesi	36
2.2.	Palinolojik alışmalar	36
2.2.1	Asetoiz (Erdtman) Yöntemi	38
2.2.2.	LM alışmaları	38
2.2.3.	SEM alışmaları	39
2.3.	Mikromorfolojik alışmalar	39
2.4.	Kromozom Sayısı Belirleme alışmaları	40
2.5.	Moleküler alışmalar	41
2.5.1.	Çalışılan Örneklerden DNA İzolasyonu	41
2.5.2.	ITS ve <i>matK</i> Gen Bölgelerinin oğaltılması	41
2.5.3.	Nükleotit Dizi Analizlerinin Gerçekleştirilmesi	42
2.5.4.	Dizi Hizalama ve Filogenetik Analiz	43
2.6.	Sayısal Analizler	44
3.	BULGULAR	46
3.1.	Morfolojik Bulgular	46
3.1.1.	<i>Tragopogon</i> Taksonları İçin Teşhis Anahtarı	47
3.1.2.	<i>Tragopogon</i> Türlerinin Taksonomik Betimleri ve Yayıllış Haritaları	49
3.1.2.1.	<i>Tragopogon albinervis</i> Freyn & Sint., Österr. Bot. Z. 42: 266 (1892), Şekil 5, Şekil 12a	49
3.1.2.2.	<i>Tragopogon aureus</i> Boiss., Fl. Orient. 3: 754 (1875), Şekil 7, Şekil 12b	50
3.1.2.3.	<i>Tragopogon buphthalmoides</i> (DC.) Boiss., Fl. Or. 3: 750 (1875)	52
3.1.2.4.	<i>Tragopogon coloratus</i> C.A.Mey., Verz. Pfl. Casp. Meer.: 61 (1831), Şekil 13, Şekil 19a	57
3.1.2.5	<i>Tragopogon dshimilensis</i> K. Koch. Linnaea 23: 663-664 (1850), Şekil 15, Şekil 19b	59
3.1.2.6.	<i>Tragopogon dubius</i> Scop., Fl. Carniol., ed. 2, 2: 95 (1772), Şekil 17, Şekil 19c	61
3.1.2.7.	<i>Tragopogon fibrosus</i> Freyn & Sint., in Bull. Herb. Boiss. 3 :475 (1895), Şekil 20, Şekil 27a	66

3.1.2.8.	<i>Tragopogon graminifolius</i> DC., Prodr. [DC.] 7(1): 114 (1838), Şekil 22, Şekil 27b.....	67
3.1.2.9.	<i>Tragopogon latifolius</i> Boiss., Diagn. Pl. Orient. 4: 23 (1844).....	69
3.1.2.10.	<i>Tragopogon oligolepis</i> Hartvig & Strid, Bot. Jahrb. Syst. 108: 312 (1987) Şekil 28, Şekil 36a	73
3.1.2.11.	<i>Tragopogon olympicus</i> Boiss., Diagn. Pl. Orient. 11: 46 (1849), Şekil 30, Şekil 36b	74
3.1.2.12.	<i>Tragopogon porrifolius</i> L.	76
3.1.2.13.	<i>Tragopogon pratensis</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (L.) Čelak., Prodr. Fl. Böhmen: 215 (1881), Şekil 37, Şekil 48a.....	84
3.1.2.14.	<i>Tragopogon pterocarpus</i> DC., Prodr. 7: 112 (1838), Şekil 39, Şekil 41c	86
3.1.2.15.	<i>Tragopogon pterodes</i> Panĉ., Addit. Fl. Princ. Serb. 170 (1884), Şekil 42, Şekil 48b	89
3.1.2.16.	<i>Tragopogon reticulatus</i> Boiss. & Huet, Diagn. Pl. Orient., ser. 2 3: 90 (1856), Şekil 44, Şekil 48c	92
3.1.2.17.	<i>Tragopogon subacaulis</i> O. Schwarz, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 36: 148 (1934), Şekil 46, Şekil 48d	94
3.2.	Palinolojik Bulgular	96
3.2.1.	Polen Morfolojisine Dayalı Teşhis Anahtarı	97
3.2.1.1.	<i>Tragopogon albinervis</i> Freyn & Sint.....	98
3.2.1.2.	<i>Tragopogon aureus</i> Boiss	99
3.2.1.3.	<i>Tragopogon buphthalmoides</i> (DC.) Boiss	99
3.2.1.4.	<i>Tragopogon coloratus</i> C.A.Mey.....	101
3.2.1.5.	<i>Tragopogon dshimilensis</i> K. Koch	102
3.2.1.6.	<i>Tragopogon dubius</i> Scop	103
3.2.1.7.	<i>Tragopogon fibrosus</i> Freyn & Sint	104
3.2.1.8.	<i>Tragopogon graminifolius</i> DC.....	105
3.2.1.9.	<i>Tragopogon latifolius</i> Boiss.....	106
3.2.1.10.	<i>Tragopogon oligolepis</i> Hartvig & Strid	107
3.2.1.11.	<i>Tragopogon olympicus</i> Boiss.....	108
3.2.1.12.	<i>Tragopogon porrifolius</i> L	109
3.2.1.13.	<i>Tragopogon pratensis</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (L.) Čelak.....	111
3.2.1.14.	<i>Tragopogon pterocarpus</i> DC.....	112
3.2.1.15.	<i>Tragopogon pterodes</i> Panĉ	113
3.2.1.16.	<i>Tragopogon reticulatus</i> Boiss. & Huet.....	114
3.2.1.17.	<i>Tragopogon subacaulis</i> O. Schwarz	115

3.3.	Mikromorfolojik Bulgular.....	116
3.3.1.	<i>Tragopogon albinervis</i> Freyn & Sint.....	116
3.3.2.	<i>Tragopogon aureus</i> Boiss.....	117
3.3.3.	<i>Tragopogon buphthalmoides</i> (DC.) Boiss.....	117
3.3.4.	<i>Tragopogon coloratus</i> C.A.Mey.....	117
3.3.5.	<i>Tragopogon dshimilensis</i> K. Koch.....	118
3.3.6.	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.....	118
3.3.7.	<i>Tragopogon fibrosus</i> Freyn & Sint.....	122
3.3.8.	<i>Tragopogon graminifolius</i> DC.....	122
3.3.9.	<i>Tragopogon latifolius</i> Boiss.....	122
3.3.10.	<i>Tragopogon oligolepis</i> Hartvig & Strid.....	125
3.3.11.	<i>Tragopogon olympicus</i> Boiss.....	125
3.3.12.	<i>Tragopogon porrifolius</i> L.....	125
3.3.13.	<i>Tragopogon pratensis</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (L.) Čelak.....	126
3.3.14.	<i>Tragopogon pterocarpus</i> DC.....	129
3.3.15.	<i>Tragopogon pterodes</i> Panč.....	129
3.3.16.	<i>Tragopogon reticulatus</i> Boiss. & Huet.....	130
3.3.17.	<i>Tragopogon subacaulis</i> O. Schwarz.....	130
3.4.	Sitolojik (Kromozom Sayısı) Bulgular.....	132
3.4.1.	<i>Tragopogon albinervis</i> Freyn & Sint.....	132
3.4.2.	<i>Tragopogon buphthalmoides</i> (DC.) Boiss.....	133
3.4.3.	<i>Tragopogon coloratus</i> C.A.Mey.....	133
3.4.4.	<i>Tragopogon dshimilensis</i> K. Koch.....	133
3.4.5.	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.....	133
3.4.6.	<i>Tragopogon graminifolius</i> DC.....	134
3.4.7.	<i>Tragopogon latifolius</i> Boiss.....	135
3.4.8.	<i>Tragopogon oligolepis</i> Hartvig & Strid.....	135
3.4.9.	<i>Tragopogon porrifolius</i> L.....	135
3.4.10.	<i>Tragopogon pratensis</i> L. subsp. <i>orientalis</i> (L.) Čelak.....	136
3.4.11.	<i>Tragopogon pterocarpus</i> DC.....	137
3.4.12.	<i>Tragopogon pterodes</i> Panč.....	138
3.4.13.	<i>Tragopogon reticulatus</i> Boiss. & Huet.....	139
3.4.14.	<i>Tragopogon subacaulis</i> O. Schwarz.....	139
3.5.	Moleküler Bulgular.....	140

3.5.1.	ITS.....	140
3.5.1.1.	Dizin Özellikleri.....	140
3.5.1.2.	Filogenetik İlişkiler	141
3.5.2.	<i>matK</i>	141
3.5.2.1.	Dizin Özellikleri.....	141
3.5.2.2.	Filogenetik İlişkiler	142
3.5.3.	Birleştirilmiş Veri Seti (ITS + <i>matK</i>)	143
3.5.3.1	Dizin Özellikleri.....	143
3.5.3.2.	Filogenetik İlişkiler	143
4.	TARTIŞMA	154
5.	SONUÇLAR	199
6.	ÖNERİLER.....	202
7.	KAYNAKLAR	204
8.	EKLER.....	224
ÖZGEÇMİŞ		

ÖZET

TÜRKİYE *TRAGOPOGON* L. (ASTERACEAE) TAKSONLARININ
BİYOSİSTEMATİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Mutlu GÜLTEPE

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ
2014, 227 Sayfa, 31 Ek Sayfa

Bu çalışmada Türkiye *Tragopogon* L. (Asteraceae) taksonları morfolojik, palinolojik, sitolojik ve moleküler yönden ilk kez detaylı olarak araştırılarak taksonomik bakımdan değerlendirilmiştir. Çalışmada incelenen tüm taksonların genişletilmiş betimleri, ayrıntılı habitat özellikleri, doğa koruma statüleri, yayılış haritaları ve ülkemiz *Tragopogon* türleri için kapsamlı bir teşhis anahtarı hazırlanmıştır. Türkiye Florasının yazımı sırasında gözden kaçırılmış olan *T. dshimilensis* K.Koch. türü bu çalışma ile ikinci kez toplanarak ayrıntılı botaniksel özellikleri belirlenmiştir. Türkiye Florası'nda şüpheli taksonlar arasında yer alan *T. graminifolius* DC. türünün ülkemizde yayılışı kesinleştirilerek güncellenmiştir. Taksonomik durumları tartışmalı olan bazı türlerin taksonomik durumları gözden geçirilerek yeniden düzenlenmiştir. Endemik türlerimizden *T. aureus* Boiss. ve *T. fibrosus* Freyn & Sint. CR, *T. albinervis* Freyn & Sint., *T. oligolepis* Hartvig & Strid, *T. olympicus* Boiss. ve *T. subacaulis* O. Schwarz EN ve *T. dshimilensis* ise VU tehlike kategorisinde değerlendirilmiştir. Yapılan palinolojik incelemelerde *Tragopogon* polenlerinin trikolporat, genellikle suboblat ve oblat-sferoidal şekle, ekinalophat ve perforat ornamentasyona sahip oldukları tespit edilmiştir. *Tragopogon* taksonlarının aken epidermal hücre şekillerinin nadiren belirsiz olmakla birlikte, dörtgen, beşgen, altıgen, eliptik ve eliptik-dairesel olduğu tespit edilmiştir. *Tragopogon* taksonlarından 13'ünün diploid ($2n=12$), 5'inin tetraploid ($2n=24$) olduğu belirlenmiştir. Çalışılan tüm *Tragopogon* taksonlarına ait nrDNA ITS bölgelerinin 639-642 bç, *matK* bölgesinin ise 1521 bç uzunluğunda olduğu tespit edilmiştir. Yapılan moleküler analizler cinsin monofiletik olduğu görüşünü desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Aken, ITS, Kromozom, Lactuceae, *matK*, Polen, *Tragopogon*

PhD. Thesis

SUMMARY

BIOSYSTEMATIC STUDIES ON *TRAGOPOGON* L. (ASTERACEAE) DISTRIBUTED
IN TURKEY

Mutlu GÜLTEPE

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Biology Graduate Program

Supervisor: Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ

2014, 227 Pages, 31 Appendix Pages

In this study, all Turkish *Tragopogon* L. (Asteraceae) taxa were investigated by means of morphological, palynological, micromorphological, cytological and molecular features for the first time and the results were evaluated taxonomically. Habitat features, threat categories, distribution maps, keys and emended descriptions of the examined taxa were also presented. *T. dshimilensis* K. Koch., a neglected endemic species to Turkey, was re-collected, and its distribution and description were updated by the present study. The distribution of *T. graminifolius* DC., doubtfully recorded species for the Flora of Turkey was confirmed in the current study. The taxonomic position of some taxa were re-arranged based on the gross morphological examination of the samples collected up to now. Threat categories of endemic taxa to Turkey were re-evaluated as CR (*T. aureus* Boiss. and *T. fibrosus* Freyn & Sint), EN (*T. albinervis* Freyn & Sint., *T. oligolepis* Hartvig & Strid, *T. olympicus* Boiss. and *T. subacaulis* O. Schwarz) and VU (*T. dshimilensis*). Palynological observations showed that pollen grains of *Tragopogon* are tricolporate with generally suboblate and oblate-spheroidal shape, and echinolophate, perforate ornamentation. It was also observed that epidermal cells of achenes are tetragonal, pentagonal, hexagonal, elliptical, elliptic-circular and rarely undistinct in shape. Of the studied plants, 13 taxa were determined to be diploid ($2n=12$) and five taxa were tetraploid ($2n=24$). It was determined that length of ITS region varied from 639 to 642 bp and also 1521 bp for *matK* in all the examined taxa. It is concluded that the molecular analyses performed supports the previous findings on this genus.

Key Words: ITS, Achene, Chromosome, ITS; Lactuceae, *matK*, Pollen, *Tragopogon*

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. ITS bölgesinin yapısı ve yerleşim şeması.....	24
Şekil 2. <i>matK</i> geninin kloroplast DNA'sı üzerindeki yerleşimi	33
Şekil 3. SEM ile çekimi yapılan aken kısımlarının gösterimi	40
Şekil 4. Kapitulum ve pedunkul ile ilgili bazı karakterler	47
Şekil 5. <i>Tragopogon albinervis</i>	50
Şekil 6. <i>Tragopogon albinervis</i> taksonunun yayılış haritası.....	50
Şekil 7. <i>Tragopogon aureus</i>	51
Şekil 8. <i>Tragopogon aureus</i> taksonunun yayılış haritası.....	52
Şekil 9. <i>Tragopogon bupthalmoides</i> var. <i>bupthalmoides</i>	55
Şekil 10. <i>Tragopogon bupthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	55
Şekil 11. <i>Tragopogon bupthalmoides</i> var. <i>bupthalmoides</i> ve <i>T. bupthalmoides</i> var. <i>latifolius</i> taksonlarının yayılış haritası.....	56
Şekil 12. Aken çizimleri	56
Şekil 13. <i>Tragopogon coloratus</i>	58
Şekil 14. <i>Tragopogon coloratus</i> taksonunun yayılış haritası	59
Şekil 15. <i>Tragopogon dshimilensis</i>	61
Şekil 16. <i>Tragopogon dshimilensis</i> taksonunun yayılış haritası.....	61
Şekil 17. <i>Tragopogon dubius</i>	64
Şekil 18. <i>Tragopogon dubius</i> taksonunun yayılış haritası	65
Şekil 19. Aken çizimleri	65
Şekil 20. <i>Tragopogon fibrosus</i>	67
Şekil 21. <i>Tragopogon fibrosus</i> taksonunun yayılış haritası	67
Şekil 22. <i>Tragopogon graminifolius</i>	68
Şekil 23. <i>Tragopogon graminifolius</i> taksonunun yayılış haritası	69
Şekil 24. <i>Tragopogon latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	71
Şekil 25. <i>Tragopogon latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	71
Şekil 26. <i>Tragopogon latifolius</i> var. <i>angustifolius</i> ve <i>Tragopogon latifolius</i> var. <i>latifolius</i> taksonlarının yayılış haritası.....	72
Şekil 27. Aken çizimleri	72
Şekil 28. <i>Tragopogon oligolepis</i>	74

Şekil 29.	<i>Tragopogon oligolepis</i> taksonunun yayılış haritası	74
Şekil 30.	<i>Tragopogon olympicus</i>	75
Şekil 31.	<i>Tragopogon olympicus</i> taksonunun yayılış haritası	76
Şekil 32.	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	82
Şekil 33.	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	82
Şekil 34.	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i>	83
Şekil 35.	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>abbreviatus</i> , <i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i> ve <i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i> taksonlarının yayılış haritası	83
Şekil 36.	Aken çizimleri	84
Şekil 37.	<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	86
Şekil 38.	<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i> taksonunun yayılış haritası.....	86
Şekil 39.	<i>Tragopogon pterocarpus</i>	88
Şekil 40.	<i>Tragopogon pterocarpus</i> taksonunun yayılış haritası	88
Şekil 41.	Aken çizimleri	89
Şekil 42.	<i>Tragopogon pterodes</i>	91
Şekil 43.	<i>Tragopogon pterodes</i> taksonunun yayılış haritası	92
Şekil 44.	<i>Tragopogon reticulatus</i>	93
Şekil 45.	<i>Tragopogon reticulatus</i> taksonunun yayılış haritası	93
Şekil 46.	<i>Tragopogon subacaulis</i>	95
Şekil 47.	<i>Tragopogon subacaulis</i> taksonunun yayılış haritası	95
Şekil 48.	Aken çizimleri	96
Şekil 49.	<i>Tragopogon albinervis</i>	98
Şekil 50.	<i>Tragopogon aureus</i>	99
Şekil 51.	<i>Tragopogon buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	100
Şekil 52.	<i>Tragopogon buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	101
Şekil 53.	<i>Tragopogon coloratus</i>	102
Şekil 54.	<i>Tragopogon dshimilensis</i>	103
Şekil 55.	<i>Tragopogon dubius</i>	104
Şekil 56.	<i>Tragopogon fibrosus</i>	105
Şekil 57.	<i>Tragopogon graminifolius</i>	106
Şekil 58.	<i>Tragopogon latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	107

Şekil 59.	<i>Tragopogon latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	107
Şekil 60.	<i>Tragopogon oligolepis</i>	108
Şekil 61.	<i>Tragopogon olympicus</i>	109
Şekil 62.	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	110
Şekil 63.	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	110
Şekil 64.	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i>	111
Şekil 65.	<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	112
Şekil 66.	<i>Tragopogon pterocarpus</i>	113
Şekil 67.	<i>Tragopogon pterodes</i>	114
Şekil 68.	<i>Tragopogon reticulatus</i>	115
Şekil 69.	<i>Tragopogon subacaulis</i>	116
Şekil 70.	<i>Tragopogon albinervis</i>	118
Şekil 71.	<i>Tragopogon aureus</i>	119
Şekil 72.	<i>Tragopogon buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	119
Şekil 73.	<i>Tragopogon buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	120
Şekil 74.	<i>Tragopogon coloratus</i>	120
Şekil 75.	<i>Tragopogon dshimilensis</i>	121
Şekil 76.	<i>Tragopogon dubius</i>	121
Şekil 77.	<i>Tragopogon fibrosus</i>	123
Şekil 78.	<i>Tragopogon graminifolius</i>	123
Şekil 79.	<i>Tragopogon latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	124
Şekil 80.	<i>Tragopogon latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	124
Şekil 81.	<i>Tragopogon oligolepis</i>	126
Şekil 82.	<i>Tragopogon olympicus</i>	127
Şekil 83.	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	127
Şekil 84.	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	128
Şekil 85.	<i>Tragopogon porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i>	128
Şekil 86.	<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	129
Şekil 87.	<i>Tragopogon pterocarpus</i>	130
Şekil 88.	<i>Tragopogon pterodes</i>	131
Şekil 89.	<i>Tragopogon reticulatus</i>	131
Şekil 90.	<i>Tragopogon subacaulis</i>	132
Şekil 91.	Somatik metafazlar	134
Şekil 92.	Somatik metafazlar	136
Şekil 93.	Somatik metafazlar	137

Şekil 94.	Somatik metafazlar	138
Şekil 95.	Somatik metafazlar	139
Şekil 96.	ITS bölgesinin analizi sonucunda elde edilen filogenetik ağaç.....	148
Şekil 97.	<i>matK</i> gen bölgesinin analizi sonucunda elde edilen filogenetik ağaç	151
Şekil 98.	Birleştirilmiş dizilerin (ITS + <i>matK</i>) analizi sonucunda elde edilen filogenetik ağaç.....	153
Şekil 99.	Morfolojik verilere dayalı olarak yapılan PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerinde incelenen taksonların dağılışları	163
Şekil 100.	UPGMA analizine göre türler arası morfolojik ilişkileri gösteren dendogram	164
Şekil 101.	İncelenen <i>Tragopon</i> taksonlarının fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı.....	170
Şekil 102.	İncelenen <i>Tragopogon</i> örneklerinin ülkemizdeki dağılımı	174
Şekil 103.	UPGMA analizine göre türler arası palinolojik ilişkileri gösteren dendogram	177
Şekil 104.	Palinolojik verilere dayalı PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerinde incelenen taksonların dağılışları	180

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Kloroplast DNA'sı üzerinde bulunan ve filogenetik çalışmalarda en çok tercih edilen genler.....	32
Tablo 2. Betim Kartı.....	37
Tablo 3. İncelenen palinolojik karakterler	39
Tablo 4. PZR şartları ve kullanılan kimyasallar ve miktarları	42
Tablo 5. PZR için kullanılan kimyasallar ve miktarları	42
Tablo 6. Her bir bölge için belirlenmiş nükleotit değişim modeli	44
Tablo 7. Çalışılan taksonların ITS, <i>matK</i> ve birleştirilmiş dizi (ITS + <i>matK</i>) uzunlukları(bç) ve % GC içeriği.....	145
Tablo 8. Taksonlar arasında ITS bölgesine dayalı parsimonik bilgi verici nükleotit pozisyonları.....	146
Tablo 9. ITS'e göre çalışılan tüm taksonlara ait "Benzemezlik Matriksi"	147
Tablo 10. Taksonlar arasında <i>matK</i> bölgesine dayalı parsimonik bilgi verici nükleotit pozisyonları.....	149
Tablo 11. <i>matK</i> gen bölgesine göre çalışılan tüm taksonlara ait "Benzemezlik Matriksi"	150
Tablo 12. Birleştirilmiş dizi verilerine (ITS+ <i>matK</i>) göre çalışılan tüm taksonlara ait "Benzemezlik Matriksi"	152
Tablo 13. Tez kapsamında ele alınan <i>Tragopogon</i> taksonlarının ülkemizdeki son durumu	159
Tablo 14. Morfolojik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen değerleri	161
Tablo 15. Morfolojik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri	162
Tablo 16. İncelenen <i>Tragopogon</i> taksonlarının fitocoğrafik bölgeleri ve IUCN tehlike kategorileri.....	171
Tablo 17. Palinolojik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen Değerleri	178
Tablo 18. Palinolojik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri	179

KISALTMALAR VE SEMBOLLER DİZİNİ

Amb	: Polenin Polar Görünüşünün Şekli
ANK	: Ankara Üniversitesi Herbariumu
AOO	: Yaşam Alanı
B	: Berlin Herbariumu
bç	: Baz Çifti
BI	: Bayesian Çıkarım
BM	: British Museum
C	: Kopenhak Üniversitesi Herbariumu
Clg	: Kolpus Uzunluğu
Clt	: Kolpus Genişliği
cm	: Santimetre
cpDNA	: Kloroplast DNA
CR	: Çok Tehlikede
dH ₂ O	: Disitile su
dk	: Dakika
DNA	: Deoksiribonükleik Asit
dNTP	: Deoksinükleozit trifosfat
E	: Edinburgh Kraliyet Botanik Bahçesi
E	: Ekvatorial Eksen
EDTA	: Etilen Diamin Tetra Asetik Asit
EGE	: Ege Üniversitesi Herbariumu
EN	: Tehlikede
EOO	: Yayılış Alanı
ETS	: Dışsal Kopyalama Bölgesi
G	: Cenevre Herbariumu
GAZI	: Gazi Üniversitesi Herbariumu
G-BOIS	: Boissier Herbariumu
GOET	: Göttingen Herbariumu
HUB	: Hacettepe Üniversitesi Herbariumu
IGS	: Genler Arası Bölge
ISTE	: İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariumu
ISTF	: İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu

ISTO	: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbariyumu
ITS	: İçsel Kopyalama Bölgesi
IUCN	: Dünya Doğayı Koruma Birliği
JE	: Haussknecht Herbariyumu
K	: Kew Kraliyet Botanik Bahçesi
KATO	: Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Herbariyumu
KNYA	: Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Herbariyumu
KTUB	: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Herbariyumu
L	: Hollanda Ulusal Herbariyumu
LD	: İsveç Lund Üniversitesi Botanik Müzesi Herbariyumu
LM	: Işık Mikroskobu
LR	: Düşük Risk
m	: Metre
M	: Ortalama Değer
<i>matK</i>	: Maturase K geni
MgCl ₂	: Magnezyum klorür
ML	: Maksimum Olasılık
mm	: Milimetre
MP	: Maksimum Tutumluluk
N	: Kuzey
NJ	: Komşu Katılım
nrDNA	: Nüklear ribozomal DNA
OTU	: Operasyonel Taksonomik Ünite
P	: Paris Fransa Ulusal Doğa ve Tarih Müzesi
P	: Polar Eksen
PCA	: Temel Bileşenler Analizi
Plg	: Por Uzunluğu
Plt	: Por Genişliği
PZR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
RNA	: Ribonükleik Asit
s	: Saniye
SEM	: Taramalı Elektron Mikroskobu
SOM	: Bulgaristan Bilim Akademisi Herbariyumu

subsp.	: Subspecies
syn.	: Sinonim
<i>Taq</i>	: <i>Thermus aquaticus</i>
TEM	: Geçirimli Elektron Mikroskobu
UPGMA	: Tartılı Olmayan Çiftleştirilmiş Grup Metodu Aritmetik Ortalaması
VANF	: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Herbaryumu
var.	: Varyete
vd.	: Ve diğerleri
VU	: Zarar Görebilir
W	: Viyana Doğa ve Tarih Müzesi
WU	: Viyana Üniversitesi Botanik Enstitüsü Herbaryumu
μ l	: Mikrolitre
μ m	: Mikrometre
%	: Yüzde
&	: Ve
\pm	: Standart sapma

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Bitkiler, geçmişten günümüze insanoğlu için giyimden barınmaya, gıdadan ilaca kadar her türlü gereksinimi karşılamada rol oynayan en önemli doğal kaynaklar arasında yer almaktadır. Giderek artan dünya nüfusu insanoğlunun bitkilere duyduğu ihtiyacı daha da artırmış ve dolayısı ile biyolojik çeşitliliğin her yönüyle tespit edilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca değişen çevre koşullarına paralel olarak hızla büyüyen dünya nüfusunun beslenme ihtiyacı genetik kaynakların önem ve değerini daha da artırmıştır. Bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmeler içinde bulunduğumuz yüzyılda en önemli doğal kaynağın genetik kaynaklar olduğunu göstermiştir. Bu kaynaklara sahip çıkmak genetik materyallerin muhafaza edilmesinin yanında bunların yararlı hale dönüştürülmesini zorunlu kılmaktadır. Özellikle modern biyoteknolojide sağlanan gelişmeler organizmaların bir bütün olarak değerlendirilmesinin gerekliliğini ortaya koymuştur. Son yıllarda dünya genelinde doğal ortamların sahip olduğu biyoçeşitliliği ortaya çıkarmaya yönelik çalışmalar büyük hız kazanmıştır. Bu bağlamda her ülke kendi doğal bitkisel zenginliklerini tam olarak ortaya çıkartacak çalışmaları yapma, sahip olduğu kaynakların sürdürülebilir koruma ve kullanım dengesini kurma yönündeki uygulamalara büyük önem vermektedir. Türkiye biyolojik çeşitlilik açısından küçük bir kıta özelliği göstermekte ve bulunduğu ılıman iklim kuşağında bitkiler açısından oldukça zengin bir ülke konumundadır. Bu görüş ülkemizin yüzölçümü bakımından kendisinin yaklaşık on üç katı büyüklüğünde olan Avrupa Kıtası'nın sahip olduğu bitki türüne eşdeğer tür sayısı içermesiyle desteklenmektedir. Son yapılan floristik çalışmalar ve değerlendirmeler ışığında, ülkemizde 12000'in üzerinde bitki taksonunun yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Ülkemiz sınırları içerisinde yayılış gösteren bu türlerin yaklaşık dörtte biri endemiktir. Türkiye aynı zamanda birçok cinsin gen merkezi olarak da dikkat çekmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarla ülkemiz kaynaklı yeni türlerin bilim dünyasına tanıtılması, hali hazırda bitkisel kaynaklarımızın tam olarak ortaya çıkartılmadığını göstermektedir.

Türkiye'de yayılış gösteren ve tür çeşitliliği açısından dikkat çeken cinslerden biri *Tragopogon* cinsidir. *Tragopogon* cinsi, papatyagiller ailesinden süt salgısı ihtiva eden türleri içermektedir. Anadolu'da bu cinse ait türler, genel olarak "yemlik" adıyla

bilinmektedir. Gerek süs bitkisi ve gerekse etnobotanik özellikleri bakımından da dikkat çeken bu cinsin üyeleri, birçok yörede yemeklerde veya halk ilacı olarak da kullanılmaktadır. Cinsi temsil eden Türkiye türlerinin çoğu, İran-Turan floristik bölgesinde yayılış göstermektedir. Cinsin ülkemizde yayılış gösteren tür sayısı, Türkiye Florasının yazım tarihi olan 1975'ten bu yana çok fazla değişmemiştir. Ne var ki bu durum, cinsin ülkemizdeki durumunun tam olarak ortaya konulmasından değil, sağlıklı ve yeterli olmayan örnekler üzerinden çalışmaların yürütülmüş olmasından ve/veya cinsin taksonomik karmaşıklığından kaynaklanmaktadır. Hala ülkemizde yayılışı kesinleşen bazı türlerin betimleri; çiçek rengi, olgun aken özellikleri ve diğer bir takım botanik özellikleri bakımından eksiktir. Bununla birlikte Türkiye'de yayılış gösteren şüpheli türlere ait kayıtlara da yer verilmektedir. Bu durum cinsin ülkemizde yayılış gösteren taksonlarının hala tam olarak ortaya konulmadığının bir göstergesidir. Ayrıca dünya genelinde yayılış gösteren türlerin önemli bir kısmının Türkiye'de bulunması, ülkemizi bu cinsin yayılış gösterdiği önemli merkezlerden biri haline getirmiştir.

Cinste gözlenen (tür içi ve türler arası) başarılı melezler ve çeşitli seviyelerdeki poliploidi düzeyleri morfolojik varyasyonların kaynağı olarak görülmektedir. Ancak söz konusu bu varyasyonlar hakkında değişik araştırmacılar tarafından farklı yorumlamalar yapılmıştır. Dolayısı ile taksonomik açıdan son derece problemlili olan bu cinsin hem ülkemiz hem de dünyadaki tüm türlerinin tam olarak ortaya konulması gerekmektedir.

Yukarıda özetlenen nedenler dikkate alındığında; ülkemizin önemli gen kaynaklarından biri olan ve çeşitli çalışmalarda belirtildiği üzere taksonomik durumu hala netlik kazanmamış olan *Tragopogon* cinsinin kapsamlı bir şekilde ele alınıp incelenmesi gerekmektedir. Birçok bilim adamı yaptıkları çalışmalarda bu yöndeki farklı düşünceleri ortaya koymuşlardır. Yapılan bu çalışmanın amaçları; Türkiye'de yayılış gösteren *Tragopogon* türlerinin kesin olarak belirlenmesi, varlığı kesinleşen türlerin yayılış bilgilerinin ve haritalarının oluşturulması veya güncellenmesi, endemik türlerin tehlike kategorilerinin ve popülasyon durumlarının tespit edilmesi, varlığı kesinleşen türlerin betimlerinin yeniden gözden geçirilip genişletilmesi ve/veya güncellenmesi, ülkemiz türlerinin kromozom sayılarının ve ploidi düzeylerinin tespit edilmesi, aken mikromorfolojik özelliklerinin ortaya konulması, palinolojik özelliklerin tespiti ve türlerin bazı moleküler özelliklerinin ortaya konulması şeklinde sıralanabilir. Bu çalışma ile ortaya konulacak bilgi ve bulguların, gerek Türkiye'de ve gerekse dünyada yayılış gösteren cinsin türleri ile ilgili önemli bir boşluğu dolduracağı açıktır.

1.2. *Tragopogon* L. Cinsinin Dünyadaki Genel Dağılışı ve Ülkemizdeki Durumu

Asteraceae 23600 tür ile Kapalı Tohumlu Bitkilerin (Angiospermae) en büyük ve en geniş yayılışlı familyasıdır (APG III, 2009). Bu familya ülkemizde de sahip olduğu tür sayısı bakımından birinci sırada yer almaktadır (Güner vd., 2000). *Tragopogon*, Asteraceae familyasının Lactuceae tribusuna dahil olan ve dünyada yaklaşık 150 tür ile temsil edilen bir cinstir (Bremer, 1994; Soltis vd., 2004; Mavrodiev vd., 2005). 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). Buradan hareketle, *Tragopogon* cinsine ait türlerin yayılış alanı Akdeniz, Karadeniz, Hazar ve Aral denizleri ve komşu dağlık bölgeleri de kapsayan yaklaşık 3 milyon km²'lik alana denk gelen Paratetis Bölgesine karşılık gelmektedir (Bremer, 1994; Sprovieri vd., 2003; Mavrodiev vd., 2005). Bu cinse ait olan taksonların çoğunluğu ise İran, Irak, Afganistan ve bu ülkelere komşu bölgeler olan Kafkas ülkeleri ve Türkiye'de bulunmaktadır. *Tragopogon* cinsi üyeleri, yarı kurak ve step benzeri alanlarda yoğun olarak yayılış göstermektedir (Carni, 1997; Fekete vd., 2002; Safronova, 2008). Kurak alanlarda kolay yayılış göstermesi ve hızlı değişim geçirebilmesinden dolayı, *Tragopogon* cinsindeki çeşitliliğin yüksek olduğu belirtilmiştir (Bell vd., 2012). And Dağları, Kanarya ve Havai Adaları, Güney Afrika ve Akdeniz ikliminin görüldüğü bazı kesimlerin de içinde yer aldığı bölgeler, zengin bitki biyoçeşitliliğine ev sahipliği yapmaktadır (Paun vd., 2005; Linder, 2008; Sauquet vd., 2009). Akdeniz iklimi görüldüğü alanlarda, kurakçıl çalılıklar, kısa boylu ormanlar ve çayırılık alanlar gibi farklı vejetasyon tiplerinin oluşmasını sağlamaktadır (Bell vd., 2012). Bundan dolayı *Tragopogon* cinsinin Akdeniz türleri, *Tragopogon*'daki çeşitliliğin ana sebebi olarak görülmekteydi (Mavrodiev, 2005). Fakat son zamanlarda yapılan araştırmalar, *Tragopogon* cinsindeki çeşitliliğin çıkış noktasının, kışların soğuk geçtiği ve yağış rejiminin yıl boyunca düzenli dağıldığı daha doğu ve kuzey doğu bölgeler (İran, Kafkasya) olabileceği belirtilmektedir (Bell vd., 2012).

Literatür verilerine göre; Rus Florasında 79 (Borisova, 1964), İran Florasında 37 (Rechinger, 1977) ve Avrupa Florasında 20 (Richardson, 1976) *Tragopogon* taksonu bulunmaktadır. *Tragopogon* cinsi, Türkiye Florası'nda 25 tür, toplam 29 tür altı taksonla temsil edilmektedir (Matthews, 1975; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000). Bunun yanında Matthews (1975) *T. graminifolius* DC., *T. tommassinii* Schultz, *T. brevirostris* DC. var. *lithuanicus* Besser ex DC. ve *T. elatior* Steven taksonlarını şüpheli olarak kayıt vermiştir.

Bu taksonlardan *T. graminifolius* taksonuna ait Ağrı Dağı'ndan toplanmış bir örnek (B. Post 2116) Matthews (1975) tarafından görülmüş fakat bu örneğin *T. reticulatus* Boiss. & Huet. taksonuna ait olduğu belirtilmiştir. *T. graminifolius*'a ait diğer örneğin ise kayıtlarda geçtiği fakat bu kayıta ait örneğin görülmediği ve bu örneğin yanlış teşhis edilmiş olabileceğinden bahsedilmektedir. Matthews (1975), İznik (Bursa)'ten toplanmış olgun akeni olmayan örneğin Kuzey Balkanlar'da yayılış gösteren *T. tommasinii* taksonuna ait olmadığını ve yanlış teşhis edildiğini belirtmiştir. *T. brevirostris* var. *lithuanicus* taksonu için Florada Çoruh lokalitesi verilmektedir. Fakat bu taksonun Litvanya'da yayılış gösterdiği ve coğrafik şartlar göz önüne alındığında Çoruh'un *T. brevirostris* var. *lithuanicus* için uygun bir alan olamayacağından bahsedilmektedir (Matthews, 1975). Florada *T. elatior* taksonuna ait toplama bilgisi olarak kayıtlara geçen Kırklareli ve Erzurum lokaliteleri verilmektedir. Bu lokalitelerden Kırklareli lokalitesinin teyit edilmesi gerektiği belirtilmiş ve Erzurum lokalitesinin bu takson için yayılış gösterebileceği bir alan olamayacağından bahsedilmektedir (Matthews, 1975). Şüpheli olarak kayıt verilen taksonların yanı sıra *T. vaginatus* Ownbey & Rech. 10. ciltte yayınlanmış olan bir taksondur (Davis vd., 1988). Bu tür daha önce Matthews (1975) tarafından *T. pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Čelak. olarak teşhis edilen Nöe'nin 159 nolu örneğine dayanılarak ülkemizden kaydedilmiştir (Davis vd., 1988). En son Güner vd. (2000) tarafından *T. sinuatus* Avé-Lall türü ülkemizden kayıt olarak verilmiştir.

Çiçek rengi ve aken ile ilgili bilgilere sahip olmadan, *Tragopogon* cinsine ait taksonların teşhisinin doğru şekilde yapılması neredeyse imkânsızdır. Ancak, Türkiye Florası kayıtlarına göre ülkemizde yayılış gösteren endemik iki takson olan *T. subacaulis* O. Schwarz'ın çiçek rengi ve *T. aureus* Boiss.'in akeni ile ilgili özellikleri bilinmemektedir (Matthews, 1975). Bununla birlikte, ülkemizde de yayılış gösteren bazı *Tragopogon* taksonları Greuter (2003) ve Greuter ve Von Raab-Straube (2007) tarafından ele alınmıştır. Bu taksonlardan *T. porrifolius* L. taksonu, *T. porrifolius* L. subsp. *eriospermus* (Ten.) Greuter taksonunun, *T. longirostris* Bisch ex. Schultz var. *longirostris* taksonu ise *T. porrifolius* L subsp. *longirostris* (Sch. Bip.) Greuter taksonunun sinonimi haline getirilmiştir. Coşkunçelebi ve Gültepe (2012) tarafından yapılan çalışmada ülkemizde yayılış gösteren *Tragopogon* takson sayısının 25 olduğu, ancak bunların 3 (*T. balcanicus* Velen, *T. pusillus* M.Bieb ve *T. vaginatus*) tanesinin şüpheli olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışma ile Türkiye Florası yazımında unutulmuş *T. dshimilensis* C. Koch taksonu tekrar ortaya çıkarılmış ve Florada şüpheli olarak kaydı verilen *T. graminifolius*'un kesin olarak

yayılış gösterdiği tespit edilmiştir (Coşkunçelebi ve Gültepe, 2012). Bu çalışmada *T. longirostris* Sch. Bip. var. *abbreviatus* Boiss. taksonu *T. porrifolius* L. taksonu altına taşınarak taksonomik düzeyi alttür (*T. porrifolius* L. subsp. *abbreviatus* (Boiss.) Coşkunçelebi & M.Gultepe) şeklinde düzenlenmiştir. Ayrıca ülkemizde yayılış gösteren *Tragopogon* taksonlarının 7 tanesinin endemik olduğu ve endemizm oranının % 28 olduğu belirlenmiştir (Coşkunçelebi ve Gültepe, 2012).

Tragopogon taksonomik olarak problemlili bir cins olup, türler arasındaki morfolojik varyasyonlar değişik araştırmacılar tarafından farklı şekilde yorumlanmakta ve bunun sonucu olarak da taksonomik ve nomenklatür karışıklıklar ortaya çıkmaktadır (Mavrodiev vd., 2005, 2007). Cins içerisinde yaygın bir süreç olan melezleşme bu taksonomik problemleri daha da artırmaktadır (Ownbey, 1950; Krahulec vd., 2005). Melezleşme ile birlikte cins içerisinde poliploidleşmenin meydana gelmesi, *Tragopogon* cinsinin türleşmesinde daha da önemli bir mekanizma olarak karşımıza çıkmaktadır (Ownbey ve McCollum, 1953; Mavrodiev vd., 2008a). Bugüne kadar türler ve türlerin genleri üzerinde yapılan moleküler çalışmalar, *Tragopogon* cinsinin filogenisini henüz ortaya çıkaramamıştır (Bell vd., 2012).

1.3. *Tragopogon* Cinsinin Botanik Özellikleri

Lactuceae liguliflorae altfamilyasındaki oymaklardan biridir. Bu oymağın üyelerinde kapitulum homogam, çiçeklerin tamamı ligulat ve hermafrodittir. Ligula 5 loplu sarı, mavi veya morumsu, nadiren beyaz renklidir. İvolukrum otsu veya zarsı; fillariler bir veya birkaç sıralıdır. Reseptakulum paleaya sahip veya değildir. Anterin tabanı sagitat, stilusun kolları ince veya filiformdur. Akenler çoğunlukla gagalıdır. Pappus tüylü veya nadiren pullu ya da pappus yoktur (Davis, 1975). Bu oymağın üyeleri süt salgısı ve kapitulumunda dilsel çiçekler ihtiva etmesiyle diğer Asteraceae oymaklarından kolaylıkla ayırt edilebilirler (Whitton vd., 1995).

Tragopogon cinsini oluşturan türler; bir, iki veya çok yıllık otsu bitkiler olup gövde basit veya dallanmış, silindirik kazık köke sahiptirler. Yapraklar basit, paralel damarlı linear, lanseolat, linear-lanseolat veya ovat, genellikle tabanda genişlemiştir. İvolukral brakteler (fillariler) tek sıralı, eşit uzunlukta ve lanseolatdır. Dilsel çiçekler sarı veya mordur. Meyveler (aken) genellikle uzamış ve belirgin bir gagaya sahiptir. Akenler, çoğunlukla 5-10 arası sırt çizgisine sahip, sırt çizgileri pullu veya pürüzlüdür. Pappus tek

sıralı, kalıcı ve çoğunlukla plumoz, belirgin bir annulus ile akenden ayrılmaktadır (Matthews, 1975; Blanca ve Diaz De La Guardia, 1997).

Yapraklar paralel damarlı, pedunkul az çok/çok şişkinleşmiş, fillari, aken ve pappusun en uzun olabildiği cinstir (Kilian vd., 2009). *Tragopogon* bu özellikleri ile aynı oymak içerisinde bulunan diğer cinslerden ayrılmaktadır.

Cinsin sistematikteki yeri ise şöyledir (Cronquist, 1968; APG III, 2009).

Alem	: Plantae
Bölüm	: Magnoliophyta
Sınıf	: Magnoliopsida
Takım	: Asterales
Aile	: Asteraceae
Altaile	: Liguliflorae
Oymak	: Lactuceae
Altoymak	: Scorzonerinae
Cins	: <i>Tragopogon</i>

1.4. *Tragopogon* Cinsinin Etnobotanik Özellikleri

Bu cinsin üyeleri morfolojik olarak *Scorzonera* L. cinsine oldukça benzerlik göstermektedir. Bu yönü ile iki cins fazlaca karıştırılmakta ve aynı grup içerisinde değerlendirilmektedir. Örneğin, *Tragopogon* cinsi üyeleri ülkemizin bazı yörelerinde tekesakalı ve yemlik olarak adlandırılmaktadır. Ancak, halk arasında tekesakalı olarak adlandırılan türler incelendiğinde, aynı oymak içerisinde yer alan *Scorzonera* cinsine ait üyeler oldukları anlaşılmaktadır. *Tragopogon* cinsine ait bitkiler halk arasında farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Bu cinse ait bazı taksonların (*T. aureus* Boiss., *T. buphthalmoides* (DC) Boiss., *T. dubius* Scop., *T. latifolius* Boiss) genç sürgünleri, taze olarak ya da kavrularak ülkemizin farklı yörelerinde sebze olarak tüketilmektedir (Baytop, 1994; Cansaran vd., 2007; Akan vd., 2008; Deniz vd., 2010; Özdemir ve Alpınar, 2010-2011). *T. porrifolius* subsp. *longirostris* ise farklı yörelerde hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir (Yapıcı vd., 2009). *T. dubius*, halk arasında sindirim sistemi bozukluklarının tedavisinde ilaç olarak kullanılmaktadır (Demirci, 2012). Bununla beraber farklı ülkelerde *Tragopogon* cinsine ait bazı türlerin (*T. buphthalmoides*, *T. coelesyriacus*

Boiss., *T. collinus* DC., *T. dubius*, *T. pratensis* L.) kültürü yapılmakta, kök, gövde ve yaprakları taze olarak yenmekte ve salatalarda kullanılmaktadır (Richardson, 1976; Pieroni ve Guisti, 2009; Al Qur-an, 2010). Bu cinsin türlerinin çoğu, Kafkas ve Orta Asya ülkelerinde gıda olarak tüketilmekte ve köklerinde fazla miktarda inülin içerdiklerinden (Kierstan, 1978) kahve yerine kullanılmaktadırlar (Borisova, 1964). *T. dubius* taksonunun çiçeklerinden elde edilen özsuğu, Pakistan’da özellikle çocuklarda kulak enfeksiyonları ve hastalıklarının tedavisinde (Khan vd., 2011), *T. pratensis* türü ise Hindistan’da kabızlık ve çeşitli karın ağrıların tedavisinde ilaç olarak kullanılmaktadır (Singh, 2012). *T. porrifolius* kurt dökücü, antimikrobiyal, antikoagülant ve iştah açıcı özelliklerinden dolayı Güney Batı İran’da halk arasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Chalechale, 2013).

1.5. *Tragopogon* Cinsi Üzerinde Gerçekleştirilen Diğer Çalışmalar

Yapılan literatür araştırmasına göre bugüne kadar *Tragopogon* cinsinin dünyadaki bütün taksonlarını içeren kapsamlı bir çalışmanın olmadığı görülmüştür (Mavrodiev vd., 2005; Mavrodiev vd., 2013). Ancak cins üzerindeki ilk kapsamlı çalışmayı yapan De Candolle, *Tragopogon* cinsini taksonomik bir kategori olmayan iki büyük gruba ayırmıştır (Mavrodiev vd., 2005). De Candolle birinci gruba, kapitulunun altında şişkinleşmiş pedunkula sahip olanları, ikinci gruba ise şişkinleşmemiş olanları yerleştirmiştir. Daha sonra Boissier, özellikle çiçek renklerini dikkate alarak cinsi iki büyük gruba ayırmıştır (Boissier, 1875). Sarı dilsli (ligula) çiçeğe sahip türleri “Flaviflora”, mor dilsli çiçeğe sahip olan türleri ise “Rubriflora” grubu içerisine yerleştirmiştir. Yukarıda açıklanan başlangıç çalışmalarından sonra Nikitin (1930), Artemchzyk (1937) ve Regel, (1937, 1955) gibi birçok araştırmacı cins ile ilgili yeni türler tanımlamış olmalarına rağmen, yeni bir sistem önermemişlerdir. Artemchzyk (1948) Ukrayna’da yayılış gösteren *Tragopogon* türlerini *Majores*, *Orientalis* ve *Dasyrhynchifor mes* olmak üzere üç seri altında toplamıştır. Ancak bu serilerin sadece Ukrayna’da yayılış gösteren üyeleri için betimlere yer verilmiştir. Artemchzyk (1948) bu çalışmasında, *Tragopogon* cinsini evrimsel bakımdan da incelemiş ve cinsin gen merkezinin Doğu Akdeniz olduğunu ileri sürmüştür. Ayrıca çalışmada *T. majus* Jacg., *T. orientalis* L. ve *T. dasyrhynchus* Artemcz. türlerinin, Avrupa’da yayılış gösteren türlerin ataları olduğu belirtilmiştir. Kuthatheladze (1957), *Tragopogon* cinsinin Kafkasya’da yayılış gösteren 32 türünü ele alarak, *Brevirostres* Kuth., *Collini* Kuth., *Angustissimi* Kuth., *Majores* (Artemcz.) Kuth. ve *Profundisulcati* Kuth. olarak adlandırdığı

5 seksiyon önermiştir (Mavrodiev vd., 2005). Kuthatheladze (1957), *Tragopogon* cinsinin tipik bir Akdeniz cinsi olduğunu ve seksiyonlardan *Brevirostres*'in en ilkel, *Profundisulcati*'nin ise en gelişmiş seksiyon olduğunu belirtmiştir. Bunun yanı sıra atasal taksonun sarı çiçek rengine sahip kısa gagalı ve çok yıllık olduğunu ileri sürmüştür.

Borisova (1964) Rus Florası'nda 79 türün morfolojik özelliklerini dikkate alarak *Tragopogon* cinsi için yeni bir sınıflandırma sistemi ortaya koymuştur. Bu sistemde *Tragopogon* cinsini 17 seksiyon altında incelemiştir. Bu seksiyonlardan *Angustissimi* 3, *Bessera* Boriss. 4, *Brevirostres*. 13, *Chromopappus* Boriss. 2, *Dasyogon* Boriss. 1, *Dybianskya* Boriss. 1, *Hebecarpus* Boriss.1, *Kemularia* Boriss. 1, *Krascheninnikovia* Boriss. 1, *Macropogon* (Kuth.) Boriss. 1, *Majores*. 5, *Nikitinia* Boriss. 4, *Profundisulcatia*. 11, *Rubriflori* Boiss. 11, *Sosnovskya* Boriss. 4, *Tragopogon* 14 ve *Tuberosi* (Kuth.) Boriss. 2 tür ile temsil edilmektedir.

Rechinger (1977), İran Florası'nda Borisova (1964)'nın önerdiği sistemi kabul ederek *Tragopogon* cinsini ele almış ve Akdeniz floristik bölgesi içerisinde cinsin tür çeşitliliğinin doğuya doğru gidildikçe arttığını belirtmiştir. Klovov (1981) Ukrayna türleri üzerinde yaptığı çalışmada Borisova (1964)'nın önerdiği *Nikitinia*, *Brevirostres* ve *Bessera* seksiyonlarında yer alan türler ile *Tragopogon* seksiyonunun bazı türlerini yeni bir seksiyon altında toplamış fakat bunu kurallara uygun biçimde adlandırmamıştır. Geçerli şekilde yayınlanmamış bu seksiyonun kısa gagaya sahip atasal taksonlardan türevlendiğini ileri sürmektedir.

Mavrodiev vd. (2005)'e göre, Tzvelev (1985) Rusya'nın Avrupa bölümünde yayılış gösteren 23 *Tragopogon* türünü ele alarak yeni bir taksonomik sistem ileri sürmüştür. Tzvelev çalışmada Borisova'nın (1964) tanımlamış olduğu *Brevirostres*, *Majores*, *Collini* ve *Tragopogon* seksiyonlarını kabul etmiş fakat *Hebecarpus*, *Nikitinia* ve *Bessera* seksiyonlarını kabul etmemiştir. Aynı çalışmada Tzvelev (1985), diploid türlerin çoğunun melez orijinli olduğunu ileri sürmüş olmasına rağmen, poliploid olarak bilinen türlerin muhtemel ataları hakkında herhangi bir öneride bulunmamıştır. Ancak çok yıllık olma, sarı çiçek rengi, gagasız aken ve $2n=14$ kromozom sayısının atasal karakterler olduğunu ifade etmiştir. Nazarova (1991), Kafkasya'da yayılış gösteren *Tragopogon*'lar üzerinde yaptığı çalışmada, Borisova (1964)'nın ileri sürmüş olduğu *Tragopogon*, *Tuberosi*, *Collini* (= *Rubriflori*), *Angustissimi*, *Majores*, *Chromopappus* ve *Profundisulcati* seksiyonlarını aynen kullanmıştır. Tzvelev (1985)'in aksine Nazarova (1991) melezleşmenin diploid *Tragopogon* taksonları açısından önemli olmadığını ifade etmiştir. Bu çalışmada, birkaç

Tragopogon türünün allopoliploid olduğunu belirtmiş fakat poliploidlerin muhtemel ataları hakkında bilgi vermemiştir.

Tragopogon cinsi, Rus Florası (Borisova, 1964) ve İran Florası (Rechinger, 1977)' nda alt cinslere veya seksiyonlara ayrılmıştır. Ancak, bu durumun suni grupların oluşmasına sebebiyet vermekte olduğu belirtilmektedir (Mavrodiev vd., 2005). Avrupa Florası (Richardson, 1976) ve Türkiye Florası (Matthews, 1975)'da ise Boissier (1875)'in önerdiği ve taksonomik olarak bir kategori olmayan ve çiçek rengi bakımından neredeyse varyasyon göstermeyen *Rubiflora* (mor) ve *Flaviflora* (sarı) grupları kullanılmıştır.

Blanca ve Diaz De La Guardia (1997) ülkemiz türlerinden *T. dubius* ve *T. pratensis*'i de içeren 7 *Tragopogon* taksonunun akenleri üzerinde taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve stereo ışık mikroskobu (IM) ile gerçekleştirmiş olduğu çalışmada, sistematik açıdan; akenin büyüklüğü ve şekli, sırt çizgi sayısı, pullar ve pullar arası süsler gibi önemli karakterler tespit etmiştir.

Zidorn vd. (2005, 2006) tarafından *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* (Ten.) Greuter ve *T. pratensis* subsp. *orientalis* (L.) Čelak. taksonları üzerinde fitokimyasal analizler yapılmıştır. Bu taksonların dihidroizokumarin benzofenon ve dihidrostilben kimyasallarına sahip oldukları belirlenmiştir. Çoruh vd. (2007) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise *T. aureus* olduğu belirtilen taksonunun yüksek antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir. *T. porrifolius* taksonunun toprak üstü kısımlarının fenolik içeriğinin incelendiği bir çalışma ile cins için yeni bir bileşik olan C-flavonglycoside isoschaftoside rapor edilmiştir (Sareedenchai vd., 2009). Turan vd. (2010) tarafından *Tragopogon* cinsine ait türü belirtilmemiş bir örneğin mineral içeriği tespit edilmiştir. Riu-Aumatell vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada *T. porrifolius* taksonunun içeriğinde, sesquiterpenler, esterler, asitler, alkoller ve hidrokarbonlar tespit edilmiştir. Mavi vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada *Tragopogon* cinsine ait türü belirtilmemiş örneğin yüksek oranda fenolik içeriğe sahip olduğu bulunmuştur. *T. pratensis* türünün fenolik içeriği araştırılmış 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).

Metchalfe ve Chalk (1950) Asteraceae üyelerinin genel ve ekolojiye bağlı anatomik farklılıklarını ortaya koyduğu çalışmada, *Tragopogon* taksonlarında trikom bulunmadığını belirtmiştir. Akçin (2007) tarafından *T. latifolius* taksonunun yaprağı

anatomik olarak incelenmiş ve ekvifasiyal yaprak tipine sahip olduğu tespit edilmiştir. Quereshi vd. (2008a), *T.dubius* ve *T. gracilis* D.Don. taksonlarını yaprak anatomileri bakımından karşılaştırmış ve bu iki taksonun yaprak anatomisi yönünden benzer olduğunu rapor etmişlerdir. Aynı çalışmada incelenen türlerin yapraklarında kristallerin bulunduğu belirlenmiştir. Fritz ve Saukel (2011) tarafından tıbbi öneme sahip Cichorieae Chevalier (Lactuceae) tribusunda yer alan farklı cinslere ait 18 türün toprak altı organları anatomik olarak incelenmiştir. Bu çalışmada *Tragopogon*'u temsilen *T. dubius* ve *T. pratensis* taksonları kullanılmış ancak bu taksonlar arasında anatomik açıdan herhangi bir fark tespit edilememiştir. Ancak aynı çalışmada perforasyon tablaları (ağsı veya dairsel) bakımından *Tragopogon* ve *Scorzonera* cinslerine ait taksonların farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Jorritsma-Wienk vd. (2007) tarafından yol kenarı ve çayırılık alanlarda yayılış gösteren *T. pratensis* taksonuna ait altı popülasyonun tohum çimlenmesi ve fide gelişimi üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada yol kenarında büyüyen bireylerde, tohum çimlenmesinin daha yüksek olduğu, uzun boylu çayırlarda yetişen bireylerde ise fide büyümesinin kısa boylu çayırlarda ve yol kenarlarında yaşayan bireylerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Van Mülken vd. (2005) tarafından *T. pratensis* taksonunun kapitulumunda bulunan merkezi ve çevresel akenlerin çimlenme potansiyelleri üzerine yapılan çalışmada, çimlenmenin tohum büyüklüğünden kaynaklandığı, farklı morfolojilerin çimlenmeyi etkilemediği belirtilmiştir. Mangold ve Lansverk (2013) tarafından gerçekleştirilen diğer bir çalışmada, korunmuş alanlarda, *T. dubius*'un hızlı bir şekilde geliştiği ve yayıldığı için işgalci tür pozisyonuna geçtiği belirtilmiştir. Bu taksonun yayılışının kontrol altına alınması için erken safhada 2,4-Dichlorofenoksiasetik asid uygulaması gerçekleştirilmiş ve olumlu sonuçlar alınmıştır.

Tragopogon cinsi belirgin ekinalophat tipe polene sahiptir. Cinsin poleninde lakünün, tektum ve kolumella'dan yoksun olduğu ve ektekzinin ise ince bir alt tabakayla (foot layer) temsil edildiği belirtilmiştir. Bu özelliğinden dolayı *Tragopogon* cinsi, Lactuceae tribusu içerisinde kolaylıkla ayırt edilebilen bir polen tipine sahiptir (Wodehouse, 1935; Blackmore, 1981, 1982; Blackmore ve Barnes, 1987).

Tragopogon cinsinin de yer aldığı *Scorzonerinae* alt tribusunda apertür özellikleri, sayıları ve ekzin yapısı gibi karakterlerin taksonomik öneme sahip olduğu ve bu karakterlerin cinslerin ayırımında kullanılabileceği belirtilmiştir (Nazarova, 1997). Özellikle lakün sayıları ve düzenlenmesi cinslerin ayrılmasında kullanılan en önemli taksonomik karakterlerdendir (Wodehouse, 1935; Askerova, 1976, 1987). Blackmore

(1982) Scorzonerae alt tribusunda yer alan cinsleri palinolojik açıdan incelemiştir. Bu çalışmada yakın olan bazı cinslerin polen özellikleri bakımından önemli farklılıklar gösterdiği ortaya konmuştur. Blackmore (1982), polen karakterlerine göre *Epilasi* ve *Scorzonera* cinslerinin oldukça farklı cinsler olduğunu belirtmiştir. Ancak, aynı çalışmada palinolojik özellikler bakımından *Geropogon* cinsinin *Scorzonera* cinsi içerisinde ele alınabileceğine işaret edilmiştir. Bununla beraber, *Geropogon* cinsinin durumu konusunda farklı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu da vurgulanmıştır. Fakat morfolojik olarak önemli benzerlikleri olan *Scorzonera* ve *Tragopogon* cinslerinin, polen özellikleri bakımından birbirlerinden kolaylıkla ayrılabilmesi gösterilmiştir (Blackmore, 1982). Aynı çalışmada, lakün ornamentasyonu ve sayısına göre alttribus içerisinde *Scorzonera humilis* tip, *Scorzonera laciniata* tip, *Scorzonera hispanica* tip, *Scorzonera lanata* tip, *Tragopogon* tip, *Tourneuxia* tip ve *Epilasia* tip olmak üzere yedi polen tipi belirlenmiştir. *Tragopogon* tip polenlerde 3 ekvatorial, 6 interapertural ve 6 abpolar lakün bulunduğu belirtilmiştir.

Qureshi vd. (2008b) polen çapı, ekzin kalınlığı ve yüzey süslemesi gibi karakterleri esas alarak, *Scorzonera*, *Tragopogon* ve *Sonchus* L. cinslerine ait bazı taksonların polenlerini incelemiştir. Palinolojik verilerin sayısal analizi *Sonchus* taksonlarının *Tragopogon* ve *Scorzonera* taksonlarından kolaylıkla ayrıldığını ortaya koyarken; aynı karakterlerin *Tragopogon* ve *Scorzonera* taksonlarını ayırmada ise etkili olmadığını göstermiştir. Qureshi vd. (2008b) yaptıkları çalışmada palinolojik özelliklerin tek başına taksonomik sınıflandırmada kullanılamayacağı sonucuna varmışlardır. Fakat palinolojik karakterlerin morfolojik özelliklerle birlikte değerlendirilmesi durumunda, bu iki cins ait taksonların birbirlerinden ayrılabilmesi belirtilmiştir.

Son zamanlarda moleküler teknikler kullanılarak *Tragopogon* cinsi üzerinde birtakım çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Mavrodiev vd. (2004) tarafından yapılan çalışmada Scorzonerae alttribusunda yer alan *Scorzonera* ve *Geropogon* cinsi üyeleri ile birlikte *Tragopogon* cinsinin bazı üyeleri (çoğunluğu Rusya'da yayılış gösteren) İçsel Kopyalama Bölgesi (ITS) dizileri kullanılarak filogenetik olarak analiz edilmiştir. Bu analiz ile Avrupa florasında *Tragopogon* altında ele alınan monotipik *Geropogon* cinsinin *Tragopogon*'dan kolaylıkla ayrıldığı ve ayrıca *Tragopogon* cinsinin monofiletik bir cins olduğu ortaya konulmuştur. Mavrodiev vd. (2005)'nin bir diğer çalışmasında bazı *Tragopogon* taksonları ITS ve Dışsal Kopyalama Bölgesi (ETS) dizileri bakımından değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, Borisova (1964) tarafından Rus Florası için önerilen bazı seksiyonların monofiletik olduğu sonucuna varılmıştır. Mavrodiev vd. (2007)'nin gerçekleştirmiş

oldukları bir diğer moleküler çalışmada ise *T. porrifolius* türünün polifiletik bir kökene sahip olduğu ortaya konulmuştur. Suarez-Santiago vd. (2011) tarafından İspanya’da yapılmış olan çalışmada, daha önce *T. dubius* olarak tanımlanan bazı örnekler, morfolojik ve moleküler veriler sonucunda *T. lainzii* V. N. Suarez-Santiago, P. S. Soltis, D. E.Soltis, C. Diaz de la Guardia & G. Blanca olarak yayınlanmıştır.

1.6. *Tragopogon* Cinsinde Melezleşme ve Poliploidi

Angiosperm genomları şaşırtıcı bir biçimde karyotipik (kromozom sayısı ve translokasyon), genetik (mutasyon, delesyon, retroelement transpozisyonu) ve epigenetik (DNA metilasyonu, histon metilasyonu/asetilasyon) değişimlere karşı önemli sayılabilecek bir esnekliğe sahiptir (Blanc ve Wolf, 2004; Bowers vd., 2003). Bu esneklik aynı zamanda poliploidlerin oluşumuna, belirlenmesine ve yaygın hale gelmesine de olanak vermektedir (Tate vd., 2006).

Genom katlanması olarak bilinen poliploidi; ökaryotların çoğunda, özellikle çiçekli bitkilerde görülen önemli bir süreçtir. Poliploidler, genetik olarak birbirinden uzak olan iki türün melezleşmesinden veya aynı türdeki kromozomların katlanması sonucu meydana gelmektedir. Poliploid olan bitkilerin çoğunluğunun da allopoliploid olduğu belirtilmektedir (Tate vd., 2006).

Angiosperm taksonlarının yaklaşık olarak % 47-52’sinin, eğreltilerde ise % 43-95’inin poliploid orijine sahip tahmin edilmektedir (Grant, 1981). Poliploidi olayının bitkiler aleminde bu kadar yaygın olmasına rağmen, poliploidi ile ilgili çok sayıda görüş henüz tam anlamıyla açıklanamamıştır (Soltis ve Soltis, 1993, 1995). Geleneksel görüşe göre her poliploid tür, tek bir olay sonucu meydana gelir ve bu olay sonucu aynı genetiğe sahip türlerin oranı artar (Ownbey ve McCollum, 1953; Soltis ve Soltis, 1993). Bir görüşe göre poliploidi, türün devamlılığını tehdit eden önemli bir faktördür (Wagner, 1970, Wagner ve Wagner, 1980). Çünkü yeni poliploidler, genetik olarak çeşitlilik göstermeyecek (mutasyonlar ve rekombinasyonlar azalarak bir araya gelen genomlar modifiye olacak) ve genom değişimlere karşı sabitlenmiş olacaktır (Stebbins, 1971). Poliploidi ile ilgili çözülemeyen önemli konulardan bir diğeri ise poliploidlerin diploid akrabalarıyla olan dölleme kapasitesini artırıp arttırmadığıdır. Poliploidlerin eşeyssel sisteminde, kendini döllemeye doğru (Richards, 1986; Hedrick,1987; Barrett ve Shore,

1989) veya en azından yeni oluşan bir poliplodin kendi kendisiyle tamamen üremesine doğru değişim olduğu belirtilmiştir (Ingram ve Noltie, 1995).

Ohno (1970) evrimleşmenin altında yatan temel nedenin gen ve genom katlanması (duplikasyon) olduğunu belirtmiştir. Şimdiye kadar yapılan genom dizileme çalışmaları, bitki türlerinin kendi evrimsel gelişim süreçleri boyunca genomlarının bir ya da daha fazla kez katlandığını göstermiştir (Cui vd., 2006; Fawcett vd., 2009; Van de Peer vd., 2009). Türler arası melezleşme sonucu genomun katlanmasına neden olan ve allopoliploidi olarak adlandırılan olayın, Angiosperm evriminin ana kaynağı olduğuna inanılmaktadır (Soltis ve Soltis, 1995). Doğal ve deneysel allopoliploidler üzerinde önceden yapılan çalışmalarda, birleşmiş atasal genomların aktif, hızlı ve bazı durumlarda genomlar arası muhtemel etkileşimler sonucu tekrar üretilebildiği ve genomun yeniden organize edildiği durumlar gösterilmiştir (Soltis ve Soltis, 1995). Genomun yeniden düzenlenmesi, birkaç nesilde hatta F₁ dölünde de gözlenebilen hem genetik hem de epigenetik değişimleri içermektedir (Chen ve Ni, 2006; Dadejova vd., 2007; Kopecky vd., 2008). Çoğu genetik değişimler dizi (sekans) kayıpları ile birlikte genom küçülmesini (Pestsova vd., 1998; Kashkush vd., 2002) ve genomlar arası kromozomal translokasyonları içermektedir (Kenton vd., 1993). Atasal genlerin epigenetik susturulmasının, kromatin modifikasyonu olarak bilinen ve atasal genomlar arasındaki uyumsuzlukların düzenlenmesiyle meydana geldiği belirtilmektedir (Adams ve Wendel, 2005).

Tragopogon cinsi türler arası doğal ve/veya deneysel melezleme için mükemmel bir cinstir (Mavrodiev vd., 2005). Bu cins için ilk deneysel çaprazlamanın Linne (1760) tarafından yapıldığı ve bu çalışmanın, bitkilerde türler arası ilk deneysel amaçlı çaprazlama olduğu tahmin edilmektedir (Mavrodiev vd., 2005). Daha sonra Focke (1907), Lotsy (1927) ve Winge (1938) gibi araştırmacılar tarafından yapılan çaprazlama deneylerinde bir veya birkaç *Tragopogon* türü kullanılmıştır (Mavrodiev vd., 2005). Doğal melezleşmeler cins içerisinde sıklıkla meydana gelmekte ve Linne'nin ilk rapor ettiği 1760 tarihinden itibaren sürekli gözlenmektedir (Mavrodiev vd., 2005).

Ownbey ve McCollum (1953), cinsin temel kromozom sayısının 6 ve asimetric bir karyotipe sahip olduğunu belirtmiştir. Ownbey (1950), *T. dubius* ve *T. orientalis*, *T. dubius* ve *T. pratensis*, *T. crocifolius* ve *T. dubius*, *T. orientalis* ve *T. pratensis*, *T. porrifolius* ve *T. pratensis* türlerinin bir arada büyüebildiğini, doğal hibridler oluşturduğunu ve bunların bazılarının steril olduğunu, hatta melez tür (*T. pratensis* ve *T. porrifolius*) ve *T. orientalis*

arasında üçlü bir hibridleşmenin de meydana geldiğini ve bunun da steril olduğunu belirtmiştir.

Tragopogon cinsi Astreaceae familyasının sitotaksonomik olarak en iyi bilinen Lactuceae ($x=9$) tribusunun anöploidi sonucu kromozom sayısı altıya inmiş bir temsilcisidir (Tomb, 1978). Hemen hemen bütün *Tragopogon* türleri için muhtemel kromozom sayısının $2n=12$ olduğu rapor edilmiş, *T. crocifolius* (Dablington, 1956) ve *T. pratensis* (Nazarova, 1991) taksonları için ise kromozom sayısının ise $2n=14$ olduğu bildirilmiştir. Fakat bu türler için geçerli olan $2n=14$ sayısı hala tartışma konusudur ve $2n=14$ kromozom sayısının birkaç popülasyonda B kromozomu varlığından kaynaklandığı ileri sürülmüştür (Nazarova, 1991). *Tragopogon* taksonlarının morfolojik açıdan birbirlerine oldukça benzer oldukları ve melezleriyle morfolojik ve sitotaksonomik olarak uyum gösterdikleri belirtilmiştir (Wilson, 1983). Aynı zamanda *Tragopogon* cinsinde melezleşme sonucu meydana gelen bireylerin üretken olduğu bildirilmektedir (Wilson, 1983). Ayrıca 27 *Tragopogon* türünün kromozom sayısının verildiği bu çalışmada incelenen türlerden 24 tanesinin diploid, 3 tanesinin ise tetraploid olduğu tespit edilmiştir. Wilson (1983), ülkemizden toplanan *T. coloratus* C.A. Meyer, *T. reticulatus* ve *T. latifolius* var. *latifolius* taksonlarının kromozom sayılarını ilk defa bu çalışma ile rapor etmiştir. Aynı çalışmada *T. porrifolius*, *T. vaginatus*, *T. balcanicus*, *T. dubius*, *T. pratensis* ve *T. pterodes* Panc. taksonlarına ait kromozom sayıları da verilmiştir. Öztürk vd. (2009) tarafından ülkemizden toplanan *T. porrifolius* L subsp. *longirostris* (Sch. Bip.) taksonuna ait kromozom sayısı $2n=12$ olarak verilmiştir.

Nazarova (1991), *Tragopogon* cinsinin Avrupa'da yayılış gösteren ve aşağıda belirtilen 10 türünün poliploid ya da poliploid sitotipler içerdiğini belirtmiştir: *T. castellanus* Levier ($2n=24$), *T. bupthalmoides* (DC.) Boiss. ($2n=24, 36$), *T. cupani* Guss. ex DC. ($2n=12, 24$), *T. gracilis* ($2n=24$), *T. graminifolius* DC. ($2n=12, 24, 36$), *T. pusillus* Bieb ($2n=12, 24$), *T. reticulatus* ($2n=12, 24, 36, 56-58$), *T. latifolius* ($2n=12, 24$) ve *T. tuberosus* C. Koch ($2n=24$). Ayrıca Nazarova (1991), bu sitotiplerin sonradan hibridleşme olaylarına katılarak daha kompleks yeni sitotipler oluşturduğunu (*T. bupthalmoides* x *T. latifolius* ($2n=24$)), *T. bupthalmoides* x *T. reticulatus* ($2n=24, 27-32, 35, 36$) belirtmektedir. Ancak, atası belirlenemeyen bu Avrasya poliploidleri üzerinde çok fazla detaylı çalışma yapılmamıştır (Mavrodiev vd., 2005). Diaz De La Guardia ve Blanca (2004) tarafından allopoliploid *T. cazorlanum* C. Díaz & Blanca taksonu bilim dünyasına kazandırılmıştır. Tetraploid olan bu taksonun atalarının, *T. crocifolius* ve *T. pratensis* olabileceği

düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, *T. pseudocastellanus* Blanca & C. Díaz taksonunun da polen çapının büyüklüğünden dolayı poliploid olabileceği ileri sürülmüştür (Diaz de la Guardia ve Blanca, 1996). *T. soltisiorum* Mavrodiev taksonu Rusya'dan en son olarak tanımlanan poliploid taksondur (Mavrodiev vd., 2008b). *T. pseudocastellanus* ve *T. cazorlanum* ile birlikte *Tragopogon* cinsindeki poliploid takson sayısı, şimdilik 13 olarak bilinmektedir (Mavrodiev vd., 2008b).

Allopoliploidi *Tragopogon* cinsi için yaygın bir türleşme biçimidir. Şimdiye kadar en azından 12 Avrasya türünün poliploid orijinli olduğu veya diploid ve poliploid sitotipleri içerdiği rapor edilmiştir (Mavrodiev vd., 2008a). Mavrodiev vd. (2008a) tarafından *Tragopogon* üzerinde yapılan moleküler çalışmada, Avrasya'da yayılış gösteren altı poliploid (*T. buphthalmoides*, *T. castellanus*, *T. coloratus*, *T. gracilis*, *T. latifolius* ve *T. tuberosus*) taksonunun muhtemel ebeveynleri ITS, ETS ve kloroplast dizi (*trnL*, *trnL-trnF*, *psbA-trnH*, *rpL16*, *trnS-trnG*) analizlerine dayalı olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Farklı atasal genomların bir araya gelmesiyle oluşan allopoliploidler, karmaşık bir genotip göstermekte ve buna bağlı olarak da karmaşık fenotipler görülebilmektedir. Bu tip karmaşık fenotipler, iklimsel ve coğrafik değişimlerden ileri gelen yeni habitatlara adaptasyonun bir sonucu olarak görülmektedir. *Tragopogon*'da yeni türlerin oluşmasında, cins üyelerinin farklı coğrafik alanlarda yayılış göstermesinin yanında, cins içi melezleşme ve ploidi seviyelerinin önemli yer tuttuğu belirtilmektedir (Mavrodiev vd., 2004).

Allopoliploid *T. mirus* Ownbey ($2n=24$) ve *T. miscellus* Ownbey ($2n=24$)'un varlıkları, 3 diploid türün (*T. dubius*, *T. pratensis*, *T. porrifolius*) 1900'lü yıllarda Avrupa'dan Amerika'ya taşınmasından sonra Kuzey Amerika'da rapor edilmiştir (Ownbey, 1950). *T. mirus*'un ataları *T. dubius* ve *T. pratensis*; *T. miscellus*' un ataları ise *T. dubius* ve *T. porrifolius*'tur (Ownbey, 1950, Ownbey ve Mccollum, 1953). Özellikle Ownbey (1950)'in, *T. mirus* ve *T. miscellus* allopoliplodlerini tespitinden sonra, Kuzey Amerika'da doğal olarak oluşan bu taksonlara ait çok sayıda melez birey tespit edilmiştir. Bu bölgede doğal olarak yeni allotetraploid popülasyonların bulunması, türleşme olayının hala devam ettiğinin göstergesi olarak kabul edilmektedir (Malinska vd., 2011). *Tragopogon* allotetrapoliplerinde, rDNA bölgelerinin kalıtılmasında birden fazla yol olabileceği belirtilmiştir. Bunlar; 1- lokus sayısında bir değişiklik olmadan peş peşe sıralanan dizilerin elimine edilmesi ve tekrarların çoğaltılması, 2- her lokustaki genlerin sayısında bir değişiklik olmadan rDNA'ları taşıyan kromozomların sayısındaki değişim, 3- 1. ve 2. durumun birlikte görülmesi (Malinska vd., 2011)'dir.

Son zamanlardaki moleküler çalışmalar, özellikle allopoliploid taksonlar olan *T. mirus* ve *T. miscellus* üzerinde yapılmaktadır. Soltis vd. (2004) tarafından yapılan moleküler çalışmada, halen oluşmakta olan poliploidlerin (*T. mirus* ve *T. miscellus*) doğal popülasyonlardaki gen çalışmasını etkilediği ileri sürülmüştür. Pires vd. (2004), *T. mirus* ve *T. miscellus* taksonları üzerinde moleküler ve sitogenetik analizler yapmışlardır. Bu analizler neticesinde, *T. mirus*'un genom büyüklüğünün atasal taksonlar olan *T. dubius* ve *T. pratensis*'in toplam genom büyüklüğüne eşit olduğu tespit edilmiştir. Ancak *T. miscellus* taksonuna ait bazı popülasyonlarda genom büyüklüğünün ise atasal *T. dubius* ve *T. porrifolius* taksonlarının toplam genom büyüklüğünden daha küçük olduğu bulunmuştur. Ancak bu çalışmalarda, moleküler olarak genom üzerinde bu düzenlemeye sebep olan kanıtlar bulunamamıştır. Kovarik vd. (2004) tarafından yaklaşık 60 yıl boyunca oluşan allopoliploid *T. mirus* ve *T. miscellus* taksonlarına ait farklı generasyonların rDNA bölgelerinin kalıtları üzerinde çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, ebeveynlerden gelen rDNA'ların, ilk oluşan nesillerde katkıları eşit oranda iken, son zamanlarda oluşan nesillerde *T. dubius* taksonundan gelen rDNA'ların, toplam rDNA'ların % 5'ni teşkil ettiği bulunmuştur. Ancak hem *T. mirus* hem de *T. miscellus* taksonlarında, *T. dubius* taksonundan gelen rDNA'ların % 5'lik kısmının kodlanabildiği ve diğer atasal taksonlardan (*T. porrifolius* ve *T. pratensis*) gelen rDNA'lar ile homojenize olduğu tespit edilmiştir.

Tate vd. (2006)'nin *T. miscellus* üzerinde yaptıkları çalışma ile, birbirlerinden farklı zamanlarda diploid *T. pratensis* ve *T. dubius* taksonlarından oluşan allopoliploid popülasyonların genom büyüklüklerinin homolog dizi kayıplarından ötürü ebeveyn genom büyüklüğünden daha küçük olduğunu tespit etmişlerdir. Allopoliploid *T. mirus* üzerinde yapılan diğer bir çalışmada ise ebeveynlerinden gelen homolog genlerin büyük çoğunluğunun (% 63) ekspres edildiği, çok az bir kısmının (% 7) ise ekspres edilmediği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra ebeveynlerden gelen herhangi bir homolog genin (% 20) hiçbir dokuda, yine ebeveynlerden gelen herhangi bir homolog genin (% 8) ise bazı dokularda ekspres edilmediği belirlenmiştir (Buggs vd., 2010). Yine *T. miscellus* üzerinde yapılan diğer bir çalışmada ise farklı zamanlarda oluşan allopoliplerde, genomun orta kısmına yakın yerde, duplike olmuş bazı genlerin kaybolduğu tespit edilmiştir (Koh, 2010; Buggs vd., 2012). Bununla birlikte, doğal olarak oluşan bu allopoliploid de dokuya özel gen susturma olayının meydana geldiği ve hatta homolog genlerin bazılarının birbirlerinden bağımsız olarak proteine dönüştürüldüğü tespit edilmiştir. Koh vd.

(2012)'nin, *T. mirus* ve ebeveynlerinin proteinleri (proteomiks) üzerinde yaptıkları çalışmada, *T. mirus* proteinlerinin ekspresyonu ebeveyn proteinlerinin ekspresyonundan farklı olma sebebinin melezleşmeden ve poliploidleşmeden kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Bu farklılaşmada melezleşmenin daha önemli olduğu fakat gen susturma olayında ise her iki olayın aynı öneme sahip olduğu rapor edilmiştir. Soltis vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada, *T. mirus*'un Amerika'da yayılış gösterdiği alandan (Idaho) farklı bir alanda yeni bir allopoliploid birey bulunmuştur. Chester vd. (2013)'nin *T. miscellus*'un farklı popülasyonları üzerinde yaptığı kromozomal çalışmalarda, kromozomların uca yakın bölgelerinde gen kayıplarına rastlandığı, fakat bütün popülasyonlarda yaygın olmadığı tespit edilmiştir. Mavrodiev vd. (2013) tarafından diploid melez *T × mirabilis* Rouy popülasyonları içerisinde yüksek oranda üretken olan bireyler tespit edilmiştir. Yapılan moleküler analizler (ITS, ETS) sonucunda, bu bireylerin *T × mirabilis* melezine ait bireyler olmadığı, net bir kararın verilebilmesi için ilave farklı analizlere ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir.

1.7. Bitki Sistematığının Önemli Veri Kaynakları

Sistemik, tabiattaki canlıların benzerliklerinin ve farklılıklarının göz önünde bulundurulmasıdır. Taksonomi yüzyıllarca biyologların en önemli uğraşlarından biri olmasına rağmen hala yeryüzündeki 5 milyon canlı türünden sadece 1,7 milyonunun tanımlandığı iddia edilmektedir (Sneath ve Sokal, 1973). İlk doğal sınıflandırma bir veya birkaç morfolojik karaktere dayalı olarak yapılmıştır. Sonraki sınıflandırma sistemlerinde ise pek çok morfolojik karakter göz önünde bulundurulmuştur (Sneath ve Sokal, 1973).

Sınıflandırmada bir taksona ait bireylerin çok sayıda karakter bakımından birbirine benzer olması beklenir. Fakat bazı taksonları birbirinden ayırt etmede bir takım zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu sıkıntıları ortadan kaldırmak ve morfolojik karakterlere dayalı olarak yapılan sınıflandırmaya destek sağlamak amacı ile farklı veri kaynakları kullanılmaktadır. Bu veri kaynakları palinolojik, mikromorfolojik, sitolojik, moleküler, kimyasal ve nümerik veriler şeklinde sıralanabilir. Tez kapsamında palinolojik, mikromorfolojik, sitolojik ve moleküler verilerden yararlanılmıştır.

1.7. 1. Mikromorfolojik Veriler

Bitki organlarının yüzeyi yüzyıldan daha uzun bir süreden beri ekolojik ve taksonomik bakımdan çalışılmaktadır. Ancak büyütme gücü yüksek olan aletlerin keşfiyle bitkilerin ince yüzey yapılarının çalışılması daha da önemli hale gelmiştir. Özellikle SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu)'in icadı bitkilerin kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve ve tohum gibi organların ince yüzeysel yapılarının ayrıntılı olarak çalışılmasına olanak sağlamıştır. Son zamanlarda SEM'in kullanılmasıyla yapılan çalışmalar bitki yüzey yapısı ile ilgili bilgileri oldukça artırmıştır. SEM'in yüksek oranda büyütme gücüne sahip olması özellikle tohum yüzeyinin doğru bir şekilde incelenmesine olanak vermiştir (Johnson vd., 2004). Yapısal olarak epidermisin kalın hücre çeperine sahip olması kaplama işlemi sırasında uygulanan vakumun zararlı etkisini engellemektedir. Bu durum, SEM çalışmaları sırasında kullanılan karmaşık su çekme tekniklerine olan gereksinimi de ortadan kaldırmaktadır. Bazı çalışmaların ayrıntılı yapıya girilmeden ve taksonomik yorumlamalara fazla yer verilmeden basit fotoğrafları içerdiği belirtilmektedir (Barthlott, 1981). Bu durum, daha detaylı bilginin Geçirimli Elektron Mikroskobu (TEM) ile alınabileceğini iddia edenlerin ileri sürmüş olduğu bir görüş olup, Heywood (1971)'un sistematik problemlerin çözümünde SEM çalışmaları ile çok değerli bilgileri elde etmesi ve elde edilen verilerin etkin kullanımını ortaya koymasıyla bu görüş ortadan kalkmıştır. Mikromorfolojik ve ultra yapısal veriler, tohumlu bitkilerin evrimi ve sınıflandırılmasının anlaşılması için çok kıymetli bilgiler sunmaktadır (Dahlgren, 1979-1980).

İki karpelli alt durumlu ovaryumdan gelişen, tek tohumlu ve kendiliğinden açılmayan Asteraceae meyvesi sipsela (cypsela =aken) olarak adlandırılmaktadır. Sipsela taksonlar arasındaki sınırların belirlenmesi ve akrabalıkların değerlendirilmesinde çiçeklerin yapısal ve bitkilerin bazı vejetatif özellikleri ile aynı öneme sahiptir. Bu yüzden, Lactuceae tribusuna ait bazı üyelerin sipsela ince yapılarının daha yoğun olarak çalışılması bu taksonların karakterizasyonuna yardımcı olabilmektedir. Sipsela ile ilgili morfolojik karakterlerin önemi aşağıdaki sıralanmıştır (Jana vd., 2013):

- ✓ Çiçek ile ilgili diğer yapısal karakterlerin eksikliği durumunda önemli bir role sahiptir,
- ✓ Eşeyssel karakterler olarak çevresel şartlardan daha az etkilenmektedir,
- ✓ Kesin olmayan sistematik benzerlik problemlerinin çözümünde taksonomik öneme sahiptir,

- ✓ İzolasyon için geleneksel karakterlerle beraber ek bir karakter kaynağı sunar,
- ✓ Çoğu durumlarda bu karakterler, tribus altı sınıflandırma kategorilerinde filogenetik sistematik verilerle benzer sonuçlar vermektedir.

Bunun yanı sıra aken epidermis hücrelerinin şekli, büyüklüğü, düzenlenişi ve yüzey süslemeleri mikromorfolojik açıdan dikkate alınmaktadır. Ayrıca epidermis hücrelerinin periferal ve antiklinal çeperlerinin yapısı ve şekli taksonlar arasında karşılaştırmalı olarak kullanılan diğer karakterlerdir (Kothari vd., 2012a, 2012b).

1.7.2. Palinolojik Veriler

Palinoloji, polen ve sporları inceleyen bir bilim dalıdır. Palinoloji terimi ilk defa 1944-1945 yıllarında H.A. Hyde ve D.A. Williams tarafından kullanılmıştır. Latince’de “un” veya “toz” anlamına gelen polen kelimesi eski Yunanca’dan türetilmiştir (Merev ve Aytuğ, 2002). Polen morfolojisi üzerine ilk çalışmalar Lindley (1830) tarafından yapılmıştır. Bu konudaki ilk eseri Wodehouse 1935’te “Pollen Grains” adlı eseriyle ortaya koymuştur. Daha sonra 1952’de İsveçli ünlü palinolog Erdtman “Pollen Morphology and Plant Taxonomy” adlı Angiospermlerle ilgili büyük eserini yayınlamıştır. Türkiye’de polen çalışmaları ilk kez Aytuğ (1959) tarafından atmosfer ve turbiyer analizleri ile gerçekleştirilmiştir (Merev ve Aytuğ, 2002).

Botanikçiler polenleri genellikle bitkilerin evrimi ve aralarındaki ilişkileri, jeologlar ise geçmiş çevre, jeolojik yapı ve jeolojik zamanlar hakkında bilgi elde etmek için kullanırlar (Jarzen ve Nichols, 1996). Palinoloji, fitopatoloji, bitki sosyolojisi, aeropalinoloji, jeopalinoloji, antropoloji, adli tıp, kriminoloji ve meteoroloji gibi birçok bilim dalına hizmet etmektedir (Pınar vd., 2003).

Polenin morfolojik karakterleri boyama ya da muhafazadan sonra bile değişmeden kalır. Taksonomik problemlerin ve taksonlar arasındaki akrabalık ilişkilerinin tespitinde polen morfolojilerinin karşılaştırmalı olarak çalışılması yararlıdır. Angiosperm taksonlarının polen morfolojilerinin belirlenmesinde dikkate alınan ve aşağıda açıklanan dört ana husus vardır (Pınar vd., 2003):

Polen duvar yapısı ve ornamentasyonu; dış duvar yani ekzinin yapısının çok karmaşık olması nedeni ile birçok terminoloji geliştirilmiştir. Polen duvarının dış kısmı olan, tektum (ektosekzin)’un üzeri her zaman düz olmayabilir ve üzerinde ornemantasyon adı verilen bir takım süsler ve çıkıntılar bulunabilir. Tektumun yüzeyi düz ise psilate

ornamentasyon, eğer üzerinde çukurlar mevcut ise çukurların büyüklüklerine ve şekillerine göre foveolate, perforate, fossulate ornamentasyon adlarını alırlar. Tektumun üzerinde sayet çıkıntılar mevcut ise yine çıkıntılarının büyüklüklerine ve şekillerine göre ekhinate, skabrate, bakulate, verrukate, gemmate, klavate ve pilate gibi ornamentasyon isimleri alabilmektedir (Pınar vd., 2003).

Polende apertür çeşitleri; Polenlerin tanımlanmasında önemli karakterlerden biride apertür çeşidi ve sayılarıdır. Apertür ekzin üzerinde açıklık veya ince kalmış bölgelere denir. Görevi polen tüpünün dışarıya doğru kolaylıkla çıkmasını sağlamaktır. Polenlerde farklı apertür çeşitleri görülebilir. Bir polen üzerinde yuvarlak şekilli açıklıklar bulunabilir, bu açıklıklara por denir. Eğer bir polende apertür olarak yalnız por varsa bu tip polenlere porate polen denir. Uzun kayak şeklindeki oluklar ekvatorial eksene paralel uzanıyor ise bu apertür tipine kolpus denir. Bir polen sadece kolpus içeriyorsa bu tip polenlere kolpate polen denir. Bazen polenler hem por hem de kolpus içerebilirler. Böyle polenlere de kolporate polen denir. Uzun kayak şeklindeki oluklar ekvatorial eksene dik olarak uzanırlar bu apertür tipi sulkus adını alır. Bazı polenlerde apertür bulunmayabilir. Bu tip polenlere de inapertürate polen denir (Pınar vd., 2003).

Polende apertürlerin sayısı ve durumu; apertürün durumu ve sayısı oldukça değişiklik göstermektedir. Apertür sayısına göre mono, di, tri, tetra, penta apertür özelliklerini ifade eden kolpate, porate ve kolporat kelimelerin başına gelir. Eğer apertür sayısı 6'dan fazla ise poli veya stefano kelimeleri kullanılır. Apertür polen üzerinde eşit aralıklarla sıralanmışsa bu durum zono, eğer apertürler polen üzerinde dağılmış olarak bulunuyorsa panto kelimeleri ile ifade edilir. Örneğin polenin altıdan fazla poru ekvator düzleminde dizilmişse polizonoporate, altıdan fazla por polen üzerinde gelişi güzel dağılmışsa polipantoporate adını almaktadır (Pınar vd., 2003).

Polen şekli; Polenin uzun eksenine polar eksen (P), kısa eksenine ise ekvatorial eksen (E) denir. Polar eksen uzunluğunun ekvatorial eksen uzunluğuna bölümünden (P/E) elde edilen rakama göre polenin şekli belirlenir. $P/E > 2,00$ ise polen şekli perprolate, $P/E: 2,00-1,34$ subprolate, $P/E: 1,14-1,01$ prolate-sferoidal, $P/E: 1$ sferoidal, $P/E: 0,99-0,89$ oblate-sferoidal, $P/E: 0,88-0,76$ suboblate, $P/E: 0,75-0,50$ oblate, $P/E < 0,50$ ise peroblate olarak adlandırılır (Pınar vd., 2003; Punt vd., 2007).

Polen morfolojisi, tür, cins ve daha yukarı sistematik kategorilerde hem taksonomik hem de filogenetik değer taşır. Çoğu kez bir taksona ait olan polen tipi değişmez, sabittir. Böyle taksona, Stenopalinoz takson denir. Stenopalinoz familyalar diğer özellikleriyle de

oldukça değişiktir. Bu familyaların başında Asclepiadaceae, Cruciferae, Labiatae ve Graminaea gelir. Polen tipi değişken olan taksona ise Euripalinoz takson denir. Euripalinoz familyaların sayısı oldukça çoktur. Bunlardan olan Verbenaceae familyası diğer özellikleriyle Labiatae familyasına çok benzemektedir. Familyalar gibi cinsler de stenopalinoz veya euripalinoz olabilir. Birbirine yakın olan *Salix* L. ve *Populus* L. cinsleri, polen yapıları bakımından birbirinden oldukça farklıdır. *Salix* polenleri oldukça uzun olup 3 kolpuslu, *Populus*'ta ise yuvarlak ve inaperturat'tır.

1.7.3. Kromozom Sayısı Verileri

Sitolojik veriler sistematik çalışmalarda yoğun olarak kullanılmaktadır. Sitolojik veriler içerisinde sistematik çalışmalarda en çok kromozomlarla ilgili karakterler tercih edilmektedir. Kromozomlar ile ilgili olan karakterler ise kromozom sayısı, kromozom morfolojisi ve kromozomların mayoz bölünme esnasında gösterdikleri davranışları içermektedir.

Kromozom sayısı, aynı türe ait bireylerin somatik hücrelerinde genellikle sabittir. Temel kromozom sayısı ise o cinse ait en küçük diploid sayının yarısıdır ve "x" ile gösterilmektedir (Davis ve Heywood, 1973). Organizmalar çoğunlukla diploid olmakla birlikte, hücre bölünmesinin olması gerektiği gibi gerçekleşmemesi sonucu poliploid organizmalar ortaya çıkabilmektedir. Temel kromozom sayısının (x) 2 katına sahip bireylere diploid (2x), 3 katına sahip bireylere triploid (3x), 4 katına sahip bireylere tetraploid (4x) bireyler denilmekte ve poliploidi bu şekilde temel kromozom sayısının katları şeklinde devam edebilmektedir. Şayet tetraploid bitkinin genetik materyali iki farklı taksona ait ise allopoliploid veya allotetraploid, aynı taksonlara ait ise otopoliploid veya ototetraploid olarak ifade edilmektedir (Stace, 1980).

Kromozom sayısı bir grubun üyelerinde poliploidi serileri verecek şekilde artış gösterebilmektedir. Tam katlar şeklinde meydana gelen bu artış öploidi olarak adlandırılır. Kromozom sayısı tam katlar şeklinde artış göstermeyip, bir veya birkaç kromozomun artışı veya azalışı halinde olabilmektedir. Bu değişim anöploidi olarak adlandırılmaktadır. Bir diploid organizma fazladan 3 kromozom içerirse trisomi, kromozomlardan birini kaybederse monosomiden söz edilir (Stace, 1980). Anöploidi durumunda temel kromozom sayısı değişmediği halde genetik materyal değişim gösterir (Davis ve Heywood, 1973). Kromozom sayısındaki azalışlar veya artışlar, bölünme sırasındaki düzensizlikler,

kromozomlarda fragmentasyon (parçalanma) veya sentromerin yanlış bölünmesinden kaynaklanmaktadır.

Kromozom sayısı taksonların genomları ile ilgili bilgiyi taşıyan en temel karakterdir. Bu yüzden 1882 yılından beri (Garbari vd., 2012) yapılan çalışmalarla, dünya genelinde bitki türlerinin yaklaşık 3'te birinin kromozom sayıları ile ilgili verilere ulaşılmıştır (Stace, 2000; Peruzzi vd., 2012). Ülkemizde ise kromozom sayımı yapılan taksonların sayısı 1623 olup, bu sayı Türkiye taksonlarının yaklaşık % 15'ini temsil etmektedir (Davis vd., 1988; Güner vd., 2000). Sistematikte kromozom sayısı önemli bir karakterdir ve bitki evrimi çalışmalarında poliploidi ve diğer genomik değişmelerle ilgili önemli bilgiler sunabilmektedir (Guerra, 2008; Louzada, 2010). Ayrıca kromozom sayıları ile ilgili veri tabanları farklı coğrafik bölgelerdeki taksonomik grupların karşılaştırılmasında kullanışlı bilgiler sunabilmektedir (Peruzzi vd., 2012). Bunun yanı sıra kromozom sayısı çalışmaları, farklı taksonomik seviyelerdeki filogenetik akrabalıkların anlaşılmasına da yardımcı olmaktadır (Yang vd., 2009).

1.7.4. Moleküler Veriler

DNA dizileme çalışmaları canlıların filogenetik ilişkileri ve taksonomik durumlarını ortaya çıkarmada son zamanlarda sıklıkla kullanılan ve en önemli metotlardan biridir. DNA dizi verilerinin incelenmesinde ilk basamak karşılaştırılacak türlerin belli DNA bölgelerini belirlemektir. İlgilenilen bölge belirlendikten sonra, bitki örneklerinden DNA izole edilir ve kimyasal metotlarla saflaştırılır. Bunu takiben polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) kullanılarak ilgili bölge çoğaltılır. Çoğaltılan DNA bölgelerinin dizin analizleri yapılarak, nükleotit dizisi belirlenir. Nükleotit dizisi belirlendikten sonra, DNA dizileri filogenetik analizlerde kullanılan karakter ve sayılara dönüştürülür. Önce DNA'nın belli uzunluktaki dizisi sıraya konur, burada homolog nükleotit pozisyonları aynı sütunda gösterilir. Hizalama işlemi yapıldıktan sonra çeşitli bilgisayar programları kullanılarak Komşu Katılım (NJ: Neighbour-Joining), Maksimum Tutumluluk (MP: Maximum Parsimony), Maksimum Olasılık (ML: Maximum Likelihood) ve Bayesian Çıkarım (BI: Bayesian Inference) metotları yardımıyla, taksonlar arası akrabalık ilişkileri belirlenmeye çalışılır.

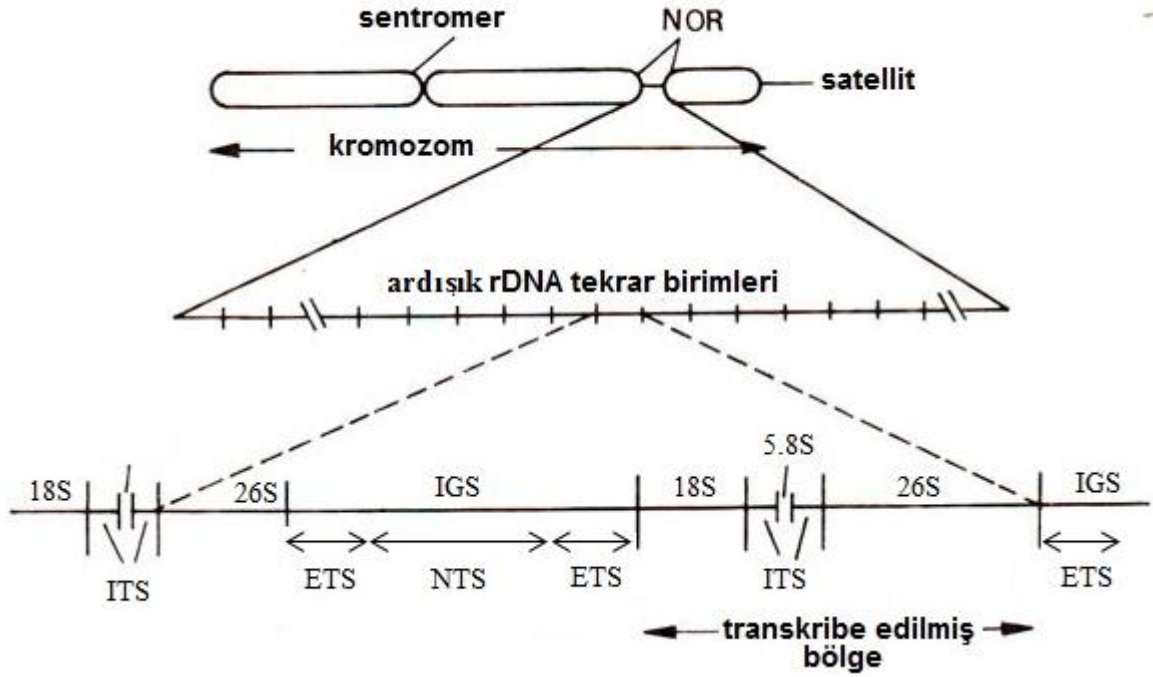
Bitkilerde genomik (nrDNA), mitokondriyal (mtDNA) ve kloroplast (cpDNA) olmak üzere üç temel tip DNA dizi veri seti bulunmaktadır. Genomik DNA, atalardan yeni

nesillere çekirdek bölünmesiyle eşeyli ve eşeysiz yollarla aktarılır. Mitokondri ve kloroplast DNA'sı ise çekirdekten bağımsız olarak bölünür ve yeni nesillere farklı bir şekilde aktarılır. Angiospermlerde bu organel DNA'ları bazı istisnalarla beraber (Gymnospermae taksonlarında baba yoluyla aktarılır) anne yoluyla aktarıldığı bilinmektedir.

Filogenetik analizler için bölge seçilirken birkaç seçenek göz önünde bulundurulmalıdır. Bu seçenekleri maddeler halinde sıralayacak olursak;

- ✓ Seçilen bölge filogenetik olarak yeterli sayıda nükleotit (bilgi verici) içermelidir.
- ✓ Filogenetik sorunun çözümü için uygun nükleotit oranı içeren bölgeye ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin kısa ve yüksek varyasyon içeren bir bölge uzun fakat düşük varyasyon içeren bir bölge ile kıyaslanırsa tutarlılık sağlanamaz.
- ✓ Taksonlar arasındaki nükleotit oran değişiminin %5-%15 arasında olması bu tip problemleri minimize eder ve yeterli miktarda karakter sağlar.
- ✓ Sekans dizileri kolayca hizalanabilmeli; sekansın hizalanması, karakter homolojilerinin (benzerlik) doğru tahmin edilmesini sağlar. Kodlanan bölgeler arasında varyasyon olsa bile bunların hizalanması daha kolaydır.
- ✓ Karşılaştırılan diziler (genler, bölgeler) ortolog (farklı canlılarda bulunan benzer işlevli proteini kodlayan genler) olmalı. Karşılaştırılan bölgeler, nuklear gen olunca sıkıntı olabilmekte, fakat kloroplast genleri tek kopya olarak evrimleştikleri için problem oluşturmamaktadır.

Bitki sistematğinde, genomik DNA dizi verileri arasından, ITS ve ETS en çok kullanılan bölgelerdir. ITS bölgesi, 18S ve 26S nuklear ribozomal DNA (nrDNA) arasında yer alır (Şekil 1). Bu bölge 5.8S nrDNA tarafından ITS1 ve ITS2 olmak üzere iki bölgeye ayrılmaktadır. ITS dizi verileri tür seviyesinde, taksonlar arasındaki akrabalık ilişkilerinin belirlenmesinde faydalı bilgiler sunabilmektedir (Baldwin vd.,1995). ETS bölgesi, 26S ve 18S nrDNA arasında, IGS (Genler Arası Bölge=Intergenic Spacer) olarak adlandırılan bölge içerisinde 18S'in yanında yer almaktadır. ITS bölgesinden daha fazla varyasyon gösterebilmektedir. Bu yüzden tür seviyesinde de yaygın olarak kullanılan diğer bir genomik DNA bölgesidir (Baldwin vd.,1998).



Şekil 1. ITS bölgesinin yapısı ve yerleşim şeması

1.7.4.1. İçsel Kopyalama Bölgesi (ITS=Internal Transcribed Spacers)

Genomik DNA üzerinde bulunan İçsel Kopyalama Bölgesi (ITS), farklı bitki grupları arasında evrimsel çalışmalarda kullanılan ve en çok rağbet gören bir bölgedir (Baldwin vd., 1995; Alvarez ve Wendel, 2003; Hughes vd., 2006). Bu bölgenin yaygın olarak kullanılmasının 4 ana sebebi vardır;

- ✓ Çok farklı taksonomik gruplarda çalışılabilen birkaç çeşit PZR primer setinin mevcut olması (White vd., 1990; Gardes ve Bruns, 1993),
- ✓ PZR ile herbaryum örneklerinden bile elde edilebilen çok kopyalı bir yapının varlığı (Nieto-Feliner ve Rossello, 2007),
- ✓ Birkaç Gymnospermae grubu dışında çoğu bitki grubunda bu bölgenin büyüklüğünün ortalama 700 baz çiftinin altında olması, çoğaltma ve dizin analizi (sekanslama) kolaylığı sağlaması (Gernandt vd., 2001),
- ✓ Tür seviyesindeki evrimsel çalışmalarda bile yeterli değişim gösterebilen elverişli bir moleküler markır olması (Nieto-Feliner ve Rossello, 2007).

Birkaç faktör, ITS bölgesinin bitki sistematiğinde kullanımının dikkat çekici bir biçimde artmasına neden olmuştur. Bitkilerde var olan üç genomda (Nüklear, Mitokondri,

Kloroplast) cins altı taksonomik seviyelerde alternatif olabilecek değişken bölgelerin eksikliği bu bölgenin kullanışlı bir markır olmasını sağlamıştır. ITS dizilerinin avantajlı kabul edilebilecek diğer özellikleri; organel genomların anasal kalıtımının aksine iki ebeveynli (biparental) kalıtımın olması, lokuslar arası ve tekrarlı kopyalar arasında aktif homojenizasyonun meydana gelmesi ve genom içerisinde çok sayıda tek tip kopyanın varlığıdır (Zimmer vd., 1980; Arnheim,1983). ITS bölgesi ITS kopyalarının homojenize olmadığı durumlarda melezlerde ata veya soyların belirlenmesine olanak vermektedir (Sang vd., 1995).

1.7.4.2. ITS Bölgesi Kullanılırken Karşılaşılan Problemler

Baldwin vd. (1995)'nin, nrITS bölgesinin Angiospermae taksonlarının filogenisi için değerli bir kaynak olduğunu ileri sürdüğü ve yeni ufuklar açan çalışmasının aksine Dubcovsky ve Dvorák (1995) filogenetik çalışmalarda ribozomal dizilerin kullanılması esnasında dikkatli olunması gerektiğini ifade etmiştir. Bu gözlemler Triticeae familyasındaki Çekirdekçiği Organize Eden Bölgenin (NOR= Nükleolar Organizer Region) dinamik olan doğasına dayandırılarak ortaya atılmıştır. Gözlemler, NOR üzerinde bulunan büyük bölgelerin, birkaç rDNA taşıyan küçük bölgeler aracılığı ile kromozomun kendi içerisinde ve kromozomlar arasında yer değiştirmesini içermektedir. Elde edilen veriler, ITS dizilerinin ortolog olmadığını göstermiş ve bu durumun karakter homolojisi hipotezlerinin sağlam olarak ortaya konulmasında yanlış sonuçlara sebebiyet vereceği ileri sürülmüştür. Filogenetik çalışmalarda ITS bölgesinin kullanılması sırasında karşılaşılan problemler aşağıda başlıklar halinde sıralanmıştır.

Çoklu Ribosomal DNA (rDNA) Dizileri: Sitoplazmik ribozomların bir parçası olan transkripsiyonal üniteyi oluşturan ribozomal bölge 18S, 5.8S ve 26S genleri, iki ara bölge (ITS-1 ve ITS-2) ve genler arası bölgeden (IGS) oluşmakta ve işlenerek olgun RNA'ları meydana getirmektedir (Şekil 1). Her bölge (lokus) 100-1000 tekrar dizisi içeren transkripsiyon ünitelerinden oluşmaktadır. Bunun yanı sıra, bitki genomlarında transkripsiyonal olarak aktif veya inaktif olan birkaç ribozomal bölge bulunmaktadır. Fonksiyonel sınırlamalarından ötürü, genom içerisinde bulunan bütün ribozomal kopyaların aynı sekansa sahip oldukları farz edilmektedir. Ribozomal çoklu gen dizileri genellikle birlikte evrimleşmekte (Arnheim, 1983) ve farklı ribozomal bölgeler arasında ve aynı ribozomal bölgeler içerisinde bulunan bütün kopyaların eşit olmayan crossing-over ve

genin lokus içerisinde ters dönmesiyle meydana gelen çeşitli genomik mekanizmalar aracılığı ile homojenize oldukları varsayılmaktadır (Dover, 1994).

PZR ürünleri üzerinden klonlanma yapılmadan okutulan ITS bölgeleri, farklı kromozomlar üzerinde yerleşmiş olan, bir veya daha fazla sayıda farklı ITS tekrarı içerebilmektedir. Bu sebeple, bu bölgenin filogenetik inşaa çalışmalarında kullanılması, her zaman için doğru sonucu verememektedir. Özellikle, ribozomal bölgelerin ve allelik varyantların (polimorfizm) sayısı belirlenemediğinden, bu markırın homozigotluğu ve heterozigotluğu da anlaşılammaktadır (Nieto-Feliner ve Rossello, 2007). Filogenetik çalışmalarda sıklıkla kullanılmayan klonlama çalışmaları, genom içerisindeki kopyaların aynı sekansa sahip olmayacağını gösterebilmektedir. Analiz sonuçlarını da etkileyen kopyalardaki farklılığın, beş ana sebebi olduğu öne sürülmüştür. Birincisi, kopyalar arasındaki mutasyon oranının, dizilerin beraber evrimleşmesini idare eden moleküler güçlerden daha hızlı meydana gelmesidir. Böylece tamamen homojenize olmayan ve tek bölgede yer alan farklı kopyalar oluşmaktadır. İkincisi, poliploidi yokluğunda fonksiyonel bölgelerin sayısı katlanmaktadır. Bu durumda, yeni bölgeler var olan önceki bölgelerin çoğaltılmasından önce meydana gelebilmektedir. Terminal kromozomlar arasındaki ektopik rekombinasyon (Homolog olmayan lokuslar arasındaki crossing-over) bu olaydan sorumlu muhtemel mekanizmadır (Pedrosa-Arand vd., 2006). Ya da kromozomal yeni düzenlemelerden ziyade, IGS veya rDNA birimleri boyunca, tekrarlayan dizilerin NOR bölgelerinin dağılımını etkilemesidir (Castro vd., 2001). Üçüncüsü, homolog bölgelere ait olan farklı ITS dizilerinin, melezleşme ya da poliploidleşme vasıtasıyla nükleer genomla birleşebilme olasılığıdır. Dördüncüsü, önemli derecede farklı olan dizilerin, seçim baskısı (sınırlama) olmadan fazla sayıda mutasyon biriktirip işlevsel olmayan çok sayıda farklı bölgeden (pseudogen) köken almış olabilmeleridir. Sonuncusu ise farklı diziler bir homolog bölgenin doğru allelik varyantları olabilir.

Ortolog ve paralog ITS dizileri genom içerisinde bulunabilir, fakat yeterli miktarda örneklemeye dayalı olarak yapılacak düzgün analizlerde ortolog ve paralog bölgelerin belirlenip ayrı tutulmaları gerekmektedir (Mayol ve Rossello, 2001; Razafimandimbison vd., 2004).

Beraber Evrimleşme (Concerted Evolution): Her ne kadar beraber evrimleşme mekanizması genomik nrDNA dizilerinin homojenize olmasını sağlayan bir süreç olsa da, bütün eşeyli gruplarda her zaman görülebilen ve tamamlanabilen bir süreç değildir. Homojenizasyonun hızı ve yönü, farklı ITS dizi tekrarlarının, hibridizasyon (allopoliploid

dahil) veya introgression (melezleme aracılığı ile farklı sistemlerden genleri birleştirme işlemi) işlemleri ile bir araya geldiğinde belirlenememekte ve farklı döller (nesiller) boyunca kalıcı olmamaktadır (Alvarez ve Wendel, 2003). Bir takım genomik özellikler, farklı kromozomlarda (özellikle allopoliploidlerde sıklıkla görülmekte) yerleşen nrDNA tekrarları arasındaki homojenizasyonu yavaşlatabilir. Bu durum, homojenizasyonun bölgeler arasından ziyade, bölge içinde daha etkili bir şekilde meydana geldiğinin rapor edildiği durumlar ile uyum göstermektedir (Ohta ve Dover, 1983; Schlotterer ve Tautz, 1994). nrDNA bölgelerinin kromozom üzerindeki yerleşimi (terminal veya kromozom içi) de homojenizasyonun hızını etkileyen faktörlerden biri olarak gösterilmektedir (Zhang ve Sang, 1999).

Eşysiz üreme, nrDNA bölgelerinin beraber evrimleşmesini yavaşlatmaktadır (Campbell vd., 1997). Suni olarak elde edilen *Armeria* F₂ hibridlerinde, atasal olan ribozomal dizileri için daha hızlı bir homojenizasyonun olduğu belirtilmiştir (Fuertes vd., 1999). Bunun için üç durum söz konusu olabilmekte; 1- Farklı ITS dizi tekrarlarının rekombinsayon veya homojenizasyon olmadan korunup korunamayacağı (Ritland vd., 1993), 2- Farklı tekrarlar, farklı derecelerde homojenizasyonlara uğrayarak yanıtıcı sekansların sayısını yükseltebilmekte (Buckler vd., 1997; Nieto Feliner vd., 2004), 3- Tek tekrar, genom içerisinde dominant hale gelebilmektedir (Wendel vd., 1995).

Tür seviyesindeki senaryolar analiz edildiğinde; melezleşme (allopoliploidi içeren) veya introgression ile tek genomda toplanan ITS tekrarlarını takip eden tamamlanmamış beraber evrimleşme olayları, muhtemelen ortaya karışık bir durum çıkaracaktır. Bu karışıklığı önlemek için de sayısından bağımsız olarak bütün ITS kopyalarının örneklenmesi tavsiye edilmektedir (Rauscher vd., 2002). Ayrıca, geriye kalan ITS kopyaları gen akışının (retikülasyon) belirlenmesi için elverişli bir kaynak sunmaktadır. Kopyaların dağılımı, coğrafik bölgeler ve türler ile birlikte çalışıldığında, farklı tür soylarının (lineage sorting) ortaya çıkarılmasında etkili olmaktadır (Fuertes Aguilar vd., 1999; Nieto Feliner vd., 2004).

Yalancı Genler (Pseudogen): Beraber evrimleşme olayının gerçekleşmemesi durumunda, duplike olan ribozomal bölgeler vazifelerini sürdüremeyecek ve ribozomal dizilerin bazılarının bozularak yalancı genlerin içine girmesine neden olacaktır. Beraber evrimleşme olayının ihmal edilmesi durumunda ise organizma seviyesindeki filogenetik akrabalıkların belirlenmesinde yanlış sonuçlara neden olmaktadır (Mayol ve Rossello, 2001). Fakat, ITS yalancı genleri, dikkatli bir şekilde çalışıldığında filogenetik

yorumlamalarda ciddi problemlere yol açmayacağı belirtilmiştir (Buckler vd., 1997; Mayol ve Rossello, 2001; Hughes vd., 2002). Ancak, son zamanlarda yapılan birkaç çalışmada, işlevsel ITS kopyalarının düşük oranda dizi farklılığı gösterdiği durumlarda, yalancı genlerin filogenetik çalışmalarda kullanışlı bilgiler sunabileceği gösterilmiştir (Razafimandimbison vd., 2004).

Sekonder Yapı: Ribozomal ITS, RNA'ların düzgün bir şekilde işlenmesi sırasında, özel sekonder yapının korunmasında gerekli olduğu için evrimsel kısıtlamalara maruz kalmaktadır (Mai ve Coleman, 1997). Bu, gövde yapılarında zorunlu nükleotit mutasyonu olduğu ve karakterlerin bağımsız veya nötr olduğu varsayımının bozulması anlamına gelmektedir (Liu ve Schardl, 1994; Hillis ve Dixon, 1991). Pseudogenleşmede olduğu gibi, özel sekonder yapının korunması ile ilgili evrimsel kısıtlamalar düşük enerjili modellerin incelenmesi ile belirlenebilir (Wolf vd., 2005). ITS bölgesi, 18S, 5.8S ve 26S rRNA'ların olgunlaşma işlemine yardımcı olur. Angiospermler arasında, ITS1'in 5' ve 3' ucuna yakın kısımlarının yüksek derecede değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Fakat merkeze yakın gövde yapıları benzer nükleotit sıralarına sahiptir (Liu ve Scharal, 1994). Bu bölgeler, yüksek derecede korunmuş sekonder yapıların oluşumunu sağlayan yüksek oranda G (guanin), C (Sitozin) ve T (Timin) içeriğine sahiptir. Bu nedenle ITS1'in merkezine yakın bölgesi, ileri derecede korunmuştur ve büyük bitki familyalarında, hatta tek ve çok yıllık bitkiler arasında da hizalanabilen bir nükleotit içeriğine sahiptir (Liu ve Scharal, 1994). Saç tokası biçimindeki bu küçük motif, 25 bp'den daha küçüktür. Bu yapı, ITS'in primer dizin yapısından ziyade, sekonder yapının korunmasına katkı sağlar. Bu durum, ITS1 bölgesinin sekonder yapı kararlılığını artırır. Nükleotit içeriği açısından daha az değişkenlik gösterdiği bilinen ITS2 bölgesi üzerindeki çalışmalar diğer bölgelere göre daha az düzeydedir. Ribozomal genlerin, büyük miktarlarda protein ürününe ihtiyaç duyulması nedeniyle çoklu gen familyası olarak var olduğuna inanılmaktadır (Ohta, 1991). Üstelik protein üretiminde ve DNA'nın işlenmesi aşamasında, ribozomların önemli fonksiyonlarının yanı sıra, nrDNA kopyaları arasında tekdüzeliğe gereksinim vardır (Polanco vd., 1998).

Hizalama ve Homoplazi: Protein kodlamayan genler ve ITS gibi yoğun olarak indel (delesyon ve insersiyon) içeren bölgelerin, akraba olmayan türler arasında hizalanması sırasında zorluklar yaratabileceği ve doğru olmayan tahminlere yol açabileceği düşünülmektedir (Nieto-Feliner ve Rossello, 2007). Alvarez ve Wendel (2003)'e göre, ITS dizilerinin diğer markırlardan daha fazla homoplazi içerdiği ve bundan dolayı filogenilerin çözümünü engelleyeceği ileri sürülmüştür. Fakat kullanışlı moleküler markırların daha

gerekli ve hizalamanın daha kolay olduğu tür seviyelerindeki filogenilerin inşasında, indeller ciddi sıkıntılar yaratmamaktadır. Ayrıca, ITS'ye dayalı filogenilerdeki homoplazi, kopyaların homojenizasyon derecelerine de bağlıdır. Beraber evrimleşmenin aynı zamanda gerçekleştiği kopyalarda, homoplazi daha düşük olmaktadır (Sanderson ve Doyle, 1992). Bunun dışında homoplazi, farklı tarihsel sinyallerin karışmasından kaynaklanabilir ve tespit edilmesi durumunda ise farklı bir sürecin göstergesi olarak yorumlanmaktadır (Doyle, 1996).

1.7.4.3. Düşük Kopya Sayılı Genlerin (LCNG) Moleküler Çalışmalarda ITS'e Alternatif Olarak Kullanılması

ITS bölgeleri ile ilgili yukarıda bahsedilen muhtemel problemleri aşmak için tür seviyesinde kullanışlı sinyaller içeren alternatif bölgelerin araştırılması tavsiye edilmektedir (Alvarez ve Wendel, 2003; Small vd., 2004). Teorik olarak, düşük kopya sayılı nükleer genler (LCNG= Low-Copy Nuclear Genes), tür seviyesindeki filogenetik çalışmalarda yararlı bilgiler sunmaktadır. LCNG'lerdeki mutasyonların oranı, organellerde bulunan genlerin mutasyon oranından daha yüksek olduğundan, LCNG'nin organizmalar arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasında yeterli miktarda varyasyona sahip olacağını göstermektedir. Bunun için, tür seviyesindeki filogenetik çıkarımlarda üçüncü kodon pozisyonunda değişimin daha hızlı gerçekleştiği intron gibi kodlanmayan bölgeler üzerine odaklanılmaktadır (Small ve Wendel, 2002). Ayrıca LCNG'lerin mutasyon oranlarındaki geniş varyasyon, farklı evrimsel sorunların çözümü için yeterli filogenetik sinyaller sağlamaktadır (Senchina vd., 2003). İki ebeveynli kalıtım, kloroplast ve mitokondrial sekanslara kıyasla istenen bir özelliktir ve anne ve baba soyları için elverişli bilgiler sunmaktadır. Bu durum, özellikle bir grubun evrimsel tarihinde gen akışı meydana geldiğinde daha çok önem kazanmaktadır.

Bugüne kadar yapılan filogenetik inşaalarda LCNG'lerin kullanımı, tahmin edilen avantajlar dikkate alındığında oldukça düşüktür. Bu durum, belirtilen bölgelerin bu alanlarda kullanılmasının daha başlangıç aşamasında olmasından kaynaklanmaktadır (Small vd., 2004). Aslında LCNG'lerin çalışmalarda daha az tercih edilmesi şaşırtıcı değildir, çünkü ana sebep, ribozomal DNA'larda da rapor edildiği gibi ortolog genlerin belirlenmesinin oldukça zor olmasıdır (Alvarez ve Wendel, 2003).

LCNG'lerin kullanımı, filogenetik yorumlamalarda problem meydana getirmeyeceği anlamı taşımaz. Çünkü dizin analizi yapılacak bölgenin şansa bağlı olarak büyüklüğünün artması dikkate alındığında, çok fazla zaman ve çaba yatırımı yapılmasına rağmen yeterli bilgi elde edilememektedir.

1.7.4.4. ITS Kullanılırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Filogenetik çalışmalarda sıklıkla kullanılan ve tek markır olmayan, fakat önemli ve çalışılması kolay olan ITS bölgesinin, sistematik ve filogeni çalışan araştırmacılar tarafından bırakılması şimdilik ön görülmemektedir. Cins ve cins altı seviyelerde, 1998-2002 yılları arasında yapılan 244 filogenetik çalışmanın % 66'sında ITS kullanılmış ve markır olarak bunların % 34'ünde sadece ITS kullanılmıştır (Alvarez ve Wendel, 2003). 2005 yılında bitki ve mantarlarda familya altı seviyelerde yapılan 144 çalışmanın, 75 tanesinde ITS kullanılmış ve bu da 1998-2002 yılları arasında yapılan çalışmalarla aynı orana sahiptir (Nieto-Feliner ve Rossello, 2007). Aynı zamanda bu çalışmaların 18 tanesinde ITS tek başına kullanılmıştır. Bu da ITS kullanımının devam edeceği ve bununla beraber ITS dizilerinin, kloroplast ve mitokondri dizileriyle birleştirilerek kullanılacağını göstermektedir (Nieto-Feliner ve Rossello, 2007). Halka açık nükleotit veri tabanlarında, taksonomik teşhis metodları için kullanılan çok değerli ham DNA dizilerinden oluşan binlerce ITS dizisi (Asteraceae'de 444 farklı cinse ait 4500'den fazla kayıt) bulunmaktadır (Gemeinholzer vd. 2006). En son yapılan değerlendirmeler, ITS1 dizilerinin Asteraceae familyasında, tür ve cins teşhislerinde (Lactuceae ve Anthemideae Tribuslarında) olumlu sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Gemeinholzer vd., 2006). Bazı araştırmacıların, ITS ve kloroplast *trnH-psbA* bölgelerinin bitki teşhisinde barkod olarak kullanılabileceğini öne sürmesi yankı bulmuştur (Nieto-Feliner ve Rossello, 2007).

Organizmaların filogenisi ile ilgili DNA dizilerinin analizi neticesinde, doğru sonuç vermesi beklenen moleküler filogenetik zamandan şimdilik uzak durumdayız. Wendel ve Doyle (1998)'nin yaptığı çalışma, önceden belirlenemeyen filogenetik uyumsuzluklar meydana getiren evrimsel süreçlerle ilgili bir bakış açısı getirmiştir. ITS'ye dayalı filogenetik çalışmalar, ITS'yi etkileyen çeşitli mekanizmalar nedeniyle diğer markırlar ile uyumsuz sonuçlar verebilmektedir. Fakat bu tür uyumsuzluklar daha ilerisi için bir bakış açısı getirmiştir. Nitekim önceki çalışmalarda olduğu gibi ITS'i temel alan çalışmalarda ortaya konulan uyarılar, sağlam yorumların yapılmasını beraberinde getirmiştir.

Sonuç olarak, Şu an itibarı ile bitki sistematiki çalışmalarında ITS'nin kullanımından vazgeçilmesi gerçekçi bir yaklaŐım olarak görülmemektedir. ITS bölgelerinin tür ve tür üstü seviyelerde filogenetik çalışmalarda kullanımı yoğun olarak devam edecektir; fakat buna devam edilirken muhtemel problemlerden haberdar olunmalıdır.

1.7.4.5. Kloroplast DNA (cpDNA)'sı

Karasal bitkilerde büyüklüğü 120-160 kb (kilo baz çifti) arasında deĐiŐmekte olan kloroplast DNA'sı çok sayıda homojen genleri içeren çift zincirli bir molekdr (Palmer, 1991; Sugiura,1992). En kk kloroplast genomu delesyonla fotosentezden sorumlu genleri yok olan *Epifagus* gibi parazit bitkilerde bulunur. En büyük genom ise çok sayıda ters tekrar dizileri içeren ve yaklaşık 217 kb uzunluğunda olan *Pelargonium* L'Hr. cinsindedir. Bazı istisnalar dışında kloroplast genomu, 25 kb'lik iki ters tekrar dizisi içermektedir (Shaw vd., 2007). Bu ters tekrar bölgeleri büyük ve kk tek kopya bölgeleri (LSC ve SSC) olmak üzere iki bölgeyle birbirlerinden ayrılmaktadır. Tekrar dizileri LSC ve SSC bölgelerinden daha az miktarda nokta mutasyonları biriktirmektedirler (Curtis ve Clegg, 1984; Wolfe vd., 1987; Gaut, 1998). Perry ve Wolf (2002), bu tek kopya bölgelerinin ters tekrar bölgelerine oranla 2-3 kat daha fazla substitution (nükleotit yer deĐiŐirme) biriktirdiğini göstermiŐlerdir. Bir kloroplast genomu, gen sırası ve içeriğinin deĐiŐimi oldukça nadir olan; 4 rRNA, 30 tRNA ve 79 tanesi protein kodlayan ortalama 113 gen içermektedir.

Kloroplast DNA dizileri, bitkiler arasında bütün taksonomik seviyelerde filogenetik ilişkilerin yorumlanmasında en çok kullanılan araçlardandır. Genellikle, kodlanmayan bölgeler, kodlanan bölgelerden daha hızlı bir Şekilde evrimleşmekte ve son zamanlarda yakın akraba taksonları arasındaki filogenetik ilişkilerin çalıŐılmasında kullanılmaktadırlar (Widmer, 1999)

Kloroplast DNA'sı üzerinde, karŐılaŐırmalı dizi çalışmalarında kullanışlı olan ve 1 kb'den büyük ve geniş taksonomik seviyelerde kullanılan fotosentez, solunum ve transkripsiyondan sorumlu 20 gen (Tablo 1) bulunmaktadır (Shaw vd., 2007). Kodlanan bölge olması ve yüksek oranda baz deĐiŐimi içermesinden dolayı *matK* genini tür düzeyinden takım düzeyine kadar farklı taksonomik seviyelerde filogenetik inşaa çalışmalarında kullanışlı hale getirmiştir (Müller vd., 2006).

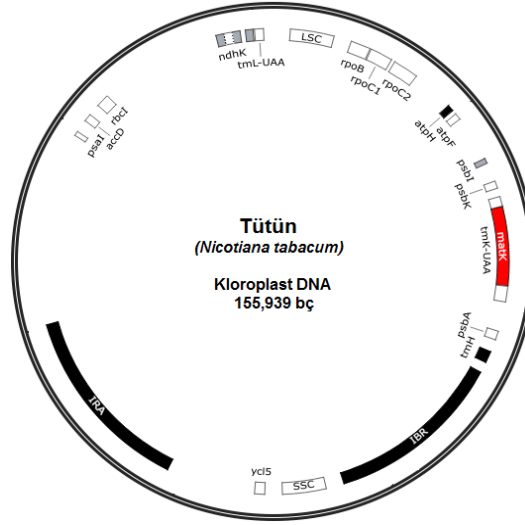
Tablo 1. Kloroplast DNA'sı üzerinde bulunan ve filogenetik çalışmalarda en çok tercih edilen genler

Gen	Uzunluk (bç)	Gen	Uzunluk (bç)
16S rRNA	1489	<i>ndhA</i>	1182
23S rRNA	2810	<i>atpA</i>	1524
<i>psbA</i>	1062	<i>ndhT</i>	1530
<i>psbD</i>	1062	<i>rpoB</i>	3213
<i>psaA</i>	2253	<i>rpoClh</i>	2046
<i>psaB</i>	2205	<i>ndhAh</i>	1095
<i>psbB</i>	1527	<i>rpoA</i>	1014
<i>psbC</i>	1422	<i>ndhF</i>	2133
<i>rbcL</i>	1434	<i>rpoC2</i>	4167
<i>atpB</i>	1497	<i>matK(orfK)</i>	1530

Filogenetik çalışmalarda son zamanlardaki eğilim kloroplast genlerinin tek tek değil de birleştirilerek kullanıldığını göstermektedir (Shaw vd., 2005)

1.7.4.5.1. *matK* Geni

Bu gen özellikle bir familya içerisindeki cinslerin ve cins içerisindeki taksonların karşılaştırılmasında kullanışlı bilgiler sunmaktadır. Bunun yanında familya üstü taksonomik seviyelerde de etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Sugita vd. (1985) tarafından tütün kloroplastı genomu çalışılırken keşfedilen *matK (orfK)* geni, kloroplast *trnK* geninin 3' ve 5' ekzonları arasında ve grup II intronu içerisinde yer almaktadır (Hilu ve Liang, 1997). Grup II intronlarından olan *trnK* geni intronunun uzunluğu yaklaşık 2600 bç ve bunun yaklaşık 1500 bç'lik bir kısmını *matK* geni oluşturmaktadır (Johnson ve Soltis, 1994). Genin kloroplast genomu üzerindeki şematik yerleşimi Şekil 2'de görülmektedir. Çoğu bitki kloroplastında, *trnK* intronları arasında görülen bu yerleşim parazit bir bitki olan *Epifagus virginiana* (L.) W.P.C.Barton'da bir istisna gösterir. *E. virginiana*'da *matK* geni *trnK* intronlarından bağımsız bir halde bulunur. Ayrıca *matK* geninin nükleotit sayısı bu bitkide 5' ucundaki delesyonlardan dolayı 1320 bç'ne kadar inmiştir (Wolfe vd., 1992).



Şekil 2. *matK* geninin kloroplast DNA'sı üzerindeki yerleşimi (Vijayan ve Tsoa, 2010).

matK geninin aşağıda belirtilen özellikleri bitki sistematğinde yoğun bir şekilde kullanılmasını sağlamıştır:

- ✓ Bitkilerde bolca bulunan kloroplast genomunda yer alması,
- ✓ Moleküler çalışmalar için makul bir büyüklüğe, yaklaşık 1500 bç uzunluğuna sahip olması,
- ✓ Transversiyon/transisyon (pürinin pürine veya primidin primidine dönüşmesi/pürinin primidine veya pirimidinin pürine dönüşmesi) oranının düşük olmasının *matK* genine yüksek filogenetik analiz özelliği kazandırması,
- ✓ Yüksek baz yer değiştirme (substitution) oranına sahip olması ve bundan dolayı yapılan karşılaştırmalarda taksonlar arasında daha net ayırım vermesi,
- ✓ Kodlanan *trnK* ekzonlarının arasında yerleşmesinden dolayı çoğaltılmasının kolay olması.

Angiospermlerden elde edilen *matK*, *rbcL* ve *trnT-F* genlerine ait dizi verilerinin filogenetik analizlerde kullanılması sonucunda, *matK* geninin daha fazla parsimonik (bilgilendirici) karakter sağladığını ve filogenetik ilişkilerin yeniden inşasında daha önemli olduğunu göstermiştir (Müller vd., 2006). *matK* geninden elde edilen moleküler bilgiler en üst taksonomik düzeylerden en alt taksonomik düzeylere kadar filogenetik akrabalık sorunlarını çözmek için kullanılmaktadır (Johnson ve Soltis, 1994).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Morfolojik Çalışmalar

2.1.1. Herbaryum Çalışmaları

Arazi çalışmaları başta Türkiye Florası olmak üzere Türkiye'deki belli başlı herbaryumlardaki cinse ait bitki örneklerinin yayılış bilgileri derlenerek planlanmıştır. Bu kapsamda ulusal herbaryumlardan ANK, EGE, GAZI, HUB, ISTE, ISTF, ISTO, KATO, KNYA, VANF ve uluslararası herbaryumlardan Edinburgh (E) ziyaret edilerek *Tragopogon* taksonlarına ait 345 bitki örneği incelenmiş ve teşhisleri kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Kontrol edilen örneklerin 244'ü ulusal herbaryumlarda 101'i ise E herbaryumunda bulunan örneklerdir. Bununla beraber B, BM, C, G, G-BOIS, GOET, JE, K, L, LD, P, W ve WU herbaryumlarında bulunan cinse ait 63 bitki örneği de sanal ortamda incelenmiştir. Erişime kapalı olan bazı örnekler yapılan yazışmalar sonucu sağlanan özel izinli dijital görüntüler üzerinden incelenmiştir. Bunun yanı sıra SOM (Sofya) ve TI (Tiflis) herbaryumlarından *T. balcanicus* ve *T. graminifolius* taksonları için ödünç örnekler temin edilmiş ve incelenmiştir. Yukarıda adları listelenen herbaryumlarda bulunan ülkemiz orijinli tüm *Tragopogon* taksonlarının yayılış bilgileri, yayılış haritalarının ve IUCN tehlike kategorilerinin oluşturulmasında kullanılmıştır.

2.1.2. Arazi Çalışmaları

Çalışmada kullanılan bitki materyalleri, 2008–2013 yıllarına ait vejetasyon dönemlerinde doğal olarak yayılış gösterdikleri alanlardan toplanmıştır. Arazi çalışmaları, bitkilerin vejetasyon dönemleri içerisinde öncelikle taksonların daha önce kaydının verildiği alanlar olmak üzere cinsin yetişebileceği olası habitatlar ziyaret edilerek yapılmıştır. Çalışmalar sırasında toplanan örneklerde teşhis için önemli olan olgun bir bitkiye ait kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve gibi vejetatif ve generatif organların bulunmasına dikkat edilmiştir. Eğer taksona ait birey çiçekli olarak alınmış ise koordinatları alınarak daha sonra aynı lokaliteye tekrar gidilmiş ve o taksona ait olgun meyveli bireyler toplanmıştır. Toplanan bütün örnekler yetişme ortamı özellikleri ile

birlikte kaydedilerek arazide numaralandırılmış, özel presler içerisinde sıkıştırılarak kurutulmuş, sonra da herbaryum örneği haline getirilmiştir. Kurutulmuş örneklerin tamamı derin dondurucu içerisinde (-20°C) 48 saat bekletilerek böcek ve mantar zararlılarından arındırıldıktan sonra etiketlenerek Karadeniz Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü (KTUB) herbaryumunda saklanmıştır. Arazi çalışmaları sırasında ayrıca olgun aken (sitolojik çalışmalar için), çiçekli kapitulum (palinolojik çalışmalar için), sağlıklı taze yapraklar (moleküler çalışmalar için) alınmıştır. Çalışma sırasında, aynı zamanda bitkinin yayılış gösterdiği habitatta her bir türün genel görünümü ve ayrıntılı detay dijital fotoğrafları da çekilmiştir. Çekilen dijital fotoğraflar harf sırasına göre Ek 1’de verilmiştir.

2.1.3. Morfolojik Çalışmalar ve Teşhis Anahtarının Hazırlanması

Toplanan örneklerin teşhisi başta Türkiye Florası (Matthews, 1975; Davis vd., 1988; Güner, 2000) olmak üzere, Rus Florası (Borisova, 1964), Avrupa Florası (Richardson, 1976), İran Florası (Rechinger, 1977) ve Flora Orientalis (Boissier, 1875)’den yararlanılarak yapılmıştır. Teşhiste kullanılan morfolojik karakterler stereo-binoküler mikroskop altında incelenmiş ve herbaryum örneğinin genel görüntüsü ile kapitulum, fillari ve aken detay özellikleri fotoğraflanmıştır. Ayrıca taksonların teşhisinde önemli organlardan biri olan akenlere ait detay özellikler stero-binoküler mikroskop ile çizilmiştir. Teşhisleri yapılan tüm *Tragopogon* taksonları harf sırasına göre düzenlenmiş ve taz kapsamında bu sıraya göre verilmiştir.

2.1.4. Betimlerin Hazırlanması

Betimlerin hazırlanmasında kullanılmak üzere öncelikle her bir takson için Tablo 2’de verilen betim kartı hazırlanmıştır. Betim kartında yer alan tüm karakterler çok sayıda örnek üzerinden tespit edilmiştir. Ayrıca her tür için tespit edilen ortalama değerler başta ülkemiz florası (Matthews, 1975) olmak üzere, diğer floralardaki (Borisova, 1964; Richardson, 1976; Rechinger, 1977) betimlerle de karşılaştırılmıştır. İncelenen türlerin genişletilmiş betimleri Tablo 2’deki 5’i nicel olmak üzere toplam 44 karakter kullanılarak yeniden yazılmıştır. Her bir takson için belirlenen morfolojik karakterlerin ölçümleri en az 20 farklı bireyden olmak üzere en az 20 kez ölçülmüştür. Her takson için elde edilen ve ön

analize tabi tutulan tüm veriler Ek 2’de verilmiştir. Yapılan morfolojik ön analiz sonucu taksonlar için ayırıcı niteliği yüksek olan karakterler Tablo 2’de “*” işareti ile gösterilmiştir. Ayırıcı niteliği yüksek olan karakterler taksonlar arası morfolojik benzerliklerin ortaya çıkarılması için yeniden analize tabi tutulmuştur.

2.1.5. Yayılış Haritalarının Hazırlanması ve IUCN Tehlike Kategorilerinin Belirlenmesi

Ülkemizde yayılış gösteren tüm *Tragopogon* taksonlarının yayılış haritalarının ve IUCN tehlike kategorilerinin belirlenmesi için “Herbaryum Çalışmaları” bölümünde adı geçen herbaryumlardaki, Türkiye Florası adlı eserdeki ve mevcut çalışma kapsamında toplanan örneklerle ait tüm yayılış bilgileri veri olarak kullanılmıştır. Tez kapsamında toplanan örneklerle ait yayılış bilgileri “Morfolojik Bulgular” kısmında, Türkiye Florası (Matthews, 1975; Davis, 1988) kayıtları ile herbaryumlarda bulunan (ANK, EGE, GAZI, HUB, ISTE, ISTF, ISTO, KATO, KNYA, VANF) örneklerle ait yayılış bilgileri ise Ek 3’de verilmiştir. Derlenen tüm yayılış bilgileri ArcGIS 9,3 (ESRI, 2011) programı yardımıyla analiz edilerek taksonların yayılış haritaları oluşturulmuştur. Ayrıca hazırlanan bu yayılış haritalarından taksonların tehlike kategorileri için gerekli olan yaşam alanı (AOO) ve yayılış alanı (EEO) km² Bs200ProP Görüntü İşleme Sistemi (BS 200 ProP, BAB Görüntüleme Sistemi, Ankara, Türkiye) aracılığı ile hesaplanmıştır. Hesaplanan veriler ile popülasyon sayıları ve tez kapsamında ortaya konan diğer tüm bilgiler kullanılarak IUCN (2012)’e göre taksonların tehlike kategorileri tespit edilmiştir.

2.2. Palinolojik Çalışmalar

Palinolojik incelemede kullanılan polenler herbaryum örnekleri veya arazi çalışmaları sırasında zarflar içerisinde toplanıp kurutulan dils çiçeklerden Erdtman (1952) asetoliz yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Bu yöntemle göre izole edilen polenlerin bir kısmı gliserin-jelatin ile daimi preparat haline getirilerek LM’de incelemeye hazır hale getirilmiştir. Geriye kalan polenler ise % 96’lık etil alkole alınarak SEM çalışmalarında kullanılmak üzere stoklanmıştır. Palinolojik çalışmalarda Punt vd. (2007) tarafından kullanılan terminoloji takip edilmiştir.

Tablo 2. Betim Kartı. Numerik analizlerde kullanılan karakterler “*” ile gösterilmektedir

Bitkinin Adı:		Örnek No:
Lokalite:		
Bitki	*X ₁	Bitki boyu (cm)
	*X ₂	Bitki durumu; tek ya da iki yıllık: 1; çok yıllık: 0
Gövde	*X ₃	Gövde durumu (Dallanmış: 1; Dallanmamış: 2; Dallanmış/dallanmamış: 3)
	*X ₄	Gövde tabanında ipliksi yaprakların varlığı (1), yokluğu (0)
Yaprak	X ₅	Taban yaprak şekli (Linear: 1; lanceolat: 2; ovat: 3; linear-lanceolat: 4; lanceolata-ovat: 5)
	*X ₆	Taban yaprak genişliği (cm)
	*X ₇	Taban yaprak uzunluğu (cm)
	X ₈	X ₆ /X ₇ (oran)
	*X ₉	Gövde yaprak şekli (Linear: 1; lanceolat: 2; ovat: 3; linear-lanceolat: 4; lanceolata-ovat: 5)
	*X ₁₀	Gövde yaprak genişliği (cm)
	*X ₁₁	Gövde yaprak uzunluğu (cm)
Kapitulum	X ₁₂	X ₁₀ /X ₁₁ (oran)
	*X ₁₃	Çiçekli kapitulum altındaki pedunkul kısmının çapı (cm)
	*X ₁₄	Meyveli kapitulum altındaki pedunkul kısmının çapı (cm)
	*X ₁₅	Çiçekli pedunkulun çapı (cm)
	X ₁₆	Meyveli pedunkulun çapı (cm)
	*X ₁₇	Pedunkulun şişkinlik durumu X ₁₃ /X ₁₅ (oran)
	*X ₁₈	Meyveli kapitulumun eni (cm)
	*X ₁₉	Meyveli kapitulumun boyu (cm)
	*X ₂₀	Çiçekli kapitulumun eni (cm)
	*X ₂₁	Çiçekli kapitulumun boyu (cm)
	*X ₂₂	Çiçekli durumda kapitulumun fillari eni (cm)
	X ₂₃	Fillari sayısı
	*X ₂₄	Meyveli durumda kapitulum fillari eni (cm)
	*X ₂₅	Çiçekli durumda kapitulum fillari boyu (cm)
*X ₂₆	Meyveli durumda kapitulum fillari boyu (cm)	
*X ₂₇	Fillari durumu: liguladan uzun: 1, liguladan kısa: 0	
Çiçek	X ₂₈	Ligula eni (cm)
	*X ₂₉	Ligula boyu (cm)
	X ₃₀	X ₂₈ /X ₂₉ (oran)
	*X ₃₁	Ligula tüpünün boyu (cm)
	X ₃₂	X ₂₉ /X ₂₅ (oran)
*X ₃₃	Ligula rengi (Mor: 1; Sarı: 0)	
Aken	*X ₃₄	Aken durumu (Kanatlı: 1; Kanatsız: 0)
	*X ₃₅	Gaganın durumu (Oluklu: 1; Düz: 0)
	*X ₃₆	Aken boyu (gaga hariç) (cm)
	*X ₃₇	Gaganın boyu (cm)
	*X ₃₈	Aken boyu (gaga dahil) (cm)
	*X ₃₉	Gaganın akene göre durumu; akenden uzun: 1, akenden kısa: 0
	*X ₄₀	Aken çapı (cm)
	*X ₄₁	Gaga çapı (cm)
Pappus	*X ₄₂	Annulus çapı (cm)
	*X ₄₃	Pappus boyu (cm)
	*X ₄₄	Pappus rengi (Gri: 1; sarı: 2; mor: 3; kahverengi: 4; gri-kahverengi: 5)

2.2.1. Asetoliz (Erdtman) Yöntemi

Herbaryum örneklerinden polen elde edebilmek için anterler 10 cc'lik dereceli santrifüj tüplerine konulur. Tüpler numaralandırılır. Tüp içerisinde bulunan anterlerin üzerine % 10'luk Potasyum Hidroksit (KOH) ilave edilerek 20 dk. beklenir ve cam bagetle ezilirler. Tüp içerisindeki polenli karışım, delikleri 250 µm olan tel süzgeçten geçirilerek polenlerin çiçeğin diğer kısımlarından ayrılması sağlanır. Tüpler 3500 rpm'de 15 dk. santrifüj edilir. Santrifüj edildikten sonra üstteki sıvı kısım atılır ve üzerine distile su eklenerek tekrar santrifüj edilir.

Santrifüjden sonra üstteki sıvı kısım dökülür ve polenlerin üzerine asetoliz karışımı (1 kısım derişik Sülfirik Asit (H_2SO_4), 9 kısım Asit Anhidrik veya Glicial Asetik Asit) dökülür. Karışım hazırlanırken; Sülfirik Asit, Asetik Asitin üzerine damla damla ilave edilir. Tüpler beherde kaynatılır. Kaynatma işlemi yaklaşık 35-45 dk çeker ocakta yapılır. Daha sonra tüpler 3500 rpm de 15 dk. santrifüj edildikten sonra asetoliz karışımı dökülür.

Tüplere %70'lik etil alkol konularak tekrar santrifüj edilir.

Üstteki sıvıyı alıp tüplerin dibine toplanan polenlerin üzerine % 50'lik gliserin (50 ml gliserin + 50 ml distile su) konularak 15 dk. 3500 rpm'de santrifüj edilir.

Santrifüjden sonra üstteki sıvı kısım atılır ve gliserin-jelatin kullanılarak preparat hazırlanır. Preparatlar ters çevrilerek konur ve kurumaları beklenir.

Tüpte kalan örnekleri muhafaza etmek için üzerlerine % 96'lık etil alkol konur.

2.2.2. LM Çalışmaları

Asetoliz yöntemine göre hazırlanan ve daimi preparat haline getirilen polenler, Olympus BX51 marka araştırma mikroskobunda $\times 40$ ve $\times 100$ objektifler kullanılarak incelenmiştir. Palinolojik çalışmalarda Tablo 3'de verilen palinolojik karakterlerin ölçümleri yapılmıştır. Her bir ölçüm en az 20 tekrarlı olarak yapılmıştır. İncelenen taksonlara ait polenlerin polar ve ekvatorial görüntüleri kolpus, por, muri, lumina ve apokolpium özellikleri Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Olympus BX51 marka araştırma mikroskobunda $\times 40$ büyütme ve Bs200ProP Görüntü İşleme ve Analiz yazılımı kullanılarak belirlenmiştir. Yapılan ön analizler sonucu önemli olduğu belirlenen karakterler Tablo 3'de "*" işareti ile gösterilmiş olup bunlara ait değerler Ek 4'de verilmiştir.

Tablo 3. İncelenen palinolojik karakterler. Numerik analizlerde kullanılan karakterler “*” ile gösterilmektedir.

Değişken	Karakterin Adı	Birim
*X ₄₅	Apokolpium uzunluğu	µm
*X ₄₆	Amb çapı	µm
*X ₄₇	Por uzunluğu (plg)	µm
*X ₄₈	Por genişliği (plt)	µm
*X ₄₉	Plg/plt	oran
*X ₅₀	Kolpus uzunluğu (clg)	µm
*X ₅₁	Kolpus genişliği (clt)	µm
*X ₅₂	clg/clt	oran
*X ₅₃	Muri kalınlığı	µm
*X ₅₄	Ekvatorial lakün genişliği	µm
*X ₅₅	P (Polar Eksen Uzunluğu)	µm
*X ₅₆	E (Ekvatorial eksen Uzunluğu)	µm
*X ₅₇	P/E	oran
X ₅₈	Polen şekli	
*X ₅₉	Spin boyu	µm
*X ₆₀	Spin taban genişliği	µm
*X ₆₁	Ekzin kalınlığı	µm
*X ₆₂	Sekzin kalınlığı	µm
*X ₆₃	Nekzin kalınlığı	µm

2.2.3. SEM Çalışmaları

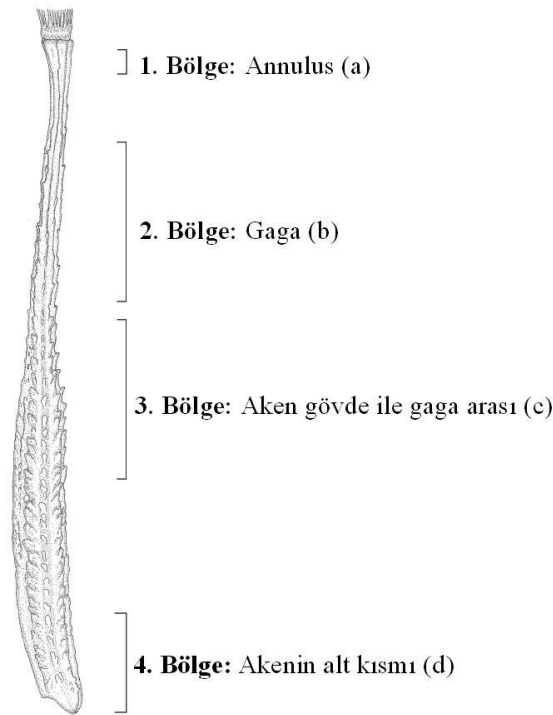
Erdtman (1952) yöntemiyle elde edilen ve etil alkolde saklanan polenler üzerlerinde çift taraflı yapıştırıcı karbon bant bulunan metal polen taşıyıcılarına (stap) yerleştirilmiştir. Daha sonra bu staplar polenlerin iletken duruma geçebilmesi için altınla kaplanmıştır. Altınla kaplanan bu polenlerin genel görünüşleri ile ayrıntılı yüzey ornamentasyonlarını gösteren mikrofotografaları Karadeniz Teknik Üniversitesi Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü Laboratuvarında Evo LS 10 Zeiss marka SEM mikroskobunda incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

2.3. Mikromorfolojik Çalışmalar

Akenlerin mikromorfolojik özelliklerinin belirlenmesinde her bir taksona ait olgun akenler kullanılmıştır. Seçilen akenler anhidrik asit-sülfirik asit karışımı (9:1) ile yıkama

işleminde sonra incelenmeye hazır hale getirilmiştir. Yıkama işleminde 1-2 dakika anhidrik asit-sülfirik asit karışımında sonikatör cihazında bekletilen akenler saf su ile muamele edildikten sonra etüvde (40°C) kurutulmuştur. Temizlenmiş akenler LM altında incelenerek en karakteristik olanlarından 3 ya da 4 tanesi SEM (Evo LS 10 Zeiss)'de incelemek üzere altın ile kaplanmak üzere ayrılmıştır.

Elektron mikroskobu çalışmalarında hem akenlerin çok büyük olması hem de aken yüzeyi boyunca var olan varyasyonu daha net olarak gözleyebilmek için akenler 4 bölgeye ayrılarak incelenmiştir. Şekil 3'de verilen bu bölgelerin adlandırması ve büyütme oranları şöyledir: 1. bölge (Annulus: a), 2. bölge (Gaga: b), 3. bölge (Aken gövde ile gaga arası: c), 4. bölge (Akenin alt kısmı: d). Her bölge ayrıca 50x (a1-d1), 300x (a2-d2), 500x (a3-d3), 1000x (a4-d4) ve 2000x (a5-d5) olmak üzere 5 farklı büyütme altında SEM ile fotoğraflanmıştır.



Şekil 3. SEM ile çekimi yapılan aken kısımlarının gösterimi

2.4. Kromozom Sayısı Belirleme Çalışmaları

Kromozom sayımı için gerekli olan aktif kökler, araziden toplanan akenlerin laboratuvar ortamında petri kapları içerisinde 25°C'de çimlendirilmesinden elde edilmiştir.

Aktif kökler kullanılarak kromozom sayımı yapılabilecek preparatların hazırlanmasında Coşkunçelebi ve Vladimirov (2008) yöntemi uyarlanarak kullanılmıştır. Çimlenen akenlerden elde edilen kök uçları (5-10 mm) % 0,01 kolşisin içerisinde ön muamale işlemine alınmıştır. Ön muameleden sonra kök uçları 3:1 oranında hazırlanan etil alkol-glasial asetik asit karışımında fikse edilmiştir. Fiksasyon işleminden sonra kök uçları 1N HCl içerisinde hidroliz edilmiştir. Hidroliz edilen kök uçları hematoksilen ile boyandıktan (Melander ve Wingstrand, 1953) sonra, % 45'lik asetik asit ile ezme preparatları hazırlanmıştır. Her taksonun kromozom sayısı ve ploidi seviyeleri en az 10 preparatta sayılmıştır. Seçilen preparatlardan iyi dağılmış somatik metafaz kromozomları Leica DFC 490 kameralı Leica DM 4000 mikroskobuyla fotoğraflanmıştır.

2.5. Moleküler Çalışmalar

2.5.1. Çalışılan Örneklerden DNA İzolasyonu

Polimeraz Zincir Reaksiyonları (PZR) uygulamalarında kullanılan örneklerin total DNA'ları, herbaryum örneklerinden veya silika jel içerisinde kurutulmuş sağlıklı ve taze yapraklardan elde edilmiştir. DNA eldesi Doyle ve Doyle (1987)'nin CTAB yöntemi değiştirilerek gerçekleştirilmiştir. Elde edilen toplam DNA'ların varlığı agaroz jel elektroforezi ile kontrol edildikten sonra + 4 C'de stoklanmıştır.

2.5.2. ITS ve *matK* Gen Bölgelerinin Çoğaltılması

Elde edilen DNA'lardan ITS bölgesi evrensel ITS4 (5'-CCTCCGCTTATTGATATGC -3') ve ITS5 (5'-GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG-3') (White vd., 1990), *matK* gen bölgesi ise evrensel MG1 (5'-CTACTGCAGAACTAGTCGGATGGAG TAGAT-3') ve MG15 (5'-ATCTGGGTTGCTAACTCAATG-3') (Liang ve Hilu, 1996) primerleri kullanılarak Biorad Personal Thermal Cycler cihazında artırılmıştır. Bu iki bölgenin artırılması için PZR döngü şartları (Tablo 4) ve kullanılan kimyasallar (Tablo 5) aşağıda verilmiştir. PZR ürünlerinin varlığı agaroz jel elektroforezi ile kontrol edildikten sonra DNA, dizileme çalışmaları için + 4 °C'de stoklanmıştır.

Tablo 4. PZR şartları

Uygulanan İşlemler	ITS	<i>matK</i>
DNA çift zincirinin ayrılması (ön denatürasyon)	95 °C(1 dk)	95 °C (1 dk)
DNA çift zincirinin ayrılması (DNA denatürasyonu)	94 °C(1 dk)	94 °C(1 dk)
Primerlerin bağlanması (annealing)	56°C	55 °C
DNA sentezi (extension)	72 °C (0,45 s)	72 °C (1,5 dk)
Döngü sayısı	36	36
Son uzatma (final extension)	72 °C (5 dk)	72 °C (5 dk)

Tablo 5. PZR kimyasalları ve içerikleri

İçerik	Miktar (µl)	Miktar (µl)
10x Buffer	10	10
MgCl ₂ (2,5 mM)	3,5	5
dNTP mix (0,25 mM)	20	20
Primer (50 ng/µl)	1+1 (ITS4 ve ITS5)	1+1 (MG1 ve MG15)
<i>Taq</i> DNA polimeraz	0,25	0,25
DNA	1	3
dH ₂ O (distile su)	13,25	9,75
Son hacim	50	50

2.5.3. Nükleotit Dizin Analizlerinin Gerçekleştirilmesi

PZR ürünleri Macrogen firmasına (Amsterdam, Hollanda) hizmet alımı yöntemiyle okutturulmuştur. Bu okumaların ilk aşamasını PZR ürünlerinin saflaştırılması oluşturmaktadır. Saflaştırmadan sonra ITS PZR ürünleri ITS1 ve ITS2 bölgelerine denk gelen kısımlarından dizayn edilen MGTf (5'-GTACCTGGTTTTTGCCCCGTTTCG-3') ve MGTr (5'-CAGTTGCACGGGAGACCAATCTC-3') primerleriyle okunmuştur. MGTf 26S yönünde, MGTr ise 18S yönüne doğru okuma yapmıştır. Elde edilen ham nükleotit dizisi verileri, MGTr primeriyle okutulan kısmın ters tekrarı (reverse antisensi) ve MGTf ile okutulan kısmın aynen alınması ile karşılaştırılmış ve orta kısımda bulunan aynı bölgelerden biri silinerek her bir örnek için ITS bölgesi elde edilmiştir. *matK* geninin nükleotit dizin analiz işlemleri Macrogen firmasına yaptırılmıştır. Bunun için öncelikle Tra4 (5'-ATAAGTTTATCTGTATCCGAGG-3') ve Tra5 (5'-GGCTTCCTCTTTCTCC GTAACC-3') primerleri tasarlanmıştır. Tasarlanan bu iki primer de *trnK* 3 yönüne doğru

okuma yapmışlardır. Bir örneğe ait her iki primerle elde edilen ham nükleotid verileri hizalanarak uyum gösteren kısımlar çıkartılmış ve *matK* gen bölgesi elde edilmiştir.

2.5.4. Dizi Hizalama ve Filogenetik Analiz

ITS, *matK* ve birleştirilmiş veri seti (ITS+*matK*) dizileri filogenetik analizlerde kullanılmak üzere Bioedit versiyon 7.0.0 (Hall, 1999) programı ile hizalanmıştır. Türler arası “Benzemezlik Matrisi” Pairwise Distance (ikili dizin mesafesi) metodu kullanılarak MEGA versiyon 5.05 (Tamura vd., 2011) programı ile yapılmıştır.

Taksonlar arasındaki ilişkiler, PAUP v4.0b10 (Swofford, 2003) programı altında çalıştırılan NJ, MP ve ML ve MrBayes v3.1 (Ronquist ve Huelsenbeck, 2003) programındaki BI metotları yardımıyla tahmin edilmiştir.

Filogenetik analizler için yakın dış grup olarak *Tragopogon* ile aynı subtribus içerisinde yer alan *Geropogon hybridus* L. ve *Scorzonera mollis* Bieb. taksonları uzak dış grup olarak ise aynı tribus fakat *Tragopogon* ile aynı subtribus altında yer almayan *Lactuca serriola* L. (HQ172902), *Tolpis virgata* (Desf.) Bertol. (AJ633435), *Scolymus hispanicus* L. (AJ633471), *Leontodon rosani* (Ten.) DC. (DQ451792), *Crepis chrysantha* Froel. (EU363622), ve *Hieracium alpinum* L. (AJ633429) taksonları seçilmiştir. Ayrıca SOM herbaryumunda temin edilen *T. balcanicus* türüne ait örneklerde bu çalışma kapsamında filogenetik analizlerde kullanılmıştır. Dış grup olarak seçilen taksonlardan *Geropogon hybridus* ve *Scorzonera mollis* dışında kalan taksonların nükleotit dizileri GenBank’tan temin edilmiştir. MP ve BI analizleri için en uygun nükleotit değişim modeli Posada (2008)’ya göre Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Bayesian Akaike Bilgi Kriteri (BIC) dikkate alınarak jModelTest 0.1.1 (Posada, 2008) programı ile belirlenmiştir. Model seçimini takiben MP analizleri PAUP programı kullanılarak hüristik (buluşsal) metoda göre jModelTest ile belirlenen en uygun nükleotit değişim modelini dikkate alarak (Tablo 6) 10000 rastgele ilave tekrarlar oluşturmak ve TBR (Tree-bisection-reconnection) yöntemini kullanmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Ağaç topolojisindeki dallar arasındaki güvenilirlik değerleri 1000 tekrar seç-bağla (Bootstrap) testi (Felsenstein 1985) ile belirlenmiştir.

ML analizi buluşsal metoda göre en uygun nükleotit değişim modelini dikkate alarak (Tablo 6) 10 rastgele ilave kopya, TBR (Tree-bisection-reconnection) yöntemi ve 100 tekrarlı seç-bağla testi ile yapılmıştır. BI analizi, ön olasılıkların Markov chain Monte

Carlo (MCMC) tekniği kullanılarak elde edildiği MrBayes versiyon 3.1.2 (Huelsenbeck ve Ronquist, 2001) ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 6. Her bir bölge için belirlenmiş nükleotit değişim modeli

	ITS	<i>matK</i>	Birleştirilmiş veri seti (ITS+ <i>matK</i>)
AIC	SYM+G	TVM+G	GTR+G
BIC	SYM+G	TPM3uf	TrN+G

ITS bölgesinin NJ, MP, ML ve BI analizleri yoluyla elde edilen ağaçların birbirleri ile aynı topolojileri gösterdiklerinden dolayı, analizler sonucu elde edilen dört ağaç birleştirilerek tek bir ağaç altında verilmiştir. Aynı durum *matK* ve birleştirilmiş dizilerin (ITS+*matK*) analizleri sonucunda elde edilen ağaç topolojilerinde de gözlemlendiğinden, bu ağaçlarda birleştirilerek verilmiştir.

2.6. Sayısal Analizler

Morfolojik ve palinolojik çalışmalar sonucunda elde edilen tüm veriler SYNTAX 5.0 (Podani, 1994) programları yardımıyla önce n analize tabi tutulmuştur. Ek 2 ve Ek 3’de yer alan bu ham verilerin yapılan n analizi sonucu taksonlar için önemli olan hem morfolojik hem de palinolojik veriler yeniden sayısal analiz yöntemlerinden Kümeleme Analizi (CA) ve Temel Bileşenler Analizi (PCA) yardımıyla değerlendirilmiştir (Podani, 1994).

CA analizinde öncelikle ham verilerden yararlanarak her türün diğer OTU’lara olan taksonomik uzaklığı hesaplandı. Daha sonra bu mesafe matrisinden UPGMA olarak bilinen algoritma yöntemi aracılığı ile en yakın olan OTU’lar belirlenerek sonuçlar fenogram halinde dnştirlmştir.

PCA çalışılan türlerdeki varyasyonu en iyi açıklayan karakterleri belirlemek amacı ile ham verilere uygulanmıştır. Bunun için öncelikle ham veriler yerine onları en iyi şekilde temsil eden kovaryans değerleri hesaplanmıştır. Oluşturulan bu kovaryans matrisinden Eigen analizi yolu ile her değişkeni en iyi tanımlayan Eigen vektörleri ve bu vektörlerin Eigen değerleri belirlenmiştir (Podani, 1994). Son olarak çalışılan taksonlardaki varyasyonu en iyi açıklayan bileşenler ve bu bileşenler üzerinde en etkili

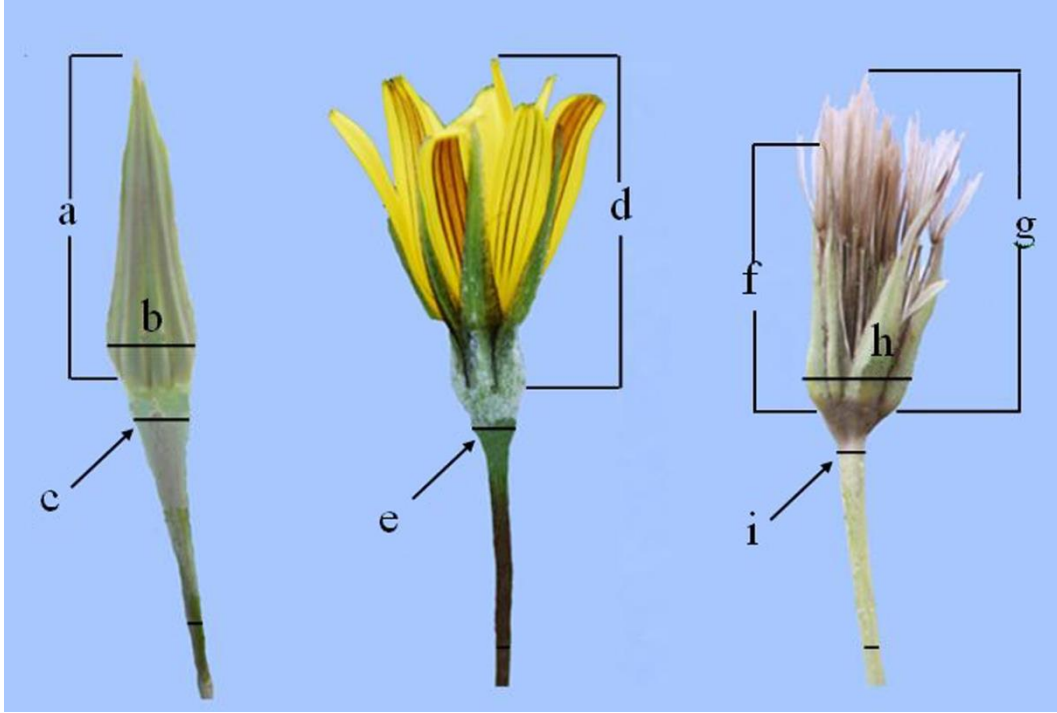
olan karakterler belirlenmiş ve bu bileşenlere göre OTU'ların durumları grafik haline getirilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Morfolojik Bulgular

Bu bölümde *Tragopogon* cinsinin ülkemizde yayılış gösteren tüm taksonları için işlevsel bir teşhis anahtarı ve taksonların ayrıntılı (genişletilmiş) betimleri verilmiştir. Tür betimleri ve teşhis anahtarı toplam 858 bitki örneği incelenerek hazırlanmıştır. Tez kapsamında incelenen örneklerden 408 adedini ulusal ve uluslararası herbaryum örnekleri, 450 adedini ise tez kapsamında yapılan arazi çalışmaları ile toplanan örnekler oluşturmaktadır.

Betimler ve teşhis anahtarı hazırlanırken meyve incelemeleri için olgun ve kapitulumda çevresel olarak yerleşen akenler dikkate alınmıştır. Aken boyu (mm), gaga dâhil olacak şekilde ölçülmüştür. Kapitulum ve pedunkul ile ilgili karakterlerin ölçümü Şekil 4'te yer aldığı şekilde yapılmıştır. Çiçekli kapitulumun boyu ölçülürken ligulanın fillariden uzun olduğu durumlarda ligulaların en uç kısmı dikkate alınmıştır (4d). Meyveli kapitulumuna ait fillari boyunun (Şekil 4f) pappus ile karşılaştırılması pappusun boy uzunluğuna aken boyu da (Şekil 4g) eklenerek yapılmıştır. Meyveli kapitulumun boyu ölçülürken de bu durum dikkate alınmıştır. Çiçekli ve meyveli kapitulumun eni ölçülürken reseptakulumun hemen üzerindeki en geniş (Şekil 4b, h) kısım dikkate alınmıştır. Pedunkulun şişkinliği, kapitulumun hemen altındaki pedunkulun çapı ile kapitulumun 3 veya 4 cm aşağısındaki pedunkul çapı (Şekil 4c, e, i) kıyaslanarak belirlenmiştir. Çıkan oran $\leq 1,2$ ise şişkin değil (Şekil 4i), $1,2 - \leq 1,4$ ise kısmen şişkin (4e), $> 1,4$ ise şişkin terimi (Şekil 4c) kabul edilmiştir. Aynı oranlar annulusun durumunu belirtmek için de kullanılmıştır.



Şekil 4. Kapitulum ve pedunkul ile ilgili bazı karakterler. Çiçekli kapitulum boyu (d), eni (b), meyveli kapitulum boyu (g), eni (h), çiçekli kapitulumda fillarinin boyu (a), meyveli kapitulumda fillarinin boyu (f), şişkinleşmiş pedunkul (c), kısmen şişkinleşmiş pedunkul (e), şişkinleşmemiş pedunkul (i)

3.1.1 *Tragopogon* Taksonları İçin Teşhis Anahtarı

Taksonların değerlendirilen morfolojik özelliklerine göre hazırlanan yönlendirmeli anahtar aşağıda verilmiştir.

- 1- Kapitulum altındaki pedunkul şişkin pedunkulun en az 1,5 katı, fistular, çiçekler sarı veya mor fillariden kısa **2**
- Kapitulum altındaki pedunkul şişkin değil veya kısmen şişkin pedunkulun en fazla 1,4 katı, fistular değil, çiçekler tamamen sarı, fillariye eşit ya da uzun **7**
- 2- Çiçekler sarı **6. dubius**
- Çiçekler mor **3**
- 3- Akenler 5 belirgin kanatlı derin oluklu, kanatlar arasında (oluklarda) belirgin tek sıra halinde küçük pullar mevcut **4**
- Akenler kanatsız, nadiren sığ oluklu, 10 sıra pullu **6**
- 4- Akenler 30 mm'den uzun, gaga akenden uzun, pappus uç kısımlardan genellikle mor

- **14. pterocarpus**
- Akenler 30 mm'den kısa, gaga akene eşit veya ondan kısa **5**
- 5- Fillari sayısı 8-11, pappus tamamen mor **4. coloratus**
- Fillari sayısı 5-8, pappus sarımsı beyaz veya gri..... **15. pterodes**
- 6- (3) Çok yıllık, bitki 12 cm'den kısa, taban yaprakları linear genellikle gövdeden uzun, akenler 5 sığ oluklu..... **17. subacaulis**
- İki yıllık, bitki > (-12) 15 cm'den uzun, taban yaprakları linear ve gövdeden belirgin kısa **12. porrifolius**
- 7- (1) Akenler belirgin veya hafif kanatlı, kanatlar arasında (oluklarda) belirgin birbirinden bağımsız küçük pullar mevcut **8**
- Akenler kanatsız, 10 sıra pullu veya pulsuz **10**
- 8- Gövde tabanında lifsi yaprak kalıntıları mevcut, yapraklar linear **9**
- Gövde tabanında lifsi yaprak kalıntıları yok, yapraklar lanseolat veya lanseolat-ovat **3. buphthalmoides**
- 9- Yapraklarda belirgin beyaz bir orta damar var **1. albinervis**
- Yapraklarda belirgin beyaz bir orta damar yok **16. reticulatus**
- 10- Gövde tabanında lifsi yaprak kalıntıları mevcut **11**
- Gövde tabanında lifsi yaprak kalıntıları yok **15**
- 11- Yapraklar lanseolat veya ovat **13**
- Yapraklar linear veya linear-lanseolat **14**
- 13- Akenler pulsuz, annulus şişkin değil, pappus 12-17 mm **2. aureus**
- Akenler 10 sıra pullu, annulus şişkin, pappus 15-25 mm **5. dshimilensis**
- 14- Yapraklar linear, çiçekli kapitulum 26 mm'den uzun, aken 17-23 mm, pullu veya pulsuz..... **7. fibrosus**
- Yapraklar linear-lanseolat, çiçekli kapitulum 26 mm'den kısa, aken 10-12 mm, 10 sıra pullu **8. graminifolius**
- 15- Akenler 17-27 mm, aken gagası 4-14 mm ve pulsuz.....
..... **13. pratensis subsp. orientalis**
- Akenler 12-24 mm, aken gagası 3-5 mm ve pullu **16**
- 16- Yapraklar linear ve taban yaprakları genellikle gövdeden uzun..... **10. oligolepis**
- Yapraklar lanseolat veya ovat, taban yaprakları gövdeden kısa..... **17**
- 17- Bitkiler 15 cm'den kısa, taban yaprak genişliği 2-5 mm **11. olympicus**
- Bitkiler 15 cm'den uzun, taban yaprak genişliği 3-10 mm **9. latifolius**

3.1.2. *Tragopogon* Türlerinin Taksonomik Betimleri ve Yayılış Haritaları

Ülkemizde yayılış gösterdiği kesin olarak belirlenen 21 taksona ait taksonomik betimler ve yayılış haritaları ilgili bilgiler Coşkunçelebi ve Gültepe (2012)'ye göre harf sırasına düzenlenerek aşağıda verilmiştir.

3.1.2.1 *Tragopogon albinervis* Freyn & Sint., Österr. Bot. Z. 42: 266 (1892). Şekil 5, Şekil 12a.

Bitki 20-50 cm, çok yıllık, gövde genellikle tabandan dallanmış, dökülücü yünsü tüylü (floccose), tabanda lifsi yaprak kalıntıları mevcut. Taban yaprakları linear 150-300 × 3-7 mm, belirgin beyaz bir orta damara sahip; gövde yaprakları linear, 40-200 × 4-16 mm, belirgin beyaz bir orta damara sahip. Çiçekli kapitulum 16-25 × 6-13 mm, meyveli kapitulum 22-45 × 9-16 mm; fillariler 6-8 adet, çiçekli evrede 12-21 mm, akenli evrede 25-32 mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappusa eşit veya pappustan kısa. Dilsî çiçekler sarı, 14-23 mm uzunluğunda, fillariye eşit veya fillariden uzun. Çiçekli kapitulumun hemen altındaki pedunkul kalıcı olmayan nadir yünsü tüylü (floccose), kısmen şişkin (c. 1,8 mm çapında), pedunkul çapının 1,3 katı genişliğinde. Akenler sivri uçlu pullardan oluşan 5 belirgin kanatlı, kanatlar arası kısa ve ucu küt pullu. Akenler 15-24 mm uzunluğunda, gagalı (3-11 mm), gaga aken oranı 1/5-1/2. Annulus tüylü, şişkin (c. 1,5 mm çapında), gaganın 1,8 katı genişliğinde. Pappus açık kahverengi, 11-22 mm uzunluğunda ve plumoz.

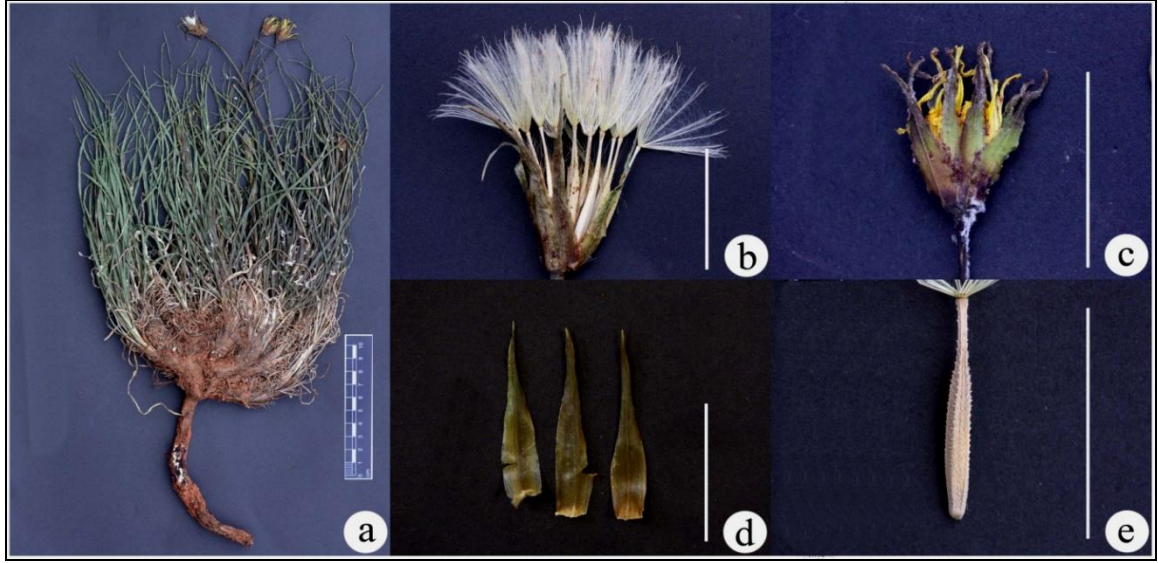
Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Haziran-Temmuz ve Temmuz,

Yetiştirme Ortamı ve Yükselti: Taşlı-topraklı yamaçlar, 1200-1900 m,

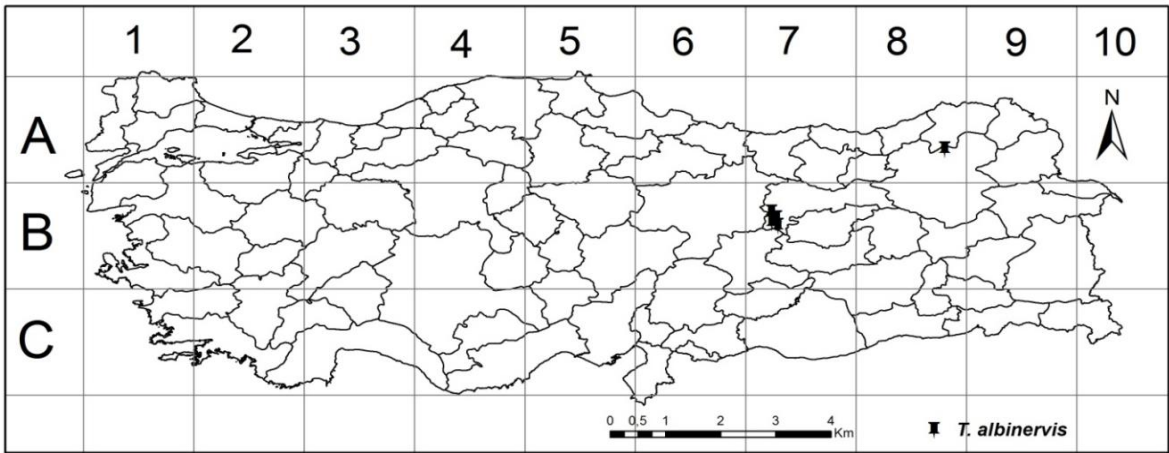
Fitocoğrafik Bölgesi: Endemik. İran-Turan elementi (Şekil 6).

IUCN: EN

Toplama Bilgileri: B7 Erzincan: Kemaliye, Eğin-Kabaktepe arası, Yukarı Dağ mevki, kayalıklar içi patika yol, 1860 m, 16.vi.2011, 39° 15' 080" N, 038° 29' 090" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 216 (KTUB); Kemaliye, hastane üstleri, taşlık kayan yamaçlar, 1234 m, 04.vii.2011, 39° 15' 240" N 038° 29' 270" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 234 (KTUB)



Şekil 5. *Tragopogon albinervis*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 6. *Tragopogon albinervis* taksonunun yayılış haritası

3.1.2.2. *Tragopogon aureus* Boiss., Fl. Orient. 3: 754 (1875). Şekil 7, Şekil 12b.

Bitki 10-43 cm, çok yıllık, gövde tabandan dallanmış veya dallanmamış, tabanda lifsi yaprak kalıntıları mevcut, gövde tabanda kalıcı olmayan seyrek dökülücü yünlü tüylü (floccose). Taban yaprakları lanseolat, $80-200 \times 5-12$ mm; gövde yaprakları genellikle ovat veya nadiren lanseolat, $32-105 \times 7-14$ mm. Çiçekli kapitulum $15-31 \times 7-12$ mm, meyveli kapitulum $30-35 \times 9-18$ mm; fillariler 8-9 adet, çiçekli evrede 13-19 mm, akenli evrede 16-23 mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappustan kısa. Dilsî çiçekler sarı, 16-24 mm

uzunluğunda ve fillariden uzun. Çiçekli kapitulunun altındaki pedunkul kısmı tüylü veya tüysüz, şişkin değil (c. 2,5 mm çapında), pedunkul çapının 1,1 katı genişliğinde. Akenler pulsuş veya pürüzsüz; 16-20 mm uzunluğunda, gagalı (5-8 mm), gaga aken oranı 1/3-2/5. Annulus çok seyrek tüylü, şişkin değil (c. 1,2 mm çapında), gaganın 1,1 katı genişliğinde. Pappus genellikle uçlardan beyaz ve alt kısımlardan kahverengi, 12-17 mm uzunluğunda ve plumoz.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Ağustos ve Ağustos,

Yetiştirme Ortamı ve Yükselti: Taşlık yamaçlar, Döküntü alanlar, 2047-2360 m,

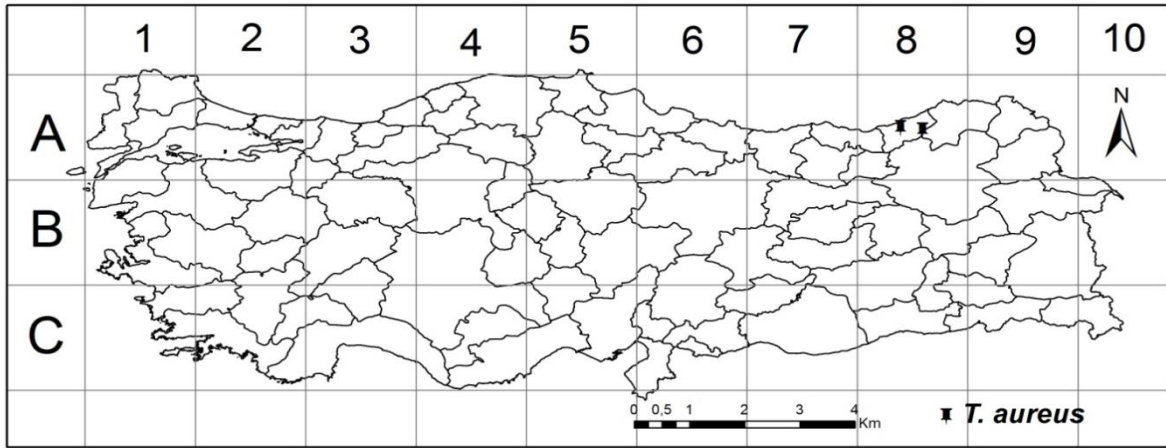
Fitocoğrafik Bölgesi: Endemik. Avrupa - Sibirya elementi (Şekil 8).

IUCN: CR

Toplama Bilgileri: A8 Rize: Çağrankaya, alpin alanlar yol kenarı, 2360 m, 26.vii. 2012, 40° 49' 562" N, 040° 42' 327" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 421 (KTUB),; Ayder, Aşağı Kavrun-Yukarı Kavrun arası, 2047 m, 19.vii.2012, 40° 54' 146 " N, 041° 08' 175"E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 419 (KTUB).



Şekil 7. *Tragopogon aureus*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulunun, c. Çiçekli kapitulunun, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 8. *Tragopogon aureus* taksonunun yayılış haritası

3.1.2.3. *Tragopogon bupthalmoides* (DC.) Boiss., Fl. Or. 3: 750 (1875).

Bitki 16-90 cm, iki veya çok yıllık, gövde tabandan veya daha yukarıdan dallanmış, kalıcı olmayan yünsü tüylü (floccose) veya tüysüz. Taban yaprakları lanseolat, kenarları, 100-350 × 4,5-20 mm, kenarları nadiren dalgalı; gövde yaprakları lanseolat veya ovat, 12-250 × 12-30 mm, kenarları nadiren dalgalı. Çiçekli kapitulum 20-40 × 10-25 mm, meyveli kapitulum 30-60 × 10-26 mm; fillariler 8-11 (-12) adet, çiçekli evrede 20-37 mm, akenli evrede 20-40 mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappusa eşit veya pappustan kısa. Dilsî çiçekler sarı, 20-34 mm uzunluğunda fillariye eşit veya fillariden uzun. Çiçekli kapitulumun hemen altındaki pedunkul kısmı yoğun kalıcı olmayan yünsü tüylü (floccose), şişkin değil (c. 2,2 mm çapında), pedunkul çapının 1,2 katı genişliğinde. Akenler kaynaşmış veya bağımsız pullardan oluşan 5 adet belirgin kanatlı, kanatlar arası kısa pullu; bazen gaga üzerinde seyrek küçük pullar mevcut. Akenler 18-28 mm uzunluğunda, gagalı (7-10 mm), gaga aken oranı yaklaşık 2/5. Annulus yoğun tüylü, şişkin (c. 0,9 mm çapında), gaganın 1,5 katı genişliğinde. Pappus gri, 23-30 mm uzunluğunda ve plumoz.

Bu tür ülkemizde iki varyete ile temsil edilmektedir. Varyete teşhis anahtarı ve her bir taksona ait diğer bilgiler aşağıda verilmiştir.

- 1- Gövde yaprakları linear-lanseolat, 4-12 mm genişliğinde
 var. *bupthalmoides*
- Gövde yaprakları lanseolat-ovat, 12-30 mm genişliğinde..... var. *latifolius*

var. *buphthalmoides*, Şekil 9, Şekil 12c.

= *T. persicus* Boiss., Diagn. Pl. Orient. 7: 4 (1846); *T. palaestinus* Boiss., Diagn. Pl. Orient. 11: 46 (1849); *T. taschkala* Kuth., Sist. Geogr. Rast. [Zametki] 17: 38 (1953).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs-Temmuz ve Haziran-Temmuz,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Ekili alanlar, Döküntü yamaçlar, 980-2500 m,

Fitocoğrafik Bölgesi: İran-Turan elementi (Şekil 11).

IUCN: LC

Toplama Bilgileri: A4 Ankara: Çubuk, Karagöl, 1530 m, 07.vi.2010, 40° 24' 761" N, 032° 54' 993" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 124 (KTUB); A6 Ordu: Akkuş-Niksar arası, 1247 m, 06.vi.2010, 40° 45' 354" N, 037° 01' 923"E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 119 (KTUB); A6 Tokat: Tokat-Sivas arası, Kızılınış Geçidi, yol kenarı, 1113 m, 22.v.2010, 40° 28' 041" N, 036° 07' 392" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 99 (KTUB); A7 Giresun: Giresun-Şebinkarahisar arası, Eğribel Geçidi üstleri, alpin alanlar, 2307 m, 17.vii.2012, 40° 27' 553" N, 038° 24' 325" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 410 (KTUB); Eğribel Geçidi-Şebinkarahisar arası, çayırılık alanlar, 1760 m, 17.vii.2012, 40° 25' 569" N, 038° 22' 622" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 412 (KTUB); A7 Gümüşhane: Karamusa mevki, çayırılık alanlar, 1696 m, 08.vii.2008, 40° 22' 025" N, 039° 47' 582" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 2 (KTUB); Karamusa mevki, çayırılık alanlar, 1696 m, 08.vii.2008, 40° 22' 025" N, 039° 47' 582" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 12 (KTUB); Alucra-Şiran arası, Şiran'a 10 km kala, yol kenarı, 1760 m, 17.vii.2012, 40° 25' 569" N, 038° 22' 622" E Coşkunçelebi & M. Gültepe 414 (KTUB); Şiran-Torul arası, Tersun Dağı çıkışı, 1757 m, 17.vii.2012, 40° 15' 219" N, 039° 17' 208" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 415 (KTUB); A8 Bayburt: Kop Dağı-Bayburt arası, Maden Köyü, tarla içleri, 1705 m, 10.vii.2008, 40° 10' 846" N, 040° 24' 394" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 31 (KTUB); A8 Trabzon: Uzungöl, Demirkapı, alpin alanlar, 2100 m, 25.vii.2009, Coşkunçelebi & M. Gültepe 82 (KTUB); A9 Ardahan: Merkez, 1861 m, 20.vii.2009, 41° 03' 491" N, 042° 34' 795" E Coşkunçelebi & M. Gültepe 76 (KTUB); Şavşat-Ardahan arası, Ardahan'a 8 km kala, yol kenarları, 1819 m, 01.vii.2010, Coşkunçelebi & M. Gültepe 140 (KTUB), N41 22 301 D041 52 148; B4 Ankara: Ankara-Konya arası, Ankara-Konya yolunun 60. km'si, yol kenarları, 1073 m, 24.v.2010, 39° 15' 832" N, 032° 58' 942" E Coşkunçelebi & M. Gültepe 105 (KTUB); B6 Kahramanmaraş: Göksun-Maraş arası, Tekir Değirmenönü alabalık dinlenme tesisleri, 1060 m, 07.vi.2009, 37° 54' 555" N, 036° 35' 576" E Coşkunçelebi & M. Gültepe 55 (KTUB); C3 Burdur: Burdur-Çeltikçi arası, Buğdüz yol ayırımından 50 m içeride, 1087 m,

26.v.2010, 37° 41' 854" N, 030° 19' 145" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 110 (KTUB); C6 Kahramanmaraş: Ahır Dağı, 1532 m, 16.v.2010, 37° 37' 403" N, 037° 00' 775" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 93 (KTUB).

var. *latifolius* Boiss., Fl. Or. 3 :751 (1875). Şekil 10, Şekil 12 c.

= *T. plantagineus* Boiss. & A.Huet., in Boissier, Diagn. Pl. Orient., 3: 91 (1856).

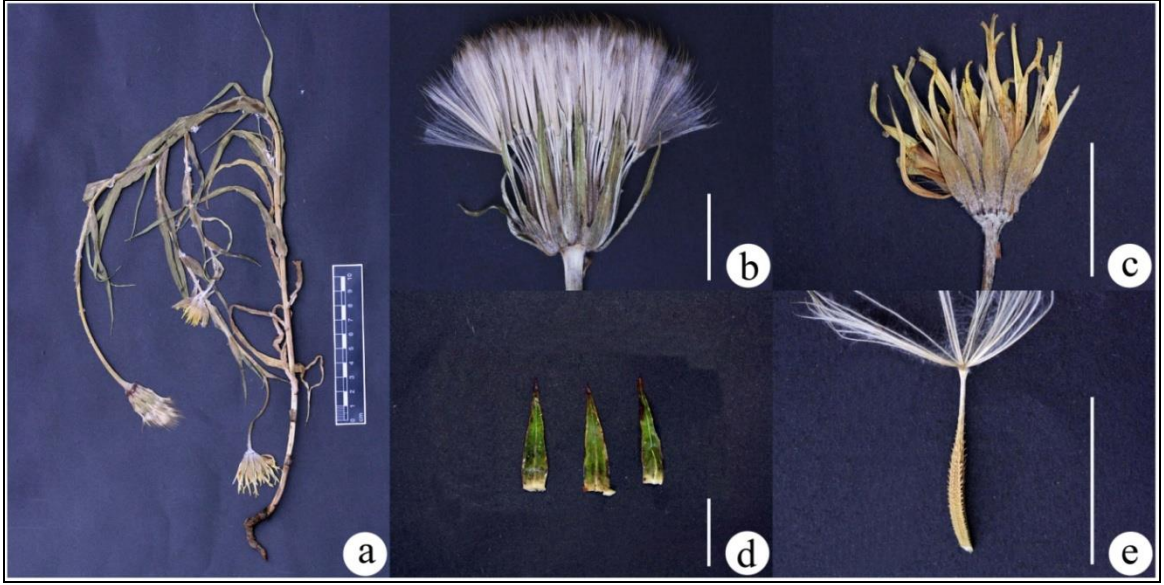
Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs-Temmuz ve Haziran-Temmuz,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Ekili alanlar, Döküntü yamaçlar, 980-2500 m,

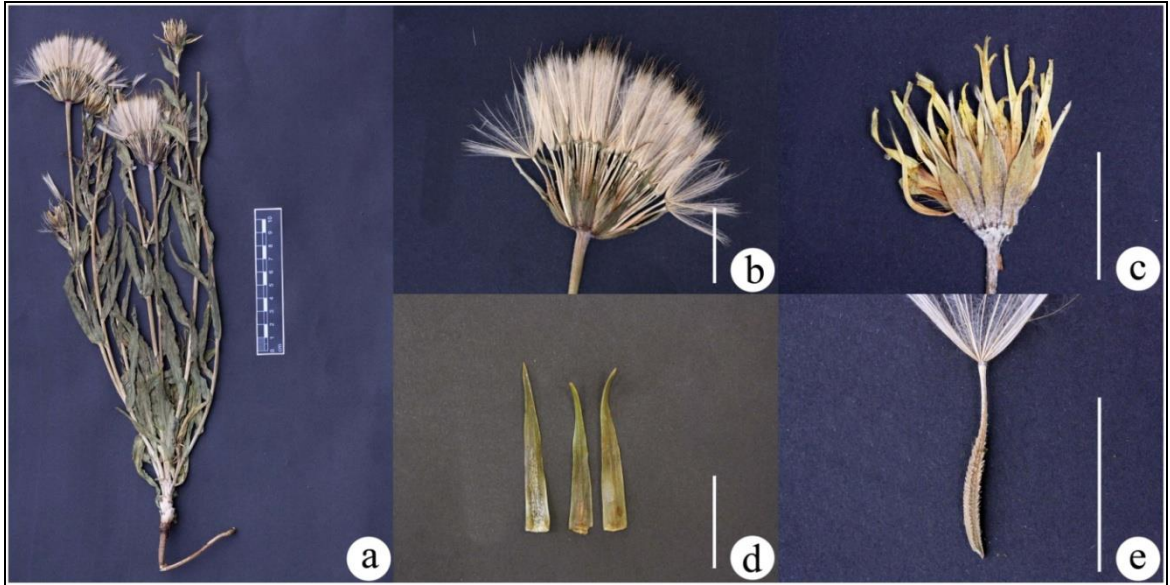
Fitocoğrafik Bölgesi: İran-Turan elementi (Şekil 11).

IUCN: LC

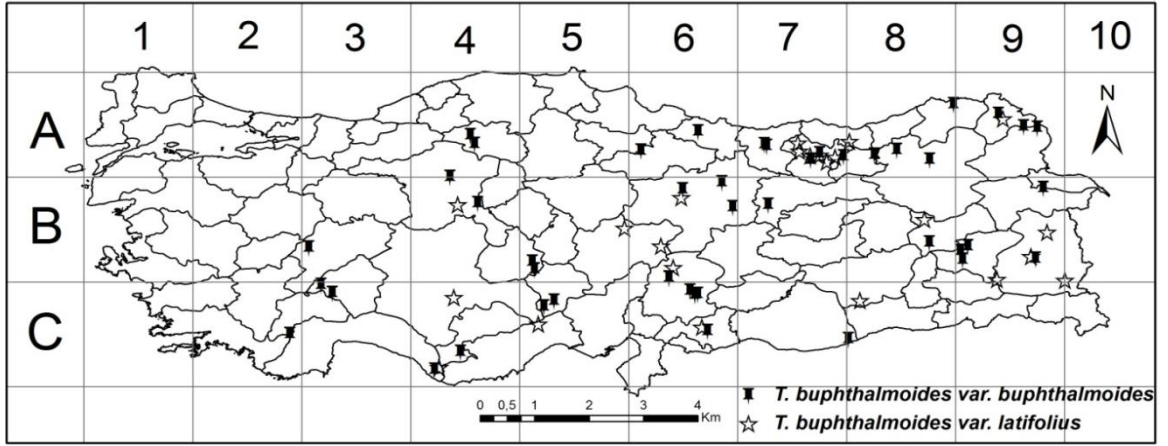
Toplama Bilgileri: A7 Gümüşhane: Köse, Kabaktepe köyüne girişte yol kenarı, ekili alanlar, 1623 m, 08.vii.2008, 40° 13' 571" N, 039° 41' 395" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 10 (KTUB); Köse, Köse dağı, 2175 m, 27.vii.2011, 40° 17' 020" N, 039° 34' 220" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 223 (KTUB); Kelkit-Şiran arası, yol kenarı, 06.vii.2011, Coşkunçelebi & M. Gültepe 239 (KTUB); Şiran, Tersun dağı, 2052 m, 06.vii.2011, 40° 17' 460" N, 039° 18' 120" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 247 (KTUB); Kürtün, Sarıbaba Köyü, Derekenarı mah. üstleri, 1575 m, 04.viii.2011, 40° 32' 420" N, 039° 01' 330" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 295 (KTUB); Torul, Artabel köyü üstleri, Karagöllere çıkan yol kenarları, 2326 m, 30.vii.2012, 40° 22' 450" N, 039° 07' 060" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 423 (KTUB); Şiran, Tersundağı, 2052 m, 30.vii.2012, 40° 17' 460"N, 039° 18' 120" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 424 (KTUB); Gümüşhane-Yağmurdere arası, Yağmurdere'ye girmeden, yol kenarı, 1728 m, 30.vii.2012, 40° 34' 423"N, 039° 51' 739"E Coşkunçelebi & M. Gültepe 431 (KTUB); A9 Ardahan: Ardahan, Kars-Göle-Erzurum yol kavşağı, 21.vii.2009, 41° 06' 042" N, 042° 40' 727" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 77 (KTUB); B6 Kayseri: Sarız-Pınarbaşı arası, Kısaçılı, Mahmut Allı su çeşmesi yanı, 1783 m, 22.vii.2011, N38° 33' 491" E036° 26' 583", Coşkunçelebi & M. Gültepe 278 (KTUB); B6 Kahramanmaraş: Göksun-Çardak arası, Saraycık Köyü, 1358 m, 22.vii.2011, 38° 01' 907"N, 036° 35' 851"E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 271 (KTUB); B9 Van: Erciş-Van arası, 1680 m, 09.vi.2011, 38° 54' 160"N, 043° 34' 380" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 209 (KTUB); Başkale-Hoşap arası, Güzeldere Geçidi'ne varmadan, 2513 m, 20.vii.2011, 38° 10' 235"N, 044° 57' 067"E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 269 (KTUB).



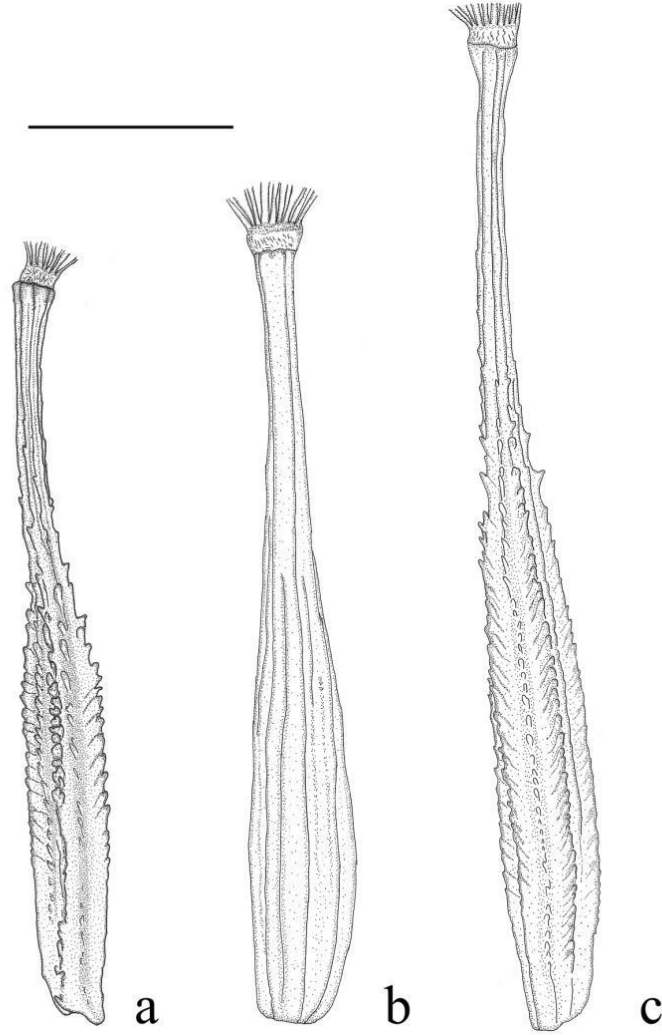
Şekil 9. *Tragopogon bupthalmoides* var. *bupthalmoides*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 10. *Tragopogon bupthalmoides* var. *latifolius*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 11. *Tragopogon bupthalmoides* var. *bupthalmoides* ve *T. bupthalmoides* var. *latifolius* taksonlarının yayılış haritası



Şekil 12. Aken çizimleri, a. *Tragopogon albinervis*, b. *Tragopogon aureus*, c. *Tragopogon bupthalmoides*, Ölçek: 5 mm

3.1.2.4. *Tragopogon coloratus* C.A.Mey., Verz. Pfl. Casp. Meer.: 61 (1831). Şekil 13, Şekil 19a.

Bitki 12-78 cm, iki yıllık, gövde genellikle tabandan çok dallanmış ve tüysüz. Taban yaprakları genellikle linear, 110-180 × 3-13 mm, nadiren dalgalı; gövde yaprakları tabanı genişlemiş linear, 35-160 × 2,5-12 mm, kenarları nadiren dalgalı. Çiçekli kapitulum 21-40 × 10-22 mm, meyveli kapitulum 30-60 × 10-26 mm; fillariler 8-11 (-12) adet, çiçekli evrede 20-40 mm, akenli evrede 36-55 mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappusa eşit veya pappustan kısa. Dilsî çiçekler mor, 15-20 mm uzunluğunda ve fillariden kısa. Çiçekli kapitulumun altındaki pedunkul kısmı tüysüz, şişkin (c. 2,6 mm çapında), pedunkul çapının 1,5 katı genişliğinde. Akenler kaynaşmış veya bağımsız pullardan oluşan 5 adet belirgin kanatlı, kanatlar arası kısa pullu. Akenler 18-26 mm uzunluğunda, gagalı (4-13 mm), gaga aken oranı 1/5-1/2. Annulus tüylü, şişkin (c. 1,2 mm çapında), gaganın 1,7 katı genişliğinde. Pappus mor, 19-28 mm uzunluğunda ve plumoz.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs-Temmuz ve Haziran-Temmuz,

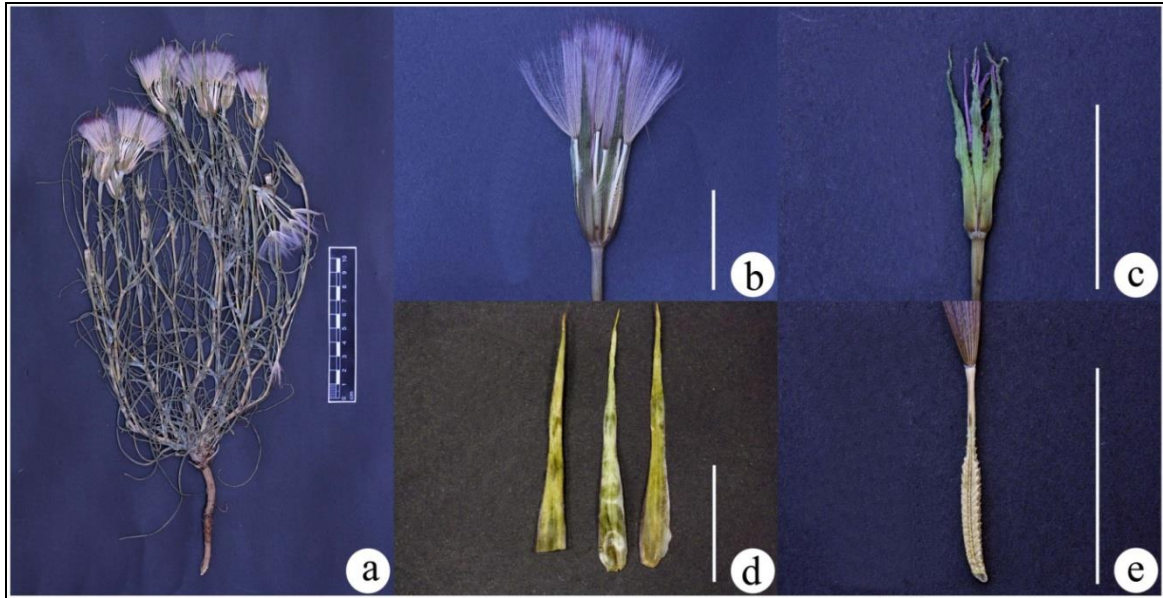
Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Taşlık yamaçlar, kurumuş çayırılık alanlar, yol kenarları, 350-2500 m,

Fitocoğrafik Bölgesi: İran-Turan elementi (Şekil 14).

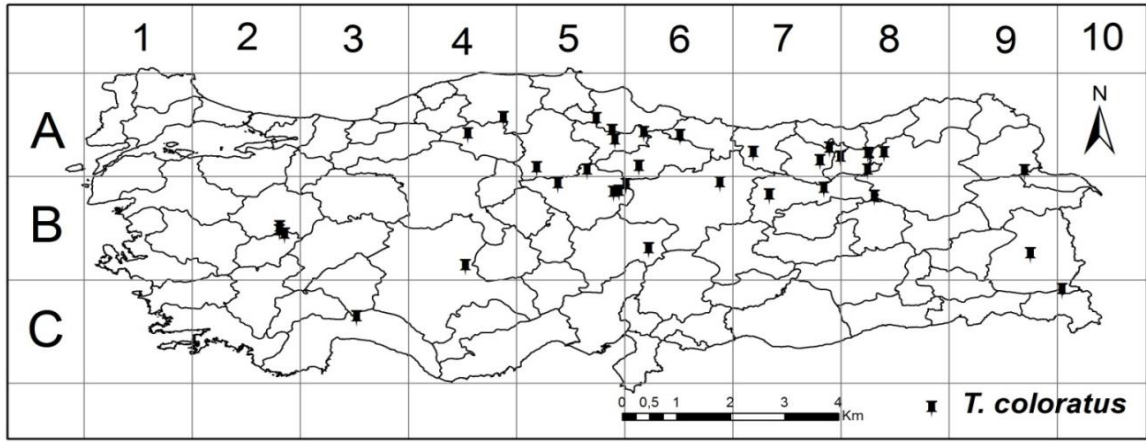
IUCN: LC

Toplama Bilgileri: A5 Amasya: Suluova, Bayırlı Köyü üstleri, baraj yolu, 1048 m, 22.v.2010, 40° 50' 951"N, 035° 46' 158" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 97 (KTUB); Taşova, Uluköy-Alparslan arası, Alparslan girişi, 395 m, 11.v.2012, 40° 47' 974"N, 036° 20' 905" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 320 (KTUB); A6 Ordu: Akkuş-Niksar yolu, 1247 m, 06.v.2010, 40° 44' 616" N, 037° 01' 681" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 120 (KTUB); A7 Giresun: Eğribel Geçidi- Şebinkarahisar arası, çayırılık alanlar, 1760 m, 17.vii.2012, 40° 25' 569"N, 038° 22' 622" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 413 (KTUB); A7 Gümüşhane: Şiran, Kırıntı Köyü'nden Kırıntı yaylasına çıkan yol, 1866 m, 06.vii.2011, N40° 17' 150" N, 039° 00' 590" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 245 (KTUB); Köse, Köse Barajı üstleri, 1702 m, 30.vii.2012, 40° 15' 714" N, 039° 37' 079" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 429 (KTUB); Gümüşhane-Yağmurdere arası, Kostandağı Geçidi, 2214 m, 30.vii.2012, N40° 31' 235" N, 039° 46' 708" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 430 (KTUB); A8 Erzurum: Erzurum-Pazaryolu arası, 1047 m, 12.vi.2010, 40° 24' 702" N, 040° 47' 505" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 127 (KTUB); A8 Bayburt: Bayburt-İspir arası, Aslandede Köyü'nü geçince, dere kenarı, 1440 m, 10.vii.2008, 40° 23' 996"N, 40° 30' 413" E,

Coşkunçelebi & M. Gültepe 33 (KTUB); B2 Uşak: Gediz, Murat Dağı'na çıkış, 1300 m, 12.vii.2012, 38° 57' 260" N, 029° 37' 081" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 388 (KTUB); B5 Yozgat: Ekecik-Akdağmadeni arası, Çeliksoy dinlenme tesislerine 4 km kala, yol kenarı, 1230 m, 23.v.2010, 39° 48' 197" N, 036° 02' 325" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 101 (KTUB); Akdağmadeni, Tekkegüney Köyünün kuzey batısı, ekili alanlar 1388 m, 23.v.2010, 39° 40' 062" N, 035° 48' 433" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 103 (KTUB); B6 Kayseri: Sarız-Pınarbaşı arası, Kısaçlı, Mahmut Allı su çeşmesi yanı, 1783 m, 22.vii.2011, 38° 33' 491" N, 036° 26' 583" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 279 (KTUB); B7 Erzincan: Üzümlü, Üzümlü'den Üzüm Dağına çıkışta, 1764 m, 09.vii.2008, 39° 43' 725" N, 039° 41' 389" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 15 (KTUB); B7 Erzincan: Üzümlü, Üzümlü'den Üzüm Dağına çıkış, 1764 m, 09.vii.2008, 39° 43' 725" N, 039° 41' 389" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 16 (KTUB); Kemah-İliç arası, Savaş Gediği mevki, 1674 m, 04.vii.2011, 39° 36' 060" N, 038° 39' 550", Coşkunçelebi & M. Gültepe 233 (KTUB) E; B9 Van: Başkale-Hoşap arası, Güzeldere Geçidi'ne varmadan, 2513 m, 20.vii.2011, 38° 10' 235"N, 044° 57' 067" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 270 (KTUB); C9 Hakkari: Başkale-Hakkari arası, Musahan mevki, 1745 m, 19.vii.2011, 37° 45' 722" N, 044° 04' 804" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 266 (KTUB).



Şekil 13. *Tragopogon coloratus*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 14. *Tragopogon coloratus* taksonunun yayılış haritası

3.1.2.5. *Tragopogon dshimilensis* K.Koch. Linnaea 23: 663-664 (1850). Şekil 15, Şekil 19b.

Bitki 23-80 cm, çok yıllık, tabanda lifsi yaprak kalıntıları mevcut, gövde genellikle tabana yakın yerden dallanmış kalıcı olmayan seyrek yünsü tüylü (floccose). Taban yaprakları lanseolat $140-300 \times 3,5-10$ mm; gövde yaprakları lanseolat veya ovat, $50-85 \times 5-23$ mm. Çiçekli kapitulum $19-35 \times 8-15$ mm, meyveli kapitulum $30-50 \times 9-16$ mm; fillariler 7-11 adet, çiçekli evrede 19-30 mm, akenli evrede 14-40 mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappustan kısa. Dilsî çiçekler sarı, 14-26 mm uzunluğunda fillariye eşit veya fillariden uzun. Çiçekli kapitulumun altındaki pedunkul kısmı kalıcı olmayan yünsü tüylü (floccose), kısmen şişkin (c. 1,9 mm çapında), pedunkul çapının 1,4 katı genişliğinde. Akenler 10 sıra pullu; 17-25 mm uzunluğunda, gagalı (5-13 mm), gaga aken oranı 1/3-1/2. Annulus tüylü, şişkin (c. 0,9 mm çapında), gaganın 1,5 katı genişliğinde. Pappus açık kahverengi, 15-25 mm uzunluğunda ve plumoz.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs-Haziran ve Haziran-Temmuz,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Çayırılık alanlar, topraklı yol kenarları, 1591-2307 m,

Fitocoğrafik Bölgesi: Endemik. Avrupa-Sibirya elementi (Şekil 16).

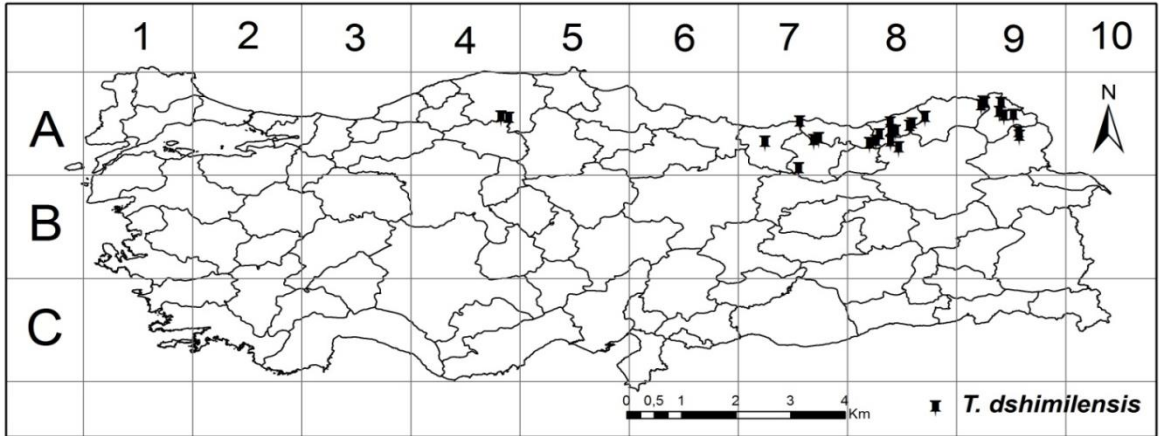
IUCN: VU

Toplama Bilgileri: A7 Trabzon: Maçka, Zigana, Eski Gümüşhane yolu, *Pinus sylvestris* ormanı altı, taşlık alanlar, 1870 m, 26.v.2012, $40^{\circ} 38' 15''$ N, $039^{\circ} 23' 32''$ E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 355 (KTUB); Gümüşhane-Trabzon arası, Zigana Tüneli'nin Gümüşhane tarafı girişi, orman içi, yol kenarları, 11.vii.2013, $40^{\circ} 38' 16''$ N, $039^{\circ} 22' 57''$ E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 450 (KTUB); A7 Gümüşhane: Kürtün, Söğütledi-kazıkbeli

arası, Söğüteli Köyü çıkışı, çayırılık yamaçlar, 1965 m, 30.vi.2010, 40° 53' 786" N, 039° 00' 339" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 137 (KTUB); Kürtün, Sarıbaba Köyü, 1775 m, 04.viii.2011, 40° 03' 130" N, 039° 01' 320" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 297 (KTUB); A7 Giresun: Giresun-Şebinkarahisar arası, Eğribel Geçidi üstleri, alpinik çayırlar, 2307 m, 17.vii.2012, 40° 27' 553" N, 038° 24' 325" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 410 (KTUB); A8 Trabzon: Uzungöl, Demirkapı, alpinik alanlar, 2100 m, 25.vii.2009, Coşkunçelebi & M. Gültepe 82 (KTUB); A8 Rize: İkizdere, Cimil, Ortaköy, yol kenarı, 1900 m, 23.vii.2009, 40° 45' 308" N, 040° 45' 179" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 81 (KTUB); Cimil, Aşağı Cimil girişi, 1848 m, 28.vii.2011, 40° 44' 306" N, 040° 44' 537" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 301 (KTUB); İkizdere, Anzer, Aşağı ve Yukarı Anzer arası, 1982 m, 28.vii.2011, 40° 37' 003" N, 040° 31' 989" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 302 (KTUB); İkizdere, Anzer Yaylası, 1715 m 19.vi.2012, 40° 37' 495" N, 040° 32' 209" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 359 (KTUB); A9 Artvin: Şavşat, Yavuz Köyü, çayırılık alanlar, 1449 m, 10.vii.2008, 41° 13' 506" N, 042° 23' 476" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 35 (KTUB); Şavşat, Kocabey sulanak mevki, arı üretim merkezi, 1616 m, 10.vii.2008, 41° 14' 273" N, 42° 25' 131" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 37 (KTUB); Şavşat, Meşeli Köyü, 1591 m, 18.vii.2012, 41° 18' 295" N, 042° 28' 067" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 417 (KTUB); A9 Ardahan: Merkez-Yalnızçam arası 1861 m, 20.vii.2009, 41° 03' 491" N, 042° 34' 795" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 76 (KTUB); Ardahan, Kars-Göle-Erzurum yol kavşağı, 21.vii.2009, 41° 06' 042" N, 042° 40' 727" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 77 (KTUB); Ardahan-Çıldır arası ormanlık bölge girişi, yol kenarı, 1900 m, 21.vii.2009, 41° 06' 942" N, 042° 40' 527" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 78 (KTUB).



Şekil 15. *Tragopogon dshimilensis*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 16. *Tragopogon dshimilensis* taksonunun yayılış haritası

3.1.2.6. *Tragopogon dubius* Scop., Fl. Carniol., ed. 2, 2: 95 (1772). Şekil 17, Şekil 19c.

= *T. tauricus* Klokov, Fl. URSS [Visjulina] 12: 566 (1965), *T. pichleri* Boiss., Diagn. Pl. Orient. 11:46 (1849), *syn. nov.*

Bitki 20-90 cm, iki yıllık, gövde dallanmış, dökülücü yünsü tüylü (floccose). Taban yaprakları tabanda az-çok genişlemiş linear, $110-330 \times 2-10$ mm, nadiren kenarları dalgalı; gövde yaprakları tabanı genişlemiş linear, $30-310 \times 4-14$ mm, kenarları nadiren dalgalı. Çiçekli kapitulum $20-55 \times 6-16$ mm, meyveli kapitulum $25-90 (-120) \times 13-28$ mm;

fillariler 7-13 (-14) adet, çiçekli evrede 20-41 mm, akenli evrede 33-90 (-120) mm uzunluğunda, lanseolat, akut, genellikle pappustan uzun. Dilsî çiçekler sarı, 13-26 mm uzunluğunda fillariden kısa. Çiçekli kapitulumun altındaki pedunkul kısmı tüysüz, oldukça şişkin (c. 4,2 mm çapında), pedunkul çapının 2 katı genişliğinde. Akenler 5 derin olmayan (sığ) oluklu, 10 sıra pullu; oluk içerisindeki pullar diğer pullardan daha kısa. Akenler 22-39 mm uzunluğunda, gagalı (11-25 mm), gaga aken oranı 1/2-5/8. Annulus tüylü, şişkin (c. 0,8 mm çapında), gaga çapının 2 katı genişliğinde. Pappus gri-kahverengi, 18-34 mm uzunluğunda ve plumoz.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs-Haziran ve Haziran-Temmuz,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Tarlalar, yol kenarları, 70-2102 m,

Fitocoğrafik Bölgesi: Belli değil (Şekil 18).

IUCN: LC

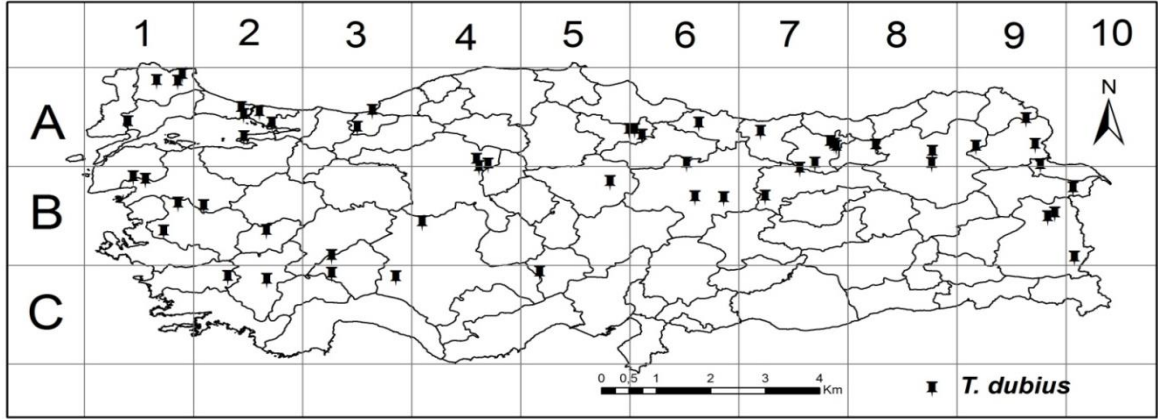
Toplama Bilgileri: A1 Edirne: Hasköy-Kırklareli arası, 171 m, 04.vi.2011, 41° 41' 065" N, 027° 06' 849" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 194 (KTUB); A1 Çanakkale: Biga-Lapseki arası, Lapseki'ye 40 km kala, yol kenarı, 74 m, 02.vi.2011, 40° 21' 789" N, 028° 52' 209" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 180 (KTUB); Biga-Lapseki arası, 131m, 17.v.2013, 40° 20' 259" N, 026° 59' 770" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 439 (KTUB); A1 Kırklareli: Pınarhisar'a 3 km kala, taşlık tepeler, 221 m, 04.vi.2011, 41° 39' 142" N, 027° 29' 843" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 195 (KTUB); Mahya Dağı, taş ocağı civarı, 727 m, 04.vi.2011, 41° 44' 897" N, 027° 40' 251" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 197 (KTUB); A2 İstanbul: FSM köprüsünden Sabiha Gökçen havalimanına yol ayrımı, yol kenarı, 108 m, 05.vi.2011, 40° 59' 811" N, 029° 07' 950" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 201 (KTUB); Beykoz, Karlıtepe, 223 m, 16.v.2012, 41° 07' 330" N, 029° 07' 030" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 367 (KTUB); Anadolu Kavağı, Yoros Kalesi 145 m, 16.v.2012, 41° 10' 330" N, 029° 05' 590" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 368 (KTUB); A2 Yalova: Yalova-Bursa yolu, 3-5. km, yol kenarı, 251 m, 01.vi.2011, 40° 34' 979" N, 029° 17' 574" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 174 (KTUB); A2 Bursa: Gemlik, Fındıcak Köyü, yol kenarları, 507 m, 01.vi.2011, 40° 20' 017" N, 029° 19' 569" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 176 (KTUB); A4 Kırıkkale: Kırıkkale'den Elmadağ girişi, Gürlevik vadisi, kuzeybatıya bakan taşlı yamaçlar, 968 m, 07.vi.2010, 39° 56' 288" N, 033° 16' 487" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 123a (KTUB); A4 Ankara: Ankara çevre yolu, Samsun bölümü, 995 m, 23.vi.2011, 39° 59' 465" N, 032° 56' 945" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 222 (KTUB); A4 Çankırı: Çankırı Polis okulu civarı, kireçli taşlık alanlar, 800 m, Coşkunçelebi & M.

Gültepe 365 (KTUB); A6 Tokat: Turhal yakınları, yol kenarı, 568 m, 22.v.2010, 40° 28' 469" N, 036° 08' 346" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 98 (KTUB); A9 Kars: Horasan-Kars arası, Kars'a 10 km kala, 1531 m, 12.vi.2010, 40° 06' 973" N; 042° 18' 173" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 128 (KTUB); A6 Ordu: Akkuş-Niksar yolu, 1247 m, 06.vi.2010, 40° 45' 354" N, 037° 01' 923" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 119 (KTUB); A7 Gümüşhane: Köse Dağı Geçidi, çeşme yanı, 1886 m, 06.vi.2009, 40° 17' 670" N, 039° 34' 355" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 39, (KTUB); Köse, Kabaktepe Köyü girişi yol kenarı, ekili alanlar, 1623 m, 08.vii.2008, 40° 13' 571" N, 039° 41' 395" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 9 (KTUB); Köse, Köse Dağı, yol kenarı, 1873 m, 06.vi.2009, 40° 17' 465" N, 039° 34' 668" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 40, (KTUB); A7 Giresun: Giresun-Şebinkarahisar yolu, İkisü-Tamdere arası, alpinik alanlar, yol kenarı, 1652 m, 17.vii.2012, 40° 30' 595" N, 038° 21' 161" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 409 (KTUB); A8 Bayburt: Kop Dağı-Bayburt arası, Maden Köyü, tarla içleri, 1705 m, 10.vii.2008, 40° 10' 846" N, 40° 24' 394" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 32 (KTUB); A9 Ardahan: Ardahan'a 8 km kala, yol kenarları, 1819 m, 01.vii.2010, 41° 22' 301" N, 041° 52' 148" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 140 (KTUB); Yalnızçam Dağları, 1819 m, 20.vii.2009, 41° 22' 301" N, 041° 52' 148" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 75 (KTUB); Ardahan-Çıldır arası, orman girişi, yol kenarı, 1900 m, 21.vii.2009, 41° 06' 942" N, 042° 40' 527" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 78 (KTUB); B1 Balıkesir: Edremit, Kazdağı Milli parkı, 1725 m, 11.vii.2012, 39° 42' 181" N, 026° 52' 115" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 383 (KTUB); B1 Balıkesir: Kazdağları Milli parkı, 673 m, 22.v.2012, 39° 42' 061" N, 026° 58' 572" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 340 (KTUB); B1 Manisa: Spil Dağı, 1196 m, 20.vi.2010, 38° 33' 408" N, 027° 23' 261" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 130 (KTUB); B6 Sivas: Tödürge Gölü'nün doğu girişi, yol şevi, 1300 m, 06.vi.2009, 39° 52' 027" N, 037° 36' 483" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 45 (KTUB); Tödürge Gölü'nün doğu girişi, yol şevi, 1300 m, 06.vi.2009, 39° 52' 027" N, 037° 36' 483" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 46 (KTUB); Merkez'den Karaçayır Köyü' ne giderken yol kenarı, 1326 m, 07.vi.2009, 39° 46' 938" N, 037° 00' 136" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 50 (KTUB); Sivas-Ulaş yolunun 25.km, yol kenarı, 1345 m, 07.vii.2009, 39° 13' 483" N, 037° 00' 690" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 52 (KTUB); B7 Erzincan: Kelkit-Erzincan arası, Ahmediye bakım istasyonu yanı, yol kenarı, 2102 m, 09.vii.2008, 39° 53' 506" N, 039° 21' 160" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 21 (KTUB); Erzincan-Refahiye arası, Refahiye'ye 10 km kala, 06.vi.2009, 39° 54' 110" N, 038° 53' 827" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 41 (KTUB); Erzincan-Refahiye arası, Refahiye'ye 10

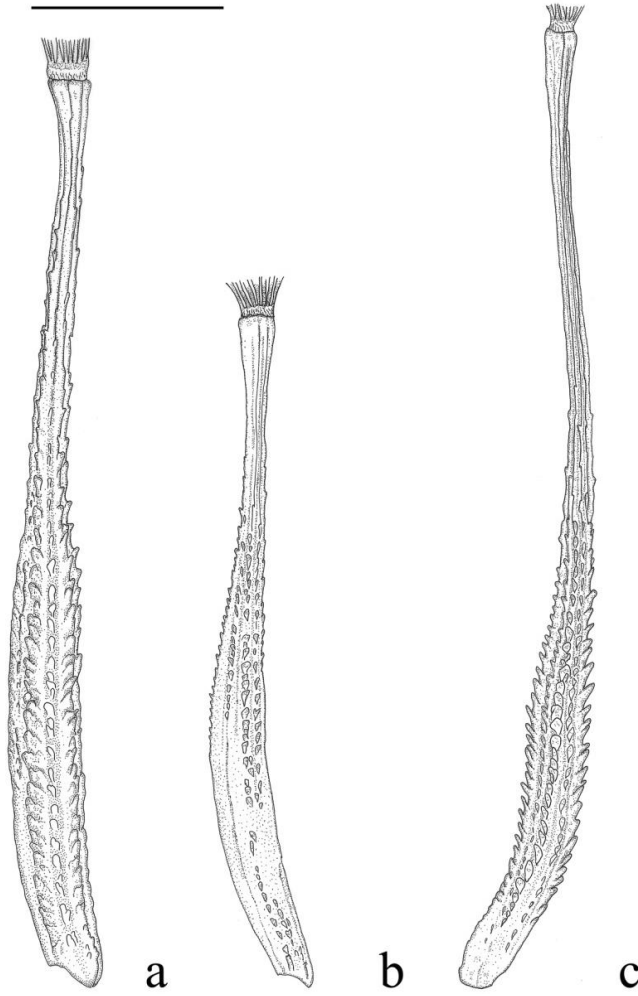
km kala, 06.vi.2009, 39° 54' 110" N, 038° 53' 827" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 42 (KTUB); Kemaliye, Sıra Konak'tan Sarı Çiçek Dağı'na çıkış, 1100 m, 15.vi.2011, 39° 12' 590" N, 038° 28' 060" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 213 (KTUB); Kelkit-Erzincan arası, Ahmediye bakım istasyonu yanı, yol kenarı, 2102 m, 30.vii.2012, 39° 53' 506" N, 039° 21' 160" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 428 (KTUB); B9 Van: Erciş-Van arası, 1680 m, 09.vi.2011, 38° 54' 160" N, 043° 34' 380" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 208 (KTUB); Başkale-Hoşap arası 2-3.km, 2052 m, 20.vii.2011, 38° 03' 270" N, 044° 04' 320" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 267 (KTUB); Muradiye, merkez, yol kenarı, 1705 m, 09.vi.2011, 39° 00' 060" N, 043° 45' 190" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 206 (KTUB); C2 Denizli: Honaz Dağı, 1743 m, 13.vii.2012, 37° 41' 010" N, 029° 15' 381" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 392 (KTUB); Honaz Dağı, 1743 m, 13.vii.2012, 37° 41' 010" N, 029° 15' 381"E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 392 (KTUB); C3 Isparta: Burdur-Isparta, Isparta girişi, 747 m, 23.v.2012, 37° 54' 937" N, 030° 29' 203" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 348 (KTUB); C4 Konya: Beyşehir-Derebucak arası, yol kenarı, 1135 m, 12.vi.2009, 37° 38' 355" N, 031° 37' 346" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 65 (KTUB); Beyşehir-Derebucak arası, yol kenarı, 1135 m, 12.vi.2009, 37° 38' 355" N, 031° 37' 346" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 65 (KTUB); C5 Konya: Ereğli'ye 20 km kala, yol kenarı, 1068 m, 11.vi.2009, 37° 35' 875" N, 034° 10' 671" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 61 (KTUB); C6 Kahramanmaraş: Maraş-Narlı arası, 612 m, 14.v.2010, 37° 31' 158" N, 036° 59' 986" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 86 (KTUB).



Şekil 17. *Tragopogon dubius*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 18. *Tragopogon dubius* taksonunun yayılış haritası



Şekil 19. Aken çizimleri, a. *Tragopogon coloratus*, b. *Tragopogon dshimilensis*, c. *Tragopogon dubius*, Ölçek: 5 mm

3.1.2.7. *Tragopogon fibrosus* Freyn & Sint., in Bull. Herb. Boiss. 3: 475 (1895).
Şekil 20, Şekil 27a.

Bitki 25-60 cm, çok yıllık, dallanmış veya dallanmamış, tabanda lifsi yaprak kalıntıları mevcut, tabanı kalıcı olmayan seyrek tüylü (floccose). Taban yaprakları linear, 135-260 × 2-6,5 mm; gövde yaprakları genellikle linear nadiren lanseolat, 45-115 × 1-8 mm. Çiçekli kapitulum 27-35 × 12-15 mm, meyveli kapitulum 30-50 × 9-20 mm; fillariler 8-10 (-12) adet, çiçekli evrede 20-33 mm, akenli evrede 20-35 (-40) mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappustan kısa. Dilsî çiçekler sarı, 20-34 mm fillariye eşit veya fillariden uzun. Çiçekli kapitulumun altındaki pedunkul kısmı seyrek tüylü veya tüysüz, şişkin değil (c. 2 mm çapında), pedunkul çapının 1,1 katı genişliğinde. Akenler genellikle pulsuz veya nadiren pullu; 17-23 (-30) mm uzunluğunda, gagalı (4-7 mm), gaga aken oranı 1/4-1/3. Annulus çok seyrek tüylü, şişkin değil (c. 0,6 mm çapında), gaganın 1,2 katı genişliğinde. Pappus açık kahverengi, 17-22 (-27) mm uzunluğunda ve plumoz.

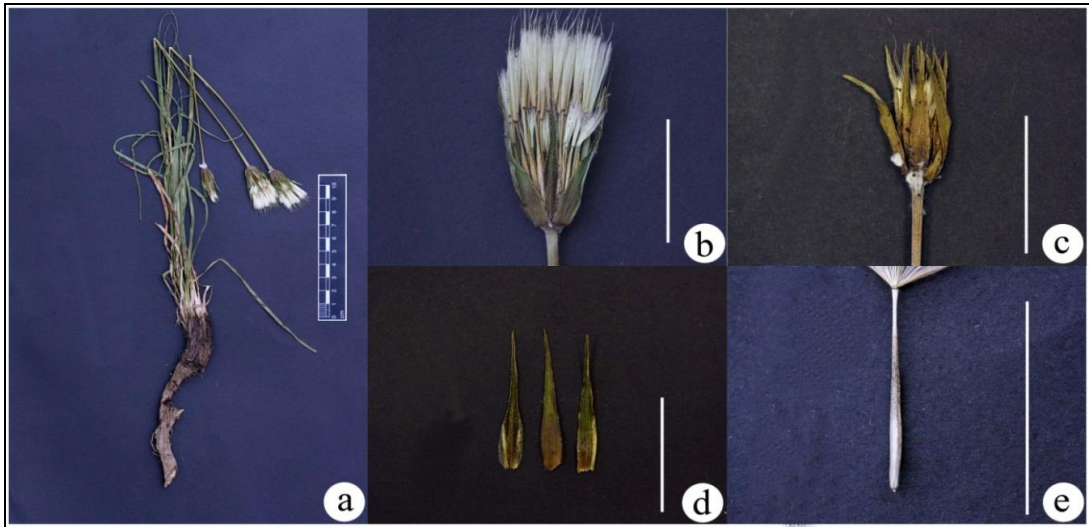
Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Haziran-Temmuz ve Temmuz,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Taşlık yamaçlar, 2300 m,

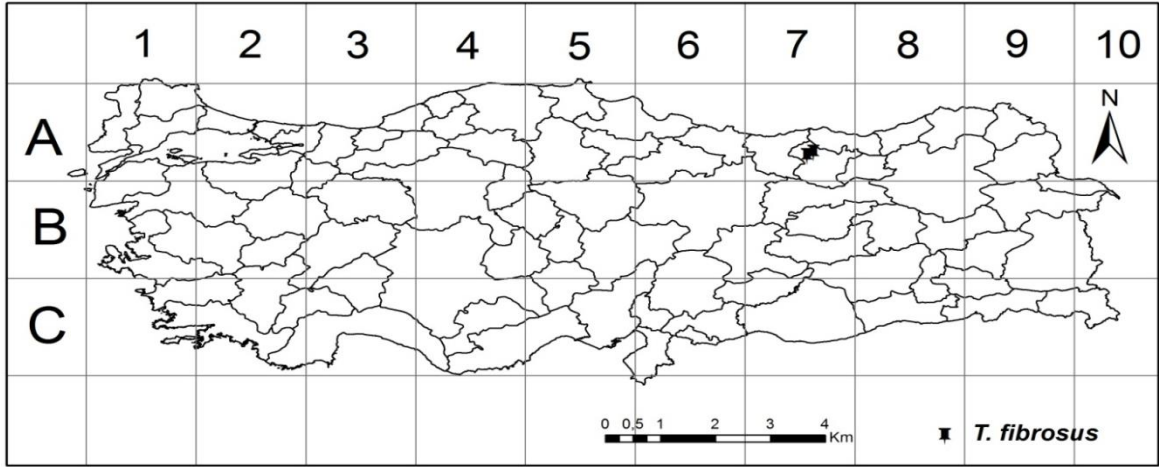
Fitocoğrafik Bölgesi: Endemik. Belli değil (Şekil 21).

IUCN: CR

Toplama Bilgileri: A7 Gümüşhane: Torul, Artabel köyü üstleri, Karagöllere çıkan yol kenarları, 2326 m, 07.vii.2011, 40° 22' 450" N, 039° 07' 060" E Coşkunçelebi & M. Gültepe 250 (KTUB); Torul, Artabel köyü üstleri, Karagöllere çıkan yol kenarları, 2415 m, 07.vii.2011, 40° 22' 560" N, 039° 07' 200" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 251 (KTUB).



Şekil 20. *Tragopogon fibrosus*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 21. *Tragopogon fibrosus* taksonunun yayılış haritası

3.1.2.8. *Tragopogon graminifolius* DC., Prodr. [DC.] 7(1): 114 (1838). Şekil 22, Şekil 27b.

Bitki 23-88 cm, çok yıllık, tabandan veya daha yukarıdan dallanmış, seyrek kalıcı olmayan yünsü tüylü (floccose), tabanda çok yıllık yaprak kalıntıları mevcut. Taban yaprakları linear veya linear-lanseolat, 130-230 × 3-7,5 mm, kenarları düz; gövde yaprakları linear-lanseolat veya lanseolat, 20-270 × 3-8 mm, kenarları bazen dalgalı. Çiçekli kapitulum 10-25 × 6-15 mm, meyveli kapitulum 22-35 × 10-19 mm; fillariler 7-8 adet, çiçekli evrede 13-23 mm, akenli evrede 18-29 mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappustan kısa. Dilsî çiçekler sarı, 13-25 mm uzunluğunda fillariye eşit veya fillariden uzun. Çiçekli kapitulumun altındaki pedunkul kısmı tüysüz, kısmen şişkin (c. 1,6 mm çapında), pedunkul çapının 1,3 katı genişliğinde. Akenler 10 sıra pullu; 10-12 mm uzunluğunda, gagalı (2-5 mm), gaga aken oranı 1/5-5/12. Annulus tüylü, kısmen şişkin (c. 0,65 mm çapında), gaganın 1,4 katı genişliğinde. Pappus açık sarı-krem, 13-17 mm uzunluğunda ve plumoz.

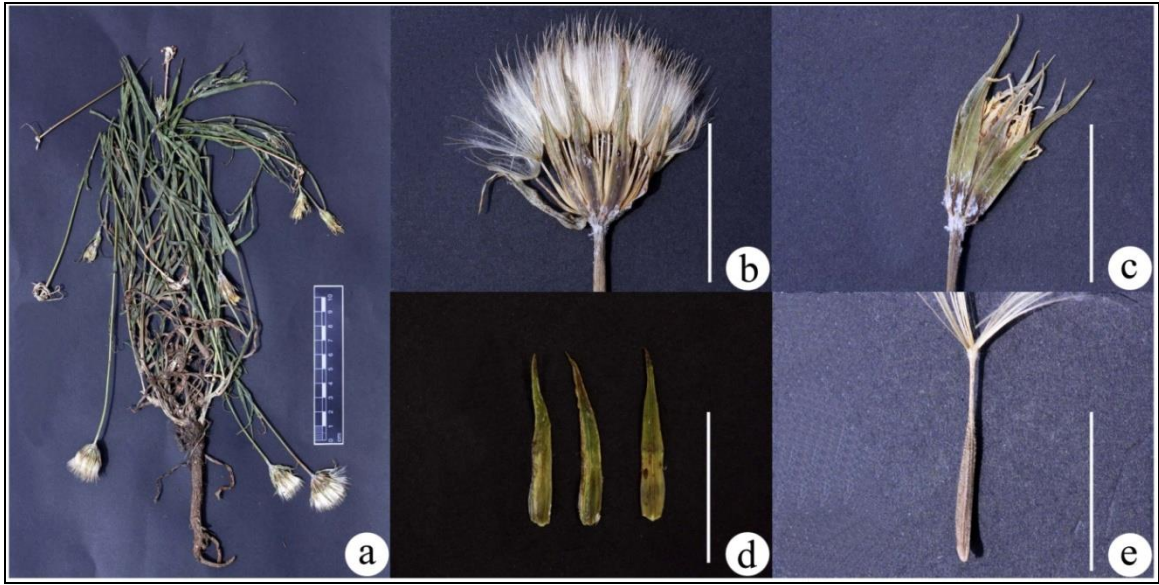
Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs-Haziran ve Haziran-Temmuz,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Çayırılık alanlar, 1430-1720 m,

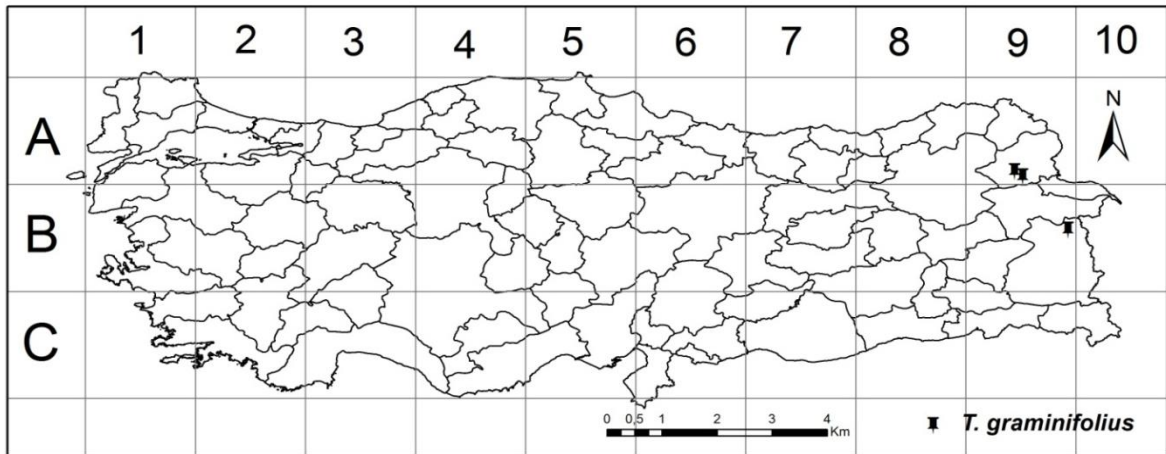
Fitocoğrafik Bölgesi: Belli değil (Şekil 23).

IUCN: LC

Toplama Bilgileri: A9 Kars: Kağızman, Çayırarası (Zaraphane) köyü üstleri, çayırılık alan, 1430 m, 12.vi.2010, 40° 02' 520 " N, 042° 45' 559" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 129 (KTUB); Kağızman, Zaraphane köyü üstleri, Çayırılık alan, 1333 m, 15.viii.2011, 40° 03' 492" N, 042° 47' 418" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 307 (KTUB); B9 Van: Muradiye, DSİ regülatörü etrafı, 1720 m, 10.vi.2011, 39° 00' 470" N, 043° 44' 470" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 211 (KTUB).



Şekil 22. *Tragopogon graminifolius*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli Kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 23. *Tragopogon graminifolius* taksonunun yayılış haritası

3.1.2.9. *Tragopogon latifolius* Boiss., Diagn. Pl. Orient. 4: 23 (1844).

Bitki 16-80 cm, iki veya çok yıllık, dallanmış veya dallanmamış, tüylü (villous) veya tüysüz. Taban yaprakları lanseolat $80-250 \times 5-22$ mm, kenarları düz veya dalgalı; gövde yaprakları lanseolat-ovat veya ovat $35-170 \times 8-45$ mm, kenarları bazen dalgalı. Çiçekli kapitulum $22-45 \times 10-20$ mm, meyveli kapitulum $32-47 \times 10-25$ mm; fillariler (8-) 9-13 adet, çiçekli evrede 20-33 mm, akenli evrede 26-38 mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappustan kısa. Dilsî çiçekler sarı, 18-36 mm uzunluğunda fillariye eşit veya fillariden uzun. Çiçekli kapitulumun altındaki pedunkul kısmı kalıcı olmayan yünsü tüylü (floccose), şişkin değil (c. 2,5 mm çapında), pedunkul çapının 1,2 katı genişliğinde. Akenler 10 sıra pullu; 18-24 mm uzunluğunda, gagalı (3-5 mm), gaga pullu, gaga aken oranı 1/7-1/5. Annulus yoğun tüylü, kısmen şişkin (c. 1 mm çapında), gaga çapının 1,25 katı genişliğinde. Pappus gri, 19-30 mm uzunluğunda ve plumoz.

Bu ülkemizde iki varyete ile temsil edilmektedir. Varyete teşhis anahtarı ve herbir taksona ait diğer bilgiler aşağıda verilmiştir:

- 1- Gövde yaprakları ovat, yaprak genişliği 25-45 mmvar. *latifolius*
- Gövde yaprakları lanseolat, yaprak genişliği 8-20 mm var. ***angustifolius***

var. *latifolius*, Şekil 25, Şekil 27c.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs-Temmuz ve Haziran-Temmuz,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Tarla içleri, yol kenarları, 870-1920 m,

Fitocoğrafik Bölgesi: İran-Turan elementi (Şekil 26).

IUCN: LC

Toplama Bilgileri: C2 Muğla: Seki, Temel Köyü girişi, tarla içleri, 1160 m 23.v.2012, $36^{\circ} 47' 319''$ N, $029^{\circ} 37' 711''$ E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 346 (KTUB); C3 Burdur: Burdur-Çeltikçi yolu, Buğdüz yol ayrımı, 1087 m, 26.v.2010, $37^{\circ} 41' 854''$ N, $030^{\circ} 19' 145''$ E, M. Gültepe 110 (KTUB); Burdur-Yeşilova, Karaatlı çevresi, yol kenarı ve ekili tarla içleri, 1160 m, 23.v.2012, $37^{\circ} 31' 715''$ N, $029^{\circ} 47' 525''$ E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 347 (KTUB); C3 Konya: Seydişehir-Akseki yolu 54. km, 28.v.2010, $37^{\circ} 17' 547''$ N, $031^{\circ} 53' 717''$ E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 116 (KTUB); Konya-Aksaray yolu, 20. Km, 1003 m, 11.vi.2009, $37^{\circ} 58' 115''$ N, $032^{\circ} 41' 174''$ E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 62 (KTUB); Konya-Beyşehir yolu Altın Apa barajı sonrası, 1483 m, 12.vi.2009, $37^{\circ} 52' 058''$

N, 032° 15' 207" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 63 (KTUB); Konya-Beyşehir yolu, 1549 m, 12.vi.2009, 37° 55' 012" N, 032° 11' 582" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 64 (KTUB).

var. *angustifolius* Boiss., Fl. Or. 3:750 (1875), Şekil 24, Şekil 27c.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs-Temmuz ve Haziran-Temmuz,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Tarla içleri, yol kenarları, 870-1920 m,

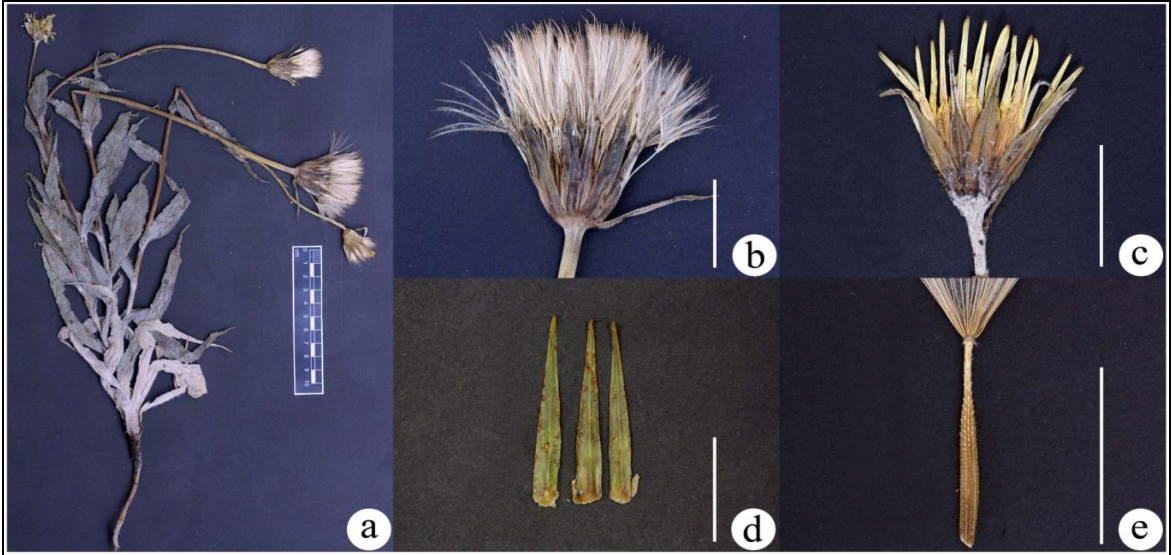
Fitocoğrafik Bölgesi: İran-Turan elementi (Şekil 26).

IUCN: LC

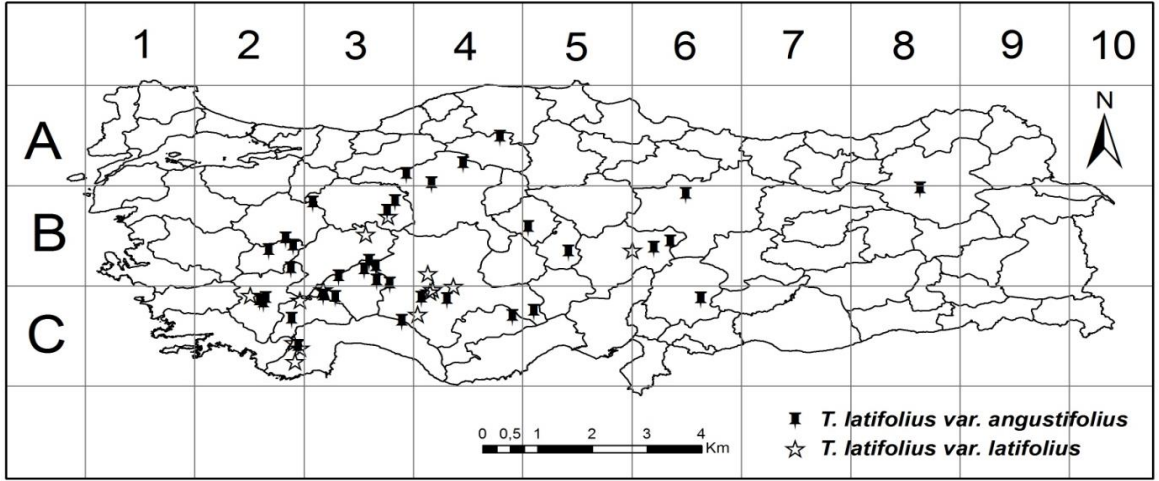
Toplama Bilgileri: A4 Kırıkkale: Kırıkkale-Elmadağ arası, Elmadağ girişi, Gürlevik vadisi, 968 m, 23.vi.2011, 39° 56' 288" N, 033° 16' 487" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 221 (KTUB); A6 Tokat: Tokat-Sivas arası, Kızıliniş Geçidi, yol kenarı, 1113 m, 23.v.2010, 40° 28' 041" N, 036° 07' 392" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 100 (KTUB); B6 Sivas: Kangal'dan Sivas çıkışına doğru, yol kenarı, 1584 m, 07.vii.2009, 39° 13' 383" N, 037° 22' 331" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 53 (KTUB); Kangal girişi, 1586 m, 06.vi.2009, 39° 13' 441" N, 037° 22' 324" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 57 (KTUB); B6 Kahramanmaraş: Göksun'dan Tufanbeyli yol ayırımına 10 km kala, yol şevi, 17.v.2010, 37° 36' 945" N, 036° 59' 509" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 95 (KTUB); C2 Muğla: Seki, Temel Köyü girişi, tarla içleri, 1160 m, 23.v.2012, 36° 47' 319" N, 029° 37' 711" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 346 (KTUB); C2 Denizli: Tavas-Kale arası, Kale'ye 5 km kala, yol kenarları, 23.vi.2010, Coşkunçelebi & M. Gültepe 132 (KTUB); C3 Burdur: Burdur-Çeltikçi yolu, Buğdüz yol ayırımı, 1087 m, 26.v.2010, 37° 41' 854" N, 030° 19' 145" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 110 (KTUB); C4 Konya: Konya-Aksaray yolu, 20. Km, 1003 m, 11.vi.2009, 37° 58' 115" N, 032° 41' 174" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 62 (KTUB); Konya-Beyşehir yolu, Altın Apa barajı sonrası, 1483 m, 12.vi.2009, 37° 52' 058" N, 032° 15' 207" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 63 (KTUB); Konya-Beyşehir yolu, 1549 m, 12.vi.2009, 37° 55' 012" N, 032° 11' 582" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 64 (KTUB).



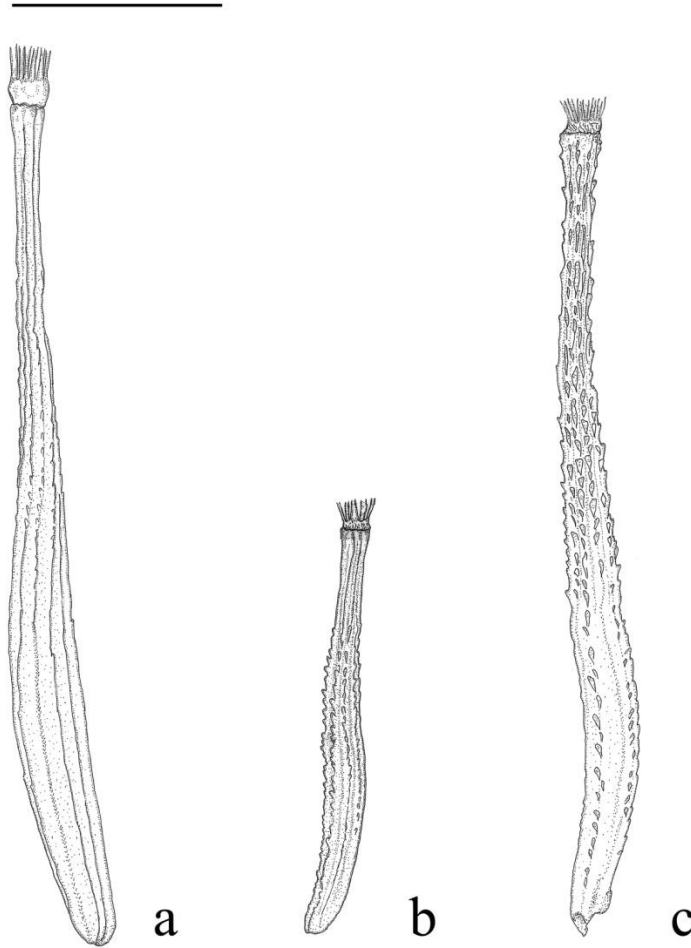
Şekil 24. *Tragopogon latifolius* var. *angustifolius*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 25. *Tragopogon latifolius* var. *latifolius*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 26. *Tragopogon latifolius* var. *angustifolius* ve *Tragopogon latifolius* var. *latifolius* taksonlarının yayılış haritası



Şekill 27. Aken çizimleri, a. *Tragopogon fibrosus*, b. *Tragopogon graminifolius*, c. *Tragopogon latifolius*, Ölçek: 5 mm

**3.1.2.10. *Tragopogon oligolepis* Hartvig & Strid, Bot. Jahrb. Syst. 108: 312 (1987).
Şekil 28, Şekil 36a**

Bitki (4-) 6-10 cm, çok yıllık, gövde genellikle tabandan dallanmış, tüysüz. Taban yaprakları linear 60-90 × 2-5 mm, kenarları düz, genellikle gövdeden uzun; gövde yaprakları tabanı genişlemiş linear, 28-60 × 3-6 mm, kenarları nadiren dalgalı. Çiçekli kapitulum 12-23 × 5-9 mm, meyveli kapitulum 20-40 × 5-18 mm; fillariler (4-) 5-8 adet, çiçekli evrede (10-) 12-15 (-20) mm, akenli evrede 14-29 mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappustan kısa. Dilsî çiçekler sarı, 12-23 mm uzunluğunda fillariye eşit veya fillariden uzun. Çiçekli kapitulumun altındaki pedunkul kısmı tüysüz, şişkin değil (c. 1,1 mm çapında), pedunkul çapının 1,2 katı genişliğinde. Akenler 10 sıra pullu; 14-21 mm uzunluğunda, gagalı (3-5 mm), gaga pullu, gaga aken oranı 1/5-1/4. Annulus seyrek tüylü, kısmen şişkin (çapı c. 1 mm çapında), gaganın 1,3 katı kadar genişliğinde. Pappus açık sarı, 15-23 mm uzunluğunda ve plumoz.

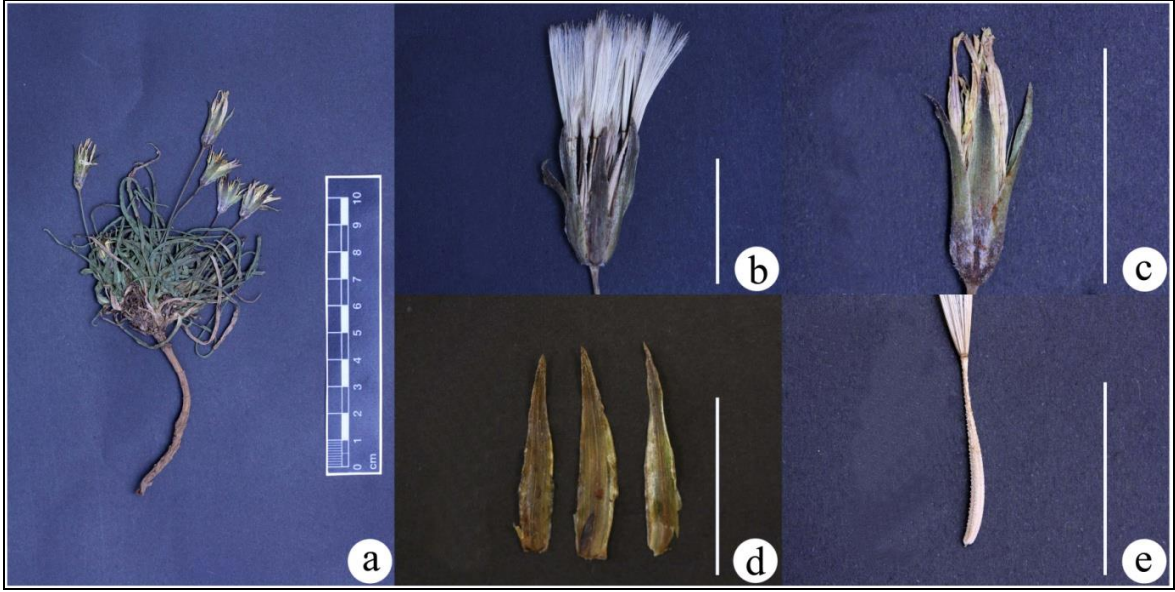
Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Haziran-Temmuz ve Haziran-Temmuz,

Yetişme Ortamı ve yükselti: Taşlık-topraklı orman altları, 1373-1750 (-2000) m,

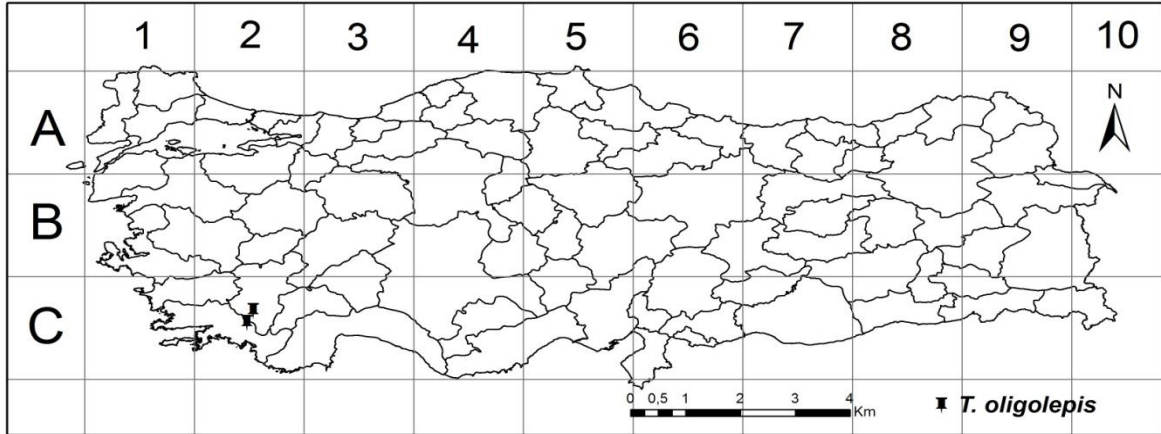
Fitocoğrafik Bölgesi: Endemik. Akdeniz elementi (Şekil 29).

IUCN: EN

Toplama Bilgileri: C2 Muğla: Köyceğiz, Sandras Dağı, Yumaklı-Topuklu arası, 1373 m, 23.vi.2010, 37° 07' 730" N, 028° 50' 910" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 133 (KTUB); Sandras Dağı, Yangın kulesi civarı, yamaçlar, 1750 m, 13.vii.2012, 37° 03' 146" N, 028° 47' 680" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 395 (KTUB).



Şekil 28. *Tragopogon oligolepis*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 29. *Tragopogon oligolepis* taksonunun yayılış haritası

3.1.2.11. *Tragopogon olympicus* Boiss., Diagn. Pl. Orient. 11: 46 (1849). Şekil 30, Şekil 36b.

Bitki 5-13 cm, çok yıllık, gövde dallanmamış. Taban yaprakları lanseolat $40-90 \times 3-10$ mm, kenarları düz veya dalgalı; gövde yaprakları lanseolat-ovlat, $15-55 \times 4-10$ mm, kenarları bazen dalgalı. Çiçekli kapitulum $16-30 \times 7-12$ mm, meyveli kapitulum $26-35 \times 5-13$ mm; fillariler (7-) 8 (-10) adet, çiçekli evrede 15-26 mm, akenli evrede 19-28 mm uzunluğunda, lanseolat veya ortası genişlemiş lanseolat, akut, pappustan kısa. Dilsî çiçekler sarı, 16-23 mm fillariye eşit veya fillariden uzun. Çiçekli kapitulumun altındaki

pedunkul kısmı kalıcı olmayan yünsü tüylü (floccose), şişkin değil (c. 1,5 mm çapında), pedunkul çapına eşit. Akenler 10 sıra pullu; 12-19 mm uzunluğunda, gagalı (1-3,5 mm), gaga seyrek pullu, gaga aken oranı 1/12-1/7. Annulus tüylü, kısmen şişkin (çapı c. 0,95 mm çapında), gaganın 1,25 katı genişliğinde. Pappus açık kahverengi/krem, 15-23 mm uzunluğunda ve plumoz.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Ağustos ve Ağustos-Eylül,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Taşlı-topraklı, alpinik alanlar, 1828-2382 m,

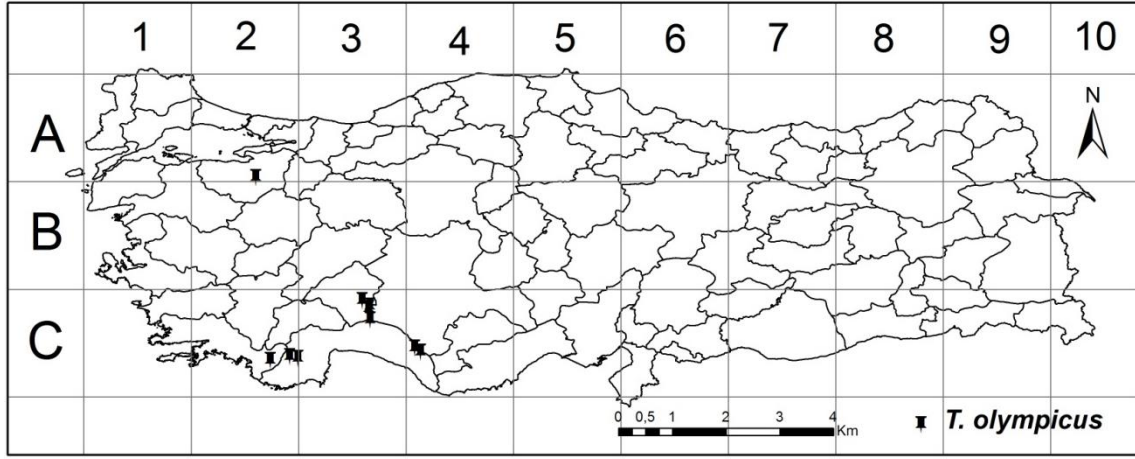
Fitocoğrafik Bölgesi: Endemik. Akdeniz elementi (Şekil 31).

IUCN: EN (IUCN, 2012)

Toplama Bilgileri: A2 Bursa: Uludağ, Keşiş Tepe civarları, vadi içleri, taşlık alanlar, 2271 m, 22.viii.2013, 40° 04' 53" N, 029° 10' 021" Coşkunçelebi & M. Gültepe 489 (KTUB); C2 Muğla: Seki, Girdev Dağı, Hacıçıkıbeli Yaylası üstleri (Eren Dağı), 2382 m, 31.vii.2013, 36° 44' 003" N, 29° 37' 801" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 483 (KTUB); C3 Antalya: Gündoğmuş, Akdağ, Sulu Göl'ün kuzey batısı, 2290 m, 28.vii.2013, 36° 49' 032" N, 032° 11' 315" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 466 (KTUB); Elmalı, Kofu Dağı, Üçoluk yaylası, taşlık yamaçlar, 1895 m, 01.viii.2013, 36° 32' 644" N, 29° 54' 347" Coşkunçelebi & M. Gültepe 487 (KTUB); C3 Isparta: Dedegöl Dağı, Yukarıyaylabe Köyü, Kozagaç mah., Oruçgaz Gediği üstleri, 1828 m, 29.vii.2013, 37° 36' 075" N, 31° 16' 158" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 474 (KTUB); Davraz Dağı, Kıryayla yol ayrımı, 1936 m, 30.vii.2013, 37° 36' 667" N, 031° 10' 063" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 477 (KTUB).



Şekil 30. *Tragopogon olympicus*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 31. *Tragopogon olympicus* taksonunun yayılış haritası

3.1.2.12. *Tragopogon porrifolius* L., Sp. Pl.: 789 (1753).

= *T. australis* Jord., Cat. Jard. Dijon 1848: 32 (1848); *T. sinuatus* Avé-Lall., Pl. Ital. Bor.: 17 (1829).

Bitki 13-64 cm, iki yıllık, gövde genellikle dallanmış, bitkinin alt kısımları kalıcı olmayan yünsü tüylü (floccose) veya tüysüz. Taban yaprakları linear, 75-290 × 2-10 mm; gövde yaprakları genellikle linear veya lanseolat, 20-160 × 2-16 mm. Çiçekli kapitulum 17-38 × 3-16 mm, meyveli kapitulum 38-95 × 6-30 mm; fillariler 5-8 (-9) adet, çiçekli evrede 17-37 mm, akenli evrede 30-77 (-95) mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappusa eşit veya pappustan kısa. Dilsî çiçekler mor, 5-18 mm uzunluğunda, fillariden kısa. Çiçekli kapitulumun altındaki pedunkul kısmı tüysüz veya kalıcı olmayan yünsü tüylü (floccose), şişkin (1,5-3,2 mm), pedunkul çapının 1,5-1,8 katı genişliğinde. Akenler 10 sıra pullu; 19-50 mm uzunluğunda, gagalı (6-30 mm), gaga aken oranı 1/3-3/5. Annulus çok seyrek tüylü, şişkin veya değil (0,8-1 mm çapında), gaga çapına eşit veya gaganın 1,5 katı kadar genişliğinde. Pappus gri, açık sarı veya açık kahverengi, 15-35 mm uzunluğunda ve plumoz.

T. porrifolius ülkemizde üç alttür ile temsil edilmektedir. Bu taksonların alttür ayrımları ile herbir taksona ait diğer bilgiler aşağıda verilmiştir.

- 1- Annulus şişkin, gaga oluklu 2
 - Annulus şişkin değil, gaga düz subsp. *eriospermus*
- 2- Gövde yaprakları lanseolat, aken boyu > 26 mm, gaga akene eşit veya akenden

- uzun subsp. *longirostris*
 – Gövde yaprakları linear veya nadiren lanseolat, aken boyu < 26 mm, gaga akene eşit veya akenden kısa subsp. *abbreviatus*

subsp. *abbreviatus* (Boiss.) Coskuncelebi & M.Gultepe. Şekil 32, Şekil 36c

= *T. longirostris* Sch. Bip. var. *abbreviatus* Boiss., Fl.Orient. 3.745 (1875).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Nisan-Temmuz ve Mayıs-Temmuz,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: kayalık yamaçlar, yol kenarları, tarlalar, 200-2500 m,

Fitocoğrafik Bölgesi: Endemik. Belli değil (Şekil 35).

IUCN: LC

Toplama Bilgileri: A1 Tekirdağ: Sofuköy-Şarköy arası, 222 m, 03.vi.2011, 40° 38' 760" N, 027° 00' 800" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 188 (KTUB); A4 Ankara: Çubuk, Ayca meydanı, 1308 m, 24.v.2010, 40° 19' 163" N, 032° 58' 161" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 104 (KTUB); A7 Giresun: Eğribel Geçidi- Şebinkarahisar arası, çayırılık alanlar, 1760 m, 17.vii.2012, 40° 25' 569" N, 038° 22' 622" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 411 (KTUB); Eğribel Geçidi-şebinkarahisar arası, çayırılık alanlar, 1760 m, 17.vii.2012, 40° 25' 569" N, 038° 22' 622" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 413 (KTUB); A7 Gümüşhane: Köse, Köse Dağı'na inen yamaçlar, 1785 m, 08.vii.2008, 40° 16' 940" N, 039° 35' 769" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 5 (KTUB); Alucra-Şiran arası, Hacıhasan Köyü girişi, 1661 m, 27.vi.2011, 40° 08' 261" N, 038° 53' 244" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 228 (KTUB); Pirahmet çıkışı, 1909 m, 04.vii.2011, 40° 15' 550" N, 039° 29' 090" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 230 (KTUB); Şiran, Kırıntı Köyü'nden Kırıntı Yaylasına çıkan yol, 1866 m, 06.vii.2011, 40° 17' 150" N, 039° 00' 590" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 240 (KTUB); Köse, Köse dağı, 2035 m, 27.vii.2011, 40° 17' 520" N, 39° 34' 490" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 225 (KTUB); Köse, Köse Barajı üstleri, 1702 m, 30.vii.2012, 40° 15' 714" N, 039° 37' 079" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 429 (KTUB); A8 Bayburt: Kop Dağı Geçidi civarları, 2417 m, 23.vii.2011, 40° 01' 698" N, 40° 31' 226" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 285 (KTUB); B2 Uşak: Gediz, Murat Dağı, 1991 m, 12.vii.2012, 38° 56' 412" N, 029° 38' 089" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 387 (KTUB); B6 Kahramanmaraş: Göksun, Ericcek, Kınıkkoz civarı, 1952 m, 22.vii.2011, 38° 01' 830" N, 036° 49' 934" E, Coşkuncelebi & M. Gültepe 277 (KTUB); B6 Kayseri: Sarız-Yeşilkent, Binboğa Dağları, Tekke kayası'na çıkış mevki, 1734 m, 22.vii.2011, 38° 17' 048" N, 036° 28' 033" E, Coşkuncelebi & M.

Gültepe 276 (KTUB); Sarız-Göksun arası, Keklikoluk köyü girişi, 1668 m, 13.vii.2010, 38° 12' 069" N, 036° 27' 333" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 148 (KTUB); Sarız-Göksun arası, Keklikoluk köyü'nden Işık Dağı'na çıkışta, 1668 m, 14.vii.2010, 38° 12' 069" N, 036° 27' 333" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 149 (KTUB); Sarız-Yeşilkent, Binboğa Dağları, Tekke kayası'na çıkış mevkii, 1734 m, 15.vii.2010, 38° 17' 048" N, 036° 28' 033" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 153 (KTUB); B7 Erzincan: Kemah-İliç arası, Savaş Gediği mevkii, 1674 m, 04.vii.2011, 39° 36' 060" N, 038° 39' 550" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 233 (KTUB); Kelkit-Erzincan arası, Ahmediye bakım istasyonu yanı, yol kenarı, 2102 m, 09.vii.2008, 39° 53' 506" N, 039° 21' 160" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 18 (KTUB); Kelkit-Erzincan arası, Ahmediye bakım istasyonu yanı, yol kenarı, 2102 m, 30.vii.2012, 39° 53' 506" N, 039° 21' 160" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 427 (KTUB); B9 Van: Hoşap-Başkale arası, Güzeldere Geçidine varmadan, 2684 m, 19.vii.2011, 38° 11' 569" N, 043° 54' 628" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 264 (KTUB); C2 Denizli: Honaz Dağı, 1800 m, 13.vii.2012, 37° 41' 010" N, 029° 15' 381" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 391(KTUB); C2 Muğla: Köyceğiz, Sandras Dağı, Yumaklı-Topuklu arası, 1373 m, 23.vi.2010, 37° 07' 730" N, 028° 50' 910" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 133b (KTUB); Köyceğiz, Beşparmak Tepesi-Yangın kulesi, kayalık yamaçlar-orman sınırı, 2025 m, 23.vi.2010, 37° 02' 146" N, 028° 48' 271" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 135 (KTUB); Sandras Dağı, Yangın kulesine çıkmadan sağ ve sol yamaçlar, 1750 m, 13.vii.2012, 37° 03' 146" N, 028° 47' 680" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 393 (KTUB); C3 Burdur: Burdur-Çeltikçi yolu, Buğdüz yol ayırımından 50 m içeride, 1087 m, 26.v.2010, 37° 41' 854" N, 030° 19' 145" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 111 (KTUB); C3 Isparta: Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, Kızılkdede Dağı doğu yamacı, 1150 m, 06.vii.2011, Coşkunçelebi & M. Gültepe 262 (KTUB); Davraz Dağı çıkışı, yol kenarı tarla içleri, 1612 m, 14.vii.2012, 37° 47' 574" N, 030° 45' 600" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 398 (KTUB); Davraz Dağı çıkışı, Telesiyaj son noktası, 1955 m, 14.vii.2012, 37° 47' 595" N, 030° 42' 229" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 399 (KTUB); Davraz Dağı, Telesiyaj son noktaya çıkmadan sağ vadiye dönüşte, 1819 m, 14.vii.2012, 37° 46' 910" N, 030° 44' 667" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 400 (KTUB).

subsp. *eriospermus* (Ten.) Greuter, Willdenowia 37: 189 (2007). Şekil 33, Şekil 41a.

= *T. eriospermus* Ten., Fl. Med. Univ. 2: 3 (1823); *T. brachyphyllus* (Boiss.) Gand. Fl. Cret.: 67 (1916); *T. porrifolius* var. *brachyphyllus* Boiss. Fl. Orient. 3:745 (1875).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Nisan-Mayıs ve Mayıs-Haziran,
Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Çayırılık alanlar, yol kenarları, 300-900 m,
Fitocoğrafik Bölgesi: Akdeniz elementi (Şekil 35).

IUCN: LC

Toplama Bilgileri: A2 Bursa: Mudanya, Mudanya'nın Güneydoğu tepeleri, 237 m, 02.vi.2011, 40° 21' 789" N, 028° 52' 210" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 178 (KTUB); Mudanya, Mudanya üstleri, zeytinlik alan açıklıkları, 326 m, 18.v.2012, 40° 21' 241" N, 028° 50' 389" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 328 (KTUB); Mudanya, Mudanya-Zeytinbağı (Trilye) arası 5. km, yol kenarı, 50 m, 17.v.2013, 40° 22' 993" N, 028° 49' 977" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 435 (KTUB); Mudanya, Zeytinbağı (Trilye), 72 m, 17.v.2013, 40° 22' 994" N, 028° 47' 015" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 436 (KTUB); Mudanya, Çepni Köyü üstleri, çayırılık alanlar 484 m, 17.v.2013, 40° 20' 860" N, 028° 49' 593" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 438 (KTUB).

subsp. *longirostris* (Sch.Bip.) Greuter, Willdenowia 33: 237 (2003). Şekil 34, Şekil 41b.

= *T. longirostris* Sch.Bip., in Webb & Berthelot, Hist. Nat. Iles Canaries 3(2,2): 469 (1850).

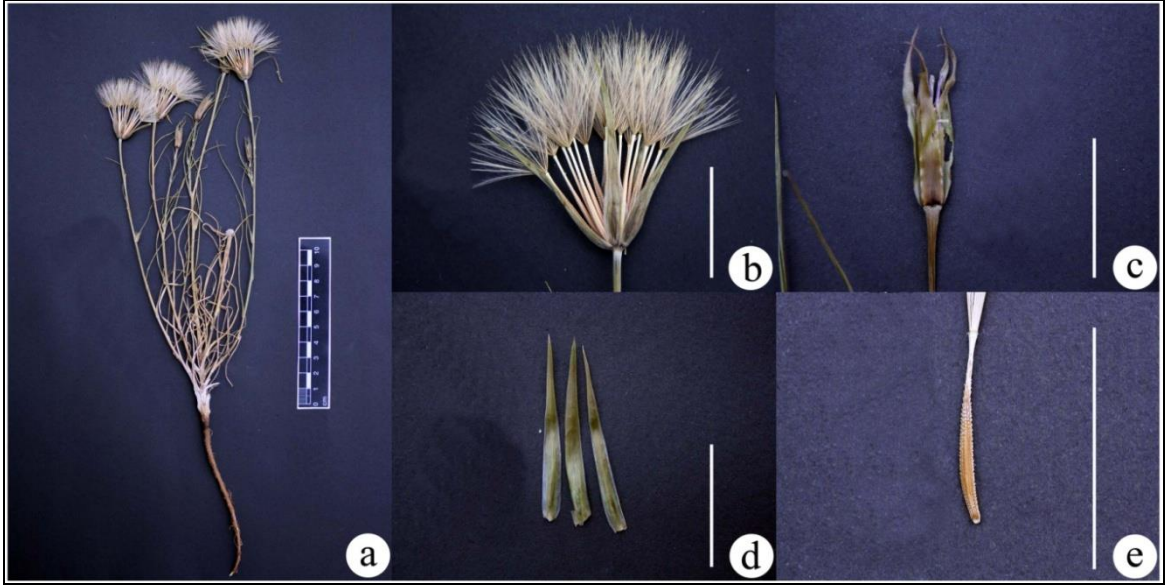
Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Nisan-Temmuz ve Mayıs-Temmuz,
Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Tarlalar, çayırılık alanlar, yol kenarları, 74-1952 m,
Fitocoğrafik Bölgesi: Belli değil (Şekil 35).

IUCN: LC

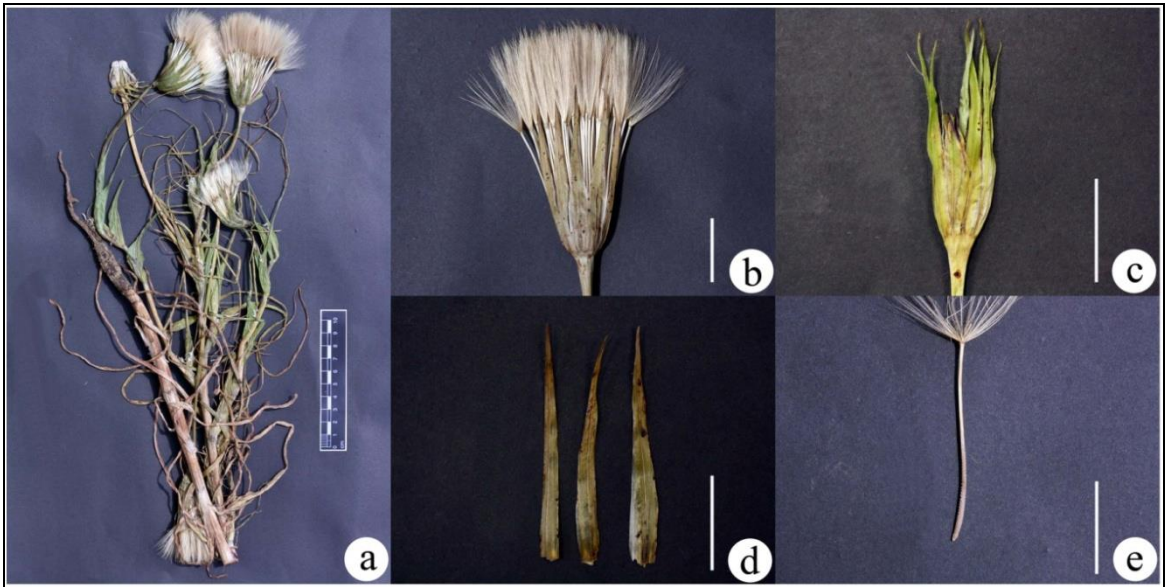
Toplama Bilgileri: A1 Çanakkale: Biga-Lapseki arası, Lapsekiye 40 km kala, yol kenarı, 74 m, 02.vi.2011, 40° 21' 789" N, 028° 52' 209" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 181 (KTUB); Gelibolu-İstanbul yolu 15. km, 55 m, 03.vi.2011, 40° 32' 993" N, 026° 47' 894" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 187 (KTUB); A1 Tekirdağ: Mürefte, Ganos Dağı, 920 m, 03.vi.2011, 40° 47' 130" N, 027° 17' 839" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 191 (KTUB); Mürefte üstleri, 03.vi.2011, Coşkunçelebi & M. Gültepe 189 (KTUB); A2 Bursa: Yenişehir-İznik arası, 3-5. km, yol kenarı, meşe ve akasya ormanı açıklıkları, 332 m, 18.v.2012, 40° 18' 453" N, 029° 40' 030" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 325 (KTUB) ; Bursa-Mudanya yol ayırımı, otoban kenarları, 110 m, 18.v.2012, 40° 16' 857" N, 029° 02' 517" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 326 (KTUB); Mudanya, Mudanya'nın Güneydoğu tepeleri, 237 m, 02.vi.2011, 40° 21' 789" N, 028° 52' 210" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 179 (KTUB); Mudanya, Mudanya üstleri, arka tepeler, çayır alanlar, 358 m, 18.v.2012, 40°

20' 450" N, 028° 50' 312" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 330 (KTUB); Bursa-Mudanya yolu, *Pinus* sp. altları, 146 m, 18.v.2012, 40° 18' 447" N, 028° 56' 246" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 327 (KTUB); A2 İstanbul: Beykoz, Karlıtepe 223 m, 16.v.2012, 41° 07' 330" N, 029° 07' 030" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 367 (KTUB); Beykoz, Hz. Yuşa Tepesi, 145 m, 17.v.2012, 41° 10' 330" N, 029° 05' 590" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 369 (KTUB); A4 Kırıkkale: Kırıkkale-Ankara arası, Elmadağ girişi, Gürlevik vadisi, kuzeybatıya bakan taşlı yamaçlar, 968 m, 07.vi.2010, 39° 56' 288" N, 033° 16' 487" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 122 (KTUB); A4 Çankırı: Çankırı, Polis okulu civarı, kireçli taşlık alanlar, 800 m, Coşkunçelebi & M. Gültepe 364 (KTUB); A5 Amasya: Taşova, Uluköy-Alparslan arası, Alparslan girişi, 395 m, 11.v.2012, N40° 47' 974" N, 036° 20' 905" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 320 (KTUB); A7 Gümüşhane: Pirahmet çıkışı, 1909 m, 04.vii.2011, 40° 15' 550" N, 039° 29' 090" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 230 (KTUB); B1 Manisa: Spil Dağı, At alanı mevkii, yol kenarı, 1000 m, 22.v.2011, 38° 35' 253" N, 027° 25' 715" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 168 (KTUB); B2 Uşak: Uşak-Gediz arası, yol kenarı, *Pinus* orman altı, 698 m, 12.vii.2012, 38° 50' 874" N, 029° 16' 501" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 385a (KTUB); B4 Ankara: Ankara-Şereflikoçhisar yolu, Şereflikoçhisar'a 10 km kala, yamaçlar, 908 m, 24.v.2010, 39° 00' 721" N, 033° 27' 397" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 107 (KTUB); B5 Yozgat: Akdağmadeni, Tekkegüney Köyünün kuzey batısı, ekili alanlar, 1388 m, 06.vi.2010, 39° 40' 062" N, 035° 48' 433" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 121 (KTUB); B6 Kahramanmaraş: Göksun, Ericcek, Kınıkkoz civarı, 1952 m, 22.vii.2011, 38° 01' 830" N, 036° 49' 934" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 283 (KTUB); Süleymanlı-Ilıca yol ayırımı, çayırli yamaçlar, 741 m, 8.vi.2009, 37° 50' 845" N, 036° 49' 531" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 58 (KTUB); Tekir Kasabası Çıkışı, Maraş'a 60 km kala, 721 m, 07.vii.2009, 37° 48' 132" N, 036° 40' 882" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 56 (KTUB); B6 Kayseri: Sarız-Yeşilkent arası, Binboğa Dağları, Tekke Kayası'na çıkış, 1734 m, 15.vii.2010, 38° 17' 048" N, 036° 28' 033" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 153 (KTUB); B7 Erzincan: Kemaliye, Sıra Konak'tan Sarı Çiçek Dağı'na çıkış, 1738, 15.vi.2011, 39° 12' 590" N, 038° 28' 060" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 214 (KTUB); B9 Van: Gevaş-İşkirt Köyü arası, yol kenarı, 1677 m 09.vi.2011, 38° 18' 470" N, 043° 06' 340" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 210 (KTUB); C1/C2 Muğla: Marmaris-Ağlan yolu, yol kenarı, 10 m, 21.v.2011, Coşkunçelebi & M. Gültepe 166 (KTUB), C2 Muğla: Fethiye, Karabel Geçidi, 21.vi.2012, Coşkunçelebi & M. Gültepe 372 (KTUB); Dalaman-Fethiye arası, Göçek Geçidi, 327 m, 20.v.2011, 36° 45' 653" N, 028° 53' 596" E,

Coşkunçelebi & M. Gültepe 164 (KTUB); Muğla Üniversitesi kampüsü, 19.v.2011, 37° 09' 799" N, 028° 22' 707" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 162 (KTUB); Fethiye, Akdümen Tepe, 1725 m, 16.vi.2011, 36° 48' 528" N, 029° 28' 636" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 219 (KTUB); Köyceğiz, Sandras Dağı, Topuklu yangın kulesi civarı, Sazak-Kule yol ayırımı, 1655 m, 23.vi.2010, 37° 07' 756" N, 028° 47' 736" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 134 a (KTUB); C3 Burdur: Burdur- Çeltikçi arası, 1204 m, 26.v.2010, 37° 37' 953" N, 030° 22' 493" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 112 (KTUB); Girdev Yaylası, 2050 m, 21.vi.2012, 36° 43' 360" N, 029° 38' 330" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 373 (KTUB); C3 Konya: Seydişehir-Akseki yolu 49. Km, 28.v.2010, 37° 19' 829" N, 031° 51' 607" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 115 (KTUB); C4 Konya: Beyşehir-Akseki yolu, Derebucak ayırımından sonra, 1395 m, 12.vi.2009, 37° 29' 165" N, 031° 36' 520" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 67 (KTUB); Beyşehir, Suluin mağrası yolu, 1400 m, 12.vi.2009, 37° 21' 869" N, 031° 40' 501" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 70 (KTUB); Beyşehir-Şarkikaraağaç arası, Kıyakkdede yol ayırımı, yol kenarları, 1185 m, 24.v.2010, 37° 58' 147" N, 031° 29' 370" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 109 (KTUB); C5 Adana: Adana-Pozantı yolu, yol kenarı, 1236 m 10.vi.2009, 37° 19' 992" N, 034° 48' 138" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 60 (KTUB); C6 Gaziantep: Dülükbaba, 15.v.2010, Coşkunçelebi & M. Gültepe 89 (KTUB); Nurdağı-G.Antep arası, Akyokuş geçidine varmadan, yol kenarı, 1065 m, 16.v.2010, 37° 10' 811" N, 036° 58' 433" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 91 (KTUB); C6 Hatay: Antakya-İskenderun yolu, Kırıkhan yol ayırımından İskenderun'a 5 km kala, 385 m, 16.v.2010, 36° 28' 146" N, 036° 17' 24" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 90 (KTUB); C6 Kahramanmaraş: Ahır Dağı, 1532 m, 16.v.2010, 37° 37' 403" N, 037° 00' 775" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 92 (KTUB); Ahır Dağı, 1300 m, 16.v.2010, 37° 36' 946" N, 036° 59' 507" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 94 (KTUB); Narlı-Karabıyık arası, Karabıyık'a 1-2 km kala, *Pinus brutia* orman altı, 747 m, 15.v.2010, 37° 19' 432" N, 037° 09' 368" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 88 (KTUB).



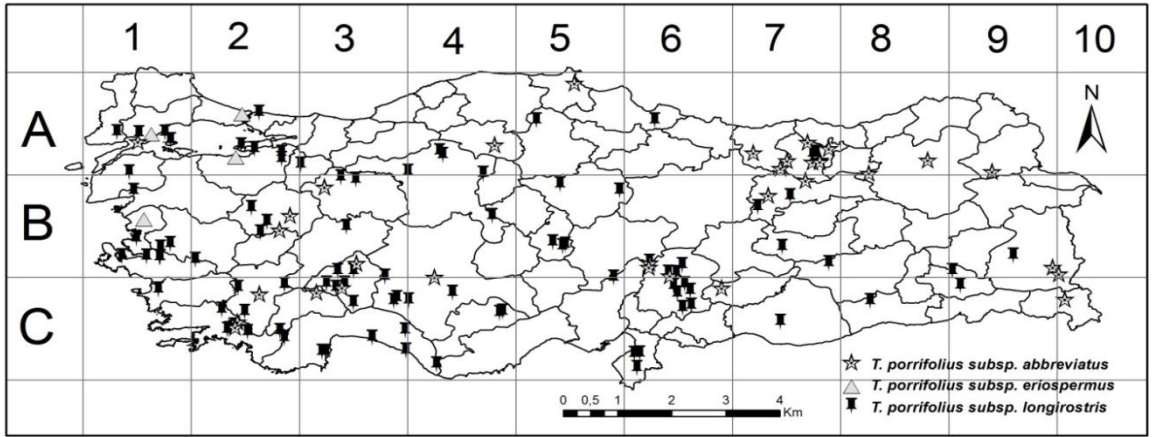
Şekil 32. *Tragopogon porrifolius* subsp. *abbreviatus*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



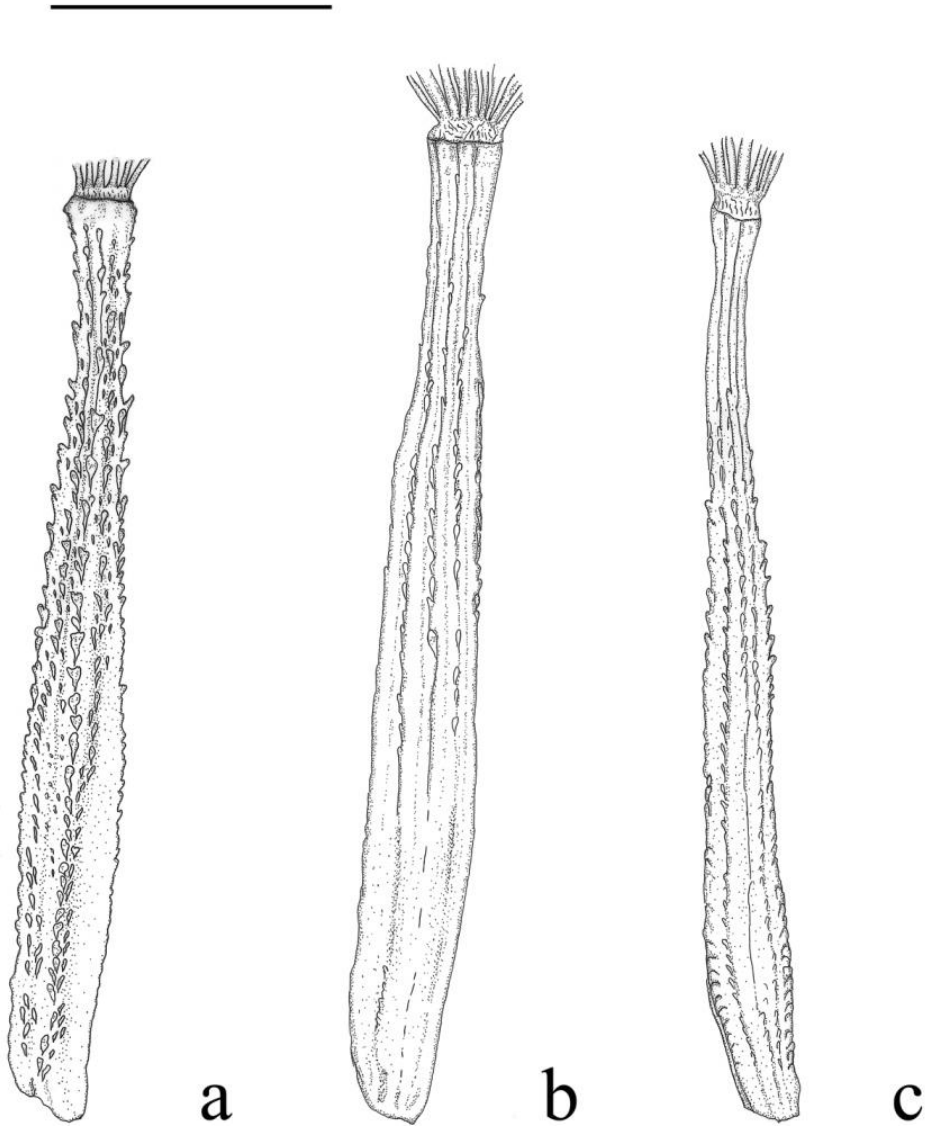
Şekil 33. *Tragopogon porrifolius* subsp. *eriospermus*: a. Herbiye örneği, b. Akenli Kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 34. *Tragopogon porrifolius* subsp. *longirostris*: a. Herbiye örneği, b. Akenli Kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 35. *Tragopogon porrifolius* subsp. *abbreviatus*, *Tragopogon porrifolius* subsp. *eriospermus* ve *Tragopogon porrifolius* subsp. *longirostris* taksonlarının yayılış haritası



Şekil 36. Aken çizimleri, a. *Tragopogon oligolepis*, b. *Tragopogon olympicus* c. *Tragopogon porrifolius* subsp. *abbreviatus*, Ölçek: 5 mm

3.1.2.13. *Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Čelak., Prodr. Fl. Böhmen: 215 (1881). Şekil 37, Şekil 48a.

Bitki 26-60 (-90) cm, tek-çok yıllık, gövde genellikle dallanmamış, dökülücü yünsü tüylü (floccose). Taban yaprakları tabanda az-çok genişlemiş linear, 90-300 × 3-10 mm, kenarları düz; gövde yaprakları linear-lanseolat, 60-200 × 6-14 mm, Çiçekli kapitulum 20-33 × 12-21 mm, meyveli kapitulum 30-40 × 13-22 mm; fillariler (7-) 8-10 adet, çiçekli evrede 22-30 mm, akenli evrede 31-45 mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappustan kısa. Dilsî çiçekler sarı, 18-32 mm uzunluğunda fillariye eşit veya fillariden uzun. Çiçekli kapitulumun altındaki pedunkul kısmı tüysüz, şişkin değil (c. 1,5 mm çapında), pedunkul

çapının 1,2 katı genişliğinde. Akenler 10 sıra pullu veya pulsuz, 17-27 mm uzunluğunda, gagalı (4-14 mm), gaga aken oranı 1/4-1/2. Annulus yoğun tüylü, şişkin değil (çapı c. 0,4 mm çapında), gaganın 1,1 katı genişliğinde. Pappus sarımsı, 15-26 mm uzunluğunda ve plumoz.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs-Temmuz ve Haziran-Temmuz,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Yol kenarları, tarla içleri, (250-) 800-1818 m,

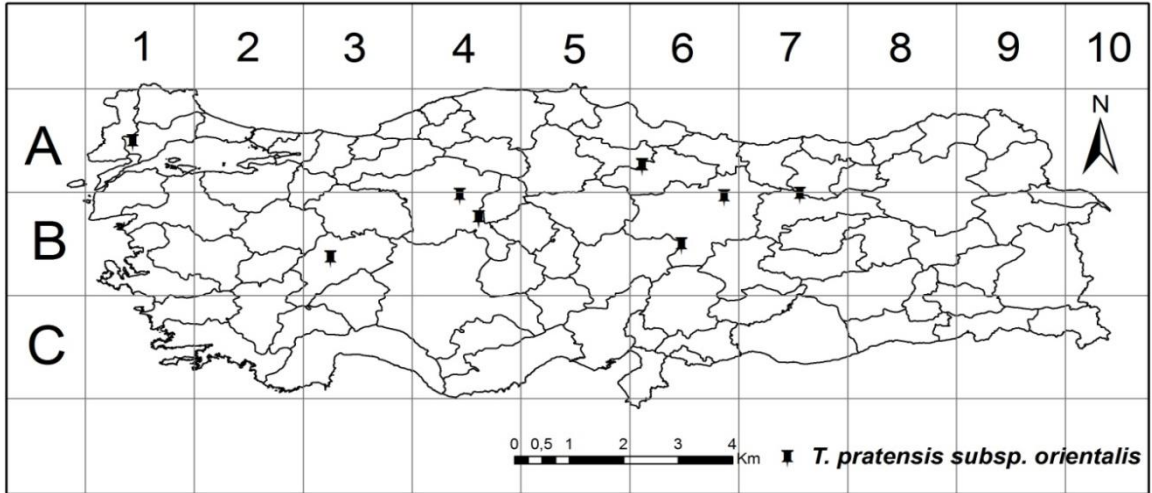
Fitocoğrafik Bölgesi: Avrupa-Sibirya elementi (Şekil 38).

IUCN: LC

Toplama Bilgileri: B7 Erzincan: Erzincan-Refahiye arası, Refahiye'ye 10 km kala, 06.vi.2009, 39° 54' 110" N, 038° 53' 827" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 42 (KTUB); B6 Sivas: Tödürge Gölü'nün doğu girişi, yol şevi, 1300 m, 06.vi.2009, 39° 52' 027" N, 037° 36' 483" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 45 (KTUB); Sivas-Ulaş yolunun 25. km, yol kenarı, 1345 m, 07.vii.2009, 39° 13' 483" N, 037° 00' 690" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 52 (KTUB); Gürün-Pınarbaşı yolunun 52. km' si, yol kenarı, 1818 m, 07.vi.2009, 38° 53' 215" N, 036° 49' 503" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 54 (KTUB); A6 Tokat: Tokat-Sivas arası, Kızıliniş Geçidi, yol kenarı, 1113 m, 22.v.2010, 40° 28' 041" N, 036° 07' 392" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 99 (KTUB); B4 Ankara: Ankara-Konya yolunun 60. km'si, yol kenarları, 1073 m, 24.v.2010, 39° 15' 832" N, 032° 58' 942" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 105 (KTUB); A4 Çankırı: Çankırı Polis okulu civarı, kireçli taşlık alanlar, 800 m, Coşkunçelebi & M. Gültepe 365 (KTUB).



Şekil 37. *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 38. *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis* taksonunun yayılış haritası

3.1.2.14. *Tragopogon pterocarpus* DC., Prodr. 7: 112 (1838). Şekil 39, Şekil 41c.

= *T. nachitschevanicus* Kuth., Sist. Geogr. Rast. [Zametki] 15: 96 (1949).

Bitki 22-45 cm, iki yıllık, gövde genellikle üst kısımdan dallanmış, taban yaprakları tabandan genişlemiş linear, $162-330 \times 4,5-6$ mm, gövde boyuna eşit veya uzun, gövde yaprakları yaprağın ucuna doğru oldukça daralan lanseolat, $80-260 \times 4,8-13$ mm. Çiçekli kapitulum $40-44 \times 10-14$ mm, meyveli kapitulum $50-70 \times 12-35$ mm, fillariler 6-8 (-9)

adet, çiçekli evrede 35-44 mm, akenli evrede 49-61 (-90) mm uzunluğunda, lanseolat, akut, papustan kısa. Dilsî çiçekler mor, 13-18 mm uzunluğunda ve fillariden kısa. Çiçekli kapitulunun altındaki pedunkul kısmı tüysüz, şişkin (c. 5,5 mm çapında), pedunkul çapının 1,45 katı genişliğinde. Akenler kaynaşmış pullardan oluşan 5 adet belirgin derin kanatlı, kanatlar arası kısa bağımsız pullu. Akenler 31-38 (-50) mm uzunluğunda, gagalı (17-35 mm), gaga aken oranı 1/2- 3/5. Annulus tüylü, şişkin (c. 1,6 mm çapında), gaganın 1,5 genişliğinde. Pappus sarımsı-beyaz ve uçlardan genellikle morumsu veya nadiren tamamen mor, 17-25 (-40) mm uzunluğunda ve plumoz.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Haziran-Temmuz ve Haziran-Temmuz,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Taşlık yamaçlar, 1000-2590 m,

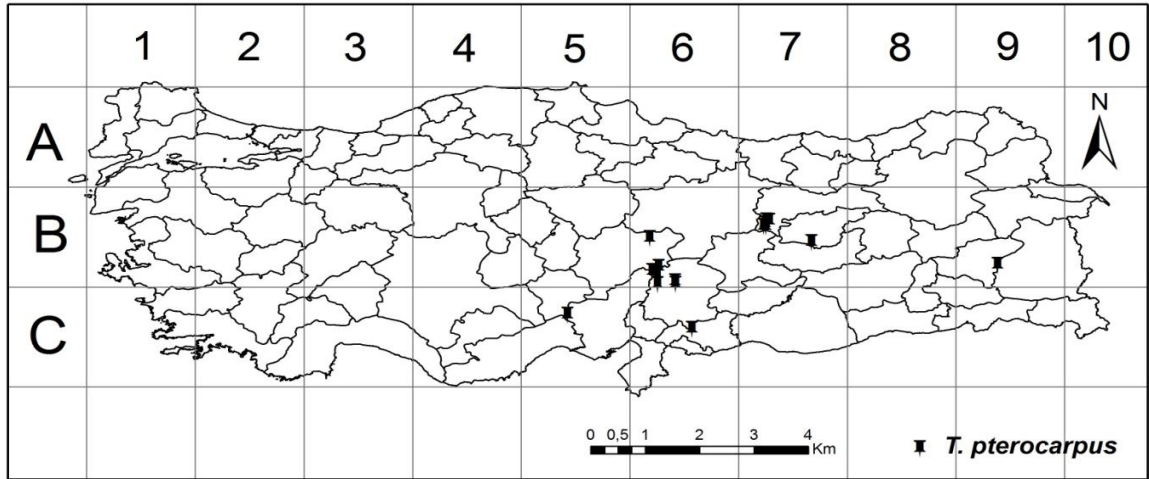
Fitocoğrafik Bölgesi: İran-Turan elementi (Şekil 40).

IUCN: LC

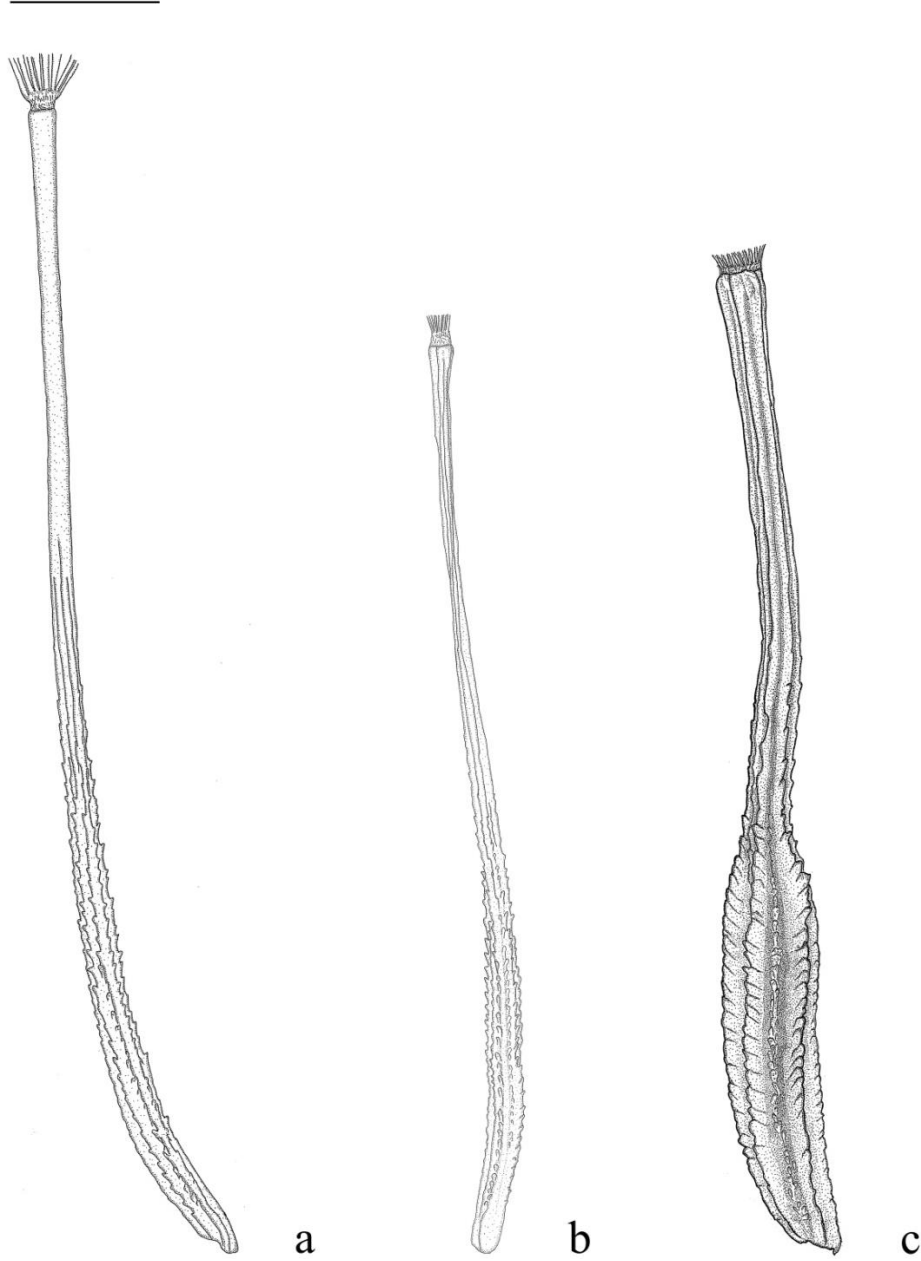
Toplama Bilgileri: B6 Kahramanmaraş: Göksun, Ericek, Kınıkkoz civarı, 1952 m, 22.vii.2011, 38° 01' 830" N, 036° 49' 934" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 274 (KTUB); B6 Kayseri: Sarız-Göksun arası, Keklikoluk Köyü'nden Işık Dağına Çıkarken, 2252 m, 14.vii.2010, 38° 13' 958" N, 036° 29' 882" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 150 (KTUB); Sarız-Yeşilkent, Binboğa Dağları, Tekke kayası'na çıkış mevki, 1734 m, 22.vii.2011, 38° 17' 048" N, 036° 28' 033" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 275 (KTUB); B7 Erzincan: Kemaliye, Kemaliye'ye 5 km kala, sol yamaçlar, 992 m, 15.vi.2011, 39° 18' 040" N, 038° 30' 190" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 212 (KTUB); Kemaliye, Sıra Konak'tan Sarı Çiçek Dağı'na çıkışta, 15.vi.2011, Coşkunçelebi & M. Gültepe 214 (KTUB) 39° 12' 590" N, 038° 28' 060" E.



Şekil 39. *Tragopogon pterocarpus*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli Kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 40. *Tragopogon pterocarpus* taksonunun yayılış haritası



Şekil 41. Aken çizimleri, a. *Tragopogon porrifolius* subsp. *eriospermus*, b. *T. porrifolius* subsp. *longirostris*, c. *T. pterocarpus*, Ölçek: 5 mm

3.1.2.15. *Tragopogon pterodes* Panç., Addit. Fl. Princ. Serb. 170 (1884). Şekil 42, Şekil 48b.

Bitki 16-80 cm, iki yıllık, gövde tabandan veya daha yukarıdan dallanmış, taban yaprakları tabanı genişlemiş linear, $100-210 \times 3-12$ mm, gövde yaprakları lanseolat, yaprağın ucuna doğru oldukça daralmış, $37-230 \times 4,8-12$ mm. Çiçek kapitulumu $18-36 \times 4,5-12$ mm, meyve kapitulumu $38-60 \times 10-23$ mm, fillariler 5-8 adet, çiçekli evrede 15-40

× 2,2-5 mm, akenli evrede 30-55 × 5-10 mm, lanseolat, akut, papustan kısa. Dilsî çiçekler mor, 13-22 mm uzunluğunda ve fillariden kısa. Çiçekli kapitulumun altındaki pedunkul kısmı tüysüz, şişkin (c. 2,5 mm çapında) pedunkul çapının 1,75 katı genişliğinde. Akenler kaynaşmış veya bağımsız pullardan oluşan 5 adet kanatlı, kanatlar arası kısa pullu. Akenler 18-29 mm uzunluğunda, gagalı (7-14 mm), gaga aken oranı 1/3-2/5. Annulus tüylü, şişkin (c. 1 mm çapında) gaganın 1,5 katı genişliğinde. Pappus sarımsı beyaz veya gri, 20-29 mm uzunluğunda ve plumoz.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs-Haziran ve Haziran-Temmuz,

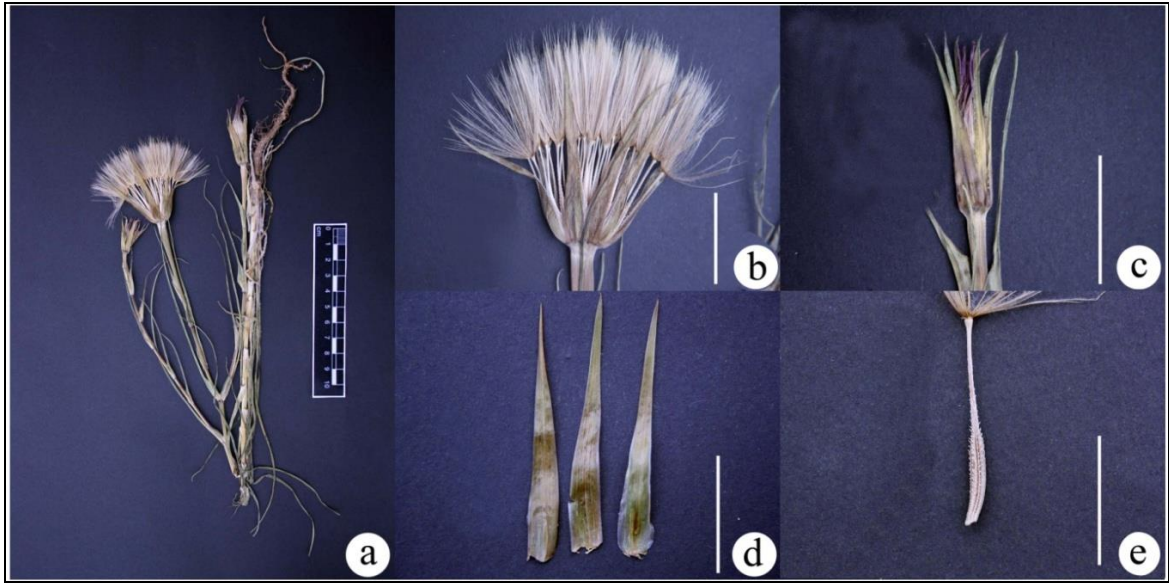
Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Çayırılık alanlar, kısmen taşlık alanlar, 400-1700 m,

Fitocoğrafik Bölgesi: Belli değil (Şekil 43).

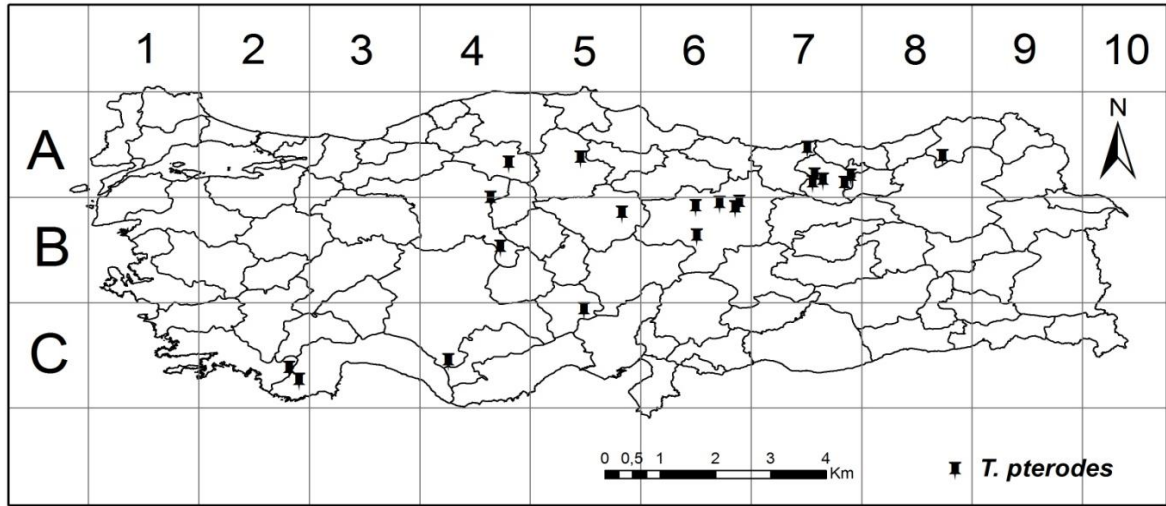
IUCN: LC

Toplama Bilgileri: A4 Kırıkkale: Kırıkkale-Ankara arası, Elmadağ girişi, Gürlevik vadisi, 968 m, 23.vi.2011, 39° 56' 288" N, 033° 16' 487" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 220 (KTUB); A5 Çorum: Çorum-Osmancık arası, kırkdilim köyü, 1119 m, 29.v.2010, 40° 42' 092" N, 034° 54' 268" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 117 (KTUB); A7 Gümüşhane: Köse, Kabaktepe köyüne girişte yol kenarı, ekili alanlar, 1623 m, 08.vii.2008, 40° 13' 571" N, 039° 41' 395" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 9 (KTUB); Karamusa mevkii, çayırılık alanlar, 1696 m, 08.vii.2008, 40° 22' 025" N, 039° 47' 582" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 11 (KTUB); Şiran, Şiran'dan Tersundağı'na giden eski yol, 15-20. Km, 1691 m, 06.vii.2011, 40° 14' 460" N, 039° 07' 230" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 246 (KTUB); Kürtün, Sarıbaba köyü girişi, sağ yamaçlar, kalkerli arazi, çayırılık alan, 1625 m, 30.vi.2010, 40° 53' 627" N, 039° 01' 405" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 138 (KTUB); Torul, Gülaçar, Gülaçar alabalık tesisi üstleri, 1794 m, 07.vii.2011, 40° 23' 180" N, 039° 09' 340" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 248 (KTUB); Şiran, Tersundağı, 2052 m, 17.vii.2012, 40° 17' 460" N, 039° 18' 120" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 416 (KTUB); A7 Trabzon: Maçka, Maçka çıkışı Sümela yolu, 417 m, 16.vi.2012, 40° 47' 677" N, 039° 37' 002" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 375 (KTUB), A8 Artvin: Yusufeli'den Kılıçkaya'ya giderken, yol kenarı 1040 m, 10.vii.2008, 40° 43' 727" N, 41° 27' 884" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 34 (KTUB); B4 Ankara: Ankara'dan Şereflikoçhisar'a giderken, Şereflikoçhisar'a 10 km kala, yol kenarı, 908 m, 24.v.2010, 39° 00' 721" N, 033° 27' 397" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 106 (KTUB); B5 Yozgat: Akdağmadeni, Tekkegüney Köyünün kuzey batısı, ekili alanlar 1388 m, 23.v.2010, 39° 40' 062" N, 035° 48' 433" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 103 (KTUB); B6 Sivas: Hafik'ten Sivas' a giderken yol

kenarı, 1289 m, 06.vi.2009, 39° 51' 060" N, 037° 26' 136" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 47 (KTUB); Hafik'ten Sivas' a giderken yol kenarı, 1289 m, 06.vi.2009, 39° 51' 060" N, 037° 26' 136" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 48 (KTUB); Merkez'den Karaçayır Köyü' ne giderken yol kenarı, 1326 m, 07.vi.2009, 39° 46' 938" N, 037° 00' 136" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 50 (KTUB); Sivas-Ulaş yolu 25. km, yol kenarı, 1345 m, 07.vii.2009, 39° 13' 483" N, 037° 00' 690" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 52 (KTUB); B6/7 Sivas: İmranlı-Zara arası, Zara'ya 5km kala, yol kenarı, 1368 m 06.vi.2009, 39° 51' 873" N, 037° 46' 929" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 44 (KTUB); B7 Sivas: Zara-Divriği arası, Yarağıl, tebeşirli kayalıklar, 1496 m, 13.vii.2010, 39° 45' 746" N, 037° 42' 503" E, Coşkunçelebi& M. Gültepe 146 (KTUB); C4 Konya: Taşkent-Başyayla yolu, Belpınar, Belli Geçidi, 06.vii.2011, 36° 52' 040" N, 032° 31' 374" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 261 (KTUB); C5 Niğde: Çamardı, madenli mahalesi, mahalle içi yol kenarı, 1508 m, 07.vi.2010, 37° 49' 741" N, 034° 58' 737" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 125 (KTUB).



Şekil 42. *Tragopogon pterodes*: a. Herbiye örneği, b. Akenli kapitulum, c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 43. *Tragopogon pterodes* taksonunun yayılış haritası

3.1.2.16. *Tragopogon reticulatus* Boiss. & Huet, Diagn. Pl. Orient., ser. 2 3: 90 (1856). Şekil 44, Şekil 48c.

Bitki 11- 50 cm, çok yıllık, birkaç gövdeli ve genellikle tabandan dallanmış, kalıcı olmayan seyrek yünsü tüylü (floccose), tabanda lifsi yaprak kalıntıları mevcut. Taban yaprakları linear, 110-300 × 3-10 mm, kenarları genellikle düz bazen dalgalı; gövde yaprakları linear, 40-160 × 3-12 mm, kenarları bazen dalgalı. Çiçekli kapitulum 17-30 × 10-19 mm, meyveli kapitulum 30-50 × 10-20 mm; fillariler (5-) 7-9 (-10) adet, çiçekli evrede 13-25 mm, akenli evrede 21-40 mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappustan kısa. Dilsî çiçekler sarı, 16-25 mm uzunluğunda fillariye eşit veya fillariden uzun. Çiçekli kapitulumun altındaki pedunkul kısmı kalıcı olmayan yünsü tüylü (floccose), kısmen şişkin (c. 1,8 mm çapında), pedunkul çapının 1,3 katı genişliğinde. Akenler birbirinden bağımsız pullardan oluşan 5 derin olmayan(sığ) oluklu, kanatlar arası seyrek kısa pullu. Akenler 17-21 (-30) mm uzunluğunda, gagalı (5-7 mm), gaga aken oranı 1/4-1/3. Annulus yoğun tüylü, şişkin (c. 1 mm çapında), gaganın 1,6 katı genişliğinde. Pappus gri-kahverengi veya krem, 19-23 mm uzunluğunda ve plumoz.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs-Temmuz ve Haziran-Ağustos,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Kayalık yamaçlar, çayırılık alanlar, (450-) 1787-2868 (-3350) m,

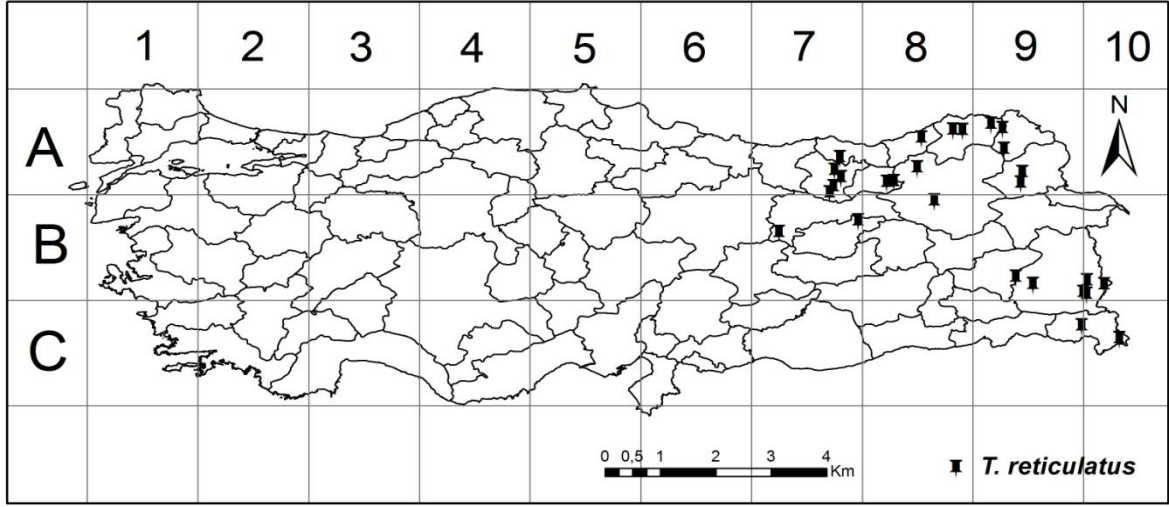
Fitocoğrafik Bölgesi: Belli Değil (Şekil 45).

IUCN: LC

Toplama Bilgileri: B7 Erzincan: Kelkit-Erzincan arası, Ahmediye Geçidi, 2053 m, 09.vii.2008, 39° 52' 893" N, 039° 20' 517" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 14 (KTUB); Kelkit-Erzincan arası, Ahmediye bakım istasyonu civarı, yol kenarı, 2102 m, 09.vii.2008, 39° 53' 506" N, 039° 21' 160" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 17 (KTUB); Ahmediye Geçidi üstleri, Kırkgöz Yaylası, Çayırılık alanlar, 2306 m, 2306 m, 15.viii.2011, 39° 54' 376" N, 039° 20' 275" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 303 (KTUB); A7 Gümüşhane: Köse, Köse dağı, 2175 m, 27.vii.2011, 40° 17' 020" N, 039° 34' 220" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 223 (KTUB); A8 Bayburt: Bayburt-Kop Dağı, çakıllı yamaçlar, 1617 m, 10.vii.2008, 40° 11' 046" N, 40° 20' 389" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 23 (KTUB); A8 Bayburt: Kop Dağı şehitlik anıtı civarları, 2417 m, 10.vii.2008, 40° 01' 698" N, 40° 31' 226" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 24 (KTUB); A8 Erzurum: Aşkale-Erzurum çevre yolu ayırımı, 1787 m, 15.viii.2011, Coşkunçelebi & M. Gültepe 306 (KTUB); B9 Van: Hoşap-Başkale arası, Güzeldere Geçidine varmadan, 2684 m, 19.vii.2011, 38° 11' 569" N, 043° 54' 628" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 263 (KTUB); Başkale-Hoşap arası Güzeldere Geçidi'ne varmadan, 2513 m, 20.vii.2011, 38° 10' 235" N, 044° 57' 067" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 268 (KTUB); A9 Iğdır: Ağrı Dağı, 2364 m, 16.viii.2011, Coşkunçelebi & M. Gültepe 309 (KTUB); A9 Iğdır: Ağrı Dağı, Doğubeyazıt çıkışı, 2868 m, 30.viii.2013, 39° 39' 546" N, 44° 15' 342" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 504 (KTUB).



Şekil 44. *Tragopogon reticulatus*: a. Herbiye örneği b. Akenli kapitulum c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 45. *Tragopogon reticulatus* taksonunun yayılış haritası

3.1.2.17. *Tragopogon subacaulis* O. Schwarz, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 36: 148 (1934). Şekil 46, Şekil 48d.

Bitki 3-11 (-14) cm, çok yıllık, gövde dallanmamış, dökülücü yünsü tüylü (floccose), tabanda çok yıllık yaprak kalıntıları mevcut. Taban yaprakları tabandan az-çok genişlemiş linear, 50-140 × 1,5-8 mm, kenarları düz, genellikle gövdeden uzun; gövde yaprakları yaprağın ucuna doğru oldukça daralan lanseolat, 40-80 × 2,5-8,5 mm, kenarları bazen dalgalı. Çiçekli kapitulum 19-32 × 6-17 mm, meyveli kapitulum 40-56 × 8-24 mm; fillariler 7-8 adet, çiçekli evrede 18-32 mm, akenli evrede 28-43 mm uzunluğunda, lanseolat, akut, pappustan kısa. Dilsî çiçekler mor, 15-28 mm uzunluğunda ve fillariden kısa. Çiçekli kapitulumun altındaki pedunkul kısmı kalıcı olmayan yünsü tüylü (floccose), şişkin (c. 3 mm çapında), pedunkul çapının 1,5 katı genişliğinde. Akenler 5 derin olmayan (sığ) oluklu, 10 sıra pullu, oluk içerisindeki pullar diğer pullardan daha kısa. Akenler 22-28 mm uzunluğunda, gagalı (8-15 mm), gaga aken oranı 1/3-1/2. Annulus yoğun tüylü, şişkin (c. 1,6 mm çapında), gaganın 1,8 katı genişliğinde. Pappus gri, 20-28 mm uzunluğunda ve plumoz.

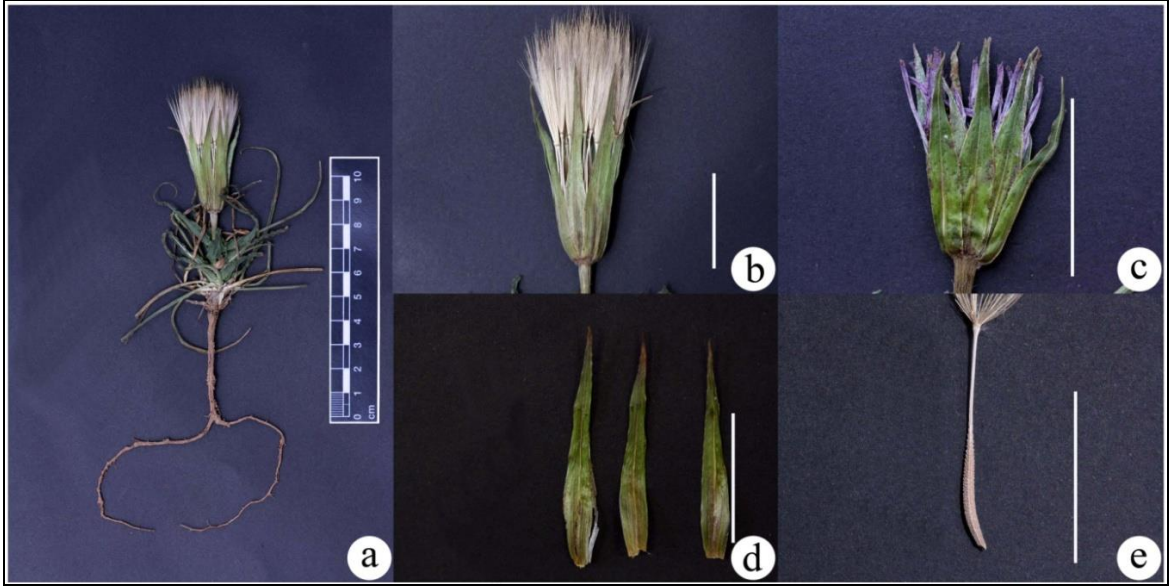
Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs, Haziran,

Yetiştirme Ortamı ve yükselti: Yarı kalkerli alanlar, 1200-1500 m,

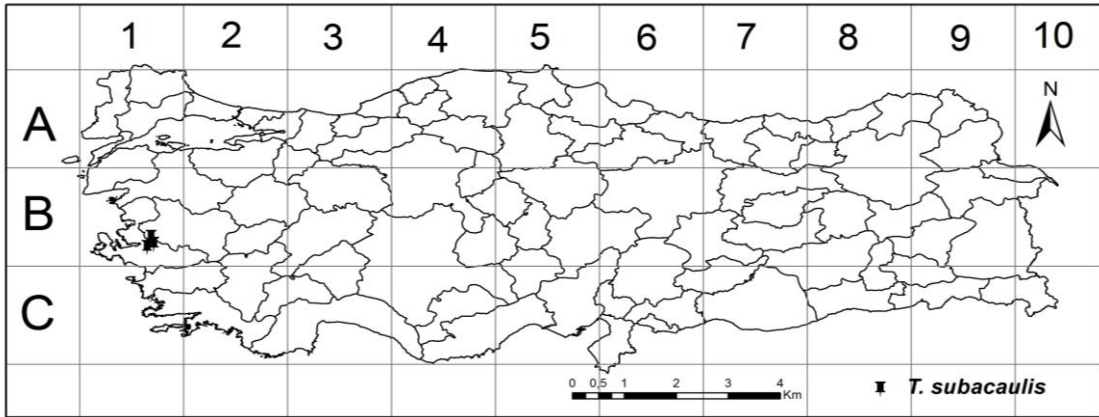
Fitocoğrafik Bölgesi: Endemik. Akdeniz elementi (Şekil 47).

IUCN: EN

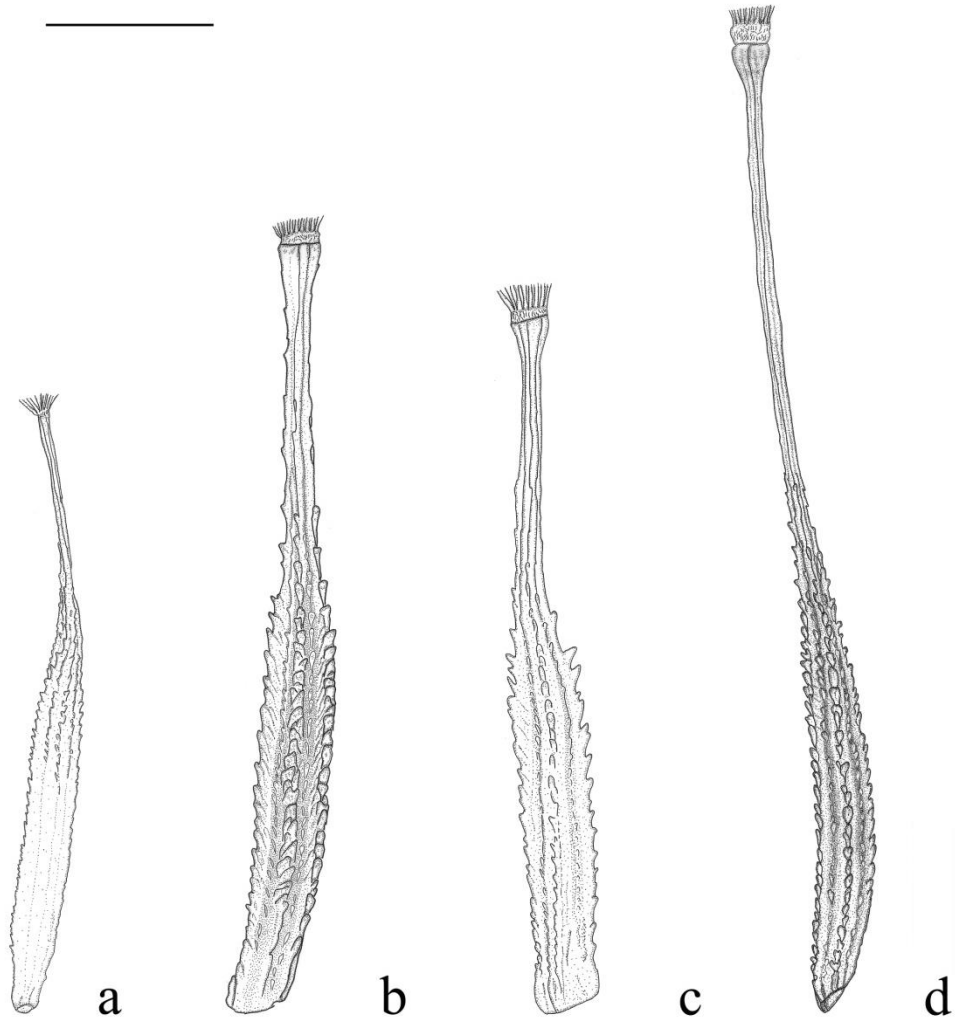
Toplama Bilgileri: B1 Manisa: Spil Dağı, 1239 m, 22.v.2011, 38° 33' 362" N, 027° 23' 190" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 169 (KTUB); B1 İzmir: Kemalpaşa, Nif Dağı, alpin alanlar, gözetleme civarı ve aşağı kısımları, 1400 m, 22.v.2012, 38° 22' 931" N, 027° 21' 391" E, Coşkunçelebi & M. Gültepe 344 (KTUB).



Şekil 46. *Tragopogon subacaulis*: a. Herbiye örneği b. Akenli kapitulum c. Çiçekli kapitulum, d. Fillari, e. Aken. Ölçek: 20 mm



Şekil 47. *Tragopogon subacaulis* taksonunun yayılış haritası



Şekil 48. Aken çizimleri, a. *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*, b. *Tragopogon pterodes*, c. *Tragopogon reticulatus*, d. *Tragopogon subacaulis*, Ölçek 5 mm

3.2. Palinolojik Bulgular

Bu bölümde ülkemizde yayılış gösteren 17 türe ait 21 *Tragopogon* taksonunun ışık mikroskobu altında belirlenen palinolojik özellikleri, polenlerin hem ışık hemde elektron mikroskobu altında çekilen polar ve ekvatorial görünüşleri ve taksonların ayırımı için bir polen teşhis anahtarı verilmiştir. Çekilen tüm fotoğraflar Şekil 49-69'de verilmiştir. İncelenen taksonlar arasında palinolojik açıdan bazı farklar bulunmasına rağmen polen özelliklerinin türler arası çok fazla değişmediği tespit edilmiştir. İncelenen taksonlara ait palinolojik özelliklere dayalı betimleri harf sırasına göre verilmiştir.

3.2.1. Polen Morfolojisine Dayalı Teşhis Anahtarı

Polen morfolojisine dayalı teşhis anahtarının hazırlanmasında Erdtman (1952) asetoliz metodu kullanılarak hazırlanan polenlerin ölçülen karakterleri ile ilgili ortalama değerleri kullanılmıştır.

1-Ekvatorial eksen 40 μm 'den uzun	2
Ekvatorial eksen 40 μm 'den kısa.....	6
2-Apokolpium 17 μm 'den uzun.....	3
Apokolpium 17 μm 'den kısa	4
3-Por uzunluğu 5 μm 'den uzun	aureus
Por uzunluğu 5 μm 'den kısa	latifolius
4-Kolpus uzunluğu 20 μm 'den kısa.....	olympicus
Kolpus uzunluğu 20 μm 'den uzun.....	5
5-Spin boyu 6 μm 'den kısa.....	subacaulis
Spin boyu 6 μm 'den uzun.....	reticulatus
6-Polar eksen uzunluğu 20 μm 'den kısa.....	7
Polar eksen uzunluğu 20 μm 'den uzun.....	11
7-Por genişliği 3 μm 'den kısa.....	8
Por genişliği 3 μm 'den uzun.....	10
8- Amb çapı 32 μm 'den kısa	9
Amb çapı 32 μm 'den kısa.....	albinervis
9-Por uzunluğu 4 μm 'den kısa.....	graminifolius
Por uzunluğu 4 μm 'den uzun.....	fibrosus
10-Ekvatorial lakün genişliği 9 μm 'den kısa.....	coloratus
Ekvatorial lakün genişliği 9 μm 'den uzun.....	pteroles
11-Apokolpium 16 μm 'den kısa.....	12
Apokolpium 16 μm 'den kısa	16
12- Amb çapı 33 μm 'den kısa	13
Amb çapı 33 μm 'den uzun	15
13-Kolpus uzunluğu 20 μm 'den kısa	pratensis
Kolpus uzunluğu 20 μm 'den uzun.....	14
14-Spin boyu 5 μm 'den kısa.....	oligolepis

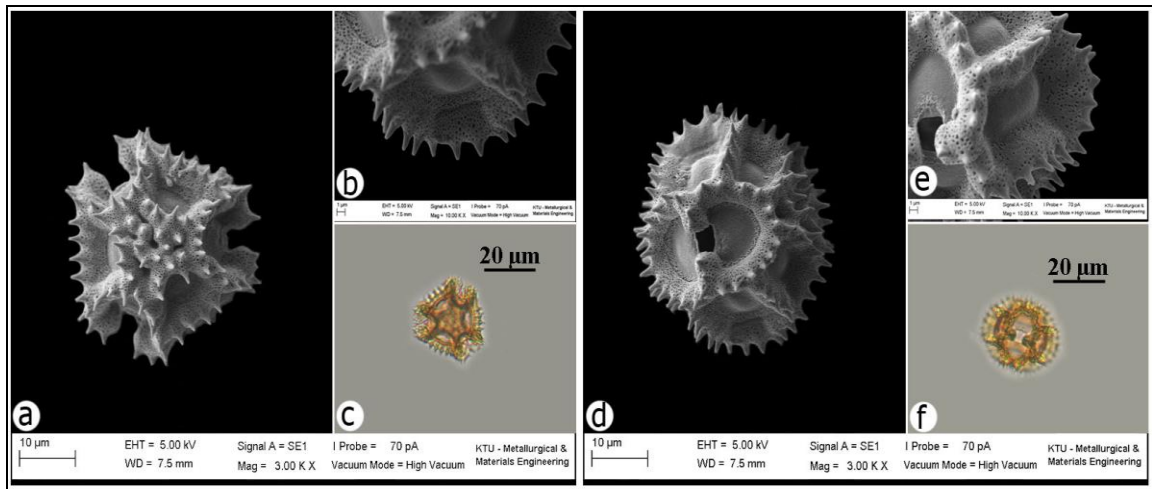
Spin boyu 5 μm 'den uzun.....	dubius
15-Por genişliği 4 μm 'den kısa.....	porrifolius
Por genişliği 4 μm 'den uzun.....	pterocarpus
16-Sekzin kalınlığı 6 μm 'den kısa.....	dshimilensis
Sekzin kalınlığı 6 μm 'den uzun.....	buphthalmoides

3.2.1.1. *Tragopogon albinervis* Freyn & Sint.

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrik. Amb çapı 29,22-34,96 (32,15) μm , polar eksen 30,72-34,36 (32,37) μm ve ekvatorial eksen 34,08-38,52 (36,00) μm uzunluğundadır. Apokolpium 13,39-17,17 (15,63) μm ve P/E oranı 0,81-0,97 (0,90) olup polen şekli suboblate ve oblate-sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 16,63-21,72 (19,29) μm , Clt 6,02-9,09 (8,02) μm , Clg/Clt oranı 1,96-3,88 (2,40). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 3,38-4,92 (4,21) μm , Plt 1,61-4,60 (2,71) μm , Plg/Plt oranı 0,91-2,46 (1,55)'dir. Muri 2,70-4,79 (3,01) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 8,20-12,65 (10,56) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat, perforat. Ekzin 6,41-8,88 (7,41) μm , sekzin 5,32-7,35 (6,48) μm ve nekzin 0,56-1,48 (0,98) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 4,39-6,59 (5,58) μm , spin tabanı 1,26-2,64 (1,75) μm (Şekil 49).



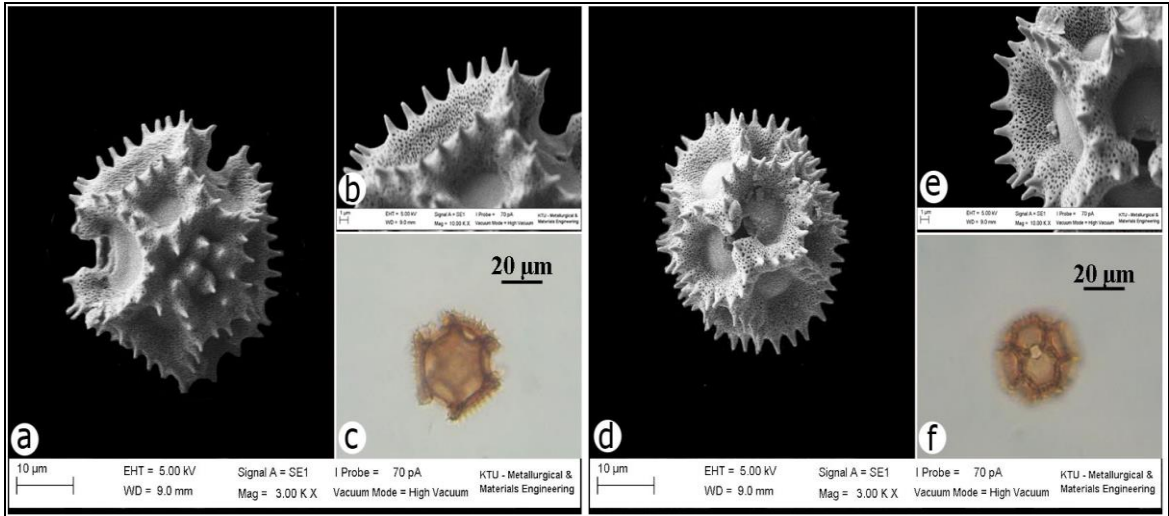
Şekil 49. *Tragopogon albinervis*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM).

3.2.1.2. *Tragopogon aureus* Boiss.

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrik. Amb çapı 30,79-40,37 (36,05) μm , polar eksen 34,97-41,95 (39,66) μm ve ekvatorial eksen 37,33-47,14 (42,58) μm uzunluğundadır. Apokolpium 14,24-21,86 (17,51) μm ve P/E oranı 0,86-1,00 (0,93) olup polen şekli suboblate, oblate-sferoidal ve sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 18,82-26,19 (22,40) μm , Clt 5,75-12,54 (9,21) μm , Clg/Clt oranı 1,74-4,55 (2,43). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 3,69-8,68 (5,64) μm , Plt 3,11-7,36 (5,39) μm , Plg/Plt oranı 0,80-1,32 (1,05)'dir. Muri 3,47-6,29 (5,02) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 10,90-15,87 (13,48) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 6,65-8,72 (7,47) μm , sekzin 5,40-7,38 (6,43) μm ve nekzin 0,69-1,18 (0,95) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 4,82-7,11 (5,97) μm , spin tabanı 1,26-2,47 (1,79) μm (Şekil 50).



Şekil 50. *Tragopogon aureus*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

3.2.1.3. *Tragopogon buphthalmoides* (DC.) Boiss.

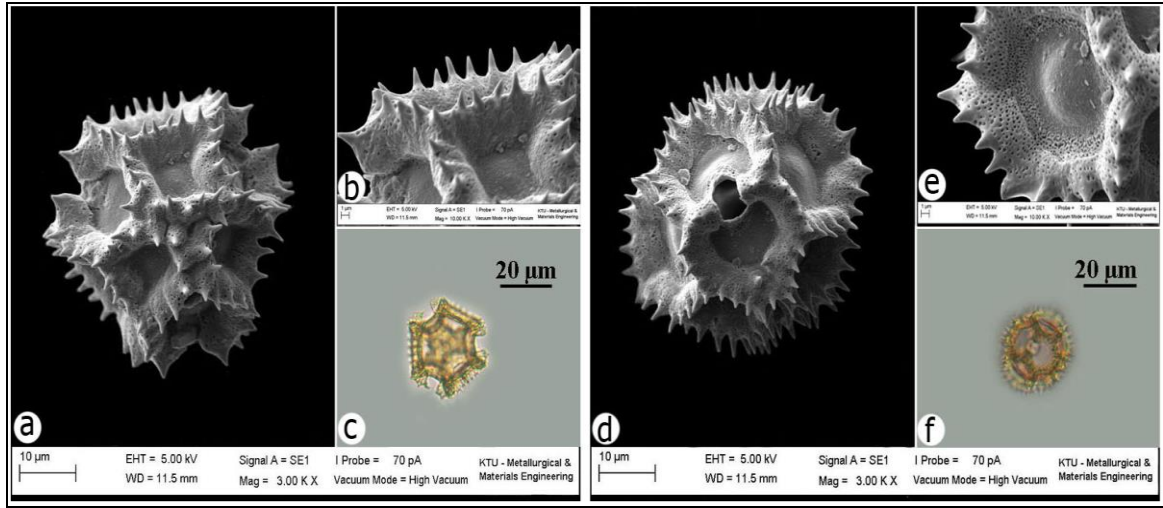
Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrik. Amb çapı 29,78-39,04 (33,75) μm , polar eksen 31,91-37,75 (35,45) μm ve ekvatorial eksen

35,54-41,13 (37,73) μm uzunluğundadır. Apokolpium 13,66-19,93 (16,94) μm ve P/E oranı 0,83-0,99 (0,92) olup polen şekli suboblate ve oblate-sferoidal'dir

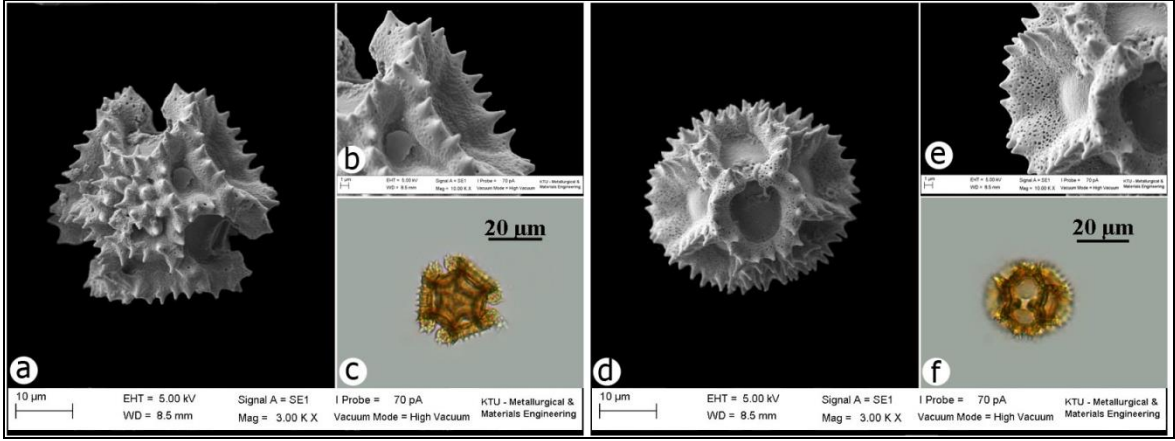
Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 18,82-22,25 (20,93) μm , Clt 8,51-12,71 (9,72) μm , Clg/Clt oranı 1,71-2,59 (2,18). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 3,92-6,63 (4,63) μm , Plt 1,98-4,98 (3,62) μm , Plg/Plt oranı 1,03-2,39 (1,28)'dir. Muri 3,90-5,31 (4,03) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 9,44-13,69 (11,23) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 6,10-9,73 (6,93) μm , sekzin 5,10-8,64 (6,07) μm ve nekzin 0,83-1,47 (0,92) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 3,88-7,72 (5,95) μm , spin tabanı 1,23-2,83 (1,77) μm .

Bu tür ülkemizde iki varyete ile temsil edilmektedir. Taksonlar arasında ölçülen palinolojik karakterler açısından önemli sayılabilecek farklar bulunmadığından (Ek 4) yalnızca türün betimi hazırlanmıştır. Ancak gerek ışık gerekse elektron mikroskopunda çekilen fotoğraflar *T. buphthalmoides* var. *buphthalmoides* (Şekil 51) ve *T. buphthalmoides* var. *latifolius* (Şekil 52) için ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 51. *Tragopogon buphthalmoides* var. *buphthalmoides*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)



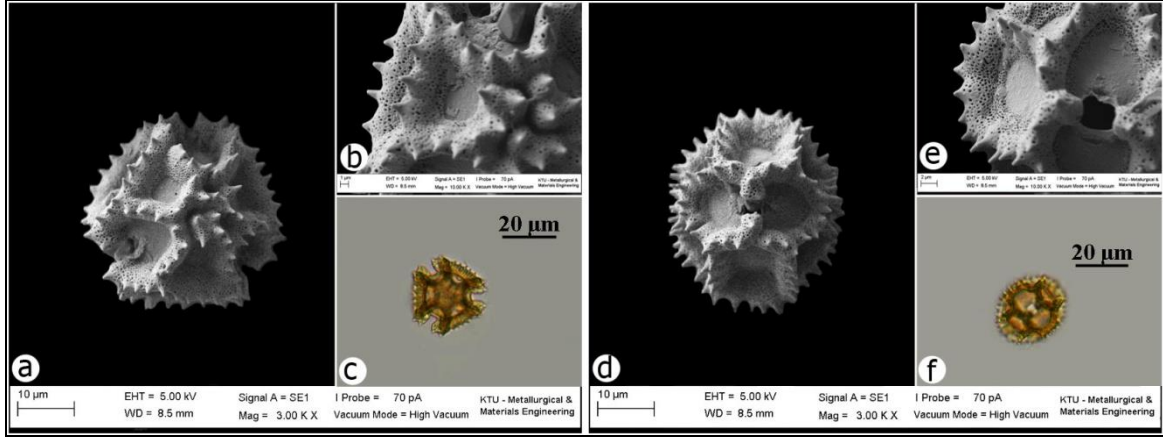
Şekil 52. *Tragopogon buphthalmoides* var. *latifolius*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

3.2.1.4. *Tragopogon coloratus* C.A.Mey.

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrik. Amb çapı 29,34-34,42 (32,23) µm, polar eksen 31,12-34,43 (33,84) µm ve ekvatorial eksen 31,67-36,88 (35,45) µm uzunluğundadır. Apokolpium 12,44-15,35 (14,56) µm ve P/E oranı 0,85-0,97 (0,95) olup polen şekli suboblate ve oblate-sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 17,84-21,00 (19,27) µm, Clt 6,40-10,59 (8,59) µm, Clg/Clt oranı 1,75-3,04 (2,24). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 2,82-4,74 (4,03) µm, Plt 2,03-4,44 (3,14) µm, Plg/Plt oranı 0,77-2,02 (1,28)'dir. Muri 2,65-3,86 (3,26) µm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 7,98-10,75 (8,37) µm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 6,30-8,15 (6,99) µm, sekzin 5,32-7,03 (6,11) µm ve nekzin 0,62-1,12 (0,88) µm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 4,66-6,55 (5,53) µm, spin tabanı 1,06-2,37 (1,63) µm (Şekil 53).



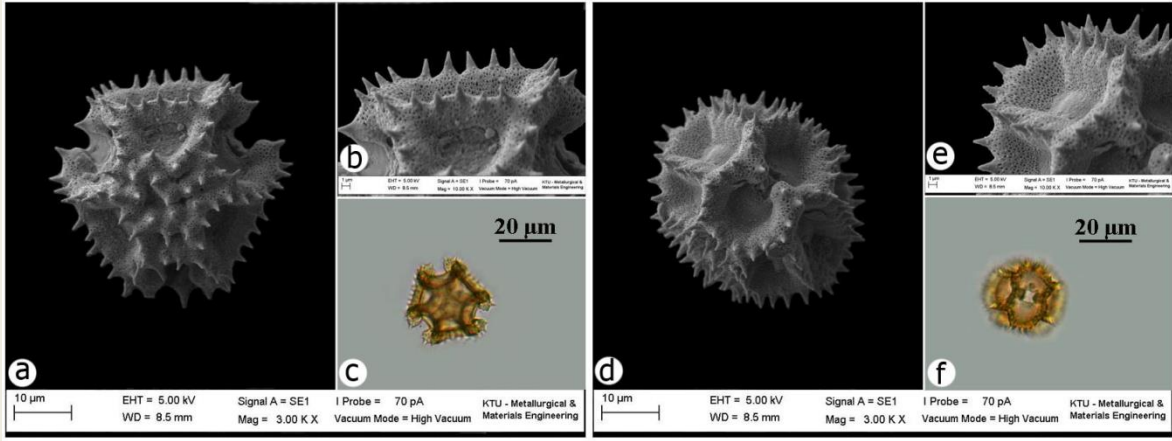
Şekil 53. *Tragopogon coloratus*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

3.2.1.5. *Tragopogon dshimilensis* K. Koch.

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrik. Amb çapı 15,85-20,70 (32,88) μm , polar eksen 27,33-36,98 (34,66) μm ve ekvatorial eksen 34,11-40,61 (37,54) μm uzunluğundadır. Apokolpium 17,69 () μm ve P/E oranı 0,81-0,91 (0,92) olup polen şekli suboblate ve oblate-sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 15,79-20,26 (18,31) μm , Clt 6,68-10,14 (8,63) μm , Clg/Clt oranı 1,65-2,89 (2,12). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 2,77-5,71 (3,71) μm , Plt 2,49-4,83 (3,39) μm , Plg/Plt oranı 0,70-1,51 (1,10)'dir. Muri 3,01-5,03 (3,72) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 7,95-11,80 (11,06) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 4,72-8,79 (6,65) μm , sekzin 3,94-7,64 (5,59) μm ve nekzin 0,53-1,62 (1,08) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 4,07-6,55 (5,18) μm , spin tabanı 1,24-2,43 (1,68) μm (Şekil 54).



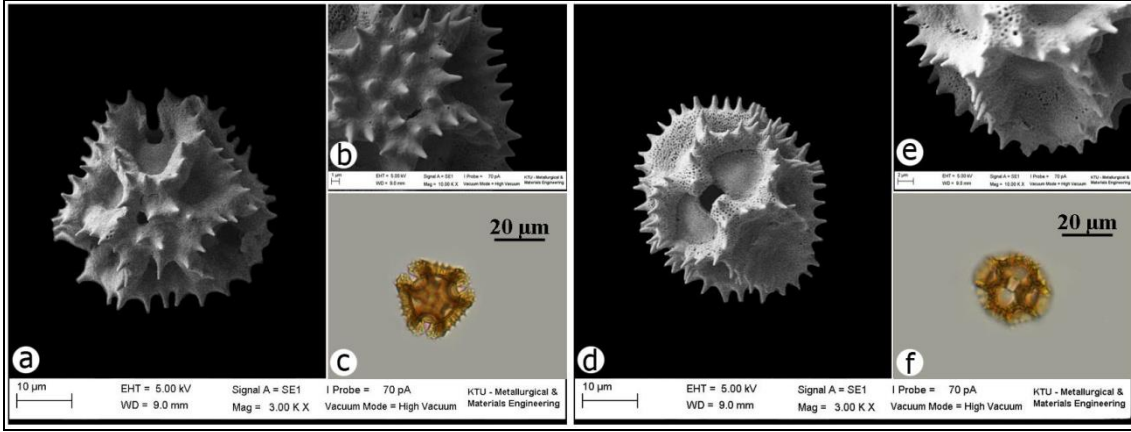
Şekil 54. *Tragopogon dshimilensis*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

3.2.1.6. *Tragopogon dubius* Scop.

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrik. Amb çapı 30,31-34,58 (32,90) μm , polar eksen 31,90-37,03 (34,30) μm ve ekvatorial eksen 36,67-41,27 (39,13) μm uzunluğundadır. Apokolpium 12,13-16,71 (14,50) μm ve P/E oranı 0,78-0,91 (0,88) olup polen şekli suboblate, oblate-sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 18,63-22,09 (20,37) μm , Clt 6,77-10,96 (8,75) μm , Clg/Clt oranı 2,04-3,33 (2,33). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 3,10-5,28 (4,34) μm , Plt 2,17-4,30 (3,14) μm , Plg/Plt oranı 0,96-2,36 (1,38)'dir. Muri 2,49-4,44 (3,53) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 8,96-10,06 (10,53) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 4,81-8,63 (6,60) μm , sekzin 4,35-7,68 (5,83) μm ve nekzin 0,46-1,48 (1,03) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 4,07-7,38 (5,36) μm , spin tabanı 1,11-2,38 (1,52) μm (Şekil 55).



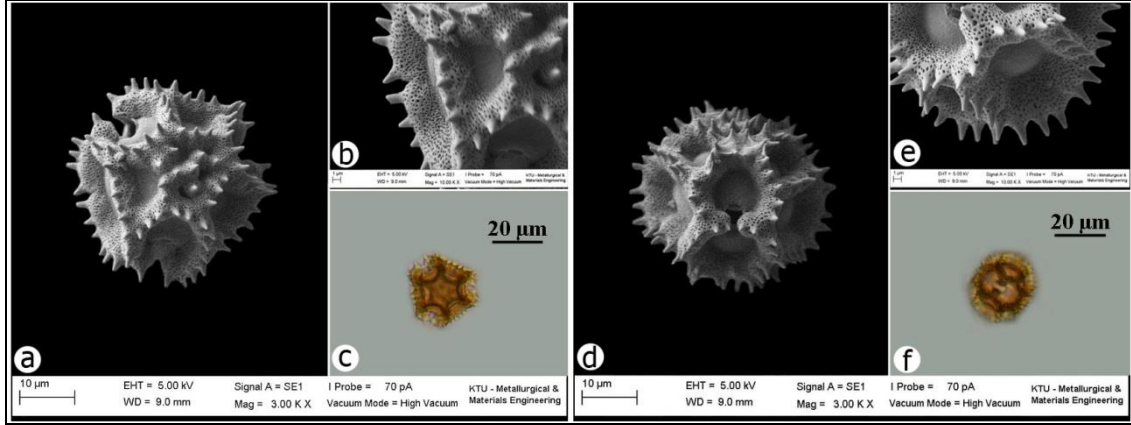
Şekil 55. *Tragopogon dubius*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

3.2.1.7. *Tragopogon fibrosus* Freyn & Sint.

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrikdir. Amb çapı 29,90-35,24 (31,73) μm , polar eksen 30,01-35,24 (32,18) μm ve ekvatorial eksen 32,47-38,19 (35,32) μm uzunluğundadır. Apokolpium 13,13-18,85 (15,86) μm ve P/E oranı 0,76-0,99 (0,91) olup polen şekli suboblate ve oblate-sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 17,73-21,67 (19, 70) μm , Clt 6,91-10,15 (8,51) μm , Clg/Clt oranı 1,78-2,95 (2,31). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 2,88-6,15 (4,38) μm , Plt 1,64-4,59 (2,55) μm , Plg/Plt oranı 0,92-2,92 (1,72)'dir. Muri 2,88-4,13 (3,60) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 6,13-10,85 (9,03) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 6,30-7,95 (7,21) μm , sekzin 5,07-6,71 (5,94) μm ve nekzin 0,83-1,55 (1,12) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 4,63-6,46 (5,59) μm , spin tabanı 1,37-2,26 (1,73) μm (Şekil 56).



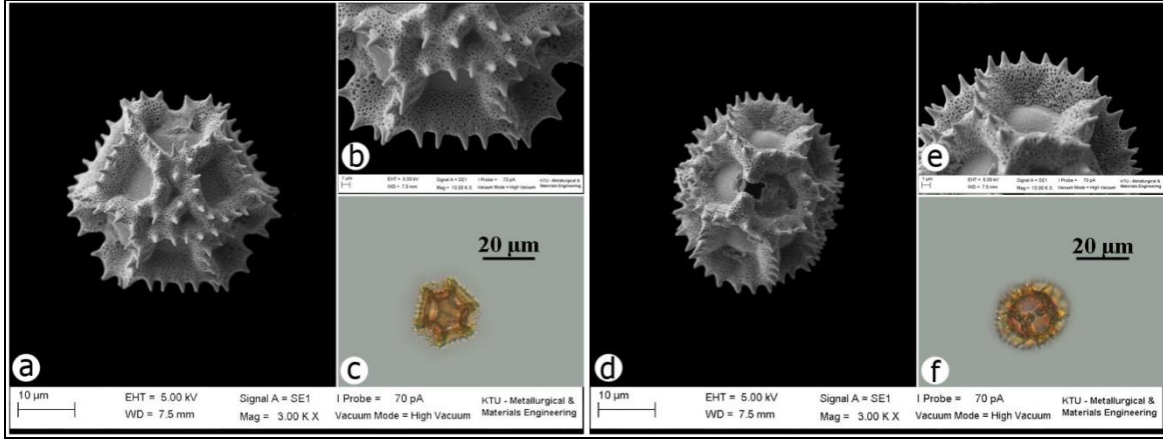
Şekil 56. *Tragopogon fibrosus*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

3.2.1.8. *Tragopogon graminifolius* DC.

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetriktir. Amb çapı 28,20-31-91 (30,08) μm , polar eksen 29,30-33,83 (31,57) μm ve ekvatorial eksen 33,10-38,33 (35,45) μm uzunluğundadır. Apokolpium 13,10-18,70 (15,47) μm ve P/E oranı 0,80-0,95 (0,89) olup polen şekli suboblate, oblate-sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 15,87-19,49 (18,02) μm , Clt 7,03-10-84 (8,74) μm , Clg/Clt oranı 1,51-2,59 (2,06). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 2,82-4,31 (3,53) μm , Plt 1,71-3,98 (2,68) μm , Plg/Plt oranı 0,93-2,13 (1,32)'dir. Muri 2,27-4,23 (3,01) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 8,10-11,85 (10,47) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 6,21-8,52 (7,38) μm , sekzin 5,29-7,17 (6,33) μm ve nekzin 0,59-1,32 (1,01) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 5,09-6,63 (5,88) μm , spin tabanı 1,08-2,08 (1,50) μm (Şekil 57).



Şekil 57. *Tragopogon graminifolius*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

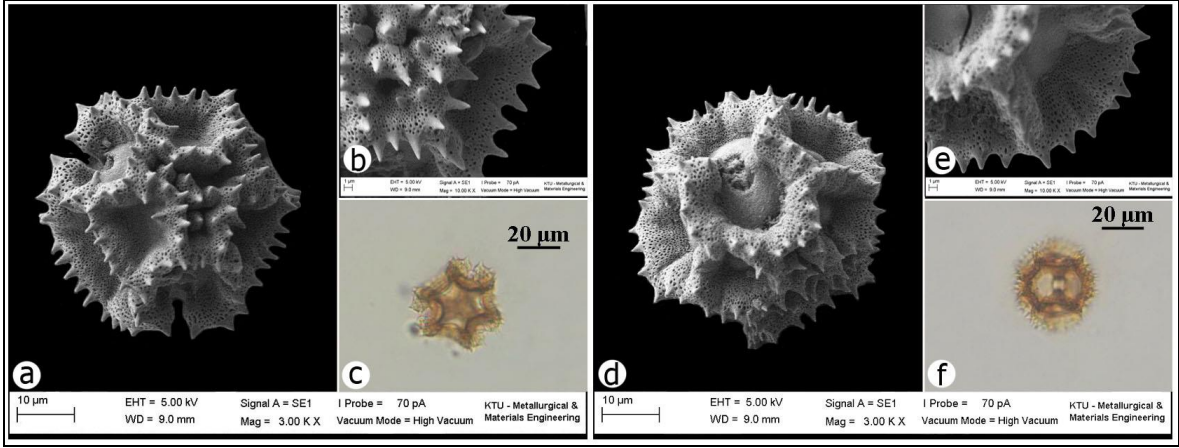
3.2.1.9. *Tragopogon latifolius* Boiss.

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetriktir. Amb çapı 33,44-39,56 (36,34) μm , polar eksen 36,23-40,39 (38,26) μm ve ekvatorial eksen 39,77-43,13 (41,37) μm uzunluğundadır. Apokolpium 14,66-20,37 (17,75) μm ve P/E oranı 0,82-0,97 (0,92) olup polen şekli suboblate, oblate-sferoidal'dir.

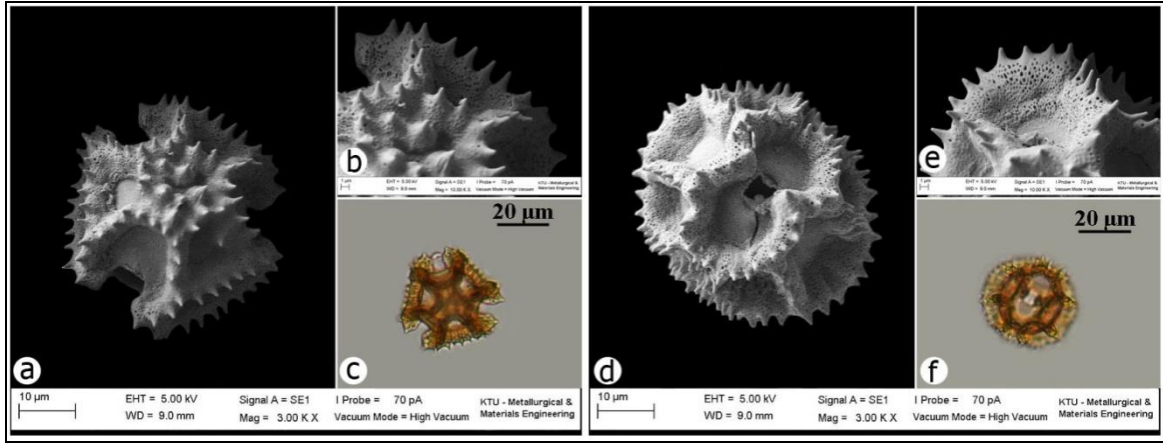
Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 18,80-22,28 (20,17) μm , Clt 7,24-11,82 (9,11) μm , Clg/Clt oranı 1,92-3,44 (2,22). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 3,92-6,63 (4,98) μm , Plt 1,98-4,98 (3,38) μm , Plg/Plt oranı 1,03-2,39 (1,46)'dir. Muri 3,90-5,31 (4,43) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 9,44-13,69 (11,32) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 7,38-10,44 (9,44) μm , sekzin 6,71-9,07 (7,93) μm ve nekzin 0,84-1,47 (1,16) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 6,20-8,96 (7,61) μm , spin tabanı 0,92-2,17 (1,98) μm .

Bu tür ülkemizde iki varyete ile temsil edilmektedir. Taksonlar arasında ölçülen palinolojik karakterler açısından önemli sayılabilecek farklar bulunmadığından (Ek 4) yalnızca türün betimi hazırlanmıştır. Ancak gerek ışık gerekse elektron mikroskobunda çekilen fotoğraflar *T. latifolius* var. *angustifolius* (Şekil 58) ve *T. latifolius* var. *latifolius* (Şekil 59) için ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 58. *Tragopogon latifolius* var. *angustifolius*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)



Şekil 59. *Tragopogon latifolius* var. *latifolius*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

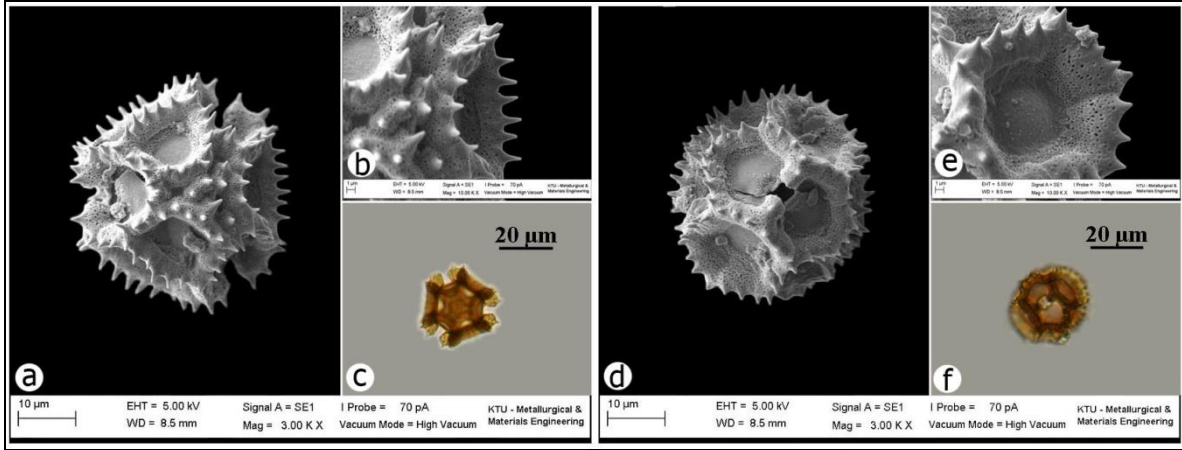
3.2.1.10. *Tragopogon oligolepis* Hartvig & Strid

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetriktir. Amb çapı 30,09-35,18 (32,84) μm , polar eksen 30,89-36,00 (33,57) μm ve ekvatorial eksen 34,59-39,55 (36,75) μm uzunluğundadır. Apokolpium 13,92-17,55 (15,74) μm ve P/E oranı 0,83-1,00 (0,91) olup polen şekli suboblate, oblate-sferoidal ve sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 18,05-23,68 (20,86) μm , Clt 7,84-12,4 (9,75) μm , Clg/Clt oranı 1,68-2,72 (2,14). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 2,95-5,19 (4,14) μm , Plt 1,99-5,07 (3,41) μm , Plg/Plt oranı 0,82-2,07 (1,21)'dir. Muri 2,28-3,67

(3,13) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 8,59-12,27 (10,75) μm genişliğindedir.

Tektum ekinaloplat, ornamentasyonu perforat. Ekzin 5,36-7,33 (6,22) μm , sekzin 4,41-6,47 (5,33) μm ve nekzin 0,55-1,16 (0,85) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 4,26-5,90 (4,97) μm , spin tabanı 0,95-2,10 (1,40) μm (Şekil 60).



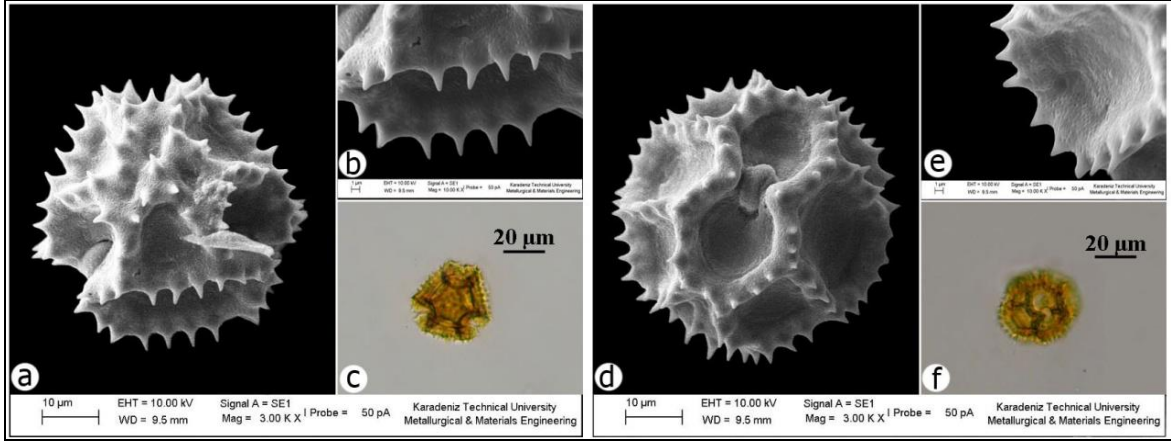
Şekil 60. *Tragopogon oligolepis*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

3.2.1.11. *Tragopogon olympicus* Boiss.

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrik. Amb çapı 31,21-35,08 (35,05) μm , polar eksen 35,06-41,32 (37,61) μm ve ekvatorial eksen 38,72-45,14 (41,01) μm uzunluğundadır. Apokolpium 13,00-18,10 (16,09) μm ve P/E oranı 0,82-0,97 (0,92) olup polen şekli suboblate ve oblate-sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 17,34-19,72 (19,66) μm , Clt 7,46-9,96 (8,63) μm , Clg/Clt oranı 1,76-2,70 (2,27). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 3,91-5,99 (4,92) μm , Plt 4,06-6,82 (4,33) μm , Plg/Plt oranı 0,85-2,30 (1,13)'dir. Muri 3,20-4,91 (4,05) μm kalınlığında, lakün konveks veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 9,03-11,95 (10,96) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinaloplat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 7,14-9,83 (8,98) μm , sekzin 5,16-7,62 (7,45) μm ve nekzin 0,93-1,57 (1,14) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 6,15-8,08 (6,78) μm , spin tabanı 1,51-2,42 (1,92) μm (Şekil 61).



Şekil 61. *Tragopogon olympicus*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamantasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

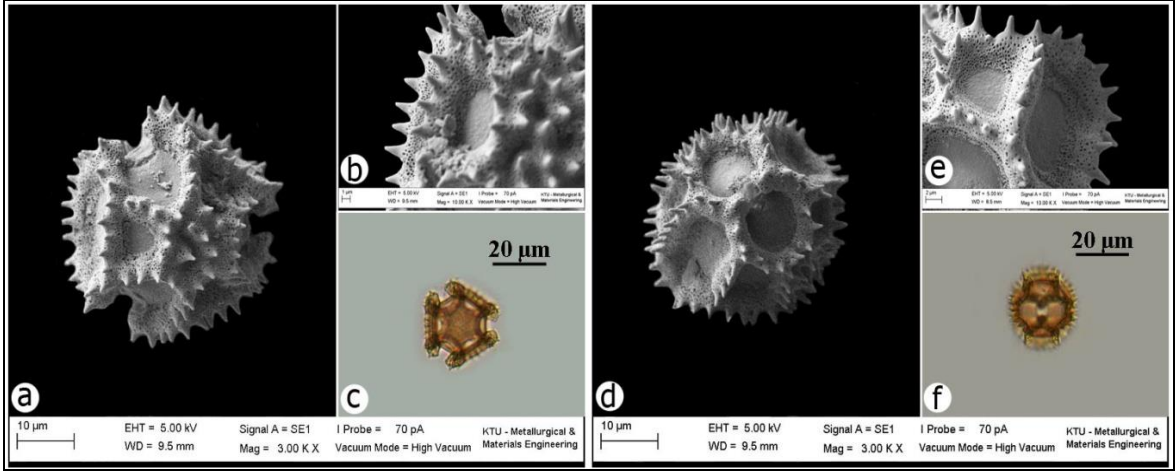
3.2.1.12. *Tragopogon porrifolius* L.

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrik. Amb çapı 30,48-36,88 (34,45) µm, polar eksen 30,11-35,12 (33,35) µm ve ekvatorial eksen 34,19-40,24 (37,46) µm uzunluğundadır. Apokolpium 12,25-17,73 (15,75) µm ve P/E oranı 0,82-0,97 (0,91) olup polen şekli suboblate, oblate-sferoidal'dir.

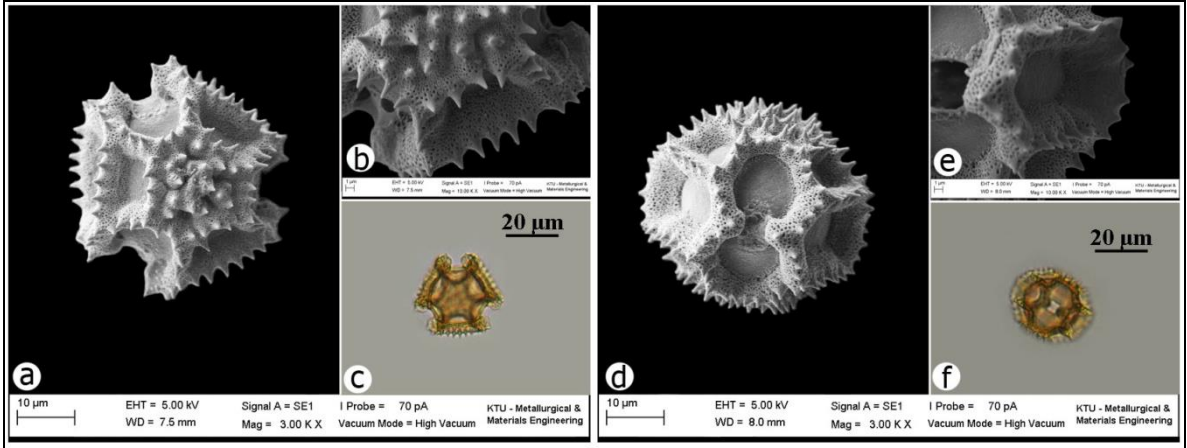
Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 17,42-22,65 (20,23) µm, Clt 7,09-10,69 (9,24) µm, Clg/Clt oranı 1,84-3,65 (2,25). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 3,22-5,40 (3,93) µm, Plt 2,12-4,82 (3,85) µm, Plg/Plt oranı 0,83-1,77 (1,25)'dir. Muri 2,41-4,49 (3,34) µm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 8,65-12,53 (10,45) µm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinaloplat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 6,61-9,56 (7,82) µm, sekzin 5,52-7,98 µm ve nekzin 0,51-1,57 (0,96) µm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 5,15-6,93 (6,05) µm, spin tabanı 1,21-2,43 (1,73) µm.

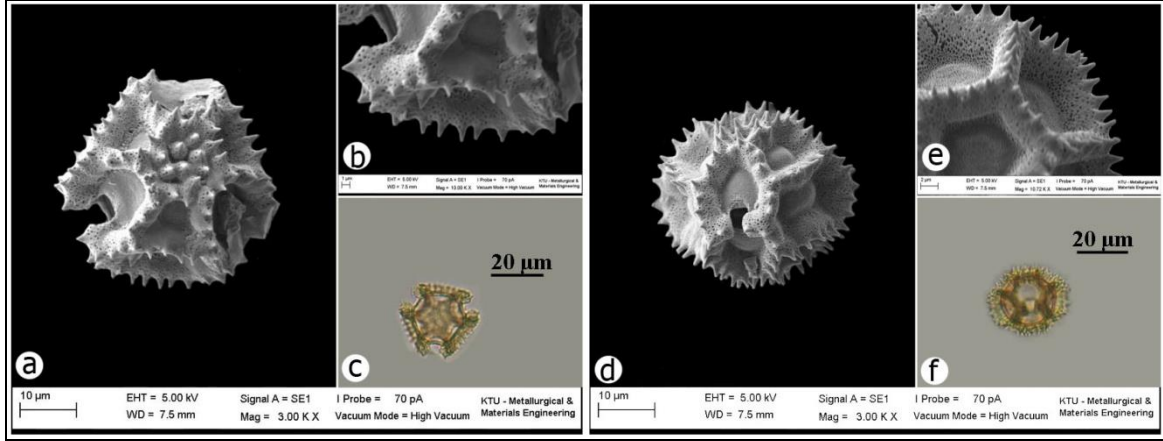
Bu tür ülkemizde üç alttür temsil edilmektedir. Taksonlar arasında ölçülen palinolojik karakterler açısından önemli sayılabilecek farklar bulunmadığından (Ek 4) yalnızca türün betimi hazırlanmıştır. Ancak gerek ışık gerekse elektron mikroskopunda çekilen fotoğraflar *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* (Şekil 62), *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* (Şekil 63) ve *T. porrifolius* subsp. *longirostris* (Şekil 64) için ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 62. *Tragopogon porrifolius* subsp. *abbreviatus*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)



Şekil 63. *Tragopogon porrifolius* subsp. *eriospermus*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün Ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)



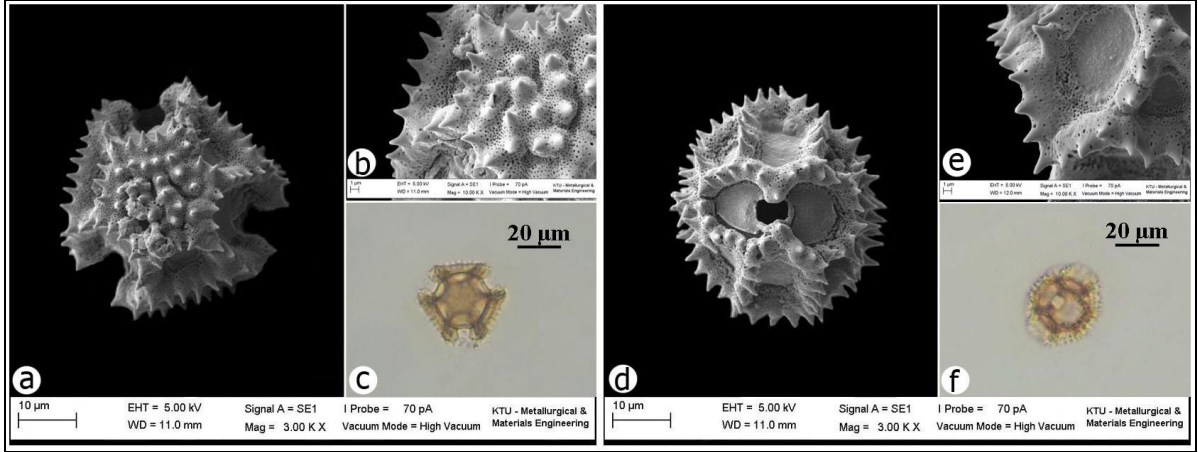
Şekil 64. *Tragopogon porrifolius* subsp. *longirostris*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

3.2.1.13. *Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Çelak.

Polenler trikolporat, polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrikdir. Amb çapı 25,72-33,64 (31,12) μm , polar eksen 29,17-36,86 (33,99) μm ve ekvatorial eksen 34,35-44,26 (38,71) uzunluğundadır. Apokolpium 10,46-17,99 (14,38) μm ve P/E oranı 0,81-0,98 (0,88) olup polen şekli suboblate ve oblate-sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 16,47-20,99 (19,01) μm , Clt 5,01-11,79 (8,32) μm , Clg/Clt oranı 1,66-3,79 (2,28). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 3,42-6,38 (4,83) μm , Plt 2,86-6,44 (4,29) μm , Plg/Plt oranı 0,80-1,61 (1,13)'dir. Muri 2,08-5,39 (4,42) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 9,03-14,25 (11,36) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 6,37-8,72 (7,35) μm , sekzin 5,53-7,27 (6,33) μm ve nekzin 0,44-1,42 (0,89) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 5,09-6,46 (5,75) μm , spin tabanı 1,37-2,83 (1,81) μm (Şekil 65).



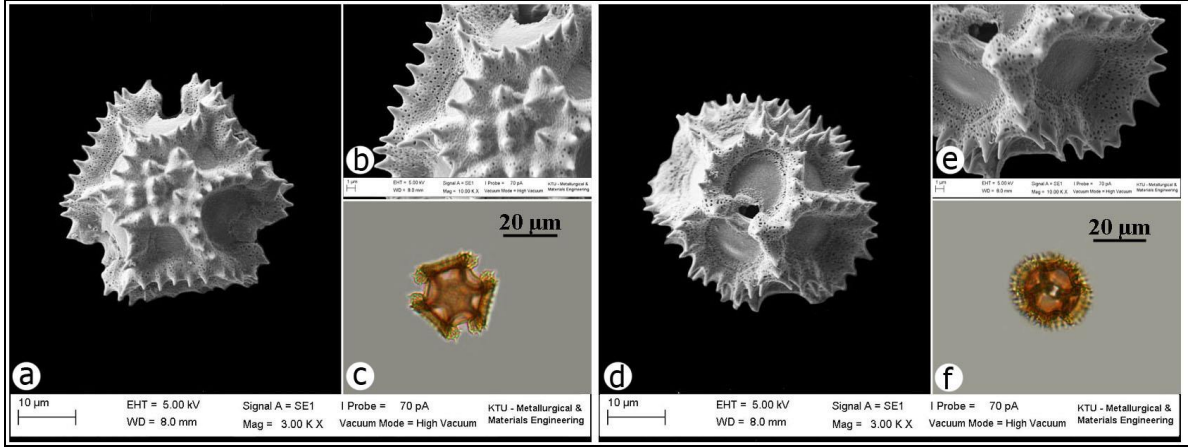
Şekil 65. *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

3.2.1.14. *Tragopogon pterocarpus* DC.

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrik. Amb çapı 31,20-36,65 (34,35) μm , polar eksen 32,34-36,12 (34,40) μm ve ekvatorial eksen 36,54-41,85 (39,45) μm uzunluğundadır. Apokolpium 12,63-17,49 (15,29) μm ve P/E oranı 0,78-0,92 (0, 87) olup polen şekli suboblate ve oblate-sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 19,15-22,32 (20,68) μm , Clt 6,45-11,11 (9,59) μm , Clg/Clt oranı 1,71-3,06 (2,16). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 3,80-5,44 (4,38) μm , Plt 2,29-4,15 (3,47) μm , Plg/Plt oranı 0,97-2,17 (1,26)'dir. Muri 3,22-5,43 (4,08) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 9,24-12,47 (10,87) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 5,37-7,75 (6,50) μm , sekzin 3,89-6,89 (5,44) μm ve nekzin 0,57-1,45 (0,94) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 3,55-6,85 (5,04) μm , spin tabanı 0,77-2,17 (5,04) μm (Şekil 66).



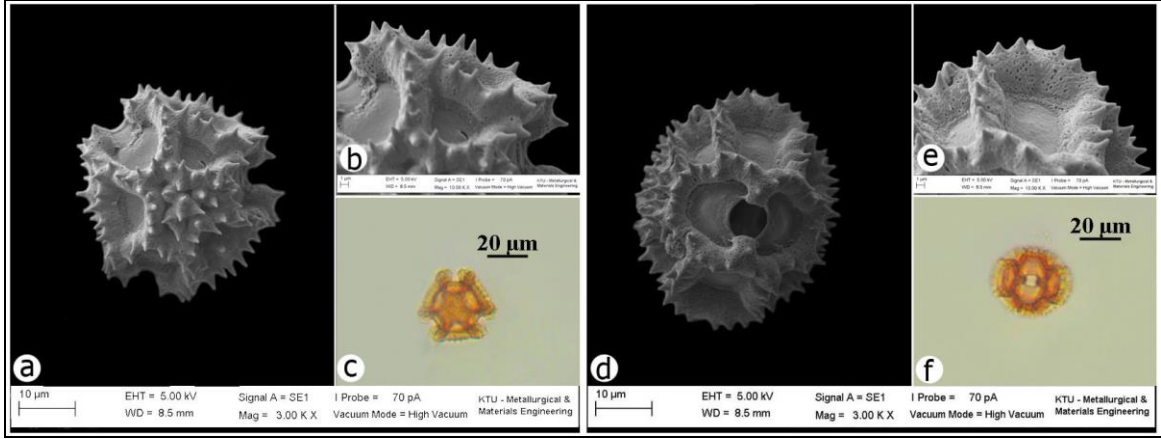
Şekil 66. *Tragopogon pterocarpus*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

3.2.1.15. *Tragopogon pterodes* Panç.

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrik. Amb çapı 29,56-35,00 (32,34) μm , polar eksen 27,77-39,91 (32,64) μm ve ekvatorial eksen 33,15-42,67 (36,24) μm uzunluğundadır. Apokolpium 13,13-19,37 (15,99) μm ve P/E oranı 0,83-0,96 (0, 90) olup polen şekli suboblate ve oblate-sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 17,91-21,60 (19,47) μm , Clt 7,24-10,99 (8,35) μm , Clg/Clt oranı 1,95-2,85 (2,33). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 3,32-4,87 (4,25) μm , Plt 2,92-4,80 (3,56) μm , Plg/Plt oranı 0,96-1,49 (1,19)'dir. Muri 2,85-4,56 (3,71) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 9,27-12,29 (10,65) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 6,35- 9,25 (7,77) μm , sekzin 5,69-7,79 (6,68) μm ve nekzin 0,69-1,40 (0,98) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 5,21-7,40 (6,14) μm , spin tabanı 1,24-2,70 (1,89) μm (Şekil 67).



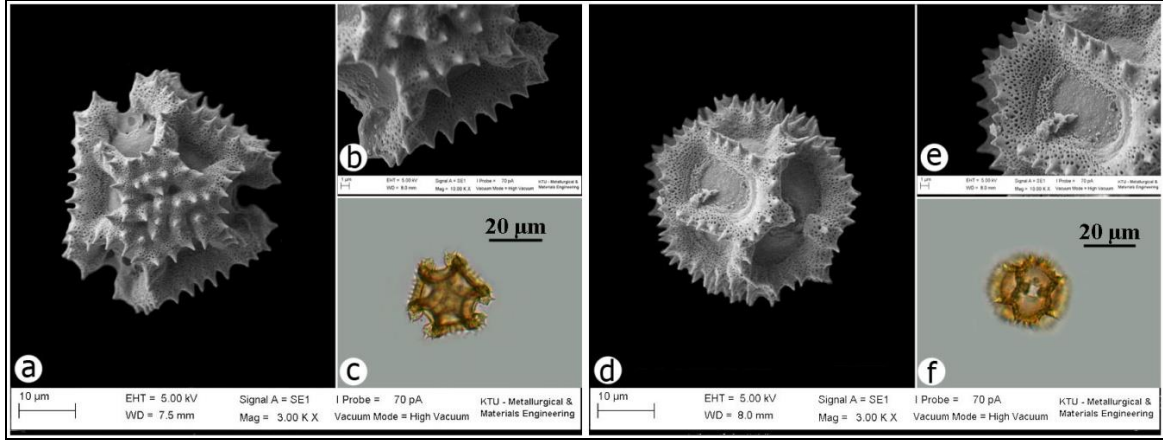
Şekil 67. *Tragopogon pterodes*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lopa ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

3.2.1.16. *Tragopogon reticulatus* Boiss. & Huet

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetriktir. Amb çapı 28,74-39,19 (32,02) μm , polar eksen 31,14-37,79 (37,80) μm ve ekvatorial eksen 36,05-45,68 (41,83) μm uzunluğundadır. Apokolpium 11,05-18,83 (15,43) μm ve P/E oranı 0,78-1,02 (0, 90) olup polen şekli suboblate, oblate-sferoidal, sferoidal ve prolatesferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 17,27-23,14 (20,05) μm , Clt 7,65-14,64 (10,34) μm , Clg/Clt oranı 1,53-2,45 (1,94). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 3,74-7,25 (5,43) μm , Plt 3,12-5,89 (4,42) μm , Plg/Plt oranı 0,67-1,82 (1,23)'dir. Muri 3,42-5,49 (4,44) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 8,60-14,91 (11,88) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 6,30-8,80 (7,59) μm , sekzin 4,91-8,04 (6,40) μm ve nekzin 0,79-1,67 (1,06) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 4,20-6,78 (5,83) μm , spin tabanı 1,26-2,64 (1,92) μm (Şekil 68).



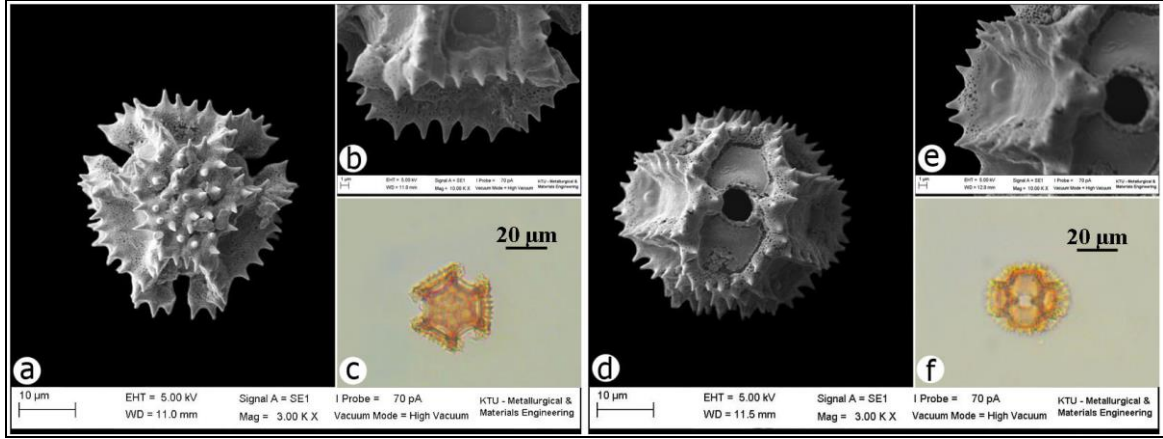
Şekil 68. *Tragopogon reticulatus*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş (LM)

3.2.1.17. *Tragopogon subcaulis* O. Schwarz

Polenler trikolporat; polar görünüşte triangular, izopolar ve radyal simetrikdir. Amb çapı 29,88-35,49 (32,21) μm , polar eksen 31,36-39,42 (35,52) μm ve ekvatorial eksen 38,23-44,81 (42,25) μm uzunluğundadır. Apokolpium 11,29-17,14 (14,12) μm ve P/E oranı 0,79-0,95 (0, 84) polen şekli suboblate ve oblate-sferoidal'dir.

Kolpuslar uzun ve geniş, uçları yuvarlaktır. Clg 18,33-23,70 (20,82) μm , Clt 7,99-13,48 (10,38) μm , Clg/Clt oranı 1,61-2,33 (2,01). Porlar kolpusun tam ortasındadır. Plg 3,96-7,71 (5,00) μm , Plt 2,80-7,69 (4,06) μm , Plg/Plt oranı 0,74-1,93 (1,23)'dir. Muri 3,20-7,16 (4,89) μm kalınlığında, lakün konkav veya düz; ornamentasyonu pürüzsüz ve 8,59-14,45 (11,11) μm genişliğindedir.

Tektum strüktürü ekinalophat ve ornamentasyonu perforattır. Ekzin 7,17-9,61 (8,21) μm , sekzin 6,37-8,03 (7,14) μm ve nekzin 0,50-1,31 (1,00) μm kalınlığındadır. Spin uzunluğu 5,35-8,20 (6,61) μm , spin tabanı 1,11-2,47 (1,79) μm (Şekil 69).



Şekil 69. *Tragopogon subacaulis*: a. Polar görünüş (SEM), b. Lakün ornamentasyonu (SEM), c. Polar görünüş (LM), d. Ekvatorial görünüş (SEM), e. Lakün ornamentasyonu (SEM), f. Ekvatorial görünüş

3.3. Mikromorfolojik Bulgular

Tezin bu bölümünde ülkemizde yayılış gösteren 21 *Tragopogon* taksonuna ait akenlerin elektron mikroskobu altında 4 farklı bölgeden (Şekil 3) ve beş farklı büyütmeye çekilen fotoğraflara dayanarak tespit edilen mikromorfolojik özellikleri verilmiştir. Taksonların mikromorfolojik özelliklerinin tam olarak ortaya konabilmesi için her bir takson için en az 20 fotoğraf incelenmiştir. Her bir taksona ait farklı popülasyonların sağlıklı akenlerinden çekilen fotoğraflar (incelenen bölgeler ve özellikler dikkate alınarak) ve bu fotoğrafların incelenmesiyle hazırlanan betimler aşağıda harf sırasına göre verilmiştir. Mikromorfolojik betimler hazırlanırken aken epidermis hücrelerinin genel şekli, periklinal (pürüzsüz, dalgalı-çizgili) ve antiklinal çeperlerinin (düz) özellikleri ile hücre yüzeyinin içbükey (konkav) veya dışbükey (konveks) olup olmaması dikkate alınmıştır.

3.3.1. *Tragopogon albinervis* Freyn & Sint.

Akenler dörtgen veya beşgen şekilli epidermal hücrelere sahiptir. Hücre şekli tüm aken yüzeyi boyunca oldukça kararlılık göstermektedir. Epidermal hücrelerin periklinal çeperleri dalgalı-çizgili bir görünüme sahip olup içbükeydir. Epidermal hücrelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 70).

3.3.2. *Tragopogon aureus* Boiss.

Aken yüzeyini oluşturan epidermal hücreler eliptik şekilli olup tüm aken boyunca aynı şekli korumaktadır. Epidermal hücrelerin periklinal çeperleri dalgalı-çizgili ve uç kısımlardan küçük çıkıntılara sahip olup dışbükeydir. Epidermal hücrelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 71).

3.3.3. *Tragopogon bupthalmoides* (DC.) Boiss.

Akenler, incelenen tüm bölgeler dikkate alındığında şekil bakımından kısmen değişiklik gösteren epidermal hücrelere sahip olup periklinal çeperleri dalgalı-çizgilidir. Hücre şekli akenin 1. ve 2. bölgelerinde eliptik, uç kısımlarında kısmen küçük çıkıntılara sahip ve periklinal çeperleri kısmen dışbükeydir (Şekil 72,73a-b). Buna karşılık 3. ve 4. bölgesindeki hücreler beşgen veya dairesel şekilli olup periklinal çeperleri içbükeydir (Şekil 70-71c-d). Epidermal hücrelerin antiklinal çeperleri ise düzdür.

Bu tür ülkemizde *T. bupthalmoides* var. *bupthalmoides* (Şekil 72) ve *T. bupthalmoides* var. *latifolius* (Şekil 73) olmak üzere iki varyete ile temsil edilmektedir. Bu taksonlar arasında aken mikromorfolojik özellikleri açısından önemli sayılabilecek farklar bulunmadığından yalnızca türe ait mikromorfolojik özellikler yukarıda verilmiştir.

3.3.4. *Tragopogon coloratus* C.A.Mey.

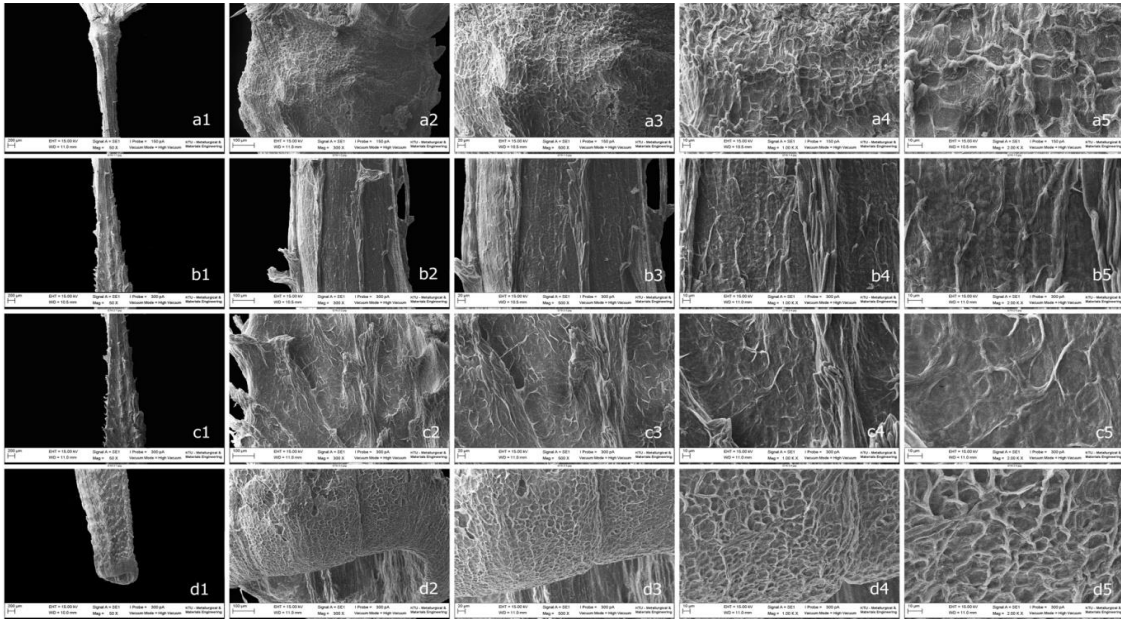
Akenler, incelenen tüm bölgeler dikkate alındığında şekil bakımından kısmen değişiklik gösteren epidermal hücrelere sahip olup periklinal çeperleri dalgalı-çizgilidir. Hücre şekli akenin 1. ve 2. bölgelerinde dörtgen, beşgen veya genellikle altıgen olup periklinal çeperleri hafif içbükey veya düzdür (Şekil 74 a-b). Akenin 3. bölgesinde epidermal hücreler uzamış eliptik ve dışbükeydir. Buna karşılık 4. bölgesindeki hücreler eliptik olup periklinal çeperleri ise içbükeydir (Şekil 74 c-d). Epidermal hücrelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 74).

3.3.5. *Tragopogon dshimilensis* K. Koch.

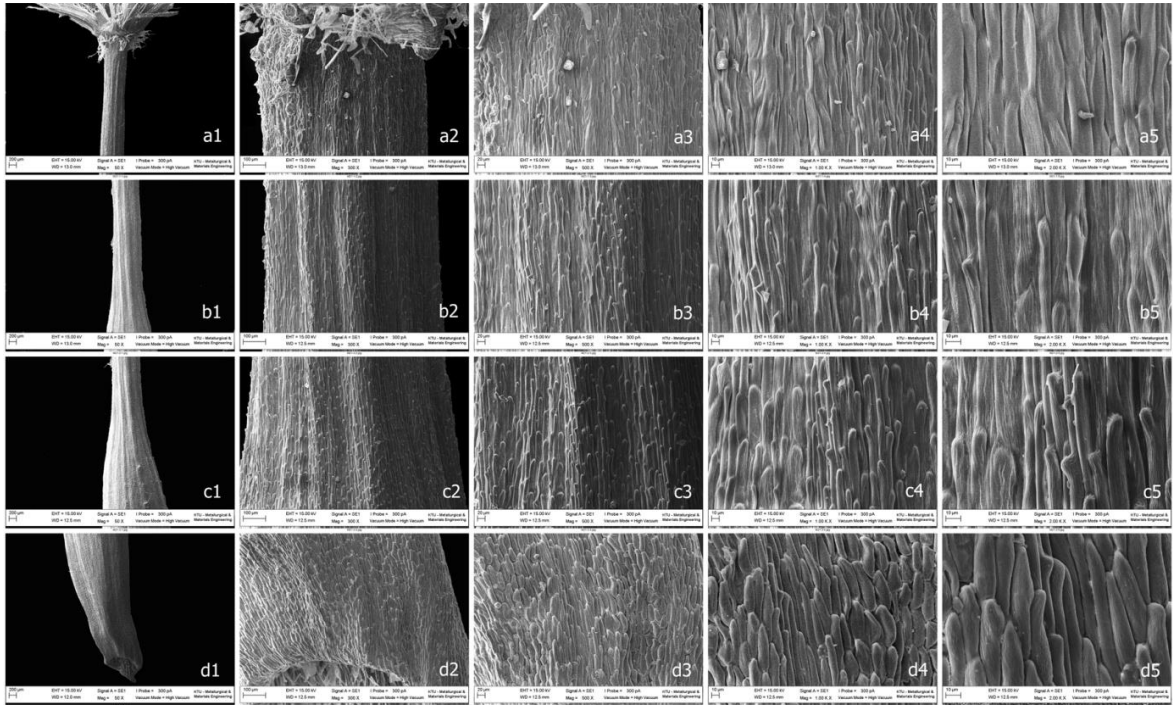
Akenler, incelenen tüm bölgeler dikkate alındığında epidermal hücreler üzerinde küçük çıkıntılara (papilla) sahip olup periklinal çeperleri dalgalı-çizgilidir. Hücre şekli 1., 2. ve 3. bölgelerde belirsiz olup periklinal çeperler genellikle düz veya nadiren hafif dışbükeydir (Şekil 75a-c). Buna karşılık 4. bölgede eliptik olan epidermal hücrelerin periklinal çeperleri içbükeydir (Şekil 75d). Epidermal hücrelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 75).

3.3.6. *Tragopogon dubius* Scop.

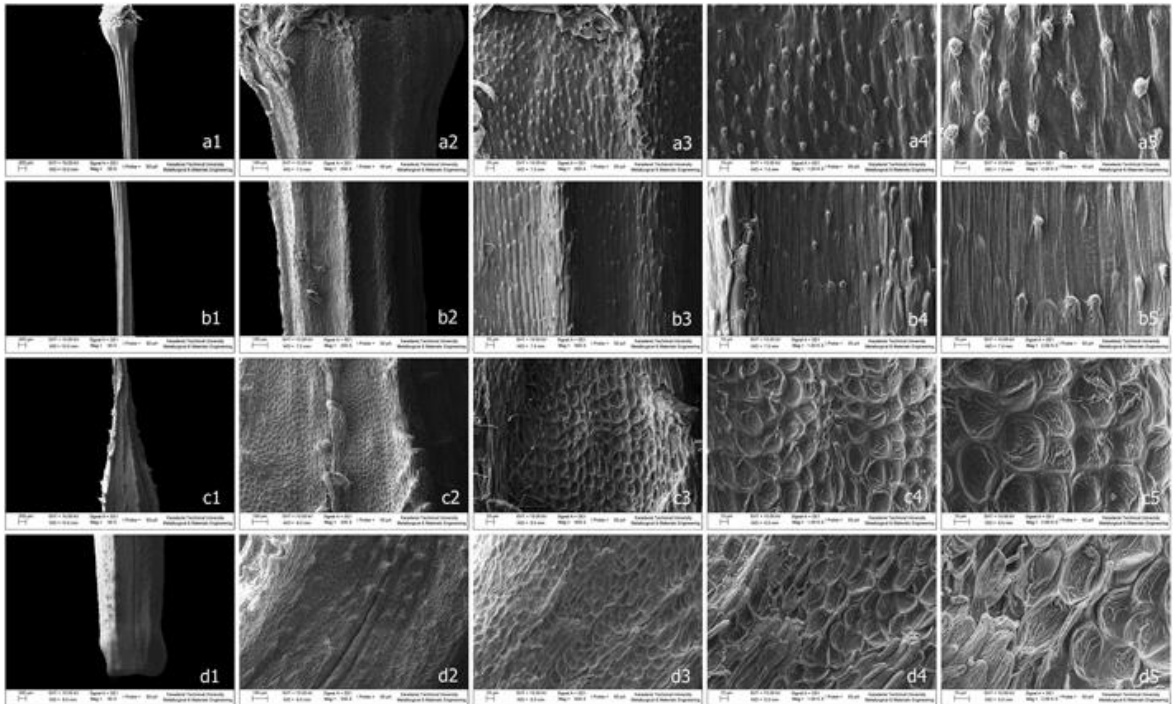
Akenler, incelenen tüm bölgeler dikkate alındığında şekil bakımından değişiklik gösteren epidermal hücrelere sahiptir. Hücre şekli akenin 1. bölgesinde beşgen ve altıgen, periklinal çeperleri ise dalgalı-çizgili olup hafif içbükey veya düzdür (Şekil 76a). Akenin 2. bölgesinde belirsiz şekilli olan epidermal hücrelerin periklinal çeperleri pürüzsüz ve düzdür (Şekil 76b). Buna karşılık 3. ve 4. bölgelerindeki hücreler eliptik, periklinal çeperleri dalgalı-çizgili olup içbükey veya düzdür (Şekil 746-d). Epidermal hücrelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 76).



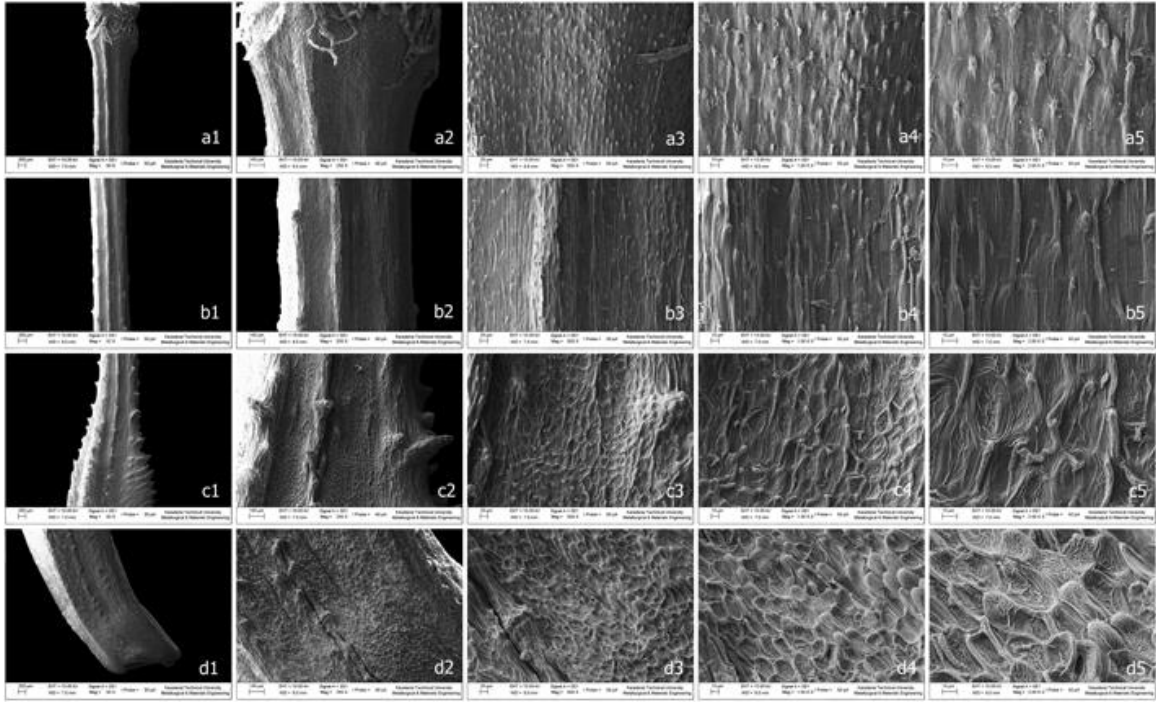
Şekil 70. *Tragopogon albinervis*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



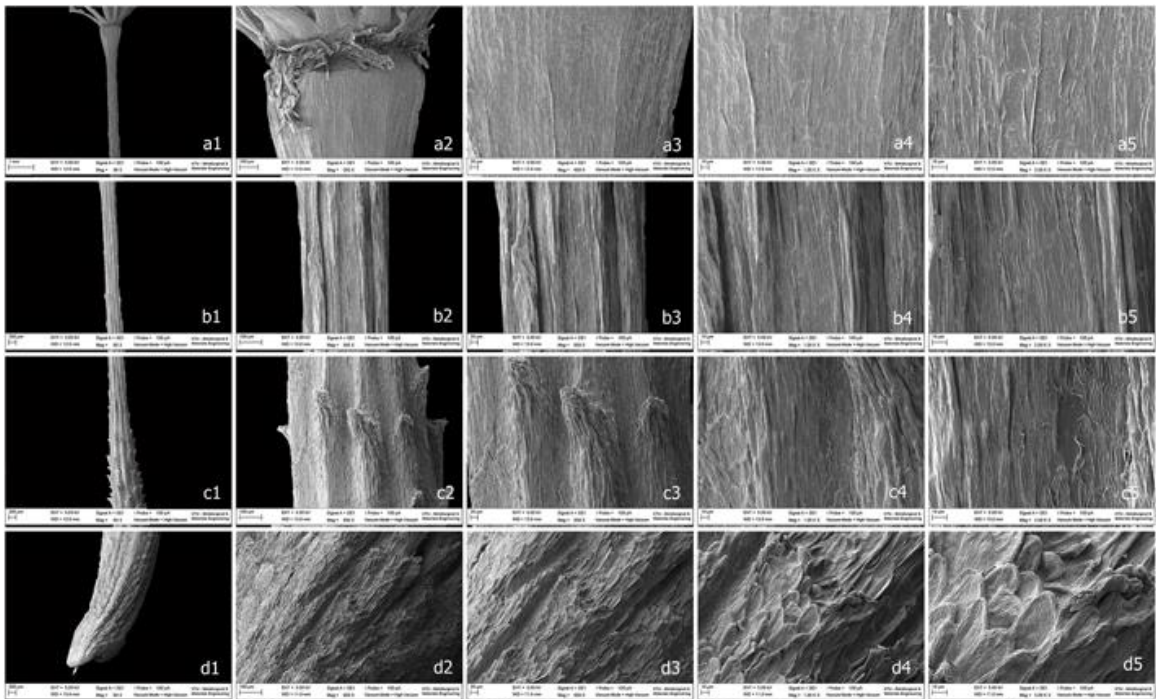
Şekil 71. *Tragopogon aureus*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



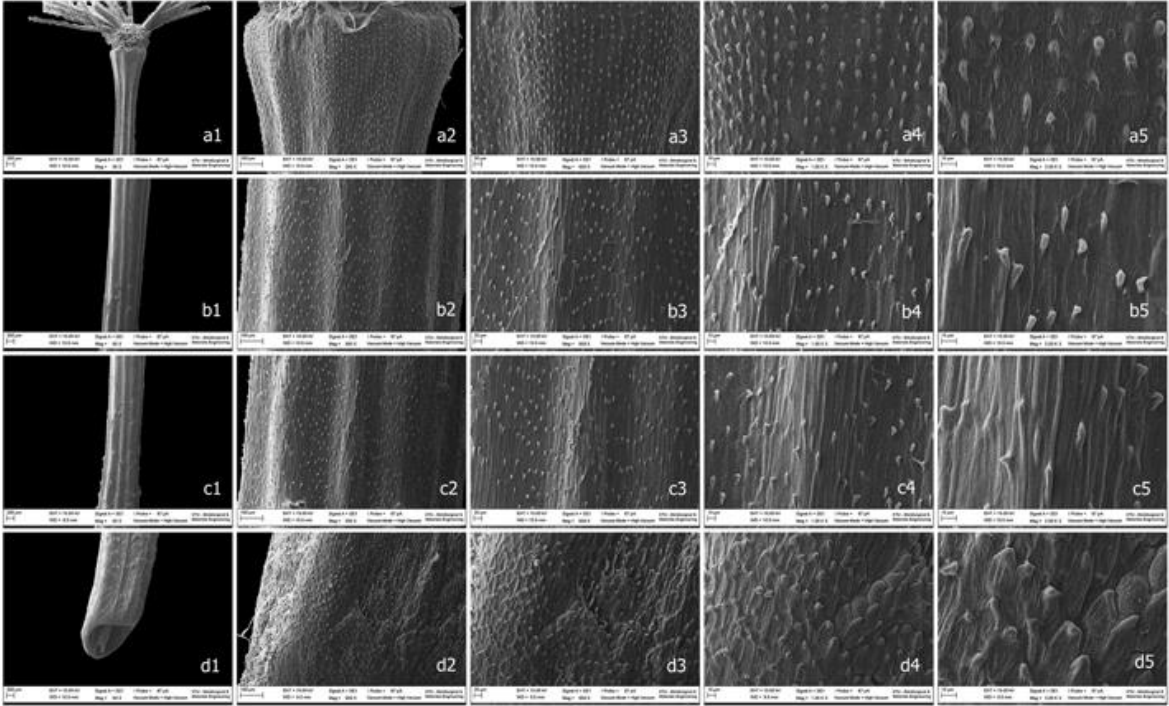
Şekil 72. *Tragopogon bupthalmoides* var. *bupthalmoides*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



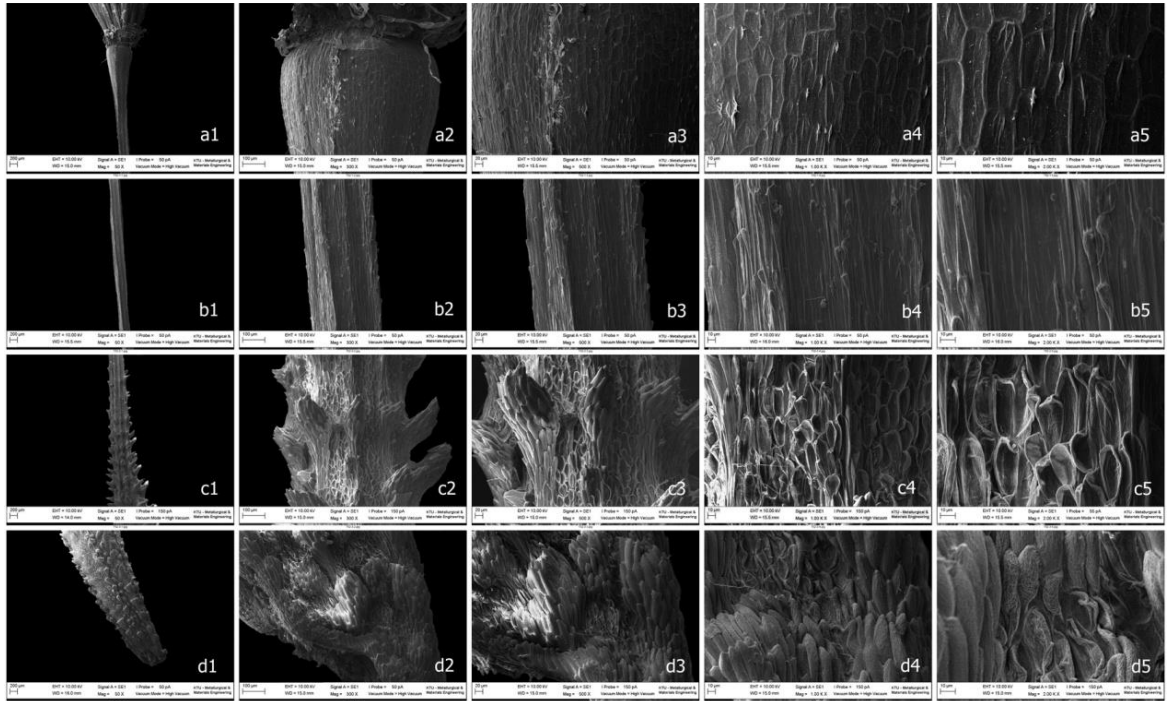
Şekil 73. *Tragopogon buphthalmoides* var. *latifolius*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x),a5-d5 (2000x)



Şekil 74. *Tragopogon coloratus*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x),a5-d5 (2000x)



Şekil 75. *Tragopogon dshimilensis*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



Şekil 76. *Tragopogon dubius*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x) a5-d5 (2000x)

3.3.7. *Tragopogon fibrosus* Freyn & Sint.

Akenler, incelenen tüm bölgeler dikkate alındığında epidermal hücreler üzerinde küçük çıkıntılara (papilla) sahip olup periklinal çeperleri dalgalı-çizgilidir. Hücre şekli akenin 1. ve 2. bölgelerinde belirsiz olup periklinal çeperler düzdür (Şekil 77a-b). Buna karşılık 3. ve 4. bölgelerde eliptik olan epidermal hücrelerin periklinal çeperleri dışbükeydir (Şekil 77c-d). Epidermal hücrelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 77).

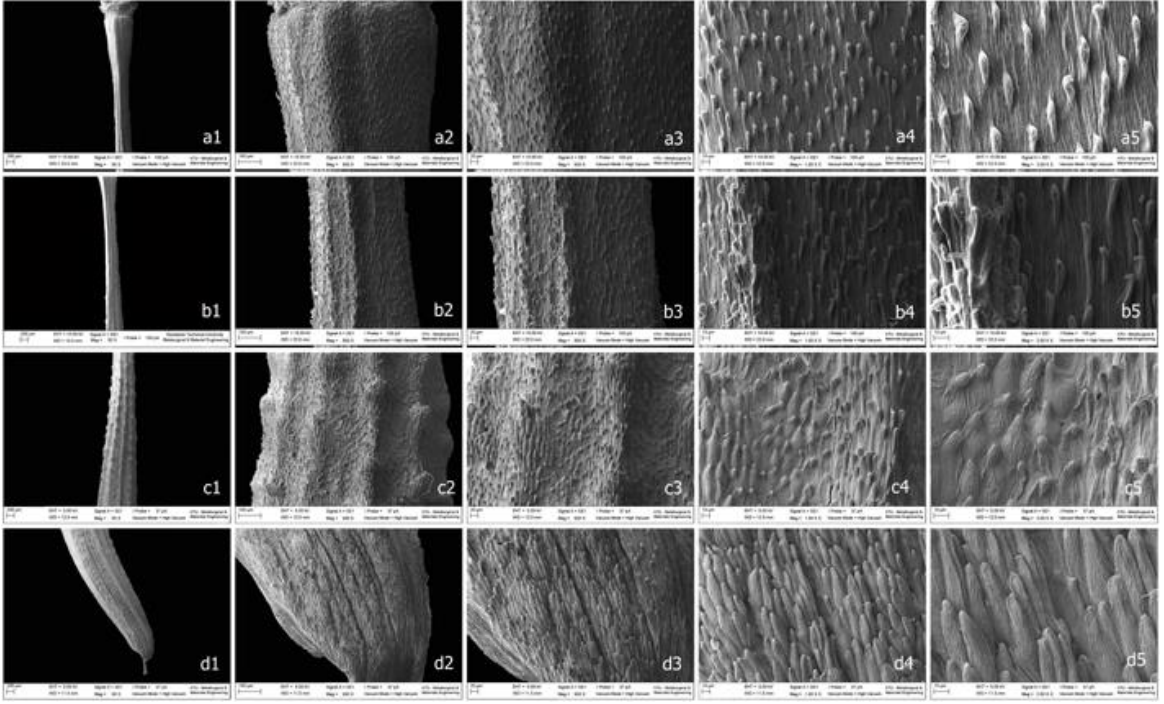
3.3.8. *Tragopogon graminifolius* DC.

Akenler dörtgen, beşgen veya altıgen şekilli epidermal hücrelere sahiptir. Hücre şekli tüm aken yüzeyi boyunca oldukça kararlılık göstermektedir. Epidermal hücrelerin periklinal çeperleri dalgalı-çizgili bir görünüme sahip olup hafif içbükeydir. Epidermal hücrelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 78).

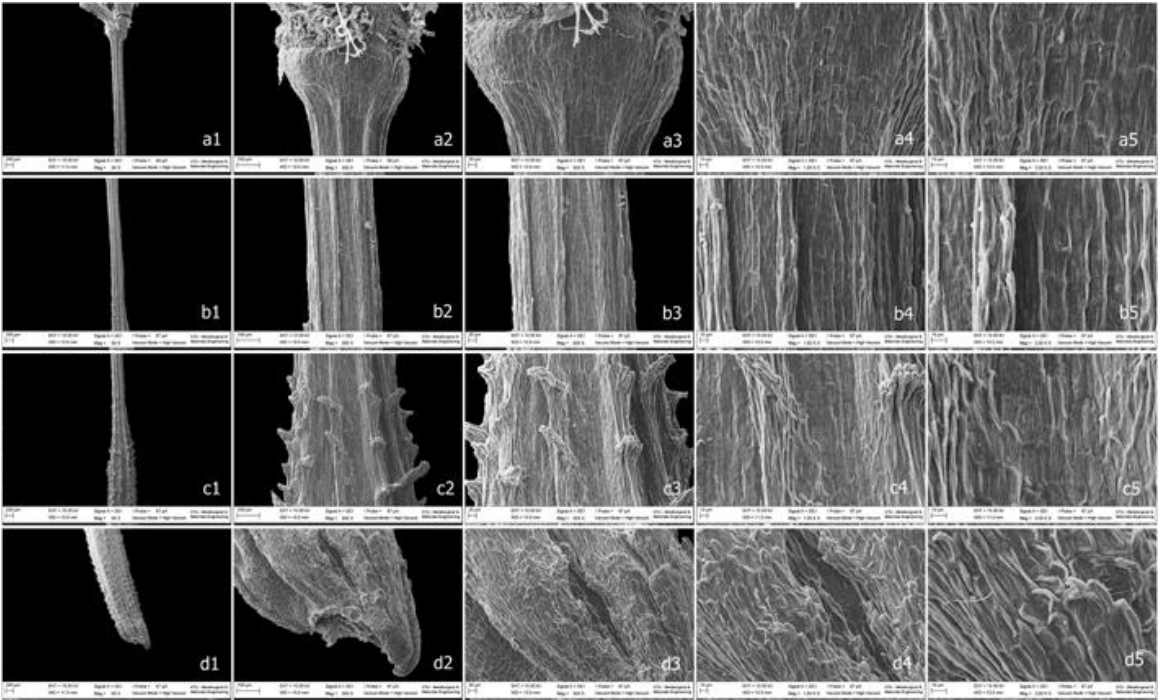
3.3.9. *Tragopogon latifolius* Boiss.

Akenler, incelenen tüm bölgeler dikkate alındığında şekil bakımından değişiklik gösteren epidermal hücrelere sahip olup periklinal çeperleri dalgalı-çizgilidir. Hücre şekli akenin 1. bölgesinde dörtgen, beşgen veya altıgen olup periklinal çeperleri içbükeydir (Şekil 79-80a). Akenin 2. bölgesinde belirsiz olan epidermal hücrelerin periklinal çeperleri düzdür (Şekil 79-80b). 3. bölgesinde nispeten uzamış epidermal hücreler dörtgen, beşgen veya altıgen şeklinde olup periklinal çeperleri içbükeydir (Şekil 79-80c). Buna karşılık 4. bölgedeki hücreler eliptik, periklinal çeperleri ise dışbükeydir (Şekil 77-78d). Epidermal hücrelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 79-80).

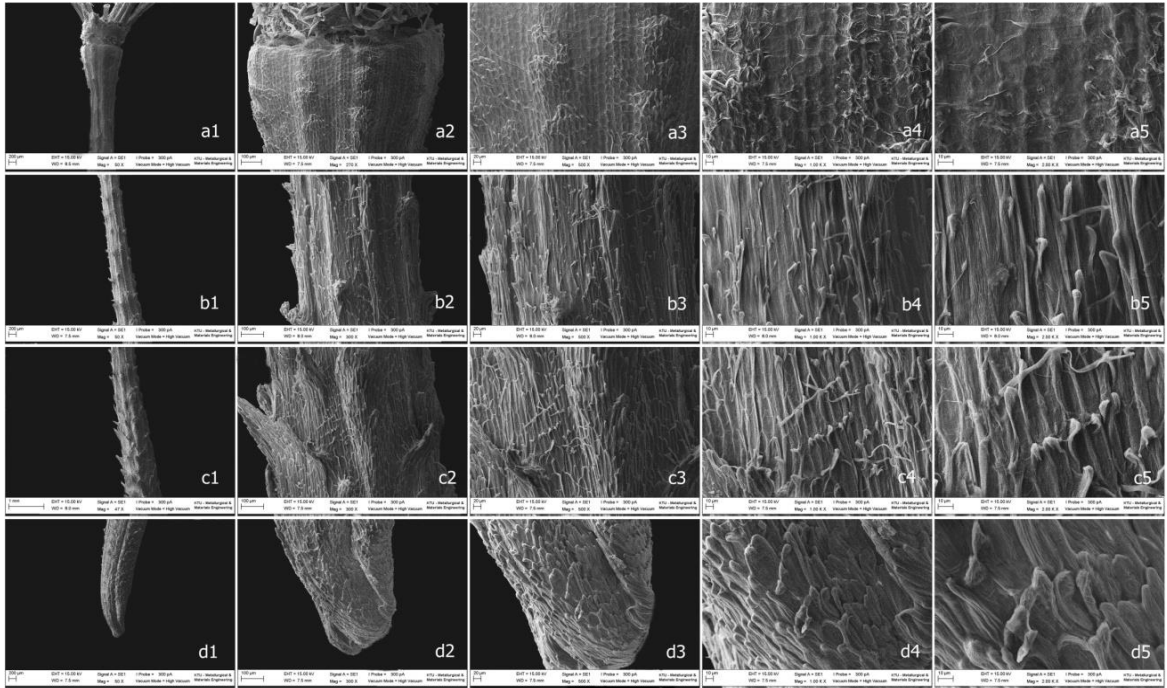
Bu tür ülkemizde *T. latifolius* var. *angustifolius* (Şekil 79) ve *T. latifolius* var. *latifolius* (Şekil 80) olmak üzere iki varyete ile temsil edilmektedir. Bu taksonlar arasında mikromorfolojik açıdan önemli sayılabilecek farklar bulunamadığından yalnızca türe ait mikromorfolojik özellikler yukarıda verilmiştir.



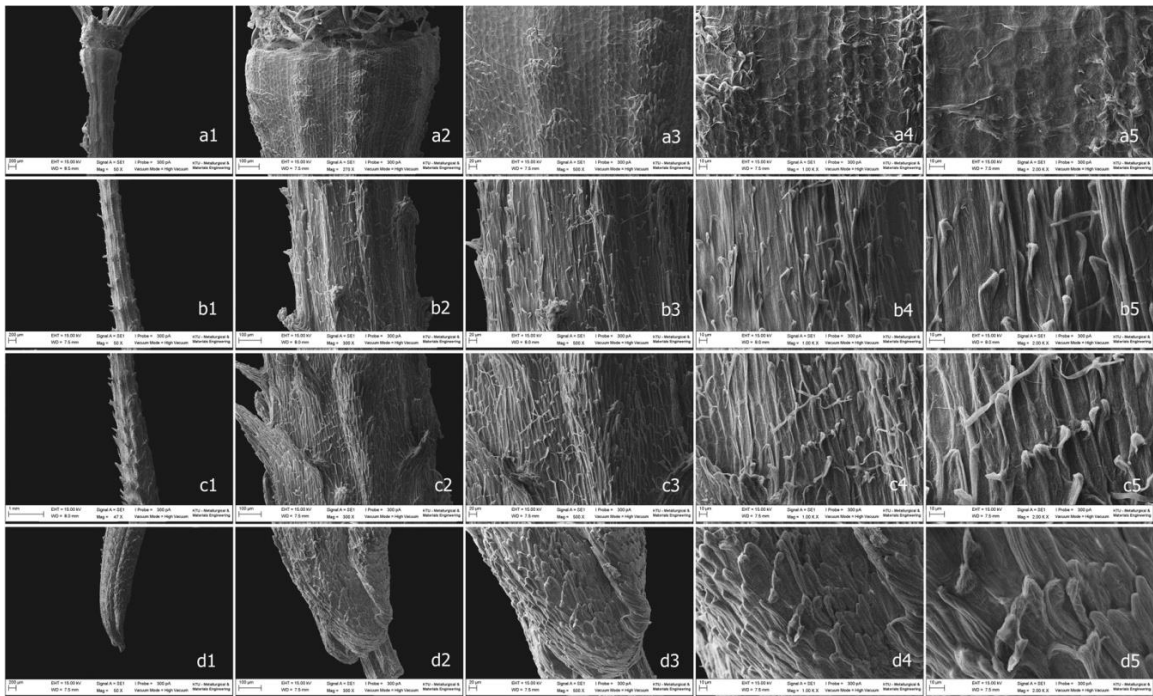
Şekil 77. *Tragopogon fibrosus*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



Şekil 78. *Tragopogon graminifolius*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



Şekil 79. *Tragopogon latifolius* var. *angustifolius*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



Şekil 80. *Tragopogon latifolius* var. *latifolius*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)

3.3.10. *Tragopogon oligolepis* Hartvig & Strid

Akenler eliptik şekilli epidermal hücelere sahip olup hücre şekli tüm aken yüzeyi boyunca oldukça kararlılık göstermektedir. 1. ve 2. bölgelerdeki epidermal hücelerin periklinal çeperleri dalgalı-çizgili olup düz veya hafif dışbükeydir. 3. bölgede ise periklinal çeperler pürüzsüz ve içbükeydir. Buna karşılık 4. bölgedeki epidermal hücelerin periklinal çeperleri dalgalı-çizgili ve dışbükeydir. Epidermal hücelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 81).

3.3.11. *Tragopogon olympicus* Boiss.

Akenler eliptik-dairesel şekilli epidermal hücelere sahip olup hücre şekli tüm aken yüzeyi boyunca oldukça kararlılık göstermektedir. Epidermal hücelerin periklinal çeperleri dalgalı-çizgili olup içbükeydir. Epidermal hücelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 82).

3.3.12. *Tragopogon porrifolius* L.

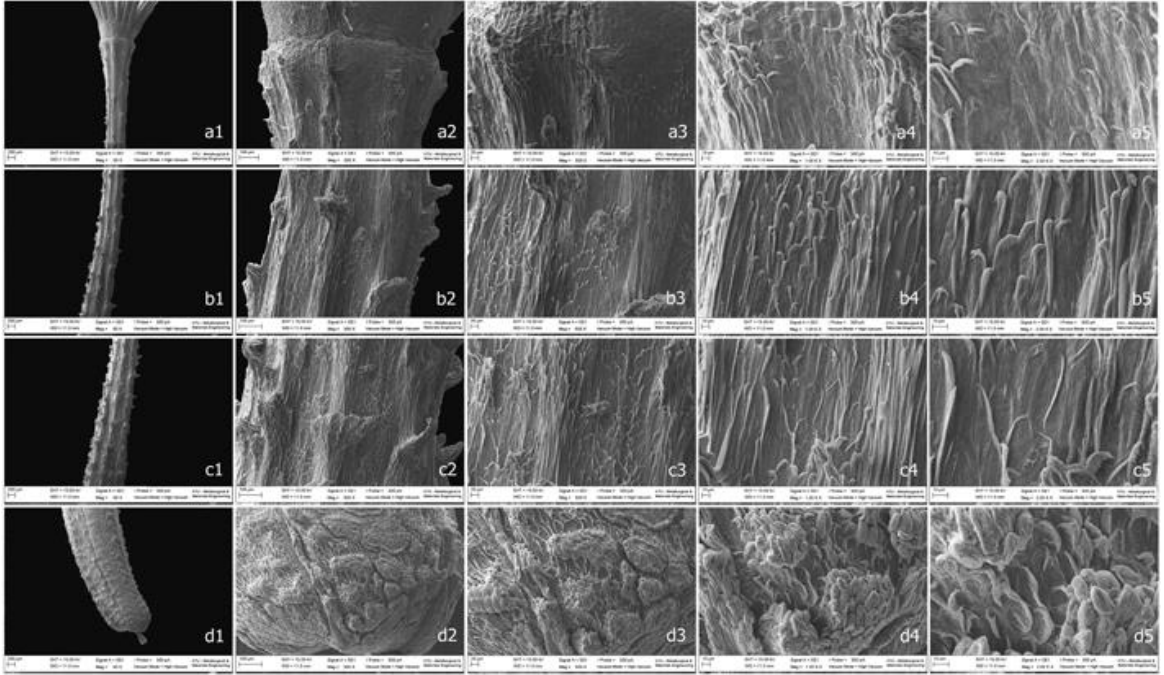
Akenler, incelenen tüm bölgeler dikkate alındığında belirsiz şekilli, dörtgen veya altıgen şekilli epidermal hücelere sahip olup periklinal çeperleri pürüzsüz veya dalgalı-çizgilidir. Akenin 1. bölgesinde periklinal çeperler düz veya hafif içbükeydir. Akenin 2. ve 3. bölgelerinde bazen belirsiz şekilli olan epidermal hücelerin periklinal çeperleri düz veya içbükeydir. Buna karşılık 4. bölgedeki periklinal çeperler düz, içbükey veya dışbükey olabilmektedir. Epidermal hücelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 83-85).

Bu tür ülkemizde üç alttür ile temsil edilmektedir. Fakat mikromorfolojik açıdan *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* (Şekil 83) taksonu diğer iki taksondan az-çok farklı mikromorfolojik özellikler göstermektedir. Bu taksona ait akenin 1. bölgesinde dörtgen veya altıgen epidermal hücelerin periklinal çeperleri düz, 2. ve 3. bölgelerde altıgen epidermal hücelerin, periklinal çeperler hafif konkav ve pürüzsüz 4. bölgede eliptik epidermal hücelerin periklinal çeperler düz iken buna karşılık; *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* (Şekil 84) ve *T. porrifolius* subsp. *longirostris* (Şekil 85) taksonlarında ise 1. bölgede dörtgen epidermal hücelerin periklinal çeperler hafif içbükey, 2. ve 3. bölgede

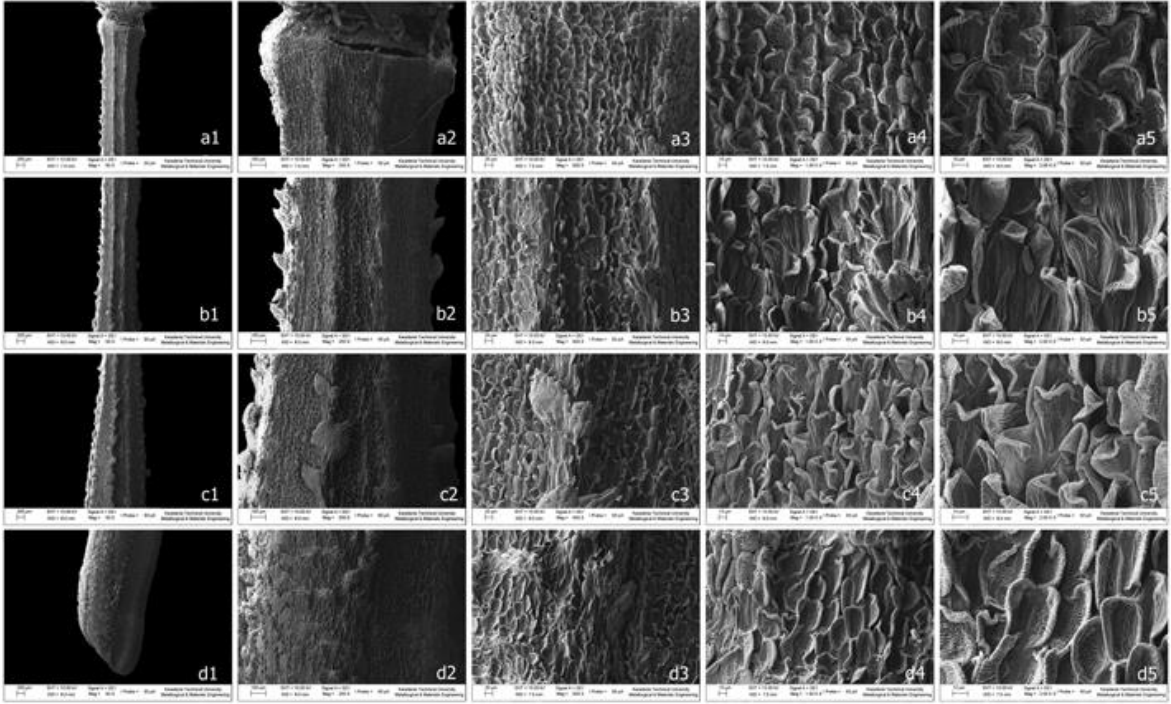
belirsiz epidermal hücrelerin periklinal çeperleri dalgalı-çizgili ve 4. bölgede ise eliptik olan epidermal hücrelerin periklinal çeperleri düz, içbükey veya dışbükeydir.

3.3.13. *Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Čelak.

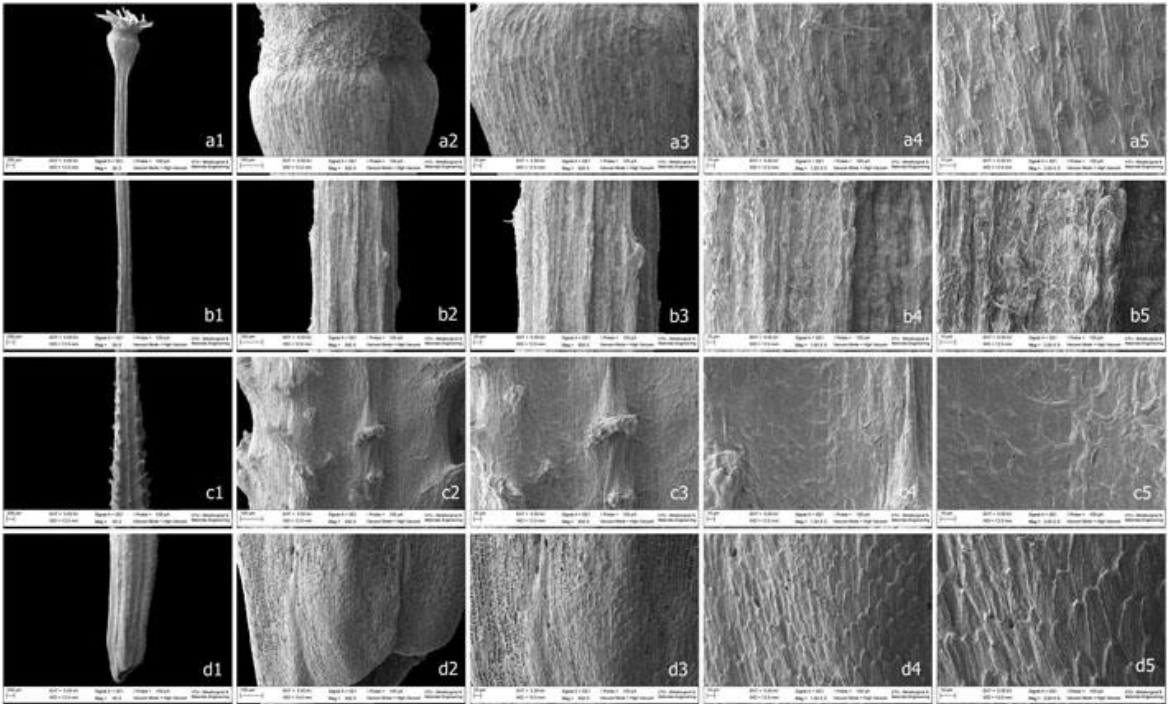
Akenler, incelenen tüm bölgeler dikkate alındığında şekil bakımından değişiklik gösteren epidermal hücrelere sahip olup periklinal çeperleri dalgalı-çizgilidir. Hücre şekli akenin 1. ve 2. bölgesinde belirsiz olup periklinal çeperleri düzdür (Şekil 86a-b). Akenin 3. bölgesinde eliptik olan epidermal hücrelerin periklinal çeperleri ise içbükeydir (Şekil 86c). Buna karşılık 4. bölgedeki hücreler uzamış beşgen veya altıgen olup periklinal çeperleri içbükeydir (Şekil 86d). Epidermal hücrelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 86).



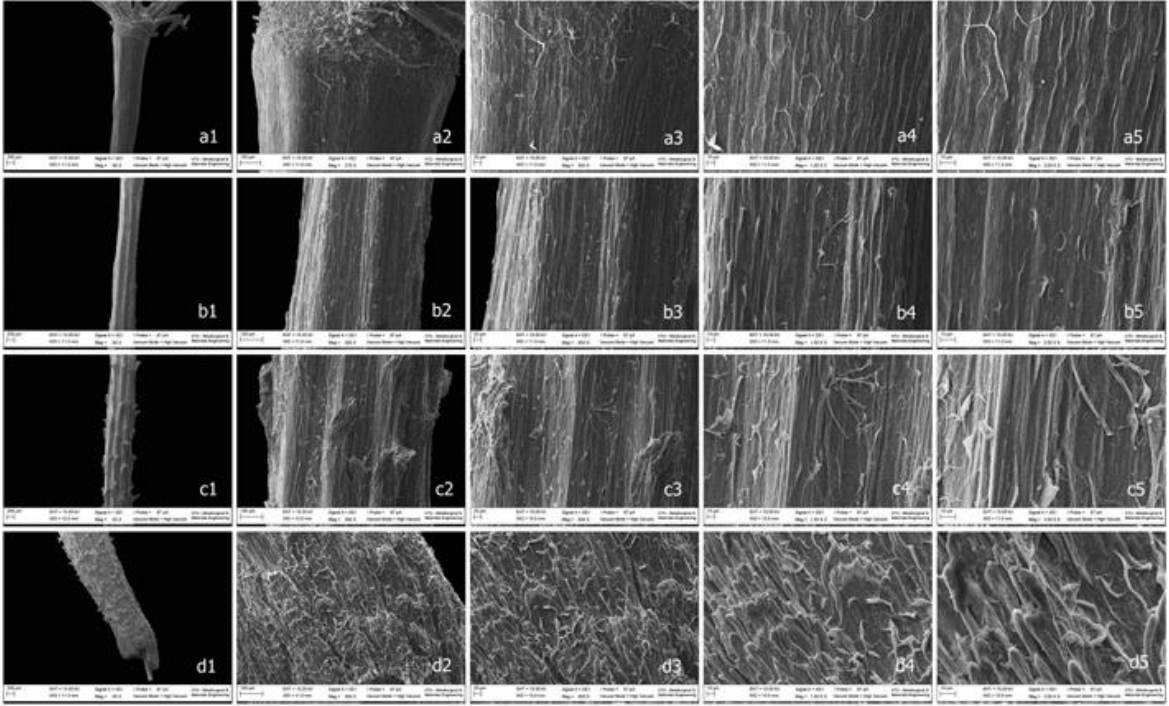
Şekil 81. *Tragopogon oligolepis*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



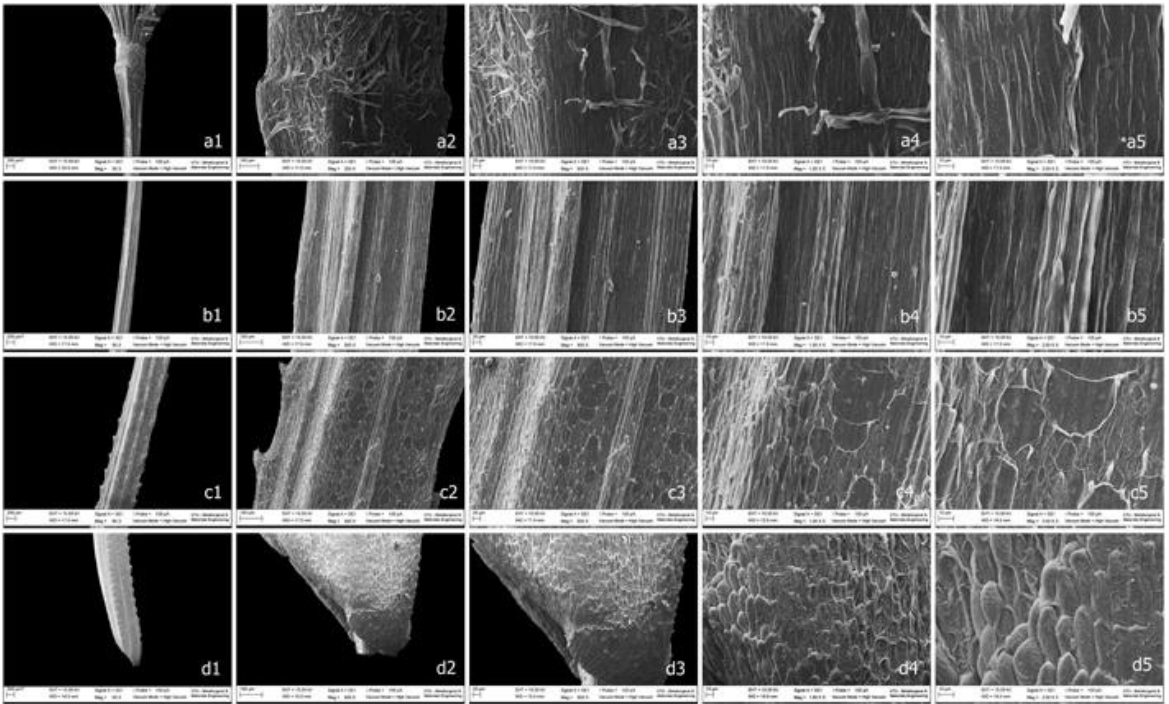
Şekil 82. *Tragopogon olympicus*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



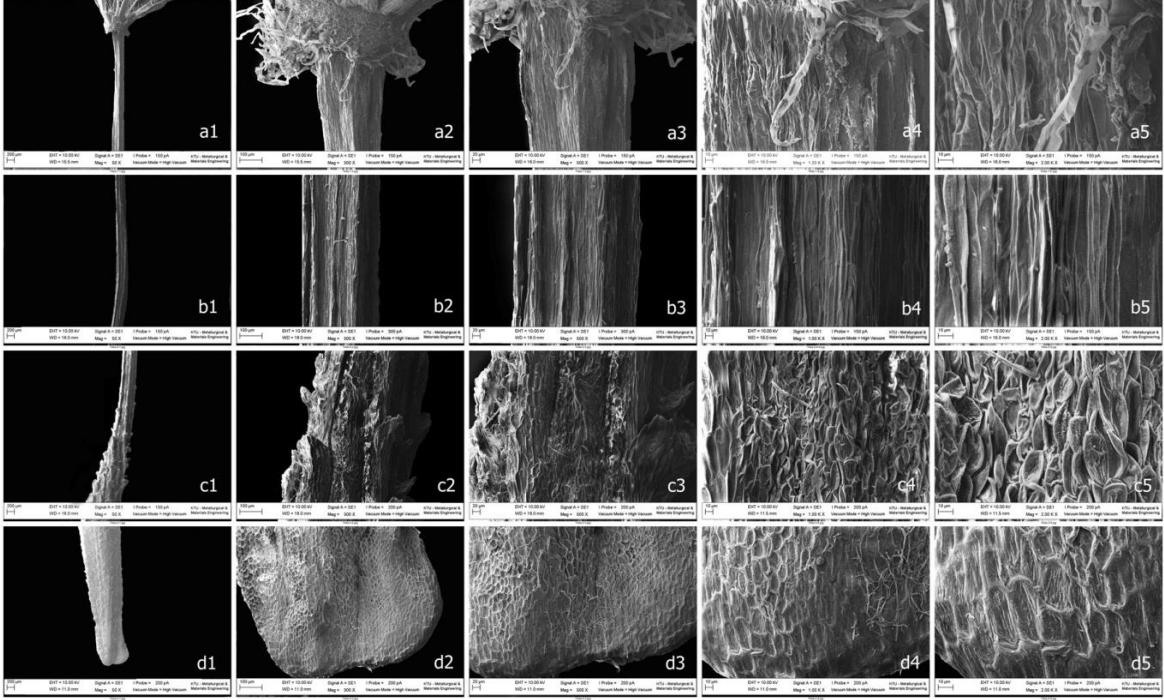
Şekil 83. *Tragopogon porrifolius* subsp. *abbreviatus*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



Şekil 84. *Tragopogon porrifolius* subsp. *eriospermus*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



Şekil 85. *Tragopogon porrifolius* subsp. *longirostris*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



Şekil 86. *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x).

3.3.14. *Tragopogon pterocarpus* DC.

Akenler, incelenen tüm bölgeler dikkate alındığında şekil bakımından kısmen değişiklik gösteren epidermal hücelere sahip olup periklinal çeperleri dalgalı-çizgilidir. Hücre şekli akenin 1. ve 2. bölgelerinde dörtgen, beşgen veya altıgen, periklinal çeperleri ise içbükey veya kısmen düzdür (Şekil 87a-b). Buna karşılık 3. ve 4. bölgedeki epidermal hücelere eliptik veya dairesel şekilli olup, periklinal çeperleri ise 3. bölgede içbükey ve 4. bölgede dışbükeydir (Şekil 87c-d). Epidermal hücelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 87).

3.3.15. *Tragopogon pterodes* Panç.

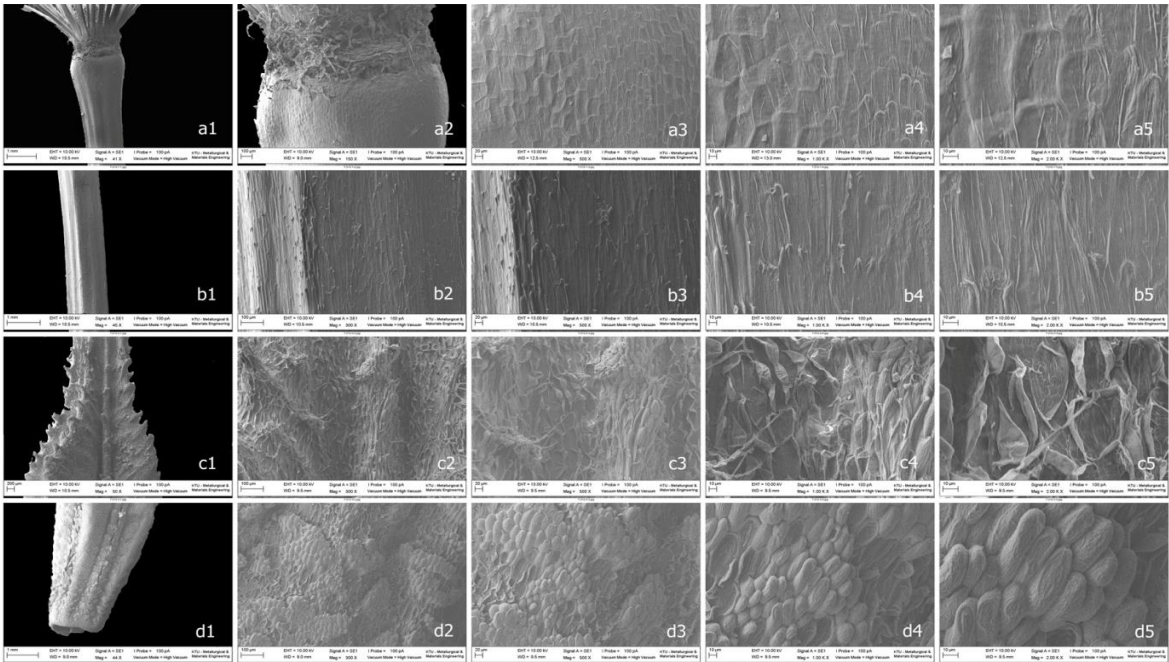
Akenler beşgen, altıgen veya eliptik şekilli epidermal hücelere sahip olup hücre şekli tüm aken yüzeyi boyunca oldukça kararlılık göstermektedir. Epidermal hücelerin periklinal çeperleri dalgalı-çizgili olup içbükey veya düzdür. Epidermal hücelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 88).

3.3.16. *Tragopogon reticulatus* Boiss. & Huet

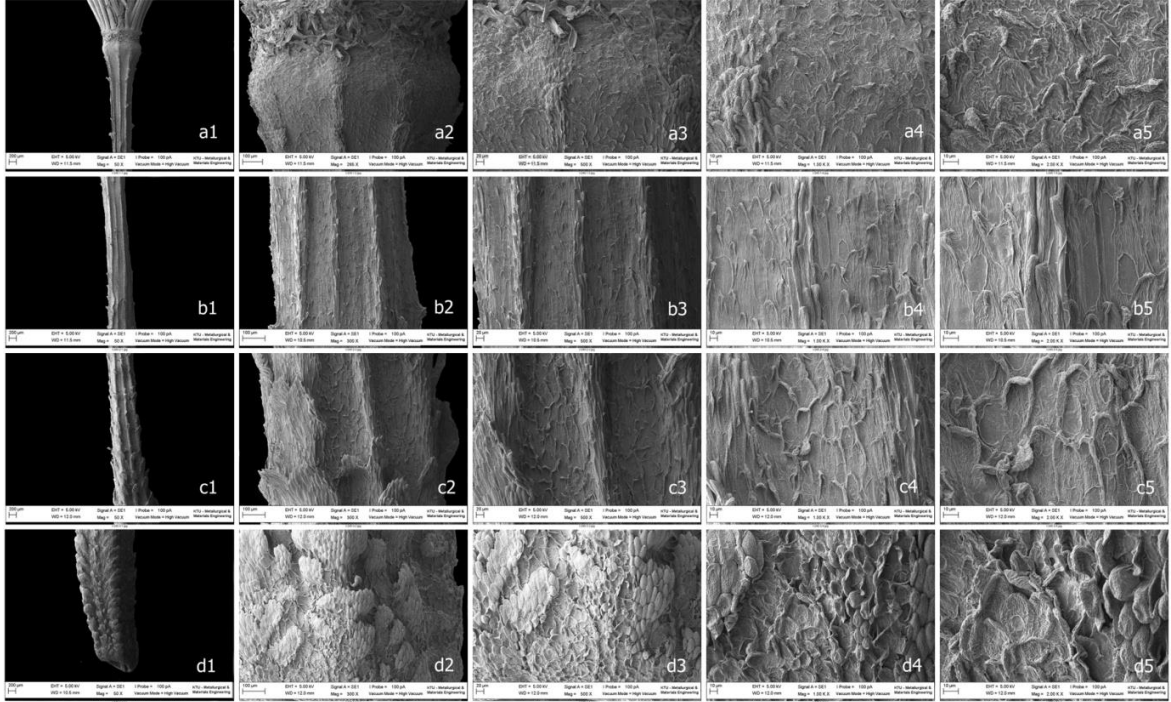
Akenler incelenen tüm bölgeler dikkate alındığında şekil bakımından değişiklik gösteren epidermal hücrelere sahip olup periklinal çeperleri dalgalı-çizgildir. Aken şekli 1., 2. ve 3. bölgelerde dörtgen, beşgen ve altıgen olup periklinal çeperler içbükeydir (Şekil 89a-c). Buna karşılık 4. bölgede eliptik şekilli epidermal hücrelerin periklinal çeperleri dışbükeydir (Şekil 89d). Epidermal hücrelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 89).

3.3.17. *Tragopogon subacaulis* O. Schwarz

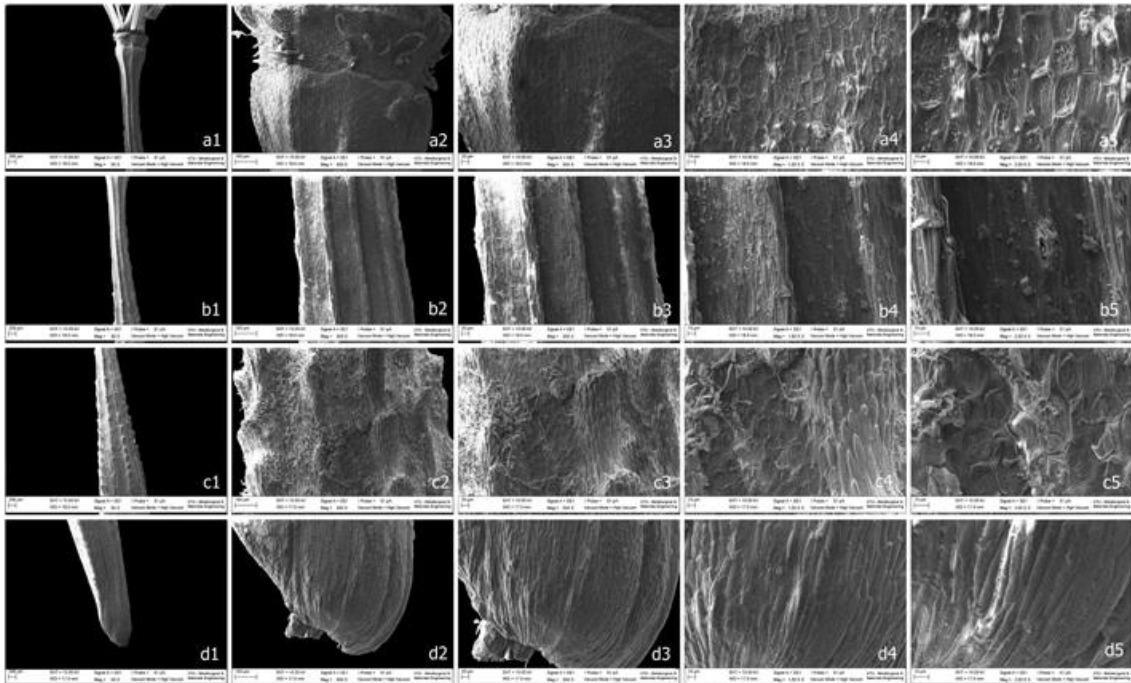
Akenler, incelenen tüm bölgeler dikkate alındığında şekil bakımından değişiklik gösteren epidermal hücrelere sahip olup periklinal çeperleri dalgalı-çizgildir. Hücre şekli akenin 1. bölgesinde beşgen veya altıgen olup periklinal çeperleri içbükey veya düzdür (Şekil 90a). Akenin 2. bölgesinde belirsiz şekilli olan epidermal hücrelerin periklinal çeperleri dışbükey veya düzdür (Şekil 90b). Buna karşılık 3. ve 4. bölgelerindeki hücreler eliptik olup periklinal çeperleri dışbükeydir (Şekil 90c-d). Epidermal hücrelerin antiklinal çeperleri ise düzdür (Şekil 90).



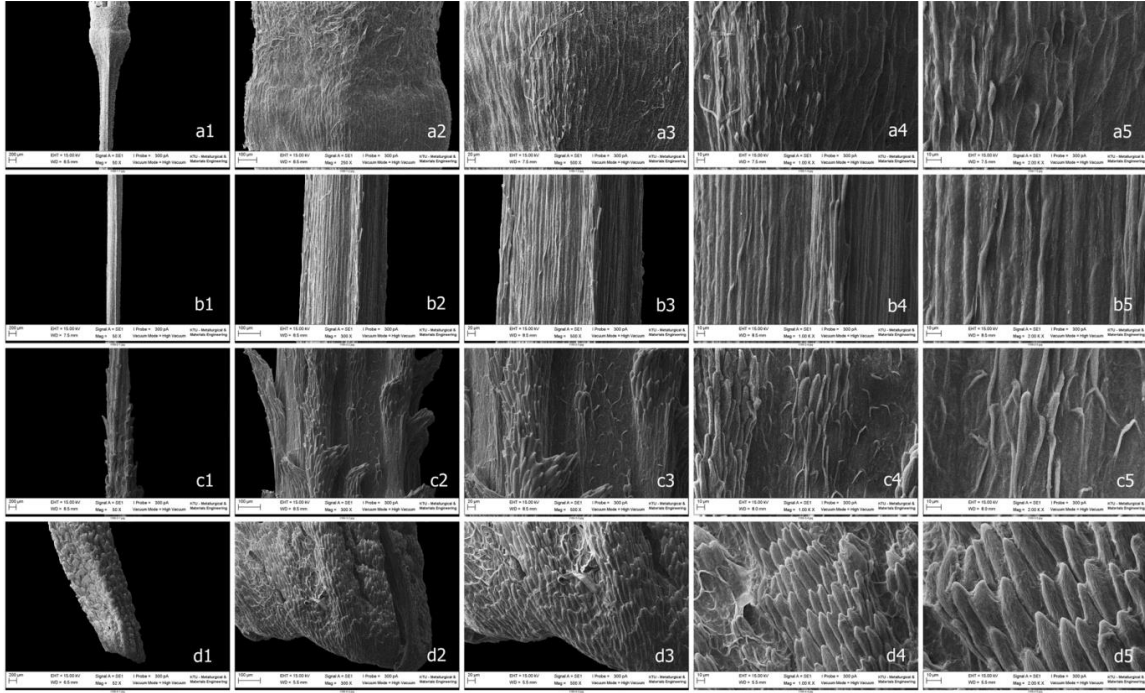
Şekil 87. *Tragopogon pterocarpus*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



Şekil 88. *Tragopogon pterodes*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x).



Şekil 89. *Tragopogon reticulatus*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)



Şekil 90. *Tragopogon subacaulis*: a1-d1 (50x), a2-d2 (300x), a3-d3(500x), a4-d4 (1000x), a5-d5 (2000x)

3.4. Sitolojik (Kromozom Sayısı) Bulgular

Bu çalışma kapsamında ülkemizde yayılışı kesinleşen 21 *Tragopogon* taksonundan 18 tanesinin kromozomu sayılmıştır. *T. aureus*, *T. fibrosus* ve *T. olympicus* taksonlarına ait akenlerin çimlenme engeli aşılamadığı için bu taksonların kromozom sayıları belirlenememiştir. Kromozom sayımı toplam 25 farklı popülasyondan toplanan akenler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sayımı yapılan 5 taksonun tetraploid ($2n=2x=24$), 13 taksonun ise diploid ($2n=2x=12$) olduğu tespit edilmiştir. İncelenen taksonların çalışılan popülasyon numaraları ve kromozom sayıları aşağıda harf sırasına göre verilmiştir. Çalışılan popülasyonlara ait toplama bilgilerinin detayı morfolojik bulgular kısmında verildiğinden bu kısımda sadece koleksiyon numaraları verilmiştir.

3.4.1. *Tragopogon albinervis* Freyn & Sint.

Kromozom sayısı $2n=12$ olup ploidi seviyesi $2x$ olan diploid bir türdür. Ülkemiz endemiği olan bu türün kromozom sayısı ilk defa bu çalışma ile belirlenmiştir. Kromozom

sayısı koleksiyon numarası Coşkunçelebi & M. Gültepe 234 (KTUB) olan popülasyondan belirlenmiştir (Şekil 91a).

3.4.2. *Tragopogon buphthalmoides* (DC.) Boiss.

Bu türün kromozom sayısı $2n=24$ 'tür. Ploidi seviyesi $4x$ olup tetraploid bir türdür. Ülkemizde iki varyete ile temsil edilen bu türe ait kromozom sayıları ülkemiz orijinli örnekler kullanılarak ilk defa bu çalışma ile sayılmıştır. Kromozom sayısı *T. buphthalmoides* var. *buphthalmoides* taksonu için Coşkunçelebi & M. Gültepe 105 (KTUB) numaralı popülasyon, *T. buphthalmoides* var. *latifolius* taksonu için ise Coşkunçelebi & M. Gültepe 209 (KTUB) numaralı popülasyon kullanılarak tespit edilmiştir (Şekil 91b-c).

3.4.3. *Tragopogon coloratus* C.A. Mey.

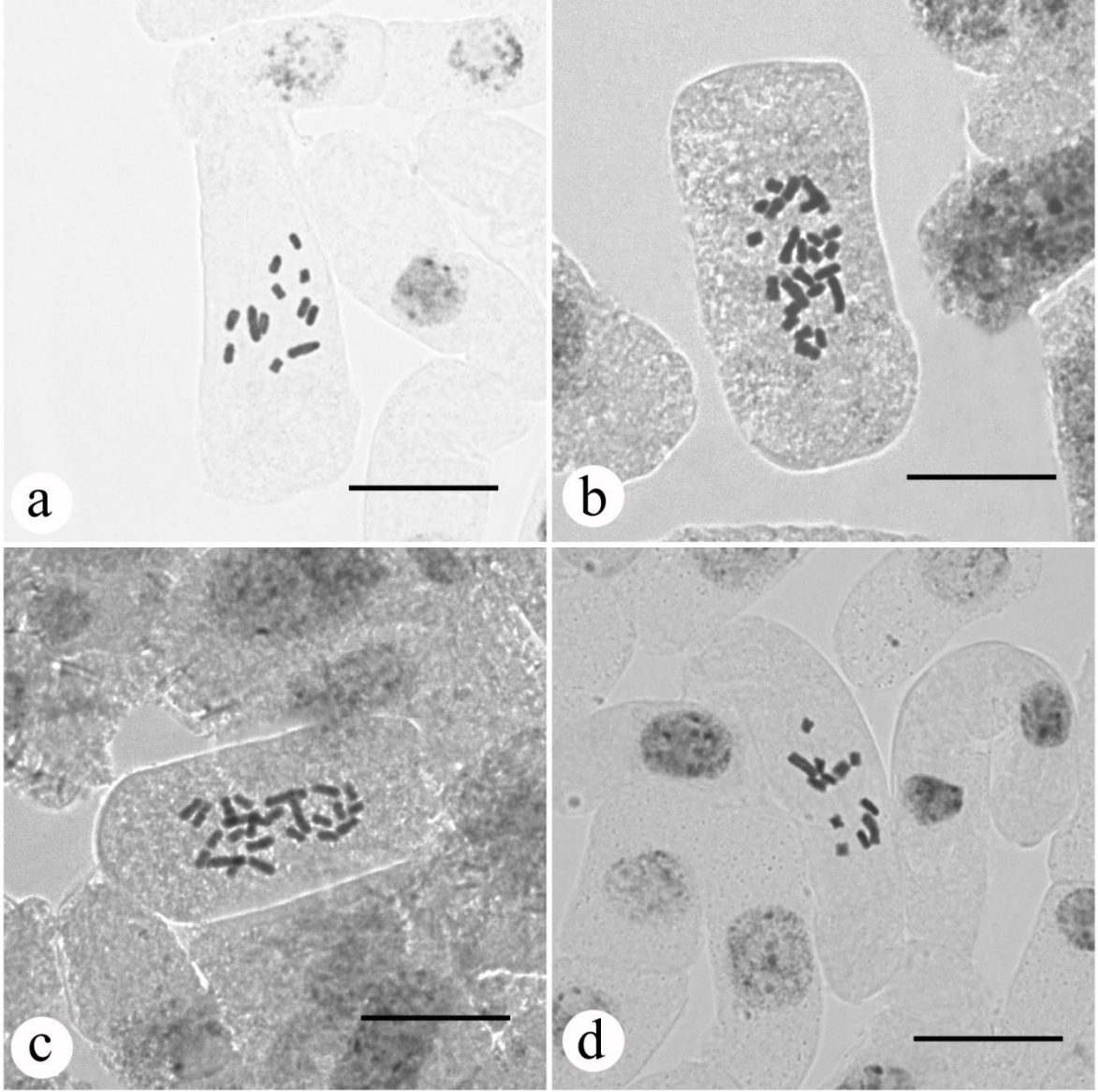
Kromozom sayısı $2n=12$ 'dir. Ploidi seviyesi $2x$ olup diploid bir türdür. Bu türün kromozom sayısı koleksiyon numarası Coşkunçelebi & M. Gültepe 15 (KTUB) olan tek popülasyondan belirlenmiştir (Şekil 91d).

3.4.4. *Tragopogon dshimilensis* K. Koch

Kromozom sayısı $2n=12$ 'dir. Ploidi seviyesi $2x$ olup diploid endemik bir türümüzdür. Bu türün kromozom sayısı ilk defa bu çalışma ile belirlenmiştir. Kromozom sayısı Coşkunçelebi & M. Gültepe 302 (KTUB) (Şekil 92a) ve Coşkunçelebi & M. Gültepe 432 (KTUB) numaralı iki farklı popülasyondan yapılan çalışma ile belirlenmiştir.

3.4.5. *Tragopogon dubius* Scop.

Kromozom sayısı $2n=12$ 'dir. Ploidi seviyesi $2x$ olup diploid bir türdür. Kromozom sayısı daha önce bilinen bu tür ülkemiz kökenli örnekler üzerinden ilk kez çalışılmıştır. Türün kromozom sayısı Coşkunçelebi & M. Gültepe 383 (KTUB) (Şekil 92b) ve Coşkunçelebi & M. Gültepe 439 (KTUB) olmak üzere iki farklı popülasyondan tespit edilmiştir.



Şekil 91. Somatik metafazlar: a. *Tragopogon albinervis* ($2n=12$), b. *Tragopogon bupthalmoides* var. *bupthalmoides* ($2n=24$), c. *Tragopogon bupthalmoides* var. *latifolius* ($2n=24$), d. *Tragopogon coloratus* ($2n=12$). Ölçek: 20 μm

3.4.6. *Tragopogon graminifolius* DC.

Kromozom sayısı $2n=12$ 'dir. Ploidi seviyesi $2x$ olup diploid bir türdür. Kromozom sayısı kaydı bu çalışma ile ülkemizden ilk defa verilmiş olup sayımı yapılan popülasyonun koleksiyon numarası Coşkunçelebi & M. Gültepe 307 (KTUB)'dir (Şekil 92c).

3.4.7. *Tragopogon latifolius* Boiss.

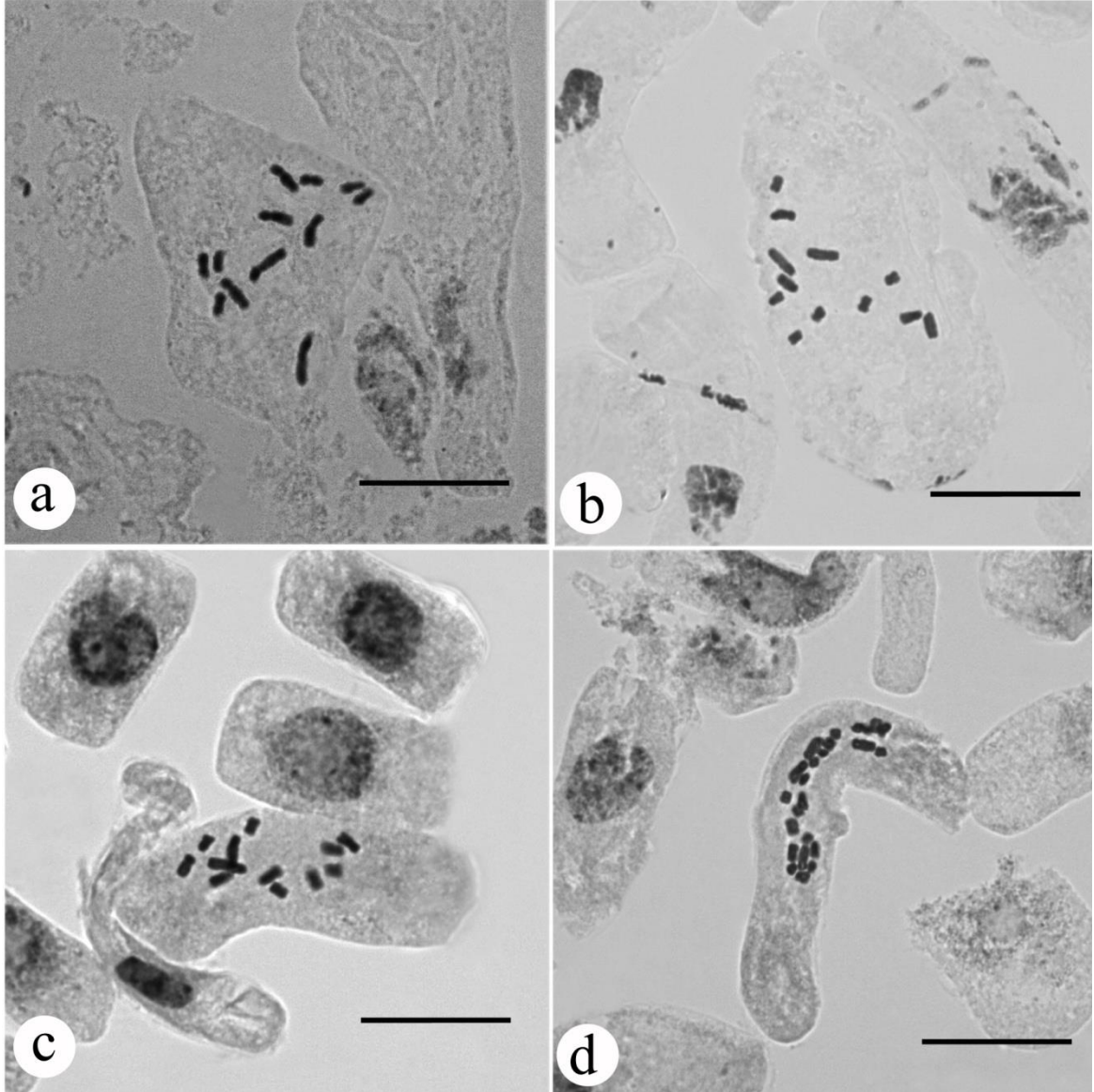
Bu türün kromozom sayısı $2n=24$ 'tür. Ülkemizde iki varyete ile temsil edilen bu türün her iki taksonu için ploidi seviyesi $4x$ (tetraploid)'dir. *T. latifolius* var. *angustifolius* taksonu, ülkemiz kökenli örnek üzerinden ilk kez çalışılmış olup sayımı yapılan popülasyonun koleksiyon numarası Coşkunçelebi & M. Gültepe 346 (KTUB)'dir (Şekil 92d). *T. latifolius* var. *latifolius*'un kromozom sayısı ise ülkemizden ikinci kez belirlenmiş olup sayımı yapılan popülasyonun koleksiyon numarası Coşkunçelebi & M. Gültepe 64 (KTUB)'dir (Şekil 93a).

3.4.8. *Tragopogon oligolepis* Hartvig & Strid

Kromozom sayısı $2n=12$ 'dir. Ploidi seviyesi $2x$ olup diploid endemik bir türdür. Bu türün kromozom sayısı koleksiyon numarası Coşkunçelebi & M. Gültepe 133 (KTUB) olan popülasyon üzerinden ilk kez sayılmıştır (Şekil 93b).

3.4.9. *Tragopogon porrifolius* L.

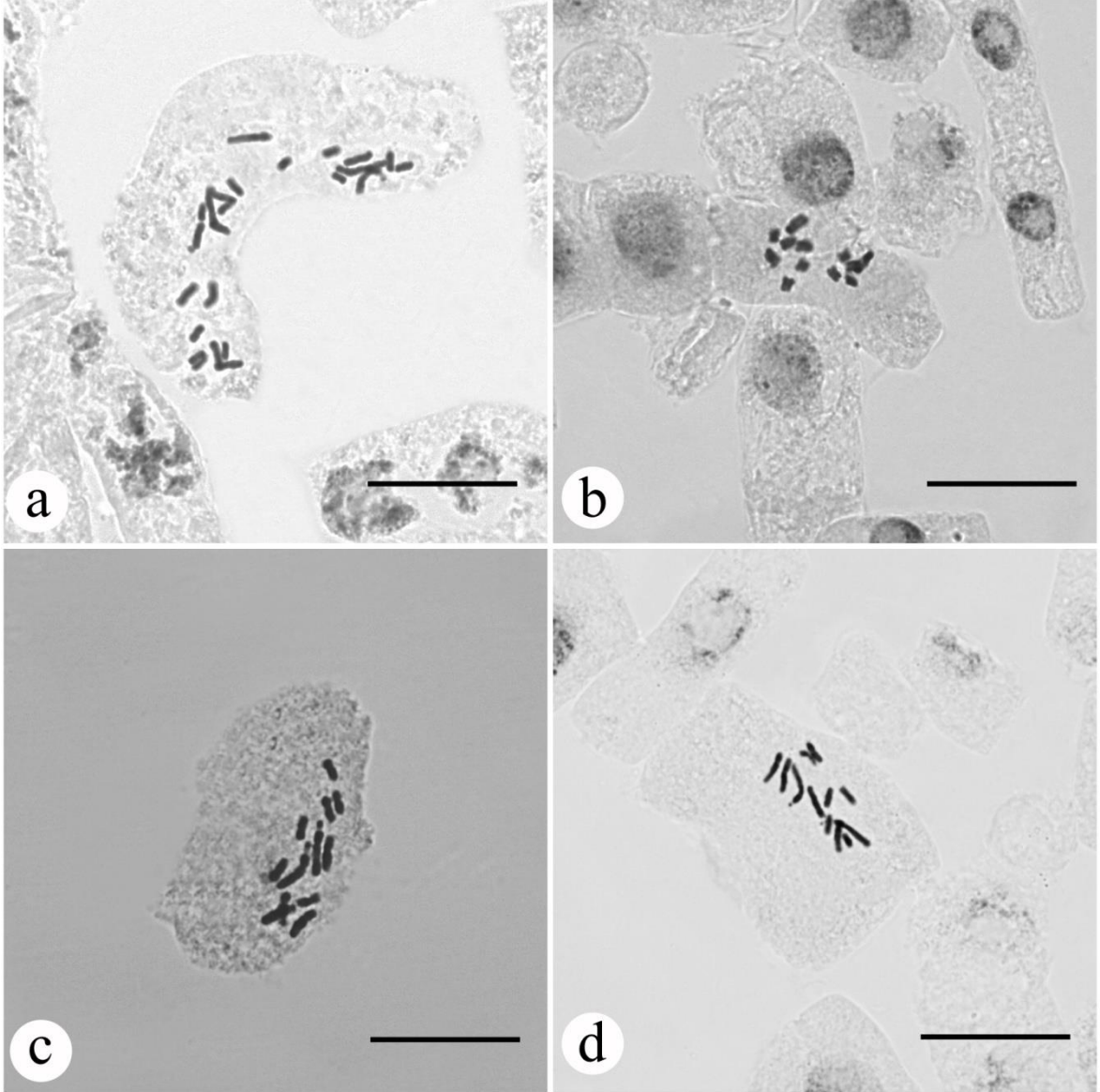
Bu türün kromozom sayısı $2n=12$ 'dir. Ülkemizde üç alttür ile temsil edilen bu türün her üç taksonu için ploidi seviyesi $2x$ (diploid)'dir. Endemik bir takson olan *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus*'un kromozom sayısı 3 farklı popülasyon üzerinden ilk defa belirlenmiştir. Kromozom sayımı Coşkunçelebi & M. Gültepe 230 (KTUB), Coşkunçelebi & M. Gültepe 391 (KTUB) (Şekil 93c) ve Coşkunçelebi & M. Gültepe 398 (KTUB) numaralı popülasyonlar kullanılarak yapılmıştır. *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* taksonu için ise kromozom sayısı kaydı ülkemizden ilk kez bu çalışma ile tek popülasyon üzerinden verilmiş olup, sayımı yapılan popülasyonun koleksiyon numarası Coşkunçelebi & M. Gültepe 178 (KTUB)'dir (Şekil 93d). *T. porrifolius* subsp. *longirostris* alttürünün kromozom sayısı ülkemiz kökenli örneklerden ikinci kez sayılmıştır. Kromozom sayımı koleksiyon numaraları Coşkunçelebi & M. Gültepe 164 (KTUB) (Şekil 94a) ve Coşkunçelebi & M. Gültepe 178 (KTUB) olan iki farklı popülasyon üzerinden yapılmıştır.



Şekil 92. Somatik metafazlar: a. *Tragopogon dshmilensis* ($2n=12$), b. *Tragopogon dubius* ($2n=12$), c. *Tragopogon graminifolius* ($2n=12$), d. *Tragopogon latifolius* var. *angustifolius* ($2n=24$). Ölçek: 20 μm

3.4.10. *Tragopogon pratensis* L. subsp. *orientalis* (L.) Čelak.

Kromozom sayısı $2n=12$ 'dir. Ploidi seviyesi $2x$ olup diploid bir türdür. Kromozom sayısı kaydı bu çalışma ile ülkemizden ilk defa verilmiştir. Kromozom sayımı koleksiyon numarası Coşkunçelebi & M. Gültepe 99 (KTUB) olan popülasyon üzerinden gerçekleştirilmiştir (Şekil 94b).



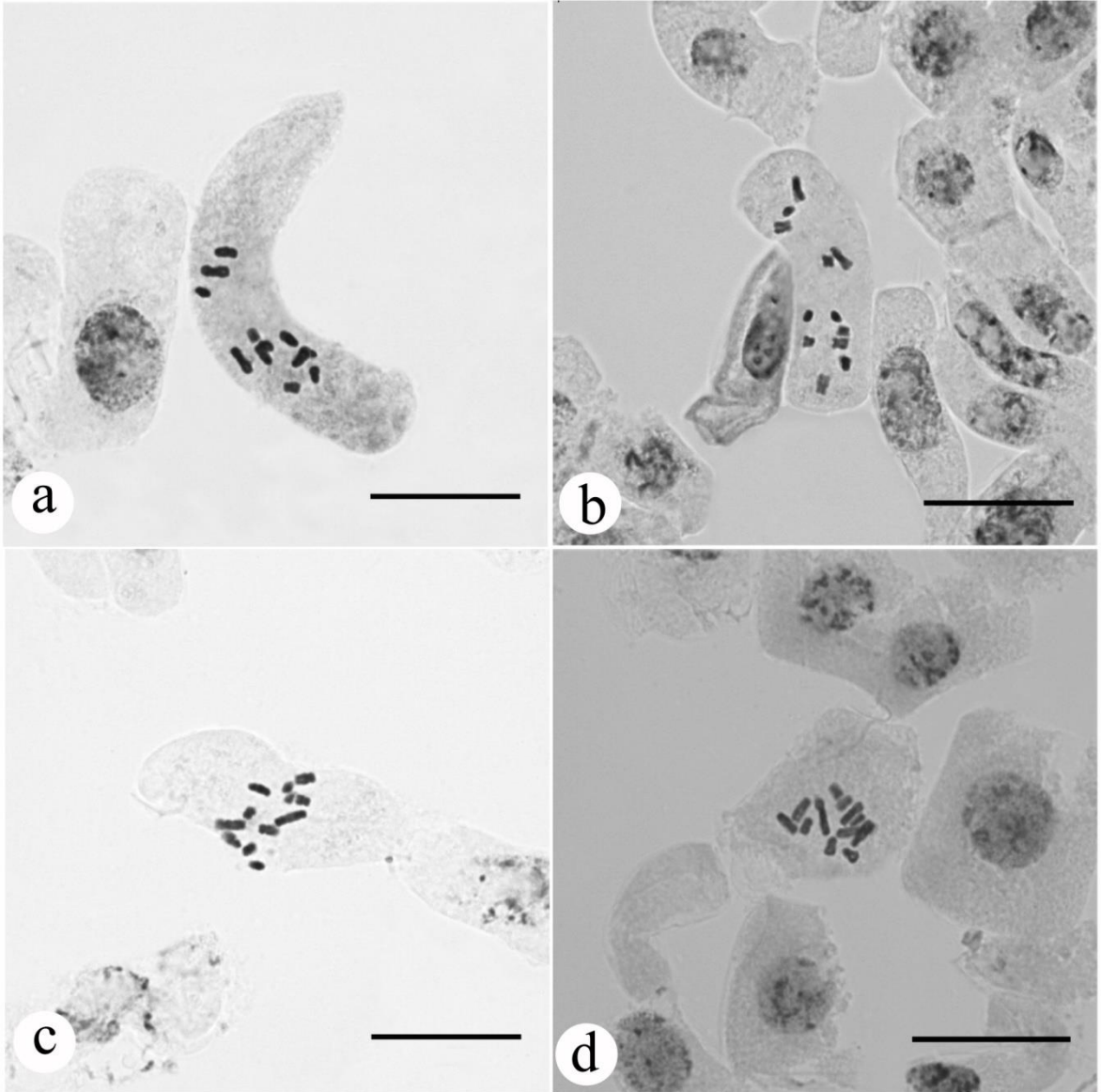
Şekil 93. Somatik metafazlar: a. *Tragopogon latifolius* var. *latifolius* ($2n=24$), b. *Tragopogon oligolepis* ($2n=12$), c. *Tragopogon porrifolius* subsp. *abbreviatus* ($2n=12$), d. *Tragopogon porrifolius* subsp. *eriospermus* ($2n=12$). Ölçek: 20 μ m

3.4.11. *Tragopogon pterocarpus* DC.

Kromozom sayısı $2n=12$ 'dir. Ploidi seviyesi $2x$ olup diploid bir türdür. Kromozom sayısı kaydı bu çalışma ile ülkemizden ilk defa verilmiştir. Bu türün kromozom sayısı koleksiyon numaraları Coşkunçelebi & M. Gültepe 150 (KTUB) ve Coşkunçelebi & M. Gültepe 274 (KTUB) (Şekil 94c) olan farklı iki popülasyon kullanılarak belirlenmiştir.

3.4.12. *Tragopogon pterodes* Panč.

Kromozom sayısı $2n=12$ 'dir. Ploidi seviyesi $2x$ olup diploid bir türdür. Kromozom sayısı bilinen bu tür ülkemiz kökenli örnekler üzerinden ilk kez çalışılmıştır. Bu türün kromozom sayısı farklı iki popülasyon üzerinden belirlenmiş olup koleksiyon numaraları Coşkunçelebi & M. Gültepe 52 (KTUB) (Şekil 94d) ve Coşkunçelebi & M. Gültepe 220 (KTUB)'dur.



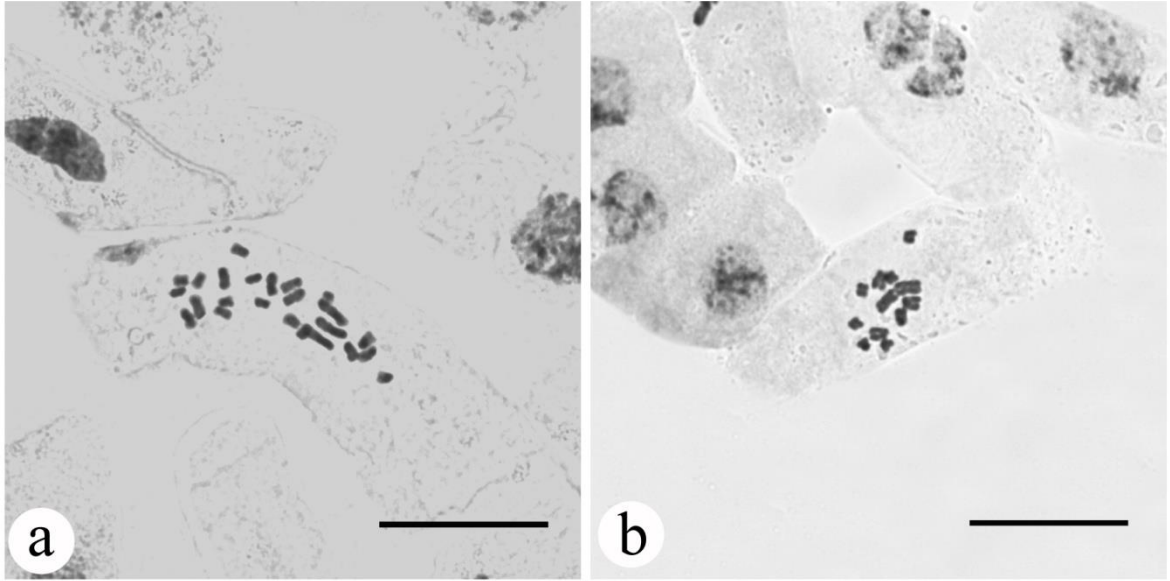
Şekil 94. Somatik metafazlar: a. *Tragopogon porrifolius* subsp. *longirostris* ($2n=12$), b. *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis* ($2n=12$), c. *Tragopogon pterocarpus* ($2n=12$), d. *Tragopogon pterodes* ($2n=12$). Ölçek: 20 μm

3.4.13. *Tragopogon reticulatus* Boiss. & A. Huet

Kromozom sayısı $2n=24$ 'tür. Ploidi seviyesi $4x$ olup tetraploid bir türdür. Kromozom sayısı bilinen bu tür ülkemiz kökenli örnek üzerinden ilk kez çalışılmıştır. Kromozom sayısı koleksiyon numarası Coşkunçelebi & M. Gültepe 268 olan popülasyon üzerinden belirlenmiştir (Şekil 95a).

3.4.14. *Tragopogon subacaulis* O. Schwarz

Kromozom sayısı $2n=12$ 'dir. Ploidi seviyesi $2x$ olup diploid endemik bir türümüzdür. Ülkemiz endemiği olan bu türün kromozom sayısı ilk defa bu çalışma ile belirlenmiştir. Kromozom sayısı koleksiyon numarası Coşkunçelebi & M. Gültepe 169 (KTUB) olan popülasyon üzerinden belirlenmiştir (Şekil 95b).



Şekil 95. Somatik metafazlar: a. *Tragopogon reticulatus* ($2n=24$), b. *Tragopogon subacaulis* ($2n=12$). Ölçek: 20 μm

3.5. Moleküler Bulgular

Bu bölümde, çekirdek ve kloroplast DNA üzerinde yer alan iki farklı bölgenin nükleotit dizileri kullanılarak elde edilen benzerlik matrisleri, % GC içerikleri, bölgelerin nükleotit uzunlukları ve taksonlar arası akrabalık (filogenetik) ilişkilerini gösteren ağaçlar (Şekil 96-98) verilmiştir. Farklı evrimsel modeller kullanılarak oluşturulan filogenetik ağaçlardan yalnızca *matK* (Şekil 97) dizilerine dayalı olarak oluşturulan ağacın diğerlerinden farklı bir topolojiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

3.5.1. ITS

3.5.1.1. Dizin Özellikleri

Tez kapsamında incelenen 21 taksona ait 90 bireyin nrDNA-ITS bölge uzunluklarının (Ek 5) 639-642 bp ve % GC içeriğinin ise 51,9-53,1 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 7). İncelenen tüm taksonların ITS bölgelerinin hizalanması sonucu 644 bp'den oluşan bir veri seti elde edilmiştir. Hizalanan bu veri setinin 29 (% 5)'u parsimonik (bilgi verici), 52 (% 8)'si değişken ve 589 (% 91)'unun korunmuş (değişmeyen) nükleotitlerden oluştuğu tespit edilmiştir (Tablo 8). Aynı veri setine göre transisyon/transversiyon oranı ise 1,64 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca incelenen tüm taksonlara ait hizalanmış verilerden ikili dizin mesafesi analizi yoluyla taksonlar arası "Benzemezlik Matrisi" oluşturularak Tablo 9'de verilmiştir. Bu matrise göre dış grup hariç tüm incelenen taksonların % 0,0–0,36 arasında değişen farklılıklara sahip oldukları görülmektedir. *T. pratensis* subsp. *orientalis* ve *T. graminifolius* % 0,36'lık mesafe ile birbirlerine en uzak taksonlar oldukları görülmektedir (Tablo 9). Bununla birlikte incelenen taksonlardan *T. aureus*, *T. buphthalmoides* ve *T. reticulatus*'un birbirlerine % 100 benzerlik gösterdiği ve aynı benzerlik oranının *T. coloratus* ve *T. pterodes* taksonları arasında da olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışmamızda iki varyete ile temsil edilen *T. buphthalmoides* ve *T. latifolius* türlerinin tür içi benzerlik oranlarının %100 olduğu belirlenmiştir.

3.5.1.2. Filogenetik İlişkiler

ITS bölgesinin NJ, MP, ML ve BI analizleri sonucu elde edilen ağaç topolojilerinin aynı olmasından dolayı tek bir ağaçta birleştirilerek Şekil 96'de verilmiştir. İncelenen *Tragopogon* taksonları, dış grup taksonlardan hem yüksek seç-bağla (NJ:100, MP:100, ML: 100) hem de yüksek sonsal olasılık (BI:1.0) değerleri ile ayrılarak yekpare bir grup oluşturmuştur. Elde edilen ağaç topolojileri dikkate alındığında çalışılan tüm taksonların iki ana grup altında kümelendiği görülmektedir. Teze konu olan sarı ligulalı türlerden *T. albinervis*, *T. aureus*, *T. buphthalmoides*, *T. dshimilensis*, *T. fibrosus*, *T. graminifolius* ve *T. reticulatus* ortalama seç-bağla (NJ: 66, ML:65) ve yüksek sonsal olasılık (BI: 0.85) değerleri ile aynı ana grup (Klad I) altında toplanmıştır. Ancak bu Klad'da yer alan taksonların kendi içerisinde belirgin şekilde A (*T. dshimilensis*, *T. fibrosus* ve *T. graminifolius*) ve B (*T. albinervis*, *T. aureus*, *T. buphthalmoides* ve *T. reticulatus*) olmak üzere iki alt gruba ayrıldığı görülmektedir. Geriye kalan diğer taksonlar ise yüksek seç-bağla (NJ:74, MP:89, ML:78) ve yüksek sonsal olasılık (BI: 0,95) değerleri ile konumlanmış olan ikinci bir ana grup (Klad II) altında kümelmiştir. Ancak Klad I'de kendi içerisinde yalnızca sarı ligulalı türlerden oluşan C ve hem sarı hem de mor ligulalı türleri içeren D alt kollarına ayrılmıştır. C alt kolu yüksek seç-bağla (NJ:74, MP:89, ML:78) ve yüksek sonsal olasılık (BI:0.98) değerleri ile birbirine bağlanan *T. latifolius*, *T. oligolepis* ve *T. olympicus* taksonlarından oluşmuştur. D alt kolu ise ortalama seç-bağla (NJ: 54, ML: 78) ve yüksek sonsal olasılık (BI:0.88) değerleri ile birbirine bağlanan mor ligulalı *T. coloratus*, *T. porrifolius*, *T. pterodes*, *T. pterocarpus*, *T. subacaulis* taksonları ve sarı ligulalı *T. dubius* ve *T. pratensis* taksonlarından oluşmaktadır.

3.5.2. *matK*

3.5.2.1. Dizin Özellikleri

Tez kapsamında incelenen 21 taksona ait 90 bireyin *matK* bölge uzunluğunun (Ek 6) 1521 bç olduğu, % GC içeriğinin ise taksonlar arasında 34,1 ile 34,4 arasında değiştiği bulunmuştur (Tablo 7). İncelenen tüm taksonların *matK* bölgelerinin hizalanması sonucu 1521 bç'den oluşan bir veri seti elde edilmiştir. Hizalanan bu veri setinin 12 (% 0,7)'si

parsimonik (bilgi verici), 17 (% 1)'si değişken ve 1504 (% 99)'ünün korunmuş nükleotitlerden oluştuğu tespit edilmiştir (Tablo 10). Aynı veri setine göre transisyon/transversiyon oranı 2.40 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca incelenen tüm taksonlara ait hizalanmış verilerden ikili dizin mesafeleri taksonlar arası “Benzemezlik Matrisi” oluşturularak Tablo 11’de verilmiştir. Bu matrikse göre dış grup hariç tüm incelenen taksonların % 0,0–0,06 arasında değişen farklılığa sahip oldukları görülmektedir. Tablo 11 incelendiğinde, *T. albinervis* ve *T. aureus* birbirine % 100 benzerlik gösterirken bu iki takson % 0,06 farklılık değeri ile *T. dshimilensis* ve *T. fibrosus*’a en uzak akraba takson oldukları anlaşılmaktadır. Tablo 11 incelendiğinde *T. albinervis* ve *T. aureus* birbirine % 100 benzerlik gösterirken bu iki takson % 0,06 farklılık değeri ile *T. dshimilensis* ve *T. fibrosus*’a en uzak takson oldukları benzemezlik matrisinden anlaşılmaktadır. Aynı zamanda *T. dshimilensis* ile *T. fibrosus* türlerinin birbirleriyle ve çalışmamızda iki varyete ile temsil edilen *T. buphthalmoides* ve *T. latifolius* türlerinin tür içi benzerlik oranının da % 100 olduğu tespit edilmiştir.

3.5.2.2. Filogenetik ilişkiler

matK bölgesinin NJ, MP, ML ve BI analizleri sonucu elde edilen ağaç topolojilerinin aynı olmasından dolayı tek bir ağaç altında birleştirilerek Şekil 97’de verilmiştir. Bu ağaç incelendiğinde *Tragopogon* taksonları, *Leontodon rosani* hariç dış grup taksonlardan belirgin bir şekilde ayrılmadığı görülmektedir. Bununla birlikte sadece *Tragopogon* taksonları dikkate alındığında, çalışılan taksonların temelde iki ana grup oluşturduğu görülmektedir. Sarı ligula rengine sahip olan *T. dubius*, *T. dshimilensis*, *T. fibrosus*, *T. graminifolius*, *T. pratensis* taksonları ile mor ligulaya sahip *T. subacaulis* taksonu ortalama seç-bağla (NJ:57, MP:64, ML:71) ve yüksek sonsal olasılık (BI:0.85) değerleri ile aynı grup içerisinde yer aldığı belirlenmiştir (Klad I). Ancak aynı Klad içerisinde *T. dshimilensis*, *T. fibrosus* ve *T. graminifolius* taksonları birbirlerine daha yakın konumlanarak A alt grubunu oluşturmuştur. Geriye kalan bütün taksonlar ise ortalama seç-bağla (NJ:60, MP:58, ML:62) ve sonsal olasılık (BI: 0.68) değerleri ile bir araya gelerek ikinci bir ana grubu oluşturmuştur (Klad II). Bu Klad içerisinde yer alan taksonlarda kendi aralarında üç alt kol (B,C,D) meydana getirmiştir. Bu küçük alt kollardan B *T. latifolius* taksonlarından, C *T. buphthalmoides*, *T. albinervis*, *T. aureus*, *T. reticulatus* ve *T.*

oligolepis taksonlarından ve D ise *T. coloratus*, *T. pterodes*, *T. pterocarpus* ve *T. porrifolius* subsp. *longirostris* taksonlarından meydana gelmiştir.

3.5.3. Birleştirilmiş Veri Seti (ITS + *matK*)

3.5.3.1. Dizin Özellikleri

Taksonlara ait ITS ve *matK* nükleotit dizi verileri birleştirilerek analiz edilmiştir. Birleştirilen bölgenin uzunluğu taksonlar arasında 2160-2163 bç ve % GC ise 39,5-39,9 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 7). İncelenen tüm taksonların birleştirilen bölgelerinin hizalanması sonucu 2165 bç'den oluşan bir veri seti elde edilmiştir. Hizalanan bu veri setinin 41 (% 1,8)'i parsimonik (bilgi verici), 67 (% 3)'si değişken ve 2097 (% 97)'sinin ise korunmuş nükleotitlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Aynı veri setine göre nükleotit transisyon/transversiyon oranı ise 1,74 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca incelenen tüm taksonlara ait hizalanmış verilerden ikili dizin mesafesi analizi yoluyla taksonlar arası "Benzemezlik Matriksi" oluşturularak Tablo 12'de verilmiştir. Bu matrikse göre dış grup hariç tüm incelenen taksonların % 0,0–0,13 arasında değişen farklılığa sahip oldukları görülmektedir. *T. pratensis* subsp. *orientalis* ve *T. graminifolius* % 0,13'lük mesafe ile birbirlerine en uzak taksonlar oldukları görülmektedir (Tablo 12). Bununla birlikte incelenen taksonlardan *T. fibrosus* ile *T. dshimilensis* ve *T. pterodes* ile *T. coloratus* birbirlerine % 100 benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmamızda iki varyete ile temsil edilen *T. buphthalmoides* ve *T. latifolius* türlerinin tür içi benzerlik oranlarının %100 olduğu belirlenmiştir.

3.5.3.2. Filogenetik ilişkiler

Birleştirilmiş ITS ve *matK* bölgelerinin NJ, MP, ML ve BI metotları ile analiz edilmesi sonucu elde edilen ağaç topolojilerinin aynı olmasından dolayı tek bir ağaç altında birleştirilerek Şekil 98'da verilmiştir. İncelenen *Tragopogon* taksonları, dış grup taksonlardan hem yüksek seç-bağla (NJ:100, MP:100, ML: 100) hem de yüksek sonsal olasılık (BI:1.0) değerleri ile ayrılarak yekpare bir grup oluşturmuştur. Çizilen ağaç topolojileri dikkate alındığında çalışılan tüm taksonların iki ana grup altında kümelendiği

görülmektedir. Teze konu olan sarı ligulalı türlerden *T. albinervis*, *T. aureus*, *T. buphthalmoides*, *T. dshimilensis*, *T. fibrosus*, *T. graminifolius* ve *T. reticulatus* yüksek seç-bağla (NJ:96, MP:96, ML: 76) ve yüksek sonsal olasılık (BI:1.0) değerleri ile aynı ana grup (Klad I) altında toplanmıştır. Ancak Klad I'de yer alan taksonların kendi içerisinde belirgin şekilde A (*T. dshimilensis*, *T. fibrosus* ve *T. graminifolius*) ve B (*T. albinervis*, *T. aureus*, *T. buphthalmoides* ve *T. reticulatus*) olmak üzere iki alt kola ayrıldığı görülmektedir. Geriye kalan diğer taksonlar ise yüksek seç-bağla (NJ: 84, MP:75, ML:69) ve yüksek sonsal olasılık (BI: 1.0) değerleri ile konumlanmış olan ikinci bir ana grup (Klad II) altında kümelenmiştir. Ancak Klad II'de kendi içerisinde yalnızca sarı ligulalı türlerden oluşan C ve hem sarı hem de mor ligulalı türleri içeren D alt kollarına ayrılmıştır. C alt kolu yüksek seç-bağla (NJ:76, MP:96, ML:74) ve yüksek sonsal olasılık (BI:1,0) değerleri ile birbirine bağlanan *T. latifolius*, *T. oligolepis* ve *T. olympicus* taksonlarından oluşmuştur. D alt kolu ise yüksek seç-bağla (NJ:94, MP:82, ML:90) ve yüksek sonsal olasılık (BI:1.0) değerleri ile birbirine bağlanan mor ligulalı *T. coloratus*, *T. porrifolius*, *T. pterodes*, *T. pterocarpus*, *T. subacaulis* taksonları ve sarı ligulalı *T. dubius* ve *T. pratensis* taksonlarından oluşmaktadır.

Tablo 7. Çalışılan taksonların ITS, *matK* ve birleştirilmiş dizi (ITS + *matK*) uzunlukları (bç) ve % GC içeriği

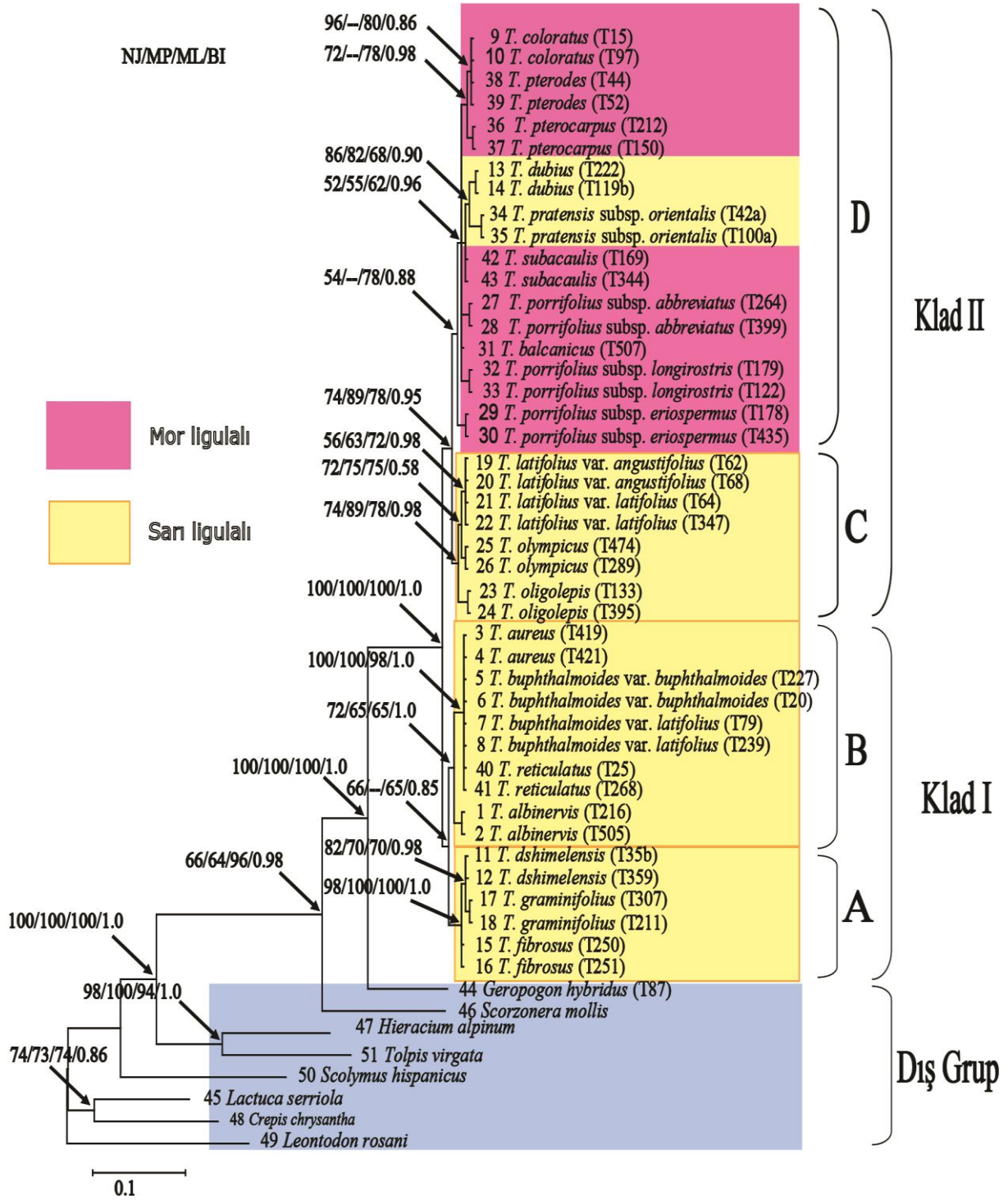
Sıra No	Taksonlar	ITS		<i>matK</i>		ITS+ <i>matK</i>	
		%GC	bç	%GC	bç	%GC	bç
1	<i>T.albinervis</i>	51,9	640	34,3	1521	39,5	2161
2	<i>T.aureus</i>	52,3	640	34,3	1521	39,7	2161
3	<i>T.buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	52,3	640	34,3	1521	39,6	2161
4	<i>T.buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	52,3	640	34,3	1521	39,6	2161
5	<i>T.coloratus</i>	52,6	639	34,3	1521	39,7	2160
6	<i>T.dshimilensis</i>	52,5	640	34,2	1521	39,6	2161
7	<i>T.dubius</i>	52,3	639	34,4	1521	39,7	2160
8	<i>T.fibrosus</i>	52,5	640	34,2	1521	39,6	2161
9	<i>T.graminifolius</i>	52,5	640	34,3	1521	39,7	2161
10	<i>T.latifolius</i> var <i>angustifolius</i>	53,1	640	34,4	1521	39,9	2161
11	<i>T.latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	53,1	640	34,4	1521	39,9	2161
12	<i>T. oligolepis</i>	52,7	640	34,3	1521	39,8	2161
13	<i>T.olympicus</i>	52,8	640	34,3	1521	39,8	2161
14	<i>T.porrifolius</i> subs. <i>abbreviatus</i>	52,8	640	34,3	1521	39,8	2161
15	<i>T.porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	52,4	639	34,4	1521	39,7	2160
16	<i>T.porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i>	52,7	640	34,4	1521	39,8	2161
17	<i>T.pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	52,2	640	34,4	1521	39,7	2161
18	<i>T. pterocarpus</i>	52,5	640	34,3	1521	39,7	2161
19	<i>T.pterodes</i>	52,7	640	34,3	1521	39,8	2161
20	<i>T. reticulatus</i>	52,3	640	34,1	1521	39,5	2161
21	<i>T.subacaulis</i>	52,6	642	34,4	1521	39,8	2163

Tablo 8. Taksonlar arasında ITS bölgesine dayalı parsimonik bilgi verici nükleotit pozisyonları

Taksonlar	ITS Nükleotit Pozisyonları																													
	12	41	58	68	73	104	114	127	133	201	202	203	206	239	243	249	255	432	465	477	488	492	494	499	573	574	586	609	627	
<i>T. albinervis</i>	A	A	A	T	T	T	A	A	C	T	C	C	T	T	A	G	A	T	T	G	C	C	A	T	T	C	T	A	C	
<i>T. aureus</i>	.	.	G	.	C	.	.	.	T	C	T	G	.
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>bupthal</i>	.	.	G	.	C	.	.	.	T	C	T	G	.
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	.	.	G	.	C	.	.	.	T	C	T	G	.
<i>T. coloratus</i>	.	.	.	C	.	C	T	.	T	C	.	T	.	C	C	C	.	C	.	.	.	.	.	C	C	T	G	.	T
<i>T. dshimilensis</i>	C	T	.	.	.	C	.	T	T	C	.	.	.	.	C	.	.	.	C	.	.	A	C	.	.	.	.	.	.
<i>T. dubius</i>	.	.	.	C	.	C	.	.	T	C	.	T	.	C	C	C	.	C	.	A	T	.	.	C	C	.	G	.	.	
<i>T. fibrosus</i>	C	T	.	.	.	C	.	T	T	C	.	.	.	.	C	.	.	.	C	.	.	A	C	.	.	.	.	.	.
<i>T. graminifolius</i>	C	A	.	.	.	C	.	T	T	C	.	.	.	.	C	.	.	.	C	.	.	A	C	.	.	.	.	.	.
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	.	.	.	C	.	C	.	G	A	C	.	.	G	C	C	C	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	G	.	.
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	.	.	.	C	.	C	.	G	A	C	.	.	G	C	C	C	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	G	.	.
<i>T. oligolepis</i>	.	.	.	C	.	C	.	G	A	C	.	T	.	G	C	C	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	G	.	.
<i>T. olympicus</i>	.	.	.	C	.	C	.	G	A	C	T	.	.	C	C	C	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	G	.	.
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	.	.	.	C	.	C	.	.	T	.	.	T	.	C	C	C	.	C	.	.	.	.	.	C	C	.	G	.	.
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	.	.	.	C	.	C	.	.	T	C	.	T	.	C	C	C	.	C	.	.	.	.	.	C	C	.	G	.	.
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i>	.	.	.	C	.	C	.	.	T	C	T	T	.	C	C	C	.	C	.	.	.	.	.	C	C	.	G	.	.
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	.	.	.	C	.	C	.	.	T	C	.	T	.	C	C	C	.	C	.	A	T	.	.	C	C	.	G	.	.	
<i>T. pterocarpus</i>	.	.	.	C	.	C	T	.	T	C	.	T	.	C	C	C	.	C	.	.	.	.	.	C	.	.	G	.	T
<i>T. pterodes</i>	.	.	.	C	.	C	T	.	T	C	.	T	.	C	C	C	.	C	.	.	.	.	.	C	C	T	G	.	T
<i>T. reticulatus</i>	.	.	G	.	C	.	.	.	T	C	.	.	.	.	.	.	T	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	.
<i>T. subacaulis</i>	.	.	.	C	.	C	.	.	T	C	.	T	.	C	C	C	.	C	.	.	T	.	.	C	C	.	G	.	.	

Tablo 9. ITS'e göre çalışılan tüm taksonlara ait "Benzemezlik Matrisi"

Takson	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1 <i>T.albinervis</i>																					
2 <i>T.aureus</i>	0,011																				
3 <i>T.buphthalmoides</i> var. <i>bupht</i>	0,011	0,000																			
4 <i>T.buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	0,011	0,000	0,000																		
5 <i>T.coloratus</i>	0,025	0,027	0,027	0,027																	
6 <i>T.dshimilensis</i>	0,018	0,019	0,019	0,019	0,027																
7 <i>T.dubius</i>	0,027	0,029	0,029	0,029	0,011	0,029															
8 <i>T.fibrosus</i>	0,016	0,018	0,018	0,018	0,026	0,002	0,027														
9 <i>T.graminifolius</i>	0,019	0,021	0,021	0,021	0,029	0,002	0,031	0,003													
10 <i>T.latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	0,019	0,022	0,022	0,022	0,014	0,021	0,016	0,019	0,022												
11 <i>T.latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	0,019	0,022	0,022	0,022	0,014	0,021	0,016	0,019	0,022	0,000											
12 <i>T. oligolepis</i>	0,022	0,026	0,026	0,026	0,016	0,024	0,017	0,022	0,026	0,008	0,008										
13 <i>T.olympicus</i>	0,019	0,022	0,022	0,022	0,014	0,021	0,016	0,019	0,022	0,003	0,003	0,008									
14 <i>T.porrifolius</i> subs. <i>abbreviatus</i>	0,022	0,027	0,027	0,027	0,009	0,027	0,011	0,026	0,029	0,014	0,014	0,016	0,014								
15 <i>T.porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	0,024	0,026	0,026	0,026	0,011	0,026	0,013	0,024	0,027	0,013	0,013	0,014	0,013	0,011							
16 <i>T.porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i>	0,026	0,027	0,027	0,027	0,009	0,027	0,011	0,026	0,029	0,014	0,014	0,016	0,011	0,009	0,011						
17 <i>T.pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	0,032	0,034	0,034	0,034	0,016	0,034	0,011	0,032	0,036	0,021	0,021	0,022	0,021	0,016	0,017	0,016					
18 <i>T. pterocarpus</i>	0,024	0,026	0,026	0,026	0,005	0,026	0,013	0,024	0,027	0,016	0,016	0,017	0,016	0,011	0,013	0,011	0,017				
19 <i>T.pterodes</i>	0,025	0,027	0,027	0,027	0,000	0,027	0,011	0,026	0,029	0,014	0,014	0,016	0,014	0,009	0,011	0,009	0,016	0,005			
20 <i>T. reticulatus</i>	0,011	0,000	0,000	0,000	0,027	0,019	0,029	0,018	0,021	0,022	0,022	0,026	0,022	0,027	0,026	0,027	0,034	0,026	0,027		
21 <i>T.subacaulis</i>	0,022	0,024	0,024	0,024	0,006	0,024	0,005	0,022	0,026	0,011	0,011	0,013	0,011	0,006	0,008	0,006	0,009	0,008	0,006	0,024	



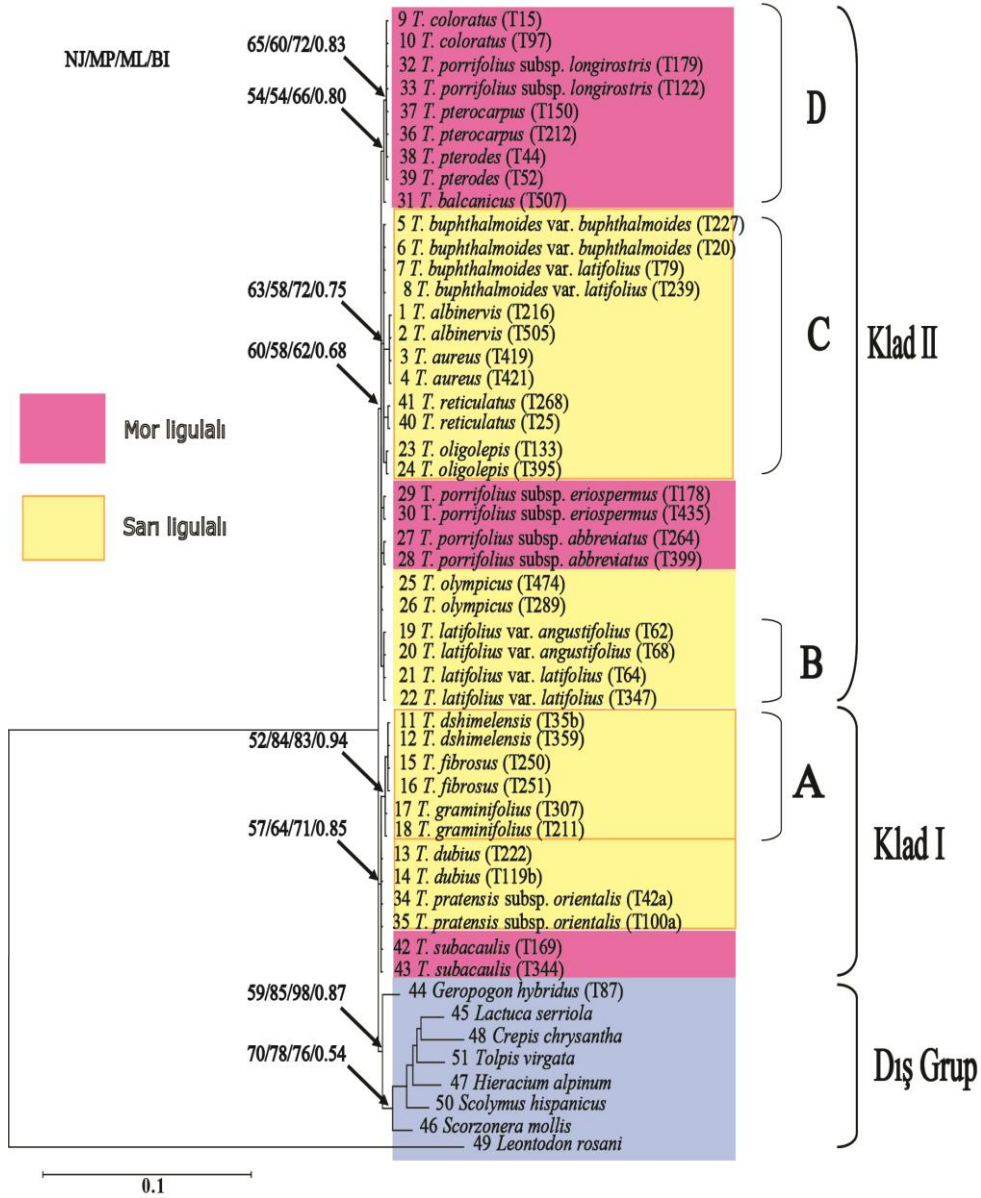
Şekil 96. ITS bölgesinin analizi sonucunda elde edilen filogenetik ağaç. 1000 tekrara dayalı seç-bağla değerleri % 50'den yüksek olanlar verilmiştir

Tablo 10. Taksonlar arasında *matK* bölgesine dayalı parsimonik bilgi verici nükleotit pozisyonları

Taksonlar	<i>matK</i> Nükleotit Pozisyonları											
	243	322	324	736	782	816	903	1104	1158	1412	1494	1513
<i>T. albinervis</i>	A	C	C	T	G	C	C	A	A	A	T	C
<i>T. aureus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	.	.	.	A	.	T	.	.	.	T	.	.
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	.	.	.	A	.	T	.	.	.	T	.	.
<i>T. coloratus</i>	G	.	.	A	.	T	T	.	G	T	.	.
<i>T. dshimilensis</i>	.	T	G	A	A	T	.	G	G	T	.	T
<i>T. dubius</i>	.	.	G	A	.	T	.	G	G	T	.	.
<i>T. fibrosus</i>	.	T	G	A	A	T	.	G	G	T	.	T
<i>T. graminifolius</i>	.	T	G	A	A	T	.	G	G	T	.	.
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	.	.	.	A	.	T	.	.	G	T	G	.
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	.	.	.	A	.	T	.	.	G	T	G	.
<i>T. oligolepis</i>	.	.	.	A	.	T	.	.	.	T	.	.
<i>T. olympicus</i>	.	.	.	A	.	T	.	.	G	T	.	.
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	.	.	.	A	.	T	.	.	G	T	.	.
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	.	.	.	A	.	T	.	.	G	T	.	.
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i>	G	.	.	A	.	T	.	.	G	T	.	.
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	.	.	G	A	.	T	.	G	G	T	.	.
<i>T. pterocarpus</i>	G	.	.	A	.	T	T	.	G	T	.	.
<i>T. pterodes</i>	G	.	.	A	.	T	T	.	G	T	.	.
<i>T. reticulatus</i>	.	.	.	A	.	T	.	.	.	T	.	.
<i>T. subacaulis</i>	.	.	G	A	.	T	.	G	G	T	.	.

Tablo 11. *matK* gen bölgesine göre çalışılan tüm taksonlara ait “Benzemezlik Matriksi”

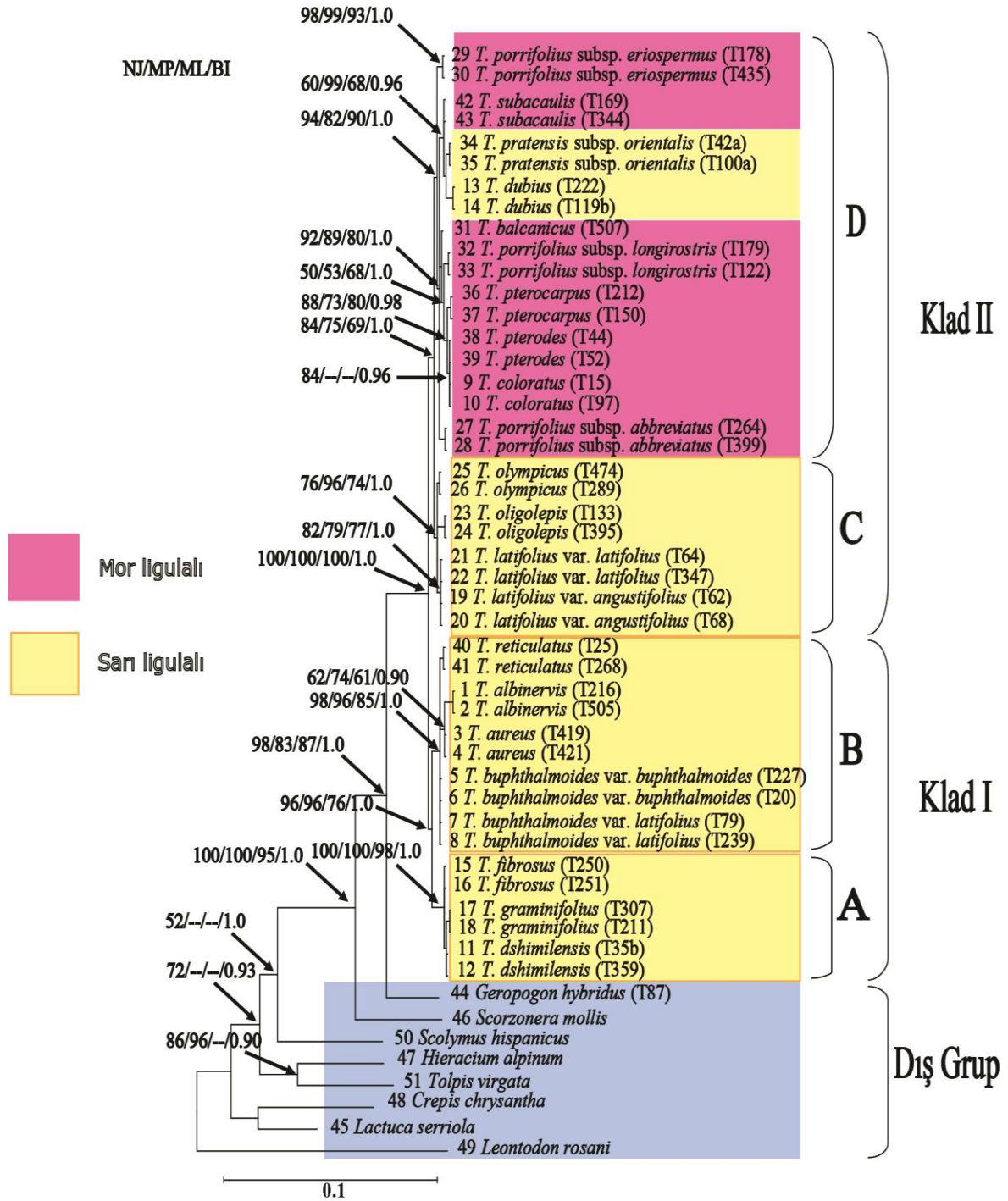
Takson	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1 <i>T.albinervis</i>																					
2 <i>T.aureus</i>	0,000																				
3 <i>T.buphthalmoides</i> var. <i>bupht</i>	0,002	0,002																			
4 <i>T.buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	0,002	0,002	0,000																		
5 <i>T.coloratus</i>	0,004	0,004	0,002	0,002																	
6 <i>T.dshimilensis</i>	0,006	0,006	0,004	0,004	0,005																
7 <i>T.dubius</i>	0,004	0,004	0,002	0,002	0,003	0,002															
8 <i>T.fibrosus</i>	0,006	0,006	0,004	0,004	0,005	0,000	0,002														
9 <i>T.graminifolius</i>	0,005	0,005	0,003	0,003	0,004	0,001	0,001	0,001													
10 <i>T.latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	0,003	0,003	0,001	0,001	0,002	0,004	0,002	0,004	0,003												
11 <i>T.latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	0,003	0,003	0,001	0,001	0,002	0,004	0,002	0,004	0,003	0,000											
12 <i>T. oligolepis</i>	0,003	0,003	0,001	0,001	0,003	0,005	0,003	0,005	0,004	0,002	0,002										
13 <i>T.olympicus</i>	0,003	0,003	0,001	0,001	0,001	0,003	0,001	0,003	0,003	0,001	0,001	0,001									
14 <i>T.porrifolius</i> subs. <i>abbreviatus</i>	0,003	0,003	0,001	0,001	0,002	0,004	0,002	0,004	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001								
15 <i>T.porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	0,003	0,003	0,001	0,001	0,002	0,004	0,002	0,004	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001							
16 <i>T.porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i>	0,003	0,003	0,001	0,001	0,001	0,004	0,002	0,004	0,003	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001						
17 <i>T.pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	0,004	0,004	0,002	0,002	0,003	0,002	0,000	0,002	0,001	0,002	0,002	0,003	0,001	0,002	0,002	0,002					
18 <i>T. pterocarpus</i>	0,004	0,004	0,002	0,002	0,000	0,005	0,003	0,005	0,004	0,002	0,002	0,003	0,001	0,002	0,002	0,001	0,003				
19 <i>T.pterodes</i>	0,004	0,004	0,002	0,002	0,000	0,005	0,003	0,005	0,004	0,002	0,002	0,003	0,001	0,002	0,002	0,001	0,003	0,000			
20 <i>T. reticulatus</i>	0,003	0,003	0,001	0,001	0,003	0,005	0,003	0,005	0,005	0,003	0,003	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	
21 <i>T.subacaulis</i>	0,004	0,004	0,002	0,002	0,003	0,002	0,000	0,002	0,001	0,002	0,002	0,003	0,001	0,002	0,002	0,002	0,000	0,003	0,003	0,003	



Şekil 97. *matK* gen bölgesinin analizi sonucunda elde edilen filogenetik ağaç. 1000 tekrara dayalı seç-bağla değerleri % 50'den yüksek olanlar verilmiştir

Tablo 12. Birleştirilmiş dizi verilerine (ITS+matK) göre çalışılan tüm taksonlara ait “Benzemezlik Matrisi”

Takson	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1 <i>T.albinervis</i>																					
2 <i>T.aureus</i>	0,003																				
3 <i>T.buphthalmoides</i> var. <i>bupht</i>	0,005	0,001																			
4 <i>T.buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	0,005	0,001	0,000																		
5 <i>T.coloratus</i>	0,010	0,011	0,009	0,009																	
6 <i>T.dshimilensis</i>	0,009	0,010	0,008	0,008	0,011																
7 <i>T.dubius</i>	0,011	0,011	0,010	0,010	0,005	0,010															
8 <i>T.fibrosus</i>	0,009	0,009	0,008	0,008	0,011	0,000	0,009														
9 <i>T.graminifolius</i>	0,009	0,010	0,008	0,008	0,011	0,001	0,010	0,001													
10 <i>T.latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	0,008	0,009	0,007	0,007	0,006	0,009	0,006	0,008	0,009												
11 <i>T.latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	0,008	0,009	0,007	0,007	0,006	0,009	0,006	0,008	0,009	0,000											
12 <i>T. oligolepis</i>	0,008	0,009	0,008	0,008	0,007	0,010	0,007	0,010	0,010	0,004	0,004										
13 <i>T.olympicus</i>	0,007	0,008	0,007	0,007	0,005	0,008	0,006	0,008	0,008	0,001	0,001	0,003									
14 <i>T.porrifolius</i> subs. <i>abbreviatus</i>	0,009	0,010	0,009	0,009	0,004	0,011	0,005	0,010	0,011	0,005	0,005	0,006	0,005								
15 <i>T.porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	0,009	0,010	0,008	0,008	0,005	0,010	0,005	0,010	0,010	0,005	0,005	0,006	0,004	0,004							
16 <i>T.porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i>	0,010	0,010	0,009	0,009	0,003	0,011	0,005	0,010	0,011	0,005	0,005	0,006	0,004	0,004	0,004						
17 <i>T.pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	0,012	0,013	0,011	0,011	0,007	0,011	0,003	0,011	0,011	0,007	0,007	0,008	0,007	0,006	0,007	0,006					
18 <i>T. pterocarpus</i>	0,010	0,010	0,009	0,009	0,001	0,011	0,006	0,010	0,011	0,006	0,006	0,007	0,006	0,005	0,005	0,004	0,007				
19 <i>T.pterodes</i>	0,010	0,011	0,009	0,009	0,000	0,011	0,005	0,011	0,011	0,006	0,006	0,007	0,005	0,004	0,005	0,003	0,007	0,001			
20 <i>T. reticulatus</i>	0,006	0,002	0,001	0,001	0,010	0,009	0,011	0,009	0,009	0,008	0,008	0,009	0,008	0,010	0,009	0,010	0,012	0,010	0,010		
21 <i>T.subacaulis</i>	0,009	0,010	0,008	0,008	0,004	0,008	0,001	0,008	0,008	0,005	0,005	0,006	0,004	0,003	0,004	0,003	0,003	0,004	0,004	0,009	



Şekil 98. Birleştirilmiş dizilerin (ITS + *matK*) analizi sonucunda elde edilen filogenetik ağaç. 1000 tekrara dayalı seç-bağla değerleri % 50'den yüksek olanlar verilmiştir

4. TARTIŞMA

Tragopogon cinsinin ülkemizdeki taksonlara ilişkin ilk kapsamlı çalışma Matthews (1975) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmaya göre *Tragopogon* cinsi 18'i kesin olmak üzere 22 tür ile Türkiye Florasında temsil edilmektedir. Daha sonraki yıllarda yapılan floristik çalışmalarda *T. oligolepis* ve *T. vaginatus* türleri ülkemiz florasına dahil edilmiştir (Davis, 1988). Benzer şekilde Yunan adalarında (Lesvos, Kyos, Rhodos, Psara) yayılış gösteren *T. sinuatus* türü ülkemiz florasına eklenmiş (Güner vd., 2000) ancak Greuter (2006-2009) tarafından yapılan çalışmalarda söz konusu bu türün ülkemizde de yayılış gösteren *T. porrifolius* subsp. *eriospermus*'un sinonimi olduğu tespit edilmiştir. *Tragopogon* cinsinin ülkemiz taksonları üzerinde yayınlanmış en son çalışmada ise Coşkunçelebi ve Gültepe (2012) herbaryum, literatür ve arazi gözlemlerine dayanarak ülkemizde 3'ü şüpheli olmak üzere toplam 25 *Tragopogon* taksonunun yayılış gösterdiğini rapor etmişlerdir (Tablo 13).

Matthews (1975) B9 Van'dan toplanan ve G-BOIS'de saklanan Nöe'nin 159! nolu örneğini *T. pratensis* olarak tanımlamıştır. Ancak daha sonra Ownbey ve Rechinger (1977) bu örneği tip örneği Süleymaniye (Irak) olan *T. vaginatus* türü altına taşımıştır. Hem Berlin herbaryumunda saklanan *T. vaginatus*'un tip örneği (10571!) hem de Nöe'nin 159! nolu örneği üzerinde tarafımızdan yapılan incelemeler Matthews (1975)'ün tespitini doğrulamaktadır. Dolayısı ile *T. vaginatus* türü ülkemizde yayılış gösteren türler listesinden çıkartılmıştır. Bununla birlikte Matthews (1975) söz konusu bu örneğin *T. pratensis*'in hangi alttürüne ait olduğunu belirlememiştir. Tez kapsamında yapılan inceleme ve gözlemler söz konusu örneğin Coşkunçelebi & Gültepe (2012) tarafından belirtildiği gibi *T. pratensis* subsp. *orientalis* olduğu tespit edilmiştir. Matthews (1975), *T. balcanicus* türünü A1 Edirne: Keşan, Bahçeköy den toplanan Bauer & Spitz 935 nolu örnek ile A1 Çanakkale: Gelibolu, Yalova Köyünden toplanan Bauer, Fitz & Spitz 2765 nolu örneklerle dayanarak ülkemizde yayılış gösterdiğini rapor etmiştir. Ancak Matthews (1975) incelediği çiçekli evredeki bu örneklerin nerede saklandığı konusunda herhangi bir bilgiye yer vermemiştir. Tarafımızdan çeşitli ulusal ve uluslararası herbaryumlarda yapılan incelemelerde ülkemiz orijinli söz konusu bu örneklerle ulaşılamamıştır. Söz konusu türün ülkemizdeki durumunu aydınlığa kavuşturmak üzere tez kapsamında yukarıda belirtilen her iki alanda ve türün yayılış gösterebileceği muhtemel alanlarda yapılan arazi çalışmalarıyla bu türe ait herhangi bir örneğe rastlanılmamıştır. Ancak yukarıda belirtilen

alanlardan çok sayıda *T. porrifolius* subsp. *longirostris* taksonuna ait örnek toplanmıştır. Toplanan bu örnekler içerisinde yer alan bazı çiçekli örneklerin yaprak özellikleri bakımından SOM (124070!, 162004!, 163278!, 165744!) herbaryumundan temin edilen *T. balcanicus* örneklerine benzer olması ve ayrıca ülkemizden toplanmış örneklerin akenli halde Matthews (1975) tarafından görülmemiş olması *T. balcanicus* türünün ülkemizden yanlış olarak kaydedilmiş olma olasılığını güçlendirmektedir. Bu durum *T. balcanicus* türünü şüpheli kayıtlar içerisinde listeleyen Coşkunçelebi ve Gültepe (2012) tarafından da rapor edilmiştir. Dolayısı ile bu tür ülkemizde yayılış gösteren tür listesinden çıkartılmıştır (Tablo 13).

Matthews (1975)'in ülkemiz orijinli herhangi bir örnek görmeden bazı eski kayıtlara dayanarak rapor ettiği türlerden biri de *T. pusillus*'tur. Tuberimsi kök yapısına sahip olan bu türe ait örneklerin A6 Amasya: Tekelüze (Gürsu) - Sunusa (Uluköy) arası, A7 Gümüşhane: Kırıklı-Köse arası ve Sarıbaba, B10 Ağrı: Ağrı Dağı olmak üzere 4 farklı alandan toplandığı belirtilmektedir (Matthews, 1975). Farklı vejetasyon dönemlerinde söz konusu alanlarda ve yakın çevresinde yapılan arazi çalışmalarında bu türe ait herhangi bir bulguya rastlanılamamıştır. Bu nedenle Coşkunçelebi ve Gültepe (2012)'de belirtildiği gibi bu türün ülkemizden varlığı çok şüpheli olan türler arasına alınmasına karar verilmiştir (Tablo 13).

Ülkemizin endemik bitkileri içerisinde listelenen *T. pichleri* türü Türkiye Florası (Matthews, 1975) kayıtlarına göre tip alanı A2 Bursa (Mudanya) olup bir Yunan adası olan Khios (Yunanistan)'dan da bilinmektedir. Ancak Matthews (1975) bu türün ülkemizdeki varlığını tip örneğini incelemeyen bir Ege adası olan Khios'dan toplanan Rech 5400 nolu örneğine dayandırmıştır. Tarafımızdan yapılan herbaryum araştırmaları sırasında Mudanya'dan toplanmış olan bir örneğe K (K000815072!)'de ulaşılmıştır. Oldukça genç bir evrede toplanan bu örnek üzerinde yapılan incelemeler ve değerlendirmeler bu örneğin bağımsız bir tür olmadığını, *T. dubius*'a ait olgunlaşmamış bir örnek olduğunu göstermiştir. Benzer bir değerlendirme Boissier (1875) tarafından Flora Orientalis adlı eserde rapor edilmiştir. Bu durum *T. pichleri* türünün *T. dubius*' un sinonimi yapılması gerektiğini göstermektedir. Bu yöndeki düzenleme bulgular bölümünde yapılarak *T. pichleri* türü ülkemizde yayılış gösteren tür listesinden çıkarılmıştır (Tablo 13).

T. brevirostris var. *lithuanicus* taksonu Litvanya'dan (Baltık Bölgesi) betimlenmiş boyu oldukça kısa, sürünücü ve yatık bir gövdeye sahiptir (Borisova, 1964). Borisova (1964)'a göre bu takson betiminin dayandırıldığı tip ve izotip örneklerinin dışında tekrar

toplanmamış çok nadir ve relik bir bitkidir. Baltık orijinli bu taksonun ülkemizdeki varlığı Karl Koch (1846) tarafından Artvin, Pertakrek (Kiskim=Alanbaşı)'den toplanan bir örneğe dayandırılmıştır (Matthews, 1975). Ancak ülkemiz orijinli söz konusu örneklerin mevcut olmaması ve ayrıca taksonun coğrafik olarak ülkemiz dışında sınırlı bir alanda yayılış göstermesi gibi nedenler bu türün ülkemizde bulunamayacağını göstermektedir. Benzer bir görüş Matthews (1975) tarafından da dile getirilmiştir. Bu nedenle bu takson ülkemizde yayılış gösteren türler listesinden çıkartılmıştır (Tablo 13).

Ülkemizde şüpheli olarak kaydedilen diğer bir tür de *T. elatior*'dur. Bu tür esas olarak Doğu Avrupa'da özellikle Bulgaristan ve Kırım arasında kalan bölgelerde yayılış göstermektedir (Richardson, 1976). Bu türün morfolojik olarak ülkemizde yaygın olarak bulunan *T. latifolius* türüne oldukça benzer olduğu Richardson (1976) tarafından belirtilmiştir. Webb (1966)'e göre ülkemiz orijinli örnek Hermann tarafından A1(E) Kırklareli: Pazarlı-Soğucak mevkiinden toplandığı belirtilmektedir. Ancak söz konusu bu örnek Matthews (1975) tarafından görülmemiş ve ayrıca nerede saklandığı bilinmemektedir. Benzer bir durum Erzurum: Karakala'dan Sapozhnikov tarafından toplanan örnek için de geçerlidir (Matthews, 1975). Söz konusu türün bulunabileceği alanlarda yapılan arazi çalışmaları ile yalnızca *T. dubius* ve *T. porrifolius* subsp. *longirostris* taksonlarına ait bireyler toplanabilmiştir. Elde edilen bu bilgiler Matthews (1975)'in tespitini desteklemektedir (Tablo 13).

Türkiye Florası'nda şüpheli olarak kaydı verilen bir diğer tür ise genel yayılış alanı Kuzey ve Orta Balkanlar olan *T. tommassinii*'dir (Matthews, 1975; Richardson, 1976). *T. tommassinii*, *T. pratensis*'e oldukça benzeyen fakat gaganın akenden 1,5-3 katı kadar daha uzun olması ile ondan belirgin şekilde ayrılan bir taksondur (Richardson, 1976). Eski kayıtlara göre A2 Bursa: İznik'ten kaydedilen ve örneği görülmeyen bu türün bulunabileceği alanlar geniş şekilde taranmasına rağmen söz konusu alandan yalnızca *T. dubius* ve *T. porrifolius* subsp. *longirostris* taksonlarına ait örnekler toplanmıştır.

Ülkemizde yayılışı şüpheli olarak gösterilen (Matthews, 1975) *T. graminifolius* türü A9 Kars: Kağızman ve B9 Van: Muradiye olmak üzere iki alandan toplanmıştır. Toplanan örneklerin teşhisi Tiflis (TI)'ten elde edilen örnekler ile karşılaştırılarak kesinleştirilmiştir (Tablo 13).

Ülkemiz endemik türlerinden biri olan *T. aureus* tip alanı olan A8 Rize: Çağrankaya'dan tanımlanmıştır. Bu endemik türümüzün betiminde tür teşhislerinde en önemli karakterlerden olan akenle ilgili eksikler dikkat çekmektedir. Bu türün ülkemizdeki

yayıışı tip kaydı ile birlikte 7 farklı noktaya dayandırılmıştır (Matthews, 1975). Tip yerinde yapılan arazi çalışmaları sonucunda *T. aureus*'un olgun akenleri toplanmıştır. Böylece türün betiminde eksik olan aken özellikleri giderilmiştir. Ancak tespit edilen aken özellikleri ile A9 Kars'tan toplanan M. Zohary & Plitm. (2462-21! ve 2463-28!)'in örnekleri ve B6 Sivas: Gürun'dan toplanan Snt. & Hend. (5725!) örneklerin aken özelliklerinin aynı olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan detaylı incelemeler söz konusu bu örneklerin *T. buphthalmoides* var. *buphthalmoides* olduğuna karar verilmiştir. Benzer şekilde A4 Ankara yakınlarından toplanan Davis (21414! ve 21423!)'e ait iki örneğin incelenmesi sonucu bu örneklerin *T. pratensis* subsp. *orientalis* olduğuna karar verilmiştir. Matthews (1975) tarafından *T. aureus* türü altında incelenen A4 Kastamonu: Ilgaz'dan toplanan Davis 25073! ve Hub.-Mor 17327! nolu örnekleri üzerinde yapılan incelemeler B (B10093737!) ve P (P00720169!) saklanan örnekler ile çok benzer morfolojik özelliklere sahip oldukları tespit edilmiştir. Yapılan detaylı incelemeler sonucu B ve P'de saklanan ülkemiz orijinli bu örneklerin Türkiye florasına eklenmesi unutulmuş *T. dshimilensis*'e ait olduğu ortaya çıkmıştır. Dolayısı ile bu çalışma kapsamında yapılan değerlendirmeler ile hem *T. dshimilensis* türünün varlığı ortaya konmuş hem de Matthews (1975) tarafından *T. aureus* adı altında toplanan ülkemiz orijinli 2 kayıttan verilen örnekler *T. dshimilensis* adı altına aktarılmıştır. Böylece Flora'da *T. aureus* olarak belirtilen 7 kayıttan yalnızca ikisinin (Balansa 509! ve D. 21190!) *T. aureus* olduğu sonucuna varılmıştır.

Matthews (1975)'e göre *T. longirostris* türü ülkemizde *T. longirostris* var. *longirostris* ve *T. longirostris* var. *abbreviatus* olmak üzere iki varyete ile temsil edilmektedir. Ancak daha sonra yapılan çalışmalar ile bu taksonlardan *T. longirostris* var. *longirostris* taksonu Greuter ve Von Raab-Straube (2007) tarafından *T. porrifolius* subsp. *longirostris*'e aktarılmıştır. Benzer şekilde *T. longirostris* var. *abbreviatus* taksonu Coşkunçelebi & Gültepe (2012) tarafından *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus*'a aktarılmıştır. Bununla birlikte ülkemiz florası yazılırken müstakil bir tür olarak ele alınan *T. porrifolius* Greuter (2003) tarafından *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* taksonu altına aktarılmıştır. Böylece *T. porrifolius* türünün ülkemizde toplam üç alttür ile temsil edildiği anlaşılmıştır.

Bununla beraber tez kapsamında yapılan arazi çalışmaları sırasında çok sayıda noktadan toplanan örneğin yapılan morfolojik, mikromorfolojik ve moleküler değerlendirilmesi söz konusu alttürlerden *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* müstakil bir tür olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir. Ancak söz konusu bu değişiklik tez sonrasına bırakılmıştır.

Ülkemizden kaydı verilmiş olan ve problemlili türlerden biri de *T. pratensis*'tir (Matthews, 1975). Türkiye Florası'nda *T. pratensis* subsp. *pratensis* ve *T. pratensis* subsp. *orientalis* olmak üzere iki alttürün var olabileceği belirtilmiş ancak örneklerin alttür düzeyinde ayırımları yapılmamıştır. Yapılan herbaryum çalışmaları sonucunda Flora'da belirtilen kayıtların çoğuna ulaşılmıştır. Bu örneklerden ISTO'da bulunan A5 Sinop: Gerze'den toplanan Tobey (T. 1050!)'in örneği, G herbaryumunda saklanan Aznavour'un A2(E) İstanbul: Uskündürköy (22 vii 1900=G00375414!) örneği ile A2(A) İstanbul: Riva (12 vi 1893!=G00375417!) örneği ve G-BOIS herbaryumunda bulunan Nöe (159!)'nin örneklerine ulaşılmıştır. Fakat Stojanov'un A1(E) Tekirdağ örneği ile Aznavour'un A2(E) İstanbul: Çiftlik (24 v 1903) örneğine ulaşılammıştır. Herbaryumlarda ulaşılan ve yapılan arazi çalışmaları sonucunda toplanan örneklerin detaylı incelemeleri sonucunda ülkemizde *T. pratensis* subsp. *orientalis*'in yayılış gösterdiği fakat *T. pratensis* subsp. *pratensis*'in ise mevcut bilgilere göre yayılış göstermediği sonucuna varılmıştır (Tablo 13).

Tez kapsamında yapılan morfolojik çalışmalar sonucu türlerin betimleri genişletilmiş ve birçok türün betiminde yer alan bazı eksiklikler (örneğin *T. subacaulis* çiçek rengi ve *T. aureus* olgun aken özellikleri vb) giderilmiştir. Ayrıca ülkemizde yayılış gösteren tüm taksonların aken özellikleri makroskopik olarak çizilerek betime eklenmiştir.

Morfolojik incelemeler sonucu ülkemizde varlığı kesinleştirilen 21 *Tragopogon* taksonunun toplanan tüm örnekleri incelenerek tespit edilen 44 morfolojik karakterden 36'sının (Tablo 2) türleri ayırmada daha fazla etkili olduğu yapılan ön analiz ile ortaya konmuştur. Söz konusu bu 36 morfolojik karaktere göre yapılan ileri fenetik analizler (UPGMA) sonucu elde edilen dendogram (Şekil 100) verilmiştir. Çizilen dendogram ile kullanılan karakterler arasındaki uyumu gösteren kofenetik korelasyon katsayısı da ayrıca hesaplanmıştır. Bu değer 1'e ne kadar yakın ise kullanılan morfolojik veri ile çizilen dendogram arasındaki ilişki o kadar yüksektir (Podani, 1993, Sneath and Sokal, 1973). Bu çalışmada çizilen dendogramın (Şekil 100) kofenetik korelasyon katsayısı 0,83 olarak hesaplanmıştır. Bu durum dendogram ile veriler arasındaki uyumun çok iyi olduğunu göstermektedir.

Tez kapsamında incelenen 21 taksona ait ham veriler dizilim analizlerinden PCA ile de değerlendirilmiştir. Ancak incelenen türlerin yalnızca kümeleme analizine tabi tutmak her zaman taksonlar arası ilişkiyi tam olarak ortaya koymakta yeterli olmaz.

Tablo 13. Tez kapsamında ele alınan *Tragopogon* taksonlarının ülkemizdeki son durumu

No	Takson	Matthews (1975), Davis (1988), Güner (2000)	Coşkunçelebi ve Gültepe (2012)	Tez Kapsamında
1	<i>T. albinervis</i>	Var	Var	Var
2	<i>T. aureus</i>	Var	Var	Var
3	<i>T. balcanicus</i>	Var	Şüpheli	Yok
4	<i>T. brevirostris</i> var. <i>lithanicus</i>	Şüpheli	Yok	Yok
5	<i>T. bupthalmoides</i> var. <i>bupthalmoides</i>	Var	Var	Var
6	<i>T. bupthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	Var	Var	Var
7	<i>T. coloratus</i>	Var	Var	Var
8	<i>T. dshimilensis</i>	Yok	Var	Var
9	<i>T. dubius</i>	Var	Var	Var
10	<i>T. elatior</i>	Şüpheli	Yok	Yok
11	<i>T. fibrosus</i>	Var	Var	Var
12	<i>T. graminifolius</i>	Şüpheli	Var	Var
13	<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	Var	Var	Var
14	<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	Var	Var	Var
15	<i>T. oligolepis</i>	Var	Var	Var
16	<i>T. olympicus</i>	Var	Var	Var
17	<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	Var	Var	Var
18	<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	Var	Var	Var
19	<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i>	Var	Var	Var
20	<i>T. pichleri</i>	Var	Var	Yok
21	<i>T. pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	Var	Yok	Yok
22	<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	Var	Var	Var
23	<i>T. pterocarpus</i>	Var	Var	Var
24	<i>T. pterodes</i>	Var	Var	Var
25	<i>T. pusillus</i>	Var	Şüpheli	Şüpheli
26	<i>T. tommassinii</i>	Şüpheli	Yok	Yok
27	<i>T. reticulatus</i>	Var	Var	Var
28	<i>T. subacaulis</i>	Var	Var	Var
29	<i>T. vaginatus</i>	Var	Şüpheli	Yok

Böyle durumlarda incelenen türlerdeki varyasyonu en iyi açıklayan karakterleri ve türler arası ilişkileri ortaya çıkarmak için dizilim analizi olan ve yaygın olarak kullanılan PCA'dan yararlanılmıştır. Tablo 2'deki ham veriler üzerinde yapılan PCA analizi ile türlerdeki varyasyonu açıklamadan sorumlu olan yeni bileşenler hesaplanmıştır. Hesaplanan bu yeni bileşenlerin % Eigen değerleri Tablo 14 de verilmiştir. Tablo 14 incelendiğinde varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan ilk üç bileşen ve aldığı değerler şöyledir. PC-1 varyasyonun % 38,35'ini, PC-2 % 17,63'ünü, PC-3 % 8,38'ini ve böylece bu üç bileşen toplam varyasyonun % 64,37'sini açıkladığı görülmektedir. Sonuçların anlamlı olabilmesi için PCA ile belirlenen ilk birkaç bileşenin incelenen türlerdeki varyasyonun tamamına yakın bir kısmını açıklaması gerekir (Podani, 1993). Bu da PCA ile hesaplanan kovaryas matrisi ile ham veriler arasındaki ilişkinin yüksek olmasına bağlıdır. Yukarıda verilen bu ilk üç bileşenin açıkladıkları varyasyon yüzdesi beklenen değer altındadır. Bu durum kullanılan karakterlerin yeterince kararlı olmamasına ve/veya cinsi çok iyi karakterize eden yeterince karakter kullanılmamış olmasından kaynaklanabilir.

Analizde ayrıca yeni hesaplanan ilk üç bileşen üzerinde katkısı en yüksek olan karakterlerin Eigen değerleri elde edilmiş ve Tablo 15'de verilmiştir. Buna göre PC-1 üzerinde katkısı en yüksek olan ilk beş karakter sırasıyla meyveli kapitulum altındaki pedunkul çapı (X_{14}), meyveli kapitulumun boyu (X_{19}), meyveli durumda fillari boyu (X_{26}), meyveli kapituluma ait fillari eni (X_{24}) ve gaga boyu (X_{37})'dur. PC-2 üzerinde katkısı en yüksek olan ilk beş karakter ise sırasıyla fillari durumu (X_{27}), ligula rengi (X_{33}), bitki durumu (X_2), pedunkulun şişkinlik durumu (X_{17}) ve gaganın akene göre durumu (X_{39})'dur. PC-3 üzerinde katkısı en yüksek olan ilk beş karakter ise sırasıyla aken çapı (X_{36}), gaga çapı (X_{41}), pedunkulun şişkinlik durumu (X_{17}), aken boyu (X_{38}) ve bitki boyu (X_1)'dur.

Analizde ayrıca yeni hesaplanan ilk üç bileşen üzerinde katkısı en yüksek olan karakterlerin Eigen değerleri elde edilmiş ve Tablo 15'de verilmiştir. Buna göre PC-1 üzerinde katkısı en yüksek olan ilk beş karakter sırasıyla meyveli kapitulum altındaki pedunkul çapı (X_{14}), meyveli kapitulumun boyu (X_{19}), meyveli durumda fillari boyu (X_{26}), meyveli kapituluma ait fillari eni (X_{24}) ve gaga boyu (X_{37})'dur. PC-2 üzerinde katkısı en yüksek olan ilk beş karakter ise sırasıyla fillari durumu (X_{27}), ligula rengi (X_{33}), bitki durumu (X_2), pedunkulun şişkinlik durumu (X_{17}) ve gaganın akene göre durumu (X_{39})'dur. PC-3 üzerinde katkısı en yüksek olan ilk beş karakter ise sırasıyla aken çapı (X_{36}), gaga çapı (X_{41}), pedunkulun şişkinlik durumu (X_{17}), aken boyu (X_{38}) ve bitki boyu (X_1)'dur.

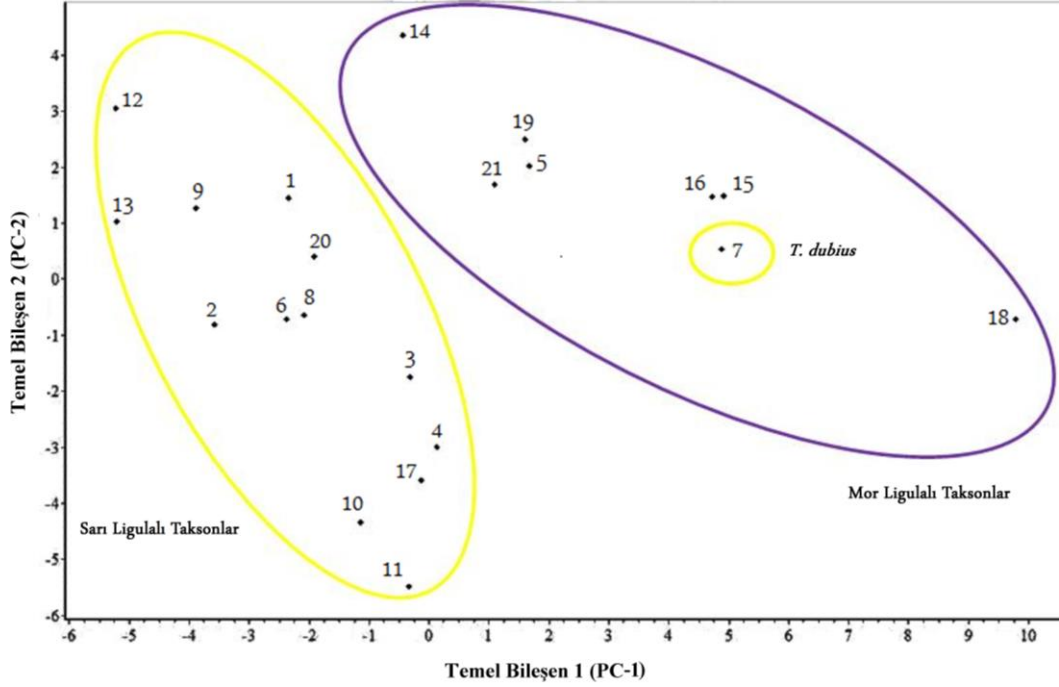
Tablo 14. Morfolojik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen değerleri

Bileşenler (PC)	Eigen (%)	Toplam Eigen
PC1	38,35	38,35
PC2	17,63	55,99
PC3	8,38	64,37
PC4	7,75	72,11
PC5	5,99	78,10
PC6	5,61	83,71
PC7	2,75	86,45
PC8	2,69	89,14
PC9	2,15	91,29
PC10	1,74	93,03
PC11	1,67	94,70
PC12	1,29	96,00
PC13	1,10	97,10
PC14	0,87	97,97
PC15	0,65	98,62
PC16	0,48	99,10
PC17	0,34	99,44
PC18	0,30	99,75
PC19	0,17	99,92
PC20	0,08	100,00

Tablo 15. Morfolojik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri. (Karakterlerle ilgili açıklamalar Tablo 2’de verilmiştir)

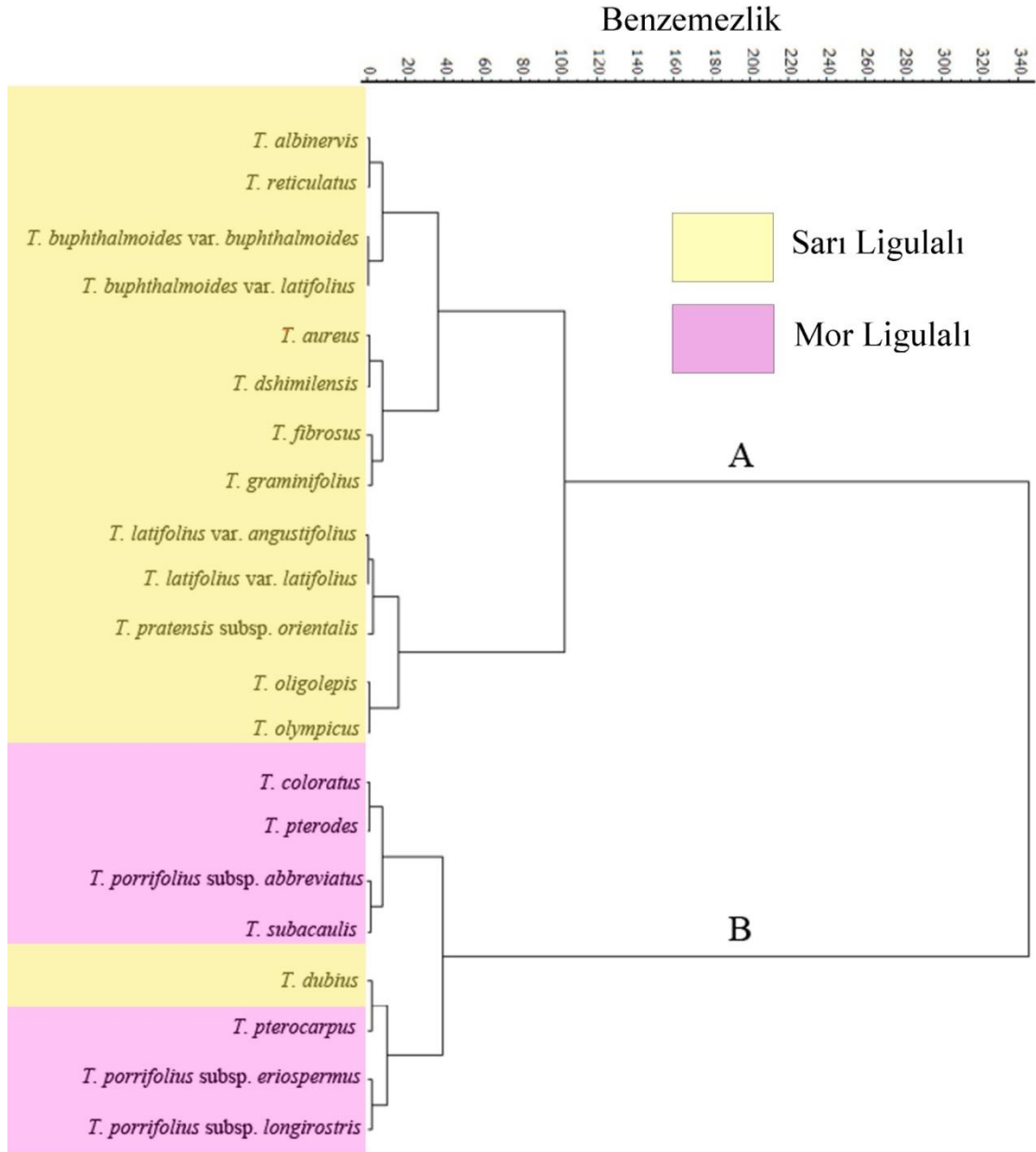
Karakterler	PC 1	PC 2	PC 3
X ₁	0,087	- 0,108	0,173
X ₂	0,204	0,188	0,120
X ₃	- 0,380	- 0,188	0,142
X ₄	0,126	0,015	-0,189
X ₆	-0,006	- 0,328	0,157
X ₇	0,137	- 0,040	- 0,162
X ₉	- 0,046	- 0,183	0,096
X ₁₀	0,023	- 0,317	0,166
X ₁₁	0,206	- 0,116	- 0,093
X ₁₃	0,237	- 0,108	- 0,082
X ₁₄	0,251	- 0,003	0,094
X ₁₅	0,183	- 0,209	- 0,164
X ₁₇	0,150	0,180	0,242
X ₁₈	0,206	-0,144	- 0,011
X ₁₉	0,249	0,034	0,168
X ₂₀	0,005	- 0,372	-0,036
X ₂₁	0,181	- 0,232	- 0,027
X ₂₂	0,213	- 0,130	- 0,205
X ₂₄	0,243	0,058	-0,136
X ₂₅	0,234	- 0,157	0,031
X ₂₆	0,249	0,086	0,091
X ₂₇	0,158	0,213	0,058
X ₂₉	-0,084	- 0,327	0,008
X ₃₁	0,063	- 0,238	- 0,012
X ₃₃	0,176	0,208	0,098
X ₃₄	0,105	0,047	-0,263
X ₃₅	0,028	0,014	- 0,169
X ₃₆	0,096	- 0,065	0,407
X ₃₇	0,243	0,078	0,060
X ₃₈	0,233	0,050	0,204
X ₃₉	0,167	0,131	-0,071
X ₄₀	0,131	0,000	- 0,364
X ₄₁	- 0,147	0,049	0,322
X ₄₂	0,104	0,106	- 0,127
X ₄₃	0,238	-0,065	0,120
X ₄₄	0,015	0,067	- 0,095

PCA analizi sonucu elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerindeki taksonların konumları Şekil 99'da verilmiştir. Bu grafik incelendiğinde UPGMA sonucu elde edilen grub ayırımı ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 99. Morfolojik verilere dayalı olarak yapılan PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerinde incelenen taksonların dağılımları (Herbir taksonu temsil eden rakamlar Tablo 7'deki sıra numarasına göre verilmiştir)

UPGMA analizi sonucu elde edilen ve türler arası benzemezlik ilişkilerinin gösterildiği ağaç yapısı (Şekil 100) incelendiğinde çalışılan tüm *Tragopogon* taksonlarının iki ana kol (A ve B) altında toplandıkları görülmektedir. A kolunu sarı dilsli çiçekli taksonların, B kolunu ise mor dilsli çiçekli taksonlarla birlikte sarı dilsli çiçekli *T. dubius* taksonunun oluşturduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar genel olarak Boissier (1875)'in sarı dilsli çiçekli ve mor dilsli çiçekli gruplamasına uymasına rağmen, De Candolle (1838)'ün yaptığı kapitulum altında belirgin şişkin pedunkullu ve şişkin olmayan pedunkullu ayırımı ile daha çok örtüşmektedir.



Şekil 100. UPGMA analizine göre türler arası morfolojik ilişkileri gösteren dendrogram (r_{cs} : 0,83)

Fillari boyu ile dilsî çiçekler arasındaki uzunluk ilişkisi ve pedunkulun şişkin olup olmaması gibi karakterler birçok ülke florasında (Borisova, 1964; Richardson, 1976; Rechinger, 1977) *Tragopogon* cinsinde anahtar karakter olarak kullanılmaktadır. Yapılan kümeleme analizinde A grubunu oluşturan taksonların fillarinin liguladan kısa ve kapitulum altındaki pedunkulun kısmen şişkin veya şişkin olmayan sarı ligulalı *T. albinervis*, *T. reticulatus*, *T. bupthalmoides*, *T. aureus*, *T. dshimilensis*, *T. fibrosus* ve *T. graminifolius* olduğu görülmektedir. Ayrıca bu grupta yer alan taksonların % 13

benzemezlik düzeyiyle bir araya gelmiş olmalarını destekleyen ortak karakterlerden biri de gaganın akenden kısa olmaları gösterilebilir. Bu karakter hem ülke florasında (Matthews, 1975) hem de yakın zamanda yayınlanan yeni türlerde (Blanca ve Diaz De La Guardia, 2004; Suarez-Santiago vd., 2011) kullanılan önemli karakterler içinde yer aldığı görülmektedir. Sect. *Profundusulcati* ve Sect. *Sosnovskya* kapitulum altındaki pedunkulun az çok şişkin olması, gaganın akenden kısa, fillari sayısının 10-12 ve ligullardan kısa olması gibi özellikler ile karakterize edilmektedir (Borisova, 1964; Rechinger, 1977). Kümeleme analizine göre "A" grubunda yer alan taksonlardan *T. albinervis*, *T. reticulatus* ve *T. buphthalmoides*'in % 3 lük benzemezlik (% 97 benzerlik) oranıyla birbirlerine daha yakın bağlanmış oldukları görülmektedir. Zira bu taksonlardan *T. reticulatus* türü Borisova (1964) ve Rechinger (1977) tarafından *Sosnovskya* seksiyonu altında, *T. buphthalmoides* taksonu ise Borisova (1964) tarafından *Profundusulcati* seksiyonunda yer alan *Subobconico-pedunculati* serisi içerisinde incelenmiştir. Bu durum kümeleme analizi sonuçlarının seksiyon düzeyindeki bu ayrımı desteklediğini göstermektedir. Aynı grup altında kümelenen ancak şu ana kadar herhangi bir seksiyon altına yerleştirilmeyen ülkemiz endemiği *T. albinervis*'in *Profundusulcati* seksiyonu içerisinde incelenebileceği kümeleme analizi sonuçlarından anlaşılmaktadır. Türler arası ilişkileri göstermede kullanılan karakterlerin etkinliklerini tespit etmek üzere yapılan PCA analizine göre meyveli kapitulum altındaki pedunkul çapının (X_{14}) kısmen şişkin veya şişkin olmamasının (az çok şişkin) oldukça önemli olduğu görülmektedir (Tablo 15). Diğer taraftan *T. albinervis* ve *T. reticulatus* taksonları gövde tabanında ipliksi yaprakların varlığı ve linear gövde yapraklarına sahip olması ile *T. buphthalmoides* türünden kolaylıkla ayrılırken, yapraklarındaki geniş beyaz orta damarın varlığı ise *T. albinervis*'i *T. reticulatus*'tan ayırmaktadır (Şekil 100).

Kümeleme analizine göre A grubunda % 3 benzemezlik düzeyi ile bir araya gelen taksonları (*T. aureus*, *T. dshimilensis*, *T. fibrosus* ve *T. graminifolius*) yakın kümede yer alan taksonlardan (*T. albinervis*, *T. reticulatus*, *T. buphthalmoides*) ayıran en etkili morfolojik özelliklerin akenlerin kanatsız ve gaga boylarının daha kısa olması gösterilebilir. Ülkemiz endemik taksonlarından olan *T. aureus*, *T. dshimilensis* ve *T. fibrosus* önceden hiçbir seksiyon altında değerlendirilmemiştir. Ancak *T. graminifolius* türü Borisova (1964) ve Rechinger (1977) tarafından *Breviostres* seksiyonu içerisinde incelenmiştir. Tabanlarında ipliksi (lifsi) yaprakların bulunması, kapitulumun orta veya küçük büyüklükte, fillarilerin ligullardan kısa, gaganın belirsiz veya akenden kısa olması

Breviostres seksiyonunda yer alan türlerin sahip olduğu ortak özelliklerdir (Borisova, 1964). *T. aureus*, *T. dshimilensis* ve *T. fibrosus* türlerinin sahip olduğu ortak özellikler (kısa gaga boyu, tabanda ipliksi yaprakların varlığı, ortalama veya küçük kapitulum boyu) *T. graminifolius* ve diğer *Breviostres* üyeleri ile örtüşmektedir. Bundan dolayı ülkemiz endemiklerinden olan bu türler *Breviostres* seksiyonu altında değerlendirilebilirler. Ayrıca *T. graminifolius*'un çalışılan taksonlar arasında en küçük kapitulum ve aken boyuna sahip olması bu türün bu grupta yer alan taksonlar ve çalışmaya konu olan diğer *Tragopogon* taksonlarından kolaylıkla ayrılmasına olanak sağlamaktadır. Dendogramda *T. graminifolius* ile *T. fibrosus* birbirlerine oldukça yakın bağlanmıştır. Ancak yaprak şekli, yaprak boyu ve gaganın oluklu veya düz olmasıyla bu iki tür birbirinden farklılık göstermektedir. Diğer taraftan bu grup içerisinde *T. aureus* türü pulsuz akenlere sahip olması ile aynı grup içerisinde yer alan taksonlardan kolaylıkla ayrılmaktadır. Morfolojik verilerin analizine dayalı olarak oluşturulan dendrogramda *T. aureus* ve *T. dshimilensis* türlerinin birbirlerine oldukça benzer olduğu belirlenmiştir. Ancak *T. dshimilensis* akeninin pullu, gagasının şişkin olması ile akeni pulsuz ve gagası şişkin olmayan *T. aureus*'tan ayırt edilebilmektedir.

A kolu içerisinde bulunan diğer sarı ligulalı *T. latifolius*, *T. pratensis*, *T. olympicus* ve *T. oligolepis* türleri morfolojik olarak % 5 farklılık (% 95 benzerlik) oranı ile bir araya gelmişlerdir. *T. latifolius* taksonu Borisova (1964) ve Kuthatheladze (1957) tarafından *Profundisulcati* seksiyonu içerisinde yer alan *Latifolii* serisi içerisinde incelenmiştir. Bu seksiyonda yer alan taksonların en belirgin ortak özellikleri gaganın kısa, akenin beş veya daha fazla sıra sayıda pul içermesi ve derin oluklara sahip olmalarıdır (Borisova, 1964). Aynı araştırmacılara göre *T. bupthalmoides*'te *T. latifolius* gibi aynı seksiyonda yer almış fakat farklı seri (*Subobconico-pedunculati*) içerisinde incelenmiştir. *T. bupthalmoides*'in içinde yer aldığı *Subobconico-pedunculati* serisinde akenlerin belirgin şekilde derin oluklu ve kanatlı olması en belirleyici özellik olarak tespit edilmiştir (Kuthatheladze, 1957; Borisova, 1964). Kümeleme analizi sonucu elde edilen dendrogram (Şekil 100) *T. latifolius* ve *T. bupthalmoides* taksonları için Kuthatheladze (1957) ve Borisova (1964) tarafından önerilen seri düzeyindeki ayırımıyla uygunluk göstermektedir. Bu iki takson akenlerin kanatlı ve gaganın oluklu olup olmaması gibi morfolojik özellikler ile tipik olarak birbirinden ayrılmaktadır.

Ülkemiz *Tragopogon* taksonlarından *T. pratensis* Borisova (1964) ve Rechinger (1977) tarafından *Tragopogon* seksiyonu altında incelenmiştir. Bu seksiyon içerisinde yer

alan taksonlar kapitulum altında şişkinleşmemiş ya da olgunlukta çok az şişkinleşmiş bir pedunkul ve aken gagasının düz ve gaganın akene eşit veya daha kısa olması ile karakterize olmaktadır. PCA analizine göre bitki boyunun (X_1) taksonlar arasındaki varyasyonu açıklayan önemli karakterler arasında olduğu belirlenmiştir. Dendrogramda ise kısa boylu bitkiler olan *T. olympicus* ve *T. oligolepis* birbirleriyle uzun boylu bitkiler olarak gruplandırabileceğimiz *T. latifolius* ve *T. pratensis* taksonlarında birbirleriyle oldukça yakın bağlanarak A kolunda yer almışlardır (Şekil 100). *T. latifolius* ve *T. pratensis* taksonlarının dendrogramda daha yakın yer almalarında bitki boyu (X_1)'nun yanı sıra, meyveli kapitulum altındaki pedunkul çapı (X_{14}) ve meyveli kapitulum boyu (X_{19}) gibi özellikler bakımından da bu iki takson arasında yüksek oranda benzerlikler tespit edilmiştir (Ek 2). Bu taksonlar arasında gözlenen yüksek benzerliklere rağmen *T. pratensis* gaga boyunun daha uzun ve pulsuz olması ile diğer üç taksondan rahatlıkla ayrılmaktadır. Bu grupta yer alan *T. olympicus* türünün Türkiye Florası'na göre (Matthews, 1975) *T. subacaulis*'e oldukça benzer olduğu belirtilmektedir. Ancak yapılan değerlendirmede bu iki takson arasında kurulan benzerliğin bitki boyu, *T. oligolepis* türünün henüz keşfedilmemiş olması ve *T. subacaulis*'in ligula renginin bilinmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kümeleme analizi sonucu elde edilen dendrogramda ise *T. subacaulis*'in sarı ligulalı *T. olympicus* taksonunun yer aldığı gruptan ziyade mor ligulalı taksonlar ile aynı kümede yer aldığı görülmektedir. Ayrıca Hartvig ve Strid (1987)'e göre *T. olympicus*'un morfolojik bakımdan *T. subacaulis*'ten daha çok *T. oligolepis*'e benzer olduğu rapor edilmiştir. Morfolojik veriler ışığında oluşturulan dendrogramla da bu benzerlik desteklenmektedir (Şekil 100). Ancak tez kapsamında yapılan detay morfolojik çalışmalarda *T. oligolepis*'in taban yapraklarının linear olması bu türü *T. olympicus*'tan farklı kılmaktadır. Ayrıca *T. subacaulis*'in belirgin uzun gagalı akene sahip olması bu türü *T. oligolepis* ve *T. olympicus* türlerinden tamamen ayırmaktadır.

Morfolojik veriler ışığında çizilen dendrogramda ikinci ana kolu (Şekil 100-B) tüm mor ligulalı taksonlar ile sarı ligulalı taksonlardan olan *T. dubius* oluşturmaktadır. Bu grupta yer alan taksonların diğer ortak morfolojik özellikleri arasında fillarinin belirgin şekilde liguladan uzun olması, kapitulum altındaki pedunkulun belirgin şekilde şişkinleşmiş olması ve büyük boy kapituluma sahip olmaları sayılabilir. Şekil 100'deki dendrogram incelendiğinde "B" ana kolunun kendi içerisinde belirgin şekilde daha küçük alt kollara ayrıldığı görülmektedir. Bu alt kollardan birincisinde *T. coloratus*, *T. pterodes*, *T. subacaulis* ve *T. porrifolius* subsps. *abbreviatus* taksonları % 2 farklılık (% 98'lik

benzerlik) düzeyi ile bir araya gelmişlerdir. Bu alt grupta yer alan taksonlardan *T. coloratus* bazı araştırmacılar tarafından (Borisova, 1964; Rechinger, 1977; Tzevelev, 1985) *Chromopappus* seksiyonu içerisinde incelenirken, Kuthatheladze (1957) tarafından da *Majores* seksiyonu içerisinde incelenmiştir. Ancak *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus*, *T. pterodes* ve *T. subacaulis* şimdiye kadar herhangi bir seksiyonel değerlendirmeye tabi tutulmamıştır. Fakat bu taksonlar orta büyüklükte kapitulumu sahip ve pedunkulun şişkin olması ile hem *Majores* hem de *Chromopappus* seksiyonu özelliğini taşımalarına rağmen pappuslarının mor olmaması bu üç taksonu *Chromopappus* seksiyonu üyelerinden ayırmaktadır. Diğer taraftan *T. subacaulis*'in uzun gagaya sahip olması, *T. porrifolius*'un da yer aldığı *Hebecarpus* seksiyonu üyelerine de benzediğini göstermektedir. Fakat *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* kapitulumunun orta büyüklükte ve gagasının kısa olması bu taksonun *Hebecarpus* seksiyonu üyelerinden farklı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu grup içerisinde yer alan *T. coloratus*, *T. pterodes*, ve *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* taksonları iki yıllık olup gagalarının akene eşit veya ondan kısa olması ile karakterize olurken aynı grup içinde yer alan *T. subacaulis* çok yıllık olup gagası akeninden uzundur. Ancak Şekil 100'de görüleceği üzere *T. subacaulis* taksonu *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* taksonu ile oldukça yakın bağlanmıştır. Bu iki takson arasındaki yüksek benzerlik aken (X_{40}) ve gaga çapı (X_{41})'dan kaynaklandığı PCA analizi sonucu elde edilen sonuçlarla (Tablo 15) da desteklenmiştir. Ancak incelenen taksonlardan *T. subacaulis*'in dallanmamış, skeyp şeklinde oldukça kısa bir bitki olması ve gagasının uzun olması ile *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* türünden kolaylıkla ayrılmaktadır. Dolayısı ile elde edilen bu analiz sonuçları *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* taksonunun müstakil bir tür olarak ele alınması gerektiğini fikrini desteklemektedir. Bunun yanı sıra akenlerinin kanatlı olması ve gaga boyunun akenden kısa olması ile *T. coloratus* ve *T. pterodes* birbiriyle benzerlik gösterip yakın bağlanmışken, mor pappusa sahip olması *T. coloratus*'u *T. pterodes*'ten ayırmaktadır.

Mor ligulalı taksonların oluşturduğu küme içerisinde yer alan tek sarı ligulalı takson olan *T. dubius* kendisi gibi gagaları akeninden daha uzun ve meyveli kapitulum altındaki pedunkulu belirgin şekilde şişkin olan *T. porrifolius* subsp. *eriospermus*, *T. porrifolius* subsp. *longirostris* ve *T. pterocarpus* taksonları ile birlikte bir küme oluşturmuştur. Sarı ligulalı *T. dubius*'un mor ligulalı taksonlar ile birlikte yer alması taksonların birbirinden ayrılmasında etkili olan karakterlerden X_{14} (meyveli kapitulum altındaki pedunkul çapı) X_{19} (meyveli kapitulumun boyu), X_{26} (meyveli durumda fillari boyu) X_{24} (meyveli

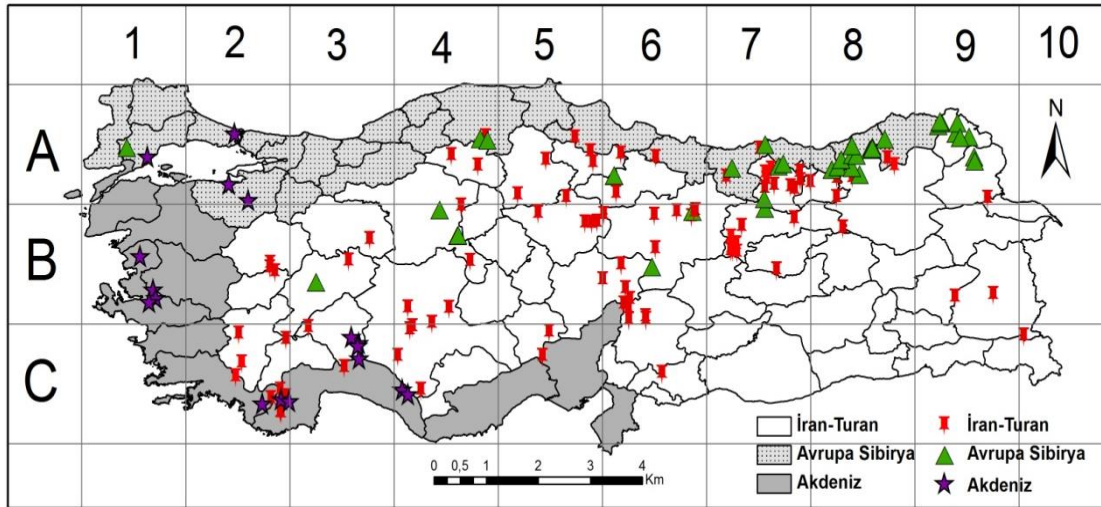
kapituluma ait fillari eni) ve X₃₇ (gaga boyu)'nin X₃₃ (Ligula rengi)'den daha etkili olmasından kaynaklanmaktadır (Tablo 15). Aynı zamanda taksonların birbirinden ayrılmasında etkili olan bu karakterler *Majores* (*T. dubius*, *T. coloratus*, *T. porrifolius*), *Chromopappus* (*T. pterocarpus*, *T. coloratus*) ve *Hebecarpus* (*T. porrifolius*) seksiyonlarının da ortak özellikler arasında yer almaktadır. Bununla birlikte *Majores* seksiyonu içerisinde incelenen *T. dubius* (Kuthathelatze, 1957; Borisova, 1964; Rechinger, 1977) *Chromopappus* seksiyonu içerisinde yer alan mor ligulalı *T. pterocarpus* (Tzevelev, 1985; Rechinger, 1977) taksonu ile çok yakın bağlanmıştır (Şekil 100). Bu iki takson PCA analizi ile önemli olduğu belirlenen fillarının liguladan belirgin şekilde uzun olması (X₂₇), kapitulum altındaki pedukulun belirgin şekilde şişkin olması (X₁₃, X₁₄) ve en büyük meyveli kapitulum boyuna (X₁₉) sahip olmaları gibi karakterler bakımından hem birbirlerine daha yakın hem de diğer bütün taksonlardan farklı olduklarını göstermektedir (Ek 2).

Diğer taraftan, Şekil 100'de görüleceği gibi yapılan çalışmalarda (Greuter, 2003; Greuter ve Von Raab-Straube, 2007) *T. porrifolius* türü altında toplanan *T. porrifolius* subsp. *longirostris* ve *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* birbirine çok yüksek bir benzerlik oranıyla bağlanmıştır. Bu alt türlerden *T. porrifolius* subsp. *longirostris* taksonu *Krascheninnikovia* seksiyonu altında incelenirken (Borisova, 1964; Rechinger, 1977) *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* taksonu Borisova (1964) tarafından *Hebecarpus*, Rechinger (1977) tarafından ise *Majores* seksiyonu altında incelenmiştir. Dolayısı ile morfolojik analizler tür ve seksiyon düzeyindeki ayırımı desteklememektedir. *T. porrifolius* taksonu altında incelenen diğer ülkemiz taksonlarından biri de *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus*'dur. Bu takson, türün diğer alttürlerinden ayrılarak ülkemiz endemiklerinden biri olan *T. subacaulis* ile ayrı bir grup oluşturmuştur. Bu ayırım, takson üzerinde yapılan bazı morfolojik gözlemlerle de (gaga boyu, kapitulum boyu) desteklenmektedir. *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* ve *T. porrifolius* subsp. *longirostris*'in çalışılan *Tragopogon* taksonlarının morfolojik olarak birbirlerinden ayrılmasında etkili olan X₁₄ (Meyveli kapitulum altındaki pedunkul kısmının çapı), X₁₉ (Meyveli kapitulumun boyu), X₂₆ (Meyveli durumda kapitulum fillari boyu), X₃₆ (Aken boyu), X₄₁ (Gaga çapı) karakterleri bakımından benzer özelliklere sahiptirler. Ancak bu özellikler bakımından *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* taksonu diğer alttürlerden farklılıklar göstermektedir. *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* ve *T. porrifolius* subsp. *longirostris* oldukça benzer iki

takson olmasına rağmen gaganın oluklu ve annulusun şişkin olması ile *T. porrifolius* subsp. *longirostris*, *T. porrifolius* subsp. *eriospermus*'tan ayrılmaktadır.

B kolu altında kümelenen taksonların farklı araştırmacılar tarafından farklı seksiyonlar (*Majores*, *Chromopappus*, *Hebecarpus*, *Krascheninnikovia*) altında incelenmelerine rağmen, kapitulum altındaki pedunkulun şişkinliği, ligulların fillariden kısa olması ve genellikle orta ve büyük kapituluma sahip olmaları aynı küme altında toplanmalarına sebep olmuştur. Öte yandan Mavrodiev vd. (2005) tarafından yapılmış olan çalışmada *Majores*, *Chromopappus* ve *Hebecarpus* seksiyonlarına ait taksonların filogenetik ağaçlarda bir araya gelerek bir grup oluşturdukları ve ayrıca bu üç seksiyon üyelerinin morfolojik olarak birbirlerine oldukça yakın oldukları da ileri sürülmüştür.

Tragopogon cinsi ülkemizde daha çok İran-Turan floristik bölgesinde yayılış göstermesine rağmen Akdeniz ve Avrupa-Sibirya floristik bölgelerinde de yayılış gösteren türleri mevcuttur (Şekil 101).



Şekil 101. İncelenen *Tragopogon* taksonlarının fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı

Cinsin ülkemizde yayılış gösteren üyelerinin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımları Tablo 16'da verilmiştir. Bu tabloya göre ülkemizde yayılış gösteren 21 taksondan 7 tanesi İran-Turan, 4 tanesi Akdeniz ve 3 tanesi de Avrupa-Sibirya floristik bölgesinde yayılış göstermektedir. Geriye kalan taksonlardan *T. fibrosus* hariç 6 tanesi ise ülkemiz ve ülkemiz dışında geniş yayılış alanına sahip taksonlar olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, Bell vd. (2012)'nin belirttiği gibi cinsin Akdeniz kökenli bir cins olmasından ziyade ağırlıklı olarak

Tablo 16. İncelenen *Tragopogon* taksonlarının fitocoğrafik bölgeleri ve IUCN tehlike kategorileri.

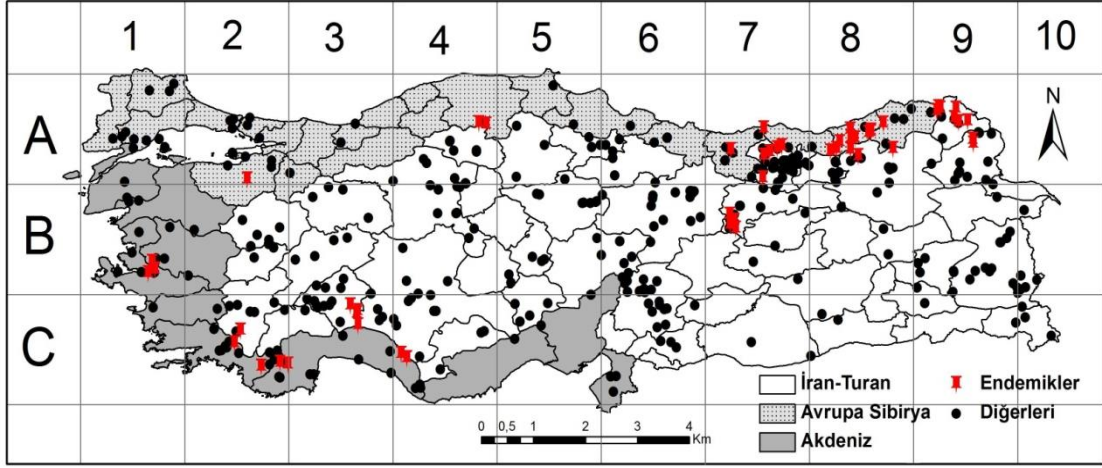
Takson	Popülasyon Sayısı/ Fitocoğrafik durumu	Tehlike Kategorisi		Tehditler ve habitat özellikleri
		Ekim vd., (2000)	Tez Kapsamında	
<i>T. albinervis</i>	2/Endemik/ İran-Turan	LR	EN	Otlatma baskısı altında ve habitat kalitesi zayıftır
<i>T. aureus</i>	3/Endemik/Avrupa-Sibirya	LR	CR	Erozyon, habitat kalitesi zayıf, yayılış ve yaşam alanının daralması
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	44/İran-Turan			Yaygın
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	26/İran-Turan			Yaygın
<i>T. coloratus</i>	40/İran-Turan			Yaygın
<i>T. dshimilensis</i>	27/ Endemik/ Avrupa-Sibirya		VU	Popülasyon sayısı fazla olmasına rağmen alan kullanımı nispeten zayıf olan bir türdür
<i>T. dubius</i>	69/Bilinmiyor			Yaygın
<i>T. fibrosus</i>	1/Endemik/bilinmiyor	EN	CR	Aşırı otlatma baskısı altında ve habitat kalitesi zayıftır
<i>T. graminifolius</i>	2/Bilinmiyor			Otlatma baskısı altında olmasına rağmen Kafkas ülkelerinde yaygındır
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	49/İran-Turan			Yaygın
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	14/İran-Turan			Yaygın
<i>T. oligolepis</i>	4/Endemik/ Akdeniz	EN	EN	Habitat kalitesi zayıf, parçalı popülasyonlar, otlatma baskısı, orman yangınları

Tablo 16'nın devamı.

Takson	Popülasyon Sayısı/ Fitocoğrafik durumu	Tehlike Kategorisi		Tehlike Kategorisi
		Ekim vd., (2000)	Ekim vd., (2000)	
<i>T. olympicus</i>	6/Endemik/ Akdeniz	LR	EN	Yoğun otlatma baskısı altındadır
<i>T. porrifolius</i> var. <i>abbreviatus</i>	37/Endemik/Bilinmiyor			Yaygın
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	12/Akdeniz			Popülasyonlardaki birey sayısı zayıftır. Ülkemizde birbirine yakın birkaç noktadan toplanmasına rağmen Avrupa'da yaygındır
<i>T. porrifolius</i> var. <i>longirostris</i>	102/Bilinmiyor			Yaygın
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	10/Avrupa-Sibirya			Popülasyonlar birey sayısı bakımından zayıftır. Avrupa'da yaygın bir türdür.
<i>T. pterocarpus</i>	14/İran-Turan			Yaygın
<i>T. pterodes</i>	30/Bilinmiyor			Yaygın
<i>T. reticulatus</i>	35/Bilinmiyor			Yaygın
<i>T. subacaulis</i>	2/Endemik	EN	EN	Otlatma baskısı altında ve habitatu kalitesi zayıftır

İran-Turan bölgesinde yayılış gösteren bir cins olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma kapsamında ulusal ve uluslararası herbaryumlar ziyaret edilerek taksonlara ait yayılış bilgileri derlendi. Türkiye Florası ile birçok yerel floristik çalışma incelenerek ve arazi çalışmaları planlanarak taksonların ülkemizdeki dağılımları, tehdit durumları, habitat kaliteleri ve popülasyon yoğunlukları gibi unsurlar yeniden değerlendirildi. Elde edilen bulgu ve bilgilere göre yeni belirlenen ve önceki çalışmalarda tespit edilen tehlike durumları karşılaştırmalı olarak Tablo 16'de verilmiştir. Ekim vd. (2000) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda ülkemizde yayılış gösteren bazı taksonların tehlike kategorileri belirlenmişti. Dolayısı ile ülkemizde yayılış gösteren 3 endemik taksonun Ekim vd. (2000)'e göre nesli Kritik (CR), 3 taksonun Düşük Riskli (LR) türler arasında yer aldığı görülmektedir. Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren tüm taksonların tehlike kategorileri yeni tespit edilen ve daha önce rapor edilen tüm yayılış, habitat ve popülasyon bilgileri kullanılarak IUCN (2012)'e göre yeniden belirlenmiştir (Tablo 16). Buna göre ülkemiz endemiklerinin 2'si CR, 4'ü EN ve 1'i de VU kategorisinde yer almaktadır. Bununla birlikte oldukça geniş yayılışa sahip *T. porrifolius* var. *abbreviatus*'un ise herhangi bir tehdit unsuru içermediği gözlemlenmiş ve bu nedenle herhangi bir kategoriye yerleştirilmemiştir. *T. aureus* türü Ekim vd. (2000) tarafından Düşük Riskli (LR) grubunda değerlendirilmiştir. Bu taksonun gerçek yayılış bilgileri *T. dshimilensis* türünün ortaya çıkarılması ile birlikte 3 noktaya inmiştir. Dolayısıyla yayılış ve yaşam alanının daralması, yayılış alanındaki erozyon ve otlatma baskısı, bu türün CR kategorisinde değerlendirilmesi gerektiğini göstermiştir. *T. fibrosus* türü Ekim vd. (2000) tarafından EN kategorisi grubunda değerlendirilmiştir. Bu türün tek ve oldukça dar bir yayılış alanına sahip olması, yayılış alanındaki habitat kalitesinin iyi olmaması birey sayısının azlığı ve otlatma baskısından dolayı türün tehlike kategorisinin CR kategorisinde olması gerektiğine karar verilmiştir. Ekim vd. (2000) tarafından LR kategorisinde değerlendirilen fakat altı farklı lokaliteden bilinen *T. olympicus* ise yayılış gösterdiği alanlarda yoğun otlatma baskısı altında bulunan bir türdür. Bu nedenle bu türün bireyleri doğada yeteri kadar sağlıklı aken üretememekte ve neslinin devamı tehlike altına girmektedir. Bu bulgular ışığında *T. olympicus* türünün EN kategorisinde yer alması gerektiği kanaatine varılmıştır. Benzer şekilde Ekim vd. (2000) tarafından LR kategorisinde değerlendirilen *T. albinervis* türünün kısıtlı sayıda yayılış noktasına sahip olması ve bu alanların da yoğun otlatma baskısı altında bulunmasından dolayı EN kategorisinde yer alması gerektiği uygun görülmüştür. Ayrıca eldeki tüm verilerin değerlendirilmesi ile hem ülkemiz endemiklerinin hem de

ülkemizde yayılış gösteren tüm diğer taksonların dağılış haritası oluşturulmuştur (Şekil 102).



Şekil 102. İncelenen *Tragopogon* örneklerinin ülkemizdeki dağılımı

Bu çalışma ile Türkiye *Tragopogon* taksonları palinolojik yönden ilk kez detaylı olarak ele alınmış ve ayrıca palinolojik karakterlerin taksonlar arası ilişkileri belirlemedeki önemleri sayısal analizler ile değerlendirilmiştir. Yapılan ön analizler sonucu incelenen 19 karakterden 18'inin (Tablo 3) taksonlar arası ilişkileri belirlemede daha etkili oldukları ancak taksonların genel polen özellikleri bakımından birbirine oldukça benzer oldukları tespit edilmiştir.

Asteraceae'de altfamilya seviyelerinde palinolojik karakterler yüksek oranda esneklik göstermekte ve filogeni inşasında belirli grupların sınırlarının doğru bir şekilde belirlenmesinde bu durum dikkate alınmaktadır (Turner, 1977). Ayrıca palinolojik özelliklerin Lactuceae tribusunda oldukça korunmuş olduğu ve bu yüzden akrabalık ilişkilerinin belirlenmesinde önemli olabileceği Tomb (1975) tarafından belirtilmiştir. Bu kapsamda Scorzonerinae'nin palinolojik karakterler bakımından Lactuceae'de yer alan diğer alttribuslardan belirgin olarak ayrılabilir (Blackmore, 1982). Bununla birlikte, değişik ekolojik ortamların taksonlarda morfolojik farklılaşmaya yol açabileceği ileri sürülmüş fakat palinolojik karakterlerin bu tür ekolojik çevrelerden etkilenmeyeceği ve palinolojik karakterlerin geleneksel makro morfolojik karakterlerden bağımsız bir veri seti oluşturabileceği belirtilmektedir (Wortly vd., 2007).

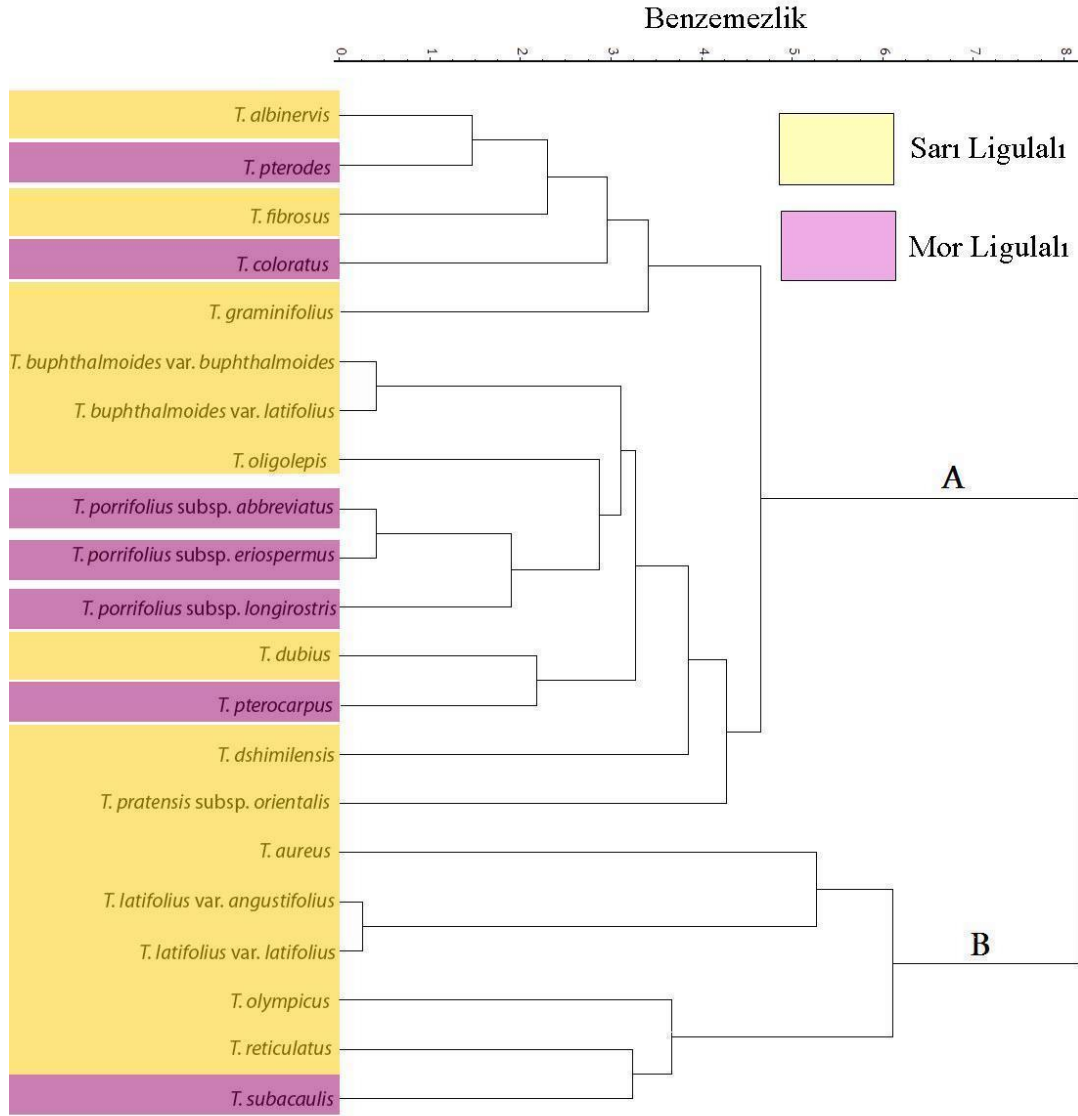
Tragopogon polenlerinin genellikle trikolporat olmasına rağmen nadir olarak dikolporat ve tetrakolporat polenlere de rastlanmaktadır (Blackmore, 1982; Quereshi vd., 2002; Quereshi vd., 2008a; Quereshi vd., 2008b; Doğan vd., 2014). Bu çalışmada incelenen tüm taksonların genel polen özelliklerinin oldukça benzer olduğu ve trikolporat apertüre sahip oldukları tespit edilmiştir. Blackmore (1982) tarafından yapılan çalışmada *Tragopogon*'un da bulunduğu *Scorzonerinae* alttribusunda yer alan cinslerde ekzin yapısı ve apertür ornamentsyonun çok az değişim gösterdiği rapor edilmiştir. Lakünlerin yerleşimi ve sayısı cins düzeyinde önemli taksonomik bilgiler sağladığı belirtilmesine rağmen tribus içerisindeki ilişkiyi tamamen çözemeyeceği de vurgulanmıştır. Ayrıca Blackmore (1982) *Scorzonerinae* alttribusunda yaptığı palinolojik çalışmada *Tragopogon* cinsinin *Tragopogon* tip diye adlandırdığı, 3 ekvatorial, 6 interapertural ve 6 abpolar lakünü ihtiva eden bir polene sahip olduğunu belirtmiştir. Aynı şekilde Osman (2006) tarafından Lactuceae tribusu üzerinde yapılan palinolojik çalışmada da *Tragopogon*'un *Geropogon* tip olarak adlandırılan polenlere (6 abpolar, 3 ekvatorial ve 6 interporal) sahip olduğu rapor edilmiştir. Yapılan bu çalışmada trikolporat olduğu belirlenen bütün *Tragopogon* türlerinin herbir kolpusunda 2'şer olmak üzere toplam 6 abpolar lakün ve herbir mesokolpiumunda da 1 ekvatorial ve 2 interapertural olmak üzere toplamda 3 ekvatorial ve 6 interapertural lakün bulundurduğu tespit edilmiştir. Dolayısı ile mevcut sonuçlarımız çalışılan bütün taksonların tipik *Tragopogon* tip ya da *Geropogon* tip polene sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca çalışılan bütün taksonlarda ekzin ornamentasyonunun perforat olduğu da tespit edilmiştir. Bu tespit Blackmore (1982) ve Osman (2006) tarafından yapılan çalışmalarda da belirtilen ekzin ornamentasyonu ile paralellik göstermektedir.

Blackmore (1982)'un *Tragopogon* tip polende P'nin 35-47 µm, E'nin 34-57 µm arasında değiştiği belirtilmiş olup, polen şeklinin genel olarak oblate-sferoidal olduğu rapor edilmiştir. *Geropogon* tip polende de aynı polen şeklinin olduğu belirtilmiştir (Osman, 2006). Ancak Blackmore (1982)'un belirttiği oblat-sferoidal polen şeklinin yukarıda belirtilen P ve E değerlerinin ortalamaları alınarak hesaplanan P/E (0,90) oranına göre ortaya konulmuştur. Aynı durum Osman (2006) tarafından yapılan çalışmada da tespit edilmiştir. Blackmore'un belirttiği P ve E'nin alt ve üst değerlerinin ayrı ayrı alınarak yeniden hesaplanması ile P/E'nin 0,82-1,02 arasında olacağı ve buna görede polen şeklinin suboblate, oblat-sferoidal, sferoidal ve prolat-sferoidal olacağı açıktır. Bunun yanı sıra Doğan vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada ülkemiz *Tragopogon* taksonlarının bazılarında oblat-sferoidal ve prolat-sferoidal polen şekli rapor edilmiştir. Çalışılan 21

Tragopogon taksonu için P/E oranının 0,76-1,02 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Buna göre P/E oranına göre belirlenen polen şeklinin bütün taksonlarda genellikle suboblate (P/E; 0,75-0,88) ve oblate-sferoidal (P/E; 0,88-1,00) olduğu, ancak *T. aureus* ve *T. oligolepis*'te suboblate ve oblate-sferoidal polen şekline ilave olarak sferoidal (P/E; 1,00) polen şekline, *T. reticulatus*'ta da suboblate ve oblate-sferoidal polen şekline ilave olarak sferoidal ve prolate-sferoidal (P/E; 1,00-1,14) polen şekli de tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen polen şekilleri Blackmore (1982)'un çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Aynı şekilde yapılan bazı çalışmalarda da *Tragopogon* cinsinin bazı taksonlarının (*T. cazorlanum*, *T. gracilis*, *T. dubius*) suboblate ve subprolate polen şekline sahip olduğu belirtilmektedir (Diaz De La Guardia, 2004; Quereshi vd., 2008b). *Scorzonerinae* alttribusunda *Tragopogon* ile birlikte yer alan *Scorzonera* cinsinde P/E oranının önemli bir palinolojik karakter olduğu rapor edilmektedir (Meo ve Khan, 2004; Türkmen vd., 2010). Benzer şekilde P/E oranının *Tragopogon* taksonları içinde önemli bir karakter olabileceği Quereshi vd. (2008b) tarafından ayrıca rapor edilmiştir. Fakat Quereshi vd. (2008b) çalışmalarında yer alan *T. dubius* için P/E oranının 1,20 ve polen şeklinin subprolate olduğunu rapor etmelerine rağmen, bu çalışmada *T. dubius* için P/E oranının ortalama 0,88 (0,78-0,91) ve polen şeklinin ise subprolatın aksine suboblate ve oblat-sferoidal olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmalarında Quereshi vd. (2008b) ise *T. gracilis* için P/E oranının 0,80 ve polen şeklinin suboblate olduğunu rapor etmişlerdir. Suboblate polen şeklinin çalışmamızla paralellik göstermesine rağmen subprolate polen şeklinin Quereshi vd. (2008b)'nin yaptığı çalışma dışında *Tragopogon* cinsinde literatürde rastlanmamıştır. Ayrıca Asteraceae polenlerin oblat-sferoidal ile prolat-sferoidal arası ve nadir olarakta suboblat ve subprolat şekillere de sahip olabileceği belirtilmiş olup (Perveen, 1999) bu çalışmadaki bulgularlada örtüşmektedir.

Ön analiz ile seçilen 18 palinolojik karaktere göre çizilen UPGMA dendogramı Şekil 103'de verilmiştir. Çizilen dendogramın kofenetik korelasyon katsayısı 0,85 olarak hesaplanmıştır. Bu değer dendogram ile veriler arasındaki uyumun çok iyi olduğunu göstermektedir (Sneath ve Sokal, 1973). Şekil 103 incelendiğinde, çalışılan taksonların iki ana grup altında toplandığı görülmektedir. Ancak bu grupların morfolojik veriler ile büyük oranda uyuşmadığı görülmektedir. Bu durum *Tragopogon* cinsi üyelerinin palinolojik olarak belirgin bir şekilde karakterize olmadığını, Blackmore (1982)'un da belirttiği gibi Lactuceae tribusu üyelerinin cins düzeyinde bile bazı palinolojik karakterler (ekzin yapısı ve apertür tipi gibi) bakımından birbirinden ayıramayacağı görüşünü desteklemektedir.

Örneğin morfolojik olarak birbirlerine oldukça yakın türler olan *T. albinervis*, *T. reticulatus* ve *T. buphthalmoides* palinolojik verilere göre çizilen dendogramda birbirlerinden oldukça farklı kollarda yer aldıkları görülmektedir (Şekil 103). Bununla birlikte çalışmamızda üç alttür ile temsil edilen *T. porrifolius*, iki varyete ile temsil edilen *T. buphthalmoides* ve yine iki varyete ile temsil edilen *T. latifolius* tür düzeyinde bir araya gelmişlerdir. Bu durum bu taksonların palinolojik açıdan incelenen karakterler bakımından iyi şekilde karakterize olduklarını göstermesi bakımından önemlidir. Ayrıca morfolojik olarak birbirine benzer olduğu bulunan *T. dubius* ve *T. pterocarpus* türleri, palinolojik verilerin analizi sonucunda da birbirine oldukça yakın oldukları belirlenmiştir.



Şekil 103. UPGMA analizine göre türler arası palinolojik ilişkileri gösteren dendogram (r_{cs} : 0,85)

Taksonlar arası benzerlik düzeyini belirlemede etkili olan palinolojik karakterleri tespit etmek amacıyla ham palinolojik verilere uygulanan PCA analizi sonucu elde edilen yeni bileşenler Tablo 17’de verilmiştir. Buna göre varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan ilk üç bileşen toplam varyasyonun ancak % 72,71’ini açıklamaktadır. Ancak bu değer beklenen değer altındadır (Podani, 1993). Bu durum seçilen palinolojik karakterlerin *Tragopogon* için etkili olamayacağını da göstermektedir.

Tablo 17. Palinolojik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen Değerleri

Bileşenler (PC)	Eigen (%)	Toplam Eigen
PC1	41,89	41,89
PC2	17,99	59,88
PC3	12,83	72,71
PC4	7,15	79,85
PC5	5,65	85,50
PC6	4,81	90,31
PC7	2,70	93,00
PC8	2,24	95,24
PC9	1,57	96,81
PC10	1,31	98,13
PC11	1,06	99,19
PC12	0,44	99,63
PC13	0,22	99,84
PC14	0,10	99,94
PC15	0,03	99,97
PC16	0,02	99,99
PC17	0,01	100,00

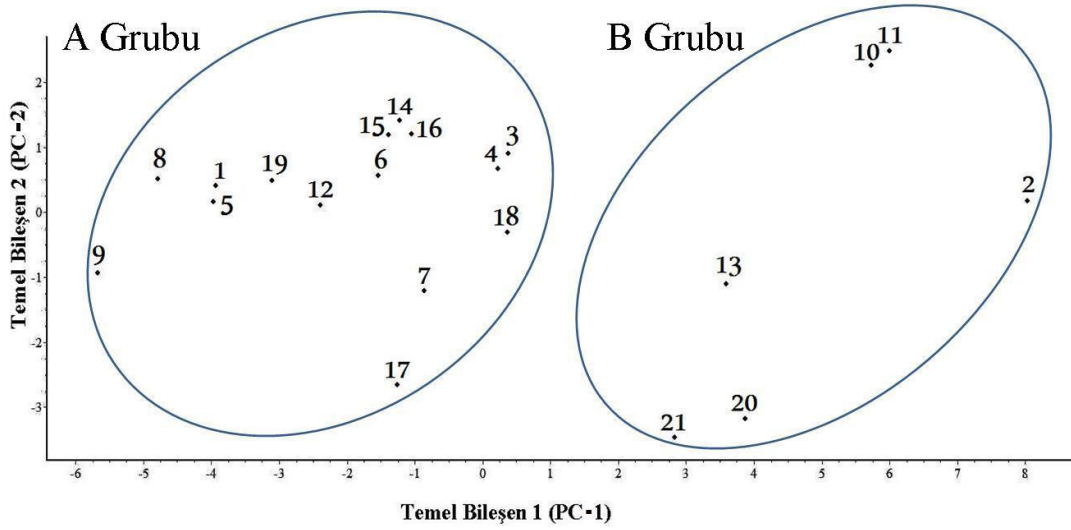
PCA analizi sonucu belirlenen bir diğer veride yeni hesaplanan ilk üç bileşen üzerinde katkısı en yüksek olan ve taksonlar arasındaki ilişkileri belirlemede en önemli olabilecek palinolojik karakterlerin Eigen değerleridir (Tablo 18). Buna göre PC-1 üzerinde katkısı en yüksek olan ilk iki karakter sırasıyla polar eksen uzunluğu (X_{55}) ve ekvatorial eksen uzunluğu (X_{56})’dur. PC-2 üzerinde katkısı en yüksek olan iki karakter ise sırasıyla kolpus genişliği (X_{51}) ve kolpus uzunluğu (X_{50})’dur. PC-3 üzerinde katkısı en yüksek olan iki karakter ise sırasıyla P/E (X_{57}), clg/clt (X_{52})’dir.

Tablo 18. Palinolojik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri (Karakterlerle ilgili açıklamalar Tablo 3’de verilmiştir)

Karakterler	PC 1	PC 2	PC 3
X ₄₅	0,178	-0,143	0,354
X ₄₆	0,248	-0,016	0,278
X ₄₇	0,304	0,164	-0,014
X ₄₈	0,229	0,286	0,096
X ₄₉	0,090	-0,058	-0,365
X ₅₀	0,175	0,346	0,211
X ₅₁	0,133	0,351	-0,367
X ₅₂	-0,025	-0,122	0,453
X ₅₃	0,307	0,172	-0,110
X ₅₄	0,255	0,239	0,056
X ₅₅	0,335	0,091	0,077
X ₅₆	0,327	0,152	-0,151
X ₅₇	0,034	-0,134	0,523
X ₅₉	0,279	-0,298	-0,067
X ₆₀	0,273	-0,234	0,027
X ₆₁	0,262	-0,332	-0,083
X ₆₂	0,268	-0,316	-0,103
X ₆₃	0,177	0,345	0,193

Bu çalışmada ayrıca ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerindeki incelenen taksonların konumları Şekil 104’de verilmiştir. PC-1 ve PC-2 bileşenleri üzerinde taksonların oluşturduğu ana gruplar (Şekil 104) ile UPGMA ile elde edilen ana gruplar arasında (Şekil 103) önemli oranda bir uyum vardır. Bu durum PCA analizi sonucu elde edilen ilk iki bileşen üzerinde katkısı yüksek olan karakterlerin (X₅₅, X₅₆, X₅₁, X₅₀) mevcut *Tragopogon* taksonlarının ayrılmasında önemli derecede katkılar sunduğunu göstermektedir.

Kümeleme analizi sonucu elde edilen dendogramda (Şekil 103) incelenen bütün taksonların A ve B grubu olmak üzere iki büyük gruba ayrıldıkları görülmektedir. PCA analizi ile önemli olduğu belirlenen polar (X₅₅) ve ekvatorial eksen (X₅₆) uzunlukları bakımından A grubu taksonlarının küçük, B grubunu taksonlarının ise büyük oldukları tespit edilmiştir (Ek 4). Taksonlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde polen büyüklüğünün önemli bir parametre olduğu Mulgaongar ve Dabhade (2004) tarafından bildirilmiştir. Ayrıca Asteraceae’de yer alan Liabeae ve Vernonieae tribusunlarının polen büyüklükleri bakımından önemli derecede farklılık gösterdikleri belirtilmiştir (Robinson ve Morticorena, 1986).



Şekil 104. Palinolojik verilere dayalı PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerinde incelenen taksonların dağılışı (Herbir taksonu temsil eden rakamlar Tablo 7'deki sıra numarasına göre verilmiştir)

Bu çalışmada P ve E'nin taksonları ayırmada önemli bir karakter olduğu PCA ile belirlenmiş olup, A grubunu oluşturan taksonların P değeri 27,77-39,91,93 μm ve E değeri 31,67-44,26 μm arasında, B grubunu oluşturan taksonların P değeri 33,36-43,93 μm ve E değeri 36,05-47,14 μm arasında değiştiği tespit edilmiştir. *Tragopogon* ile aynı alttribus içerisinde yer alan *Scorzonera* taksonları için P ve E'nin ayırt edici karakterler olduğu Türkmen vd. (2010) tarafından rapor edilmiştir. UPGMA analizi sonucu elde edilen ana gruplanmada (Şekil 103) P ve E değerlerinin çok önemli olması (Tablo 18) daha önce farklı cinsler için yapılan tespitleri büyük oranda desteklemektedir. Dendogramın A grubunda yer alan taksonlardan *T. albinervis*, *T. pterodes*, *T. fibrosus*, *T. coloratus* ve *T. graminifolius*'un farklı bir altgrup oluşturdukları görülmektedir. Söz konusu bu türlerin ekvatorial eksen uzunluğu (X_{56}) çalışılan taksonlar arasında en küçük uzunluğa sahiptirler (Ek 4). Ancak bu taksonlardan *T. coloratus* ve *T. pterodes* mor ligulalı ve şişkin pedunkullu olup, morfolojik olarak sarı ligulalı *T. albinervis*, *T. fibrosus* ve *T. graminifolius*'tan belirgin olarak farklılık göstermektedir. Bu durum palinolojik verilerin morfolojiyi desteklemediğini açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Benzer şekilde sarı ligulalı *T. buphthalmoides*, *T. oligolepis*, *T. pratensis* subsp. *orientalis*, *T. dshimilensis*, *T. dubius* ve mor ligulalı *T. porrifolius* ve *T. pterocarpus* A grubu içerisinde bir araya toplanmışlardır. Bu durum ligula rengi ile palinolojik karakterler arasında bir uyum olmadığını göstermektedir. Morfolojik verilere göre *T. dshimilensis* türü tabanında ipliksi

yapraklar bulunduran *T. aureus*, *T. fibrosus* ve *T. graminifolius* ile aynı grupta yer alırken (Şekli 97), palinolojik verilere göre oldukça farklı kümelerde yer almaları (Şekil 103) palinolojik veriler ile morfolojik veriler arasında bir uyum olmadığı şeklinde yorumlanmıştır. Aynı şekilde *T. oligolepis* türü B grubunda yer alan *T. latifolius* ve *T. olympicus* ile morfolojik olarak benzerlik göstermesine rağmen palinolojik verilere göre A grubu içerisinde yer alan *T. porrifolius* ile daha yakın bağlanmıştır. Morfolojik olarak birbirlerine benzemeyen bu taksonların (*T. buphthalmoides*, *T. dshimilensis*, *T. dubius*, *T. oligolepis*, *T. pratensis* subsp. *orientalis*, *T. porrifolius*, *T. pterocarpus*) polar eksen uzunluğunun 29,17-37,73 µm ve ekvatorial eksen uzunluğunun ise 34,19-44,26 µm arasında değiştiği, P ve E uzunlukları aynı grup içerisinde yer alan diğer taksonlardan (*T. albinervis*, *T. pterodes*, *T. fibrosus*, *T. coloratus*, *T. graminifolius*) genelde daha büyük fakat B grubu taksonlarından (*T. aureus*, *T. latifolius*, *T. olympicus*, *T. reticulatus*, *T. subacaulis*) daha küçüktür (Ek 4). Kolpus uzunluğunun taksonları ayırmada önemli bir karakter olduğu Özler vd. (2009) tarafından belirtilmiştir. Bu çalışmada da kolpus uzunluğu (X_{50}) ve kolpus genişliğinin (X_{51}) incelenen taksonlar arasında önemli olduğu yapılan PCA analizi ile tespit edilmiştir. Bu karakterler bakımından da A grubunu oluşturan iki alt grubun farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. PCA analizi sonucu önemli olduğu belirlenen karakterlere göre (X_{55} , X_{56} , X_{51} , X_{50}) çalışılan taksonlar birbirlerinden ayrılmasına rağmen bu ayrışma morfolojik verilerle elde edilen dendogramla (Şekil 100) uyum göstermemiştir.

Lactuceae tribusunda yer alan *Agoseris* cinsi üzerinde yapılmış bir çalışmada çok yıllık bitkilerin polen ve spin boyutlarının tek yıllık olanlara nazaran daha büyük olduğu rapor edilmiştir (Feuer ve Tomb, 1977). B kolunda yer alan taksonların (*T. aureus*, *T. latifolius*, *T. olympicus*, *T. reticulatus*, *T. subacaulis*) tamamının çok yıllık olması Feuer ve Tomb (1977)'un bulgularını desteklemektedir. Ancak A kolunda yer alan taksonların tek, iki ve çok yıllık olması *Tragopogon*'ların hayat formu ile palinolojik özellikler arasında bir ilişki kurulamayacağını göstermektedir.

Bu çalışmada incelenen taksonlardan *T. latifolius* ile *T. aureus* palinolojik karakterler bakımından en büyük değerleri alan iki taksondur (Ek 4). Bu nedenle UPGMA ile çizilen ağaçta (Şekil 103) söz konusu iki takson bir araya gelmişlerdir. Ancak bu iki takson hem taban hem de gövde yaprakları bakımından lanseolat ve ovat yaprak şekline sahip olmasına rağmen, özellikle yaprak tüylenmesi ve akenlerinin pullu olup olmaması ile birbirlerinden belirgin olarak farklılık göstermektedirler. Aynı grup içerisinde daha küçük polen

boyutlarına sahip olan fakat başta ligula rengi olmak üzere bir çok morfolojik özellik bakımından farklılık gösteren *T. reticulatus* (sarı ligulalı) ve *T. subacaulis* (mor ligulalı)'in palinolojik verilere göre çizilen dendogramda birbirine çok yakın olması, önemli palinolojik karakterler içerisinde yer alan kolpus uzunluğu (X_{50}) ve kolpus genişliğinden (X_{51}) kaynaklandığı görülmektedir (Ek 4). Bu durum kolpus özelliklerinin *Tragopogon* cinsi için güçlü bir taksonomik veri sağlayamayacağı şeklinde yorumlanabilir. Ancak kolpus uzunluğunun *Centaurea* cinsine ait bazı taksonların farklı seksiyonlara aktarılmasında belirleyici bir karakter olduğu Özler vd. (2009) tarafından rapor edilmiştir.

Spin boyutunun Asteraceae familyasında taksonların ayrılmasında güvenilir karakterlerden biri olduğu Erkara vd (2012) tarafından belirtilmiştir. *Centaurea* cinsi taksonlarının spin özellikleri bakımından birbirinden farklılıklar gösterdiği ve taksonların ayrılmasında faydalı bilgiler sunduğu ifade edilmiştir (Pehlivan, 1995; Özmen, 2009; Erkara, 2012). Benzer şekilde Quereschi vd. (2008b), *T. dubius*'u da içeren sınırlı sayıdaki *Tragopogon* türü üzerinde yaptıkları çalışmada ekzin kalınlığı ve spin uzunluğunun taksonların ayrılmasında faydalı bilgiler sağlayabileceğini rapor etmiştir. Mevcut çalışmada incelenen palinolojik karakterlerden spin uzunluğunun türler arası varyasyonu açıklamada önemli karakterler arasında yer aldığı tespit edilmiştir (Tablo 18). Spin uzunluğu (X_{59}) A grubunda yer alan taksonlarda 4,97-6,09 μm arasında değişirken, B grubunda yer alan taksonlarda ise bu değer 5,83-7,62 μm arasında değiştiği belirlenmiştir. Her ne kadar iki grubu oluşturan taksonlar arasında spin uzunluğu bakımından farklılık tespit edilmiş olsada, bu karakterin *Tragopogon* taksonlarını ayırmada P ve E kadar etkili olmadığı Eigen değerlerine bakılarak anlaşılabilir (Tablo 18).

Laküner polen Asteraceae familyasında sonradan kazanılan evrimsel bir özellik olduğu belirtilmektedir (Wagenitz, 1976; Blackmore, 1986). Aynı şekilde spin ve kolpus uzunluğunun indirgenmesi Asteraceae familyası için gelişmişlik göstergesi olduğu Wagenitz (1976) tarafından rapor edilmiştir. Lactuceae tribusunda yer alan *Lygodesmia* cinsi üzerinde yapılmış olan palinolojik çalışmada daha gelişmiş olan taksonların ekvatorial eksenleri ile spin boylarının daha küçük olduğu ifade edilmiştir (Tomb, 1970). Bu çalışmada *Tragopogon* taksonlarının polen boyutlarının (P: 27,77-43,93 μm , E: 31,67-47,14 μm), Türkmen vd. (2010) tarafından ülkemiz *Scorzonera* cinsi üzerinde yapılan (P: 34,3-63,7 μm , E: 37,24-68,6 μm) çalışmada elde edilen veriler ile kıyaslandığında, *Tragopogon* cinsinin polenlerinin daha küçük olduğu anlaşılmakta olup *Tragopogon*'un daha genç bir cins olabileceğini göstermektedir. Aynı şekilde *Tragopogon* cinsinin

Scorzonera'dan daha genç bir cins olduğu, Bell vd. (2012)'nin yapmış olduğu moleküler çalışmada rapor edilmiştir.

Türkiye'de yayılış gösteren 21 *Tragopogon* taksonu ilk kez aken mikromorfolojisi bakımından incelenmiştir. Asteraceae familyasında aken veya sipsela olarak adlandırılan alt durumlu ovaryumdan oluşan bir meyve tipi hakimdir (Spjut, 1994). Akenin mikro ve makro morfolojik özellikleri hem cins düzeyinde hem de tür düzeyinde önemli taksonomik bilgiler sağladığı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Sharma Kr ve Sarkar, 1995; Kothari vd., 2012; Bidyut Kr vd., 2013). Asteraceae akenlerinin yüzeylerinde genellikle dörtgen şekilli epidermal hücrelerin daha yaygın olduğu Kothari vd., (2012a, 2012b) tarafından belirtilmiş, ancak dörtgenden altıgene hatta çokgene kadar değişebilen hücre şekillerinin de görülebileceği rapor edilmiştir (Sharma Kr ve Sarkar, 1998). İncelenen taksonların epidermis hücre şekillerinin nadiren belirsiz olmakla birlikte, dörtgen, beşgen, altıgen (Şekil 70 a-c), eliptik (Şekil 76 c-d) ve eliptik-dairesel (Şekil 82) olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum *Tragopogon* cinsinin aken mikromorfolojik özellikleri bakımından Asteraceae familyasının tipik hücresel özelliklerini taşıdığını göstermektedir. Kothari vd. (2012a, 2012b) Asteraceae'nin farklı tribuslarında yer alan *Artemisia* L., *Aster* L., *Leucanthemum* Mill., *Ligularia* Cass., ve *Solidago* L. cinslerine ait taksonlar üzerinde yapmış oldukları çalışmada düz, dalgalı veya belirsiz şekilli antiklinal çeperlerin varlığını rapor etmiştir. Yapılan bu çalışmada ise epidermal hücrelerin antiklinal çeperlerinin düz olduğu (Şekil 70-90) ve incelenen bütün taksonlarda oldukça kararlı olduğu gözlemlenmiştir. *Tragopogon* cinsinin de yer aldığı Lactuceae tribusunda yer alan cinslerde periklinal çeperlerin konkav, konveks ve düz olabileceği belirtilmektedir (Sharma Kr ve Sarkar, 1995; Doğan vd., 2014). Ayrıca periklinal çeperlerdeki kavislilik durumunun cins altı taksonomik seviyelerde ayırt edici iyi bir karakter olduğu Barthlott (1981) ve Khalik vd. (2008) tarafından bildirilmektedir. Bu çalışmada incelenen *Tragopogon* taksonlarında düz, konkav ve konveks periklinal çeper özellikleri gözlemlenmiş olmasına rağmen türleri ayırmada etkili olabilecek bir kararlılığa sahip olmadığı belirlenmiştir. Bitki tohumlarında epidermal hücrelerin yüzey (periklinal) çeper özellikleri dalgalı-çizgili ağsı ve siğilli (verrucose) olabileceği Barthlott (1981) tarafından rapor edilmiştir. Bu çalışmada periklinal çeper özelliklerinin genellikle dalgalı-çizgili fakat nadiren akenlerin bazı bölgelerinde pürüzsüz (Şekil 75 b, Şekil 76 b, Şekil 81 c, Şekil 83 b-c) olduğu gözlemlenmiştir. Epidermal yüzey özelliklerin çevresel şartlardan oldukça az etkilendiği ve genetik kontrol altında olduğu Cutler ve Brandham (1979) tarafından belirtilmiştir.

Bununla birlikte epidermal yüzeyde meydana gelen dalgalı-çizgili süslemeler tür üstü kategorilerde taksonlar arasındaki sınırların belirlenmesinde oldukça kısıtlı bilgi sunabildiği ancak tür seviyelerinde taksonların teşhis ve karakterize edilmelerinde de çok az bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Barthlott ve Voit, 1979). Aken yüzey mikromorfolojik özelliklerinin (hücre şekli ve yüzey süslemeleri) bu çalışmada incelenen *T. buphthalmoides*, *T. coloratus*, *T. dshimilensis*, *T. dubius*, *T. fibrosus*, *T. latifolius*, *T. oligolepis*, *T. porrifolius*, *T. pratensis*, *T. pterocarpus*, *T. reticulatus* ve *T. subacaulis* taksonlarında kararsızlık gösterirken *T. albinervis*, *T. aureus*, *T. graminifolius*, *T. olympicus* ve *T. pterodes* taksonlarında oldukça kararlılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum aken yüzey özellikleri ve hücre şekillerinin bazı türlerde yararlı taksonomik bilgi sağlarken bazılarında da sağlayamayacağı şeklinde yorumlanabilir. Diğer taraftan morfolojik olarak benzer olan *T. olympicus* ile *T. latifolius*, *T. dshimilensis* ile *T. graminifolius* taksonları aken mikromorfolojik özellikleri bakımından kolaylıkla birbirlerinden ayrılabilir. Bu durum aken mikromorfolojik özelliklerinin bazı durumlarda da taksonomik bir kriter olarak kullanılabilmesini göstermektedir.

Morfolojik olarak birbirine benzer mor ligulalı, şişkinleşmiş pedunkullu ve belirgin kanatlı akenlere sahip *T. coloratus*, *T. pterocarpus*, ve *T. pterodes* taksonları aken mikromorfolojisi bakımından da oldukça benzer oldukları gözlemlenmiştir. Bu üç taksonun epidermal hücre şekilleri literatürde Asteraceae'de yaygın olarak gözlemlenen (Kothari vd., 2012a, 2012b; Sharma Kr ve Sarkar, 1998) hücre şekilleri (dörtgen, beşgen ve altıgen) ile uyum gösterdiği belirlenmiştir. Ancak *T. pterocarpus* (Şekil 87 c-d) ve *T. pterodes*'in 3. ve 4. (Şekil 88 c-d) bölgelerinde eliptik epidermal hücrelerin olması bu iki taksonu aynı bölgede beşgen ve altıgen epidermal hücreye sahip *T. coloratus*'tan (Şekil 74 c-d) kolaylıkla ayırmaktadır. *Tragopogon* cinsinde önemli anahtar karakterlerden biri olan aken gaga oranına göre (Matthews, 1975), gagası akene göre kısa olan *T. pterodes* taksonu *T. coloratus*'tan ziyade aken mikromorfolojik özellikleri bakımından gagası daha uzun olan *T. pterocarpus* ile benzerlik göstermektedir. Bu durum aken ile ilgili mikromorfolojik özelliklerin morfolojik özellikleri desteklemediği ancak taksonları ayırmada morfolojik özelliklerle birlikte karşılıklı olarak kullanılabilmesini göstermesi bakımından önemlidir. Diğer taraftan üç taksonun da dalgalı-çizgili periklinal çeper süslemesine sahip olması Barthlott (1981)'un yüzey süslemesinin tür seviyesinde ayırıcı bir karakter olduğu tespitiyle paralellik göstermemektedir.

Ayrıca morfolojik (Şekil 100) ve palinolojik (Şekil 103) analizlerde *T. pterocarpus* ile oldukça benzerlik gösteren *T. dubius*'un aken mikromorfolojisi bakımından *T. pterocarpus*'tan farklılık gösterdiği belirlenmiştir. *T. pterocarpus* akenin 1. ve 2. bölgesinde (Şekil 87 a-b) dörtgen, beşgen ve altıgen epidermal hücre şekline sahip iken, aynı bölgelerde *T. dubius* (Şekil 76 a-b)'un belirsiz epidermal hücrelere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ancak *T. pterocarpus* 3. ve 4. bölgede (Şekil 87 c-d) eliptik ve dairesel epidermal hücrelere sahip iken aynı bölgelerde *T. dubius* (Şekil 76 c-d)'un da eliptik hücrelere sahip olması kısmen de olsa aralarında benzerlik olduğunu göstermektedir.

Matthews (1975)'e göre morfolojik olarak birbirine oldukça benzer olan *T. albinervis*, *T. buphthalmoides* ve *T. reticulatus* aynı zamanda morfolojik analizler sonucunda elde edilen dendogramda da birbirlerine yakın oldukları görülmektedir (Şekil 100). Bu türlerden *T. albinervis* (Şekil 70) akenleri mikromorfolojik özellikleri bakımından (dörtgen/beşgen şekilli ve yüzeyi dalgalı-çizgili) oldukça kararlı bir özellik göstermektedir. Buna karşılık *T. reticulatus* taksonu 1. 2. ve 3. bölgeler (Şekil 89 a-c) bakımından *T. albinervis*'e oldukça benzer iken 4. bölge özellikleri bakımından *T. albinervis*'ten kolaylıkla ayrılmaktadır. *T. buphthalmoides* akenin 1. ve 2. bölgesinde (Şekil 72,73 a-b) sahip olduğu eliptik epidermal hücreler ile hem *T. albinervis* hem de *T. reticulatus*'tan farklı olduğu ancak 3. ve 4. bölgesinde var olan beşgen şekilli epidermal hücreler ile hem *T. albinervis*'e hem de *T. reticulatus*'a benzer olduğu tespit edilmiştir. Sarı ligulalı taksonlardan *T. buphthalmoides*, *T. albinervis* ve *T. reticulatus* aken mikromorfolojik özellikleri bakımından mor ligulalı *T. coloratus*, *T. pterocarpus* ve *T. pterodes* ile benzer aken mikromorfolojik özelliklere sahiptirler. Bu durum aken mikromorfolojik özelliklerinin bazı taksonları ayırmada ancak ligula rengi ile birlikte kullanılabileceğini göstermektedir. Zira makromorfolojik olarak bu taksonların akenlerinin belirgin kanatlı olması bu altı taksonun ortak özelliğidir. *Taraxacum* cinsinde yapılan bir çalışmada (Savadkoochi vd., 2012) aken mikromorfolojik özelliklerin taksonların birbirinden ayrılmasında önemli bilgiler sağlamasına rağmen seksiyonel ayrımı desteklemediğini belirtmiştir. Aynı şekilde bu taksonlar kendi aralarında mikromorfolojik yönden az-çok birbirlerinden farklılık gösterse de, aken mikromorfolojisi ile sarı ligulalı *T. buphthalmoides*, *T. albinervis* ve *T. reticulatus* taksonları mor ligulalı *T. coloratus*, *T. pterocarpus* ve *T. pterodes* taksonlarından belirgin olarak ayrılmamıştır.

Çalışmada 3 alttür ile temsil edilen *T. porrifolius* (Şekil 83-85) taksonlarından *T. porrifolius* subsp. *eriospermus* (Şekil 84) ile *T. porrifolius* subsp. *longirostris* (Şekil 85)'in

aken mikromorfolojisi bakımından birbirine tamamen benzedikleri tespit edilmiştir. *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* (Şekil 83) diğer taksonlardan 1. bölgede beşgen şekilli ve düz periklinal çeperli, 2. bölgede altıgen şekilli ve pürüzsüz periklinal çeperlere sahip olması ile ayrılmaktadır. Bununla birlikte morfolojik analizlerde (Şekil 100) oldukça yakın olan *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* ve *T. subacaulis* taksonu aken makromorfolojisi bakımından farklı özelliklere (gaga/aken oranı) sahiptirler. Akenlerdeki makromorfolojik farklılık mikromorfolojik olarak da desteklenmiştir. *T. subacaulis* akenlerinin 2. ve 3. bölgesinde (Şekil 90 b-c) belirsiz, 4. bölgesinde eliptik epidermal hürelere sahip olması hem *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus*'tan hem de *T. porrifolius*'un diğer iki taksonundan mikromorfolojik olarak ayırmıştır. Bunun yanı sıra aken makromorfolojik özellikleri bakımından *T. subacaulis* ve *T. dubius* taksonları oldukça benzer özelliklere (10 sıra pullu ve 5 derin olmayan-sığ oluklu) sahiptir. Ancak *T. subacaulis* akeninin 1. bölgesinde beşgen ve altıgen epidermal hürelere bulunurken buna karşılık *T. dubius*'ta (Şekil 76 a) belirsiz şekilli epidermal hürelere bulunması bu iki taksonun mikromorfolojik olarak farklı olduğunu göstermektedir.

Morfolojik analizlerde (Şekil 100) *T. aureus*, *T. dshimilensis*, *T. fibrosus* ve *T. graminifolius* aynı grup içinde yer alan ve birbirine oldukça benzerlik gösteren taksonlardır. Makromorfolojik özellikleri bakımından pulsuz akene sahip olan *T. aureus*, akenleri 10 sıra pullu ve gagaları kısa olan *T. dshimilensis*, *T. fibrosus* ve *T. graminifolius* taksonlarından farklılık göstermektedir. Mikromorfolojik olarak da *T. aureus* akenleri (Şekil 71) dalgalı çizgili ve çıkıntılı, eliptik epidermal hürelere sahip olmasıyla diğer taksonlardan kolaylıkla ayrılmaktadır. Bununla birlikte bu grupta yer alan taksonlardan *T. graminifolius* (Şekil 78) incelenen dört bölge bakımından oldukça kararlı olup, epidermal hürelere aynı şekil (dörtgen, beşgen, altıgen) ve süslemelere (dalgalı-çizgili) sahiptir. *T. dshimilensis* (Şekil 75) ve *T. fibrosus* (Şekil 77)'un 1. ve 2. bölgesinde belirsiz şekilli, 3. ve 4. bölgesinde ise eliptik şekilli epidermal hürelere ve aynı zamanda epiderma üzerinde papilla benzeri çıkıntılara sahip olmasıyla mikromorfolojik olarak birbirine en çok benzeyen iki taksondur. Diğer taraftan, eliptik şekilli epidermal hürelere ve epiderma üzerinde papilla benzeri çıkıntılara sahip olması *T. aureus*'un, *T. graminifolius*'tan daha çok *T. dshimilensis* ve *T. fibrosus*'a benzediğini göstermektedir. Kutikula kaynaklı epidermal yüzeyde meydana gelen dalgalı-çizgili yapılar tür üstü seviyede oldukça kısıtlı bilgi sağladığı belirtilmektedir (Barthlott ve Voit, 1979). Bu karakterlerin çevresel şartlardan oldukça az etkilendiği ve genetik olarak kontrol edildiği belirtilmektedir.

Bununla birlikte, taksonların teşhis ve karakterize edilmelerinde sınırlı olarak kullanıldığı bilinmektedir (Barthlott ve Voit, 1979). Epidermal çeper süsleri bakımından *T. aureus*, *T. dshimilensis*, *T. fibrosus* ve *T. graminifolius* dalgalı-çizgili bir özellik göstermektedir. Özellikle *T. graminifolius*'un Yukarı Murat-Van ve Erzurum-Kars, *T. dshimilensis*'in Kuzey Anadolu, *T. aureus* ve *T. fibrosus*'un ise daha dar yayılışlı lokal türler olmasına rağmen epidermal süsler bakımından farklılık göstermemeleri bu özelliklerin çevresel etkilerden ziyade genetik olarak kontrol edildiğini doğrulamaktadır. Das ve Sharma Kr (2012), farklı tribuslara ait taksonları incelediği akenle ilgili mikromorfolojik çalışmada *T. orientalis*'in epidermal yüzeyinde papilla yapılarından bahsetmektedir. *T. graminifolius* dışındaki üç taksonda (*T. aureus*, *T. dshimilensis*, *T. fibrosus*) papilla benzeri yapıların varlığının gözlenmesi, bu üç taksonu hem *T. graminifolius* hem de çalışılan diğer bütün taksonlardan ayırmaktadır. Bu dört takson arasında makromorfolojik olarak özellikle pulsuz akene ve lanseolat taban ve gövde yapraklarına sahip olan *T. aureus* en farklı takson olarak gözükmektedir, mikromorfolojik açıdan ise *T. graminifolius*'un en farklı takson olduğu tespit edilmiştir.

Morfolojik verilerin analizinden elde edilen dendogramda (Şekil 100) yekpare bir grup oluşturan *T. latifolius*, *T. oligolepis*, *T. olympicus* ve *T. pratensis* subsp. *orientalis*'in akenleri 10 sıra pullu ancak *T. pratensis* subsp. *orientalis* dışında gagaları akenden oldukça kısadır. Bu benzerlik/farklılık mikromorfolojik özellikler açısından da gözlemlenmiştir. *T. olympicus* bütün aken yüzeyi boyunca epidermal hücre şekillerinin eliptik-dairesel ve dalgalı çizgili bir yüzeye sahip olması ile mikromorfolojik olarak oldukça kararlı olduğu görülmektedir (Şekil 82). *T. oligolepis*'in epidermal hücrelerinin eliptik şekilli olmasına rağmen, epidermal hücre yüzey süslemeleri bölgeler arasında dalgalı-çizgili ve pürüzsüz olarak değiştiği gözlenmiştir (Şekil 781). Morfolojik olarak oldukça benzer olan bu iki taksonun hücre şekilleri bakımından benzerlik gösterdikleri fakat periklinal çeperlerinin kavislik durumlarının ise farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Buna karşılık *T. latifolius*'un 4 bölge bakımından (Şekil 79,80 a-d) dörtgen, beşgen, altıgenden, belirsiz ve eliptik epidermal hücre şekline kadar değişebilen çok sayıda hücre şekline sahip olduğu gözlenmiştir. Akenlerin makromorfolojik olarak birbirine oldukça benzer olmalarına rağmen, *T. latifolius*'un bu özelliği (dört bölge bakımından farklı olması) bu taksonu hem *T. olympicus* hem de *T. oligolepis*'ten farklı olduğunu ortaya koymuştur. Morfolojik analizlerde oldukça yakın olan *T. pratensis* (Şekil 86) ve *T. latifolius* sadece akenlerinin 2. bölgesi bakımından (epidermal hücreler belirsiz şekilli ve periklinal çeperleri düz) ortak

özelliklere sahip oldukları belirlenmiştir. Dolayısı ile aken mikromorfoloji bakımından bu iki taksonun birbirinden farklılık gösterdiği söylenebilir. Ayrıca sarı ligulalı ve akeni 10 sıra pullu olan *T. latifolius*, *T. oligolepis*, *T. olympicus* ve *T. pratensis* taksonları, yine sarı ligulalı ve akeni 10 sıra pullu olan *T. dshimilensis* ve *T. fibrosus* taksonundan epidermal yüzeylerinde papilla benzeri yapıların olmamasıyla ayrılmaktadır. Diğer taraftan 10 sıra pullu olan *T. graminifolius*'un epidermal çıkıntılar bulundurmamasına rağmen, aken yüzeyi boyunca kararlı epidermal şekil (dörtgen, beşgen, altıgen) ve süslemelere (dalgalı-çizgili) sahip olmasıyla da 10 sıra pullu *T. dshimilensis*, *T. fibrosus*, *T. latifolius*, *T. oligolepis*, *T. olympicus* ve *T. pratensis* taksonlarından tamamen ayrılmaktadır.

Mikromorfolojik açıdan çok az sayıda *Tragopogon* türünün şimdiye kadar incelendiği literatürden anlaşılmaktadır (Blanca ve Diaz De La Guardia, 1997; Das ve Sharma Kr, 2012). Bu çalışmalardan en kapsamlı olanı Blanca ve Diaz De La Guardia (1997)'nin 7 *Tragopogon* taksonu üzerinde yapmış olduğu, ülkemiz türlerinden *T. porrifolius*, *T. pratensis*, *T. dubius*'u da içeren çalışmasıdır. Bu çalışmada aken pulları arasında kalan epidermal yüzeylerin süslemeleri değerlendirilmiştir. Çalışılan taksonlardan *T. porrifolius* ve *T. pratensis* ağsı süslemeye sahip olduğu fakat *T. dubius* için ise pulların yoğun olarak dizilmesinden dolayı pullar arası bölgenin görülemediği rapor edilmiştir. Yaptığımız bu çalışmada yüzey süslemeleri bakımından her üç taksonda dalgalı-çizgili periklinal çeperelelere sahip oldukları gözlemlenmiştir. Ancak bu üç taksonunda epidermal hücre şekilleri bakımından birbirinden farklı oldukları tespit edilmiştir. Örneğin, akenin 1. bölgesi bakımından *T. dubius* beşgen veya altıgen, *T. porrifolius* dörtgen, *T. pratensis* belirsiz epidermal hücre şekillerine sahip olmalarıyla bu üç takson birbirinden ayrılmaktadır. Aynı şekilde diğer bölgeler bakımından bu taksonların akenleri kıyaslandığında da farklılıklar gözlemlenmiştir.

Asteraceae'de aken üzerine yapılan mikromorfolojik çalışmalar genel olarak bir tribus içerisinde yer alan farklı cinslere (Abid ve Zehra; 2007, Abid ve Ali, 2010; Bednorz ve Podsiedlik, 2013 Kothari vd., 2012a; Kothari vd., 2012b; Bidyut Kr vd., 2013) ait birkaç takson üzerine olmuştur. Asteraceae'de farklı tribuslarda yer alan taksonların aken (sipsela) özellikleri bakımından birbirine oldukça benzer oldukları (Abid ve Qaiser, 2007) ancak sipsela epidermal hücrelerinin tribusların sınırlarının belirlenmesinde kullanışlı bilgiler sunabildiği belirtilmektedir (Bremer, 1994; Breitwiesser ve Ward, 2005). Bunun yanı sıra Schneider ve Boldrini (2012) seksiyon ve Savadkoohi vd. (2012) cins düzeyinde sipsela mikromorfolojisi üzerine çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalara göre sipsela

mikromorfolojisinin tür üstü seviyede daha kararlı bilgiler sunduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışmada ulaşılan aken mikromorfolojisi ile ilgili sonuçların *Tragopogon* cinsi içerisindeki taksonların ayrılmasında çok fazla katkı sağlayamayacağı ancak bazı taksonları ayırmada morfolojik karakterlere destek olarak kullanılabilceği tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada aken ile ilgili mikromorfolojik özelliklerin, *Tragopogon* taksonlarına ait farklı alanlardan toplanan popülasyonlarda da her zaman kararlı bir yapı gösterdiği belirlenmiştir.

Bu çalışmada 18 *Tragopogon* taksonunun kromozom sayısı 25 popülasyon üzerinden belirlenmiştir. *Tragopogon* cinsi çoğunluğu diploid olan türleri ihtiva ettiği yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (Soltis vd., 2004; Mavrodiev vd., 2008a). Bu çalışmada kromozom sayımı yapılan taksonların 13 (%72)'ünün diploid ($2n = 12$), 5 tanesinin (%28) ise tetraploid ($2n=24$) kromozom sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Kromozom sayısı ile ilgili elde edilen bu sonuçlar cins üzerinde yapılan karyolojik çalışmalarla uyum göstermektedir (Ownbey ve McCollum, 1954; Wilson, 1983; Nazarova, 1991).

T. albinervis, *T. dshimilensis*, *T. oligolepis*, *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* ve *T. subacaulis*'in kromozom sayısı $2n=12$ (diploid) olarak belirlenmiştir ve bu taksonlar için kromozom sayıları ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir.

Kromozom sayısı $2n=12$ (diploid) olarak belirlenmiş olan diğer 8 taksondan sadece *T. coloratus* ve *T. porrifolius* subsp. *longirostris*'in daha önceden ülkemiz örnekleri üzerinden kromozom sayımları yapılmıştır (Wilson, 1983; Öztürk vd., 2009). *T. coloratus* türü için hem diploid ($2n=12$) hem de tetraploid ($2n=24$) kromozom sayısı Nazarova (1991) tarafından rapor edilmiştir. Ancak tetraploid olduğu belirtilen örnek Mavrodiev vd. (2005) tarafından moleküler çalışmalarda kullanılmış ve diğer *T. coloratus* örneklerinden farklı olduğu rapor edilerek, tetraploid olan bu örneğin farklı bir tür olabileceği belirtilmiştir. Diğer taraftan Wilson (1983) ülkemiz orijinli *T. coloratus* örneği üzerinden yaptığı çalışmada kromozom sayısının diploid olduğu rapor edilmiştir. Bu çalışmada *T. coloratus* için belirlediğimiz diploid kromozom sayısı Wilson (1983) tarafından rapor edilen kromozom sayısı ile uyum göstermiştir. Bu çalışma ile birlikte *T. coloratus* için belirtilen $2n=12$ kromozom sayısı ülkemizden ikinci kez rapor edilmiştir.

T. porrifolius türü ülkemizde 3 takson ile temsil edilmektedir. Palinolojik olarak birbirlerine oldukça yakın oldukları tespit edilen *T. porrifolius* taksonlarının kromozom sayılarının da $2n=12$ (diploid) olduğu belirlenmiştir. *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* taksonunun kromozom sayısı üç farklı popülasyon üzerinden ilk kez tespit edilmiştir. *T.*

porrifolius subsp. *eriospermus*'un kromozom sayısı ülkemizden ilk defa bu çalışma ile, *T. porrifolius* subsp. *longirostris*'in kromozom sayısı ise bu çalışma ile ikinci kez rapor edilmiştir. *T. porrifolius* subsp. *longirostris*'in $2n=12$ olarak belirlenen kromozom sayısı Öztürk vd. (2009)'nin tespit etmiş olduğu kromozom sayısı ile uyum göstermiştir. Bununla birlikte *T. dubius*, *T. pratensis* subsp. *orientalis*, *T. pterocarpus* ve *T. pterodes* taksonlarının kromozom sayılarının $2n=12$ (diploid) olduğu belirlenmiştir. Bu taksonların belirlenen kromozom sayıları ülkemizden ilk defa bu çalışma ile rapor edilmiş ve elde edilen sonuçlar önceki çalışmalar ile uyum göstermiştir (Ownbey, 1950; Wilson, 1983).

Bu çalışmada Matthews (1975)'e göre Türkiye Florası'nda şüpheli olarak kayıt verilen *T. graminifolius*'un kromozom sayısının $2n=12$ (diploid) olduğu tespit edilmiştir. Nazarova (1991) tarafından *T. graminifolius* için hem diploid hem de tetraploid ($2n=24$) kromozom sayısı rapor edilmiştir. Ancak bu çalışmada kromozom sayısı $2n=12$ olarak belirlenmiş ve diploid kromozom sayısı teyit edilmiştir. Wilson (1983) ülkemizden toplanmış olan Davis'in B9: Van, Artos Dağı (22767!) örneğinin kromozom sayısını $2n=12$ olarak rapor etmiştir. Bu örnek Matthews tarafından *T. reticulatus* olarak teşhis edilmiş fakat ülkemiz Flora kayıtlarına eklenmemiştir. Yapılan herbaryum çalışmaları sırasında bu örneğe ulaşıp, incelenmiş ve *T. graminifolius* olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada *T. buphthalmoides* var. *buphthalmoides*, *T. buphthalmoides* var. *latifolius*, *T. latifolius* var. *angustifolius*, *T. latifolius* var. *latifolius* ve *T. reticulatus*'un $2n = 24$ (tetraploid) kromozom sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma ile *T. buphthalmoides* var. *buphthalmoides* ve *T. buphthalmoides* var. *latifolius* için elde edilen kromozom sayıları ülkemizden ilk kez rapor edilmiştir. *T. buphthalmoides* için sayılan tetraploid kromozom sayısı Wilson (1983)'in yapmış olduğu çalışma ile örtüşmüştür. Ancak, *T. buphthalmoides* için tetraploid ($2n=24$) kromozom sayısının yanı sıra Nazarova (1991) tarafından heksaploid ($2n=36$) kromozom sayısı da rapor edilmiştir. *T. latifolius*'un her iki taksonunun da $2n=24$ (tetraploid) kromozom sayısına sahip olduğu bu çalışmada tespit edilmiştir. Bu çalışma ile *T. latifolius* var. *angustifolius*'un kromozom sayımı ülkemiz örnekleri üzerinden ilk kez gerçekleştirilmiştir. Ancak *T. latifolius* var. *latifolius* taksonu için Wilson (1983) tarafından tespit edilen tetraploid kromozom sayısı ülkemiz kaynaklı örnek üzerinden yapılmıştır. Dolayısı ile *T. latifolius* var. *latifolius* için belirlenen kromozom sayısı, Wilson (1983)'in çalışması ile aynı sonucu vermiş ve ülkemizden ikinci kez rapor edilmiştir. Ayrıca *T. latifolius*'un tetraploid popülasyonlarının yanı sıra diploid popülasyonlar da bulundurduğu Nazarova (1991) tarafından rapor edilmiştir. Bu çalışmada

T. reticulatus'un kromozom sayısı $2n=24$ (tetraploid) olarak belirlenmiştir. Nazarova (1991) *T. reticulatus* için $2n=24, 36, 56, 58$ olarak değişebilen birkaç poliploid sitotip rapor etmiş ancak diploid kromozom sayısı kaydı rapor etmemiştir. Dolayısıyla Wilson (1983)'in *T. reticulatus* için ülkemizden $2n=12$ olarak belirtmiş olduğu kromozom sayısının (Davis 22767!) bu türe ait olmadığını Nazarova (1991)'nin yapmış olduğu çalışmaya dayanarak da söylemek mümkündür.

Diaz De La Guardia ve Blanca (2004) yaptıkları çalışmada polen boyutlarının *Tragopogon*'un poliploid olan türlerinde diploid olan türlerine göre daha büyük olduğunu rapor etmişlerdir. Yaptığımız karyolojik çalışmalar kapsamında, elimizde var olan sınırlı sayıda akenlerin çimlenme engeli aşılamadığından 3 endemik türümüz olan *T. aureus*, *T. fibrosus* ve *T. olympicus*'un kromozom sayıları belirlenememiştir. Ancak yapılan palinolojik çalışmalar doğrultusunda *T. aureus* ve *T. olympicus*'un en büyük polen boyutuna ve tetraploid olan *T. latifolius* ve *T. reticulatus* taksonları ile aynı grupta (Şekil 103) yer almaları bu iki türün poliploid (muhtemelen tetraploid) olma olasılığını artırmaktadır. Diğer taraftan *T. fibrosus*'un ise en küçük polen boyutuna ve diploid kromozom sayısına sahip taksonlar ile (*T. albinervis*, *T. coloratus*, *T. graminifolius*) aynı grupta (Şekil 103) yer alması, bu türün de diploid olabileceğini göstermektedir.

Scorzonerinae alttribusu üzerinde yapılan moleküler çalışmalar *Tragopogon* cinsinin monofiletik olduğunu göstermiştir (Mavrodiev vd., 2004 ve 2005). Mevcut çalışmada Lactuceae tribusunda yer alan *Scorzonera*, *Geropogon*, *Lactuca*, *Crepis*, *Scolymus*, *Hieracium* ve *Tolpis* cinslerine ait taksonlar dış grup olarak kullanılarak oluşturulan filogenetik ağaçlarda (Şekil 96 ve 98) *Tragopogon* cinsinin ülkemiz üyeleri yüksek “seç-bağla” (% 100) değerleri ile dış grup taksonlardan ayrılarak farklı bir ana grup oluşturdukları görülmüştür. Bu sonuç daha önce yapılan çalışmalarda belirtildiği gibi *Tragopogon* cinsinin monofiletik olduğu görüşünü desteklemektedir (Mavrodiev vd., 2004; Mavrodiev vd., 2005).

Ayrıca incelenen *Tragopogon* taksonlarının seçilen bölgeler bakımından (ITS ve *matK*) oldukça yüksek benzerlik oranına (% 99,64 - % 100) sahip oldukları tespit edilmiştir. *Tragopogon* taksonları arasında tespit edilen bu yüksek benzerlik, Bell vd (2012)'nin belirttiği gibi cinsin oldukça yeni ve farklılaşma sürecini henüz tam olarak tamamlamayan bir cins olduğunu göstermektedir. Şu an itibarıyla yaklaşık 150 olarak rapor edilen tür sayısının, cinsin türleri arası benzerlik düzeyinin çok yüksek olması sebebiyle aslında daha fazla (200 civarında) olabileceği Bell vd. (2012) tarafından

belirtilmektedir. Bununla birlikte çalışılan bölgeler karşılaştırıldığında ITS bölgesinin *matK* genine göre daha fazla parsimonik bilgi verici nükleotit barındırdığı ve dolayısı ile taksonlar arası ilişkiyi daha net ortaya koyduğu söylenebilir. Bu durum ITS bölgesinin taksonomik çalışmalarda diğer bölgelere göre daha faydalı sonuçlar verdiği şeklindeki (Baldwin vd.,1998; Alvarez ve Wendel, 2003; Hughes vd., 2006) genel yaklaşımlarla da örtüşmektedir. Ayrıca son yıllarda yapılan filogenetik çalışmalarda, kloroplast DNA'sı üzerinde bulunan *matK* geni kullanımının yaygın ve baskın bir şekilde devam ettiği belirtilmektedir (Olmstead and Sweere, 1994). Bununla birlikte, kodlanmayan bölgelerin (ITS gibi) kodlanan (genlerden) bölgelerden daha yüksek oranda mutasyon biriktirme özelliğine sahip olduğu bilinmektedir (Petrov ve Hartl, 2000). Genomik DNA üzerinde yer alan genlerin veya kodlanmayan bölgelerin kloroplast DNA genlerine göre dört kat daha hızlı mutasyon biriktirebildiği Wolf vd., (1987) tarafından ortaya konulmuştur. Ayrıca düşük transisyon/transversiyon oranına sahip olan bölgelerin filogenetik çalışmalarda daha kullanışlı olduğu belirtilmiştir (Liang ve Hilu, 1996). Çalışılan iki bölgenin transisyon/transversiyon oranları kıyaslandığında, ITS bölgesinin transisyon/transversiyon oranının (1,64) *matK* geninden (2,40) daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu bilgilere dayanarak ITS bölgesinin *matK* genine göre daha ayırıcı olduğunu ve yaptığımız bu çalışmanın da bu durumu desteklediğini söyleyebiliriz. Diğer taraftan ise, birleştirilen bölgelerin daha büyük bir veri seti oluşturması ve bu veri setinin de genomu daha iyi temsil etmesi nedeniyle taksonlar arası ilişkiyi daha da iyi açıkladığı, her iki bölgenin birleştirilmesiyle elde edilen filogenetik ağaçta görülmektedir (Şekil 98).

ITS ve ETS'nin tür sayısı bakımından zengin bazı cinslerde, türler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde önemli derecede çözümler sunduğu bazı araştırmacılar tarafından gösterilmiştir (Soltis ve Soltis,1998; Soltis vd., 2008). Mavrodiev vd. (2004 ve 2005) tarafından yapılan ITS ve ETS'ye dayalı çalışmalar *Tragopogon* cinsi içerisinde ki bazı seksiyonları oluşturan türlerin gruplanarak bir araya gelmesini sağlamasına rağmen seksiyonlar arasındaki ilişkilerin tam olarak çözülmesine olanak vermediği belirtilmiştir. Bu çalışmada da incelenen taksonlar arasında seksiyon düzeyi ile de tam olarak örtüşen moleküler farklar tespit edilememiştir. Aynı zamanda cins içerisinde morfolojik olarak birbirine oldukça benzer çok sayıda türün bulunması, *Tragopogon*'u sistematik açıdan problemlili bir cins haline getirmiştir. Bu durum, türler arasında gözlenen yüksek orandaki morfolojik benzerliğin moleküler yöntemlerle de tam olarak ayrıştırılamayacağını göstermesi bakımından önemlidir.

Hem morfolojik hem de mikromorfolojik özellikler bakımından birbirlerine oldukça benzer oldukları tespit edilen sarı ligula rengine sahip *T. albinervis*, *T. aureus*, *T. buphthalmoides* ve *T. reticulatus* taksonları ITS bölgesinin analizi sonucunda ortalama “seç- bağla” (% 65-72) ve yüksek “sonsal olasılık” (1,0) değerleri ile bir araya geldikleri filogenetik ağaçta görülmektedir (Şekil 96; B alt kolu). Bu durum bu taksonlar arasındaki ilişkinin ITS’e göre tam olarak ortaya çıkmadığını göstermektedir. Ancak bu dört takson arasındaki ilişkiyi en iyi şekilde açıklayan ağaç topolojisi ise ITS ve *matK* dizilerinin birleştirilerek analiz edilmesi sonucu elde edilen Şekil 98’deki filogenetik ağaç olmuştur. Diğer taraftan *matK* verilerine göre çizilen ağaçta (Şekil 97) ise bu dört takson (*T. albinervis*, *T. aureus*, *T. buphthalmoides* ve *T. reticulatus*) morfolojik bakımdan oldukça farklı oldukları *T. oligolepis* taksonu ile birlikte ortalama “seç bağla” (% 58-72) ve “sonsal olasılık” (0,75) değerleri bir araya gelmişleridir (Şekil 97; C alt kolu). Bu sonuç önceden yapılan çalışmalarda belirtildiği gibi kloroplast bölgelerinin cinsin filogenisinin ve taksonomik sorunların çözümünde düşük oranda bilgi sağlayabileceği tespitiyle uyum göstermektedir (Mavrodiev vd., 2007; Mavrodiev vd., 2008a). ITS ve ETS’ye göre yapılan moleküler çalışmalar *T. buphthalmoides*’in monofiletik olmayan poliploid bir kompleks olarak kabul edilmesi gerektiğini göstermiştir (Mavrodiev vd., 2008a). Bununla birlikte, *T. buphthalmoides* ile ortak yayılış alanına sahip olan *T. acanthocarpus* Boiss., *T. coloratus* ve Ermenistan endemiği olan *T. tasch-kala* S. kuthath. taksonları bu kompleksin (*T. buphthalmoides* s.l.) birer parçası olarak kabul edilmişlerdir. (Mavrodiev vd., 2008a). *T. buphthalmoides* taksonunun geniş bir coğrafik alanda (Suriye, Lübnan, Filistin, İran, Irak, Türkiye, Ermenistan, Azerbaycan ve Gürcistan) bulunması ve B alt kolunu oluşturan taksonların (*T. albinervis*, *T. aureus*, *T. reticulatus*), *T. buphthalmoides* taksonu ile ortak yayılış alanına sahip olması bu koldaki ilişkileri daha da kompleks hale getirmektedir (Şekil 96 ve 98). Ancak Borisova (1964) söz konusu bu kompleksin üyesi olarak gösterilen *T. coloratus*, *T. acanthocarpus* ve *T. tasch-kala*’nın bağımsız birer takson olarak ele alınmaları gerektiğini belirtmektedir. Ancak daha sonra yapılan taksonomik çalışmalar da bağımsız taksonlar oldukları düşünülen *T. tasch-kala* ve *T. plantagineus* Boiss. & A. Huet, *T. buphthalmoides*’in sinonimi olarak değerlendirilmiştir (Nazarova 1995; Greuter 2006–2009). Diğer taraftan Mavrodiev vd. (2008a)’nin yapmış olduğu çalışmalarda *T. albinervis*’in *T. buphthalmoides*’in muhtemel atalarından biri olabileceği ileri sürülmüştür. Ancak Mavrodiev vd. (2008a) bu görüşünü kromozom sayısı ile ilgili bilgiye sahip olmadığından tam açıklayamamıştır. Mevcut bu çalışmada *T. albinervis*’in diploid ($2n=12$)

kromozoma sahip olduğunu belirlememiz, Mavrodiev vd. (2008a)'nin *T. albinervis*'in poliploid *T. buphthalmoides*'in atası olabileceği tezini desteklemektedir. Mavrodiev vd., (2008a) yapmış olduğu aynı çalışmalarında *T. aureus* türünün, *T. buphthalmoides*'den birkaç nükleotit farklılık göstermesine rağmen *T. buphthalmoides* ile aynı kolda yer aldığı belirtilmiştir. Bu iki taksonun birlikte aynı kolda yer alması bizim çalışmamızla da desteklenmiş olup, aynı coğrafik alanı paylaşmalarının bu yakınlığı etkilediği düşünülmektedir. Mevcut bu çalışmada poliploid olduğu belirlenen *T. reticulatus*'un ($2n=24$), yukarıda sözü edilen poliploid kompleksin üyesi olan *T. acanthocarpus* ile aynı grup içerisinde yer aldığı belirlenmiş ve bu iki takson arasındaki genetik benzerliğin yüksek olduğu tespit edilmiştir (Mavrodiev vd., 2008a). Dolayısı ile *T. reticulatus*'un *T. buphthalmoides* ile aynı grup içerisinde yer alması (Şekil 96 ve 98; B alt kolu) Mavrodiev vd., (2008a)'nin yaptıkları çalışmayı da desteklemektedir. Ayrıca *T. aureus*'un poliploid olan *T. buphthalmoides* ve *T. reticulatus* ile oldukça yakın bağlanması (Şekil 97-98), bu tür için palinolojik verilere dayalı olarak ortaya koymuş olduğumuz poliploid olabileceği tezimizi güçlendirmekte ve poliploid kompleksin bir parçası olma ihtimalini de artırmaktadır.

Sarı ligula rengine sahip olan *T. dshimilensis*, *T. fibrosus* ve *T. graminifolius* taksonları ITS, *matK* ve birleştirilmiş verilere göre de yüksek “seç-bağla” (% 98-100) ve “sonsal olasılık” (1,0) değerleri bir araya gelmeleri (Şekil 96-98; A alt kolu), moleküler benzerliğin morfolojik benzerliği desteklediğini göstermektedir. Ancak ITS verilerine göre *T. graminifolius* taksonu diğer iki taksondan (*T. dshimilensis*, *T. fibrosus*), A (Adenin) nükleotidi (Tablo 8; 41. pozisyon) bulundurması ile ayrılmaktadır. Benzer şekilde Mavrodiev vd. (2007 ve 2008a) *T. graminifolius* taksonunun *T. fibrosus*'tan ITS ve ETS'e verilerine göre bazı farklar içerdiğini belirtmiştir. Mavrodiev vd., incelediği bu taksonlar arasındaki moleküler benzerliği aynı coğrafik alanı paylaşmasına (Kafkas orijinli olmasına) bağlamıştır (Mavrodiev vd., 2005). Bu üç türün Kafkasların devamı olarak kabul edebileceğimiz Kuzeydoğu Anadolu kısmında yayılış göstermeleri Mavrodiev vd. (2005)'nin tespitini güçlendirmektedir. Bununla birlikte % 76-96 seç bağla ve 1.0'lik sonsal olasılık değerleri ile yekpare bir kol (Şekil 96 ve 98; Klad-I) oluşturan taksonların bir kısmı *Profundusulcati* bir kısmı ise *Breviostres* seksiyonu içerisinde incelenen taksonlardır (Kuthatheladze, 1957; Borisova, 1964). *Breviostres* seksiyonunun genetik olarak en çok *Tragopogon* seksiyonuna benzediği belirtilmiştir (Mavrodiev vd., 2005). Mevcut bu çalışmamızda ise *Tragopogon* seksiyonunu temsilen sadece *T. pratensis*

taksonu kullanılmıştır ve *T. pratensis*'in (Şekil 96 ve 98; D alt kolu) oldukça farklı yerde farklı seksiyonların (*Chromopappus*, *Hebecarpus*, *Majores*) üyeleri ile birlikte yer aldığı görülmektedir. Ayrıca her ne kadar *Breviostres* seksiyonunun *Tragopogon* seksiyonuna genetik olarak yakın olduğu belirtilmişse de Mavrodiev vd. (2007) tarafından yapılan diğer çalışmada *Breviostres* seksiyonu üyelerinin bir kısmının (*T. filifolius* Rehm. ex Boiss, *T. charadzae* S. Kuthath., *T. serotinus* Sosn.) *Angustissimi* seksiyonu içerisinde yer aldığı belirtilmiş ve *Breviostres*'in *Angustissimi* seksiyonuna daha yakın olduğu tespit edilmiştir (Mavrodiev vd., 2008a). Dolayısıyla bu çalışmada elde edilen *Breviostres* ve *Profundusulcaltis* seksiyonuna ait bireylerin yakın bağlanma durumları, Mavrodiev vd. (2005, 2007 ve 2008a)'nin tespitiyle örtüşmemiştir. Bu durum söz konusu bu seksiyonları temsil eden takson sayısının az olması veya Mavrodiev vd. (2005, 2007 ve 2008a)'nin de ifade ettiği gibi kullanılan bölgelerin (ITS ve *matK*) seksiyonlar arasındaki ilişkileri tam olarak ortaya koyacak veriyi içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

Bu çalışmada incelenen sarı ligulalı taksonlardan *T. latifolius*, *T. olympicus* ve şimdiye kadar hiçbir filogenetik çalışmaya konu olmayan *T. oligolepis* taksonu, ITS verilerine göre %74-89 seç-bağla ve 0,98'lik sonsal olasılık değerleri ile bir araya gelmesi (Şekil 96; C alt kolu) bu taksonlar arasındaki moleküler benzerliğin yüksek olduğunu göstermektedir. Benzer bir durum birleştirilmiş verilere (ITS+*matK*) göre de tespit edilmiştir (Şekil 98; C alt kolu). Ancak bu üç takson *matK* verilerine göre bir araya gelmemişlerdir (Şekil 97). Bu durum *matK*'nin taksonlar arası akrabalık ilişkilerini göstermede ITS göre daha az etkili olduğu yaklaşımı ile açıklanabilir (İpek vd., 2014). Bununla birlikte Mavrodiev vd. (2005)'nin ITS ve ETS'ye dayalı yapmış oldukları çalışmada *T. latifolius* ve *T. olympicus* taksonlarının moleküler olarak birbirlerinden oldukça uzak olduklarını rapor etmelerine rağmen birden fazla *T. latifolius* bireyinin kullanıldığı bir diğer çalışmada (Mavrodiev vd., 2008a) ise bir *T. latifolius* bireyinin *T. olympicus* ile çok yakın bağlandığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada diğer bir *T. latifolius* bireyi ise *T. graminifolius* ve *T. fibrosus* ile birlikte farklı bir kolda yer aldığı görülmüştür (Mavrodiev., 2008a). Bu durum *T. latifolius* taksonunun muhtemel ebeveynlerinin farklı kollarda yer almasından yani polifiletik olmasına bağlanmıştır Ancak mevcut bu çalışmada *T. latifolius* taksonunu temsilen 10 farklı popülasyona ait birey kullanılmasına rağmen aynı kolda yer almaları bu taksonun monofiletik olduğunu göstermektedir. Aslında Mavrodiev vd. (2008a)'nin yaptıkları çalışmada kullandıkları örneklerin herbaryum örneklerinden oluştuğu ve bundan dolayı isimlendirilmelerde hatalar olabileceğini belirtmesi, bizim bu

çalışmada *T. latifolius* için belirtmiş olduğumuz monofiletik olması durumuna açıklık getirmektedir. Diğer taraftan bu üç taksonun (*T. latifolius*, *T. olympicus* ve *T. oligolepis*) ülkemizin genellikle orta ve batı bölgelerinde yayılış göstermesi taksonlar arası genetik benzerliğin coğrafik yakınlık ile ilgili olabileceğini de göstermektedir (Mavrodiev vd., 2005).

Mor ligulalı taksonlar hem ITS, hem de birleştirilmiş moleküler verilere göre \geq % 70 seç-bağla ve \geq 0,88 sonsal olasılık değerleri ile aynı alt kol (Şekil 96 ve 97; D alt kolu) içerisinde yer almalarına rağmen bunlar arasında sarı ligulalı iki taksonun (*T. dubius* ve *T. pratensis* subsp. *orientalis*) yer alması ligula rengi ile moleküler veriler arasında taksonomik bir ilişki kurulamayacağı şeklinde yorumlanabilir. Nispeten yüksek “seç-bağla ve sonsal olasılık” değerleri ile oluşan bu kolda (Şekil 96 ve 98; D alt kolu) farklı araştırmacılar tarafından farklı seksiyonlar altında incelenen bazı taksonların; *T. coloratus* (*Majores*, Kuthatheladze, 1957 ve *Chromopappus*, Borisova, 1964) ve *T. porrifolius* (*Hebecarpus*, Borisova, 1964 ve *Majores*, Tzevelev, 1985) moleküler veriler ışığında bir araya toplandıkları görülmektedir. Bu durum morfolojik veriler ışığında oluşturulan seksiyonlar ile moleküler veriler arasında paralellik olmadığını göstermektedir. Benzer bir durum çalışmada incelediğimiz mor pappusa sahip olan iki taksondan biri olan *T. coloratus*'un *T. pterocarpus*'dan ziyade gri pappusa sahip olan *T. pterodes* ile daha yakın bağlanmasında gözlemlenmiştir. Bitkilerde çiçek ve birçok yapının renkleri ekolojik faktörlere bağlı olarak değişebildiği bilinmektedir (Volkova vd., 2013). Çiçek ve pappus rengi ile moleküler veriler arasında tam bir uyumun elde edilememesi *Tragopogon* cinsinde bu tür karakterlerin seksiyon ayırımında etkili karakterler arasında olamayacağını göstermektedir.

T. porrifolius ve *T. longirostris* taksonları ülkemiz (Matthews, 1975), Rus (Borisova, 1964) ve Avrupa (Richardson, 1976) florasında müstakil türler olarak ele alınmıştır. Ancak son zamanlarda yapılan taksonomik revizyonlarda söz konusu bu taksonlar *T. porrifolius* türü altında toplanmıştır (Greuter, 2003; Greuter ve Von Raab-Straube, 2007). Bu çalışmada üç alttür (*T. porrifolius* subsp. *eriospermus*, *T. porrifolius* subsp. *longirostris* ve *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus*) ile temsil edilen *T. porrifolius* taksonu ITS ve birleştirilmiş moleküler veriler ışığında aynı alt kolda (Şekil 96 ve 98; D alt kolu) fakat birbirlerinden bağımsız farklı yerlere bağlanmışlardır. Ayrıca her üç takson arasında önemli sayılabilecek bazı moleküler farklar tespit edilmiştir (Tablo 7,8 ve 10). Bu durum çalışılan bu taksonların daha önce ele alındığı gibi müstakil birer takson olarak ele

alınmasının daha doğru olacağını göstermektedir. Özellikle yalnızca ülkemizde yayılış gösteren *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* taksonunun morfolojik ve mikromorfolojik analizlerde de diğer iki alttürden önemli farklılıklar içermesi bu durumu desteklemektedir. Bununla birlikte Mavrodiev vd. (2007)'in *T. porrifolius*'un polifiletik bir tür olduğunu ileri süren görüşü dikkate alındığında incelenen bu üç taksonun *T. porrifolius*'un farklı kollarda gelişen farklı soyları olarak da ele alınabileceklerini göstermektedir.

ITS ve birleştirilmiş veriler ışığında çizilen filogenetik ağaçlarda (Şekil 96 ve 98; Klad II) D alt kolunu oluşturan taksonlara genel olarak bakıldığında farklı seksiyonlar altında incelendiği ve bu seksiyonların sınırlarının net bir şekilde ortaya çıkarılmadığı görülmektedir. *Tragopogon* taksonları arasında seksiyon seviyesi ile tam olarak örtüşmeyen ve moleküler olarakta çözülemeyen filogenetik ilişkiler Mavrodiev vd. (2005 ve 2008a) tarafından da rapor edilmiştir. Bundan dolayı Mavrodiev vd. (2005) *Majores*, *Chromopappus* ve *Hebecarpus* seksiyonlarını temsil eden türlerin oluşturduğu grubun *Majores* s.l olarak adlandırılması gerektiği önerisinde bulunmuştur. Mavrodiev vd (2007) bir başka çalışmasında daha önce hiçbir seksiyon içerisinde değerlendirilmeyen *T. pterodes*'in moleküler sonuçlara göre *Majores* seksiyonu altında ele alınması gerektiğini ileri sürmüştür. Benzer şekilde daha önce yapılan hiçbir moleküler çalışmada ele alınmayan ülkemizin endemik türlerinden *T. subacaulis*'in de büyük çoğunluğunu *Majores* seksiyonu üyelerinin oluşturduğu grupta yer alması, aynı seksiyon altında ele alınabileceğini göstermektedir.

Sarı ligulaya sahip *T. dubius* türünün mor ligulalı taksonlar ile bir araya gelmesi (Şekil 96 ve 98; D alt kolu) ilk bakışta bir çelişki olarak görülmektedir. Ancak mor ligulaya sahip üyeler detaylı bir şekilde incelendiğinde, şişkinleşmiş pedunkula ve fillariden belirgin şekilde kısa ligulaya sahip oldukları anlaşılmaktadır. Bu özellikleri bünyesinde barındıran *T. dubius*'un bu grup içerisinde yer alması bu açıdan sorun teşkil etmemektedir. Dolayısıyla bu grup içerisinde yer almış olan taksonların ligula rengine bağlı olarak bir araya gelmediklerini söylemek mümkündür. Bu bakımdan Tzvelev (1985)'in de belirtmiş olduğu ve aynı zamanda da Mavrodiev vd. (2005)'nin de bu görüşe katıldığı gibi seksiyon ayırımında ligula renginin önemli olmadığı ortaya çıkmaktadır. Çünkü Tzevelev (1985) tarafından mor ligulaya sahip olan *T. afganicus* K.H. Rechinger et Koei, sarı ligulalı *T. dubius* ile birlikte aynı seksiyon içerisinde değerlendirilmiş ve bu sonuçlar Mavrodiev vd. (2005)'nin çalışmasıyla da desteklenmiştir.

Diğer taraftan moleküler veriler ışığında çizilen ağaçlarda (Şekil 96 ve 98; Klad II) *Tragopogon* seksiyonu üyesi olan *T. pratensis*'in, *Majores* seksiyonu üyesi olan *T. dubius* ile çok yakın bağlanması bu seksiyonların morfolojik özellikleri düşünüldüğünde çok anlamlı değildir. Moleküler veriler ışığında Mavrodiiev vd. (2005 ve 2008a)'nin yaptığı çalışmalara dayanarak mevcut bu çalışmada *T. pratensis*'in *Brevirostres* seksiyonuna çok yakın bağlanması gerekmektedir. Ancak Mavrodiiev vd., (2008b, 2013) tarafından yapılan diğer moleküler çalışmalarda ise *T. pratensis* taksonunun *T. dubius*'un bulunduğu kola çok yakın bağlandığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada ITS ve birleştirilmiş veriler ışığında çizilen filogenetik ağaçta aynı klad içerisinde toplanan (Şekil 96 ve 98; D alt kolu) *T. porrifolius*, *T. dubius* ve *T. pratensis* taksonları arasında başarılı allopoliploid melezlerin (*T. mirus* ve *T. miscellus*) meydana geldiği rapor edilmiştir (Ownbey, 1950; Soltis vd., 2004; Mavrodiiev vd., 2008b). Bu üç taksonun aynı alt kol içerisinde yer alması ilk bakışta genomlarının yüksek oranda benzerlik göstermelerinden kaynaklanabileceği şeklinde yorumlanabilir. Ancak Mavrodiiev vd. (2008a) *Tragopogon* cinsinde meydana gelen melezlerin, genomik olarak birbirine yakın olan taksonlar arasında oluşamayacağını belirtmesi, bu üç taksonun bir araya gelmelerinin ancak polifiletik orijinleriyle açıklanabileceğini göstermektedir (Mavrodiiev vd., 2007, 2013).

5. SONUÇLAR

Ülkemizde yayılış gösteren *Tragopogon* taksonlarının ANK, EGE, GAZI, HUB, ISTE, ISTF, ISTO, KATO, KNYA, VANF ve E’de bulunan ülkemiz orijinli örnekler incelenmiş ve tüm yayılış bilgileri derlenmiştir. Derlenen bu bilgiler tez kapsamında tespit edilen yeni yayılış alanları ile birlikte değerlendirilerek her taksonun ülkemizdeki genel yayılış haritaları oluşturulmuştur. Yayılış haritalarından yararlanarak her tür için hesaplanan yaşam alanı ve yayılış alanları ve arazi gözlemlerine göre 21 taksonun IUCN tehlike kategorileri tespit edilmiştir. Buna göre ülkemiz endemiklerinden 2’si CR (*T. aureus* ve *T. fibrosus*), 4’ü EN (*T. albinervis*, *T. oligolepis*, *T. olympicus* ve *T. subacaulis*) ve 1’i ise VU (*T. dshimilensis*) kategorisine yerleştirilmiştir. Böylece önceki çalışmalarda LR olarak bilinen *T. albinervis* ve *T. aureus*’tan, *T. albinervis*’in EN, *T. aureus*’un CR ve EN olarak bilinen *T. fibrosus*’un da CR kategorisinde yer aldıkları tespit edilerek tehlike kategorileri değiştirilmiştir.

Türkiye florasında varlığı belirtilmemiş olan *T. dshimilensis* taksonu ülkemiz florasına dahil edilerek yayılış alanı güncellenmiştir. Ülkemiz endemikleri olan *T. subacaulis* ve *T. aureus*’un betimlerindeki eksiklikler giderilmiş ve ülkemiz türlerinin tamamının betimleri genişletilerek yeniden yazılmıştır. *Tragopogon* taksonlarını ayırmada belirleyici ve sınırlayıcı karakterler tespit edilerek yeni bir teşhis anahtarı hazırlanmıştır. Ayrıca ülkemizde yayılışı kesinleşen her türün aken, fillari, kapitulum, herbiye ve canlı örnek dijital fotoğrafları çekilmiş ve orijinal aken çizimleri yapılmıştır. Türkiye Florası’nda şüpheli taksonlar arasında bulunan *T. graminifolius*’un ülkemizdeki yayılışı kesinleştirilmiştir. Ülkemizde yayılış gösterdiği bilinen *T. longirostris* var. *abbreviatus* alttür seviyesine çıkartılarak *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* olarak adlandırılmış ve ülkemizden toplanan fakat olgun örneğe dayandırılmadan tanımlanan *T. pichleri* türü ise *T. dubius* türünün sinonimi haline getirilmiştir.

Taksonların teşhisinde kullanılan çok sayıda karakter çeşitli sayısal yöntemlerle değerlendirilerek; meyveli kapitulum altındaki pedunkul çapı, meyveli kapitulumun boyu, meyveli durumda fillari boyu, meyveli kapituluma ait fillari eni, gaga boyu, fillari durumu, ligula rengi, bitki durumu, pedunkulun şişkinlik durumu, gaganın akene göre durumu, aken çapı, gaga çapı, aken boyu ve bitki boyunun taksonlar arası varyasyonu açıklamada en önemli karakterler olduğu tespit edilmiştir.

Ülkemiz 21 *Tragopogon* taksonuna ait polenlerin detay özellikleri ışık ve elektron mikroskopu altında incelenerek tüm taksonların genel polen özellikleri (trikolporat apertür, genel olarak suboblat ve oblate-sferoidal polen şekli) ve ornamentasyonu (ekinalophat, perforat) tespit edilmiştir. Palinolojik karakterler çeşitli sayısal yöntemlerle değerlendirilerek taksonların ayırımında en etkili olan karakterlerin P, E, clt, clg, P/E, clg/clt olduğu belirlenmiştir.

Her bir taksonun aken mikromorfolojik özellikleri çok sayıda örnek üzerinden SEM altında çekilerek verilmiştir. *Tragopogon* taksonlarının aken epidermal hücre şekillerinin nadiren belirsiz olmakla birlikte, dörtgen, beşgen, altıgen, eliptik ve eliptik-dairesel olduğu, epidermal hücrelerin periklinal çeperlerinin dalgalı-çizgili veya pürüzsüz, antiklinal çeperlerinin ise düz olduğu belirlenmiştir. Ayrıca periklinal çeperlerin bazı türlerde konkav (*T. olympicus*) iken bazı türlerde konveks (*T. albinervis*, *T. coloratus*) olduğu ancak genel olarak taksonlar arasında akenlerin farklı bölgelerinde oldukça değişkenlik gösterdiği (konkav, konveks veya düz) tespit edilmiştir. Aken mikromorfolojik karakterlerin *Tragopogon* cinsi içerisindeki taksonların ayrılmasında çok fazla katkı sağlayamayacağı ancak bazı taksonları ayırmada morfolojik karakterlere destek olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Ülkemizde yayılışı kesinleşen taksonlardan 18 tanesinin kromozom sayımları yapılarak bu konudaki eksiklikler giderilmiştir. Kromozom sayımı yapılan en uygun preparatlar ışık mikroskopu altında fotoğraflanarak taksonların kromozom görüntüleri verilmiştir. Çalışılan taksonlardan 13 tanesinin diploid ($2n=12$) ve 5 tanesinin de tetraploid ($2n=24$) olduğu tespit edilmiştir. Endemik taksonlardan olan *T. albinervis*, *T. dshimilensis*, *T. oligolepis*, *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus* ve *T. subacaulis*'in kromozom sayıları ilk defa bu çalışma ile ortaya konulmuştur. *T. coloratus*, *T. latifolius* var. *latifolius*, *T. porrifolius* subsp. *longirostris* dışında kalan taksonların kromozom sayıları da ülkemizden ilk defa rapor edilmiştir.

Çalışılan tüm *Tragopogon* taksonlarına ait nrDNA ITS bölgelerinin uzunluklarının 639-642 bp arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. İncelenen örnekler içerisinde ITS bölgesinin % GC içeriğinin ise 51,9-53,1 arasında değiştiği tespit edilmiştir. ITS'e göre *T. pratensis* subsp. *orientalis* ve *T. graminifolius* % 0,36'lık mesafe ile birbirlerine en uzak taksonlar oldukları, *T. aureus*, *T. buphthalmoides* ve *T. reticulatus*'un birbirlerine % 100 benzer oldukları tespit edilmiştir. ITS bölgesinin taksonlar arasında hizalanması sonucu

elde edilen veri setinin 29'u parsimonik (bilgi verici), 52'si değişken ve 589'unun korunmuş nükleotitlerden oluştuğu belirlenmiştir.

İncelenen taksonlara ait *matK* bölge uzunluğunun 1521 bç olduğu, % GC içeriğinin ise taksonlar arasında 34,1 ile 34,4 arasında değiştii bulunmuştur. *matK*'ye göre *T. albinervis* ile *T. aureus*'un ve *T. dshimilensis* ile *T. fibrosus*'un % 100 benzer oldukları tespit edilmiştir. *matK* geninin hizalanması sonucu elde edilen veri setinin 12'si parsimonik (bilgi verici), 17'si değişken ve 1504'ünün korunmuş nükleotitlerden oluştuğu belirlenmiştir.

ITS bölgesinin analizi sonucu elde edilen filogenetik ağaçların topolojisinin büyük oranda morfolojiyi desteklediği ve ITS'in *matK* genine göre morfoloji ile daha fazla uyum gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu iki bölgenin birleştirilerek analiz edilmesi, taksonlar arasındaki ilişkiyi daha iyi ortaya çıkarmıştır.

6. ÖNERİLER

Bu tez kapsamında sistematik açıdan çok geniş bir şekilde ele alınan *Tragopogon* cinsi farklı yönlerden de ele alınabilir. Bu çalışmada incelenen *Tragopogon* taksonlarının genel anatomik özellikleri bakımından da ele alınması durumunda, cinsin bütün özellikleri daha iyi ortaya konulabilir. Anatomik olarak aken üzerinde yapılacak çalışmaların taksonlar arası ilişkilerin çözümünde katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Ancak doktora tezi süresinin kısıtlı olması nedeniyle toplanan türler anatomik bakımdan incelenmemiştir. Geniş yayılışlı olan bazı taksonların popülasyonları üzerinde kromozom sayımları ile birlikte yapılacak moleküler çalışmalar cins içerisindeki varyasyonun açıklamasında katkı sağlayacaktır.

Kromozom sayıları bilinmeyen taksonların da kromozom sayılarının belirlenmesiyle ülkemiz *Tragopogon* taksonlarının sitolojik özellikleri ortaya konulmuş olacaktır. Ayrıca kromozom sayımları yapılan türlerin türler arası taksonomik ilişkileri çözüme çok önemli olan karyotip analizleri yapılarak kromozom haritaları tespit edilebilir. Bunun dışında son yıllarda çeşitli çalışmalarda kullanılan Flow Sitometri yöntemiyle başta kromozom sayımları belirlenemeyen *T. aureus*, *T. fibrosus* ve *T. olympicus* taksonları olmak üzere tüm taksonların DNA miktarları ve poliploidi seviyeleri arasındaki ilişkiler tespit edilebilir.

Büyük çiçekleri olan bazı türlerin süs bitkisi olarak kullanılma potansiyeli araştırılabilir ve böylece ülkemiz ekonomisine kazandırılabilir. Ayrıca son yıllarda bazı cinslerin taksonomik problemlerinin çözümünde kullanılan kimyasal veriler ülkemiz türleri için de ortaya konulabilir ve böylece hem incelenen türlerin kimyasal özellikleri hem de özellikle halk arasında tedavi amaçlı olarak kullanılan taksonların ekonomiye kazandırılmaları sağlanabilir. Ülkemiz için endemik olan ve CR kategorisinde değerlendirilen *T. aureus* ve *T. fibrosus*'un doku kültürü yoluyla üretimi yapılarak gen kaynaklarımızın korunmasına katkı sağlanabilir.

ITS dışındaki nükleer DNA üzerinde bulunan *Adh*, *GapC*, *LFY*, *AP3*, *PI* gibi tek kopyalı genlerin nükleotit dizileri belirlenerek taksonlar arasındaki akrabalık ilişkileri daha net olarak ortaya konulabilir. Hatta bu tür çalışmalara ülkemiz dışında yayılış gösteren diğer *Tragopogon* taksonları'da (özellikle Kafkas ve İran) ilave edilerek cinsin mevcut taksonomik problemlerinin çözülmesinde ve filogenetik yapısının tam olarak ortaya çıkarılmasına katkıda bulunulabilir. Özellikle bu çalışmaların karyolojik çalışmalar ile

birlikte yürütülmesi poliploididen kaynaklanacak morfolojik problemlerin anlaşılmasına katkı sağlayacaktır. Ayrıca yapılacak moleküler ve karyolojik çalışmaların çok sayıda popülasyon kullanarak morfolojik analizler ile birlikte gerçekleştirilmesi cinsin filogenisinin daha sağlam şekilde inşaa edilmesini sağlayacaktır. Bununla birlikte, çok sayıda örnek üzerinden yapılacak çalışmalarla ploidi seviyelerinin cins içerisindeki varyasyonu nasıl etkilediği anlaşılabilir.

7. KAYNAKLAR

- Abid, R. ve Ali, N., 2010. Cypsela Morphology and its Taxonomic significance for the Tribe Senecioneae (Asteraceae) from Pakistan, Pakistan Journal of Botany, 42, 117-133.
- Abid, R. ve Qaiser, M., 2007. Cypsela Morphology of the Genus *Anaphalis* DC. (Gnaphalieae-Asteraceae) from Pakistan, Pakistan Journal of Botany, 39, 6, 1897-1906.
- Abid, R. ve Zehra, N., 2007. Micromorphology of Cypsela and its Taxonomic Significance of some Genera in the Tribe Inuleae (Asteraceae) from Pakistan, Pakistan Journal of Botany, 39, 5, 1407-1416.
- Adams, K., L. ve Wendel, J., F., 2005. Polyploidy and genome evolution in plants, Current Opinion in Plant Biology, 8, 135-141.
- Akan, H., Korkut, M., M. ve Balos, M., M., 2008. Arat Dağı ve Çevresinde (Birecik, Şanlıurfa) Etnobotanik Bir Araştırma, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilim Dergisi, 20, 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 and Engineering Sciences, 1, 3, 81-85.
- Al-Qura'n, S., A., 2010. Ethnobotanical and Ecological Studies of Wild Edible Plants in Jordan, Libyan Agriculture Research Center Journal International, 1, 4, 231-243.
- Alvarez, I. ve Wendel, J., F., 2003. Ribosomal ITS sequences and plant phylogenetic inference, Mol. Phylogenet. Evol., 29, 417-434.
- APG III, 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, 105-121.
- Arnheim, N., 1983. Concerted evolution of multigene families. In: Nei, M., Koehn, R. Eds.), *Evolution of Genes and Proteins*. Sinauer, Sunderland, MA, 38-61.
- 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.
- Artemchzyk, I., V., 1937. *Tragopogon* in Ukrainian Flora, Vol: 2 Trans Bot Inst Charkcov State Univ, 23-65.
- Askerova, R., K., 1987. Palynology of Cichorioideae, Compositae, Baku, 207s.
- Askerova, R., K., 1976. The system of the subfamily Cichorioideae (Juss.) Chev. (Asteraceae), Botanical Journals, 61, 961-963.

- Aytuğ, B., 1959. Palinolojinin Tavsif ve Sınıflandırmaya Hizmeti, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, B1, IX, 118-125.
- Baldwin, B., G. ve Markos, S., 1998. Phylogenetic utility of the external transcribed spacers (ETS) of 18S–26S rDNA: congruence of ETS and ITS trees of Calycadenia (Compositae), Molecular Phylogenetics and Evolution, 10,449-463.
- Baldwin, B., G., Sanderson, M., J., Porter, J., M., , Wojciechowski, M., F., Campbell, C., S. ve Donoghue, M., J., 1995. The ITS region of nuclear ribosomal DNA: a valuable source of evidence on angiosperm phylogeny, Annals of the Missouri Botanical Garden, 82, 247-277.
- Barrett, S., C. ve Shore, J., S., 1989. Isozyme variation in colonizing plants. In: Soltis, D. E. and Soltis, P. S. (eds) *Isozymes in Plant Biology*, Dioscorides Press, Portland, 106-126.
- Barthlott, W. ve Voit, G., 1979. Mikromorphologie der Samenschalen und Taxonomie der Cactaceae: Ein raster-elektronen- mikroskopischer Überblick, Plant Systematics and Evolution, 32, 205-229.
- Barthlott, W., 1981. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects, Nordic Journal of Botany, 3, 345-355.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, Türk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Ankara, 508s.
- Bednorz, L. ve Podsiedlik, M., 2013. A Study on Achene Macro- and Micromorphological Characters of Polish Species of the Senecio jacobaea Group, Acta Agrobotanica, 66, 2, 13-20.
- Bell, C., D., Mavrodiev, E., V., Soltis, P., S., Calaminus, A., K., Albach, D., C., Cellinese, N., Garcia-Jacas, N. ve Soltis, D., E., 2012. Rapid radiation of *Tragopogon* and associated floristic elements in Eurasia, Journal of Evolutionary Biology, 25, 2470-2480.
- Bidyut Kr, J., K, Bar, R. ve Sharma, Kr, M., 2013. Structural variations of cypselas of some taxa of the tribe Calenduleae (Asteraceae), on the basis of morphological observation, International Journal of Research in BioSciences, 2, 53-58.
- Blackmore, S., 1982 Palynology of subtribe Scorzonerinae (Compositae:Lactuceae) and its taxonomic significance, Grana, 21, 149-160.
- Blackmore, S., 1981. Palynology and intergeneric relationships in subtribe Hyoseridinae (Compositae:Lactuceae), Botanical Journal of the Linnean Society, 82, 1-13.
- Blackmore, S., 1986. The identification and taxonomic significance of lophate pollen in Compositae, Canadian Journal of Botany, 64, 3101-3112.

- Blackmore, S. ve Barnes, S., H. 1987. Pollen Wall morphogenesis in *Tragopogon porrifolius* L. (Compositae: Lactuceae) and its taxonomic significance, Review of Palaeobotany and Palynology, 52, 233-246.
- Blanc, G. ve Wolfe, K., H., 2004. Widespread paleopolyploidy in model plant species inferred from age distributions of duplicate genes, Plant Cell, 16, 1667-1678.
- Blanca, G. ve Diaz De La Guardia, C., 1997. Fruit morphology in *Tragopogon* L. (Compositae: Lactuceae) from the Iberian Peninsula, Botanical Journal of the Linnean Society, 7, 125, 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.
- Bowers, J., E., Chapman, B., A., Rong, J. ve Paterson, A., H., 2003. Unraveling angiosperm genome evolution by phylogenetic analysis of chromosomal duplication events, Nature 422, 433-438.
- Breitwieser, I. ve Ward, J., M., 2005, Morphological evidence for the tribal position of *Haastia* (Asteraceae), New Zealand Journal of Botany, 43, 767-777.
- Bremer, K., 1994. Asteraceae. Cladistics and classification, Timber Press, Portland, Oregon, 752s.
- Buckler, E., S., I., Ippolito, A. ve Holtsford T., P., 1997. The evolution of ribosomal DNA: Divergent paralogous and phylogenetic implications, Genetics, 145, 821-832.
- Buggs, R., J., A., Chamala, S., Wu, W., Tate, J., A., Schnable, P., S., Soltis, P., S., Soltis, D., E. ve Barbazuk, B., W., 2012. Rapid, Repeated, and Clustered Loss of Duplicate Genes in Allopolyploid Plant Populations of Independent Origin, Current Biology, 22, 248-252.
- Buggs, R., J., A., Elliott, N., M., Zhang, L., Jin K., Viccini, L., F., Soltis, P., S. ve Soltis, D., E., 2010. Tissue-specific silencing of homoeologs in natural populations of the recent allopolyploid *Tragopogon mirus*, New Phytologist, 186, 175-183.
- Campbell, C., S., Wojciechowski, M., F., Baldwin, B., G., Alice, L., A. ve Donoghue, M., J., 1997. Persistent nuclear ribosomal DNA sequence polymorphism in the *Amelanchier* agamic complex (Rosaceae), Molecular Biology and Evolution, 14, 81-90.
- Cansaran, A., Kaya, Ö., F. ve Yıldırım, C., 2007. Ovabası, Akpınar, Güllüce ve Köşeler Köyleri (Gümüşhacıköy/Amasya) Arasında Kalan Bölgede Etnobotanik Bir Araştırma, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19, 3, 243-257.
- Carni, A., 1997. Syntaxonomy of the Trifolio-Geranietaea (saum vegetation) in Slovenia, Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, 32, 207-219.

- Castro, J., Rodriguez, S., Pardo, B., G., Sanchez, L. ve Martinez, P., 2001. Population analysis of an unusual NOR-site polymorphism in brown trout (*Salmo trutta* L.), Heredity, 86, 291-302.
- 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, 1, 29-32.
- Chen, Z., J. ve Ni, Z., 2006 Mechanisms of genomic rearrangements and gene expression changes in plant polyploids, BioEssays, 28, 240-252.
- Chester, M., Lipman, M., J., Gallagher, J., P., Soltis, P., S. ve Soltis, D., E., 2013. An assessment of karyotype restructuring in the neoallotetraploid *Tragopogon miscellus* (Asteraceae), Chromosome Research, 21, 75-85.
- Çoruh, I., Görmez, A., 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, 5755-5762.
- Coşkunçelebi, K. ve Vladimirov, V., 2008. IAPT/IOPB chromosome data 5: Chromosome numbers of Turkish Hieracia & Pilosella (Asteraceae), Taxon, 57, 2, 211-220.
- 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.
- Cronquist, A., 1968. The evolution and classification of flowering plants. Houghton Mifflin, Boston, 396s.
- Cui, L., Y., Wall, P., K., Leebens-Mack, J., H., Lindsay, B., G. ve Soltis D., E., 2006. Widespread genome duplications throughout the history of flowering plants, Genome Research, 16, 738-749.
- Curtis, S., E. ve Clegg, M., T., 1984. Molecular evolution of chloroplast DNA sequences, Molecular Biology and Evolution, 1, 291-301.
- Cutler D., F. ve Brandham, P., E., 1977. Experimental evidence for the genetic control of leaf surface characters in hybrid Aloineae (Liliaceae), Kew Bulletin, 32, 23-42.
- Dadejova , M., Lim, K., Y., Souckova-Skalicka, K., Matyasek, R., Grandbastien, M., A., Leitch A. ve Kovarik, A. 2007. Transcription activity of rRNA genes correlates with a tendency towards intergenomic homogenization in Nicotiana allotetraploids, New Phytologist, 166, 291-303.
- Dahlgren, R., 1979-1980 Angiospermernes taxonomi 1-3. - Akademisk Forlag, Copenhagen, 258s.

- Dablington, C., D., 1956. Chromosome botany and the origins of cultivated plants, 3rd ed. Hafner, New York, 237s.
- Das, D. ve Sharma Kr, M., 2012. Diversity of Cypselar Features in Six Species of the tribe Lactuceae (Asteraceae). In: "Multidisciplinary Approaches in Angiosperm systematics"(Eds. Maiti, G.G. and Mukherjee, S. K.). Publication Cell, University of Kalyani, Kalyani, West Bengal, India, 156-166.
- Davis, P., H., ve Heywood, V., H., 1973. Principles of Angiosperm Taxonomy, Robert E. Krieger Publishing Company Huntington, New York, 558s.
- Davis, P., H., (ed.) 1975. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 5, Edinburgh, Edinburgh Univ. Press, 623-624.
- Davis, P., H., Mill, R., R. ve Tan, K., 1988. *Tragopogon* L. –In: Davis, P. H., Mill, R. R. & Tan, K. (eds.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suppl. 1). Vol. 10, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, 169-170.
- De Candolle A.P., 1838. *Prorumus Systematis Naturalis Rengi Vegetabilis* Vol: 7. Treuttel and Wurtz, Paris, 114.
- Demirci, S. ve Özhatay, N., 2012. An ethnobotanical study in kahramanmaraş (Turkey); wild plants used for medicinal purpose in Andırın, Kahramanmaraş. Turk Journal of Pharmaceutical Sciences., 9, 1, 75-92.
- Deniz, L., Serteser, A. ve Kargıoğlu, M., 2010. Uşak Üniversitesi ve Yakın Çevresindeki Bazı Bitkilerin Mahalli Adları ve Etnobotanik Özellikleri, AKÜ Fen Bilimleri Dergisi, 01, 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, 505-511.
- Diaz de la Guardia, C. ve Blanca, G., 1996. Sinopsis del *Tragopogon* L. (Asteraceae) en la Peninsula Iberica, Anales del Jardín Botánico de Madrid, 54, 358-363.
- Doğan, B., Duran, A., Gültepe, M., Öztürk, M. ve Coşkunçelebi, K., 2014. *Tragopogon anatolicus*, a new species from east Turkey, Phytotaxa, 167, 3, 235-244.
- Dover, G., 1994. Concerted evolution, molecular drive and natural selection, Current Biology, 4, 1165-1166.
- Doyle, J., J. ve Dolye, J., L., 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue, Phytochemical Bulletin, 19, 11-15.
- Doyle, J., J., 1996. Homoplasy connections and disconnections: genes and species, molecules and morphology. In: Sanderson, M.J., Hufford, L. (Eds.), Homoplasy, The recurrence of similarity in Evolution, Academic Press, 67-89.

- Dubcovsky, J. ve Dvorák, J., 1995. Ribosomal RNA multigene loci: nomads of the Triticeae genomes, Genetics, 140, 1367-1377.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıguzel, N., 2000. Red Data Book of Turkish plants, Barışcan Ofset, Ankara, 246s.
- Erdtman, G., 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Almqvist and Wiksells, Uppsala, 133-134.
- Erkara, İ., Köse, Y., P., Osoydan, K. ve Yücel, E., 2012. Pollen morphology of some endemic Turkish *Centaurea* L.(Asteraceae, section Phaloletis) and their taxonomic value, Plant Systematics and Evolution, 298, 1111-1117.
- ESRI, 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Fawcett, J., Maere, S. ve Van de Peer, Y., 2009. Plants with double genomes might have had a better chance to survive the Cretaceous-Tertiary extinction event, Proceedings of the National Academy of Sciences United States of America, 106, 5737-5742.
- Fekete, G., Molnar, Zs., Kun, A. ve Botta-Dukat, Z. 2002. On the structure of the Pannonian forest steppe: grasslands on sand. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 48, 1, 137-150.
- Felsenstein, J., 1985. Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap, Evolution, 39, 783-791.
- Feuer, S. ve Tomb, A., S., 1977. Pollen morphology and detailed structure of family Compositae, Tribe Cichorieae. II. Subtribe Microseridinae, American Journal of Botany, 64, 2, 230-245.
- Focke, W., O., 1907. Betrachtungen und Erfahrungen über Variation and Artenbildung, Abhandlungen. Naturwissenschaftlicher Verein zu 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.
- Fuertes A., J., Rossello, J., A. ve Nieto F., G., 1999. Molecular evidence for the compilospecies model of reticulate evolution in *Armeria* (Plumbaginaceae), Systematic Biology, 44, 735-754.
- Garbari, F., Bedini, G. ve Peruzzi, L., 2012. Chromosome numbers of the Italian flora. From the Caryologia foundation to present, Caryologia, 65, 1, 62-71.
- Gardes, M. ve Bruns, T., D., 1993. ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes: application to the identification of mycorrhizae and rusts, Molecular Ecology, 2, 113-118.

- Gaut, B., S., 1998. Molecular clocks and nucleotide substitution rates in higher plants. In M. K. Hech, R. J. MacIntyre, and M. T. Clegg [eds.], *Evolutionary biology*, vol. 30, Plenum Press, New York, 93–120.
- Gemeinholzer, B., Oberprieler, C. ve Bachmann, K., 2006. Using GenBank data for plant identification: possibilities and limitations using the ITS1 of Asteraceae species belonging to the tribes Lactuceae and Anthemideae, *Taxon*, 55, 173-187.
- Gernandt, D., S., Liston, A. ve Piñero, D., 2001. Variation in the nrDNA ITS of *Pinus* subsection *Cembroides*: implications for molecular systematic studies of pine species complexes, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 21, 449-467.
- Grant, V., 1981. *Plant Speciation*, 2nd edn. Columbia University Press, New York, 563s.
- Greuter, W., 2003. The Euro+Med treatment of *Cichorieae* (*Compositae*) – generic concepts and required new names, *Willdenowia*, 33, 229-238.
- Greuter, W., 2006-2009. *Compositae* (Pro parte majore) –In: Greuter, W. & Raab-Straube, E. von (eds.) *Compositae. Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*. Published on the Internet <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/>.
- Greuter, W. ve Von Raab-Straube, E., 2007. von (ed.): *Euro+Med Notulae*, 3 [Notulae ad floram euro-mediterraneam pertinentes 25]. *Willdenowia*, 37, 139-189.
- Guerra, M., 2008. Chromosome numbers in plant cytotaxonomy: concepts and implications, *Cytogenetic and Genome Research*, 120, 339-350.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K., H., C., 2000. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, Edinburgh, 680s.
- Hall, T., A., 1999. BioEdit: A user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for windows 95/98/NT, *Nucleic Acids Research*, 41, 95-98.
- Hartvig, P. ve Strid, A., 1987. New Taxa and New Record from the Mountains of SW and SC Turkey, *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 108, 2,3, 301-341.
- Hedrick, P., W., 1987. Genetic load and the mating system in homosporous ferns, *Evolution*, 41, 1282-1289.
- Heywood, V., H., 1971. *Scanning electron microscopy. Systematic and evolutionary applications*, Academic Press, London, 331s.
- Hillis, D., M. ve Dixon, M., T., 1991. Ribosomal DNA: Molecular evolution and phylogenetic inference, *The Quarterly Review of Biology*, 66, 411-453.
- Hilu, K., W. ve Liang, H., 1997. The *matK* gene: Sequence Variation And Application in Plant Systematics, *American Journal of Botany*, 84, 830-839.

- Huelsenbeck, J., P. ve Ronquist, F., 2001. MRBAYES: Bayesian inference of phylogeny, Bioinformatics, 17, 754-755.
- Hughes, C., E., Eastwood, R., J. ve Bailey, C., D., 2006. From famine to feast? Selecting nuclear DNA sequence loci for plant species-level phylogeny reconstruction, Philosophical Transactions of the Royal Society, 361, 211-225.
- Hughes, C., E., Bailey, C., D. ve Harris, S., A., 2002. Divergent and reticulate species relationships in *Leucaena* (Fabaceae) inferred from multiple data sources: insights into polyploid origins and nrDNA polymorphism, American Journal of Botany, 89, 1057-1073.
- Ingram, R. ve Noltie, H., J., 1995. *Senecio cambrensis* Rosser. Journal of Ecology, 83, 537-546.
- IUCN, 2012. IUCN red list of threatened species. Version 2012.1.
- İpek, M., İpek, A. ve Simon, P., W., 2014. Testing the utility of *matK* and ITS DNA regions for discrimination of *Allium* species, Turkish Journal of Botany, 38, 203-212.
- Jana, B., K., Murari, R. ve Mukherjee, S., K., 2013. Cypselar morphology of twelve species of the tribe – Lactuceae (Asteraceae), International Journal of Chemistry and Pharmaceutical Sciences, 2, 5, 135-144.
- Jarzen, D., M. ve Nichols, D., J., 1996. Chapter 9 Pollen. In: Jansonius, J. & McGregor, D.C. (eds.) Palynology: principles and applications. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, 1, 261-291.
- Johnson, L., A., Huish, K., H. ve Portery, J., M., 2004. Seed surface sculpturing and its systematic significance in *Gilia* (Polemoniaceae) and segregate genera, International Journal of Plant Science, 165, 1, 153-172.
- Johnson, L., A. ve Soltis, D., E., 1994. *matK* DNA Sequences and Phylogenetic Reconstruction in Saxifragaceae s. str, Systematic Botany, 19, 143-156.
- 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, 109-115.
- Kashkush, K., Feldman, M. ve Levy, A., A., 2002. Gene loss, silencing and activation in a newly synthesized wheat allotetraploid, Genetics, 160, 1651-1659.
- Kenton, A., Parokonny, A., S., Gleba, Y., Y. ve Bennett, M., D., 1993. Characterization of the *Nicotiana tabacum* L. genome by molecular cytogenetics. Molecular Genetics and Genomics, 240, 159-169.
- Khalik, K., A., Abd E-Ghani, M. ve El Kordy, A., 2008. A Fruit and seed morphology in *Galium* L. (Rubiaceae) and its importance for taxonomic identification, Acta Botanica Croatica, 67, 1, 1-20.

- Khan, B., Abdukadir, A., Qureshi, R. ve Mustafa, G. 2011. Medicinal Uses Of Plants By The Inhabitants Of Khunjerab National Park, Gilgit, Pakistan. Pakistan Journal of Botany, 43, 5, 2301-2310.
- Kierstan, M., P., J., 1978. Production of fructose syrups from inulin-containing plants [Jerusalem artichoke, chicory, salsify extracts], Biotechnology and Bioengineering, 20, 447-450.
- Kilian, N., Gemeinholzer, B. ve Lack, H., W., 2009. *Cichorieae*. –In: Funk V. A., Susanna A., Stuessy T. E. & 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.
- Koh, J., Chen, S., Zhu, N., Yu, F., Soltis, P., S. ve Soltis, D., E., 2012. Comparative proteomics of the recently and recurrently formed natural allopolyploid *Tragopogon mirus* (Asteraceae) and its parents, New Phytologist, 196, 292-305.
- Koh, J., Soltis, P., S. ve Soltis, D., E., 2010. Homeolog loss and expression changes in natural populations of the recently and repeatedly formed allotetraploid *Tragopogon mirus* (Asteraceae), BMC Genomics, 11, 97.
- Kopecky, D., Lukaszewski, A., J. ve Dolezel, J., 2008. Cytogenetics of *Festulolium* (*Festuca* × *Lolium* hybrids), Cytogenetic and Genome Research, 120, 370-383.
- Kothari, J., Sharma Kr, M. ve Sharma, K., C., 2012a. Micromorphology of fruit surfaces in some taxa of the Tribe Anthemideae (Asteraceae) and their taxonomic Significance, Indian Journal of Plant Sciences, 1, 40-55.
- Kothari, J., Sharma, K., C. ve Sharma, Kr, M., 2012b. Micromorphology of fruit surfaces in some taxa of the Tribe Asterae (Asteraceae) and their taxonomic Significance, Indian Journal of Plant Sciences, 1, 240-262.
- Kovarik A, Pires JC, Leitch AR, Lim, K.Y, Sherwood AM, Matyasek R , Rocca, J, Soltis, D.E. ve Soltis, P.S., 2005. Rapid concerted evolution of nuclear ribosomal DNA in two *Tragopogon* allopolyploids of recent recurrent origin. Genetics, 169, 931-944.
- Krahulec, F., Novak, J. ve Kaplan, Z. 2005. *Tragopogon porrifolius* × *T. pratensis*: The present state of an old hybrid population in Central Bohemia, the Czech Republic. Preslia, 77, 297–306.
- Kucekova, Z., Mlcek, J., Humpolicek, P. ve Rop, O., 2013. Edible flowers - antioxidant activity and impact on cell viability. Central European Journal of Biology, 8, 10, 1023-1031.

- 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.
- Kuthatheladze, S., L., 1957. Caucasian Representative of *Tragopogon* genus, Monogr Bot Inst Acad Sci Georgia, 2, 3-79.
- Liang, H. ve Hilu, K., W., 1996. Application of the matK gene sequences to grass systematics, Canadian Journal of Botany, 74, 125-134.
- Linder, H. 2008. Plant species radiations: where, when, why?, Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 363, 3097-3105.
- Lindley, J., 1830. An Introduction to the Natural System of Botany. Longman, London, 374s.
- Liu, J., S. ve Schardl, C., L., 1994. A conserved sequence in internal transcribed spacer 1 of plant nuclear rRNA genes, Plant Molecular Biology, 26, 775-778.
- Lotsy, J., P., 1927. What Do We Know of the Descaent of Man?, Genetica, 9, 289-328.
- Louzada, R., B, Silva, C., P., Corrêa, A., M., Santos, E., K. ve Wanderley, M., D., G., L., 2010. Chromosome number of *Orthophytum* species (Bromeliaceae), Kew Bulletin, 65, 53-58.
- Mai, J., V. ve Coleman, A., 1997. The Internal Transcribed Spacer 2 exhibits a common secondary structure in green algae and flowering plants, Journal of Molecular Evolution, 44, 258-271.
- Malinska, H., Tate, J., A., Mavrodiev, E., Matyasek, R., Lim, K., Y., Leitch, A., R., Soltis, D., E., Soltis, P., S. ve Kovarik, A., 2011. Ribosomal RNA genes evolution in *Tragopogon*: A story of New and Old World allotetraploids and the synthetic lines, Taxon, 60, 2, 348-354.
- Mangold, J., M. ve Lansverk, A., 2013. Testing Control Options for Western Salsify (*Tragopogon dubius*) on Conservation Reserve Program Lands, Weed Technology, 27, 3, 509-514.
- Matthews, V., A., 1975. *Tragopogon* L. – In: Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 5, Edinburgh, Edinburgh Univ. Press, 657-668.
- Mavi, A., Lawrence, G.D., Kordalı, Ş. ve Yıldırım, A., 2011. Inhibition of Iron-fructose-phosphate-induced lipid Peroxidation in lecithin liposome and linoleic acid Emulsion systems by some edible plants. Journal of Food Biochemistry 35: 833-844.
- Mavrodiev, E., V., Edwards, C., E., Albach, D., C., Gitzendanner, M., A., Soltis, P., S. ve Soltis D., E., 2004. Phylogenetic Relationships in Subtribe Scorzonereinae (Asteraceae, Cichorioideae, Cichorioieae) Based on ITS Sequence Data, Taxon, 53, 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, 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, 1215-1232.
- 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, 391-398.
- Mavrodiev, E., V., Krahulec, F., Soltis, P., S. ve Soltis, D., E., 2013. A cryptic taxon rather than a hybrid species of *Tragopogon* (Asteraceae) from the Czech Republic, Kew Bulletin, 68, 133-141.
- Mayol, M. ve Rossello, J., A., 2001. Why nuclear ribosomal DNA spacers (ITS) tell different stories in *Quercus*, Molecular Phylogenetics and Evolution, 19, 167-176.
- Melander, Y. ve Wingstrand, K., G., 1953. Gomori's haematoxylin as a chromosome stain, Stain Technology, 28, 5, 217-223.
- Meo, K., K. ve Khan, M., A., 2004. Pollen morphology as an aid to the identification of *Scorzonera* (Cichorieae-Compositae) from Pakistan, Pakistan Journal of Botany, 4, 701-710.
- Merev, N. ve Aytuğ, B., 2002. Palinoloji Ders Notu, K.T.Ü. Orman Fakültesi Ders Notları, Trabzon, 67s.
- Metchalfe, C., R. ve Chalk, L., 1950. *Anatomy of dicotyledons*, 1st ed. Vol. 2, Clarendon Press, Oxford.
- Mulgaongar, M., S. ve Dabhade, G., T., 2004. Palynological observations of some corticolous orchids from Maharashtra under SEM, Phytotaxonomy, 4, 131-134.
- Müller, K., F., Borsch, T., K. ve Hilu., W., 2006. Phylogenetic utility of rapidly evolving DNA at high taxonomical levels: contrasting *matK*, *trnT-F* and *rbcL* in basal angiosperms, Molecular Phylogenetics and Evolution, 41, 99-117.
- Nazarova, E., A., 1997. Karyosystematic investigation of the genus *Scorzonera* L. s.l. (Lactuceae, Asteraceae), Caryologia, 50, 34, 239-261.

- Nazarova, E., A., 1991. Chromosome Numbers in the Caucasian Representatives of the Families Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Linoniaceae, Botanical Zhurnal, 63, 972-75.
- Nieto-Feliner, G. ve Rossello, J., A., 2007. Better the devil you know? Guidelines for insightful utilization of nrDNA ITS in species-level evolutionary studies in plants, Molecular Phylogenetics and Evolution, 44, 2, 911-919.
- Nieto-Feliner, G., Gutierrez L., B. ve Fuertes A., J., 2004. Fine scale geographical structure, intra-individual polymorphism and recombination in nuclear ribosomal internal transcribed spacers in *Armeria* (Plumbaginaceae), Annals of Botany, 93, 189-200.
- Nikitin, S.A., 1930. On Systematic of Sand Races *Tragopogon*. Proc Main Bot Gard USSR, 29, 484-91.
- Ohno, S., 1970. Evolution by Gene Duplication, Springer-Verlag, New York, 160s.
- Ohta, T. ve Dover, G., A., 1983. Population genetics of multigene families that are dispersed into two or more chromosomes, Proceedings of the National Academy of Sciences United States of America, 80, 4079-4083.
- Ohta, T., 1991. Multigene Families and the Evolution of Complexity, Journal of Molecular Evolution, 33, 34-41.
- Olmstead, R., G. ve Sweere, J., A., 1994. Combining data in phylogenetic systematics: an empirical approach using three molecular data sets in the Solanaceae, Systematic Biology, 43, 467-481.
- Osman, A., K., E. 2006. Pollen types of the Egyptian species of tribe Lactuceae (Subfamily Cichorioideae-Compositae), Acta Botanica Croatica, 65, 2, 161- 180.
- Ownbey, M. ve McCollum G., B., 1954. The Chromosomes of *Tragopogon*, Rhodora, 56, 7-21.
- Ownbey, M. ve McCollum G., B., 1953. Cytoplasmic Inheritance and reciprocal Amphiploidy in *Tragopogon*, American Journal of Botany, 40, 788-796.
- Ownbey, M., 1950. Natural Hybridization and Amphiploidy in the Genus *Tragopogon*, American Journal of Botany, 37, 487-99.
- Özdemir, E. ve Alpınar, K. 2010-2011. The wild edible plants of western Niğde Aladağlar Mountains (Central Turkey), İstanbul Ecz. Dergisi/J. Fac. Pharm. Istanbul, 41, 66-74.
- Özler, H., Kaya, Z. ve Pehlivan, S., 2009. Pollen morphology of some *Centaurea* L., *Psephellus* Cass. and *Cyanus* Miller taxa, Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica, 51, 2, 53-66.

- Özmen, E., Kızılpınar, İ., Özudoğru, B., Doğan, C. ve Erik, S., 2009. Pollen Morphology of Some Taxa of Aromatic Genus *Tanacetum* L. (Asteraceae), Fabad Journal of Pharmaceutical Sciences, 34, 1-11.
- Öztürk, M., Martin, E., Dinç, M., Duran, A., Özdemir, A. ve Çetin, Ö. 2009. A Cytogenetical Study on Some Plants Taxa in Nizip Region (Aksaray, Turkey), Turkish Journal Biology, 33, 35-44.
- Palmer, J., D., 1991. Plastid chromosomes: Structure and evolution. In: Bogorad L and Vasil IK (eds) *The Molecular Biology of Plastids*, Academic Press, San Diego, 5–53.
- Paun, O., Lehnebach, C., Jahonsson, J., T., ve Horandl, E., 2005. Phylogenetic relationships and biogeography of *Ranunculus* and allied genera (Ranunculaceae) in the Mediterranean region and in the European alpine system, Taxon, 54, 911–930.
- Pedrosa-Harand, A., Souza deAlmeida, C., C., Mosiolek, M., M., Blair, M., W., Schweizer, D. ve Guerra, M. 2006. Extensive ribosomal DNA amplification during Andean common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) evolution, Theoretical and Applied Genetics, 112, 924-933.
- Pehlivan, S., 1995. Pollen morphology of some Turkish endemic *Centaurea*, Grana, 34, 29-38.
- Perry, A., S. ve Wolfe, K., H. 2002. Nucleotide substitution rates in legume chloroplast DNA depend on the presence of the inverted repeat, Journal of Molecular Evolution, 55, 501-508.
- Peruzzi, L., Góralski, G., Joachimiak, A., J. ve Bedini, G., 2012. Does actually mean chromosome number increase with latitude in vascular plants? An answer from the comparison of Italian, Slovak and Polish floras, Comparative Cytogenetics, 6, 4, 371-377.
- Perveen, A., 1999. Contributions to the Pollen morphology of the family Compositae, Turkish Journal of Biology, 23, 523-535.
- Pestsova, E., G., Goncharov, N., P. ve Salina, E., A., 1998. Elimination of a tandem repeat of telomeric heterochromatin during the evolution of wheat, Theoretical and Applied Genetics, 97, 1380-1386.
- Petrov, D., A. ve Hartl, D., L., 2000. Pseudogene evolution and natural selection for a compact genome, Journal of Heredity, 91, 3, 221-227.
- Pınar, N., M., Akgül, G. ve Tuğ, N., 2003. Palinoloji Laboratuvar Ders Notları. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları No: 66, Ankara, 71s.
- 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, 32.

- Pires, J., C., Yoong, K., L., Kovarik, A., Matyasek, R., Boyd, A., Leitch, A., R., Leitch, I., J., Bennett, M., D., Soltis, P., S. ve Soltis, D., E., 2004. Molecular cytogenetic analysis of recently evolved *Tragopogon* (Asteraceae) allopolyploids reveal a karyotype that is additive of the diploid progenitors, *American Journal of Botany*, 91, 1022-1035.
- Podani, J., 1994. *Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematic: A Metodological Guide to Syn-Tax 5.0 Package*, SPB Academic Publishing, Netherlands.
- Polanco, C., Gonzalez, A., I., de la Fuente ve Dover, G., A., 1998. Multigene Family of Ribosomal DNA in *Drosophila Melanogaster*, Reveals Constracting Patterns of Homogenization for IGS and ETS Spacer Regions: A Possible Mechanisma to Resolve This Paradox, *Genetics*, 149, 243-256.
- Posada, D., 2008. jModelTest: Phylogenetic Model Averaging, *Molecular Biology and Evolution*, 25, 7, 1253-1256.
- Punt, W., Hoen, P., P., Blackmore, S., Nilsson, S. ve Le Thomas, A., 2007. Glossary of pollen and spore terminology, *Review Palaeobotany and Palynology*, 143, 1-81.
- Qureshi S., J., Awan, A., K., Khan, M., A. ve Bano, S., 2012. Palynological study of the genus *Tragopogon* from Pakistan, *Asian Journal of Plant Sciences*, 1, 3, 283-287.
- Qureshi S., J., Khan, M., A. ve Rashid, A., 2008b. Diameter, Exine Thickness ve Sculpturing in genera *Scorzonera* L., *Sonchus* L. ve *Tragopogon* L. of Asteraceae in Pakistan, *International Journal of Science and Technology*, 3, 2, 139-149.
- 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.
- Rauscher, J.,T., Doyle, J.,J. ve Brown, H.,D., 2002. Internal transcribed spacer repeat-specific primers and the analysis of hybridization in the *Glycine tomentella* (Leguminosae) polyploid complex. *Molecular Ecology*, 11, 2691-2702.
- Razafimandimbison, S., G., Kellogg, E., A. ve Bremer, B., 2004. Recent origin and phylogenetic utility of divergent ITS putative pseudogenes: a case study from Naucleaeae (Rubiaceae), *Systematic Biology*, 53, 177-192.
- Rechinger, K., H., 1977. *Tragopogon* L, Flora Iranica, ed: Rechinger KH., Vol:122, Akademische Druck und Verlagsanstalt, Graz, 83-120.
- Regel, C., 1955. Die Verbreitung einiger europaeich-asiatischer *Tragopogon*-Arten, *Bericht der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft*, 65, 251-62.
- Regel, C., 1937. Beitrag zur Kentnis einiger *Tragopogon*, *Scr HortiBot Univ Vytauti Magni*, 5, 19-31.
- Richards, A. J. 1986. *Plant Breeding Systems*. George Allen and Unwin, London.

- Richardson, I., B., K., 1976. *Tragopogon* L. – In: Tutin, T.G, Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, C.H., eds. *Flora Europaea*, Vol 4, Cambridge, Cambridge University Press, 322-326.
- Ritland, C., E., Ritland, R., K. ve Straus, N., A.,. 1993. Variation in the ribosomal internal transcribed spacers (ITS1 and ITS2) among eight taxa of the *Mimulus guttatus* species complex, *Molecular Biology and Evolution*, 10, 1273-1288.
- Riu-Aumatell, M., Vargas, L., Vichi, S., Maria, J., G., Lopez-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.
- Robinson, H. ve Marticorena, C., A., 1986. Palynological Study of the *Liabeae* (Asteraceae). Smithsonian Institution Press, Washington, 50s.
- Ronquist, F. ve Huelsenbeck, J., P., 2003. MRBAYES 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models, *Bioinformatics*, 19, 1572-1574.
- 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*, Berlin, 221-232.
- Sanderson, M., J. ve Doyle, J., J., 1992. Reconstruction of organismal and gene phylogenies from data on multigene families: concerted evolution, homoplasy, and confidence, *Systematic Biology*, 41, 4-17.
- Sang, T., Crawford, D., J. ve Stuessy, T., F., 1995. Documentation of reticulate evolution in peonies (*Paeonia*) using internal transcribed spacer sequences of nuclear ribosomal DNA: Implications for biogeography and concerted evolution, *Proceedings of the National Academy of Sciences United States of America*, 92, 6813-6817.
- Sareedenchai, V., Ganzera, M., Ellmerer, E., P., Lohwasser, U. ve Zidorn, C., 2009. Phenolic compounds from *Tragopogon porrifolius* L., *Biochemical Systematics and Ecology*, 37, 234-236.
- Sauquet, H., Weston, P., H., Anderson, C., L., Barker, N., P., Cantrill, D., J., Mast, A., R. ve Savolainen, V., 2009. Contrasted patterns of hyperdiversification in Mediterranean hotspots, *Proceedings of the National Academy of Sciences United States of America*, 106, 221-225.
- Savadkoohi, F., Nejetsattari, T., Assadi, M., Jadari, E. ve Mehregan, I., 2012. Application of Achene Morphology in Systematic of some Iranian *Taraxacum* (Asteraceae Tribe Cichoriae) Species, *Iran Journal of Botany*, 18, 2, 249-261.
- Schlotterer, C. ve Tautz, D., 1994. Chromosomal homogeneity of *Drosophila* ribosomal DNA arrays suggests intrachromosomal exchanges drive concerted evolution, *Current Biology*, 4, 777-783.

- Schneider, A., A. ve Boldrini, I., I., 2012. Microsculpture of cypselae surface of *Bacchari* Sect. *Caulopterae* (Asteraceae) from Brazil, Anales del Jardín Botánico de Madrid, 68, 1, 107-116.
- Senchina, D., S., Alvarez, I., Cronn, R., C., Liu, B., Rong, J., Noyes, R., D., Paterson, A., H., Wing, R., A., Wilkins, T., A. ve Wendel, J., F., 2003. Rate variation among nuclear genes and the age of polyploidy in *Gossypium*, Molecular Biology and Evolution, 20, 633-643.
- Sharma, M., K. ve Sarkar, A., K., 1995. Micromorphological and anatomical structures of cypselas in some members of the tribe Lactuceae (Compositae), Journal of National Botanical Society, 49, 43-57.
- Sharma, M., K., ve Sarkar, A., K., 1998. Comparative morpho – anatomical study of cypselas in some species of the tribe Heliantheae (Asteraceae), Bulletin of the Botanical Survey of India, 40, 34-46.
- Shaw, J., Lickey, E., B., Beck, J., T., Farmer, S., B., Liu, W., Miller, J., Siripun, K., C., Winder, C., T., Schilling, E., E. ve Small, R., L., 2005. The tortoise and the hare II: relative utility of 21 noncoding chloroplast DNA sequences for phylogenetic analysis, American Journal of Botany, 92, 1, 142-166.
- Shaw, J., Lickey, E., B., Schilling, E., E. ve Small, R., L., 2007. Comparison of whole chloroplast genome sequences to Choose noncoding regions for phylogenetic studies in Angiosperms: the tortoise and the hare III, American Journal of Botany, 94, 3, 275-288.
- Singh, K., N., 2012. Traditional knowledge on ethnobotanical uses of biodiversity: a detailed study from Indian western Himalaya, Biodiversity Research and Conservation, 28, 63-77.
- Small, R., F. ve Wendel, J., F., 2002. Differential Evolutionary Dynamics of Duplicated Paralogous *Adh* Loci in Allotetraploid Cotton (*Gossypium*), Molecular Biology and Evolution, 19, 597-607.
- Small, R., L., Cronn, R., C. ve Wendel, J., F., 2004. Use of nuclear genes for phylogeny reconstruction in plants, Australian Systematic Botany, 17, 145-170.
- Sneath, P., H., A. ve Sokal, R., R., 1973. Numerical Taxonomy: The Principles and Practice of Numerical Classification, W.H. Freeman and Company, San Francisco, 573s.
- Soltis, P., S. ve Soltis, D., E., 1991. Multiple origins of the allotetraploid *Tragopogon mirus* (Compositae): rDNA evidence, Systematic Botany, 16, 407-413.
- Soltis, D., E. ve Soltis, P., S., 1993. Molecular data and the dynamic nature of polyploidy, Critical Reviews in Plant Sciences, 12, 243-273.
- Soltis, D., E. ve Soltis, P., S., 1995. The dynamic nature of polyploid genomes, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 92, 8089-8091.

- 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 Comparison, Biological Journal of Linnean Society, 82, 485-501.
- Soltis D., E, Mavrodiev, E., V., Doyle, J.,J., Rauscher, J. ve Soltis, P., S., 2008. ITS and ETS sequence data and phylogenetic reconstruction in allopolyploids and hybrids, Systematic Botany, 33: 7-20.
- Soltis D., E., Mavrodiev, E., V., Meyers, S., C., Severns, P., M., Zhang, L., Gitzendanner, M., A., Ayers, T., Chester, M. ve Soltis, P., S., 2012. Additional origins of Ownbey's *Tragopogon mirus*, Botanical Journal of the Linnean Society, 169, 297-311.
- Spjut, R., W., 1994. A systematic treatment of fruit types, Memoirs of the New York Botanical Garden, 70, 1-182.
- Sprovieri, M., Sacchi, M. ve Rohling, E., J., 2003. Climatically influenced interactions between the Mediterranean and the Paratethys during the Tortonian, Paleoceanography, 18, 1034.
- Stace, C., A., 2000. Cytology and cytogenetics as a fundamental taxonomic resource for the 20th and 21st centuries, Taxon, 49, 451-477.
- Stace, C., A., 1980. Plant Taxonomy and Biosystematics (Contemporary Biology), Edward Arnold (publishers) Ltd., London, 288s.
- Stebbins, G., L., 1971. Chromosomal Evolution in Higher Plants, Edward Arnold, London, 216s.
- Suarez-Santiago, V., N., Diaz De La Guardia C., Soltis, D., E., Soltis, P., S. ve Blanca, G., 2011. *Tragopogon lainzii*, a new species of *Tragopogon* (Asteraceae) segregated from *T. dubius*: Evidence from morphological and molecular data, Systematic Botany, 36, 470-480.
- Sugita, M., Shinozaki, K. ve Sugiura. M., 1985. Tobacco chloroplast tRNA^{Lys} (UUU) gene contains a 2.5-kilobase-pair intron: an open reading frame and a conserved boundary sequence in the introni, Proceedings of the National Academy of Sciences United States of America, 82, 3557-3561.
- Sugiura, M., 1992. The chloroplast genome, Plant Molecular Biology, 19, 149-168.
- Swofford, D., L., 2003. PAUP. Phylogenetic Analysis Using Parsimony. Version 4. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Tamura, K., Peterson, D., Peterson, N., Stecher G., Nei, M. ve Kumar, S., 2011. MEGA 5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods, Molecular Biology and Evolution, 28, 10, 2731-2739.
- Tate, J., A., Zhongfu, N., Scheen, A., C., Koh, J., Gilbert, C., A., Lefkowitz, D., Chen, Z., J., Soltis, P., S., ve Douglas, E., S., 2006. Evolution and Expression of Homeologous

- Loci in *Tragopogon miscellus* (Asteraceae), a Recent and Reciprocally Formed Allopolyploid, Genetics, 173, 1599-1611.
- Tomb A., S., Chambers, L., K., Kyhos, W., D., Powell, A., M. ve Raven, H., P., 1978. Chromosome Numbers in the Compositae. XIV. Lactuceae, American Journal Botany, 65, 717-22.
- Tomb, A., S., 1975. Pollen morphology in tribe Lactuceae (Compositae), Grana 15, 79-89.
- Tomb, A., S., 1970. A Systematic Study on Genus *Lygodesmia* (Compositae: Cichorieae). Ph. D. Diss., University of Texas, Austin.
- Turan, M., Kordali, S., Zengin, H., Dursun, A. ve Sezen, Y. 2010. Macro and Micro Mineral Content of Some Wild Edible Leaves Consumed in Eastern Anatolia, Acta Agriculturae Scandinavica, Section B -Soil and Plant Science, 53, 3, 129-137.
- Turner, B., L., 1977. Summary of the biology of the Compositae. In: Heywood VH, Harborne JB, Turner BL (eds) *The biology and chemistry of the Compositae*, Academic Press, London, 1105-1118.
- Türkmen, Z., Makbul, S., Coşkunçelebi, K. ve Beyazoğlu, O., 2010. Palynological observations on the genus *Scorzonera* L. (Asteraceae) from north-east Anatolia (Turkey), Turkish Journal of Botany, 34, 495-512.
- Tzvelev, N., N., 1985. Genus *Tragopogon* L. (Asteraceae) in the European Part of the USSR, *News in Higher Plants Systematics* ed: Egorova T., Vol: 22, Nauka, Leningrad, 238-250.
- Van de Peer, Y., Fawcett, J., Proost, S., Sterck, L. ve Vandepoele, K., 2009. The flowering world: A tale of duplications, Trends in Plant Science, 14, 680-688.
- Van Mølken, T., Linda, J., W., D., Van Hoek, P., H., W., ve De Kroon, H., 2005. Only seed size matters for germination in Different populations of the dimorphic *Tragopogon pratensis* subsp. *pratensis* (Asteraceae), American Journal of Botany, 92, 3, 432-437.
- Vijayan, K. ve Tsoa, C., H., 2010. DNA barcoding in plants: taxonomy in a new perspective. Current Science, 99, 1530-1541.
- Volkova, A., P., Schanzer, I., A., Meschersky, I., V., 2013. Colour polymorphism in common primrose (*Primula vulgaris* Huds.): many colours-many species, Plant Systematic and Evolution, 299, 1075-1087.
- Wagenitz, G., 1976. Systematics and Phylogeny of the Compositae (Asteraceae), Plant Systematic and Evolution, 125, 29-46.
- Wagner, W., H., Jr., ve Wagner, F., S., 1980. Polyploidy in pteridophytes, Pages in W. H. Lewis, ed. *Polyploidy: biological relevance*, Plenum, New York, 199-214.
- Wagner, W., H., Jr. 1970. Biosystematics and evolutionary noise, Taxon, 19, 146-151.

- Wendel, J., F. ve Doyle, J., J., 1998. Phylogenetic incongruence: Window into genome history and molecular evolution. In: Soltis, D.E., Soltis, P.S., Doyle, J.J. (Eds.), *Molecular systematics of plants II. DNA sequencing*. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA, 265-296.
- Wendel, J., F., Schnabel, A. ve Seelanan., T., 1995. Bidirectional interlocus concerted evolution following allopolyploid speciation in cotton (*Gossypium*), *Proceedings of the National Academy of Sciences United States of America*, 92, 280-284.
- White, T., J., Bruns, T., Lee, S. ve Taylor, J., 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis, M., Gelfand, D., Sninsky, J., White, T. (Eds.), *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. Academic Press, San Diego, 315-322.
- Whitton, J., Wallace, R., S. ve Jansen, R. K., 1995. Phylogenetic relationships and patterns of character change in the tribe Lactuceae (Asteraceae) based on chloroplast DNA restriction site variation, *Canadian Journal of Botany*, 73, 7, 1058-1073.
- Widmer, A. ve Baltisberg, M., 1999. Extensive intraspecific chloroplast DNA (cpDNA) variation in the alpine *Draba aizoides* L. (Brassicaceae): haplotype relationships and population structure, *Molecular Ecology*, 8, 1405-1415.
- Wilson, F., D., 1983. Karyotypes of *Tragopogon* (Compositae: Lactuceae), *Brittonia*, 35, 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, 106-109
- Wolf, M., Achtziger, M., Schultz, J., Dandekar, T. ve Müller, T., 2005. Homology modeling revealed more than 20,000 rRNA internal transcribed spacer 2 (ITS2) secondary structures, *RNA*, 11, 1616-1623.
- Wolfe, K., H., Li, W., H. ve Sharp, P., M., 1987. Rates of nucleotide substitution vary greatly among plant mitochondrial, chloroplast, and nuclear DNAs, *Proceedings of the National Academy of Sciences United States of America*, 84, 9054-9058.
- Wolfe, K., H., Morden, C., W. ve Palmer, J., D., 1992. Function and evolution of a minimal plastid genome from a nonphotosynthetic parasitic plant, *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 89, 10648-10652.
- Wortley, A., H., Funk, V., A., Robinson, H., Skvarla, J., J. ve Blackmore, S., A., 2007. Search for pollen morphological synapomorphies to classify rogue genera in Compositae (Asteraceae), *Review of Paleobotany and Palynology*, 146, 169-181.

- Yang, Z., Zhang, L., Zhao, H., Yang, R., Ding, C., Zhou, Y. ve Wan, D., 2009. Chromosome numbers of some species of *Salvia* (Lamiaceae) from the Sichuan Province, China, Nordic Journal of Botany, 27, 287-291.
- Yapıcı, İ., Ü., Hoşgören, H., Saya, Ö., 2009. Kurtalan (Siirt) ilçesinin etnobotanik özellikleri, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 191-196.
- Zhang, D. ve Sang, T., 1999. Physical mapping of ribosomal RNA genes in paeonies (*Paeonia*, Paeoniaceae) by Xuroescent in situ hybridization: implications for phylogeny and concerted evolution, American Journal of Botany., 86, 735-740.
- Zidorn, C., Grass, S., Ellmerer, E., P., Ongania, K., H. ve Stuppner, H., 2006. Stilbenoids from *Tragopogon orientalis*, Phytochemistry, 67, 2182-2188.
- Zidorn, C., Lohwasser, U., Pschorr, S., Salvenmoser, D., Ongania, K., H., Ellmerer, E., P., Börner, A. ve Stuppner, H., 2005. Bibenzyls and dihydroisocoumarins from white salsify (*Tragopogon porrifolius* subsp. *porrifolius*), Phytochemistry, 66, 1691-1697.
- Zimmer, E., A., Martin, S., L., Beverley, S., M., Kan Y., W. ve Wilson, A., C., 1980. Rapid duplication and loss of genes coding for α chains of hemoglobin, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 77, 2158-2162.

8. EKLER

Ek 1. Bitkilerin arazide çekilmiş olan fotoğrafları



Tragopogon albinervis



Tragopogon aureus



Tragopogon bupthalmoides var.
bupthalmoides

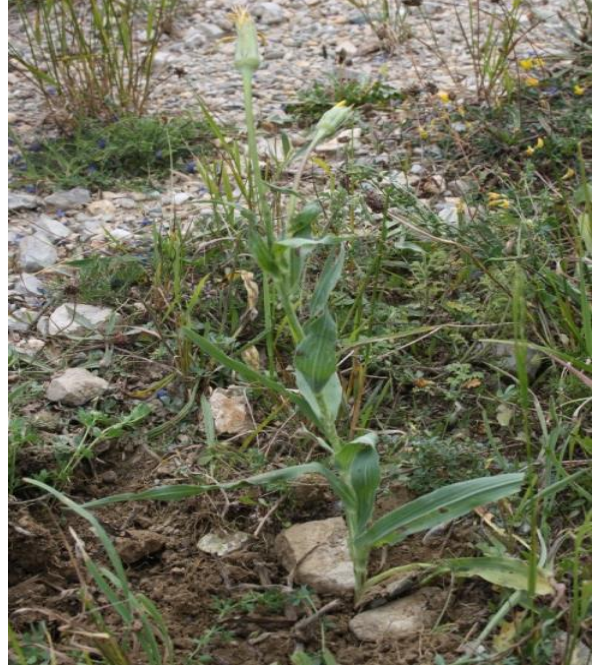


Tragopogon bupthalmoides var. *latifolius*

Ek 1'in devamı



Tragopogon coloratus



Tragopogon dshimilensis



Tragopogon dubius



Tragopogon fibrosus

Ek 1'in devamı



Tragopogon graminifolius



Tragopogon latifolius var. *angustifolius*



Tragopogon latifolius var. *latifolius*



Tragopogon oligolepis

Ek 1'in devamı

*Tragopogon olympicus**Tragopogon porrifolius* subsp. *abbreviatus**Tragopogon porrifolius* subsp. *eriospermus**Tragopogon porrifolius* subsp. *longirostris*

Ek 1'in devamı



Tragopogon pterocarpus



Tragopogon pterodes



Tragopogon pratensis subsp. *orientalis*



Tragopogon reticulatus

Ek 1'in devamı



Tragopogon subacaulis

Ek 2. Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik karakterlerin ortalama, standart sapma ve varyans değerleri

Takson	X ₁			X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆			X ₇			X ₈	X ₉
	M	S	Var.					M	S	Var.	M	S	Var.		
<i>T. albinervis</i>	33,97	±10,07	21-60	0	1	1	1	0,45	±0,14	0,25-0,80	23,82	±4,10	15-30	0,02	1
<i>T. aureus</i>	28,64	±7,94	18-43	0	3	1	2	0,89	±0,28	0,50-1,20	11,42	±3,89	5-17	0,08	5
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	47,85	±24,11	16-71	0	1	0	4	0,72	±0,32	0,30-1,20	15,50	±4,43	10-26	0,05	5
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	46,84	±21,86	17-85	0	1	0	4	1,23	±0,34	0,80-2,00	18,35	±6,77	10-35	0,07	5
<i>T. coloratus</i>	30,32	±14,25	12-78	1	1	0	4	0,65	±0,24	0,40-1,30	14,51	±3,71	12-20	0,04	4
<i>T. dshimilensis</i>	44,78	±13,94	23-80	0	1	1	4	0,59	±0,20	0,34-1,00	19,06	±4,26	14-30	0,03	5
<i>T. dubius</i>	51,76	±20,24	20-90	1	1	0	1	0,51	±0,19	0,25-1,00	20,78	±5,66	11-33	0,02	4
<i>T. fibrosus</i>	39,53	±10,89	25-60	0	3	1	1	0,45	±0,12	0,23-0,80	20,08	±3,92	13-27	0,02	1
<i>T. graminifolius</i>	57,18	±15,92	27-90	0	1	1	1	0,44	±0,12	0,30-0,75	17,98	±2,80	13-26	0,02	4
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	41,72	±14,74	16-80	0	3	0	2	1,21	±0,45	0,55-2,10	14,69	±4,35	8-25	0,08	5
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	41,31	±8,85	28-58	0	3	0	2	1,32	±0,65	0,20-3,00	14,11	±3,60	7-22	0,09	5
<i>T. oligolepis</i>	8,17	±2,35	4-12	0	1	0	1	0,31	±0,09	0,20-0,50	7,20	±0,97	6-9	0,04	1
<i>T. olympicus</i>	8,20	±2,47	4-13	0	2	0	2	0,32	±0,12	0,30-1,00	5,38	±1,91	3-9	0,06	5
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	31,29	±14,36	13-64	1	1	0	1	0,36	±0,09	0,21-0,50	18,40	±4,40	7-25	0,02	4
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>eriospermus</i>	54,33	±15,44	24-76	1	1	0	1	0,58	±0,16	0,40-1,00	17,58	±3,85	14-29	0,03	2
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>longirostris</i>	47,03	±25,81	12-120	1	3	0	1	0,50	±0,19	0,27-0,90	18,45	±3,80	11-25	0,03	2
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	39,4	±11,19	26-65	0	2	0	1	0,72	±0,23	0,30-1,00	18,24	±5,38	9-30	0,04	4
<i>T. pterocarpus</i>	29,42	±8,51	22-45	1	1	0	1	0,42	±0,06	0,45-0,60	24,62	±4,52	16-33	0,02	2
<i>T. pterodes</i>	50,38	±18,63	19-80	1	1	0	1	0,54	±0,21	0,30-1,20	15,88	±4,52	10-24	0,03	2
<i>T. reticulatus</i>	26,38	±6,87	11-50	0	1	1	1	0,57	±0,20	0,30-1,04	18,90	±4,96	8-30	0,03	1
<i>T. subacaulis</i>	7,38	±2,58	3-14	0	2	0	1	0,39	±0,18	0,20-0,80	8,79	±1,94	5-14	0,04	4

Ek 2'nin devamı

Takson	X ₁₀			X ₁₁ cm			X ₁₂	X ₁₃			X ₁₄			X ₁₅		
	M	S	Var.	M	S	Var.		M	S	Var.	M	S	Var.	M	S	Var.
<i>T. albinervis</i>	0,81	±0,30	0,44-1,70	9,08	±4,20	4-20	0,09	0,19	±0,05	0,15-0,30	0,23	±0,07	0,16-0,35	0,14	±0,03	0,09-0,21
<i>T. aureus</i>	0,99	±0,21	0,70-1,40	5,80	±2,13	3-12	0,17	0,25	±0,08	0,18-0,40	0,27	±0,07	0,18-0,42	0,22	±0,09	0,15-0,40
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	0,77	0,23	0,40-1,20	7,30	±4,46	1-21	0,11	0,21	±0,05	0,12-0,30	0,28	±0,06	0,20-0,40	0,17	±0,03	0,12-0,22
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	1,65	±0,42	1,20-3,00	10,17	±5,83	3-25	0,16	0,27	±0,09	0,16-0,50	0,28	±0,09	0,20-0,35	0,18	±0,05	0,13-0,32
<i>T. coloratus</i>	0,72	±0,18	0,25-0,84	8,49	±3,56	3-15	0,08	0,26	±0,06	0,14-0,37	0,45	±0,16	0,23-0,85	0,17	±0,05	0,10-0,26
<i>T. dshimilensis</i>	1,12	±0,47	0,50-2,30	9,69	±3,98	3-19	0,12	0,19	±0,08	0,10-0,42	0,24	±0,05	0,16-0,32	0,13	±0,05	0,10-0,30
<i>T. dubius</i>	0,81	±0,27	0,40-1,40	10,72	±5,84	3-31	0,08	0,43	±0,10	0,22-0,66	0,64	±0,22	0,15-1,15	0,21	±0,06	0,11-0,35
<i>T. fibrosus</i>	0,73	±0,32	0,11-1,30	7,55	±3,34	2-16	0,10	0,26	±0,04	0,19-0,35	0,21	±0,06	0,15-0,35	0,19	±0,03	0,15-0,25
<i>T. graminifolius</i>	0,46	±0,17	0,23-1,90	10,11	±6,06	1-27	0,05	0,16	±0,03	0,12-0,25	0,16	±0,04	0,10-0,22	0,12	±0,02	0,08-0,16
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	1,42	±0,38	0,80-2,20	9,28	±3,67	3-20	0,15	0,26	±0,06	0,15-0,35	0,36	±0,10	0,20-0,55	0,22	±0,05	0,11-0,30
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	2,76	±0,81	2,00-4,50	10,30	±3,47	5-18	0,27	0,33	±0,07	0,25-0,55	0,31	±0,13	0,21-0,41	0,25	±0,06	0,10-0,35
<i>T. oligolepis</i>	0,54	±0,19	0,25-0,85	5,10	±1,50	1-8	0,11	0,11	±0,02	0,08-0,17	0,15	±0,04	0,09-0,25	0,10	±0,02	0,05-0,12
<i>T. olympicus</i>	0,75	±0,17	0,40-1,10	2,83	±1,15	1-5	0,27	0,15	±0,04	0,10-0,22	0,14	±0,04	0,10-0,22	0,12	±0,02	0,10-0,19
<i>T. porrfoliusi</i> subsp.	0,29	±0,06	0,20-0,42	7,10	±3,14	2-16	0,04	0,16	±0,04	0,11-0,23	0,25	±0,08	0,15-0,50	0,10	±0,03	0,05-0,14
<i>T. porrfoliusi</i> subsp.	1,17	±0,31	0,65-1,80	11,38	±3,43	4-17	0,10	0,32	±0,07	0,22-0,45	0,62	±0,12	0,40-0,87	0,18	±0,04	0,10-0,23
<i>T. porrifolius</i> subsp.	0,73	±0,24	0,24-0,95	13,02	±4,67	7-22	0,06	0,31	±0,09	0,20-0,62	0,47	±0,14	0,29-0,90	0,20	±0,05	0,12-0,37
<i>T. pratensis</i> subsp.	1,00	±0,27	0,60-1,40	12,82	±5,05	6-20	0,08	0,25	±0,09	0,17-0,35	0,35	±0,10	0,30-0,42	0,24	±0,07	0,19-0,42
<i>T. pterocarpus</i>	0,96	±0,30	0,45-1,40	16,67	±6,89	8-30	0,06	0,55	±0,10	0,34-0,61	0,63	±0,07	0,45-0,72	0,38	±0,07	0,31-0,49
<i>T. pterodes</i>	0,69	±0,21	0,48-1,20	9,35	±5,72	2-23	0,07	0,25	±0,08	0,12-0,48	0,42	±0,10	0,25-0,65	0,15	±0,06	0,10-0,30
<i>T. reticulatus</i>	0,66	±0,25	0,30-1,20	9,15	±3,96	2-17	0,07	0,19	±0,08	0,12-0,50	0,25	±0,09	0,13-0,50	0,14	±0,03	0,10-0,20
<i>T. subacaulis</i>	0,53	±0,18	0,25-0,90	6,35	±1,32	4-9	0,08	0,32	±0,08	0,20-0,45	0,36	±0,07	0,25-0,43	0,22	±0,04	0,16-0,28

EK 2'nin devamı

Takson	X ₁₆			X ₁₇	X ₁₈			X ₁₉			X ₂₀		
	M	S	Var.		M	S	Var.	M	S	Var.	M	S	Var.
<i>T. albinervis</i>	0,16	±0,06	0,09-0,28	1,39	1,33	±0,23	0,95-1,60	3,37	±0,76	2,20-4,50	0,94	±0,19	0,65-1,30
<i>T. aureus</i>	0,27	±0,06	0,20-0,40	1,12	1,49	±0,37	0,90-2,00	3,37	±0,17	3,00-3,50	1,03	±0,21	0,70-1,50
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	0,23	±0,04	0,18-0,30	1,25	1,89	±0,40	1,00-2,60	4,66	±0,75	3,50-6,00	1,54	±0,36	1,00-2,20
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	0,23	±0,06	0,15-0,35	1,23	1,82	±0,41	1,30-2,50	4,44	±0,70	2,50-5,50	1,48	±0,38	1,00-2,50
<i>T. coloratus</i>	0,25	±0,06	0,18-0,39	1,54	1,75	±0,29	1,40-2,50	5,10	±0,55	4,30-6,00	0,72	±0,15	0,45-1,10
<i>T. dshimilensis</i>	0,22	±0,04	0,16-0,29	1,42	1,34	±0,24	0,90-1,70	3,79	±0,57	3,00-5,00	1,15	±0,18	0,80-1,50
<i>T. dubius</i>	0,33	±0,11	0,16-0,58	2,01	2,10	±0,64	1,20-4,00	6,01	±2,17	2,50-12,0	1,10	±0,24	0,60-1,60
<i>T. fibrosus</i>	0,18	±0,04	0,14-0,32	1,37	1,20	±0,26	0,90-1,80	3,89	±0,82	3,00-5,00	1,31	±0,10	1,20-1,50
<i>T. graminifolius</i>	0,17	±0,04	0,10-0,23	1,29	1,38	±0,27	1,00-2,00	2,82	±0,35	2,20-3,50	1,00	±0,24	0,60-1,50
<i>T. latifolius</i> var.	0,33	±0,10	0,20-0,55	1,19	1,73	±0,40	1,00-2,50	4,05	±0,81	2,50-5,50	1,49	±0,30	1,00-2,00
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	0,28	±0,10	0,21-0,35	1,34	1,55	±0,35	1,30-1,80	4,23	±0,64	3,50-4,70	1,61	±0,29	1,30-2,30
<i>T. oligolepis</i>	0,14	±0,03	0,09-0,20	1,34	1,02	±0,75	0,50-1,80	3,24	±0,58	2,00-4,00	0,68	±0,12	0,50-0,90
<i>T. olympicus</i>	0,13	±0,04	0,10-0,20	1,03	0,82	±0,28	0,50-1,20	3,11	±0,32	2,60-3,50	0,94	±0,16	0,70-1,20
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	0,18	±0,03	0,12-0,27	1,59	1,15	±0,36	1,50-2,50	4,36	±0,73	3,40-5,60	0,47	±0,14	0,30-0,80
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>eriospermus</i>	0,30	±0,05	0,22-0,40	1,84	2,04	±0,29	0,70-3,00	7,48	±0,51	6,70-8,50	0,97	±0,18	0,70-1,20
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>longirostris</i>	0,32	±0,09	0,20-0,52	1,56	1,61	±0,53	1,50-2,50	5,88	±1,02	3,80-9,50	0,91	±0,28	0,50-1,60
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	0,24	±0,07	0,20-0,32	1,20	1,98	±0,34	1,20-3,50	3,67	±0,79	3,00-5,00	1,66	±0,32	1,20-2,10
<i>T. pterocarpus</i>	0,41	±0,06	0,35-0,50	1,30	2,18	±0,71	1,20-3,50	6,52	±0,74	5,00-7,40	1,14	±0,18	1,00-1,40
<i>T. pterodes</i>	0,26	±0,06	0,13-0,35	1,69	1,73	±0,37	1,00-2,50	4,75	±0,54	3,80-6,00	0,76	±0,26	0,40-1,30
<i>T. reticulatus</i>	0,22	±0,07	0,10-0,40	1,31	1,68	±0,31	1,00-2,00	4,05	±0,47	3,00-5,00	1,20	±0,20	0,90-1,90
<i>T. subacaulis</i>	0,24	±0,05	0,20-0,33	1,46	1,38	±0,41	1,00-2,40	4,88	±0,49	4,00-5,60	1,07	±0,28	0,60-1,70

EK 2'nin devamı

Takson	X ₂₁			X ₂₂			X ₂₃	X ₂₄			X ₂₅		
	M	S	Var.	M	S	Var.		M	S	Var.	M	S	Var.
<i>T. albinervis</i>	1,95	±0,26	1,40-2,50	0,39	±0,04	0,34-0,48	6-8	0,44	±0,12	0,30-0,55	1,74	±0,21	1,20-2,10
<i>T. aureus</i>	2,36	±0,39	1,50-2,10	0,33	±0,09	0,16-0,55	8-9	0,44	±0,08	0,30-0,58	1,65	±0,18	1,30-1,90
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	3,07	±0,57	2,10-4,00	0,41	±0,07	0,30-0,55	8-13	0,47	±0,09	0,33-0,70	2,52	±0,35	2,00-3,00
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	3,07	±0,53	2,00-4,00	0,40	±0,07	0,27-0,50	8-13	0,47	±0,09	0,35-0,65	2,63	±0,38	2,00-3,70
<i>T. coloratus</i>	2,53	±0,36	2,00-3,30	0,36	±0,06	0,25-0,47	8-11	0,57	±0,11	0,40-0,80	2,65	±0,52	2,00-4,00
<i>T. dshimilensis</i>	2,73	±0,51	1,90-2,70	0,31	±0,05	0,25-0,43	7-11	0,42	±0,08	0,27-0,60	2,35	±0,35	1,80-3,00
<i>T. dubius</i>	3,17	±0,70	2,00-5,50	0,36	±0,06	0,22-0,50	7-13	0,55	±0,14	0,35-0,88	3,16	±0,74	2,00-5,50
<i>T. fibrosus</i>	3,16	±0,32	2,70-3,50	0,36	±0,07	0,25-0,50	8-10	0,38	±0,09	0,30-0,70	2,36	±0,48	2,00-3,30
<i>T. graminifolius</i>	1,92	±0,42	1,00-2,50	0,30	±0,06	0,18-0,45	7-8	0,34	±0,08	0,25-0,55	1,83	±0,27	1,30-2,30
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	3,29	±0,55	2,20-4,50	0,37	±0,06	0,30-0,45	8-13	0,42	±0,08	0,34-0,60	2,73	±0,43	2,00-3,80
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	3,40	±0,54	2,50-4,00	0,41	±0,08	0,30-0,60	8-13	0,38	±0,09	0,26-0,55	3,01	±0,42	2,30-3,70
<i>T. oligolepis</i>	1,76	±0,28	1,20-2,30	0,21	±0,16	0,22-0,55	5-8	0,30	±0,21	0,27-0,65	1,48	±1,11	1,30-2,00
<i>T. olympicus</i>	2,15	±0,39	1,60-3,30	0,32	±0,08	0,22-0,50	8-10	0,34	±0,07	0,25-0,45	1,84	±0,33	1,40-2,60
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	2,18	±0,39	1,70-2,90	0,29	±0,09	0,20-0,50	5-8	0,42	±0,07	0,27-0,55	2,24	±0,38	1,70-2,90
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>eriospermus</i>	2,82	±0,39	2,00-3,20	0,40	±0,09	0,23-0,55	8-9	0,60	±0,10	0,42-0,78	2,78	±0,39	2,00-3,20
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>longirostris</i>	2,97	0,45	2,20-3,80	0,44	±0,08	0,25-0,60	5-8	0,71	±0,21	0,45-1,50	2,85	±0,44	2,00-3,70
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	2,44	±0,38	2,00-3,30	0,39	±0,05	0,35-0,50	8-10	0,44	±0,07	0,32-0,55	2,71	±0,61	2,20-3,00
<i>T. pterocarpus</i>	4,20	±0,20	4,00-4,40	0,67	±0,15	0,50-0,89	6-8	0,95	±0,30	0,51-1,75	4,16	±0,38	3,50-4,70
<i>T. pterodes</i>	2,24	±0,72	0,80-4,00	0,36	±0,10	0,22-0,56	5-8	0,65	±0,13	0,48-1,00	2,24	±0,72	0,80-4,00
<i>T. reticulatus</i>	2,45	±0,38	1,70-3,00	0,35	±0,07	0,25-0,50	7-9	0,44	±0,07	0,25-0,53	1,93	±0,35	1,30-2,50
<i>T. subacaulis</i>	2,28	±0,25	1,90-2,80	0,39	±0,08	0,25-0,52	7-8	0,61	±0,13	0,46-0,85	2,44	±0,33	1,80-3,20

Ek 2'nin devamı

Takson	X ₂₆			X ₂₇	X ₂₈			X ₂₉			X ₃₀	X ₃₁		
	M	S	Var.		M	S	Var.	M	S	Var.		M	S	Var.
<i>T. albinervis</i>	2,93	±0,39	2,50-3,40	0	0,14	±0,04	0,09-0,26	1,73	±0,29	1,30-2,20	0,08	0,40	±0,09	0,30-0,65
<i>T. aureus</i>	2,03	±0,18	1,60-2,30	0	0,18	±0,04	0,11-0,24	1,77	±0,33	1,00-2,35	0,10	0,35	±0,07	0,25-0,50
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	3,10	±0,59	2,00-4,00	0	0,23	±0,09	0,15-0,50	1,86	±0,30	1,80-2,40	0,12	0,45	±0,08	0,35-0,70
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	3,41	±0,53	2,60-4,50	0	0,23	±0,09	0,15-0,50	1,86	±0,30	1,80-2,40	0,12	0,45	±0,08	0,35-0,70
<i>T. coloratus</i>	4,82	±0,60	3,60-5,80	1	0,13	±0,02	0,10-0,19	1,64	±0,15	1,50-2,10	0,08	0,44	±0,09	0,30-0,60
<i>T. dshimilensis</i>	2,62	±0,48	1,40-4,00	0	0,22	±0,07	0,11-0,40	1,99	±0,43	1,10-2,60	0,11	0,47	±0,16	0,20-0,80
<i>T. dubius</i>	5,76	±2,21	3,30-	1	0,13	±0,02	0,10-0,16	1,74	±0,35	1,30-2,60	0,07	0,54	±0,16	0,30-0,90
<i>T. fibrosus</i>	2,54	±0,45	1,80-3,50	0	0,23	±0,05	0,12-0,30	2,11	±0,31	1,35-2,50	0,11	0,40	±0,05	0,35-0,50
<i>T. graminifolius</i>	2,37	±0,28	1,80-3,00	0	0,12	±0,01	0,10-0,14	1,51	±0,16	1,20-1,80	0,08	0,41	±0,08	0,20-0,50
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	2,70	±0,55	1,80-4,00	0	0,22	±0,06	0,13-0,37	2,43	±0,52	1,80-3,60	0,09	0,56	±0,14	0,40-1,00
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	3,33	±0,29	3,00-3,50	0	0,24	±0,08	0,12-0,42	2,22	±0,27	2,00-2,60	0,11	0,61	±0,14	0,50-0,80
<i>T. oligolepis</i>	2,42	±1,80	1,40-2,90	0	0,12	±0,08	0,10-0,30	1,57	±0,30	1,10-2,40	0,08	0,40	±0,09	0,25-0,60
<i>T. olympicus</i>	2,23	±0,21	1,90-2,50	0	0,19	±0,05	0,14-0,28	1,75	±0,25	1,50-2,10	0,11	0,44	±0,09	0,30-0,60
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	3,96	±0,75	3,00-5,60	1	0,10	±0,02	0,06-0,14	1,27	±0,13	0,90-1,55	0,13	0,27	±0,05	0,15-0,35
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>eriospermus</i>	5,32	±0,55	4,50-6,30	1	0,12	±0,01	0,09-0,14	1,39	±0,15	1,30-1,80	0,08	0,38	±0,09	0,30-0,70
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>longirostris</i>	5,87	±1,16	4,20-9,50	1	0,10	±0,03	0,07-0,16	1,42	±0,55	0,80-1,60	0,07	0,54	±0,13	0,30-0,70
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	2,59	±0,91	2,10-3,50	0	0,12	±0,03	0,17-0,28	2,07	±0,38	1,90-3,20	0,06	0,79	±0,19	0,50-1,10
<i>T. pterocarpus</i>	5,59	±0,63	4,90-6,40	1	0,14	±0,03	0,10-0,19	1,51	±0,16	1,40-1,90	0,10	0,49	±0,08	0,35-0,70
<i>T. pterodes</i>	4,31	±0,57	3,00-5,50	1	0,11	±0,01	0,10-0,14	1,67	±0,22	1,40-2,10	0,07	0,38	±0,06	0,30-0,50
<i>T. reticulatus</i>	3,09	±0,51	2,10-4,00	0	0,21	±0,04	0,12-0,28	1,9	±0,27	1,60-2,35	0,11	0,36	±0,09	0,25-0,60
<i>T. subacaulis</i>	3,73	±0,42	2,80-4,30	1	0,19	±0,05	0,10-0,26	1,36	±0,15	1,00-1,70	0,14	0,61	±0,08	0,45-0,77

Ek 2'nin devamı

Takson	X ₃₂	X ₃₃	X ₃₄	X ₃₅	X ₃₆			X ₃₇			X ₃₈			X ₃₉
					M	S	Var.	M	S	Var.	M	S	Var.	
<i>T. albinervis</i>	1,00	0	1	1	1,33	±0,16	1,10-1,80	0,63	±0,1	0,30-1,10	1,97	±0,19	1,50-2,40	0
<i>T. aureus</i>	1,08	0	0	0	1,15	±0,10	1,00-1,40	0,66	±0,0	0,50-0,80	1,81	±0,10	1,60-2,00	0
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	0,74	0	1	1	1,49	±0,16	1,10-1,80	0,78	±0,1 6	0,60-1,00	2,18	±0,25	1,70-2,80	0
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	0,71	0	1	1	1,49	±0,19	1,20-1,90	0,74	±0,1 6	0,50-1,00	2,16	±0,26	1,70-2,90	0
<i>T. coloratus</i>	0,62	1	1	1	1,28	±0,12	1,00-1,50	0,93	±0,2	0,40-1,30	2,22	±0,26	1,80-2,60	0
<i>T. dshimilensis</i>	0,84	0	0	0	1,32	±0,19	1,00-1,70	0,78	±0,2	0,40-1,30	2,02	±0,28	1,70-2,50	0
<i>T. dubius</i>	0,55	0	1	1	1,24	±0,15	1,00-1,60	1,84	±0,3	1,10-2,50	2,96	±0,40	2,10-4,10	1
<i>T. fibrosus</i>	0,90	0	0	0	1,39	±0,15	1,10-1,60	0,51	±0,0	0,40-0,70	1,78	±0,19	1,50-2,30	0
<i>T. graminifolius</i>	0,82	0	0	1	0,84	±0,08	0,07-1,00	0,25	±0,0	0,10-0,50	1,1	±0,06	1,00-1,20	0
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	0,89	0	0	1	1,71	±0,18	1,30-2,00	0,35	±0,0 8	0,30-0,50	2,05	±0,21	1,60-2,30	0
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	0,74	0	0	1	1,64	±0,12	1,40-1,90	0,39	±0,0 8	0,30-0,50	1,94	±0,16	1,70-2,40	0
<i>T. oligolepis</i>	1,06	0	0	1	1,28	±0,16	1,00-1,70	0,40	±0,1	0,20-0,70	1,63	±0,19	1,20-2,40	0
<i>T. olympicus</i>	0,95	0	0	1	1,29	±0,17	1,00-1,60	0,24	±0,0	0,20-0,35	1,44	±0,21	1,15-1,95	0
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	0,33	1	0	1	1,40	±0,10	1,30-1,60	0,84	±0,1 6	0,60-1,10	2,21	±0,19	1,90-2,50	0
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>eriospermus</i>	0,50	1	0	0	2,21	±0,23	1,80-2,60	1,93	±0,2 6	1,40-2,70	4,15	±0,36	3,50-4,70	1
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>longirostris</i>	0,50	1	0	1	1,54	±0,19	1,20-2,00	2,21	±0,4 3	1,70-3,40	3,62	±0,51	2,90-5,40	1
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	0,71	0	0	1	1,17	±0,11	1,00-1,30	1,04	±0,3 1	0,40-1,40	2,07	±0,35	1,40-2,70	0
<i>T. pterocarpus</i>	0,36	1	1	1	1,30	±0,13	1,10-1,60	2,04	±0,1	1,70-2,50	3,24	±0,19	2,80-4,10	1
<i>T. pterodes</i>	0,75	1	1	1	1,35	±0,11	1,10-1,50	1,01	±0,2	0,50-1,40	2,28	±0,32	1,60-2,90	0
<i>T. reticulatus</i>	0,98	0	1	1	1,37	±0,08	1,20-1,50	0,54	±0,0	0,40-0,70	1,83	±0,10	1,60-2,20	0
<i>T. subacaulis</i>	0,56	1	1	1	1,47	±0,14	1,20-1,90	1,12	±0,2	0,5-1,60	2,61	±0,18	2,2-3,10	1

Ek 2'nin devamı

Takson	X ₄₀			X ₄₁			X ₄₂			X ₄₃			X ₄₄
	M	S	Var.	M	S	Var.	M	S	Var.	Var.	M	S	
<i>T. albinervis</i>	0,21	±0,02	0,18-0,25	0,08	±0,01	0,06-0,11	0,12	±0,01	0,10-0,14	1,54	±0,25	1,10-2,20	4
<i>T. aureus</i>	0,21	±0,02	0,18-0,26	0,07	±0,01	0,05-0,09	0,08	±0,01	0,05-0,12	1,46	±0,14	1,20-1,70	4
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	0,21	±0,03	0,15-0,27	0,06	±0,01	0,04-0,09	0,09	±0,03	0,04-0,13	2,54	±0,31	1,80-3,10	1
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	0,20	±0,04	0,15-0,35	0,06	±0,01	0,04-0,08	0,09	±0,03	0,04-0,13	2,64	±0,24	2,20-3,00	1
<i>T. coloratus</i>	0,22	±0,02	0,17-0,26	0,07	±0,01	0,05-0,10	0,12	±0,01	0,09-0,14	2,35	±0,28	1,90-2,90	3
<i>T. dshimilensis</i>	0,16	±0,02	0,13-0,21	0,06	±0,01	0,04-0,08	0,09	±0,02	0,06-0,11	1,84	±0,29	1,50-2,50	4
<i>T. dubius</i>	0,15	±0,02	0,10-0,18	0,04	±0,01	0,03-0,06	0,08	±0,01	0,05-0,09	2,6	±0,41	1,80-3,40	5
<i>T. fibrosus</i>	0,16	±0,02	0,13-0,20	0,06	±0,01	0,04-0,09	0,07	±0,02	0,05-0,11	1,97	±0,33	1,50-2,70	4
<i>T. graminifolius</i>	0,10	±0,01	0,08-0,11	0,05	±0,01	0,04-0,06	0,06	±0,01	0,04-0,08	1,52	±0,14	1,30-1,80	2
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	0,14	±0,01	0,11-0,16	0,08	±0,01	0,05-0,09	0,10	±0,01	0,07-0,11	2,30	±0,22	1,90-2,70	1
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	0,14	±0,01	0,11-0,16	0,07	±0,01	0,05-0,09	0,10	±0,01	0,09-0,11	2,44	±0,20	2,10-2,90	1
<i>T. oligolepis</i>	0,17	±0,02	0,13-0,20	0,08	±0,01	0,05-0,10	0,11	±0,02	0,06-0,13	1,32	±1,08	1,50-2,30	2
<i>T. olympicus</i>	0,14	±0,02	0,11-0,18	0,08	±0,02	0,05-0,11	0,10	±0,01	0,07-0,13	1,88	±0,22	1,50-2,30	4
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	0,14	±0,02	0,12-0,18	0,05	±0,01	0,04-0,06	0,09	±0,01	0,08-0,10	2,29	±0,26	1,90-2,70	1
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>eriospermus</i>	0,14	±0,01	0,11-0,17	0,08	±0,01	0,07-0,11	0,10	±0,01	0,07-0,12	2,96	±0,27	2,50-3,50	2
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>longirostris</i>	0,14	±0,02	0,11-0,18	0,06	±0,02	0,04-0,10	0,10	±0,03	0,06-0,14	2,77	±0,26	2,30-3,50	4
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	0,15	±0,03	0,10-0,20	0,03	±0,01	0,02-0,07	0,04	±0,02	0,02-0,06	2,05	±0,40	1,50-2,60	2
<i>T. pterocarpus</i>	0,36	±0,06	0,24-0,35	0,10	±0,02	0,06-0,15	0,15	±0,02	0,13-0,20	3,16	±0,27	2,50-3,50	3
<i>T. pterodes</i>	0,22	±0,03	0,14-0,30	0,07	±0,02	0,02-0,10	0,11	±0,02	0,08-0,13	2,40	±0,28	2,00-2,90	1
<i>T. reticulatus</i>	0,17	±0,02	0,13-0,21	0,06	±0,01	0,05-0,08	0,11	±0,01	0,09-0,12	2,12	±0,12	1,90-2,30	1
<i>T. subacaulis</i>	0,18	±0,01	0,16-0,20	0,06	±0,01	0,04-0,06	0,11	±0,01	0,10-0,13	2,32	±0,18	2,00-2,80	1

Ek 3. *Tragopogon* taksonlarının Türkiye Florası ve herbaryum ziyaretlerinden elde edilen yayılış bilgileri

1. *T. albinervis*

A5 Erzurum: Tortum G., 1250 m, Sin. & Hend. 6116 (E)!; B7 Erzincan: Eğin (Kemaliye): in monte Jokardidagh (Yukarı Da.), 1.vii.1890, Sintenis 2809b (holo. LD!).

2. *T. aureus*

A8 Rize: in collibus Ponti Lazici ad orientem montis Tcharantach (Çarantaş) sitis, Balansa (509) (holo. G!); dist. Hemşin, Ortaköy to Çat, 2100 m, D. 21190 (E)!.

3. *T. buphthalmoides* var. *buphthalmoides*

A4 Çankırı: Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Hoşisamlar yolu-Karaçayır mevki, yol kenarı, 1200-1250 m, 31.vii.1991, Ahmet Duran 1373 (GAZİ!); Çankırı-Ilgaz, 5.vi.1954, D. 21497 (E)!; A4 Kırıkkale: Kocababa kasabası, meşe ormanı içi, 1200 m, 10.viii.1989, A.Dönmez 1422 (HUB!); A7 Gümüşhane: Kirkpauli, Sint. 1894:6043 p.p.!; A8 Erzurum: 20 km from Ispir to İkizdere, 1760 m, Hub.-Mor. 15908!; west of Ilıca 10 km from Erzurum, D.30858 (E)!; Tortum yolu, Tortum'a 22 km kala, 7.vii.1974, A ve T. Baytop 58004 (ISTE!); A8 Trabzon: Uzungöl, Haldızan, 2440 m, 27.vii.1995, S. Terzioğlu 12861 (KATO!); A9 Kars: Arpaçay, Kıraç Kuzeyi, Batı Ziyaret Tepesi güney yamaçları taşlık alanlar, 2200 m, 22.vii.1984, H. Ocakverdi 2396 (ANK!); A9 Kars: Arpaçay, Lavaş Gölü çevresi, tarla kenarı step, 1990 m, 11.vii.2001. MV 8636, H. Ocakverdi, N. Adıgüzel, B. Kaya, (GAZİ!); 5 km N. of Kars, 1750 m, M.Zohary & Plitm. 2462-21! between Kars and Ardahan, 1790 m, M.Zohary & Plitm. 2463-28!. B3 Afyon: Sandıklı, Kumalar Yaylası, step, 1500 m, 4.viii.1993, Z. Aytaç 6509 (GAZİ!); B3 Eskişehir: Türkmen Dağı, çavuş Deresi, 1300 m, 17.vi.1976, T. Ekim 2331 (ANK!); B3 Isparta: Ş.karaağaç, K.M.P., orman evleri- park girişi arası, C. libani- Quercus karışık ormanı, 1250 m, 27.v.1994, B. mutlu 510 (HUB!); B4 Ankara: Arık-Hasanoğlan Demiryolu Kuzeyi yamaçları güzlük buğday tarlası, A.Y 8480 (ANK!); B5 Niğde: Hasan Da., 1400 m, Düzenli 213; Güllek Magara, Kotschy 1853:353a (syntype of var. humile!); B5 Aksaray: Kızılkaya Köyü, Beygöleği

Ek 3'ün devamı

mevkii, 1100 m, 7.vi.1995, Füsün Ertuğ 449 (GAZİ!); B6 Sivas: Sivas to Zara, 1220 m, Balls 1452! B7 Sivas: Divriği, 1000 m, Bornm. 1893:3419!; Merkez, tepe üstü, ekin tarlası, A.Y. 6017 (ANK!); 35 km from Gürün to Pınarbaşı, 1700 m, Stn. & Hend. 5725 (E!); B7 Tunceli: Hozat – Ovacık, 14.vii.1957, Davis et Hedge 31099 (ANK!); B7 Erzincan: İliç, yakuplu Köyü çevresi, Han deresi mevkii, Munzur dağları etekleri, 1200 m, 31.v.1979, Ş. Yıldırım 1897 (HUB!); B7 Elazığ: Baskil Nazaruşağı köyü, 900 m, 03.vi.1998, B 6040 (VANF!); B8 Muş: nr Muş, 1680 m, Kotschy 1859:642 (syntype of var. stenophyllum!); Muş-Tatvan arası, bataklık ve nemli yerler, 1500 m, 22.vi.1983, T. Ekim 7350 (ANK!); B9 Van: nr Van, 2500 m, Kronenburg 138!; B9 Bitlis: Tütün Bakım evi, Kayalık ve step, 1500-1600 m, 23.vi.1983, N. Adıgüzel 7511 (GAZİ!); Tatvan, Nemrut Dağı, Sıcak ve soğuk göller arası, karışık çalılık, 2300-2800 m, 30.vii.1972, H. Peşmen 3151 (HUB!); Süphan dağ, 9500 ft, 26.viii.1954, D. 24632 (E!); B9 Ağrı: Balık Gölü çevresi, 2230 m, 12.vii.1979, A. Baytop & B. çubukçu 42725 (ISTE!); Patnos, Ergençli köyü civarı, kuru tarım arazisi, 16.vii.1987, 2400-2500 m, L. Behçet (VANF!) C3 Antalya: Kemer, Kayabaşı, Cedrus libani ormanları, kalkerli kayalık arazi, 1200-1500 m, 29.vii.1979, H. Peşmen 4691 (HUB!); C4 Antalya: Gazipaşa, Macar Köyü Yaylası, Sarımazı alanı mevkii, 1800 m, 13.vii.1982, H. Sümbül 1283 (HUB!); C4 Konya: Between Ermenek and Balkusan, 14.viii. 1949, D. 16201 (E), (Ank!); Ermenek, Kazancı kasabası, Koçaş mevkii, Cedrus libani ormanlık alanı, 1500 m, 23.vi.1984, H. Sümbül 3033 (HUB!); C5 Adana: Karanfil, 12.vi. 1966, Bisby 59, Bisby 60 (E!); C6 Gaziantep: nr Aintab (Gaziantep), Hauskn. 848 (syntype of var. stenophyllum!); C5 Konya: Ereğli, Aydos Dağı, Dedeman madeni çevresi, ardıç ormanı, 1700 m, 2.vi.1979, S. Erik 2946 (HUB!); C6 Kahramanmaraş: Engizek Dağı, Elibüyük Tepe güneyi, yüksek dağ stebi, 2500 m, 25.viii.1986, H. Duman (GAZİ!); Çağlayancerit, Öksüz Dağı, Çiğralı Tepe, Cedrus libani altları, 1500-1700 m, 5.vii.1991, H. Duman & Z. Aytaç (4028) (GAZİ!); C7 Şanlıurfa: Ceylanpınar, Misafirhane güneyi, dere kenarı, 430 m, 1.v.1995, N. Adıgüzel (N.A 2179) & Z. Aytaç (GAZİ!).

Ek 3'ün devamı**4. *T. buphthalmoides* var. *latifolius***

A7 Gümüşhane: above Stavros (Istavros), Sint. 1889:1752!; A8 Erzurum: or Elidja (Ilica), Huet (type of *T. plantagineum*)!; B4 Ankara: nr Ankara, Bornm.1892:3065. B5 Kayseri: Kayseri to Sivas, 1200 m, Bornm. 1890:2490!; B6 Sivas: 100 km S.W. of Sivas, 1650 m, M.Zohary 206/6!; B7 Tunceli: Hozat to Ovacık, D. 31099! B8 Muş: d. Varto, Gümgüm, 1400 m, Kotschy 641 (syntype of var. *latifolius*)!; B9 Van: Van-Hoşap arası 40. km, step, 22.vii .1993, Y. Altan 5561 (GAZİ!); B9 Siirt: Delan De. S.W. of Müküs, 1800 m, Frödin 1939:103!; B 10 Van: 5 km N.E. of Başkale, 2150 m, D. 45930!; C4 Konya: Konya to Çurnra, Küçük Köy, 980 m, Helbaek 2501 (E)!; C4 Antalya: Gazipaşa, Cimbiti yaylası, 1800 m, 7.vii.1982, H. Sümbül 1375 (HUB)!; C5 Mersin: Bolkar Dağları, Arslanköy, Dümbelek Boğazı, Yol kenarı, 2000 m, 14.viii.1976, K. Alpınar 35835 (ISTE)!; C5 Taurus, Kotschy 1836:330!; C6 Gaziantep: Dülük Baba, 1000-1300 m, Haradj. 1417! C8 Diyarbakır: nr Akboar, Sint. 1888:863!; C9 Van: Harefta above Baraspi, 2100 m, Nabelek 3832!. C9 Şırnak: Beytüşşebap, Kerkol tepe arkası, 2694 m, 28.viii.2010 MR 1707 (VANF!) N37 40 10 E043 11 50; C9 Hakkari: Kamışlı köyü içi, 1765 m, 23.vii.2010, İKİ163 (VANF!).

5. *T. coloratus*

A3 Bolu: Seben, Karakiriş Dağı, Ellez Şelalesi mevki, orman içi, açıklık, 790 m, N. Aksoy 1793 (ISTO); A4 Ankara: about 75 mile from Ankara (İstanbul road), 21.viii.1965, Findlay 30 (E)!; Ayaş dağları, Ayaş Beli, 6.vi.1945 Y. Akman 3073 (HUB)!; A4 Çankırı: Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Bozkuş Yaylası, korunmuş alan, step, 1200-1250 m, 10.vii.1992, A. Duran 1656 (GAZİ!); A4 Kastamonu: Bostanlı, 30 km S. of Kastamonu, 1300 m, Sorger 69-13-34!; A5 Amasya: Amasya, Bornm. 1889:696!; A5 Sinop: after Kargı, 250 m., Tobey 2637 (E)!; A6 Samsun: Meşeli Düz, 350 m, Tobey 806!; A5 Çorum: Çorum Sungurlu arası, Çorum'a 35 km kala, yol kenarındaki taşlık kayalık sırtlar, 1000 m, 23.vii 1979, A. Baytop 43232 (ISTE)!; A5 Yozgat: Çekerek, Deveci Dağı göç yolu, 1500 m, 16.vi.1980, R. İlarıslan 1014 (ANK)!; A6 Tokat: Artova, Yenice Dere, Kayalı Dere tepesi, Karışık orman içi, 1400 m, 1.vi.1981, R. İlarıslan 1436 (ANK)!; A7 Gümüşhane: nr

Ek 3'ün devamı

Gümüşane, 1862, Bourgeau!; A8 Erzurum: Kop Da. between Aşkale and Bayburt, 2300-2500 m, Rech. 37700!; A8 Gümüşane: Bayburt'un 8 km güneyi, 1620 m, 21.vi.1968, F. Meyer, G. Oğuz (EGE)!; A9 Iğdır: Tuzluca, Bahçelimeydan köyü, 1449 m, 01.vi.2007, 40° 05' 282" N, 043° 27' 021" E, E. Altundağ 283I (STE)!; B1 İzmir: Gümüldür-Karacadağ, dağın güney yamacı, 500-800 m, 10.vi.1987, Y. Gemici 3228 (EGE)!; B2 Uşak: Bonaz, Murat Dağı, Gürlek yukarısı, kayalık yamaçlar, 1650 m, 19.viii.1978, A. Çırpıcı 31927 (ISTF)!; B2 Kütahya: Gediz, Murat Dağı, Belova-kesikli söğüt, Ormanaltı 1500-1550 m, 15.vii.1982, A. Çırpıcı 35201 (ISTF)!; B4 Konya: Yavşan Memlehası nr Tuz G., D. 18680!; B5 Yozgat: 1 km E. of Yozgat, 1150 m, Sorger 70-15-5!; B6 Sivas: nr Zara, 1300-1400 m, Bornm. 1893:3414!; B7 Erzincan: Eğin (Kemaliye), 20.v. 1890, SinI. s.n.!; B6 Yozgat: Akdağ Madeni, Göl Deresi, dere kenarı, 1400 m, 7.vii.1979, T. Ekim & A. Düzenli 4029 (ANK)!; Ak Dağ 16.vi.1934, Balls et Gourlay 1524 (ANK)!; Gürpınar, Taşdöndüren Köyü, yakınları, step, 1900 m, 07.vi.2003, MU8293 (VANF!); B9 Van: Varak (Erek) Da., Maunsell!; C3 Antalya: Bozburun Dağ taşlı yayla, Kozlu Dere, 1600 m, 16.vii.1949, P.H. Davis 15766 (ANK)!.

6. *T. dshimilensis*

A4 Kastamonu: N. side of Ilgaz Da., 1700 m, D. 25073!; W. of Ilgaz pass, 2000 m, Darrah 105!; A4 Çankırı: Ilgaz Da., 1700-1750 m, Hub.-Mor. 17327!; N. side of Ilgaz Dağ, D 25073 (E)!; A4 Ankara: Ravli-Kalecik, D. 21414 (E)!; Çubuk Su, Ankara to Ravli, D. 21423 (E)!; Çamlıhemşin, Ortayayla Köyü, Puşut çevresi, Hareketli kayalıklar, 3000 m, 12.viii.1985, A. Güner-M. Vural AG 6813 (HUB)!; İkizdere, Başköy (Cimil), Cermaniman Yayalası, Kuru sulak mevkii, alpinik step, 23.vii.1984, A. Güner 6029 (HUB)!; Ballıköy (Anzer), çayırılık, 2150 m, 19 vii 1984, M. Varol 3079 (HUB)!; İkizdere, Ballıköy, 1950 m, 27.vii.1991, A. Güner, T. Ekim, M. Koyuncu, H. Karaca 9753 (GAZİ)!; İkizdere, cimil. Yetimhoca köyü çevresi, yol kenarı, 1850 m, 24.viii.1984, A. Güner-M. Vural (AG 6932) (HUB)!; Çamlıhemşin, Hisarcık Köyü- Sıraköy arası, alpinik step, granit arazi, 1500-1800 m, 30.vii .1980, A. Güner 2793 (HUB)!; Çamlıhemşin, Ortayayla- Hisarcık Köyleri arası, alpinik çayırılıklar, Granit arazi, 1600-2000 m, 7.vi.1984, A. Güner 4013 (ANK)!; A8 Erzurum: Ispir, 2300 m, Balls 465!; A9 Kars: Çıldır Kenarbel Köyü, Ercan mevkii, dik

Ek 3'ün devamı

güney tepe, step yamaç, 2100-2200 m, 18.vi.1996, Z. Aytaç (GAZİ)!; A9 Kars: Kars-Susuz 8 km from Kars D.30585 (E)!; A9 Kars: Susuz, terkedilmiş tarlalar, 5.vii.1957, Davis & Hedge 30585 (ANK)!; A9 Ardahan: Hasköy-Yeniköy arası, Titrek kavak meşçeresi, 1910 m, 23.viii.2005, Salih Terzioğlu 16027 (KATO)!.

7. *T. dubius*

Al Tekirdağ: Malkara to Keşan, A.Baytop 17805 (ISTE)!, (E)!; A2 İstanbul: Büyükhan, Davidov; A3 Düzce: Akçakoca, Alaplı sınırı, Kocaman Çevresi, yol Kenarı, Çayırılık, 1-40 m, 10.vi.2003, Aslı Doğru Koca 1379 (HUB)!; A2(A) Bursa: in montibus supra Moudania (Mudanya) Bithyniae, Pichler; A3 Düzce: Elmacık Dağı, Gölyaka, Toptepe mevki, makilik alan, 384 m, 19.vii.2004, 40° 44' 997 " N, 031° 03' 289" E, N. Aksoy 5289 (ISTO)!; A4 Ankara: Elmadağ Ovası, Anızlar ve nadas alanlarında, ekin tarlalarında, 5.vi.1988, Ali yılmaz 790 (ANK)!; A5 Amasya: Amasya, 400-500 m, Bornm. 1889:698!; A6 Amasya: Akdağ above Zefe Köy, 1100 m, Tobey 1191!; Yukarı Baraklık köyü, Boyalık mevki, step, 900 m, 28.vi.1987, S. Peker (GAZİ)!; A8 Erzurum: Erzurum-Tortum yolu, Tortum' a 20 km kala, 7.vii.1987, A & T Baytop 58007 (ISTE)!; A8 Artvin: Hatila Vadisi, Nemli alanlar, 560 m, 15. Vi. 1995. Ö. Eminağaoğlu 8357 (KATO)!; A9 Iğdır: Tuzluca, Güzeldere köyü, 1660 m, 12.vi.2008, E. Altundağ 718 (ISTE)!; A9 Kars: Arpaçay, Lavoş Gölü çevresi, tarla kenarı, step, 1990 m, 11.vii.2001, MV 8638 (GAZİ)!; A9 Kars: Digor, Pazarcık Köyü, Porsuk Dağı, göl kenarı, 1800 m, 29.vi.1974, A. Yürül (EGE)!; B1 Manisa: Soma, Daniş Köyü alan mevki, 460 m, 13.v.1977, Ö. Seçmen 1036 (EGE)!; B2 Uşak: 5 km W. of Uşak, 880 m, Buttler 13177!; B2 Balıkesir: Sındırgı, Bulak Böl-Sünnü Dağı, yanık orman sahası, 1000 m, 3.v. 1962, H. Bölükbaşı 3187 (ISTO)!; Balya-Maden, 1.5 km N. from Balya N. Adıgüzel 1996 (E)!; B4 Ankara: Ankara, B.Post 110!; B6 Yozgat: Akdağ Madeni, Göl Deresi, dere Kenarı, 1400 m, 7.vii.1979, T. Ekim & A. Düzenli 4030 (ANK)!; B6 Sivas: Taşlıdere, Domuzluk içi mevki, 1300- 1400 m, 12.vi.1985, Ş. Civelek 1738 (EGE)!; B8 Erzurum: Erzurum-Pasinler arası, Saksı Köyü, 1800 m, 16.vii.1988, T. Baytop 59344 (ISTE)!; B9 Ağrı: Ağrı to Doğubayazıt, 1840m, M. Zohary & Plitm. 2262-22!; C2 Denizli: Babadağ: Karacasu-Yenice, Dandalaz Çayı mevki,

Ek 3'ün devamı

tarla, 200 m, 22.vi.97, S. Oluk 2274 (EGE)!; C3 Isparta: Karabounar, Heldr.!; C4 Konya: Çayırbaşı köyü, 17.vi.1988, T. Baytop 59292 (ISTE)!.

8. *T. fibrosus*

A7 Gümüşhane, in valle Böjükdere supra Artabir (Ertabil!), die 20 julio, Sintenis 7206 (holo. LD!) & 7200 b (holo. LD!) die, Sintenis 7207 (holo. LD).

9. *T. graminifolius*

B9 Van: Gevaş, Artos Dağı, sides of Ravine 8000 ft, 16.vii.1954, Davis ,O. Pulurun 22767 (E)!, (ANK)!; Kurubaş 6 km SE of Van, 9.vi.1966, D. 44610 (E)!.

10. *T. latifolius* var. *angustifolius*

A3 Ankara: Ankara to Beypazari, 1200 m, Akman 905!; A4 Ankara: Ayaş Dağları, Ayaş Beli, step, Y. Akman 3074 (HUB)!; A4 Çankırı: Çankiri to Ilgaz, D. 21497!; A8 Erzurum: Merkez, Üniversite çiftliği, kolüviyal toprak, 1850 m, 8.vi.1989, H. Zengin 14 (GAZİ)!; Çubuk, Karagöl, Volkanik yamaç, Çam ormanı açıklığı, 1500 m 10.viii.1973, S. Erik 645 (HUB)!; B2 Kütahya: Gediz, Murat Dağı, Kesik Söğüt, 1600 m, 23.vii.1978, A. Çırpıcı 32499 (ISTF)!; Murat Dağ (above Gediz) at Hamam, 1400 m, 5.vii.1962 D. 36693 (E)!; B2 Uşak: Bonaz, Murat Dağı, Gürlek – Çeçe, Tarla ve yol kenarı, 20.vi.1978, A. Çırpıcı 31996 (ISTF)!; nr Uşak, 29.v.1964, Regel (EGE)!; Uşak on road to Gediz, 1000 m, 17.vi.1965, Coode an Jones 2595 (E)!; c. 8 km W. of Uşak, 900 m, Buttler 13207!; B2 Denizli: Çivril-Işıklı arası yol kenarındaki nadas tarlası, 800-850 m, 8.vi.1983, Y. Gemici 1992, Ö. Seçmen, L. Bekat (EGE)!; B3 Kütahya: nr Sofça köyü between Kütahya and Eskişehir, 900 m, Buttler 13732!; B3 Eskişehir: Sivrihisar Afyon arası, 2.vi.1973 A &T. Baytop 25246 (ISTE)!; Eskişehir-Ankara yolu, Sivrihisar yol kenarı, Zafer Köyüne yakın 870 m, 8.vi.1975, R. Öztürk 3691 (ANK)!; B3 Afyon: Sultan Dağları, Deneçime üstleri,

Ek 3'ün devamı

2030 m, 29.vii.1976 G. Dökmeci 35609 (ISTE)!; Bozüyük- Eskişehir yolu üzerinde Bozüyük' e 9 km kala, 940 m, 7.vi.1975, R. Öztürk 3692 (ANK)!; B3 Isparta: Senirkent-Garip Köyü arası, 850 m, 9.vi.1983, L. Bekat (EGE)!; B3 Konya: Sultan Da. above Akşehir, 1600 m, Hub.-Mor. 11685!; B4 Ankara: nr Ankara, Bornm. 1892:3065b!; B4 Konya: Cihanbeyli, 9.vi.1952, D. 18728A (E)!; B5 Kırşehir: 20 km E. of Kırşehir, 1100 m, M.Zohary & Plitm. 1660-26!; B5 Nevşehir: Göreme, göremenin 5 km batısı, volkanik tüf tarla kenarı, 1110 m, 18.v.1989, M. Vural ve ark. 4616 (GAZİ)!; 30 km W. Of Nevşehir, 1400 m., 15.vi.1971, Joyce Roper 116 (E)!; B6 Sivas: 50 km W. of Gürün to Pınarbaşı, 1900-1920 m, Hub.-Mor. 15909!; Pınarbaşı, 2000 m, 26.v.1960, Coll. Stainton & Henderson 5171 (E)!; Çöken mezrası, Kızılırmak vadi yamaçları, Güzlük buğday tarlası, A.Y. 6006/2, 29.vi.1986 (ANK)!; B6 Kayseri: Pınarbaşı, Karahalka köy civarı, Uzunyayla, 13.viii.1972, T. Baytop 23144 (ISTE)!; C2 Denizli: Honaz dağı, Kabaardıç yaylası, 1870 m, 24.viii.1973, E. Tuzlacı 26675 (ISTE)!; Kazıkbeli, Tarlalık bölge, yol kenarı 1150 m, 28 vi 1972, E. Tuzlacı 22649 (ISTE)!; Tavas- Kızılcabölük, 756 m, 2.vi. 1962 D. 35248 (E)!; Tavas to Denizli, 800-900 m,10.vi.1962, D. 35560B (E)!; Denizli'nin 27 km güneyinde, Kazık belı ve Sarabat Köyü arasında *Cicer arietinum* tarlası, 1200 m, 2.vii. 1973, F. Holtz 447, P. Hanel, T. kesercioğlu (EGE)!; C2 Burdur: d. Tefenni, ur Sorban, 72 km N. of Fethiye, 1100 m, Hub.-Mor. 5456!; C3 Konya: Beyşehirden Şarkikaraağaç 23 km, Hoyran Ovası, 1500 m, 9.vii.1980, Ö. Seçmen 2380 (EGE)!; C3 Burdur: Burdur'a 20 km kala, yol üzeri, 27.vi.1979, Ö. Seçmen-L. Bekat, E. Leblebici (EGE)!; C3 Isparta: Eğirdir, Anamas, kalkerli arazi, 1200 m 6.vi.1975 H. Peşmen- A. Güner 2174 (HUB)!; Ş.karaağaç, Kıyakede Dağı yamaçları, tarla kenarı, 1100 m, 23.vii.1994, B. Mutlu 1008 (HUB)!; Kuru Tepe, 1150 m, Sorger 66-51-2! C4 Konya: 21 km N. of Karaman, 1000 m, Sorger 66-36-7!; C3 Antalya: Calbeli Dağ, between Tepe delen yayla and Söğüt Cuması Yayla, 13.vii.1969, d. 15268 (E)!; Elmalı, Çıglıkara, Dim Çukuru, 1650 m, 25.vi.1985, B. şarer (GAZİ)!; Çalmalı Dağ- Teke arası, 1700 m, 13.vii.1949, P.H. Davis 15268 (ANK)!; C4 Konya: Beyşehir asfaltı, Konya' nın 48 km batısı (Barsak Deresi), 1370 m, 24.vi.1975, R. Çelik 3861 (ANK)!; C5 Konya: Ereğli, Aydos Dağı, Berendi-Ayrancı arası, bozkır, kalker anakaya 1500 m, 18.vi. 1976, S. Erik 1741 (HUB)!; Ereğli, Aydos Dağı, Aktoprak üstü, *Pinus Quercus* ormanı, kalkerli yamaç, 1700 m, 10.vii.1977, S. Erik 2369 (HUB)!;

Ek 3'ün devamı

C6 Kahramanmaraş: Öksüz Dağı, Hareketli Taşlık yerler, 1400-1500 m, 14.vi.1987, H. Duman 3283 (GAZİ)!.

11. *T. latifolius* var. *latifolius*

B3 Eskişehir: Sivrihisar Afyon arası, 18 v 1972 T. Baytop 21674 (ISTE)!; B3 Afyon: S. of Emir Da., 1200 m, Coode & Jones 2307!; B4 Konya: d. Kadinhan, 13 km N.E. of Sarayönü to Cihanbeyli, 870 m, Hub.Mor. 14641!; B5/6 Kayseri: between Kayseri and Pinarbaşı, M.Zohary & Plitm. 1763-35!; C2 Denizli: nr Denizli, Boiss.; C3 Antalya: Elmalı Da., 1300 m, Sorger 67-21-111!; Kuhu Da. S. of Elmalı, 16.vi.1969, Fitz & Spitz. p.p.!; C4 konya: Karaman, Bucakkışla, 1200 m, 28.viii.1978, Mecit Vural 825 (HUB)!.

12. *T. oligolepis*

C2 Muğla: Sandras Dağ, W. of the summit, 1970 m, slightly sloping stony flat (snow bed) near a small creek close to timberline, serpentine, lat. 37°04' N, 28°50'E, 7 vii 1984, P. Hartvig, 6. Se9men & A. Strid 23341 (holo. C); Köyceğiz, Sandras Dağı, Gökçeova göleti civarı, Pinus nigra ormanı açıklığı, 1700 m, 13.vii.2004, Ö. Varol 5637 (GAZİ)!; Sandras Dağı, Çövenli Kanlıçukur mevkii, 1500 m, 14.vii.978, N. ve Özhatay 40613 (ISTE)!; Sandras Dağı Beşparmak Tepesinin kuzey yamaçları, 1800 m, 23.viii.1977, E. Özhatay 1386 (ISTO)!.

13. *T. olympicus*

A2 Bursa: Bithynian Olympus (Ulu Da.), Aucher 3333!; C2 Muğla: Girdev Da. between Bel Y. and Duğer, D. 14796 (E)!; C3 Isparta: Dedegöl Da. above Oruz Gaz Y., 1900 m, D. 16056 (E)!; monte Davros, Pisidiae, Anemas Lycaoniae alt. 1830 m, Heldrich (G, E)!; C3 Antalya: Ak Da., Teke Da. above 2000 m, 1968, Quezel et al.; C4 Antalya: Ak Da., S. of Geyik Da., 2300 m, D. 14353 (E)!.

Ek 3'ün devamı**14. *T. porrifolius* subsp. *abbreviatus***

A4 Çankırı: nr Çankiri, 800 m, Bornm. 1929: 14356! AS Sinop: Kargı under Kös Da., 400 m, Tobey 2726!; A5 Sinop: Kargı, Under Kös Dağ, 400 m, Tobey 2726 (E)!; A7 Gümüşhane: Koesoedagh (Köse Da.), Sint. 1890: 3310!; B2 Kütahya: 22 km from Gediz to Kütahya,I 100m, Hub.-Mor. 14703!; B3 Eskişehir: 11 km E. of Eskişehir, Sorger 64-11-13! B4 Ankara: 11 km S. of Kirikkale, Sorger 64-18-6!; B10Van: 3-4 km N.E. of Başkale, 2300 m, D. 44523 (E)!; C3 Isparta: Kuru Tepe, 1150 m, Sorger 66-51-9! C4 Konya: 16 km N. of Konya, 1200 m, Sorger 66-38-22!; C1O Hakkari: c. 10 km from Yüksekova, Trelawny 1003!.

15. *T. porrifolius* subsp. *eriospermus*

A1 Çanakkale: Gökçeada, merkez Sedef tepe arası, 10 m, 5.v.1975, Ö. Seçmen 349 (EGE)!; Bozcaada, merkezden 1 km. anayol, 5 m, 13 iv 1977, Ö. Seçmen 2374 (EGE); A1(E) Tekirdağ: Ganos Da., Slojanov; A2(E) İstanbul: Belgrad Ormanı, Kayacık. A1(A) Çanakkale: Renkoei (Erenköy), SinI. 1883 :359 p.p.!; B1 İzmir: Bergama, 400 m, D. 34839 (E)!; B4 Ankara: Ankara, Kavaklıdere, 900 m, Bornm. 1929: 14355; B1 Balıkesir: Ayvalık, Alibey Adası, Patriça, İkinci Köy, Ayışığı Manastırı, 10 m, 17.iv.1998, K. Alpınar 75065 (ISTE)!, Ayvalık, Pınar Adası, 5 m, 10.v.1996, K. Alpınar 71778 (ISTE)!; A2(E) İstanbul: Sarıyer, Belgrad Ormanı, 1951, İ. Akbaş (ISTO).

16. *T. porrifolius* subsp. *longirostris*

A1 (A) Çanakkale: Ophrynum (Intepe), Sint. 1883:359 p.p.!; Bozcaada, Hacıhasan tepesi-sedef tepe arası, 14.iv.1976, Ö. Seçmen 1544 (EGE)!; Gökçeada, Aydıncık Burnu, Tuz Gölü civarı civarı, 5 m, Ö. Seçmen 539 (EGE)!; Gökçeada, Yuvalı deniz kenarı, 20.v.1975, Ö. Seçmen, E. Leblebici (738) (EGE)!; A1(E) Tekirdağ: Şarköy, around motel Cennet,

Ek 3'ün devamı

shore of Sea of Marmara, 15.v.1990, Raino Lampinen 7327 (EGE)!; A1 Balıkesir: Marmara Adası, 0-10 m, 11.v.1978, E. Tuzlacı 39354 (ISTE)!; A2(E) İstanbul: Arnavut Köy, Hb.Post!; A2(A) Bursa: Mudanya, Bornm. 1899:5239, A3 Bilecik: nr Bilecik in Karasu valley, 300-400 m, Bornm. 14359!; A6 Sivas: d. Zara, Serefiye Y., 1550 m, Hub.-Mor. 14705!; A4 Ankara: Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, Çakmaklı Doruk Tepe mevki, taşlık yerler, 1663 m, Ö. Eyüboğlu 1663 (GAZİ)!; Kızılcahamam- Kargasekmez yol kenarı, 1000 m, 3.vii.1974 O. Ketenoğlu 39 (ANK)!; A5 Çorum: Kargı, Hacıhamza-Abdullah yaylası arası, 600 m, 16.v. 1975, M. Kılınç 2079 (ANK)!; A8 Gümüşhane: Gümüşhane-Bayburt'un 3 km güneyi, 1620 m, 21.vi.1968, F. Meyer, G. Oğuz (EGE)!; B1 İzmir: Smyrna (İzmir), 1854, Ball; Çamaltı Tuzlası, Çilazmak Dalyanı, taşlık alan, 15.v.1994, N. Keyikçi 89 (EGE)!; Bornova, Çimentaş, yol kenarı, 15.iv.1966, H. Peşmen 1044 (EGE)!; Çeşme-Ilıca, Turistik oteli yakını, 8.v.1966, İ. Regel (EGE)!; Çeşme, in prato humido, 4.v.1965, C. Regel (EGE)!, Ödemiş, Bozdağı, Prope veam, 12.vii.1966, C. Regel (EGE)!; Urla, in graminosis, 6.vi.1965, Regel (EGE)!; Kemalpaşa, Nif Dağı zirve yolu, 25.vi.1971, H. Peşmen, Ö. Seçmen, M. Aydar (EGE)!; Çamaltı Tuzlası, Çilazmak Dalyanı, 5.vi.1994, N. Keyikçi 156 (EGE)!; B1 Manisa: Spil Dağı, Başpınar Köyünden çıkış, Atalanına doğru, 920 m, 11.v.1978, Ö. Seçmen 1309, G. Görk (EGE)!; B2 Kütahya: Emet, Sarı alan, 1600 m, 15.vii.1980, G. Görk (EGE)!; B3 Eskişehir: Sündiken Dağı, Kalolmak deresi, 1400-1600 m, 12.vi.1971, T. Ekim 25 (ANK)!; Sündiken Dağı, Karaöz Deresi, 1100 m, 23.v.1971 T. Ekim 25 (ANK)!; B3 Afyon: Boyat, Asan Tepe Doğu yamaçlar, 1340 m, 29.vi.1975, M. Vural 263 (ANK)!; B3 Isparta: Eğirdir, 940 m, 20.v. 1966, C. Regel, H. Peşmen (EGE)!; B3 Isparta: Gelendost-Prope Eğirdir, in Silva, 20.v.1966, Regel, Zeybek, Peşmen (EGE)!; Senirkent-Garip Köyü arası, 850 m, 9.vi.1983, L. Bekat 830 (EGE)!; B4 Ankara: Ankara, Dikmen De., Romieux (Hub.-Mor. 518)!; B3 Afyon: Dazkırı, Maymun Dağı, Çatal burun, kumluk yerler, 1150 m, 10.v.1984, Z. Aytaç1232 (GAZİ)!; B5 Yozgat: Yozgat, Curtis 183!; B5 Nevşehir: Nevşehir-Ortahisar, volkanik tuf, yol kenarı, ağaç dipleri, 1250 m, 21.v.1989, N. Adıgüzel (GAZİ)!, Göremenin 5 km batısı, volkanik tuf, bağ kenarı, 1110 m, 18.v.1989, M. Vural ve ark. 4640 (GAZİ)!; Nevşehir-Ortahisar, Arıkburun' dan girişi, volkanik tuf, yamaç, 1310 m, 19.v.1989, M. Vural ve ark. 4741 (GAZİ)!; Ortahisar-İbrahimpaşa, Erikli Deresi civarı, gevşek topraklı yamaç, 1300 m, 21.iv.1989, M. Vural & Ü. Kol 4543 (GAZİ)!; B6

Ek 3'ün devamı

Kahramanmaraş: Göksun, Çardak, Fındık Köyü, Bostandere, kalkerli kuzey yamaç, 1400-1800 m, 14.vi.1978, B. Yıldız 2151 (HUB)!; B7 Erzincan: Kemah, Maksutuşağı Köyü aşağısı, Munzur dağları, Karasu kıyısı, 1100-1300 m, 29.vi.1979, Ş. Yıldırım 1739 (HUB)!; B7 Elazığ: Haroğlu Köyü mevki, taşlık alan, kuzey yamaç, 1400 m, 7.vii.1980, H. Evren 398 (ANK)!; B7 Diyarbakır: 5 km N.E. of Ergani, 1000 m, D. 29040!; C1 Aydın: Priene, 50-100 m, D. 40798!; B9 Bitlis: Tanrıyar Köyü çevresi, orman açıklığı, 1600, 04.v.2003, AA 2962 (VANF !); C1 Aydın: Söke, Priene Harabeleri, 19. vi.1971, İ. Akbaş 25343 ISTF!. C2 Aydın: Çine, Mandıra tepesi yöresi, 1650 m, 11.vii.1992 Melahat Evcin 10059 (KATO)!; C2 Muğla: d. Marmaris, Söğüt to Bozburun, s.l.-50 m, D. 41178!; Köyceğiz, Sancıbeli, kızılçamlık, 40 m. 21.iv.1991, A. Güner 9006 (HUB)!; Köyceğiz, Yangı Köyü, Yangı Deresi, sarp ve derin vadi, kalkerli kayalık yamaçlar, 60-80 m, 24.v.1991, A. Güner 9325 (HUB)!; C2 Denizli: Babadağı, Sarayköy-Acıdere, yol kenarı, 1100 m, 08.v.1996, S. Oluk, Ö. Seçmen, Y. Gemici (EGE)!; C3 Isparta: sütçüler, Ayvalı – Darıbüğü arası derin akaru vadisi, güney yamaç, serpantin arazi, 850-1100 m, 6.vi.1975, H. Peşmen- A. Güner 2143 (HUB)!; C3 Antalya: d. Kemer, Kuzdere Y. on Tahtalı Da., 900 m, D. 15159!; Manavgat, Çoraklı Köyü, Petrokent sitesi kumulu, 0-10 m, 15.iv.1991, T.Ekim 9355 (GAZİ)!; Alanya, Hacımehmetli köyü, Tarla kenarı 300 m 3.v.1987 H. Duman 1989 (GAZİ)!; Akseki, Çukur Köy Yaylası, step, 1950 m, 16.viii.1995, Ahmet Duran 3118 (GAZİ)!; Kemer, Tahtalıdağ, Çukuryaylanın üstleri, alpinik step, 1500-2000 m, H. Peşmen 4455- A. Güner (HUB)!; Kemer, Kuzdere Yaylası, Tahtalı Dağ, 900 m, P.H. Davis 15159 (ANK)!; Depressions between Çıglıkara and Kuhu Dağı, 16.vi.1969, K. Fitz (EGE)!; C4 Konya: Konya to Çumra, Küçük Köy, 980 m, Helbaek 2615!; C4 İçel: Anamur, Anamur-Kazancı karayolu üzeri Kızılalan mevki, 1300 m, 18.v.1985, H. Sümbül 3285 (ANK)!; C5 Konya: Ereğli, Aydos Dağı, Ayrancı Barajı koruma alanı, bozkır, kalke anakaya, 1300 m, 19. v.1973, S. Erik 979 (HUB)!; C5 Adana: Kassar Oghlu (Hassanoğlu) nr Görümse (Gürümze), 1400 m, Kotschy 1859:129!; C6 Kahramanmaraş: Ahır Dağı, Ulacak Tepe Bakacak Sırtları, meşe açıklıkları, 1100-1500 m, 21.viii.1992, Z. Aytaç & H. Duman (GAZİ)!; C6 Hatay: below Belen, 400 m, D. 27022!; C7 Urfa: Urfa, Hausskn.C8 Mardin: 24 km from Mardin to Diyarbakır, 1000 m, D. 28826!; C8 Mardin: Mardin-Diyarbakır, Mardin'den 24 km, 1000 m, Kireç kayalıklar, Davis & Hedge 28826 (ANK)!; C9 Siirt: above Şırnak, 1400-1500 m, D. 42548!; Şirvan-Pervari arası, Pervari'ye

Ek 3'ün devamı

28 km, bozuk meşelik, kalkerli kayalık arazi, 1350-1400 m, 14.vi.1980, A. Güner 2424- M. Koyuncu (HUB)!.

17. *T. pratensis* subsp. *orientalis*

A1(E) Tekirdağ: Tekirdağ İncelik yolu, çeşme kenarındaki çayırliklar, 4.v.1971, A. Baytop & N. Özhatay 19530, (ISTE)!; A2(E) İstanbul: Seoumroukeuy (Uskundruköy), 22.vii.1900, Azn.! B9 Van: between Van and Ishti, Noe!; B4 Ankara: İncesu, step, W. Kotte 1194 (ANK)!.

18. *T. pterocarpus*

B6 Sivas: Gürun, 19.vi.1954, D. 21885 (E)!; B6 Kayseri: Pınarbaşı, Tersakan Köyü üzeri, Hınzır Dağı, Üç Kuyular Üstü, 1850 m, 17.vii.1981, N. Çelik 2062 (ANK)!; B6 Kayseri: Sarız, Yalak, Binboğa Dağı, Tekke Kayası, step, 1650-1800 m, 1.vii.1992, Aytaç & Duman 5190 (GAZİ)!; B6 Kahramanmaraş: Göksun-Değirmendere, Dede Tepe mevkii, Taşlı yamaçlar, 1400-1600 m, 13.vii.1993, M. Ekici 1401 (GAZİ)!; Göksun, Çardak, Fındık Köyü, Bostandere, kalkerli kuzey yamaç, 1400-1800 m, 14.vi.1978, B. Yıldız 2152 (HUB)!; B7 Tunceli: Pertek, Elazığ'dan 42 km, 1400 m, 6.vi.1957, Davis & Hedge 29118, ANK!. B9 Bitlis: Pelli, Pelli Dağı, 2590 m, 5.vii.1954 (ANK)!; B7 Erzincan: Egin (Kemaliye), Sint. 1890:3520!; B9 Bitlis: Peİli Da. above Peİli, 2590 m, D. 22450!; C5 Adana: 3-4 km N. of Pozanti, 1200 m, Aberdeen Univ. Amanus Exped. 837!; C6 Gaziantep: Ak Da., 1636 m, Aucher 2006! Amanus, Hb. Post; C10 Hakkari: Yüksekova – Şemdinli Rd, 9.8 km from Yüksek ova nr bridge, 3.vii.1970, Coll. J. Trelawny 1003 (E)!.

19. *T. pterodes*

A4 Çankırı: Çamaklı De., 800 m, Bornm. 1929: 14356; Korgun Kurşunlu arası, Korgun'dan 9 km, taşlık yerler, 1420 m, 25.vii.1981, N. Özhatay & M. Saraçoğlu 47268, (ISTE)!; A4 Kırıkkale: Delice, Büyük Avşar Kasabası, kılıçözü deresi mevkii, meşe

Ek 3'ün devamı

açıklıkları 1110 m, 30.vi.1991 (GAZİ!); Delice, İmirli-Cingeyli Köyleri arası, 920 m, 3.vi.1990, A.A.Dönmez 2397 (HUB!); A4 Ankara: Ankara Ayaş Kara yolu 50. Km Ayaş beli mevki, step, 1300-1300 m 1.vi.1985 m, Duman & Aytaç (GAZİ!); A4 Ankara: Çubuk, Ovacık saraycı köyleri arası Borucağın Tepe mevki, çalılıklar, 1250- 1380 m, 22.vi.1992, Ekrem Dünder 1361 (GAZİ!); A5 Amasya: Amasya kalesi, 600 m, 6.vi.1974, A. Baytop & Y. Doğantan 29598 (ISTE!); A7 Trabzon: Maçka, Çeşmeler mah. 750 m, 01.vi.2008, Alper Uzun 18493 (KATO!); B4 Ankara: Mamak, Kıbrıs köyü vadisi, step, 1000-1100 m, 01.vii.2004, Serdar Aslan 1450 (GAZİ!); C2 Antalya: Kuhu Da., S. of Elmali, 16.vi.1969, Fitz & Spitz.!

20. *T. reticulatus*

A7 Trabzon: Zigana Da., 1600 m, Tobey 1993!; A7 Gümüşhane: Kurdomer, 9.vii.1894, Sint. s.n.!; A8 Artvin: Mağara Y., Şavval Tepe, Murgul, 2400 m, Stn. & Hend. 6041!; Çoruh: 1 km from Ardanuç, 450 m, Hub.-Mor. 15906!; Gökteş- Tiryal Dağ, Kısır yatağı mevki, Alpinik çayır, 2490 m, 21.vii.1978, A Düzenli 1156 (ANK!); Şavşat, Cenkelek Yaylası, Biçenekler, Körmehmet Mevki, 2400 m, 17.vii.1976, V. Yüksel 35332 (ISTE!); Ardanuç, Kordovan Dağı, 15.vii.1947, M. Baş 7518 (ISTF!); A8 Erzurum: ridge E. of Ferik Da., E.S.E. of Ispir, Barclay 960!; A9 Kars: Yalnızçam, 1900 m, D. 29615!; B7 Tunceli: 8 km from Pülümür, 1760 m, Reese (Hub.-Mor. 16869!); Göle, Karlıyazı Köyü Yaylası, Kartaltepe sarzı gölü çevresi, 1.x.1981, N. Demirkuş 1076 (HUB!); Ziyaret Dağı (Yalnızçam dağları), above yalnızçam, 2300 m, 29.vi.1957, D 30324 (E!); Yalnızçam dağları 1900 m, 16.vi.1957, D 29615 (E!); B7 Erzincan: Egin (Kemaliye), Sint. 1890: 2272!; B8 Erzurum: Erzurum'un 4 km güneyinde, Palandöken Dağları içinde, Büyük Ejder Dağı'nın güneybatı yamacı, dağdaki otlak, 2790 m, 24.vii.1973, F. Holtz, P. Hanel T. Kesercioğlu (EGE!); B9 Van: Çuhgediği pass between Hoşap and Başkale, 2820 m, Hub.-Mor. 11287!; Başkale, İspiriz Dağı, 2700 m, 31.vii.1954 (ANK!); Pelli Dağı, 54 km WSW of Van, 2500 m, 9.vii.1971, 38° 20' N, 42° 50' E, J.R. Edmondson 635 (E!); Gevaş, Artos Dağı, 9500 ft, 16.vii.1954, D. 22756 (E!); B9 Van: Başkale, İspiriz Dağı, 2700 m, 31.vii.1954, D. 23673 (E!); Gürpınar, Yedisalkım köyünün kuzeyi, step, 2370 m, 23.vii.2003, MU8800 (VANF!) B9 Bitlis: Pelli Da. above Pelli, 2590 m, D. 22454!; B9

Ek 3'ün devamı

Hakkari: Kara Dağ, 3350 m, 16.viii.1954, Davis, O. Pulurun 24417 (ANK)!; BIO Kars: Gt. Ararat (Büyük Ağrı Da.), 2400-2700 m, B.Post 2116!; C10 Hakkari: Kara Da., 3350 m, D. 24417!; Cilo Da., Djezra, 2800 m, Nabelek 3746; Sat Dağ (Above Yüksekova) valley N. of lake, 2600 m, 30.viii.1967, Duncan and Tait 126 (E)!; Cilo Tepe, 10500 ft, 8.viii.1954, D. 24041 (E)!; Cilo Dağ, 10 km W. of Cilo Tepe, 10300 ft, 8.viii.1954, D. 24127 (E)!.

21. *T. subacaulis*

B1 İzmir Lydia: Sipylos (Manisa Da.) in summo cacumine, solo calcareo, ca. 1830 m, O.Schwarz 1018 (holo. B!); B1 İzmir: Kemalpaşa, Nif Dağı, alpinik zon, 27.vi.1980, Ö. Seçmen 2324 (EGE)!; B1 İzmir: Kemalpaşa, Nif Dağı, Yangın Kulesi, zirve, güneyden çıkış, 1430-1500 m, 25.vii.1996, Ö. Seçmen 4905 (EGE)!.

Ek 4. Nümerik analizlerde kullanılan palinolojik karakterlerin ortalama, standart sapma ve varyans değerleri

Takson	X ₄₅ (Apokolpium)			X ₄₆ (Amb Çapı)			X ₄₇ (Por Uzunluğu)			X ₄₈ (Por genişliği)			X ₄₉
	M	S	Var.	M	S	Var.	M	S	Var.	M	S	Var.	
<i>T. albinervis</i>	15,63	±1,41	13,39-17,17	32,15	±1,54	29,22-34,96	4,21	±0,45	3,38-4,92	2,71	±0,79	1,61-4,60	0,91-2,46
<i>T. aureus</i>	17,51	±1,66	14,24-21,86	36,05	±2,60	30,79-40,37	5,64	±1,34	3,69-8,68	5,39	±1,25	3,11-7,36	0,80-1,32
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	16,96	±1,29	13,67-19,93	33,76	±1,36	29,78-38,64	4,64	±0,57	3,97-6,63	3,60	±0,89	2,05-4,98	1,03-2,37
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	16,91	±1,27	13,66-19,87	33,74	±1,38	29,84-36,06	4,61	±0,56	3,92-6,60	3,63	±0,88	1,98-4,92	1,05-2,39
<i>T. coloratus</i>	14,56	±1,10	12,44-15,35	32,23	±1,37	29,34-34,42	4,03	±0,47	2,82-4,74	3,14	±0,70	2,03-4,44	0,77-2,02
<i>T. dshimilensis</i>	17,69	±1,42	15,85-20,70	32,88	±1,66	30,13-35,80	3,71	±0,65	2,77-5,71	3,39	±0,58	2,49-4,83	0,70-1,51
<i>T. dubius</i>	14,50	±0,93	12,13-16,71	32,90	±1,07	30,31-34,58	4,34	±0,55	3,10-5,28	3,14	±0,62	2,17-4,30	0,96-2,36
<i>T. fibrosus</i>	15,86	±1,40	13,13-18,85	31,73	±1,19	29,90-35,24	4,38	±0,69	2,88-6,15	2,55	±0,74	1,64-4,59	0,92-2,92
<i>T. graminifolius</i>	15,47	±1,11	13,10-18,70	30,08	±1,28	28,20-31,91	3,53	±0,42	2,82-4,31	2,68	±0,61	1,71-3,98	0,93-2,13
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	17,72	±0,95	14,66-20,37	36,71	±1,84	33,49-39,51	4,96	±0,52	3,31-5,67	3,36	±0,38	2,23-4,53	1,16-2,55
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	17,78	±0,93	14,67-20,33	36,76	±1,85	33,44-39,56	4,99	±0,54	3,34-5,61	3,39	±0,36	2,27-4,51	1,10-2,54
<i>T. oligolepis</i>	15,74	±0,87	13,92-17,55	32,84	±1,48	30,09-35,18	4,14	±0,54	2,95-5,19	3,41	±0,84	1,99-5,07	0,82-2,07
<i>T. olympicus</i>	16,09	±1,37	13,00-18,10	33,05	±1,54	31,21-35,08	4,92	±0,79	3,91-5,99	4,33	±0,74	4,06-6,82	0,85-2,30
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	15,75	±1,16	12,25-17,73	34,58	±1,51	30,75-36,21	3,91	±0,44	3,39-5,37	3,86	±0,62	2,37-4,74	0,88-1,77
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>eriospermus</i>	15,72	±0,87	12,92-17,55	34,24	±1,72	30,59-36,88	3,90	±0,57	3,56-5,40	3,89	±0,61	2,62-4,82	0,89-1,71
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>longirostris</i>	15,77	±1,13	12,47-17,63	34,53	±1,03	30,48-36,58	3,99	±0,50	3,22-5,25	3,81	±0,69	2,12-4,79	0,83-1,75
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	14,38	±1,68	10,46-17,99	31,12	±1,93	25,72-33,64	4,83	±0,74	3,42-6,38	4,29	±1,06	2,86-6,44	0,80-1,61
<i>T. pterocarpus</i>	15,29	±1,13	12,63-17,49	34,35	±1,50	31,20-36,65	4,38	±0,43	3,80-5,44	3,47	±0,52	2,29-4,15	0,97-2,17
<i>T. pterodes</i>	15,99	±1,30	13,13-19,37	32,34	±1,51	29,56-35,00	4,25	±0,43	3,32-4,87	3,56	±0,54	2,92-4,80	0,96-1,49
<i>T. reticulatus</i>	15,43	±1,92	11,05-18,83	32,02	±2,93	28,74-39,19	5,43	±0,96	3,74-7,25	4,42	±0,80	3,12-5,89	0,67-1,82
<i>T. subacaulis</i>	14,12	±1,23	11,29-17,14	32,21	±1,69	29,88-35,49	5,00	±0,94	3,96-7,71	4,06	±1,25	2,80-7,69	0,74-1,93

Ek 4'ün devamı

Takson	X ₅₀ (Kolpus Uzunluğu)			X ₅₁ (Kolpus Genişliği)			X ₅₂	X ₅₃ (Muri Kalınlığı)			X ₅₄ (Lakün Genişliği)		
	M	S	Var.	M	S	Var.		M	S	Var.	M	S	Var.
<i>T. albinervis</i>	19,29	±1,24	16,63-21,72	8,02	±1,02	6,02-9,09	1,96-3,88	3,01	±0,67	2,70-4,79	10,56	±1,17	8,20-12,65
<i>T. aureus</i>	22,40	±2,08	18,82-26,19	9,21	±1,93	5,75-12,54	1,74-4,55	5,02	±0,79	3,47-6,29	13,48	±1,66	10,90-15,87
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	20,95	±0,67	18,82-22,20	9,70	±0,90	8,53-12,68	1,78-2,59	4,01	±0,49	3,90-5,31	11,24	±1,41	9,44-13,65
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	20,90	±0,68	18,86-22,25	9,73	±0,88	8,51-12,71	1,71-2,57	4,04	±0,48	3,94-5,29	11,21	±1,39	9,49-13,69
<i>T. coloratus</i>	19,27	±0,86	17,84-21,00	8,59	±0,97	6,40-10,59	1,75-3,04	3,26	±0,38	2,65-3,86	8,37	±0,95	7,98-10,75
<i>T. dshimilensis</i>	18,31	±1,18	15,79-20,26	8,63	±1,01	6,68-10,14	1,65-2,89	3,72	±0,53	3,01-5,03	9,69	±0,81	7,95-11,80
<i>T. dubius</i>	20,37	±0,88	18,63-22,09	8,75	±0,91	6,77-10,96	2,04-3,33	3,53	±0,51	2,49-4,44	9,67	±1,14	8,96-10,06
<i>T. fibrosus</i>	19,70	±1,02	17,73-21,67	8,51	±0,78	6,91-10,15	1,78-2,95	3,60	±0,36	2,88-4,13	9,03	±1,23	6,13-10,85
<i>T. graminifolius</i>	18,02	±0,90	15,87-19,49	8,74	±0,67	7,03-10-84	1,51-2,59	3,01	±0,48	2,27-4,23	10,47	±0,95	8,10-11,85
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	20,16	±1,03	18,84-22,26	9,10	±0,85	7,27-11,81	1,92-3,40	4,44	±0,40	3,70-5,82	11,31	±1,08	9,22-12,99
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	20,17	±0,99	18,80-22,28	9,12	±0,88	7,24-11,82	1,95-3,44	4,41	±0,49	3,73-5,86	11,33	±1,05	9,20-12,96
<i>T. oligolepis</i>	20,86	±1,29	18,05-23,68	9,75	±1,28	7,84-12,4	1,68-2,72	3,13	±0,43	2,28-3,67	10,75	±0,95	8,59-12,27
<i>T. olympicus</i>	19,66	±0,77	17,34-22,72	8,63	±0,7	7,46-9,96	1,76-2,70	4,05	±0,58	3,20-4,91	10,96	±0,9	9,03-11,95
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	20,21	±1,19	17,70-21,67	9,29	±0,89	7,09-10,47	2,00-3,57	3,31	±0,50	2,42-4,19	10,40	±1,07	8,65-12,48
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>eriospermus</i>	20,22	±1,26	17,50-22,65	9,20	±0,98	7,31-10,69	1,84-3,20	3,36	±0,60	2,41-4,43	10,49	±0,89	8,70-12,33
<i>T. porrifolius</i> subsp. <i>longirostris</i>	20,26	±0,77	17,42-21,73	9,24	±0,72	7,30-10,94	1,99-3,65	3,35	±0,41	2,50-4,49	10,47	±1,06	8,94-12,53
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	19,01	±1,04	16,47-20,99	8,32	±1,65	5,01-11,79	1,66-3,79	4,42	±0,80	2,08-5,39	11,36	±1,67	9,03-14,25
<i>T. pterocarpus</i>	20,68	±0,92	19,15-22,32	9,59	±1,05	6,45-11,11	1,71-3,06	4,08	±0,53	3,22-5,43	10,87	±1,03	9,24-12,47
<i>T. pterodes</i>	19,47	±0,85	17,91-21,60	8,35	±0,83	7,24-10,99	1,95-2,85	3,71	±0,43	2,85-4,56	10,65	±0,85	9,27-12,29
<i>T. reticulatus</i>	20,85	±1,86	17,27-23,14	10,34	±1,35	7,65-14,64	1,53-2,45	4,44	±0,57	3,42-5,49	11,88	±1,57	8,60-14,91
<i>T. subacaulis</i>	20,82	±1,46	18,33-23,70	10,38	±1,31	7,99-13,48	1,61-2,33	4,89	±1,00	3,20-7,16	11,11	±1,30	8,59-14,45

Ek 4'ün devamı

Takson	X ₅₅ Polar Eksen (µm)			X ₅₆ Ekvatorial Eksen (µm)			X ₅₇ P/E	X ₅₈ Polen şekli	X ₅₉ Spin Boyu (µm)		
	M	S	Var.	M	S	Var.			M	S	Var.
<i>T. albinervis</i>	32,37	±1,13	30,72-34,36	36,00	±1,23	34,08-38,52	0,90 (1)	0,81-0,97	5,58	±0,67	4,39-6,59
<i>T. aureus</i>	39,66	±1,81	34,97-41,95	42,58	±2,53	37,33-47,14	0,93 (1)	0,86-1,00	5,97	±0,58	4,82-7,11
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	35,44	±0,83	31,93-37,73	37,72	±1,05	35,54-41,10	0,94 (1)	0,84-0,99	5,92	±0,44	3,93-7,72
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	35,46	±0,81	31,91-37,75	37,73	±1,02	35,56-41,13	0,94 (1)	0,83-0,99	5,90	±0,46	3,88-7,69
<i>T. coloratus</i>	33,84	±1,07	31,12-34,43	35,45	±1,50	31,67-36,88	0,95 (1)	0,85-0,97	5,53	±0,51	4,66-6,55
<i>T. dshimilensis</i>	34,66	±2,07	27,33-36,98	37,54	±1,62	34,11-40,61	0,92 (1)	0,81-0,91	5,18	±0,65	4,07-6,55
<i>T. dubius</i>	34,30	±1,36	31,90-37,03	39,13	±1,31	36,67-41,27	0,88 (1)	0,78-0,91	5,36	±0,79	4,07-7,38
<i>T. fibrosus</i>	32,18	±1,27	30,01-35,24	35,32	±1,44	32,47-38,19	0,91(1)	0,76-0,99	5,59	±0,49	4,63-6,46
<i>T. graminifolius</i>	31,57	±1,26	29,30-33,83	35,45	±1,39	33,10-38,33	0,89 (1)	0,80-0,95	5,88	±0,42	5,09-6,63
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	38,28	±1,48	36,23-40,15	41,38	±1,39	39,79-43,13	0,92 (1)	0,82-0,96	7,62	±0,72	6,20-8,96
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	38,23	±1,72	36,87-40,39	41,35	±1,41	39,77-43,11	0,93 (1)	0,82-0,97	7,60	±0,60	6,24-8,92
<i>T. oligolepis</i>	33,57	±1,17	30,89-36,00	36,75	±1,30	34,59-39,55	0,91 (1)	0,83-1,00	4,97	±0,50	4,26-5,90
<i>T. olympicus</i>	37,61	±2,04	35,06-41,32	41,01	±2,07	38,72-45,14	0,92 (1)	0,82-0,97	6,78	±0,62	6,15-8,08
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	33,37	±1,02	30,11-34,98	37,44	±1,44	34,77-39,25	0,89 (1)	0,83-0,96	6,03	±0,51	5,19-6,72
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>eriospermus</i>	33,32	±1,50	30,43-35,12	37,36	±1,87	34,19-40,24	0,94 (1)	0,82-0,97	6,02	±0,57	5,15-6,84
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>longirostris</i>	33,35	±1,04	30,51-35,09	37,58	±1,07	34,32-40,15	0,91 (1)	0,82-0,97	6,09	±0,63	5,27-6,93
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	33,99	±1,81	29,17-36,86	38,71	±2,57	34,35-44,26	0,88 (1)	0,81-0,98	5,75	±0,40	5,09-6,46
<i>T. pterocarpus</i>	34,40	±1,07	32,34-36,12	39,45	±1,50	36,54-41,85	0,87 (0)	0,78-0,92	5,04	±0,74	3,55-6,85
<i>T. pterodes</i>	32,64	±2,20	27,77-39,91	36,24	±2,12	33,15-42,67	0,90 (1)	0,83-0,96	6,14	±0,63	5,21-7,40
<i>T. reticulatus</i>	37,80	±3,12	31,14-43,93	41,83	±2,65	36,05-45,68	0,90 (1)	0,78-1,02	5,83	±0,57	4,20-6,78
<i>T. subacaulis</i>	35,52	±3,40	33,36-39,42	42,25	±1,95	38,23-44,81	0,84 (0)	0,79-0,95	6,61	±0,73	5,35-8,20

Ek 4'ün devamı

Takson	X ₆₀ Spin tabanı (µm)			X ₆₁ Ekzin kalınlığı (µm)			X ₆₂ Sekzin kalınlığı (µm)			X ₆₃ Nekzin kalınlığı (µm)		
	M	S	Var.	M	S	Var.	M	S	Var.	M	S	Var.
<i>T. albinervis</i>	1,75	±0,33	1,26-2,64	7,41	±0,75	6,41-8,88	6,48	±0,61	5,32-7,35	0,98	±0,23	0,56-1,48
<i>T. aureus</i>	1,79	±0,33	1,26-2,47	7,47	±0,57	6,65-8,72	6,43	±0,55	5,40-7,38	0,95	±0,13	0,69-1,18
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>buphthalmoides</i>	1,74	±0,32	1,25-2,80	6,91	±0,53	6,10-9,73	6,08	±0,45	5,10-8,62	0,91	±0,16	0,83-1,47
<i>T. buphthalmoides</i> var. <i>latifolius</i>	1,75	±0,33	1,23-2,83	6,95	±0,52	6,12-9,72	6,05	±0,49	5,12-8,64	0,92	±0,17	0,84-1,45
<i>T. coloratus</i>	1,63	±0,31	1,06-2,37	6,99	±0,44	6,30-8,15	6,11	±0,40	5,32-7,03	0,88	±0,13	0,62-1,12
<i>T. dshimilensis</i>	1,68	±0,31	1,24-2,43	6,65	±1,14	4,72-8,79	5,59	±0,99	3,94-7,64	1,08	±0,28	0,53-1,62
<i>T. dubius</i>	1,52	±0,33	1,11-2,38	6,60	±0,93	4,81-8,63	5,83	±0,82	4,35-7,68	0,73	±0,35	0,46-1,48
<i>T. fibrosus</i>	1,73	±0,23	1,37-2,26	7,21	±0,45	6,30-7,95	5,94	±0,50	5,07-6,71	1,12	±0,20	0,83-1,55
<i>T. graminifolius</i>	1,50	±0,26	1,08-2,08	7,38	±0,49	6,21-8,52	6,33	±0,51	5,29-7,17	1,01	±0,20	0,59-1,32
<i>T. latifolius</i> var. <i>angustifolius</i>	1,96	±0,36	0,92-2,17	9,42	±0,73	7,38-10,26	7,90	±0,71	6,71-9,01	1,17	±0,25	0,91-1,47
<i>T. latifolius</i> var. <i>latifolius</i>	1,99	±0,39	0,95-2,15	9,46	±0,76	7,79-10,44	7,95	±0,74	6,78-9,07	1,14	±0,27	0,84-1,45
<i>T. oligolepis</i>	1,40	±0,25	0,95-2,10	6,22	±0,50	5,36-7,33	5,33	±0,55	4,41-6,47	0,85	±0,15	0,55-1,16
<i>T. olympicus</i>	1,92	±0,23	1,51-2,42	8,98	±0,85	7,14-9,83	7,45	±0,76	5,16-7,62	1,14	±0,23	0,93-1,57
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>abbreviatus</i>	1,71	±0,34	1,26-2,38	7,80	±0,83	6,67-9,51	6,39	±0,57	5,60-7,98	0,96	±0,34	0,59-1,50
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>eriospermus</i>	1,76	±0,29	1,24-2,43	7,86	±0,63	6,70-9,56	6,37	±0,66	5,78-7,76	0,98	±0,14	0,51-1,57
<i>T. porrfoliusi</i> subsp. <i>longirostris</i>	1,73	±0,31	1,21-2,37	7,82	±0,70	6,61-9,53	6,34	±0,63	5,52-7,62	0,94	±0,23	0,55-1,55
<i>T. pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	1,81	±0,37	1,37-2,83	7,35	±0,68	6,37-8,72	6,33	±0,53	5,53-7,27	0,89	±0,24	0,44-1,42
<i>T. pterocarpus</i>	1,48	±0,34	0,77-2,17	6,50	±0,68	5,37-7,75	5,44	±0,69	3,89-6,89	0,94	±0,29	0,57-1,45
<i>T. pterodes</i>	1,89	±0,37	1,24-2,70	7,77	±0,83	6,35- 9,25	6,68	±0,66	5,69-7,79	0,98	±0,17	0,69-1,40
<i>T. reticulatus</i>	1,92	±0,40	1,26-2,64	7,59	±0,62	6,30-8,80	6,40	±0,65	4,91-8,04	1,06	±0,25	0,79-1,67
<i>T. subacaulis</i>	1,79	±0,34	1,11-2,47	8,21	±0,57	7,17-9,61	7,14	±0,48	6,37-8,03	1,00	±0,20	0,50-1,31

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Trabzon'un Tonya ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. Yükseköğrenimini 2003 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Programında tamamladı. Aynı yıl KTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fakültesi Biyoloji Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı. 2005 yılında Biyoloji Anabilim Dalına Araştırma Görevlisi olarak atandı. 2007 yılında Yüksek lisans eğitimini tamamlayarak Doktora Öğrenimine başladı. İngilizce bilmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.