

**T.C.**  
**RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE *VINCETOXICUM* WOLF (APOCYNACEAE-  
ASCLEPIADOIDEAE) CİNSİNİN TAKSONOMİK REVİZYONU**

**SEHER GÜVEN**

**TEZ DANIŞMANI**

**PROF. DR. SERDAR MAKBUL**

**TEZ JÜRİLERİ**

**PROF. DR. GÜLCAN ŞENEL**

**PROF. DR. KAMİL COŞKUNÇELEBİ**

**PROF. DR. SALİH TERZİOĞLU**

**PROF. DR. ALİ BİLGİN**

**DOKTORA TEZİ**  
**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**






**RİZE-2017**

**Her Hakkı Saklıdır**

T.C.  
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE *VINCETOXICUM WOLF* (APOCYNACEAE-  
ASCLEPIADOIDEAE) CİNSİNİN TAKSONOMİK REVİZYONU

Prof. Dr. Serdar MAKBUL danışmanlığında, Seher GÜVEN tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 12/12/2017 tarihinde Biyoloji Anabilim Dalı'nda **DOKTORA** tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı Adı Soyadı	İmzası
Başkan	: Prof. Dr. Gülcan ŞENEL	
Üye	: Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ	
Üye	: Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU	
Üye	: Prof. Dr. Ali BİLGİN	
Üye	: Prof. Dr. Serdar MAKBUL	



Doç. Dr. Ferhat KALAYCI  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

## ÖNSÖZ

“Türkiye *Vincetoxicum* Wolf (Apocynaceae-Asclepiadoideae) Cinsinin Taksonomik Revizyonu” adlı bu araştırma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı’nda “Doktora Tezi” olarak hazırlanmıştır.

Doktora tez çalışmalarım süresince danışmanlığımı üstlenerek, çalışmanın her aşamasında benden yardımlarını ve ilgisini esirgemeyen, tüm bilgi ve deneyimlerini büyük bir özveri ile paylaşarak çalışmama ışık tutan değerli hocam Prof. Dr. Serdar MAKBUL’e minnet ve şükranlarımı sunarım. Tez izleme jürimde yer almalarından mutluluk duyduğum ve çalışmalarım süresince her türlü desteği sağlayan, bilgi, tecrübe ve güler yüzü ile bana daima yol gösterici olan değerli hocam Prof. Dr. Kamil ÇOŞKUNÇELEBİ’ye, kıymetli önerileri ile tezimin gelişimine katkıda bulunan sayın Prof. Dr. Ali BİLGİN’e bütün içtenliğimle teşekkür ederim. Palinolojik çalışmalarda değerli katkılarını esirgemeyen Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Nur Münevver PINAR’a ayrıca teşekkür ederim. Başta örneklerin toplanması olmak üzere laboratuvar çalışmalarında bilgi ve tecrübelerini paylaşan Doç. Dr. Mutlu GÜLTEPE’ye, Arş. Gör. Murat Erdem GÜZEL’e ve Öğr. Gör. Seda OKUR’a teşekkür ederim. R.T.E.Ü. Merkez Laboratuvarı’nda görev yapan Uzman Murat ŞİRİN’e elektron mikroskobu çalışmalarındaki katkılarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca R.T.E.Ü. Fen-Edebiyat, Fakültesi Biyoloji Bölümü’nde görev yapan hocalarıma ve mesai arkadaşlarıma verdikleri destekten dolayı teşekkür ederim.

Hayatımın her anında yanımda olduklarını bildiğim, benden desteklerini, ilgilerini, sevgilerini, anlayışlarını ve güvenlerini esirgemeyen ve bugüne gelmemde büyük emeği olan aileme; fedakârlığı, dostluğu, sevgisi ile gönülden desteğini her zaman hissettiğim eşim Okan GÜVEN’e ve oğlum Oğuzhan GÜVEN’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hazırlanan bu Doktora Tezi R.T.E.Ü. B.A.P. tarafından “2013.102.03.1” ve “2015.53007.102.03.06” nolu projeler ile desteklenmiştir.

**Seher GÜVEN**

## TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “Türkiye *Vincetoxicum* Wolf (Apocynaceae-Asclepiadoideae) Cinsinin Taksonomik Revizyonu” başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim.  
12/12/2017

  
Seher GÜVEN

**Uyarı:** Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.



## ÖZET

### TÜRKİYE *VINCETOXICUM* WOLF (APOCYNACEAE-ASCLEPIADOIDEAE) CİNSİNİN TAKSONOMİK REVİZYONU

Seher GÜVEN

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı  
Doktora Tezi  
Danışmanı: Prof. Dr. Serdar MAKBUL

Bu çalışma ile Türkiye *Vincetoxicum* Wolf (Apocynaceae) taksonları morfolojik, anatomik, palinolojik, sitolojik ve moleküler özellikleri yönünden ilk kez detaylı olarak incelenmiştir. Çalışılan taksonlar ayrıca nümerik ve filogenetik analizler ile de değerlendirilmiş ve belirlenen özellikler yönünden taksonlar arası akrabalık ilişkileri tespit edilmiştir. Morfolojik çalışmalar kapsamında, ülkemiz *Vincetoxicum* taksonları için kapsamlı bir teşhis anahtarı ve ayrıca incelenen her bir taksonun ayrıntılı morfolojik fotoğraf ve çizimlerini, habitat özelliklerini, yayılış haritalarını ve tehdit sınıflarını içeren genişletilmiş betimleri hazırlanmıştır. Gövde, yaprak ve meyva tüylenmesi, pedunkul uzunluğu, korolla rengi, şekli ve tüylenmesi, korona ve anter şekli gibi morfolojik karakterlerin taksonlar arası ilişkilerin açıklanmasında önemli katkılar sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca ülkemiz endemiklerinden olan *V. fuscatum* Rchb.f. subsp. *boissieri* (Kusnezov) Browicz LC ve *V. parviflorum* Decne. taksonları VU tehlike kategorisinde değerlendirilmiştir. Anatomik incelemelerde mezofil doku ve stoma özelliklerinin önemli taksonomik karakterler olduğu tespit edilmiştir. İncelenen *Vincetoxicum* taksonlarının 5 adet polinaryuma sahip olduğu, korpuskulum şeklinin ovat veya oblong, polinyum şeklinin eliptik, klavat, ovat veya obovat ve yüzeyinin de rugulat veya gemmat olduğu belirlenmiştir. Tohum yüzeyinde periklinal çeperlerin buruşuk/pürüzsüz veya kabarcıklı/granüllü bir süslemeye sahip olduğu tespit edilmiştir. İncelenen *Vincetoxicum* taksonlarında kromozom sayısının  $2n=22$  (diploid) ya da  $2n=44$  (tetraploid) olduğu belirlenmiştir. Moleküler analizlerde, 617-618 bp uzunluğundaki ITS dizilerinin incelenen taksonların ayırımına önemli katkılar sağladığı, 804 bp uzunluğundaki *trnT-trnL* dizilerinin ise taksonomik olarak ayırıcı olmadığı tespit edilmiştir.

2017, 287 sayfa

**Anahtar Kelimeler:** nrDNA ITS, polinaryum, sitoloji, *Vincetoxicum*, zilasur.

## ABSTRACT

### TAXONOMIC REVISION OF THE GENUS *VINCETOXICUM* WOLF (APOCYNACEAE-ASCLEPIADOIDEAE) IN TURKEY

Seher GÜVEN

Recep Tayyip Erdogan University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Biology  
Ph.D. Thesis  
Supervisor: Prof. Dr. Serdar MAKBUL

In this study, all Turkish *Vincetoxicum* Wolf (Apocynaceae) taxa were investigated by means of morphological, anatomical, palynological, cytological and molecular features in detail for the first time. The examined taxa were also evaluated by numerical and phylogenetic analyses and relationships amongst taxa were determined in terms of the identified characteristics. In morphological studies, a comprehensive diagnostic key for Turkish *Vincetoxicum* taxa and amended descriptions of each examined taxon including detailed morphological photographs and drawings, habitat features, distribution maps and threat categories were presented. Indumentum of stem, leaf and fruit, length of peduncle, color, shape and indumentum of corolla, shape of corona and anther were found to be important morphological characteristics in explaining relationships among the examined taxa. In addition, threat categories of endemic taxa to Turkey were re-evaluated as LC (*V. fuscatum* Rchb.f. subsp. *boissieri* (Kusnezov) Browicz) and VU (*V. parviflorum* Decne.). Anatomical observations indicated that mesophyll tissue and stomata features are taxonomically important characteristics. It was determined that the examined *Vincetoxicum* taxa have 5 pollinaria; corpusculum is ovate or oblong in shape, pollinium is elliptical, clavate, ovate or obovate in shape with a rugulate or gemmate surface. It was observed that periclinal walls on the seed surface exhibit ruminant/smooth or verrucose/granulate ornamentation. The chromosome number of the investigated *Vincetoxicum* taxa was found to be  $2n=22$  (diploid) or  $2n=44$  (tetraploid). Molecular analyses showed that ITS sequences with the length of 617-618 bp provide important contributions in distinguishing the examined taxa while *trnT-trnL* sequences, 804 bp in length, are not taxonomically distinctive.

2017, 287 pages

**KeyWords:** nrDNA ITS, pollinarium, cytology, *Vincetoxicum*, zilasur.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	XVI
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	XVIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. <i>Vincetoxicum</i> Cinsinin Sistematığı.....	4
1.3. Apocynaceae Familyasının Tarihsel Geçmişi.....	4
1.4. <i>Vincetoxicum</i> Cinsinin Dağılımı ve Taksonomik Durumu.....	10
1.5. <i>Vincetoxicum</i> Cinsinin Etnobotaniksel Özellikleri.....	15
1.6. <i>Vincetoxicum</i> Cinsi Üzerinde Gerçekleştirilen Diğer Çalışmalar.....	17
1.7. Bitki Sistematığının Önemli Veri Kaynakları.....	24
1.7.1. Anatomik Veriler.....	25
1.7.2. Mikromorfolojik Veriler.....	26
1.7.3. Palinolojik Veriler.....	27
1.7.4. Kromozom Sayısı Verileri.....	31
1.7.5. Moleküler Veriler.....	33
1.7.5.1. Nükleer Ribozomal DNA İçsel Kopyalama Bölgesi (nrDNA ITS).....	36
1.7.5.1.1. nrDNA ITS Bölgesi Kullanımında Karşılaşılan Sorunlar.....	38
1.7.5.1.2. Güncel Bitki Sistematığı'nde ITS Verilerinin Kullanımı.....	43
1.7.5.2. Kloroplast DNA (cpDNA)'sı.....	44
1.7.5.2.1. <i>trnT-trnL</i> Bölgesi.....	47
1.7.5.2.2. Güncel Bitki Sistematığı'nde Kloroplast DNA Verilerinin Kullanımı.....	47
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	49
2.1. Morfolojik Çalışmalar.....	49
2.1.1. Herbaryum Ziyaretleri.....	49
2.1.2. Arazi Çalışmaları.....	49
2.1.3. Morfolojik Çalışmalar ve Teşhis Anahtarının Hazırlanması.....	50

2.1.4.	Morfolojik Betimlerin Hazırlanması .....	54
2.1.5.	Yayıllık Haritalarının ve Tehdit Sınıflarının Belirlenmesi .....	55
2.2.	Anatomik Çalışmalar .....	55
2.2.1.	Stok Materyalin Hazırlanması .....	55
2.2.2.	Kesitlerin Alınması .....	55
2.2.3.	Kesitlerin Boyanması .....	56
2.2.3.1.	Safranin ile Boyama Metodu ve Daimi Preparatların Hazırlanması .....	56
2.2.3.2.	Hematoksilen ile Boyama Metodu ve Daimi Preparatların Hazırlanması .....	57
2.2.4.	Anatomik Ölçümler ve Anatomik Betimlerin Hazırlanması .....	57
2.3.	Palinolojik Çalışmalar .....	59
2.3.1.	Polinaryumların Toplanması .....	59
2.3.2.	Polinaryumların İzolasyonu .....	59
2.3.3.	Taramalı Elektron Mikroskopu Çalışmaları .....	60
2.3.4.	Işık Mikroskopu Çalışmaları .....	60
2.4.	Mikromorfolojik Çalışmalar .....	62
2.5.	Sitolojik Çalışmalar .....	64
2.6.	Moleküler Çalışmalar .....	65
2.6.1.	Çalışılan Örneklerden DNA İzolasyonu .....	65
2.6.2.	ITS ve <i>trnT-trnL</i> Gen Bölgelerinin Çoğaltılması .....	66
2.6.3.	Nükleotit Dizin Analizlerinin Gerçekleştirilmesi .....	67
2.6.4.	Dizi Hizalama ve Filogenetik Analiz .....	68
2.7.	Sayısal Analizler .....	69
3.	BULGULAR .....	71
3.1.	Morfolojik Bulgular .....	71
3.1.1.	Teşhis anahtarı .....	72
3.1.2.	Ülkemiz <i>Vincetoxicum</i> Taksonlarının Morfolojik Betimleri ve Yayıllık Haritaları .....	73
3.2.	Anatomik Bulgular .....	112
3.2.1.	<i>Vincetoxicum canescens</i> subsp. <i>canescens</i> .....	112
3.2.2.	<i>Vincetoxicum canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i> .....	115
3.2.3.	<i>Vincetoxicum funebre</i> .....	118
3.2.4.	<i>Vincetoxicum fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i> .....	121
3.2.5.	<i>Vincetoxicum fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i> .....	124
3.2.6.	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i> .....	127
3.2.7.	<i>Vincetoxicum parviflorum</i> .....	130

3.2.8.	Vincetoxicum scandens.....	133
3.2.9.	Vincetoxicum speciosum .....	136
3.2.10.	Vincetoxicum tmoleum.....	139
3.3.	Palinolojik Bulgular .....	142
3.3.1.	Teşhis Anahtarı .....	143
3.3.2.	Türkiye <i>Vincetoxicum</i> Taksonlarının Palinolojik Betimleri.....	144
3.3.2.1.	Vincetoxicum canescens subsp. canescens .....	144
3.3.2.2.	Vincetoxicum canescens subsp. pedunculata.....	144
3.3.2.3.	Vincetoxicum funebre .....	145
3.3.2.4.	Vincetoxicum fuscatum subsp. fuscatum.....	146
3.3.2.5.	Vincetoxicum fuscatum subsp. boissieri.....	147
3.3.2.6.	Vincetoxicum hirundinaria subsp. hirundinaria .....	148
3.3.2.7.	Vincetoxicum parviflorum .....	149
3.3.2.8.	Vincetoxicum scandens.....	150
3.3.2.9.	Vincetoxicum speciosum .....	151
3.3.2.10.	Vincetoxicum tmoleum.....	152
3.4.	Mikromorfolojik Bulgular.....	153
3.4.1.	Vincetoxicum canescens subsp. canescens .....	153
3.4.2.	Vincetoxicum canescens subsp. pedunculata.....	154
3.4.3.	Vincetoxicum funebre .....	155
3.4.4.	Vincetoxicum fuscatum subsp. fuscatum.....	155
3.4.5.	Vincetoxicum fuscatum subsp. boissieri.....	156
3.4.6.	Vincetoxicum hirundinaria subsp. hirundinaria .....	156
3.4.7.	Vincetoxicum parviflorum .....	157
3.4.8.	Vincetoxicum scandens.....	158
3.4.9.	Vincetoxicum speciosum .....	158
3.4.10.	Vincetoxicum tmoleum.....	159
3.5.	Sitolojik Bulgular .....	159
3.6.	Moleküler Bulgular .....	163
3.6.1.	nrDNA ITS Bölgesi Dizin Özellikleri.....	163
3.6.2.	cpDNA <i>trnT-trnL</i> Bölgesi Dizin Özellikleri.....	163
4.	TARTIŞMA ve SONUÇLAR .....	167
5.	ÖNERİLER .....	217
	KAYNAKLAR... ..	219

EKLER.....	242
ÖZGEÇMİŞ.....	287



## ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1.** Kafkas Florası'nda *Antitoxicum albovianum* (= *Vincetoxicum albovianum*) ve *Antitoxicum raddeanum* (= *Vincetoxicum tmoieum*) türleri için verilen yayılış haritası (Grossheim, 1967). ..... 15
- Şekil 2.** ITS bölgesinin yapısı ve yerleşim şeması (Poczai ve Hyvönen, 2010). ..... 37
- Şekil 3.** ITS primerlerinin rDNA üzerindeki bağlanma bölgeleri (Baldwin vd., 1995). ..... 37
- Şekil 4.** *Asclepias syriaca*'nın kloroplast genom haritası (Straub vd., 2011). ..... 46
- Şekil 5.** *trnT-trnF* bölgesi primerlerinin cpDNA'sı üzerindeki bağlanma bölgeleri (Taberlet vd., 1991). ..... 47
- Şekil 6.** a-c. Gövde tüylenme durumu: a. tüm yüzey, b. iki sıralı (biseriate), c. tek sıralı (uniseriate); d-e. Yaprak tüylenme durumu: d. tüm yüzey, e. damarlar ve kenar boyunca; f-g. Meyva şekli: f. ovoid, g. lanseolat (ölçek=1 cm). ..... 53
- Şekil 7.** a-d. Korolla: a. tüylü, b. tüysüz, c. çan şeklinde, d. disk şeklinde; e-g. Korona segmentleri: e. ayrı, f-g. birleşik, e(I)-f(I). dik uçlu, g(I). kıvrık uçlu, e(II)-f(II). dişsiz, g(II). dişli; h-j. Anter ucu: h. akuminat, i. yuvarlak, j. akut (ölçek=1 cm). ..... 54
- Şekil 8.** a-b. Polinaryumun genel yapısı: a. TEM, b. çizim, c-f. polinyum şekli: c. eliptik, d. çomak şeklinde, e. obovat, f. ovat, g-h. Korpuskulum şekli: g. oblong, h. ovat, i-j. Polen yüzey ornamentasyonu: i. rugulat, j. gemmat, (ko: korpuskulum, ph: polen hücresi, po: polinyum, tk: taşıyıcı kol, ölçek 50 µm). ..... 61
- Şekil 9.** a-d. Tohumun genel görüntüsü: a ve c. LM, b ve d. Grafiksel görünüm (k: koma, t: tohum, tb: tohum boyu, te: tohum eni, tk: tohum kanadı). ..... 63
- Şekil 10.** a-b. Periklinal çeper: a: konkav, b. konveks; c-h. Periklinal çeper yüzey ornamentasyonu: c. buruşuk-küçük granüllü (ruminante-microgranulate) d. küçük granüllü (micro-granulate), e. buruşuk-granüllü (ruminante-granulate), f. granüllü (granulate), g. buruşuk-kabarcıklı (ruminante-verrucose), h. kabarcıklı (verrucose). ..... 64
- Şekil 11.** *V. canescens* subsp. *canescens* (Güven 36 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey. ..... 76
- Şekil 12.** *V. canescens* subsp. *canescens* (Güven 36 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm). ..... 77
- Şekil 13.** *V. canescens* subsp. *canescens* taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası ..... 78
- Şekil 14.** *V. canescens* subsp. *pedunculata* (Güven 51 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey. ..... 79

<b>Şekil 15.</b>	<i>V. canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i> (Güven 51 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm).....	80
<b>Şekil 16.</b>	<i>V. canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i> taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.....	81
<b>Şekil 17.</b>	<i>V. funebre</i> (Güven 126 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.....	82
<b>Şekil 18.</b>	<i>V. funebre</i> (Güven 126 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm). .....	83
<b>Şekil 19.</b>	<i>V. funebre</i> taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.....	84
<b>Şekil 20.</b>	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i> (Güven 93 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.....	87
<b>Şekil 21.</b>	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i> (Güven 93 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim ölçek: 1 cm).....	88
<b>Şekil 22.</b>	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i> taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.....	89
<b>Şekil 23.</b>	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i> (Güven 35 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.....	91
<b>Şekil 24.</b>	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i> (Güven 35 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm).....	92
<b>Şekil 25.</b>	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i> taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.....	93
<b>Şekil 26.</b>	<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i> (Güven 28 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.....	95
<b>Şekil 27.</b>	<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i> (Güven 28 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylülük durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm). .....	96
<b>Şekil 28.</b>	<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i> taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.....	97
<b>Şekil 29.</b>	<i>V. parviflorum</i> (Güven 80 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.....	98



<b>Şekil 30.</b>	<i>V. parviflorum</i> (Güven 80 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim ölçek: 0,5 cm). .....	99
<b>Şekil 31.</b>	<i>V. parviflorum</i> taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası. ....	100
<b>Şekil 32.</b>	<i>V. scandens</i> (Güven 30 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey. ....	102
<b>Şekil 33.</b>	<i>V. scandens</i> (Güven 30 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm). ....	103
<b>Şekil 34.</b>	<i>V. scandens</i> taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.....	104
<b>Şekil 35.</b>	<i>V. speciosum</i> (Güven 137 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey. ....	106
<b>Şekil 36.</b>	<i>V. speciosum</i> (Güven 137 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim ölçek: 1 cm). ....	107
<b>Şekil 37.</b>	<i>V. speciosum</i> taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.....	108
<b>Şekil 38.</b>	<i>V. tmoleum</i> (Güven 48 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey. ....	110
<b>Şekil 39.</b>	<i>V. tmoleum</i> (Güven 48 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm). ....	111
<b>Şekil 40.</b>	<i>V. tmoleum</i> taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.....	112
<b>Şekil 41.</b>	<i>V. canescens</i> subsp. <i>canescens</i> (Güven 36 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit. ....	115
<b>Şekil 42.</b>	<i>V. canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i> (Güven 51 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit. ....	118
<b>Şekil 43.</b>	<i>V. funebre</i> (Güven 126 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit. ....	121
<b>Şekil 44.</b>	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i> (Güven 93 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak	

	alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit. ....	124
<b>Şekil 45.</b>	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i> (Güven 35 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit. ....	127
<b>Şekil 46.</b>	<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i> (Güven 28 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit. ....	130
<b>Şekil 47.</b>	<i>V. parviflorum</i> (Güven 80 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit. ....	133
<b>Şekil 48.</b>	<i>V. scandens</i> (Güven 30 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit. ....	136
<b>Şekil 49.</b>	<i>V. speciosum</i> (Güven 137 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit. ....	139
<b>Şekil 50.</b>	<i>V. tmoleum</i> (Güven 48 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit. ....	142
<b>Şekil 51.</b>	<i>V. canescens</i> subsp. <i>canescens</i> (Güven 91 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu. ....	144
<b>Şekil 52.</b>	<i>V. canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i> (Güven 51 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu. ....	145
<b>Şekil 53.</b>	<i>V. funebre</i> (Güven 126 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu. ....	146
<b>Şekil 54.</b>	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i> (Güven 106 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu. ....	147
<b>Şekil 55.</b>	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i> (Güven 35 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu. ....	148
<b>Şekil 56.</b>	<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i> (Güven 28 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu. ....	149

<b>Şekil 57.</b>	<i>V. parviflorum</i> (Güven 80 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu. ....	150
<b>Şekil 58.</b>	<i>V. scandens</i> (Güven 101 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu. ....	151
<b>Şekil 59.</b>	<i>V. speciosum</i> (Güven 131 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu. ....	152
<b>Şekil 60.</b>	<i>V. tmoleum</i> (Güven 60 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu. ....	153
<b>Şekil 61.</b>	<i>V. canescens</i> subsp. <i>canescens</i> (Güven 36 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon. ....	154
<b>Şekil 62.</b>	<i>V. canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i> (Güven 51 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon. ....	154
<b>Şekil 63.</b>	<i>V. funebre</i> (Güven 126 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon. ....	155
<b>Şekil 64.</b>	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i> (Güven 93 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon. ....	156
<b>Şekil 65.</b>	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i> (Güven 35 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon. ....	156
<b>Şekil 66.</b>	<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i> (Güven 135 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon. ....	157
<b>Şekil 67.</b>	<i>V. parviflorum</i> (Güven 80 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon. ....	157
<b>Şekil 68.</b>	<i>V. scandens</i> (Güven 30 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon. ....	158
<b>Şekil 69.</b>	<i>V. speciosum</i> (Güven 137 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon. ....	159
<b>Şekil 70.</b>	<i>V. tmoleum</i> (Güven 72 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon. ....	159

<b>Şekil 71.</b>	Somatik metafazlar: a. <i>V. canescens</i> subsp. <i>canescens</i> (Güven 36 & Makbul, 2n=22), b. <i>V. canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i> (Güven 51 & Makbul, 2n=22), c. <i>V. funebre</i> (Güven 126 & Makbul, 2n=22), d. <i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i> (Güven 93 & Makbul, 2n=44), e. <i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i> (Güven 35 & Makbul, 2n=44) (1. LM, 2. çizim, ölçek: 5 µm). .....	161
<b>Şekil 72.</b>	Somatik metafazlar: a. <i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i> (Güven 135 & Makbul, 2n=22), b. <i>V. parviflorum</i> (Güven 80 & Makbul, 2n=22), c. <i>V. scandens</i> (Güven 30 & Makbul, 2n=22), d. <i>V. speciosum</i> (Güven 137 & Makbul, 2n=22), e. <i>V. tmoleum</i> (Güven 72 & Makbul, 2n=22) (1. LM, 2. çizim, ölçek: 5 µm). .....	162
<b>Şekil 73.</b>	Fitocoğrafik bölgeleri belli olan taksonların yayılış haritası. ....	170
<b>Şekil 74.</b>	Fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen taksonların yayılış haritası. ....	171
<b>Şekil 75.</b>	UPGMA analizine göre taksonlar arası morfolojik ilişkileri gösteren dendrogram (r: 0,83). ....	175
<b>Şekil 76.</b>	Morfolojik verilere dayalı PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen üzerinde taksonların ve değişkenlerin dağılımları (Morfolojik değişkenler için Tablo 3'e bakınız).....	181
<b>Şekil 77.</b>	UPGMA analizine göre taksonlar arası anatomik ilişkileri gösteren dendrogram (r <sub>i</sub> : 0,59). ....	188
<b>Şekil 78.</b>	Anatomik verilere dayalı PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen üzerinde taksonların ve değişkenlerin dağılımları (Anatomik değişkenler için Tablo 5'e bakınız).....	192
<b>Şekil 79.</b>	UPGMA analizine göre taksonlar arası palinolojik ilişkileri gösteren dendrogram (r <sub>i</sub> : 0,83). ....	196
<b>Şekil 80.</b>	Palinolojik verilere dayalı PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen üzerinde taksonların ve değişkenlerin dağılımları. ....	200
<b>Şekil 81.</b>	nrDNA ITS bölgesinin MP analizi sonucunda elde edilen filogenetik ağaç (1000 tekrara dayalı seç-bağla değerleri % 50'den yüksek olanlar verilmiştir).....	205
<b>Şekil 82.</b>	ITS bölgesinin BI analizi sonucunda elde edilen filogenetik ağaç (1 000000 tekrara dayalı sonsal olasılık değerleri 0,5'ten yüksek olanlar verilmiştir). ....	206
<b>Şekil 83.</b>	<i>trnT-trnL</i> bölgesinin MP ve BI analizleri sonucunda elde edilen filogenetik ağaç (1000 (MP) ve 1 000000 (BI) tekrara dayalı seç-bağla ve sonsal olasılık değerleri sırasıyla % 50 ve 0,5'ten yüksek olanlar verilmiştir).....	211
<b>Şekil 84.</b>	ITS bölgesinin MP ve BI analizleri sonucunda elde edilen filogenetik ağaç (1000 (MP) ve 1 000000 (BI) tekrara dayalı seç-bağla ve sonsal olasılık değerleri sırasıyla % 50 ve 0,5'ten yüksek olanlar verilmiştir). ...	215
<b>Şekil 85.</b>	<i>trnT-trnL</i> bölgesinin MP ve BI analizleri sonucunda elde edilen filogenetik ağaç (1000 (MP) ve 1 000000 (BI) tekrara dayalı seç-bağla	

ve sonsal olasılık değerleri sırasıyla % 50 ve 0,5'ten yüksek olanlar verilmiştir)..... 216



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b>	Apocynaceae familyasının Endress vd. (2014) tarafından güncellenmiş alt familya, oymak (tribus) ve alt oymak (alt tribus) düzeyindeki sınıflandırması (“*” Endress ve Bruyns (2000), “ϕ” Endress ve Stevens (2001), “‡” Endress vd. (2007) ve “+” Endress vd. (2014) tarafından tanımlanan taksonomik kategorileri temsil etmektedir). .....	9
<b>Tablo 2.</b>	<i>Vincetoxicum</i> cinsi üzerine yapılan sitolojik çalışmalar. ....	21
<b>Tablo 3.</b>	Morfolojik çalışmalarda kullanılan karakterler (Numerik analizlerde kullanılan karakterler “*” ile gösterilmektedir). ....	51
<b>Tablo 4.</b>	Morfolojik bulgular kısmında sunulan şekillerde kullanılan kısaltmalar ve bu kısaltmaların açılımları.....	52
<b>Tablo 5.</b>	İncelenen anatomik karakterler (Numerik analizlerde kullanılan karakterler “*” ile gösterilmektedir). ....	58
<b>Tablo 6.</b>	Anatomik bulgular kısmında sunulan şekillerde kullanılan kısaltmalar ve bu kısaltmaların açılımları.....	59
<b>Tablo 7.</b>	İncelenen palinolojik karakterler (Numerik analizlerde kullanılan karakterler “*” ile gösterilmektedir). ....	61
<b>Tablo 8.</b>	İncelenen mikromorfolojik karakterler. ....	63
<b>Tablo 9.</b>	Çalışmada kullanılan ileri ve geri primerler. ....	67
<b>Tablo 10.</b>	ITS ve <i>trnT-trnL</i> bölgeleri için PZR döngü şartları. ....	67
<b>Tablo 11.</b>	ITS ve <i>trnT-trnL</i> bölgeleri için kullanılan PZR kimyasalları ve içerikleri. ....	67
<b>Tablo 12.</b>	İncelenen <i>Vincetoxicum</i> taksonlarına ait sitolojik bulgular. ....	160
<b>Tablo 13.</b>	Çalışılan taksonların nrDNA ITS ve cpDNA <i>trnT-trnL</i> uzunlukları (bç) ve % GC özellikleri. ....	164
<b>Tablo 14.</b>	Taksonlar arasında nrDNA ITS ve cpDNA <i>trnT-trnL</i> bölgelerine dayalı parsimonik bilgi verici nükleotit pozisyonları. ....	165
<b>Tablo 15.</b>	nrDNA ITS bölgesine göre çalışılan taksonlara ait “Benzemezlik Matrisi”. ....	165
<b>Tablo 16.</b>	cpDNA <i>trnT-trnL</i> gen bölgesine göre çalışılan taksonlara ait “Benzemezlik Matrisi”.....	166
<b>Tablo 17.</b>	İncelenen <i>Vincetoxicum</i> taksonlarının fitocoğrafik bölgeleri ve IUCN tehdit sınıfları. ....	174
<b>Tablo 18.</b>	Morfolojik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen değerleri. ....	179
<b>Tablo 19.</b>	Morfolojik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri. ....	180

<b>Tablo 20.</b> Anatomik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen Değerleri. ....	190
<b>Tablo 21.</b> Anatomik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri. ....	191
<b>Tablo 22.</b> Palinolojik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen değerleri. ....	198
<b>Tablo 23.</b> Palinolojik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri. ....	199



## SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ANK	Ankara Üniversitesi Herbariumu
AOO	Yaşam Alanı
B	Berlin (Berolinense) Herbariumu (Almanya)
Bç	Baz Çifti
BI	Bayesian Çıkarım
BR	Belçika Ulusal Botanik Bahçesi
c.	Yaklaşık
cm	Santimetre
cpDNA	Kloroplast DNA
CR	Kritik
DD	Yetersiz Verili
dH <sub>2</sub> O	Disitile su
dk	Dakika
DNA	Deoksiribonükleik Asit
dNTP	Deoksiniükleozit trifosfat
E	Edinburgh Kraliyet Botanik Bahçesi
EDTA	Etilen Diamin Tetra Asetik Asit
EGE	Ege Üniversitesi Herbariumu
EOO	Yayıllık Alanı
ETS	Dışsal Kopyalama Bölgesi
G-DC	Cenevre Herbarium - De Candolle'nin Prodrumu
GAZI	Gazi Üniversitesi 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 Herbariumu
ITS	İçsel Kopyalama Bölgesi
IUCN	Dünya Doğayı Koruma Birliği
JE	Haussknecht Herbariumu



K	Kew Kraliyet Botanik Bahçesi
KATO	Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Herbariumu
KTUB	Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Herbariumu
LC	Düşük Riskli
LE	Komarov Botanik Enstitüsü (St. Petersburg-Rusya)
LM	Işık Mikroskobu
m	Metre
<i>matK</i>	Maturase K geni
MgCl <sub>2</sub>	Magnezyum klorür
ML	Maksimum Olasılık
mm	Milimetre
MP	Maksimum Tutumluluk
MPU	Montpellier Üniversitesi Herbariumu II
nrDNA	Nükleer ribozomal DNA
NT	Tehtide Yakın
OTU	Operasyonel Taksonomik Ünite
P	Paris Fransa Ulusal Doğa ve Tarih Müzesi
PCA	Temel Bileşenler Analizi
PH	Philadelphia Herbariumu
PZR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
RNA	Ribonükleik Asit
s	Saniye
SOM	Bulgaristan Bilim Akademisi Herbariumu
subsp.	Alttür
syn.	Sinonim
<i>Taq</i>	<i>Thermus aquaticus</i>
TBI	Gürcistan Ulusal Herbariumu (Tiflis)
TEM	Taramalı Elektron Mikroskobu
UPGMA	Tartılı Olmayan Çiftleştirilmiş Grup Metodu Aritmetik Ortalaması
var.	Varyete
vd.	Ve diğerleri

VU	Duyarlı
W	Viyana Doğa ve Tarih Müzesi
$\mu$ l	Mikrolitre
$\mu$ m	Mikrometre
%	Yüzde
&	Ve
$\pm$	Standart sapma



# 1. GENEL BİLGİLER

## 1.1. Giriş

Jeopolitik açıdan olduğu kadar biyocoğrafik açıdan da önemli bir konuma sahip olan Türkiye; Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya gibi üç farklı fitocoğrafik bölgenin kesişme noktasında yer almaktadır. Dünyada eşine ender rastlanılabilecek bu durum, ülkemizin yüksek bitki çeşitliliğine sahip olmasının en önemli nedenleri arasında gösterilmektedir. Üç tarafının denizlerle kaplı oluşu, değişik iklim tiplerinin etkisi altında kalması, çeşitli jeolojik ve jeomorfolojik yapılar bulundurması gibi özelliklerin de tetiklediği bu zenginlik Türkiye'yi dünyanın önemli biyoçeşitlilik merkezlerinden birisi yapmaktadır. Ayrıca yüksek dağlar, bozkırlar, sulak alanlar, tuz gölleri, karışık yaprak döken ormanlar, her dem yeşil ormanlar, makiler ve bunların oluşturduğu geniş ekosistemler ülkemizde çok sayıda endemik bitki türünün yayılış göstermesine olanak vermektedir.

Son dönemlerde yapılan floristik çalışmalar ülkemizde 12000'in üzerinde bitki taksonunun yayılış gösterdiğini ve bu taksonların yaklaşık 1/3'ünün ülkemize has endemikler olduğunu ortaya koymaktadır (Güner vd., 2012). Ülkemiz yukarıda saydığımız özellikleri ile aynı zamanda birçok cinsin gen merkezi olarak da dikkat çekmektedir. Türkiye, zengin bitki çeşitliliği ve yüksek endemizm oranına sahip olmasından dolayı botanikçiler için bir cazibe merkezi olma özelliğini geçmişten günümüze kadar her dönemde korumuştur. Türkiye'nin floristik özelliklerine yönelik ilk bilimsel kayıtlar 16. yüzyılın başlarından 20. yüzyılın ortalarına kadar ülkemizin çeşitli bölgelerinden bitki toplayan çok sayıda yabancı botanikçi tarafından verilmiştir. Türkiye Florası'na katkı sağlayan ve ülkemizden bitki toplayan önemli botanikçiler arasında J. Pitton de Tournefort (1656-1708), T. Kotschy (1813-1866), E. Koch (1809-1879), E. Boissier (1810-1885), E. Bourgeau (1843-1877), T. Heldreich (1822-1902), H. K. Haussknecht (1838-1903), P. Sintenis (1847-1907), J. Bornmueller (1862-1948) ve H. Handel-Mazzetti (1882-1940) gibi ünlü botanikçiler de yer almaktadır (Baytop, 2000; Baytop, 2004a-b; Baytop ve Tan, 2008). Osmanlı döneminde Türk botanikçiler bitkilerin taksonomik özelliklerinden ziyade genellikle tıbbi ve ekonomik yönleriyle ilgilenmiş ve bu alanda çok önemli eserler ortaya koymuşlardır. Cumhuriyet

dönemindeki botanik araştırmaları, 1933 yılında gerçekleştirilen üniversite reformu ile üniversiteler tarafından yürütölmeye başlanmış ve o tarihten günümüze kadar başta bitki taksonomisi olmak üzere botaniğın birçok dalında büyük ilerlemeler kaydedilmiştir (Baytop, 2004a). Ülkemiz florası ile ilgili yapılmış en önemli ve kapsamlı çalışma 1965-1988 yılları arasında yayınlanan ve editörlüğünü P.H. Davis' in yaptığı “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası (Flora of Turkey and the East Aegean Islands)” adlı 10 ciltlik eserdir (Davis, 1965-1985; Davis vd., 1988). Türkiye florası için başyapıt niteliğinde olan bu eser ile ülkemizde yayılış gösteren iekli bitkiler ve eğreltiler detaylı bir şekilde ele alınarak bilim adamları için ileriki çalışmalara yönelik çok önemli veri kaynağı oluşturulmuştur. Türkiye Florası'nın 10. cildinin (Davis vd., 1988) yayınlanmasından günümüze kadar ülkemizde başta floristik çalışmalar olmak üzere sistematik botanik alanında gerçekleştirilen çalışmaların sayısı her geçen gün artmıştır. Özellikle son 30 yıl içerisinde Türk botanikçilerin katkıları ile birçok yeni bitki taksonu ve yeni kayıt tanımlanarak Türkiye Florası'na önemli katkılar sağlanmışır. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar Güner vd. (2000) tarafından Türkiye Florası'nın tamamlayıcı 11. cildi olarak yayınlanmıştır. Türkiye Florası'nın son cildinden sonra ülkemiz orijinli yeni türleri ve kayıtları içeren çok sayıda çalışma yayınlanmıştır. Bu çalışmalarda yayınlanan yeni kayıtlarla birlikte takson sayısı artış göstermiştir. Bazen de yeni tekniklerin ve çalışma olanaklarının gelişmesi ile beraber var olan bitkilere ait detaylı çalışmaların da katkısı ile bazı taksonlar sinonim yapılarak takson sayısında azalmalar olmuştur. Son zamanlarda ise Türkiye'nin tüm damarlı bitkilerinin aynı ciltte toplandığı “Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)” adlı eser Güner vd. (2012) tarafından yayınlanmıştır. Her bitkinin Türkçe adının da bulunduğu bu eser ülkemizdeki bitki zenginliği hakkında önemli veriler sunmaktadır. Son olarak, bu çalışmanın devamı niteliğinde olan ve 2023 yılına kadar 28 cilt olarak tamamlanması planlanan Türkçe “Resimli Türkiye Florası” adlı eserin 1. cildi bilim dünyasına sunulmuştur (Güner ve Ekim, 2014). Türkiye'nin floristik özellikleri üzerinde çok sayıda bilim insanı tarafından büyük özverilerle gerçekleştirilen revizyon çalışmaları, ülkemize ait bitkilerin tanınmasına ve bu bitkilerin çeşitli alanlarda kullanımının araştırılmasına imkan sağlamıştır.

Davis, Türkiye Florası'nı kaleme alırken kısıtlı zaman ve materyal eksikliğine bağlı olarak bazı bitki gruplarında eksik yönlerin bulunduğunu ve revizyon

çalışmalarının yapılması gerektiğini vurgulamıştır (Davis, 1975). Son zamanlarda değişik cinsler üzerinde yapılan kapsamlı sistematik çalışmalar, mevcut Türkiye Florası'nın yeniden ele alınması gerekliliğini desteklemektedir. Bu nedenle, Türk araştırmacılar tarafından özellikle taksonomik açıdan sorunlu cinsler üzerinde revizyon çalışmalarının yapılması son dönemlerde hız kazanmıştır. Bu durumdaki cinsler üzerinde yapılacak ayrıntılı çalışmalar mevcut eksikliklerin giderilmesi ve taksonların sistematik durumlarının belirlenmesi yönünden önem arz etmektedir.

Tez konusu olan *Vincetoxicum* Wolf (Apocynaceae-Asclepiadoideae) cinsi taksonomik açıdan problemliler olarak ifade edilmektedir (Browicz, 1978). Bu cinsin sistematik durumunun netliğe kavuşması, yeniden yazılması planlanan Türkiye Florası'nda da önemli bir boşluğu dolduracaktır. *Vincetoxicum* cinsi üzerinde Türkiye Florası'nın yayınlanmasından sonra geniş kapsamlı bir taksonomik çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle ülkemizden yayılışı bilinen bazı taksonların tanımlanmalarında önemli botaniksel eksiklikler mevcuttur. Özellikle taksonların ayırımında önemli rol oynayan çiçek morfolojisi, mikromorfolojik, anatomik, sitolojik ve moleküler özelliklerin belirlenmesine ve taksonomik olarak değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. Ayrıca ülkemiz florası için *Vincetoxicum* cinsine ait şüpheli kayıtlara ilişkin de herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Cins üzerinde yapılan literatür çalışmaları, söz konusu taksonlara ait taksonomik problemlerin halen çözümlenmediğini ortaya koymaktadır. Bu çalışma ile Türkiye'de yayılışı belirtilen *Vincetoxicum* taksonlarının varlığının netliğe kavuşturulması, ülkemizde varlığı kesinleşen türlerin yayılış bilgilerinin ve haritalarının oluşturulması veya güncellenmesi, endemik taksonların tehlike kategorilerinin ve popülasyon durumlarının yeniden belirlenmesi, ülkemiz *Vincetoxicum*'larına ait morfolojik betimlerin genişletilerek güncellenmesi, işlevsel bir teşhis anahtarının hazırlanması, ülkemize ait taksonların anatomik, palinolojik ve tohum mikromorfolojik özelliklerinin tespit edilerek her bir takson için bu özelliklere dayalı ayrı ayrı detaylı betimlerin oluşturulması, kromozom sayılarının ve ploidi düzeylerinin belirlenmesi, her bir türe ait nrDNA ITS ve cpDNA *trnT-trnL* bölgelerinin nükleotit dizilerinin belirlenmesi ve taksonların bu gen bölgeleri yönünden karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

## 1.2. *Vincetoxicum* Cinsinin Sistematığı

*Vincetoxicum* cinsinin güncel sistematikteki yeri Endress vd. (2014)'ne göre aşağıda verilmiştir.

Alem	: Plantae
Bölüm	: Magnoliophyta
Sınıf	: Magnoliopsida
Takım	: Gentianales
Aile	: Apocynaceae
Alt aile	: Asclepiadoideae
Oymak	: Asclepiadeae
Alt oymak	: Tylophorinae
Cins	: <i>Vincetoxicum</i> Wolf

## 1.3. Apocynaceae Familyasının Tarihsel Geçmişi

Angiospermiler içerisinde takson sayısı bakımından en geniş ilk 10 familya arasında yer alan Apocynaceae, dünya üzerinde Kuzey, Güney ve Tropikal Amerika, Kuzey Avustralya, Güney Afrika, Akdeniz Bölgesi ve Hindistan'ı da içine alan oldukça geniş bir yayılış alanına sahiptir (Nazar, 2012). Dünya genelinde 395 cinse ait yaklaşık 5100 tür ile temsil edilen Apocynaceae (Endress, 2004), yağmur ormanları ve bataklıklar gibi tropik bölgelerde yetişen büyük ağaçlardan, ılıman bölgelerdeki daha küçük boyutlu orman ağaçları, çalılar, sarmaşıklar ve daha kurak iklimlere adapte olmuş otsu bitkilere kadar geniş morfolojik varyasyon gösteren takson gruplarını içermektedir (Endress ve Bruyns, 2000; Nazar, 2012; Rapini, 2012).

Benzer morfolojik ve palinolojik özelliklere sahip Apocynaceae (Apocynoideae) ve Asclepiadaceae (Asclepiadoideae) familyaları son zamanlara kadar ayrı taksonomik gruplar olarak değerlendirilmiştir (Bentham ve Hooker, 1876; Schumann, 1895; Cronquist, 1981; Takhtajan, 1987; Nicholas ve Baijnath, 1994). Bu gruplarda yer alan bitkilerin korona, ginostegyum ve polinaryum gibi oldukça özelleşmiş çiçek yapılarına sahip olması 19. yüzyılın başlarından itibaren taksonomistlerin dikkatini çekmiştir. Cins

düzeyinde bile önemli farklılıklar gösterebilen bu yapılar geçmiş dönemlerde Apocynaceae ve Asclepiadaceae familyalarının taksonomisinde ciddi problemlere yol açmıştır (Endress vd., 2014). Asclepiadaceae'nin Apocynaceae'ye dahil bir alt familya olarak mı yoksa Gentianales ordosu altında ayrı bir familya olarak mı sınıflandırılacağı bilim adamları arasında uzun süre tartışma konusu olmuştur. Ancak moleküler ve morfolojik verilere dayalı güncel taksonomik çalışmalar, Apocynaceae ve Asclepiadaceae familyalarının Apocynaceae familyası altında birleştirilerek alt familya düzeyinde sırasıyla Apocynoideae ve Asclepiadoideae şeklinde ele alınmasının daha uygun olacağını göstermiştir (Endress ve Bruyns, 2000; APG III, 2009; Endress vd., 2014).

Apocynaceae ilk kez Jussieu (1789) tarafından "Apocineae" adı altında 24 cins ile temsil edilen küçük bir familya olarak tanımlanmıştır. Jussieu (1789) familyayı ginekeum, meyva ve tohum özelliklerine göre üç basit gruba ayırmış, ancak ilerleyen yıllarda bu karakterlerin taksonların ayırımında yetersiz kaldığını ve önemli taksonomik problemlere yol açtığını görmüştür (Endress, 2004). Araştırmacı yapmış olduğu bu sınıflandırmada, Grup 1 ve 3'te yer alan toplam 15 cins üyesinde anterlerin stigmadan bağımsız ve tohumların komasız olduğunu; Grup 2'de bulunan 9 cins mensubunda ise anterlerin stigmatik baş ile birleşerek ginostegyum oluşturduğunu ve tohumların komalı olduğunu tespit etmiştir. Modern sınıflandırmaya göre, Jussieu'nin oluşturmuş olduğu Grup 1 ve 3'teki taksonlar Rauvolfioideae, Grup 2'dekiler ise Apocynoideae, Periplocoideae ve Asclepiadoideae alt familyalarında yer almaktadır (Endress, 2004).

Apocynaceae familyasının karmaşık çiçek yapısı başka bir botanikçi olan Robert Brown'un da yoğun ilgisini çekmiş ve araştırmacı taksonlar üzerinde gerçekleştirdiği detaylı morfolojik ve palinolojik çalışmalarla Apocynaceae'nin günümüzde kabul gören sınıflandırılmasının temelini oluşturan önemli taksonomik tespitler ortaya koymuştur (Brown, 1811, 1833). Brown (1811), familya üzerinde yapmış olduğu detaylı çalışmalarında, Jussieu (1789)'nin oluşturmuş olduğu Grup 2'deki taksonlar arasında palinolojik yönden önemli farklılıklar tespit etmiştir. Araştırmacı, bu grupta yer alan *Asclepias* L., *Ceropegia* L., *Cynanchum* L., *Pergularia* L., *Periploca* L. ve *Stapelia* L. üyelerinin anterlerinde tetrad ya da polinyum formunda bulunan polenlerin taşıyıcı kısımlara bağlanarak karakteristik bir yapı olan polinaryumları meydana getirdiğini,

grubun diğer üyelerinde (*Apocynum* L., *Echites* P. Browne ve *Nerium* L.) ise bu tür bir oluşumun bulunmadığını ve polen tanelerinin monad özellikte olduğunu belirlemiştir. Brown (1811) bu palinolojik verilere dayanarak, polinaryuma sahip taksonları, ilk kez Apocineae'den ayırarak "Asclepiadeae" adı altında farklı bir familyaya dahil etmiştir. Brown (1833) çiçekteki polinyum sayısı ile taşıyıcı kısımların özelliklerine göre Asclepiadeae familyasını "Asclepiadeae verae", "Secamone" ve "Periploceae" olmak üzere üç alt familyaya ayırmıştır. Brown'un palinolojik verilere göre yapmış olduğu bu sınıflandırma günümüzde halen daha geçerliliğini korumakta ve oluşturmuş olduğu alt familyalar ise Apocynaceae familyasının güncel sınıflandırmasına göre sırası ile Asclepiadoideae, Secamonoideae ve Periplocoideae alt familyalarına tekabül etmektedir (Endress ve Bruyns, 2000). Ayrıca, Brown yayınlamış olduğu "On the Asclepiadeae" (1811) ve "The Prodromus Florae Novae Hollandiae" (1810) adlı iki eseri ile çok sayıda yeni Apocynaceae taksonunu bilim dünyasına kazandırmış ve cins sayısının 53'e (38'i Asclepiadeae ve 15'i Apocyneae) tür sayısının ise yaklaşık 170'e ulaşmasında önemli katkılar sağlamıştır.

Brown'un evrensel olarak kabul görmüş sınıflandırma sisteminden sonra da Apocynaceae ve Asclepiadeae taksonlarının sistematigi üzerindeki taksonomik çalışmalar artarak devam etmiştir. 20. yüzyılın başlarında Schlechter (1905), Brown'un Asclepiadeae sınıflandırmasını kapsamlı bir şekilde tekrar gözden geçirmiş ve Asclepiadaceae olarak yeniden isimlendirdiği familyanın taksonomisinde önemli değişiklikler yapmıştır. Schlechter (1905), familyayı polen ve taşıyıcı kolların özelliklerine göre Asclepiadaceae ve Periplocaceae olmak üzere iki ayrı familyaya ayırmıştır. Periplocaceae mensuplarının tetrad yapıdaki polenlerin polinyum oluşturmamaları ve taşıyıcı kısımların spatula şeklinde özelleşmiş olması ile Asclepiadaceae üyelerinden ayrıldığı gösterilmiştir. Asclepiadaceae familyasında ise polen taneleri polinyum halinde birleşerek iki taşıyıcı kol ile merkezi bir korpuskuluma tutunmuştur (Schlechter, 1905; Endress ve Bruyns, 2000). Schlechter'in bu sınıflandırması 20. yüzyılın sonuna kadar bazı bilim adamları tarafından kabul görmüştür (Bullock, 1956; Hutchinson, 1973; Dyer, 1975). Ancak son yıllarda Periplocaceae ve Asclepiadaceae familyaları üzerinde yapılan sistematik çalışmalar bu iki familyanın oldukça benzer çiçek, meyva ve tohum özelliklerine sahip olduğunu, sadece palinolojik özelliklere dayanarak bu ayrımın yapılamayacağını ortaya



koymaktadır (Verhoveen vd., 1989; Endress ve Bruyns, 2000; Endress, 2001, 2004). Periplocaceae mensuplarının çiçeklerinde polinyumların bulunmadığını iddia eden Schlechter (1905)'in tersine Verhoveen ve Venter (1998) birçok Periplocaceae cinsinin (*Atherolepis* Hook. F., *Decalepis* Wight & Arn., *Finlaysonia*, *Gymnantherae* R.Br., *Gongylosperma* King & Gamble; *Hemisdemus* R.Br., *Meladerma* Kerr., *Raphionacme* Harv., *Stelmacrypton* Baill., *Streptocaulon*, *Streptomanes* K.Schum. ve *Uleria* Bedd. Ex Benth) polinyumlara sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca Periplocaceae üyelerinde tetradları taşıyan spatula şeklindeki yapının Asclepiadaceae ve Secamonoideae mensuplarındaki korpuskulum ile benzer morfolojik (Kunze, 1993) ve anatomik (Endress, 2001) özellikler gösterdiği rapor edilmiştir.

Birçok bilim adamı Asclepiadaceae ve Apocynaceae familyalarını sahip oldukları bitkisel farklılıklardan dolayı farklı taksonomik gruplarda sınıflandırmışlardır (Brown, 1811; Schumann, 1895; Cronquist, 1981; Takhtajan, 1987; Nicholas ve Baijnath, 1994). Daha önce yapılmış olan sınıflandırmalara göre Asclepiadaceae familyası Periplocoideae, Secamonoideae ve Asclepioideae alt familyalarını (Liede ve Albers, 1994), Apocynaceae familyası ise Plumerioideae (=Rauvolfioideae) ve Apocynoideae alt familyalarını (Leeuwenberg, 1994) kapsamaktadır. Ancak, morfolojik ve palinolojik verilere dayanan familya ve alt familya düzeyindeki bu ayırım, bazı moleküler karakterler tarafından destek bulamamıştır. *rbcL* gen bölgesine dayalı moleküler analizlerde Asclepiadaceae ve Apocynaceae alt familyalarına mensup bazı taksonların filogenetik ağaçlarda iç içe geçtiği ve birbirinden tamamen ayrılmadığı belirlenmiştir (Sennblad ve Bremer, 1996, 2002). Söz konusu çalışmalarda bazı Apocynoideae üyelerinin Asclepiadaceae taksonlarıyla, Periplocoideae üyelerinin ise Apocynoideae taksonları ile birlikte kümelendiği tespit edilmiştir. Endress ve Bruyns (2000) familya üzerinde gerçekleştirdikleri moleküler çalışmalardan elde edilen sonuçları multidisipliner çalışmalarla birlikte değerlendirmişlerdir. Morfolojik ve moleküler özellikler baz alınarak yapılan bu sınıflandırmada Apocynaceae ve Asclepiadaceae familyaları Apocynaceae familyası altında birleştirilmiş ve familyanın Rauvolfioideae Kostel, Apocynoideae Burnett, Periplocoideae R.Br ex Endl., Secamonoideae Endl. ve Asclepiadoideae R.Br. ex Burnett olmak üzere 5 alt familyaya ayrılması gerektiği rapor edilmiştir (Endress ve Bruyns, 2000). Oluşturulan bu yeni taksonomik gruplarda, dokuzu Rauvolfioideae'de, beşi Apocynoideae'de ve üçü Asclepiadoideae'de olmak

üzere toplamda 17 oymak tanımlanmıştır. Tablo 1’de görüldüğü üzere takson sayısı bakımından daha küçük olan Periplocoideae ve Secamonoideae alt familyaları ise oymaklara ayrılmamıştır (Endress ve Bruyns, 2000). Bu düzenlemenin hemen akabinde Endress ve Stevens (2001) Asclepiadoideae alt familyasının Marsdenieae Benth oymağında yer alan *Cibirhiza* Bruyns ve *Fockea* Endl. cinslerini yeni tanımlanan *Fockeeae* Kunze, Meve ve Liede oymağına aktararak Asclepiadoideae’daki tribus sayısını dört olarak belirlemişlerdir (Tablo 1). Oymak düzeyindeki bu düzenleme moleküler ve palinolojik veriler ile Verhoeven vd. (2003) tarafından da desteklenmiştir.

Apocynaceae mensubu taksonların alt familya ve oymak düzeyindeki sistematik konumlarını netleştirmek amacıyla son zamanlarda morfolojik ve moleküler verilere dayalı çok sayıda taksonomik çalışma gerçekleştirilmiştir (Meve ve Liede, 2001; Potgieter ve Albert, 2001; Liede ve Täuber, 2002; Liede ve Meve, 2003; Liede vd., 2002a; Liede-Schumann vd., 2005; Rapini vd., 2003, 2006, 2007; Simões vd., 2007; Meve ve Liede-Schumann, 2007; Goyder vd., 2007; Lahaye vd., 2007; Livshultz vd., 2007). Endress vd. (2007) bu güncel çalışmalardan elde edilen sonuçlar ışığında Apocynaceae familyasını yeniden değerlendirmişlerdir. Bu yeni düzenlemede biri Rauvolfioideae, üçü ise Apocynoideae alt familyasına dahil olmak üzere toplam dört yeni oymak tanımlanmıştır. Bununla birlikte Endress vd. (2007) Asclepiadoideae alt familyasında yer alan Asclepiadeae oymağına sekiz, Ceropegieae oymağına ise dört yeni alt oymak dahil etmişlerdir (Tablo 1). Endress vd. (2014) tarafından yapılan son güncellemeler ışığında eklenen yeni oymak ve alt oymaklar (Tablo 1) ile Apocynaceae familyası günümüzde beş alt familyaya mensup 25 oymak, 49 alt oymak ve 366 cins ile temsil edilmektedir. Asclepiadoideae alt familyası sahip olduğu 164 cins ile Apocynaceae familyasının en geniş alt familyasıdır (Endress vd., 2014). Geçmiş yıllarda Asclepiadoideae alt familyasının taksonomik durumuna ilişkin çok sayıda çalışma yapılmıştır. Son zamanlarda oymak ve alt oymak seviyesinde yapılan düzenlemeleri de kapsayan değişiklikler özet halinde Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Apocynaceae familyasının Endress vd. (2014) tarafından güncellenmiş alt familya, oymak (tribus) ve alt oymak (alt tribus) düzeyindeki sınıflandırması (“\*” Endress ve Bruyns (2000), “ $\phi$ ” Endress ve Stevens (2001), “ $\ddagger$ ” Endress vd. (2007) ve “+” Endress vd. (2014) tarafından tanımlanan taksonomik kategorileri temsil etmektedir).

Alt familyalar			
Rauvolfioideae*	Apocynoideae*	Asclepiadoideae*	Periplocoideae* Secamonoideae*
<p><b>1. Tribus: Alstonieae</b> G. Don.*</p> <p><b>2. Tribus: Vinceae</b> Duby*</p> <p>2.1. Kopsiinae Leeuwenb. +</p> <p>2.2. Ochrosiinae Pichon ex Boiteau +</p> <p>2.3. Tonduziinae M.E. Endress +</p> <p>2.4. Vincinae M.E. Endress +</p> <p>2.5. Catharanthinae Pichon ex Boiteau +</p> <p>2.6. Rauvolfiinae Benth. &amp; Hook.f. +</p> <p><b>3. Tribus: Willughbeieae</b> A. DC.*</p> <p>3.1. Leuconotidinae Pichon ex Leeuwenb. +</p> <p>3.2. Willughbeinae A. DC. +</p> <p>3.3. Lacmelleinae Pichon ex Leeuwenb. +</p> <p>3.4. Landolphiinae K. Schum. +</p> <p><b>4. Tribus: Tabernaemontaneae</b> G. Don.*</p> <p>4.1. Ambelaniinae A.O. Simões &amp; M.E. Endress +</p> <p>4.2. Tabernaemontaninae A. DC. +</p> <p><b>5. Tribus: Melodineae</b> G. Don.*</p> <p><b>6. Tribus: Alyxieae</b> G. Don.*</p> <p>6.1. Condylocarpinae Pichon ex Leeuwenb. +</p> <p>6.2. Alyxiinae A. DC. in DC. &amp; A. DC. +</p> <p><b>7. Tribus: Hunterieae</b> Miers.*</p> <p><b>8. Tribus: Plumerieae</b> E. Mey.*</p> <p>8.1. Allamandinae A. DC. +</p> <p>8.2. Plumeriinae Pichon ex Leeuwenb. +</p> <p>8.3. Thevetiinae A. DC. +</p> <p><b>9. Tribus: Carisseae</b> Dumort.*</p> <p><b>10. Tribus: Aspidospermateae</b> Miers<math>\ddagger</math></p> <p><b>11. Tribus: Amsonieae</b> M.E. Endress +</p>	<p><b>1. Tribus: Wrightieae</b> G. Don.*</p> <p><b>2. Tribus: Malouetieae</b> Müll.-Arg.*</p> <p>2.1. Galactophorinae Pichon ex M.E. Endress +</p> <p>2.2. Pachypodiinae Pichon ex Leeuwenb. +</p> <p>2.3. Malouetiinae Pichon +</p> <p><b>3. Tribus: Apocyneae</b> Rchb.*</p> <p>3.1. Beaumontiinae Pichon ex M.E. Endress +</p> <p>3.2. Papuechitinae Pichon ex M.E. Endress +</p> <p>3.3. Amphineuriinae Pichon ex M.E. Endress +</p> <p>3.4. Apocyninae Pichon ex Leeuwenb. +</p> <p>3.5. Urceolinae Pichon ex M.E. Endress +</p> <p>3.6. Chonemorphinae Pichon &amp; M.E. Endress +</p> <p>3.7. Ichnocarpinae Benth. &amp; Hook.f. +</p> <p><b>4. Tribus: Mesechiteae</b> Miers.*</p> <p><b>5. Tribus: Echiteae</b> G. Don.*</p> <p>5.1. Pentalinoninae Pichon ex M.E. Endress +</p> <p>5.2. Peltastinae Pichon ex M.E. Endress +</p> <p>5.3. Echitinae Kitt., Taschenb. +</p> <p>5.4. Prestoninae Pichon ex M.E. Endress +</p> <p>5.5. Parsonsinae Benth. &amp; Hook.f. +</p> <p><b>6. Tribus: Nerieae</b> Baill. <math>\ddagger</math></p> <p>6.1. Neriinae Benth. &amp; Hook.f. +</p> <p>6.1. Alafiinae Pichon ex Leeuwenb. +</p> <p><b>7. Tribus: Odontadenieae</b> Miers. <math>\ddagger</math></p> <p><b>8. Tribus: Baisseeae</b> (Pichon ex De Kruif) M.E. Endress <math>\ddagger</math></p> <p><b>9. Tribus: Rhabdadenieae</b> Pichon ex M.E. Endress *</p>	<p><b>1. Tribus: Fockeeae</b> Kunze, Meve ve Liede<math>\phi</math></p> <p><b>2. Tribus: Marsdenieae</b> Benth.*</p> <p><b>3. Tribus: Ceropegieae</b> Decne. ex Orb*</p> <p>3.1. Anisotominae Meve &amp; Liede<math>\ddagger</math></p> <p>3.2. Heterostemminae Meve &amp; Liede<math>\ddagger</math></p> <p>3.3. Leptadeniinae Meve &amp; Liede<math>\ddagger</math></p> <p>3.4. Stapeliinae G. Don. <math>\ddagger</math></p> <p><b>4. Tribus: Asclepiadeae</b> (R.Br.) Duby*</p> <p>4.1. Astephaninae Endl. ex Meisn. <math>\ddagger</math></p> <p>4.2. Asclepiadinae Endl. ex Meisn. <math>\ddagger</math></p> <p>4.3. Cynanchinae K. Schum. <math>\ddagger</math></p> <p>4.4. Gonolobinae (G. Don) Liede<math>\ddagger</math></p> <p>4.5. Metastelmatinae Endl. ex Meisn. <math>\ddagger</math></p> <p>4.6. Orthosiinae Liede &amp; Rapini<math>\ddagger</math></p> <p>4.7. Oxypetalinae K. Schum. <math>\ddagger</math></p> <p>4.8. Tylophorinae (K. Schum.) Liede<math>\ddagger</math></p> <p>4.9. Pentacyphinae Liede &amp; Meve<math>\ddagger</math></p> <p>4.10. Diplolepinae Liede &amp; Meve<math>\ddagger</math></p> <p>4.11. Tassadiinae Liede &amp; Meve<math>\ddagger</math></p> <p><b>5. Tribus: Eustegieae</b> Rchb. ex Liede &amp; Meve<math>\ddagger</math></p>	

Morfolojik yönden benzer takson gruplarının yer aldığı Asclepiadoideae alt familyasının sadece fenetik karakterlere dayanarak sınıflandırılmasının geçmişte bazı karışıklıklara neden olduğu, bu durumun özellikle *Vincetoxicum*, *Cynanchum* ve *Tylophora* R. Br. gibi yakın cinslerin ayırımında bazı sistematik problemlere yol açtığı bilinmektedir (Liede, 1996). Bazı bilim adamları (Hooker, 1883; Yamazaki, 1993; Li vd., 1995; Gilbert vd., 1995) çiçek ve polen morfolojisi yönünden *Vincetoxicum* ile *Cynanchum* cinslerinin oldukça yakın cinsler olduğunu hatta bu iki cinsin birleştirilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Ancak *Vincetoxicum* ve *Cynanchum* taksonlarının alkoloit ve glikozit içeriği yönünden farklılıklar gösterdiği (Qui vd., 1989), bu iki cinsin moleküler özellikler yönünden de ayrıldığı rapor edilmiştir (Liede, 2001; Liede vd., 2002b). Diğer taraftan Liede (1996), *Vincetoxicum* taksonlarının içerdiği kimyasal bileşenler yönünden *Tylophora* cinsi ile benzer olduğunu belirterek alt familyadaki yakın cinslerin ayırımında alternatif bir görüş ortaya koymuştur. Ancak *Tylophora*'nın sistematik konumu taksonomistler arasında belirli bir dönem tartışma konusu olmuştur. Cins ilk zamanlar palinolojik özellikleri yönünden *Vincetoxicum* cinsinin dahil olduğu Asclepiadeae oymağından ayrı olarak Marsdenieae (Asclepiadoideae) oymağı içerisinde sınıflandırılmıştır (Schumann, 1895). Anterde bulunan polinyumların *Vincetoxicum* (Asclepiadeae) cinsinde sarkık, *Tylophora* cinsinde ise yatay (nadiren dik) pozisyonda olmasının bu iki cinsi ayıran en önemli karakter olduğu vurgulanmıştır (Li vd., 1995). Ancak, son dönemlerde Swarupanandan vd. (1996) *Tylophora*'nın polinaryum, ginekeum ve tohum morfolojisi yönünden Asclepiadeae oymağına daha yakın olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer şekilde *matK* (Civeyrel vd., 1998) ve *rbcL* (Sennblad ve Bremer, 1996) gen bölgelerine dayalı moleküler analizlerde de bu cinsin Asclepiadeae oymağına yakınlığını desteklemiştir.

#### **1.4. *Vincetoxicum* Cinsinin Dağılımı ve Taksonomik Durumu**

*Vincetoxicum* cinsi Avustralya ve Uzak Doğu'dan Afrika'ya, Anadolu ve Kafkasya üzerinden güney Rusya, Avrupa ve Kuzey Amerika'ya kadar uzanan geniş bir coğrafik alanda doğal olarak yayılış gösteren 140'ın üzerinde tür ile temsil edilmektedir (Sheeley ve Raynal, 1996; Douglass vd., 2009; Liede-Schumann vd., 2016). Ancak cinsin gen merkezinin Çin (57 tür) ve Japonya (18 tür) olduğu düşünülmektedir (Liede, 1996). Avrasya kıtasının özellikle dağlık bölgelerinde yayılış gösteren cins üyelerinin

bir kısmının *Fagus L.*, *Carpinus L.*, *Quercus L.*, *Corylus L.* orman açıklıkları, stepler, bodur çalılı meralar gibi kısmen nemli alanlarda bir kısmının ise kuru açık kireçli topraklar, taşlı, kalkerli veya kayalık yamaçlar gibi daha kurak habitatlarda yetiştiği rapor edilmiştir (Pobedimova, 1952; Grossheim, 1967; Rechinger, 1970; Markgraf, 1972; Browicz, 1978).

*Vincetoxicum* cinsi, farklı ülke florasında günümüzde sinonim olarak kabul edilen değişik isimlerle tanınmaktadır. Domin (1928) Avustralya Florası'nı kaleme alırken *Vincetoxicum*'u *Cynanchum* cinsi altında alt cins düzeyinde değerlendirmiştir. Li vd., (1995) Çin Florası'nda *Vincetoxicum* cinsini *Cynanchum* cinsi içerisinde seksiyon seviyesinde ele almış ve bu sınıflandırma cinsin taksonomisi üzerinde çalışmalar yapan Forster (1991) tarafından da kabul görmüştür. *Vincetoxicum* cinsi Rus Florası (Pobedimova, 1952)'nda *Antitoxicum* Pobed ve Kafkas Florası (Grossheim, 1967)'nda *Alexitoxicon* Saint-Lagar gibi günümüzde eşad olarak bilinen isimler ile yer almaktadır. *Vincetoxicum* cinsi, Rus Florası (Pobedimova, 1952)'nda 27, Kafkas Florası (Grossheim, 1967)'nda 12, Avrupa Florası (Markgraf, 1972)'nda 11, İran Florası (Rechinger, 1970)'nda 8 ve Pakistan Florası (Ali, 1983)'nda 6 tür ile temsil edilmektedir. Kuzey Amerika'da *V. nigrum* L., *V. rossicum* (Kleopov) Barbarich ve *V. hirundinaria* Medicus türleri ile temsil edilen *Vincetoxicum*, bu türlerin sahip olduğu yoğun populasyonları ve geniş yayılış alanları nedeni ile istilacı bitkiler arasında gösterilmektedir (Tewksbury vd., 2002).

Pobedimova (1952), Rus Florası'nda *Antitoxicum* eşadı altında 5'i şüpheli olmak üzere toplam 27 tür ile temsil edilen *Vincetoxicum* cinsini çiçek morfolojisindeki farklılıkları dikkate alarak 2 seksiyona ayırmıştır. Bunlardan *Rhodostegiella* Pobed. seksiyonu sadece *A. sibiricum* (L.) Pobed. ile temsil edilirken geri kalan 26 tür *Euantitoxicum* Pobed. seksiyonuna yerleştirilmiştir. Ayrıca Pobedimova (1952) *Euantitoxicum* seksiyonunu korollanın tüylülük durumu ve koronanın yapısına göre 5 seriye ayırmıştır. Bu serilerden *Nigrae* Pobed. 3, *Mediae* Pobed. 6, *Congestiflorae* Pobed. 3, *Albovianae* Pobed. 5 ve *Officinales* Pobed. 4 tür ile temsil edilirken şüpheli kayıt olarak verilen 5 tür ise herhangi bir seriye yerleştirilmemiştir.

Markgraf (1972) Avrupa Florası'nda *V. hirundinaria* türüne ait bazı popülasyonların morfolojik farklılıklar gösterdiğini tespit etmiştir. Ancak bu farklılıkların alttür seviyesinde bazı düzenlemeler için daha uygun olacağını ileri sürmüştür. Markgraf (1972), bu veriler ışığında *V. hirundinaria* türünü korolla rengi, tüylülük durumu ve korona segmentlerinin şekli gibi çiçek karakterlerini temel alarak 9 alttüre ayırmıştır. Bu dokuz alttür içerisinde subsp. *adriaticum* (Beck) Markgr., subsp. *intermedium* (Loret & Barrandon) Markgr., subsp. *lusitanicum* Markgr. ve subsp. *nivale* (Boiss. & Heldr.) Markgr. taksonlarının sarı renkli geri kalanların ise beyaz renkli korollaya sahip olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, beyaz çiçekli beş alttürden, subsp. *contiguum* (W. D. J. Koch) Markgr., subsp. *cretaceum* (Pobed.) Markgr. ve subsp. *stepposum* (Pobed.) Markgr.'da korollanın üst yüzeyinin tüysüz, subsp. *hirundinaria* ve subsp. *jailicola* (Juz.) Markgr.'da ise kısa kıvrık tüylü olduğunu rapor etmiştir. Avrupa Florası kayıtlarına göre morfolojik yönden oldukça yakın olan subsp. *hirundinaria* ve subsp. *jailicola* alttürleri korona segment uçlarının belirgin olup olmamasıyla birbirinden ayrılmaktadır (Markgraf, 1972). Her iki alttürde de korona, uzunluğunun yarısına kadar birleşmiş beş büyük korona segmenti ve segmentler arasındaki dış benzeri beş küçük parçadan meydana gelmiş olmasına karşın, subsp. *hirundinaria* taksonu korona segmentlerinin belirgin loplu olması yönüyle uçtan dalgalı (sinuate) bir görünüm sergileyen koronaya sahip subsp. *jailicola* alttüründen ayrılmaktadır (Markgraf, 1972). Browicz (1978) Türkiye Florası'nda, ülkemizde yayılış gösteren *V. hirundinaria* örneklerinin Markgraf (1972)'in sınıflandırmasına göre subsp. *hirundinaria* alttürüne ait olması gerektiğini ifade etmiştir. Farklı araştırmacılar tarafından, *V. officinale* var. *apodum* Willk., *V. luteolum* Jordan & Fourr. ve *V. laxum* (Bartl.) C. Koch taksonları da sahip oldukları morfolojik özellikler yönünden *V. hirundinaria* içerisinde sırasıyla *V. hirundinaria* subsp. *apodum* (Willk.) O. Bolòs (Bolòs, 1973), *V. hirundinaria* subsp. *luteolum* (Jordan & Fourr.) La Valva & al. (La Valva vd., 1980) ve *V. hirundinaria* subsp. *laxum* (Bartl.) Poldini (Poldini, 2001) adları altında alttür seviyesinde ele alınmıştır.

Türkiye *Vincetoxicum* taksonları üzerinde ilk kapsamlı morfolojik çalışma, cinsi revize eden Browicz (1978) tarafından yapılmıştır. *Vincetoxicum* cinsi Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda biri şüpheli kayıt olmak üzere 9 türe ait toplam 11 takson ile temsil edilmektedir. Bunlardan 2 tanesi Türkiye endemiği olup cinsin ülkemizdeki endemizm

orani yaklaşık % 20 civarındadır. Endemik taksonlardan *V. fuscatum* Reichenbach subsp. *boissieri* (Kusnezov) Browicz LC ve *V. parviflorum* Decaisne NT tehlike kategorilerinde, Türkiye'nin sadece güneybatı bölgesinde yayılış gösteren *V. canescens* (Willd.) Decne subsp. *pedunculata* Browicz VU tehlike kategorisinde, ülkemizde nadir yayılışlı *V. funebre* Boiss. & Kotschy ise DD kategorisinde yer alırken diğer 6 taksonun tehlike durumları ile ilgili herhangi bir değerlendirmede bulunulmamıştır (Ekim vd., 2000). *Vincetoxicum* mensuplarının Karadeniz Bölgesi'nde yoğun olmak üzere tüm Anadolu'da yayılış gösterdiği bilinmektedir. Özellikle cins mensupları nemli ve kuru habitatlar gibi birbirinden farklı ekolojik ortamlarda yetişme kabiliyetine sahiptir. Çok yıllık otsu bitkiler olarak tanınan *Vincetoxicum* mensuplarının kumlu topraklar, kalkerli kayalık yamaçlar, kurumuş akarsu yatakları, stepler, alpin alanlar, bodur çalılı meralar ve orman açıklıkları gibi birbirinden oldukça farklı habitatlarda yetiştiği belirtilmektedir (Browicz, 1978).

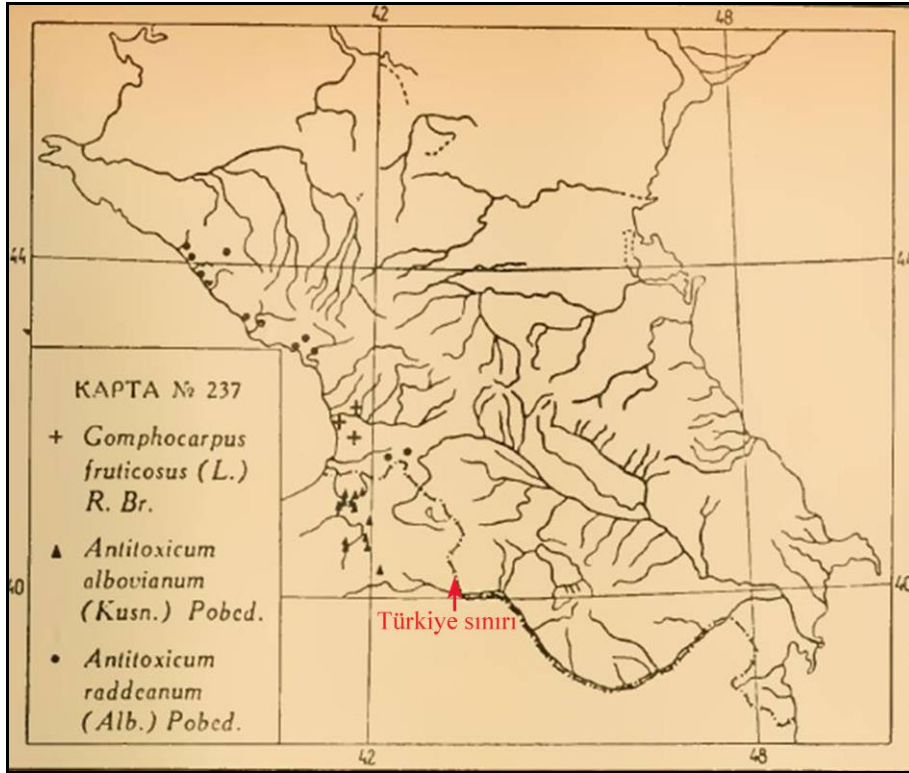
*Vincetoxicum*, yakın morfolojik özellikler gösteren taksonları içeren problemlili bir cinstir (Browicz, 1978). Çiçeğin rengi ve boyutu, koronanın şekli, korolla loplarındaki tüylenme ve çiçek durumunun sapsız veya pedunküllü olması taksonları ayırmada kullanılan önemli morfolojik karakterlerdir (Browicz, 1978). Özellikle generatif karakterlerin aynı bitkide bile farklılık göstermesi, türlerin teşhisinde bu karakterlerin güvenilirliğini azaltmaktadır. Örneğin, Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda yakın morfolojik özelliklere sahip *V. parviflorum* ile *V. fuscatum* taksonları sadece çiçeklerinin boyutu ile birbirinden ayrılmaktadır. Browicz (1978), *V. parviflorum*'un *V. fuscatum* türü altında daha küçük çiçekli bir varyete olabileceğini ve bu durumun detaylı bir şekilde araştırılması gerektiğini vurgulamıştır. *V. fuscatum* ülkemizde *V. fuscatum* subsp. *boissieri* ve *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* olmak üzere iki alttür ile temsil edilmektedir (Browicz, 1978). Rus Florası (Pobedimova, 1952)'nda ise bu taksonlar iki ayrı tür olarak ele alınmıştır. Araştırmacı, *Antitoxicum minus* (C.Koch) Pobedimova (= *V. fuscatum* subsp. *fuscatum*) türünü tüysüz korolla, birleşik ve dişli korona ile karakterize olan *Mediae* Pobed. serisi altında sınıflandırmıştır. Diğer taraftan Pobedimova (1952), herhangi bir seriye dahil etmediği *Antitoxicum boissieri* (Kusnezov) Pobedimova (= *V. fuscatum* subsp. *boissieri*) türünün genel görünüş ve korona yapısı itibarı ile *Mediae* serisine, korollasının tüylü olması yönünden de *Nigrae* Pobed. serisine yakın olduğunu belirtmiştir.

Geçmiş dönemlerde ülkemizde yayılış gösterdiği belirtilen bazı taksonlara ait çeşitli değerlendirmeler, cinsin ülkemizdeki taksonomik durumu ile ilgili karışıklıklara sebep olmuştur. Browicz (1978), ülkemiz *Vincetoxicum* cinsinin revizyon çalışmaları esnasında Türkiye’den toplanmış ve *V. nigrum* olarak kaydedilmiş bazı herbaryum örneklerine ulaşmış ancak, ayrıntılı incelemeler neticesinde bu örneklerin *Vincetoxicum scandens* Somm. & Lev. türüne ait olduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Avrupa’da geniş yayılış alanına sahip *V. nigrum* için Türkiye’den herhangi bir kaydın bulunmadığı rapor edilmiştir (URL-1). Avrupa Florası (Markgraf, 1972)’nda söz konusu bu iki takson gövde, yaprak, pedunkul uzunlukları ve korona segment özellikleri ile birbirinden kolayca ayrılmaktadır. Boyu 2 m’ye kadar uzayabilen gelişmiş gövde yapısı ve dişsiz koronası ile karakterize olan *V. scandens* türünün, en fazla 80 cm’ye ulaşan daha cılız gövde ve dişli koronaya sahip *V. nigrum* türünden morfolojik olarak ayrıldığı rapor edilmiştir (Markgraf, 1972).

*Vincetoxicum laxum* (Bartl.) C. Koch türü Avetisyan (1967) tarafından *Cynanchum vincetoxicum* subsp. *laxum* (Bartl.) Avet. şeklinde yeniden düzenlemiştir. Ancak, daha sonra Markgraf (1972) *V. laxum* türünün *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonunun eşadı olması gerektiğini belirtmiştir. Grossheim (1967) Kafkasya’da geniş bir yayılışa sahip *V. laxum* türüne ait örneklerin Artvin çevresinde birkaç noktadan da toplandığını belirtmiştir. Diğer taraftan, Browicz (1978), Anadolu’dan kaydı verilen *V. laxum* örneklerinin daha önce Kusnetzov (1905) tarafından *Cynanchum raddeanum* (Albov) Kusn. olarak tanımlanan örnekler olduğunu ifade etmiştir. Türkiye Florası (Browicz, 1978)’nda ise *C. raddeanum* türü *Vincetoxicum raddeanum* Albov’un eşadı olarak değerlendirilmektedir. Browicz (1978), *V. raddeanum* türünü ülkemiz için şüpheli kayıt olarak vermiştir. *V. raddeanum* ve *V. tmoleum* Boiss. morfolojik olarak birbirlerine çok benzer iki takson olup sadece meyvanın tüylülük özelliği ile ayrılmaktadır. Bu nedenle Browicz (1978), *V. raddeanum* türünün *V. tmoleum*’un bir varyetesi veya *V. tmoleum* ile *V. canescens* (Willd.) Decne türlerinin bir hibriti olabileceğini ve bu durumun araştırılması gerektiğini vurgulamıştır. Bu konuda yapılan son taksonomik çalışmalar ise *V. raddeanum* türünün *V. tmoleum* taksonu altında eşad olduğunu ortaya koymaktadır (Greuter vd., 1984).



Grossheim (1967) daha önce Abhazya'dan tanımlanan ve bir Gürcistan endemiği olan *Vincetoxicum albovianum* (Kusn.) Pobed. türünün Kuzeydoğu Anadolu'da Artvin yöresinde yer aldığını gösteren çok sayıda lokalite bildirmiştir (Şekil 1). Buna karşılık ise ülkemizden daha önce kayıt verilen (Kusnetzov, 1905) ve günümüzde *Vincetoxicum tmoleum* türünün sinonimi olan *Vincetoxicum raddeanum* taksonunun ise Gürcistan'ın kuzeybatısında yayılış gösterdiğini belirten çok sayıda lokalite göstermiştir (Şekil 1). Browicz (1978), bu iki tür için gösterilen lokalitelerin yanlış işaretlendiğini, bu durumun harita üzerinde türler için kullanılan sembollerin yanlış adlandırılmasından kaynaklanabileceğini ifade etmiştir.



Şekil 1. Kafkas Florası'nda *Antitoxicum albovianum* (= *Vincetoxicum albovianum*) ve *Antitoxicum raddeanum* (= *Vincetoxicum tmoleum*) türleri için verilen yayılış haritası (Grossheim, 1967).

### 1.5. *Vincetoxicum* Cinsinin Etnobotaniksel Özellikleri

Latince “vinco” (fetheden, üstesinden gelen, efendi, üstün olan) ve “toxicum” (zehir) kelimelerinden oluşan “*Vincetoxicum*”; zehirlenmeyi yenen, panzehir anlamına gelmektedir. Bitki, İngilizce “dog-strangling vine” (köpek boğan asması), “swallow-wort” (kırlangıç otu) ve “climbing poison” (tırmanıcı zehir) gibi isimlerle tanınmaktadır

(DiTommaso vd., 2005). Bu cinse ait taksonlar ülkemizin değişik yörelerinde ise “zehirotu, panzehirotu, kırlangıçkuyruğu, dağbiberi, gâvurbiberi, gâvürüzerliği, hıyaluk, siyek ve zilasur” gibi farklı isimlerle anılmaktadır (Baytop, 1984; Tuzlacı, 2011; Doğan, 2008; Altundağ ve Öztürk, 2011, Güner vd., 2012).

Halk arasında farklı amaçlarla kullanılan *Vincetoxicum* cinsine ait bitkiler hem ülkemizde, hem de yurtdışında etnobotanik açıdan büyük öneme sahiptir. Altundağ ve Öztürk (2011), Doğu Anadolu’da doğal olarak yayılış gösteren *V. canescens* subsp. *canescens* ve *V. troleum*’un uyuz ve mantar enfeksiyonlarının iyileştirilmesinde halk ilacı olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Özellikle Ovacık (Tunceli) yöresinde *V. canescens* subsp. *canescens*’in taze meyva ve yapraklarının ezilerek ayaklarda oluşan mantar hastalığının tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir (Doğan, 2008). Ayrıca, ülkemizin farklı yörelerinde *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonuna ait bitkilerin köklerinin halk arasında kusturucu olarak kullanıldığı tespit edilmiştir (Baytop, 1984).

Avrupa’da geniş yayılışa sahip *V. hirundinaria* taksonları, zehirli bir bitki olması ve tıbbi özellikleri nedeniyle ortaçağdan bu yana yaygın olarak kullanılmaktadır (Stærk vd., 2000). Sekonder metabolit içeriği bakımından oldukça zengin bir tür olarak gösterilen *V. hirundinaria* mensuplarının çok sayıda alkaloid ihtiva ettiği ve memeliler ile bazı böcekler için önemli derecede toksik olduğu belirtilmiştir (Stærk vd., 2002). Tanner ve Wiegrebe (1993) tarafından yapılan çalışmada *Vincetoxicum officinale* Moench (= *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria*) mensuplarında bulunan bazı alkaloidlerin göğüs kanseri hücrelerinin büyümesini inhibe ettiği belirlenmiştir. Bazı çalışmalarda ise bu taksona ait bitkilerin Avrupa geleneksel tıbbında balgam söktürücü (ekspektoran), idrar söktürücü (diüretik), kusturucu (emetik), terletici (diyaforetik), bağırsak yumuşatıcı (laksatif) ve anti tümör ajan olarak yaygın bir şekilde kullanıldığı kaydedilmiştir (Lavault vd., 1999; Nowak ve Kisiel, 2000; DiTommaso vd., 2005). Bu bitkinin özellikle köklerinin “vinsetoksin” isimli oldukça zehirli bir hemolitik glikozit içerdiği ve veterinerlik alanında ödemlerin iyileştirilmesinde kullanıldığı bilinmektedir (DiTommaso vd., 2005). Bunlara ek olarak *V. officinale* (= *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria*) bitkisinin mikrobiyal orijinli hastalıkların tedavisinde kullanıldığı da rapor edilmiştir (Mogg vd., 2008).

Zehirli bitkiler arasında gösterilen *V. stocksii* Ali & Khatoon türü, antifungal ve antibakteriyel etkiye sahip olması nedeniyle tıbbi açıdan da önemli bir bitki olarak kabul edilmektedir (Staerk vd., 2000; Zaidi ve Crow, 2012). Bu bitkiden elde edilen lapa şeklindeki karışımın yerliler tarafından geleneksel olarak yanık, çıban ve kanser sonucu oluşan yaraların tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Stærk vd., 2000). *V. nigrum* türünün ise Avrupa’da geleneksel tıpta laksatif, diyaforetik, diüretik, emetik ve antitümör ajan olarak kullanıldığı rapor edilmiştir (Weston vd., 2005).

### 1.6. *Vincetoxicum* Cinsi Üzerinde Gerçekleştirilen Diğer Çalışmalar

Dünyada ve ülkemizde günümüze kadar *Vincetoxicum*’u konu alan birçok biyosistemik çalışma gerçekleştirilmiştir. Cins üzerinde gerçekleştirilen ve literatür taramalarından elde edilen floristik, morfolojik, anatomik, palinolojik, sitolojik, kimyasal ve moleküler çalışmalar aşağıda kronolojik şekilde verilmiştir.

Sheeley ve Raynal (1996), *V. hirundinaria*, *V. nigrum* ve *V. rossicum* türlerine ait toplam 198 herbaryum örneğini değerlendirerek cinsin Kuzey Amerika’daki yayılış durumunu ortaya koymuş ve *V. rossicum*’un diğer iki türe kıyasla bu kıtada daha geniş bir yayılış alanına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada Avrupa kökenli *Vincetoxicum* cinsinin Kuzey Amerika’ya taşınma yoluyla geldiği ve kısa bir süre içerisinde *V. hirundinaria*, *V. nigrum* ve *V. rossicum* türlerinin istilacı bir bitki olma özelliğini kullanarak doğal popülasyonlar halinde kıtanın geneline yayıldığı belirtilmiştir.

Son zamanlarda cins üzerinde yapılan çalışmalar sonucu bilim dünyasına yeni *Vincetoxicum* türleri de kazandırılmıştır. Zaeifi (1999) İran’dan *V. assadii* Zaeifi ve *V. mozaffarianii* Zaeifi türlerini, Yamashiro vd. (2004a) ise Japonya’dan *V. hoyoense* T.Yamash. ve *V. izuense* T.Yamash. türlerini ilk kez tanımlamışlardır.

*Vincetoxicum* cinsinde çiçek morfolojisi oldukça karakteristik özelliğe sahip olup korona, ginostegyum ve polinaryum gibi çiçek kısımları taksonların ayırımında önemli katkılar sağlamaktadır (Kunze, 1991). *Vincetoxicum* çiçekleri korolla halkasının iç kısmında bulunan ve korollaya oranla oldukça küçük olan karakteristik bir korona

halkasına sahiptir (Kunze, 1990). Korona, Apocynaceae taksonlarının modern sınıflandırılmasında yaygın olarak kullanılan morfolojik karakterlerden bir tanesidir (Endress ve Bruyn, 2000; Fishbein, 2001). Ancak, birçok ülkenin florasında *Vincetoxicum* üyelerine ait morfolojik betimlemelerde korona özelliği üzerinde yeterince durulmadığı, sadece koronayı tanımlayan “birleşik-ayrı”, “dişli-dişsiz” gibi genel terimlerin kullanıldığı görülmüştür (Markgraf, 1972; Rechinger, 1970; Browicz, 1978; Ali, 1983). Koronaya ilişkin ilk detaylı taksonomik yaklaşım, geniş bir Asclepiadoideae ve Periplocoideae takson grubu üzerinde morfolojik incelemeler yapan Kunze (1990) tarafından ortaya konulmuştur. Araştırmacı, “corolline (Cc)”, “annular (Ca)”, “staminal (Cs)” ve “interstaminal (Ci)” olmak üzere dört korona tipi tanımlamış; bunlardan Ca ve Cc tip koronaların korolla üzerinde, Cs ve Ci tip koronaların ise tabanda stamenler ile birleşik olduğunu belirtmiştir. Daha sonra bu terminoloji üzerinde bazı değişiklikler yapan Liede ve Kunze (1993), staminal ve interstaminal korona tiplerini farklı bir başlık altına birleştirerek korona tiplerini “corolline (Cc)”, “annular (Ca)” ve “ginostegyal” olmak üzere üçe ayırmışlardır. Araştırmacılar ginostegyal koronanın taksonlar içerisinde üç farklı formda bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bu korona formlarının birincisinde staminal segmentlerin birbirinden tamamen ayrı olduğu (Cs), ikincisinde staminal segmentlerin belli bir mesafeye kadar birleştiği (C(is)), üçüncüsünde ise birleşik staminal segmentler arasında interstaminal segment olarak adlandırılan küçük korona loblarının bulunduğu (Cis) belirtilmiştir (Liede ve Kunze, 1993). *Vincetoxicum* taksonları üzerinde yakın dönemlerde yapılan bir morfolojik çalışmada da cinsin ginostegyal korona morfolojisine sahip olduğu rapor edilmiştir (Yamashiro vd., 2008).

Kanada’da yapılan bir çalışmada *V. nigrum* ve *V. rossicum* türleri çiçek morfolojisi yönünden incelenmiş ve bu türler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (DiTommaso vd., 2005). Aynı çalışmada, *V. nigrum* taksonlarının koyu morumsu-siyah renkli, üst yüzeyi tüylü korolla ve birleşik korona yapıları ile koyu bordo-kahverengi renkli, tüysüz korolla ve ayrı koronaya sahip *V. rossicum* taksonlarından ayrıldığı ifade edilmiştir.

Yamashiro vd. (2008) Japonya’da yayılış gösteren iki *Cynanchum*, beş *Tylophora* ve 16 *Vincetoxicum* taksonunun çiçek morfolojilerini ve palinatörlerini inceleyerek bu

cins üyelerinde bitki-palınatör ilişkisine yönelik yeni yaklaşımlar sunmuşlardır. İncelenen 14 *Vincetoxicum* taksonunun palınatör olarak *Coleoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera* ve *Lepidoptera* ordolarına mensup çok sayıda böceği kullandığı, *V. macrophyllum* Sieb. et Zucc. ve *V. yamanakae* (Ohwi et H. Ohashi) H.Ohashi türlerinin ise herhangi bir tozlaştırıcı ile etkileşiminin olmadığı rapor edilmiştir. Ayrıca bu bitkilerin çiçek karakterleri böceklerin gövde ve ağız uzunluk değerleri birlikte sayısal analizlerle tabi tutulmuş ve bitkiyi ziyaret eden palınatörler ile çiçek özellikleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. İncelemeler, daha uzun korona segmentlerine ve anter kanatlarına sahip *Vincetoxicum* taksonlarının genellikle uzun dilli böcekler tarafından tozlaştırıldığı göstermiştir (Yamashiro vd., 2008).

Ülkemizde ve dünyada *Vincetoxicum* cinsi taksonlarını içeren bazı anatomik çalışmalar yapılmış olup cinsin önemli anatomik özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Metcalfe ve Chalk (1950) Asclepiadaceae familyasının genel anatomik özelliklerini ele aldıkları çalışmalarında kısmen *Vincetoxicum*'un bazı anatomik özelliklerine de değinmişlerdir. İletim demetinin bikolleteral tipte olması ve floem, korteks ve öz parenkimasında druz kristallerinin bulunmasının bu familya için karakteristik özellikler olduğu vurgulanmıştır (Metcalfe ve Chalk, 1950). Türkiye *Vincetoxicum*'ları üzerindeki ilk anatomik çalışma İlçim vd. (2010) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ülkemizde yayılış gösteren bazı *Vincetoxicum* taksonlarının tohum mikromorfolojisi ile gövde ve yaprak anatomileri birlikte incelenmiştir. İlçim vd. (2010) gövde anatomisinin familyanın genel anatomik özelliklerini yansıttığını ve gövdede karakteristik olarak sklerankima demetleri ve druz kristallerinin bulunduğunu belirtmişlerdir. İlçim vd. (2010) ayrıca, yaprakların hipostomatik, stomaların anomositik tipte olduğunu, mezofilin ise *V. canescens* subsp. *canescens*'te monofasiyal, *V. canescens* subsp. *pedunculata*'da isobilateral (ekvifasiyal), *V. fuscatum* subsp. *boissieri*. *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* ve *V. parviflorum*'da ise bifasiyal özellik gösterdiğini belirtmişlerdir.

*Vincetoxicum* cinsi üzerinde çeşitli palinolojik çalışmalar yapılmış olup palinolojik özelliklerin taksonların ayırımında önemli katkılar sağladığı belirlenmiştir (Shah ve Ahmad, 2014; Yaseen ve Perveen, 2014). *Vincetoxicum* cinsinin dahil olduğu Asclepiadoideae üyelerinde polen taneleri bir araya gelerek polinyumları ve polinyumlar da oldukça özelleşmiş yapılar olan polinaryumları oluştururlar.

*Vincetoxicum* çiçeklerinde beş adet polinaryum bulunmakta ve her bir polinaryum, 2 polinyum, 2 taşıyıcı kol ve 1 adet korpuskulumdan meydana gelmektedir (Fishbein, 2001). Asclepiadoideae alt familyasında polinaryumun şekli, rengi, boyutu ve yüzey yapısı gibi karakterlerin özellikle cins düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği ve yakın cinslerin ayırımında kullanıldığı tespit edilmiştir (Verhoeven ve Venter, 2001; Verhoeven vd., 2003; Sinha ve Mondal, 2011). Asclepiadoideae mensuplarında polinyumlar anterdeki duruş şekline göre dik, yatay ve sarkık olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır (Sreenath vd., 2012). Sarkık tipte polinyumlara sahip *Vincetoxicum* mensuplarında çiçek ile polinyumun birbirine paralel, polinyumların serbest uçları ise aşağıya dönüktür (Fishbein, 2001). Pakistan'da yayılış gösteren ve aralarında iki *Vincetoxicum* türünün de yer aldığı çok sayıda Asclepiadoideae üyesi palinolojik yönden değerlendirilmiş ve polinyumların *Vincetoxicum arnottianum* (Wight) Wight'da sarkık ve eliptik şekilli (Shah ve Ahmad, 2014) *V. stocksii* (Yaseen ve Perveen, 2014) türünde ise sarkık ve oval şekilli olduğu belirlenmiştir.

*Vincetoxicum*, Çin Florası (Li vd., 1995)'nda *Cynanchum* cinsi içerisinde seksiyon seviyesinde ele alınmaktadır. Feng vd. (2012), 17 taksonun polinaryum morfolojisini ışık mikroskobu altında incelemiş, türler arasında üç tip polinyum şekli (prolat, perprolat ve küre) ve dört tip korpuskulum şekli (karemsi, üçgenimsi, dairemsi ve oblong) tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada ise Tayvan'da yayılış gösteren ve aralarında *Cynanchum atratum* Bunge (= *Vincetoxicum atratum* (Bunge) Morren & Decne.) ve *Cynanchum formosanum* (Maximowicz) Hemsley (= *Vincetoxicum formosanum* (Maxim.) Kuntze) eşadları ile tanınan 2 *Vincetoxicum* taksonunun da yer aldığı 5 taksonun polinaryum morfolojisi elektron mikroskobu ile incelenmiş ve korpuskulumun eliptik, oblong, taşıyıcı kolların üçgen veya kare şeklinde, polinyumların ise prolat, perprolat ve küre şeklinde olduğu belirlenmiştir (Chang vd., 2012).

Literatür incelemelerinde *Vincetoxicum* taksonlarını içeren bazı sitolojik çalışmaların yapıldığı tespit edilmiştir. Japonya, Rusya, İran ile bazı Avrupa ve Amerika ülkelerinde yayılış gösteren çok sayıda *Vincetoxicum* taksonu üzerinde gerçekleştirilen bu sitolojik çalışmaların daha çok kromozom sayılarının tespitine yönelik yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmalarda cins içerisinde diploid kromozom

sayısının (2n=22) yaygın olduğu, tetraploid kromozom sayısının (2n=44) ise nispeten daha az görüldüğü tespit edilmiştir. Yapılan literatür çalışmaları sonucunda belirlenen sitolojik çalışmalar Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** *Vincetoxicum* cinsi üzerine yapılan sitolojik çalışmalar.

Takson adı	2n	Lokalite	Kaynak
<i>V. acuminatum</i> C. Morr. & Decne.	22	Rusya	Probatova vd., 2008
<i>V. acuminatum</i> C. Morr. & Decne.	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. ambiguum</i> Maxim.	44	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. amplexicaule</i> Sieb. & Zucc.	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. atratum</i> (Bunge) C. Morr. & Decne.	22	Rusya	Probatova ve Sokolovskaya, 1990
<i>V. atratum</i> (Bunge) C. Morr. & Decne.	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. austrokiusianum</i> (Koidz.) Kitag.	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. calcareum</i> (H. Ohashi) Akasawa	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. canescens</i>	22	Çin	Li vd., 1995
<i>V. creticum</i> Browicz	22	Yunanistan	Montmollin, 1986
<i>V. fuscatum</i>	22	Yunanistan	Strid ve Franzen, 1981
<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>adriaticum</i>	22	İtalya	Serra vd., 2001
<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	22	Slovakya	Uhriková vd., 1985
<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	22	Almanya	Liede-Schumann vd., 2012
<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>luteolum</i>	22	İtalya	Caputo, 1980
<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>nivale</i>	22	Yunanistan	Papanicolaou, 1984
<i>V. hoyoense</i> T. Yamash.	22	Japonya	Yamashiro vd., 2004a
<i>V. inamoenum</i> Maxim.	44	Rusya	Probatova ve Sokolovskaya, 1983
<i>V. izuense</i> T. Yamash.	22	Japonya	Yamashiro vd., 2004a
<i>V. japonicum</i> C. Morr. et Decne.	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. katoi</i> (Ohwi) Kitagawa	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. macrophyllum</i> Sieb. & Zucc.	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. magnificum</i> (Nakai) Kitag.	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. matsumurae</i> (T.Yamaz.) H. Ohashi	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. nigrum</i>	22	İspanya	Aparicio ve Silvestre, 1985
<i>V. nigrum</i>	44	Hollanda	Van den Brand vd., 1979
<i>V. nigrum</i>	44	Kanada	Liede-Schumann vd., 2012
<i>V. nipponicum</i> (Matsum.) Kitag.	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. pannonicum</i> (Borhidi) Holub	44	Maceristan	Markgraf, 1972
<i>V. pycnostelma</i> Kitag.	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. rossicum</i>	22	Kanada	Liede-Schumann vd., 2012
<i>V. scandens</i>	22	İran	Lessani ve Chariat-panahi, 1979
<i>V. sibiricum</i>	22	Rusya	Krivenko vd., 2013
<i>V. speciosum</i>	22	İtalya	Pardi, 1933
<i>V. sublancoelatum</i> (Miq.) Maxim. var. <i>sublancoelatum</i>	44	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. sublancoelatum</i> (Miq.) Maxim. var. <i>macranthum</i> Maxim.	44	Japonya	Yamashiro vd., 2002
<i>V. yamanakae</i> (Ohwi & H. Ohashi) H. Ohashi	22	Japonya	Yamashiro vd., 2002

Tıbbi açıdan önemli bitkiler arasında yer alan *Vincetoxicum* cinsi üyeleri kimyasal içerik bakımından oldukça zengindir (Zaidi ve Crow, 2012). *Vincetoxicum* mensupları triterpenlerce oldukça zengin olan lateks içeriğine sahiptir (Baytop, 1983; Tanker vd., 1993). Lateks aynı zamanda indol alkaloidleri, fenantroindolizidin ve piridin grupları

taşıyan alkaloidler, kardenolitler, siyanogenetik glikozitler, saponinler, tanenler ve siklitoller gibi kimyasal bileşimler yönünden de oldukça zengindir (Evans, 2002). Asclepiadoideae alt familyası üzerinde yapılan kimyasal çalışmalar “tiloforin” veya “*Tylophora* alkaloidleri” olarak da bilinen fenantroindolizidin alkaloidlerinin bu alt familyada yer alan *Vincetoxicum*, *Cynanchum*, *Pergularia* ve *Tylophora* gibi cinsler için karakteristik bir bileşen olduğunu göstermektedir (Staerk vd., 2000; Paulo ve Houghton, 2003; Ikeda vd., 2011; Lv vd., 2012). Bu alkaloidlerin aynı zamanda *Vincetoxicum* ve *Tylophora* taksonlarının tıbbi kullanımlarda önemli rol oynadığı bilinmektedir (Liede, 1996).

Ülkemizde ve dünyada *Vincetoxicum* mensuplarını konu alan çok sayıda fitokimyasal çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar cins üyelerinin oldukça zengin fitokimyasal içeriğe sahip olduğunu göstermektedir (Zaidi ve Crow, 2005; Shah vd., 2011). Örneğin, *V. hirundinaria* taksonlarının alkaloid, glikozit, uçucu yağ, triterpen, sterol ve asetofenon gibi birçok fitokimyasal bileşik yönünden zengin olduğu ortaya konulmuştur (Nowak ve Kisiel, 2000; Staerk vd., 2000, 2002).

Yapılan literatür taramaları *Vincetoxicum* cinsine ait taksonların önemli antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Mogg vd., 2008; Gibson vd., 2011). Kuzeydoğu Amerika ve Güneydoğu Kanada’da istilacı türler arasında yer alan *V. nigrum* ve *V. rossicum* türlerinin farklı mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği belirtilmiştir (Capo ve Saa, 1989; Cappucino, 2004; Mogg vd., 2008; Gibson vd., 2011). Bu bitkilerin kök, yaprak ve tohumlarından elde edilen (–)-antofin alkaloidinin maddesinin *Escherichia coli* T. Escherich, *Bacillus cereus* Frankland & Frankland ve *Bacillus subtilis* Ehrenberg bakteri suşlarına karşı antibakteriyel, *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds, *Fusarium graminearum* (Schwein.) Petch, *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill. ve *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin mantar suşlarına karşı ise antifungal aktivite gösterdiği tespit edilmiştir (Gibson vd., 2011). Aynı çalışma ile oldukça biyoaktif bir bileşik olan (–)-antofinin maddesinin, çok hızlı yayılma özelliğine sahip bu bitkilerin istila yeteneğinde potansiyel allelopatik rol oynadığı belirlenmiştir.



Pakistan'da önemli tıbbi kullanımları olan *V. stocksii* türünün 12 mantar ve 12 bakteri suşuna karşı biyolojik aktivitesi araştırılmış ve metanollü ekstresinin *Candida albicans* C.P. Robin, *Bacillus subtilis* ve *B. cereus*'a karşı belirgin aktivite gösterdiği saptanmıştır (Zaidi ve Crow, 2005). Bu çalışmada ayrıca *V. stocksii* türünün metanol ekstresinin *B. subtilis* ve *B. cereus*'a karşı belirgin etki gösterdiği, *Proteus mirabilis* Hauser, *Klebsilla pneumoniae* Schroeter ve *Escherichia coli*'ye karşı ise ılımlı etkili olduğu görülmüştür. Zaidi ve Crow (2012), ayrıca *V. stocksii* türünün *C. albicans* üzerinde yüksek sitotoksositeye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Mansoor vd. (2011) aralarında *V. stocksii* türünün de bulunduğu 4 bitki taksonunun *in vitro* ortamda *Plasmodium falciparum* Welch üzerinde sıtmaya karşı antimalaryal aktivitesi ve *Leishmania donovani* (Laveran et Mesnil) Ross üzerinde karahummaya karşı antilayşmanyal aktivitesini araştırmış ve *V. stocksii*'nin bu organizmalara karşı belirgin antimalaryal ve antilayşmanyal etki sergilediğini ortaya koymuşlardır.

Özay (2013) ülkemizde yayılış gösteren *V. canescens* subsp. *canescens*, *V. canescens* subsp. *pedunculata*, *V. fuscatum* subsp. *fuscatum*, *V. fuscatum* subsp. *boissieri* ve *V. parviflorum* taksonlarının fitokimyasal ve biyoaktivite özelliklerini incelemiş ve bu taksonların sekoantofin N-oksit, antofin N-oksit ve sekoantofin bileşikleri yönünden zengin olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca ekstrelerin *Spodoptera littoralis* Boisduval ve *Leptinotarsa decemlineata* Say larvalarına karşı çok yüksek iştah kesici (antifeedant) aktivite ve *Aspergillus fumigatus* Fresenius'a karşı 1 mg/mL konsantrasyonda yüksek inhibisyon etkisi gösterdiği tespit edilmiştir (Özay, 2013).

Bitki sistematigi çalışmaları son dönemlerde moleküler teknikler sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Farklı bitki taksonları üzerinde elde edilen moleküler veriler çeşitli analizlerle değerlendirilerek taksonlar arası filogenetik ilişkilerin ortaya çıkarılmasına katkılar sağlanmaktadır. Bu amaçla gerçekleştirilen moleküler çalışmalar, morfolojik ve palinolojik özellikler yönünden farklılık gösteren *Vincetoxicum* ve *Tylophora* taksonlarının akrabalık ilişkileri hakkında yeni bulgular ortaya koymuştur. Bazı *Tylophora* ve *Vincetoxicum* üyelerinin de içinde yer aldığı bir grup Asclepiadoideae alt familyası mensubu üzerinde gerçekleştirilen *matK* (Civeyrel vd.,

1998) ve *rbcL* (Sennblad ve Bremer, 2002) nükleotit dizilerine dayalı moleküler analizlerde, bu iki cinse ait taksonların birbirine yakın özellikler gösterdiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde Liede (2001), elde ettiği moleküler verilere göre *Tylophora* ve *Vincetoxicum* cinslerini Tylophorinae (Asclepiadoideae: Asclepiadeae) alt oymağı içerisinde birlikte değerlendirmiştir. Liede vd. (2002b) ile Yamashiro vd. (2004b) ayrıca *Tylophora* ile *Vincetoxicum* taksonlarının alt oymak içerisinde nüklear ve kloroplast DNA dizilerine dayalı analizlerde birbirinden tamamen ayrılmadığını ve parafiletik gruplar oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Tylophorinae alt oymağında yer alan 9 cinse (*Biondia* Schltr., *Blyttia* Arn., *Diplostigma* K. Schum., *Goydera* Liede, *Pentatropis* R. Br., *Pleurostelma* Baill., *Rhyncharrhena* F. Muel., *Tylophora* ve *Vincetoxicum*) dahil toplam 77 bitki türü 5 kloroplast DNA (*trnT-L*, *trnL-F*, *psbA-trnH*, *trnL* ve *trnG*) ve 2 nüklear ribosomal DNA (ITS ve ETS) bölgesi yönünden karşılaştırılmıştır (Liede-Schumann vd., 2012). Aynı çalışmada alt oymak içerisinde *Pentatropis* haricindeki 8 cinsin parafiletik gruplar oluşturduğu tespit edilmiştir. Liede-Schumann vd. (2012) Tylophorinae alt oymağında bulunan *Pentatropis* haricindeki tüm cinsleri *Vincetoxicum* cinsi altında birleştirmeyi önermişlerdir. Liede-Schumann vd. (2016) 59'u *Vincetoxicum* ve 52'si *Tylophora* olmak üzere Tylophorinae alt oymağındaki 9 cinse ait toplam 130 bitki örneğini nrDNA (ITS ve ETS) ve cpDNA (*trnT-L*, *trnL-F*, *psbA-trnH*, *trnL* ve *trnG*) nükleotit dizileri yönünden karşılaştırmışlardır. *Vincetoxicum* cinsinin taksonomisi ve dünya üzerindeki yayılışı hakkında önemli veriler sunan bu çalışmada, cinsin alt oymak içerisinde *Tylophora*'dan bağımsız monofiletik bir grup oluşturmadığı ve filogenisinin tam olarak ortaya konulabilmesi için daha geniş bir takson grubu üzerinde daha fazla DNA bölgesi kullanılarak farklı çalışmaların yapılması gerektiği belirtilmiştir (Liede-Schumann vd., 2016). Aynı çalışmada *Vincetoxicum*'un gen merkezinin Çin ve Japonya olduğuna ve cinsin yayılış alanının kuzey-batıya doğru genişlediğine yönelik önemli kanıtlar ortaya konulmuştur.

## 1.7. Bitki Sistematığının Önemli Veri Kaynakları

Bitki sistematığının temelini oluşturan geleneksel morfolojik yöntemler, yakın akraba türlerin ayırımında çoğu kez tek başına yetersiz kalmaktadır. Bu alanda incelenen

taksonların ayrımında daha güvenilir sonuçlar elde edebilmemiz için anatomik, palinolojik, mikromorfolojik, sitolojik, moleküler, kimyasal ve nümerik veriler gibi farklı veri kaynaklarına da ihtiyaç duyulmaktadır. Bu alanlardan elde edilen veriler farklı analiz metodları ile değerlendirilerek taksonlar arası ilişkiler daha net olarak ortaya konulabilmektedir. Bu çalışmada yararlanılan veri kaynakları alt başlıklar halinde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

### **1.7. 1. Anatomik Veriler**

Botaniğin önemli alt dallarından biri olan “bitki anatomisi” bitkilerin içyapısı ve düzeni ile ilgilenen bilim dalıdır. Canlıların anatomik özellikleri doku ve organlardan alınan kesitlerin mikroskop altında incelenmesi ile ortaya çıkarılmaktadır. Bu sebeple anatomi kelimesi Latince’de “kesmek” anlamına gelen “thomus” sözcüğünden türetilmiştir. Doku ve doku sistemlerini inceleyen “histoloji” ile hücre yapısı ve fizyolojisini inceleyen “sitoloji” bilim dalları anatominin önemli alt dallarını oluşturmaktadır (Yentür, 2003).

Bitki anatomisi ile ilgili ilk deneysel çalışmalara 17. yüzyılda mikroskobun keşfiyle başlanmıştır. Histoloji biliminin kurucuları olarak gösterilen Marcello Malpighi (1628-1694) ve Nehemiah Grew (1641-1712) ayrı ayrı yürüttükleri çalışmalar ile doku ve hücre yapılarını ilk kez mikrostop altında inceleyerek tanımlamışlardır. Anatomik çalışmalar yeni tekniklerin geliştirilmesi ile mikrotom ve farklı özelliklerdeki mikroskopların gelişmesine paralel olarak günümüze kadar ilerleyerek devam etmiştir (Coşkunçelebi vd., 2015). Günümüzde ise anatomik çalışmalarda bir bitkinin anatomik yapısının belirlenmesine yönelik çalışmalardan çok anatomik verilerin taksonların ayrımına sağladıkları katkıların ortaya çıkarılmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmektedir (Coşkunçelebi vd., 2015).

Bitkilerde vejetatif ve generatif organlara ait anatomik karakterler, taksonlar arasındaki sistematik problemlerin çözümü ve filogenetik ilişkilerin aydınlatılmasında farklı kategorik seviyelerde önemli katkılar sağlamaktadır. Bunun yanı sıra bitki anatomisi çalışmalarından elde edilen veriler taksonomi, morfoloji, ekoloji, farmakognozi, fizyoloji, paleobotanik ve genetik gibi alanlar için de önemli bir veri

kaynağı oluşturmaktadır. Bitkilerin kök, gövde ve yaprak gibi vejetatif organlarına ait anatomik farklılıklar ile çiçek, meyva ve tohum gibi generatif organ anatomileri zaman zaman farklı bitki gruplarında taksonların ayırımında ve grup içerisindeki taksonomik problemlerin çözümlerinde önemli katkılar sağlamaktadır (Rudall, 2007).

Çalışma konusu olan *Vincetoxicum* cinsinin çok yıllık otsu bitkilerden meydana geldiği bilinmektedir. Primer yapıya sahip otsu bitkilerde kök anatomik olarak dıştan içe doğru sırayla epidermis, korteks, endodermis, perisıkl ve iletim demetlerinden, gövde ise epidermis, korteks, merkezi silindir ve öz bölgesinden meydana gelmekte ve bu yapılar taksonlar arasında farklılıklar göstermektedir. Gelişmiş bir bitki yaprağının anatomik yapısı genel olarak alt ve üst yüzeylerde yer alan epidermis dokuları, bunların arasında bulunan mezofil doku ve bu doku içerisindeki iletim demetlerinden ibarettir. Anatomik araştırmalarda yaprak yüzeylerinde tüylenme durumu ve tüy tipi ile epidermis hücreleri ve stoma özelliklerinin, mezofilde ise palizat ve sünger parenkima hücrelerinin özellikleri ile destek, iletim ve salgı doku elemanlarının varlığı ve dağılımı gibi özelliklerin taksonlar arasında değiştiği rapor edilmiştir (Yentür, 2003; Rudall, 2007; Coşkunçelebi vd., 2015). Meyva kabuğu (perikarp) anatomik olarak, dıştan içe doğru ekzokarp, mezokarp ve endokarp olmak üzere 3 kısımdan meydana gelmekte ve bu tabakaların hücresel özellikleri meyva türüne ve farklı bitki gruplarına göre değişiklik gösterebilmektedir (Yentür, 2003; Coşkunçelebi vd., 2015).

### **1.7.2. Mikromorfolojik Veriler**

Optik mikroskoplara kıyasla çok daha fazla büyütme gücüne sahip Geçirimli Elektron Mikroskobu (GEM) ve Taramalı Elektron Mikroskobu (TEM)'nin keşfi ile bitki kısımlarının daha ayrıntılı olarak çalışılmasında 20. yüzyılın ortalarında önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Kullanılan bu yeni yöntemlerle birlikte, bitki hücrelerinin içyapısı ve ayrıntılı yüzey özellikleri kolaylıkla ortaya konulabilmiş ve böylece bitki taksonomisine de önemli katkılar sağlanmıştır. TEM görüntüleri ile bitkilerin daha çok gövde, yaprak, çiçek, meyva ve tohum gibi organlarının detay yüzey özellikleri ile polenlerin ekzin yapısı ve süslemeleri belirlenebilmekte ve elde edilen verilerin bitki sistemetiğinde ayırıcı karakterler olarak kullanılması sağlanmaktadır.

Elektron mikroskobu çalışmalarında incelenecek olan ve iletken bir madde ile kaplanan numune yüksek voltaj altında ve vakumlu bir ortamda tutulmaktadır. Dokuları çevreleyen epidermis hücrelerinin kalın çeperleri, kaplama işlemi sırasında uygulanan vakumun incelenecek materyal üzerindeki zararını azaltmaktadır. Bu nedenle TEM çalışmaları daha dayanıklı hücre çeperine sahip tohumlar ile daha kararlı bir dış duvarla çevrelenmiş polenler üzerinde yoğunlaşmıştır (Heywood, 1971; Barthlott, 1981, 1990; Singh, 2010).

Bitki sistematigi alanında da son zamanlarda sıklıkla mikromorfolojik karakterlerden yararlanılmaktadır. Özellikle taksonomik problemlerin çözümünde çok daha fazla katkı sağlayan generatif organların mikro düzeydeki özellikleri yakın morfolojik özelliklere sahip taksonların ayırımında önemli bir veri kaynağı oluşturmaktadır. Tohum mikromorfolojik çalışmalarda en çok kullanılan ve taksonomik problemlerin çözümünde önemli katkılar sağlayan en önemli bitki organıdır. Özellikle tohumların şekli, boyutları, rengi, epidermis hücrelerinin şekli, antiklinal çeperlerin şekli ve kalınlığı, periklinal çeperlerin şekli ve yüzey süslemesi gibi karakterlerin taksonomik amaçlarla kullanıldığı belirlenmiştir (Leeuwenberg, 1994; Kumar vd., 2011; Gabr, 2014).

### **1.7.3. Palinolojik Veriler**

Polen Yunanca'da "toz" anlamına gelen "palynos" kelimesinden türetilmiştir. Botanik biliminin bir alt dalı olan palinoloji polen ve sporları inceler. Palinoloji alanındaki ilk önemli bilimsel eser Wodehouse'un "Pollen Grains" adlı eseridir (Wodehouse, 1935). Daha sonra ünlü palinolog Erdtman 1952'de Angiospermler üzerinde yapılmış en kapsamlı palinolojik eserler arasında gösterilen "Pollen Morphology and Plant Taxonomy" adlı kitabını yayınlamıştır. Ülkemizdeki ilk palinolojik çalışmalara ise 1959 yılında Aytuğ tarafından gerçekleştirilen atmosfer ve turbiyer analizleri ile başlanılmıştır (Aytuğ ve Merev, 2002).

Sistematik botanikte bitkilerin teşhisinde ve akrabalık ilişkilerinin ortaya çıkarılmasında palinolojik verilerden sıklıkla yararlanılmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar polen ve spor morfolojisinin bitkilerin cins, tür hatta tür altı düzeylerde dahi

ayırımına önemli katkılar sağladığını ortaya koymuştur. Palinoloji bilim dalı aynı zamanda fitopatoloji, bitki sosyolojisi, antropoloji, adli tıp, kriminoloji ve meteoroloji gibi birçok bilim dalına da veriler sağlamak sureti ile hizmet etmektedir (Pınar vd., 2003).

Son yıllarda yapılan araştırmalar ve geliştirilen yeni yöntemlerle palinoloji bilimi alanında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Palinoloji genel olarak aeropalinojisi, melisopalinojisi ve jeopalinojisi olmak üzere üç alt alana ayrılmaktadır. Aeropalinojisi atmosferdeki spor ve polenlerin ait olduğu taksonları ve bunların mevsimlere göre miktarlarını araştıran bir bilim dalıdır. Aeropalinojistik çalışmalar kapsamında polen toplama, sayma ve örnekleme teknikleri kullanılarak çalışılan istasyonun bitki ve mantar florası hakkında bilgi elde edilir ve meteorolojik kaynaklardan yararlanarak özellikle alerjik spor ve polenlerin havadaki mevsimsel konsantrasyonu tespit edilir. Melisopalinojisi ise baldaki polen ve sporları incelemektedir. Baldaki polenlerin analizleri neticesinde yörenin nektarlı bitkilerinin tespiti, balın isimlendirilmesi ve bal kalitesinin yanısıra balın zehirli veya alerjik etkiye sahip olup olmadığı tespit edilmektedir. Fosilleşen spor ve polenleri inceleyen bilim dalı jeopalinojisi (paleopalinojisi) olarak adlandırılır. Jeopalinojistik çalışmalar kapsamında, topraktan analiz edilen spor ve polen fosilleri incelenerek o yörenin geçmiş yıllardaki florası, vegetasyonu ve iklimi hakkında bilgi edilmekte, ayrıca o bölgede petrol, kömür ve doğal gaz yataklarının olup olmadığına karar verilmektedir (Pınar vd., 2003).

Son dönemlerde kriminal olayların aydınlatılmasında polen morfolojisinden yaygın olarak yararlanılmaktadır. Palinolojinin genç bir alt dalı forsenik palinoloji kriminal olayın gerçekleştiği yerde ve olaya karışan kişiler üzerinde bulunan polenleri inceleyerek suçluların bulunması ve olayların açıklığa kavuşturulması ile ilgilenmektedir. Kryopalinojisi buzullar içindeki polenleri inceleyerek buzul hareketleri hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Farmakopalinojisi ilaç sanayiinde kullanılan drogların içeriğinde belirtilen bitkilerin doğru olup olmadığının belirlenmesi ve içeriğe uygun olmayan maddelerin ortaya çıkarılması konularında çalışır. İatropalinoloji alerjik polenlerin etki mekanizmaları ve tedavi yöntemleri üzerinde çalışmaktadır. Kapropalinoloji hayvan dışkılarındaki polenleri inceleyerek hayvanların besin kaynakları hakkında bilgi sunmakta ve ayrıca bitki zehirlenmelerinde tür tespitinde

yardımcı olmaktadır (Demircan, 2005). Yukarıda bahsi geçen tüm çalışmaların gerçekleştirilmesi için öncelikle polen morfolojisinin ayrıntılı olarak bilinmesi gerekmektedir. Bitkilerin polen ve spor özelliklerini kullanılarak teşhis edilmesi, sınıflandırılması ve akrabalık ilişkilerinin ortaya çıkarılması palinotaksonomi olarak tanımlanır (Demircan, 2005). Güncel palinolojik çalışmalar kapsamında, morfolojik verilerin yeterli olmadığı durumlarda çiçeklerden çeşitli yöntemlerle izole edilen polenler ışık ve elektron mikroskopları ile ayrıntılı olarak incelenerek taksonları ayırıcı mikro düzeyde palinolojik karakterler tespit edilmektedir. Palinolojik çalışmalar polen morfolojisinin bitkilerin farklı kategorilerde sınıflandırılmasında önemli katkı sağladığını ortaya koymaktadır (Makbul vd., 2008; Güven vd., 2015; Pınar vd., 2016).

Angiosperm polenlerinde, polen şekli, polen duvar yapısı ve ornamentasyonu, polen yüzeyindeki açıklıkların çeşidi, sayısı ve durumu gibi karakterlerin yakın akraba taksonların ayırımında etkili olduğu belirlenmiştir (Pınar vd., 2003). Bu karakterlerin taksonlar arasında değişkenlik gösterdiği ve diğer bitkisel özelliklerle beraber değerlendirildiğinde taksonların sınırlarının daha net gözlemlerle çizilmesini sağlandığı görülmektedir. Angiosperm taksonlarında ekzin olarak adlandırılan polen dış duvar yapısının çok karmaşık olması sebebiyle farklı terminolojiler geliştirilmiştir (Faegri ve Iversen, 1950; Erdtman, 1952). Polen duvarının dış kısmı olan tektum (ektosekzin) tabakasının üzeri her zaman düz bir yapı olmayıp üzerinde çeşitli süsler ve çıkıntılar bulundurulabilir. Tektum yüzeyi pürüzsüz ise düz ornamentasyon (psilate), tektumun üzerinde çukurlar mevcutsa yüzey ornamentasyonu çukurların boyutları ve şekillerine göre; çukurlu (foveolate), küçük çukurlu (perforate) ve oluklu (fossulate) olarak adlandırılır. Tektum üzerinde çıkıntıya benzer yapılar bulunuyorsa yüzey ornamentasyonu yine bu çıkıntılarının büyüklük ve şekillerine göre; dikenli (echinate), küçük dikenli (scabrate), çubuklu (baculate), kabarcıklı (verrucate), lobutlu (gemmate), şişkinleşmiş (clavate) ve ucu şişkinleşmiş çubuklu (pilate) olarak adlandırılır (Pınar vd., 2003).

Angiosperm polenlerinin tanımlanması ve sınıflandırılmasında önemli rol oynayan bir diğer palinolojik karakter ise açıklık (apertür) çeşidi ve sayısıdır. Bazı taksonlar ekzin üzerinde açıklık veya ince kalmış bölgeler ihtiva etmektedirler. Apertür olarak isimlendirilen bu bölgeler polen tüpünün kolaylıkla dışarıya doğru çıkmasını

sağlamaktadırlar. Apertürler şekillerine göre farklı isimler alırlar. Bir polenin üzerindeki apertür yuvarlak şekilli ise “por”, ekvatorial eksene paralel uzanan uzun kayık şeklindeki oluk halinde ise “kolpus”, ekvatorial eksene dik olarak uzanan uzun kayık şeklindeki oluk halinde ise “sulkus”, ekzin adacıklarının arasında ince kanal şeklini almışsa “kilpat” ve ince çatlaklar halinde ise “omniapertür” adını alır. Polenler ihtiva ettikleri apertürlerin şekillerine göre adlandırılırlar. Eğer bir polen apertür olarak sadece por içeriyorsa “porat”, kolpus içeriyorsa “kolpat”, hem por hem de kolpus içeriyorsa “kolporat”, sadece sulkus içeriyorsa “sulkat”, sadece omniapertür içeriyorsa “omniapertürat polen” olarak isimlendirilir. Bazı polenlerde apertür bulunmayabilir, bu tip polenlere de “inapertürat polen” denir (Pınar vd., 2003).

Polenlerde taksonlar arasında değişiklik gösteren apertür sayısı ve durumu taksonomik öneme sahip palinolojik karakterlerdir. Apertür sayısına göre “mono, di, tri, tetra, penta” kelimeleri apertür özelliklerini belirten kolpat, porat ve kolporat kelimelerin başına gelir. Eğer apertür sayısı 6’dan fazla ise “poli” veya “stefano” kelimeleri kullanılır. Apertürler polen üzerinde eşit aralıklarla sıralanmışsa bu durum “zono”, apertürler polen üzerinde dağınık bulunuyorsa “panto” kelimeleri ile ifade edilir. Örneğin; polenin altıdan fazla poru ekvator düzleminde dizilmişse “polizonoporat”, altıdan fazla por polen üzerinde gelişi güzel dağılmışsa “polipantoporat” adını almaktadır (Pınar vd., 2003).

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 “perprolat”,  $P/E: 2,00-1,34$  ise “subprolat”,  $P/E: 1,14-1,01$  ise “prolat-sferoidal”,  $P/E: 1$  ise “sferoidal”,  $P/E: 0,99-0,89$  ise “oblat-sferoidal”,  $P/E: 0,88-0,76$  ise “suboblat”,  $P/E: 0,75-0,50$  ise “oblate”,  $P/E < 0,50$  ise “peroblat” olarak adlandırılır (Pınar vd., 2003; Punt vd., 2007).

Polenler ile ilgili taksonomik değere sahip bir diğer özellik ise polenlerin anterleri terk etme sayısı olarak ifade edilen polen tipidir. Polen kesesinde bulunan polen ana hücrelerinin mayoz bölünmesi sonucu oluşan haploit polen taneleri ya tek tek ya da toplu halde anteri terk ederek atmosfere yayılır. Mikrosporlar tek tek anteri terk ediyorsa “monat polen”, çift halinde terk ediyorsa “diat polen”, 4 mikrospor ayrılmadan



bir arada anteri terk ediyorsa “tetrat polen” adını alır. Polen keselerinde yer alan en az 4 yapışık polen ana hücrelerinin mayoz bölünme geçirmesiyle oluşan polen topluluğuna “poliat” denir. Bir veya birkaç polen kesesindeki çok sayıda yapışık polen ana hücrelerinin bölünmesi sonucu oluşan tek bir polen demetine ise “polinyum” adı verilir (Aytuğ ve Merev, 2002; Simpson, 2010). Polinyumlar, stigmatik salgı ile oluşan taşıyıcı kısımlara tutunarak oldukça özelleşmiş yapılar olan polinaryumları meydana getirirler. Polinyumların böcekler vasıtası ile taşınımını kolaylaştıran polinaryum yapısı, Angiospermler içerisinde sadece Apocynaceae ve Orchidaceae familyaları için karakteristiktir. Apocynaceae mensuplarında polen tipi, polinyum ve taşıyıcı kısımların şekli, boyutu ve sayısı gibi palinolojik karakterler taksonların alt familya düzeyinde ayırımında önemli rol oynamaktadır (Verhoeven ve Venter, 2001; Sreenath vd., 2012). Rauvolfioideae ve Apocynoideae alt familya üyelerinin birçoğunun monat polenlere sahip olduğu bilinmektedir. Ancak, *Apocynum* L. ve *Forsteronia* G. Mey (Apocynoideae) üyelerinde polenler tetrat olup şerit şeklindeki basit yapılı taşıyıcı kısımlara tutunarak taşınmaktadır (Endress, 2016).

Vinckier ve Smets (2002), Apocynaceae'nin 5 alt familyasına dahil 62 türü palinolojik özellikleri yönünden incelemiş ve polen yüzey özellikleri ile taksonların evrimsel gelişimi arasında taksonomik bir ilişki olduğunu ileri sürmüşlerdir. Söz konusu yazarlar tarafından, Apocynaceae'nin ilkel gruplarında (Rauvolfioideae, Apocynoideae ve Periplocoideae) polen yüzeylerinde yaygın olarak küçük orbiküller bulunurken Secamonoideae ve Asclepiadoideae gibi daha gelişmiş takson gruplarında bu yapıların tamamen ortadan kalktığı rapor edilmiştir (Vinckier ve Smets, 2002). Görüleceği üzere bir familya içerisinde bile polen oldukça değişkenlik gösterebilmekte ve alt grupları farklı polen tipleri karakterize edebilmektedir.

#### **1.7.4. Kromozom Sayısı Verileri**

Sitotaksonomik araştırmaların temelini kromozom sayısı, yapısı, büyüklüğü ve kromozomların mayozdaki davranışları gibi kromozomal özellikler oluşturmaktadır. Kalıtım mekanizmaları sonucu ortaya çıkan kromozomal karakterlerin diğer taksonomik karakterlere kıyasla çevresel faktörlerden daha az etkilendiği, bu nedenle de bitki

sistematığı çalışmalarında daha güvenilir veriler sağladığı kabul edilmektedir (Darlington ve Wylie, 1955; Stace, 1980).

Temel kromozom sayısı diploid organizmaların gametlerinde bulunan kromozom takımındaki toplam kromozom sayısını ifade eder ve “x” sembolü ile gösterilir. Temel haploid kromozom takımı ayrıca organizmanın genomu olarak tanımlanmaktadır. Diploid organizmaların gametik hücrelerinde bir kromozom takımı ( $n=x$ ) somatik hücrelerinde ise biri anneden diğeri babadan gelen iki kromozom takımı ( $2n=2x$ ) bulunmaktadır. Organizmalar çoğunlukla diploid olmakla birlikte, hücre bölünmesinde sitokinez evresinin gerçekleşmemesi sonucu poliploid organizmalar ortaya çıkabilmektedir. Poliploid terimi, taşıdığı kromozom takım sayısı diploid durumdakinden fazla olan organizmalar için kullanılır. Organizmanın somatik hücrelerindeki kromozom sayısı, o tür için normal olan haploid sayının tam katı şeklinde artmış ise bu duruma poliploidi denir. Poliploidlerde haploid ( $n$ ) kromozom sayısı genomların ( $x$ ) sayısına bağlı olarak değişmekte ve buna göre organizmalar farklı şekilde isimlendirilmektedir. Temel kromozom sayısının ( $x$ ) 3 katına sahip bireylere “triploid” ( $2n=3x$ ), 4 katına sahip bireylere “tetraploid” ( $2n=4x$ ) bireyler denilmekte ve poliploidi seviyesi temel kromozom sayısının katları şeklinde devam edebilmektedir (Rédei, 2008).

Poliploid bir bitkinin genetik materyali iki farklı türün hibritleşmesi sonucu meydana gelmişse bu “allopoliploid”, poliploidi aynı türün farklı bireyleri arasında gerçekleşmişse “otopoliploid” olarak tanımlanmaktadır (Davis ve Heywood, 1973). Kromozom takımında bulunan kromozomlardan sadece birinin veya birkaçının değişmesi olayına “anöploidi” adı verilir. Sağlıklı diploid bir bireyde tek kromozomun eksilmesi “monozomi” ( $2n-1$ ), fazladan bir kromozomun eklenmesi “trizomi” ( $2n+1$ ), homolog kromozom çiftinin eksilmesi “nullizomi” ( $2n-2$ ), fazladan bir çift kromozomun eklenmesi ise “tetrazomi” ( $2n+2$ ) olarak tanımlanır. Kromozom sayısındaki azalışlar veya artışlar, bölünme sırasındaki düzensizlikler, kromozomlarda fragmentasyon (parçalanma) veya sentromerin yanlış bölünmesinden kaynaklanmaktadır (Davis ve Heywood, 1973; Stace, 1980; Elçi, 1994).

Yapılan çalışmalar angiospermlerin % 75'inden fazlasının poliploid olduğunu göstermektedir. Buğday, pamuk, patates, kahve ve şeker kamışı gibi dünyanın en önemli kültür bitkilerinin poliploid olduğu ve poliploidinin bitkilerin üretimi ve çeşitlendirilmesi için bazı avantajlar sağladığı belirtilmiştir. Bitkilerin poliploidlik durumu fizyolojik, genetik, biyokimyasal, morfolojik ve gelişimsel özellikler ile ilişkilendirilmiş ve poliploid bitki türlerinin diploidlere kıyasla değişen çevresel koşullara karşı daha yüksek tolerans gösterdiği ileri sürülmüştür (Dar vd., 2013).

Sitotaksonominin temelini oluşturan kromozom sayısı verileri filogenetik yorumlamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Guerra, 2012). Son zamanlarda, botanikçiler tarafından bitki taksonlarının kromozom sayılarının belirlenmesi ve belgelendirilmesine yönelik önemli çalışmalar yapılmaktadır (Goldblatt ve Lowry, 2011). İlk taksonomik çalışmalarda bitki türlerinin yalnızca kromozom sayıları ve poliploidi seviyeleri tespit edilirken ilerleyen dönemlerde geliştirilen karyotip ve ideogram metodları ile kromozom morfolojisi daha ayrıntılı bir şekilde ortaya konulmuştur (Rice vd., 2015). Son dönemlerde kromozom verileri Maksimum Tutumluluk (MP) ve Maksimum Olasılık (ML) gibi filogenetik analizlere dahil edilerek filogenetik ağaç dalları boyunca taksonlar arasındaki kromozom sayılarındaki değişimleri ve bunların taksonomik ilişkileri araştırılmaktadır (Rice vd., 2015).

Kromozom verileri farklı coğrafik bölgelerdeki taksonomik grupların karşılaştırılmasında da kullanışlı bilgiler sunabilmektedir (Peruzzi vd., 2012). Bitki kromozom sayılarının toplandığı en önemli veri tabanlarından biri olan “Kromozom Sayımları Veritabanı (CCDB)” güncellenmiş verilere göre kara yosunları, kibrit otları, eğreltiler, açık tohumlular ve kapalı tohumlulara mensup 539 aile ve 8750 bitki cinsini içermektedir. CCDB veri tabanına kayıtlı bitki taksonlarından 77958 tanesinin kromozom sayıları ve bunların yayınlandığı kaynaklar dijital ortamda yer almaktadır (Rice vd., 2015).

### **1.7.5. Moleküler Veriler**

Bilim dünyası, moleküler sistematığın temelini oluşturan genetik materyalin (DNA) keşfedildiği 1960'lı yıllardan bu yana biyoteknoloji alanında çok önemli bir

mesafe kat etmiştir. Karry Mullis tarafından 1985 yılında ilk kez geliştirilen Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) tekniği ile moleküler alanda adeta yeni bir çağır açılmıştır. Bu teknoloji sayesinde, DNA'nın özgün bölgelerinin *in vitro* şartlarda aslına sadık kalarak çoğaltılması ve elektroforez teknikleri ile görüntülenmesi mümkün hale gelmiştir. Bu gelişmeler canlıların akrabalık ilişkilerinin ortaya çıkarılmasında geleneksel yöntemlerin yanında DNA dizi verilerinin de kullanımını arttırmıştır (Özşensoy ve Kurar, 2012).

DNA dizisi, herhangi bir canlı DNA'sının belli bir bölgesindeki nükleotid sırasını ifade etmektedir. DNA dizi verilerinin incelenmesinde ilk basamak türlerin karşılaştırılacak DNA bölgelerini belirlemektir. İlgilenilen bölge belirlendikten sonra, bitki örneklerinden DNA izole edilir ve kimyasal metotlarla saflaştırılır. Bunu takiben evrensel primerler kullanılarak PZR ile ilgili DNA bölgesi çoğaltılır. Çoğaltılan bölgelerin dizin analizleri yapılarak, nükleotit dizisi belirlenir. Nükleotit dizisi belirlendikten sonra, DNA dizileri filogenetik analizlerde kullanılan karakter ve sayılara dönüştürülür ve belli uzunluklardaki bu diziler sıralanır. Nükleotit dizilerinin büyük bir bölümü, taksonlar arasında benzer olmakla birlikte az sayıdaki değişken bölge bilgi verici olarak kullanılır. İşte bu değişken bölgelerin incelenen taksonlar arasındaki bezerlik/farklılıklarına göre filogenetik ağaçlar oluşturulur (Simpson, 2010).

Günümüzde moleküler düzeydeki çalışmalarda genomun özgün bir bölgesini tanımlamak için markörler yaygın olarak kullanılmaktadır. Kalıtım şekilleri, morfolojik (çiçek rengi gibi), biyokimyasal (izoenzimler gibi) ve DNA düzeyinde (moleküler markörler) izlenebilen karakterlere genetik markör denir. Bu karakterlerin markör (belirteç, işaret) olarak isimlendirilmesinin nedeni, çalışılan organizmadaki ilgilenilen diğer özelliklerin genetiği hakkında, dolaylı da olsa bilgi sağlamalarıdır (Yıldırım ve Kandemir, 2001). Moleküler markörler DNA üzerindeki aktif bölgelerden (genler) veya herhangi bir genetik kodlama fonksiyonuna sahip olmayan DNA dizilerinden geliştirilerek farklı genotiplere ait DNA nükleotit dizilerinin belirlenmesinde kullanılır (Williams vd., 1990). Moleküler markörler, hibridizasyona dayalı DNA markörleri (RFLP markörleri) ve PZR'na dayalı DNA markörleri olmak üzere iki grup altında incelenir. PZR'na dayanan markör teknikleri; RAPD (Rastgele çoğaltılmış DNA farklılığı), AFLP (Çoğaltılmış parça uzunluğu farklılığı), STS (Dizisi eklenmiş alanlar),

SSR veya mikrosatelitler (Basit dizi tekrarları) olmak üzere dört başlık altında toplanmaktadır (Yıldırım ve Kandemir, 2001). Bireyler arasındaki DNA dizi farklılıklarının ortaya çıkarılmasında daha ekonomik, kolay ve polimorfik olmaları sebebiyle PZR temelli DNA markör sistemleri daha çok tercih edilmektedir (Weber ve May, 1989). Moleküler markörlerin bitki moleküler biyolojisinde kullanıldığı alanlara örnek olarak genetik haritaların hazırlanması, genetik parmak izi analizi, doğrudan gen etiketlenmesi ve genlerin klonlanması çalışmaları verilebilir (Yıldırım ve Kandemir, 2001). Filogenetik çalışmalar için ideal bir moleküler markör, genetik farklılıkların ortaya çıkarılmasında yeterli büyüklüğe sahip olmalı, polimorfik olmalı ve genom boyunca dağılmalı, çok sayıda bağımsız ve güvenilir markörler üretmeli, basit, hızlı ve ucuz olmalı, az miktarda DNA veya doku ihtiyacı gerektirmeli ve farklı fenotiplerle bağlantı oluşturmalıdır (Filiz ve Koç, 2011).

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. Tohumlu bitkilerde organel DNA'larının bazı istisnalar hariç (Gimnosperm taksonlarında baba yoluyla aktarılır) anne yoluyla aktarıldığı bilinmektedir (Simpson, 2010).

Filogenetik analizlerde kullanılacak bir DNA bölgesinin kullanışlı olabilmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir (Folmer vd., 1994; Filiz ve Koç, 2012). Bu özellikler;

- ✓ Tür seviyesinde belirgin bir genetik varyasyon ve ayırım gücüne sahip olması,
- ✓ Geniş bir taksonomik ölçekten canlılar için uygun evrensel primerler ile çoğaltılabilen, korunmuş uç bölgelerine sahip olması,
- ✓ DNA ekstraksiyonu ve PZR sırasında sorun yaratmayacak nükleotit uzunluğuna sahip olması,
- ✓ Filogenetik sorunun çözümü için uygun nükleotit oranı içeren bir gen bölgesi olması; örneğin, kısa ve yüksek varyasyon içeren bir bölge uzun fakat düşük varyasyon içeren bir bölge ile kıyaslanırsa tutarlılık sağlanamaz.

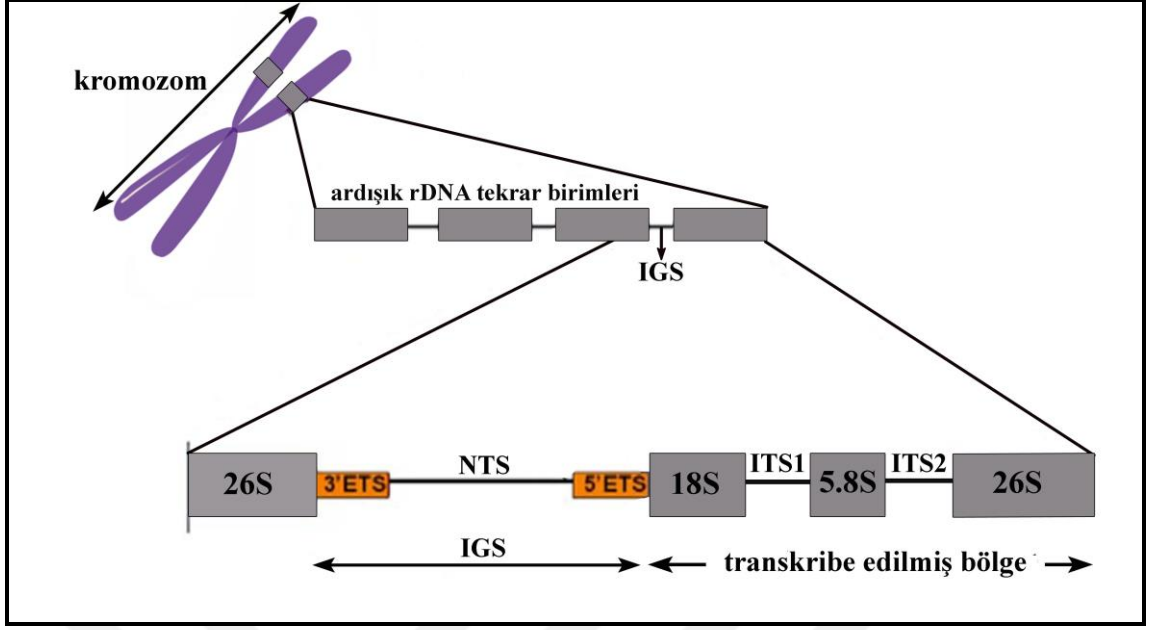
- ✓ Sekans dizileri kolayca hizalanabilmeli; sekansın hizalanması, karakter homolojilerinin (benzerlik) doğru tahmin edilmesini sağlar. Kodlanan bölgeler arasında varyasyon olsa bile bunların hizalanması daha kolaydır.

Bitki moleküler filogeni çalışmalarında yaygın olarak kullanılan nrDNA ve cpDNA üzerinde yer alan gen bölgeleri taksonların akrabalık ilişkilerinin açıklanmasında oldukça faydalı veriler sunmaktadır. nrDNA nükleotid dizileri içerisinde ITS, ETS, IGS, 18S rDNA ve 26S rDNA nükleotid dizileri farklı taksonomik grupların filogenetik analizlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Baldwin vd., 1995). Kloroplast DNA'sı üzerinde bulunan ve filogenetik çalışmalarda en çok tercih edilen genler arasında 16S rRNA, 23S rRNA, *psbA*, *psbB*, *psbC*, *psbD*, *psaA*, *psaB*, *rbcL*, *atpB*, *ndhA*, *atpA*, *ndhT*, *ndhT*, *rpoClh*, *ndhAh*, *rpoA*, *ndhF*, *rpoC2* ve *matK* bulunmaktadır (Simpson, 2010).

#### 1.7.5.1. Nüklear Ribozomal DNA İçsel Kopyalama Bölgesi (nrDNA ITS)

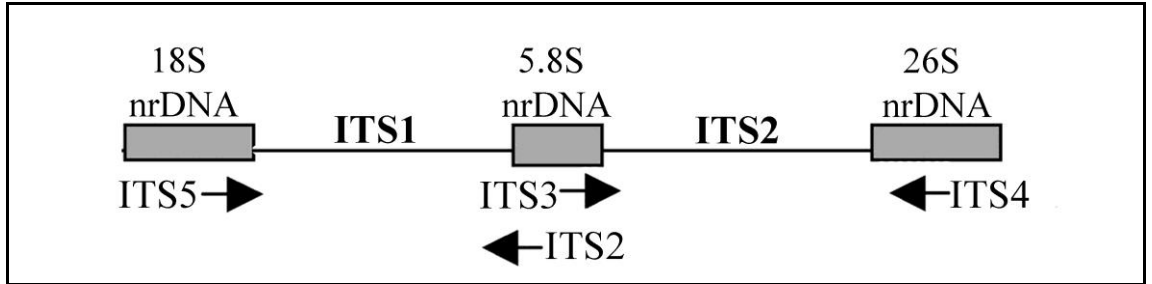
Yüksek bitkilerde nrDNA genleri (18S, 5.8S ve 26S rRNA) ard arda gelen uzun tekrarlar oluşturur. Şekil 2'de, nrDNA üzerindeki gen bölgelerinin genel yapısı ve genomik DNA üzerindeki yerleşimleri basit olarak şematize edilmiştir. Nüklear ribozomal DNA üzerinde IGS (Genler Arası Bölge=Intergenic Spacer) ve ITS (İçsel kopyalama bölgesi=Internal transcribed spacer) bölgeleri bulunmaktadır. IGS bölgesinde ETS (Dışsal kopyalama bölgesi=External transcribed spacer) ve NTS (Kopyalanmayan bölge=Non-transcribed spacer) olarak adlandırılan bölgeler yer almaktadır. ETS, ribozomal mRNA ile kodlanan dış kopya bölgesi olup onun promotör bölgesini ihtiva etmektedir. NTS ise tekrar birimleri arasında yerleşmiş kodlanmayan bölgelerdir (Poczai ve Hyvönen, 2010).

ITS bölgesi, 18S ve 26S nrDNA arasında yer alır. Bu bölge 5.8S nrDNA tarafından ITS1 ve ITS2 olmak üzere iki bölgeye ayrılmaktadır. rDNA lokusu 5' - 3' yönünde ETS, 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, 26S rRNA ve ETS kısımlarından oluşmaktadır (Şekil 2). ITS bölgesinin büyüklüğü kapalı tohumlu bitkilerde 500–700 baz (baz çifti) arasında değişiklik gösterirken açık tohumlu bitkilerde ise 1500 ile 3500 baz çiftine kadar çıkabilmektedir (Poczai ve Hyvönen, 2010).



Şekil 2. ITS bölgesinin yapısı ve yerleşim şeması (Poczai ve Hyvönen, 2010).

Genomik DNA üzerindeki rDNA'ya ait ITS1 ve ITS2 bölgeleri, evrensel primerler (ITS2, ITS3, ITS4 ve ITS5) kullanılarak ve PZR teknolojisiyle kolay bir şekilde çoğaltılabilmektedir (Baldwin vd., 1995). Bu amaçla kullanılan evrensel ITS primerlerinin rDNA üzerindeki bağlanma bölgeleri Şekil 3'te şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 3. ITS primerlerinin rDNA üzerindeki bağlanma bölgeleri (Baldwin vd., 1995).

Genomik DNA üzerinde yer alan ITS bölgesi, bitki moleküler filogeni çalışmalarında en çok kullanılan bölgedir (Baldwin vd., 1995; Álvarez ve Wendel, 2003; Hughes vd., 2006). ITS bölgesi aşağıda verilen özelliklerinden dolayı moleküler karakterizasyon çalışmalarında yaygın olarak tercih edilmektedir.

- ✓ İki ebeveynli (biparental) kalıtım göstermesi,
- ✓ Çok çeşitli taksonomik gruplarla çalışmaya imkan sağlayan bir dizi evrensel PZR primerlerinin mevcudiyeti,
- ✓ Birkaç gimnosperm grubu dışında çoğu bitki grubunda bu bölgenin büyüklüğünün ortalama 700 baz çiftinin altında olması hem çoğaltma hem de dizin analizi (sekanslama) kolaylığı sağlamamaktadır,
- ✓ Çok sayıda tekrar birimlerinden meydana gelen multikopik yapısı, ITS bölgesinin herbaryum numuneleri üzerinden dahi PZR ile çoğaltılmasını kolaylaştırmaktadır,
- ✓ Evrimsel çalışmalarda, cins ve tür seviyelerinde dahi yeterli değişim gösterebilen elverişli bir moleküler markör olması (Baldwin vd., 1995; Feliner ve Rossello, 2007; Poczai ve Hyvönen, 2010).

Baldwin vd. (1995) evrimsel çalışmalarda nrDNA ITS dizi verilerinin oldukça büyük avantaj sağladığını vurgulamışlardır. ITS markörünün transkribe edilmiş bölgenin bir parçası olarak hemen hemen bütün organizmalarda bulunması bu bölgenin önemini arttırmaktadır (Calonje vd., 2009). nrDNA dizilerine dayalı çok sayıda filogenetik çalışma, ITS bölgesinin tür düzeyi için kolay ve güvenilir sonuçlar veren önemli bir markör olduğunu doğrulamıştır. Bitki sistematigi alanında moleküler verilerin de kullanılmaya başlaması ile birlikte birçok bitkiye ait ITS bölgesi nükleotid dizisi belirlenmiş ve genbank aracılığı ile herkesin yararlanabileceği şekilde kullanıma açılmıştır (Kress vd., 2005).

Angiosperm taksonlarının filogenik analizlerinde kullanılan ITS markörlerinin bazı zayıf yönlerinin de olduğu bilinmektedir. ITS markörleri özellikle çok sayıda kopya klonlanması, tekrarlı kopyalar arasındaki varyasyonlar ve ikincil yapı problemlerinden kaynaklanan düşük kaliteli veriler olduğu durumlarda yararlı sonuçlar sunamamaktadır (Baldwin vd., 1995; Álvarez ve Wendel, 2003; Kress vd., 2005).

#### **1.7.5.1.1. nrDNA ITS Bölgesi Kullanımında Karşılaşılan Sorunlar**

nrDNA ITS gen bölgesi bitki sistematigi çalışmalarında her zaman olumlu sonuçlar verememektedir. Kress vd. (2005), moleküler filogenetik inşaa çalışmalarında



ITS ya da herhangi bir kodlanmayan bölge kullanılmasının, benzerlik analizlerinde karmaşık dizi verilerinin elde edilmesine neden olabileceğini belirtmişlerdir. Filogenetik çalışmalarda ITS bölgesinin kullanılması sırasında karşılaşılan problemler aşağıda sıralanmıştır.

*Çoklu ribosomal DNA (rDNA) dizileri ve paraloji:* Bitki genomlarında genellikle transkripsiyonal olarak aktif veya inaktif çok sayıda ribosomal DNA bölgesi bulunmaktadır. rDNA bölgeleri yüzlerce hatta bazı durumlarda binlerce ardışık tekrardan oluşan büyük diziler halinde düzenlenmiştir. Her bir tekrar dizisi, olgun ribozomun oluşumunda rol oynayan sitoplazmik ribozomal genler (18S, 5.8S ve 26S), ara bölgeler (ETS, ITS1 ve ITS2) ve genler arası bölgelerden (IGS) meydana gelmektedir (Şekil 2). Bu ardışık kopyaların bitki genomundaki sayı ve dağılımlarının taksonlar arasında değişkenlik gösterdiği rapor edilmiştir. ITS bölgesinin çok sayıda tekrar dizisi içermesi her ne kadar PZR çalışmaları için bir avantaj sağlasa da, ortolog (farklı canlılarda bulunan, atasal kökeni aynı, benzer yapı ve işleve sahip genler) ve paralog (bir türün içerisinde gen duplikasyonları ile oluşmuş homolog diziler) dizilerin varlığı ITS'e dayalı filogenetik analizler için sorun teşkil etmektedir (Poczai ve Hyvönen, 2010). Fonksiyonel sınırlamalarından ötürü, genom içerisinde bulunan bütün ribozomal kopyaların benzer dizilere sahip oldukları kabul edilmektedir. Tanımlanamayan paralog ilişkiler ve paraloglar arasında nadir görülen rekombinasyonlar filogeni çalışmalarında hatalara sebep olabilmektedir (Sanderson ve Doyle, 1992). Paralog diziler, bir birey içerisinde, aynı türün farklı bireyleri arasında ve farklı türler arasında olmak üzere farklı düzeylerde oluşabilir. Filogenetik analizlerde bir bireyin dizileri içerisinde var olan paralogları belirlemek ve bunlardan hangilerinin korunarak farklı türlere aktarıldığını ortaya çıkarmak oldukça güçtür (Poczai ve Hyvönen, 2010).

Diğer bir problem ise PZR ile çoğaltılan ITS bölgesinin ayrı kromozomlar üzerinde yer alan bir veya birkaç lokustaki aynı primer bölgelerini içeren yüksek derecede korunmuş çok sayıda hedef dizisinden meydana gelmesidir. Filogenetik analizlerde moleküler fenotip olarak sıklıkla kullanılan bu yüksek derecede korunmuş ITS dizileri organizmanın genotipi hakkında her zaman doğru bilgi veremeyebilir. ITS'e dayalı PZR çalışmalarında, bu markörün homozigotluğu ya da heterozigotluğunun tespit

edilmesinin zor olduğu savunulmuştur (Feliner ve Rossello, 2007). Ayrıca markörün hangi ebeveyninden geldiğini tespit etmek de imkansızdır. PZR sonucu iki muhtemel kopya dizisi oluşabilmektedir. İlki diğer bölgelerdekiler ile aynı büyüklükte dizilere sahip olup farklı pozisyonlarda tek nükleotid polimorfizmleri içermektedir. Kalıcı delesyon ve insersiyon içeren diğer tipteki kopyalar ise daha kısa veya uzun nükleotid dizilerine sahip olabilmektedir. Her iki tipteki ITS dizi tekrarları, hibridizasyon (allopoliploid dahil) veya introgression (melezleme aracılığı ile farklı sistemlerden genleri birleştirme) işlemleri ile bir araya geldiğinde ortaya çıkmaktadır. Bu süreçlerin bitkilerde çok yaygın olduğu rapor edilmiştir (Masterson, 1994; Poczai ve Hyvönen, 2010).

*Beraber Evrimleşme (Concerted Evolution):* Bitkilerde ribozomal genlerin çok sayıda ardışık tekrar dizileri halinde bulunduğu bilinmektedir. Örneğin, *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.'da rRNA'lar 1400'den fazla gen tarafından kodlanır ve bunlar her bir rDNA dizisi içerisinde büyük oranda homojenize olmuş özelleşmiş polimorfik aleller içeren farklı kromozomlar üzerinde bulunmaktadır (Liao, 1999). Ribozomal bölge içerisinde ve ribozomal bölgeler arasında yer alan tüm kopyaların, iki yakın ve bağlantılı gen arasında, karşılıklı olmayan (non-reciprocal) gensel değiş tokuş olarak tanımlanan gen dönüşümü (gene conversion) ve eşit olmayan parça değişimi (unequal crossing over) gibi genetik kontrol mekanizmaları ile homojenize oldukları düşünülmektedir (Dover, 1994). Bu varsayım ilk defa *Drosophila* Meigen popülasyonlarında ITS polimorfizmlerini inceleyen Schlötterer ve Tautz (1994) ve daha sonra da benzer çalışmalarda bulunan Polanco vd. (1998) tarafından ileri sürülmüştür. Bu araştırmacılar ayrıca aynı kromozom üzerinde gerçekleşen rekombinasyonların (intra-chromosomal recombination) rDNA bölgesindeki homolog kromozomlar arasındaki rekombinasyonlara kıyasla daha yaygın olduğunu ortaya koymuşlardır.

Beraber evrimleşme mekanizması, tüm canlılarda rDNA üzerinde yer alan çoklu diziler arasında görülen varyasyon oranının büyük oranda azalmasını sağlayan önemli bir süreçtir (Álvarez ve Wendel, 2003). Ancak, ribozomal çoklu gen dizilerinde işleyen bu beraber evrimleşme mekanizmasının oldukça karmaşık bir süreç olması sebebiyle filogenetik analizlerde bazı zorluklara neden olabileceği belirtilmiştir. Bu sürecin bitki genomunda farklı dizilerin ortaya çıkmasına sebep olabilecek bazı özel aşamalarının

olduğu ifade edilmiştir (Poczai ve Hyvönen, 2010). Bu aşamalarda karşılaşılan yüksek sayıdaki tekrar dizilerinin uygun şekilde homojenize olmaması, heterojen dizilerin oluşması, genom içerisindeki dominant dizilerin belirlenememesi ve bir bireye ait diziler arasında varyasyonun tespit edilememesi gibi sorunlar filogeni çalışmalarında belirsizliklere sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra, beraber evrimleşme mekanizmasının meleşleşme, poliploidleşme, gen ve kromozom segmenti duplikasyonu, homolog ve homolog olmayan rekombinasyon durumlarının akabinde hemen harekete geçmediği bilinmektedir. Genom boyunca farklı genomik kopyaların meydana gelmesine sebep olan bu durum filogenetik analiz ve dizileme çalışmalarında zorluklara yol açmaktadır (Calonje vd., 2009).

Tür seviyesindeki senaryolar analiz edildiğinde; melezleşme (allopoliploidi içeren) veya gen geçişi (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 örnekleşmesi 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 (Feliner vd., 2004).

*Yalancı genler (Pseudogen):* Beraber evrimleşme sürecinin tamamlanmadığı durumlarda, duplike olan ribozomal bölgeler görevlerini sürdüremeyecek ve bazı diziler farklılaşarak yalancı genlere dönüşecektir. Beraber evrimleşmenin göz ardı edilmesi halinde ise organizma seviyesindeki filogenetik akrabalıkların belirlenmesinde yanlış sonuçlar elde edilebilmektedir (Mayol ve Rossello, 2001). Fakat, dikkatli bir şekilde çalışıldığı taktirde ITS yalancı genlerinin saptanabildiği, bu nedenle de filogenetik yorumlamalarda ciddi sorunlar teşkil etmeyeceği ileri sürölmüştür (Mayol ve Rossello, 2001; Hughes vd., 2002). Diğer taraftan, son zamanlarda yapılan bazı çalışmalarda, düşük oranda varyasyon gösteren işlevsel ITS kopyalarına sahip türlerin filogenetik analizlerinde yalancı genlerin kullanışlı olabileceği belirtilmiştir (Razafimandimbison vd., 2004).

*Sekonder Yapı:* Ribozomal ITS, RNA'ların düzgün bir şekilde işlenmesi için gerekli olan özel sekonder yapının korunmasına ilişkin 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 (Hillis ve Dixon, 1991; Liu ve Schardl, 1994). Pseudogenleşmede (yalancı genleşme) olduğu gibi, özel sekonder yapının korunması ile ilgili evrimsel kısıtlamalar düşük enerjili modellerin incelenmesi ile belirlenebilir (Wolf vd., 2005).

*Hizalama ve Homoplazi:* Baldwin vd. (1995) ITS bölgesinin yoğun olarak delesyon ve insersiyon (indel) içerdiğini, bu durumun akraba olmayan türlerin karşılaştırılmasında bazı zorlukların yaşanmasına ve yanlış tahminlerin yapılmasına yol açabileceğini belirtmişlerdir. Angiosperm ITS dizileri içerisindeki indellerin büyük bir kısmının uzun nükleotid dizi değişimlerinden ziyade daha kısa nokta mutasyonlarından kaynaklandığı kabul edilmektedir (Baldwin vd., 1995; Poczai ve Hyvönen, 2010). Bitki ve mantar DNA'ları sınırlı sayıda indel içerdiğinden, 5.8S dizilerinin optimizasyonunda önemli sorunlar yaşanmamaktadır (Hershkovitz ve Lewis, 1996).

Álvarez ve Wendel (2003), ITS dizilerinin diğer markörlerden daha fazla homoplazi (ortak atadan gelmemesine rağmen, aynı veya benzer olan yapıların varlığı) içerdiğini ve bundan dolayı bu bölgeye dayalı analizlerle kararlı ve güvenilir bir filogeninin ortaya konulamayacağını belirtmişlerdir. Diğer taraftan, kullanışlı moleküler markörlerin daha gerekli ve hizalamanın daha kolay olduğu tür seviyelerindeki filogenilerin inşasında, indellerin ciddi sıkıntılar yaratmadığı ileri sürülmüştür. Ayrıca, ITS'e dayalı filogenilerdeki homoplazinin, kopyaların homojenizasyon derecelerine de bağlı olduğu ve beraber evrimleşmenin aynı zamanda gerçekleştiği kopyalarda, homoplazinin daha düşük görüldüğü belirtilmiştir (Sanderson ve Doyle, 1992).

*Kontaminasyon:* ITS bölgesine dayalı analizlerde karşılaşılan bir diğer problem ise evrensel primerler ile ortamda bulunan mantar DNA'sının da çoğalabilmesidir. Mantarlar yapraklarda endofit olarak bulunabildiği gibi bitki, toplanma, kurutulma ya da ezilme aşamalarında da mantar kontaminasyonuna maruz kalabilmektedir. 5.8S dizilerine dayalı filogenetik analizler bitkilerde en yaygın görülen mantarların Basidiomycetes grubuna dahil olduğunu ortaya koymaktadır (Zhang vd., 1997). Bu

sorunun bitkiye özgü primerler oluşturarak aşılabilceği belirlenmiştir (Kress vd., 2005).

#### **1.7.5.1.2. Güncel Bitki Sistematiği'nde ITS Verilerinin Kullanımı**

ITS bölgesi tüm canlı gruplarının moleküler filogeni çalışmalarında en çok kullanılan nrDNA bölgelerinden biridir (Poczai ve Hyvönen, 2010). Filogeni çalışmalarında, ITS dizilerinin genellikle cins ve tür düzeylerinde, büyük oranda korunmuş dizileri içeren nrDNA genlerinin (18S, 26S ve 5.8S) ise daha çok familya ve familya üstü seviyelerde taksonomik problemlerin çözümüne katkı sağladığı belirtilmiştir (Bena vd., 1998; Kelch ve Baldwin, 2003; Plovanich ve Panero, 2004).

1998-2002 yılları arasında yapılan cins ve cins altı düzeylerdeki 244 filogenetik çalışmanın % 66'sında ITS kullanılmış ve markör olarak bunların % 34'ünde sadece ITS tercih edilmiştir (Álvarez ve Wendel, 2003). 2005 yılında bitki ve mantarlarda familya altı seviyelerde yapılan 144 çalışmanın, 75 tanesinde ITS kullanılmış ve benzer şekilde yoğun olarak ITS bölgesi tercih edilmiştir (Feliner ve Rossello, 2007). Aynı zamanda bu çalışmaların 18 tanesinde ITS tek başına kullanılmıştır. ITS bölgesine dayalı filogenetik çalışmaların sayısı her geçen gün arttığı ve 2003 yılından bu yana halka açık veri tabanlarında depolanan ITS dizi verilerinin üç katına çıktığı rapor edilmiştir (Calonje vd., 2009). Bu DNA bölgesine yönelik filogenetik çalışmaların yoğunlaştığı familyalar arasında Asteraceae, Fabaceae, Orchideaceae, Poaceae, Brassicaceae ve Apiaceae yer almaktadır (Poczai ve Hyvönen, 2010). Son dönemlerde Wang vd. (2015) tarafından yapılan kapsamlı moleküler filogenetik çalışmada kara yosunları, eğrelti otları, mantarlar, gimnospermler, angiospermler, böcekler ve balıkları kapsayan toplam 611 familyaya mensup, 3694 cins ve 19060 tür ITS dizilerine dayalı filogenetik analizlere tabi tutulmuştur. Bu çalışmada ITS1'in daha kısa nükleotid dizisine ve daha düşük GC oranına sahip olması yönüyle ökaryotik türler için ITS2'den daha iyi bir DNA markörü olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde, ITS dizilerinin Asteraceae familyasında (Lactuceae, Anthemideae), tür ve cins teşhislerinde olumlu sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Gemeinholzer vd., 2006; Özad, 2010; Gültepe, 2014). Apocynaceae mensubu 70 cins üyesi nrDNA ITS (ITS1 ve ITS2) bölgeleri yönünden

karşılaştırıldığında ITS2'nin taksonların ayırımında ITS1'e göre daha yararlı sonuçlar sunduğu tespit edilmiştir (Selvaraj vd., 2015).

### 1.7.5.2. Kloroplast DNA (cpDNA)'sı

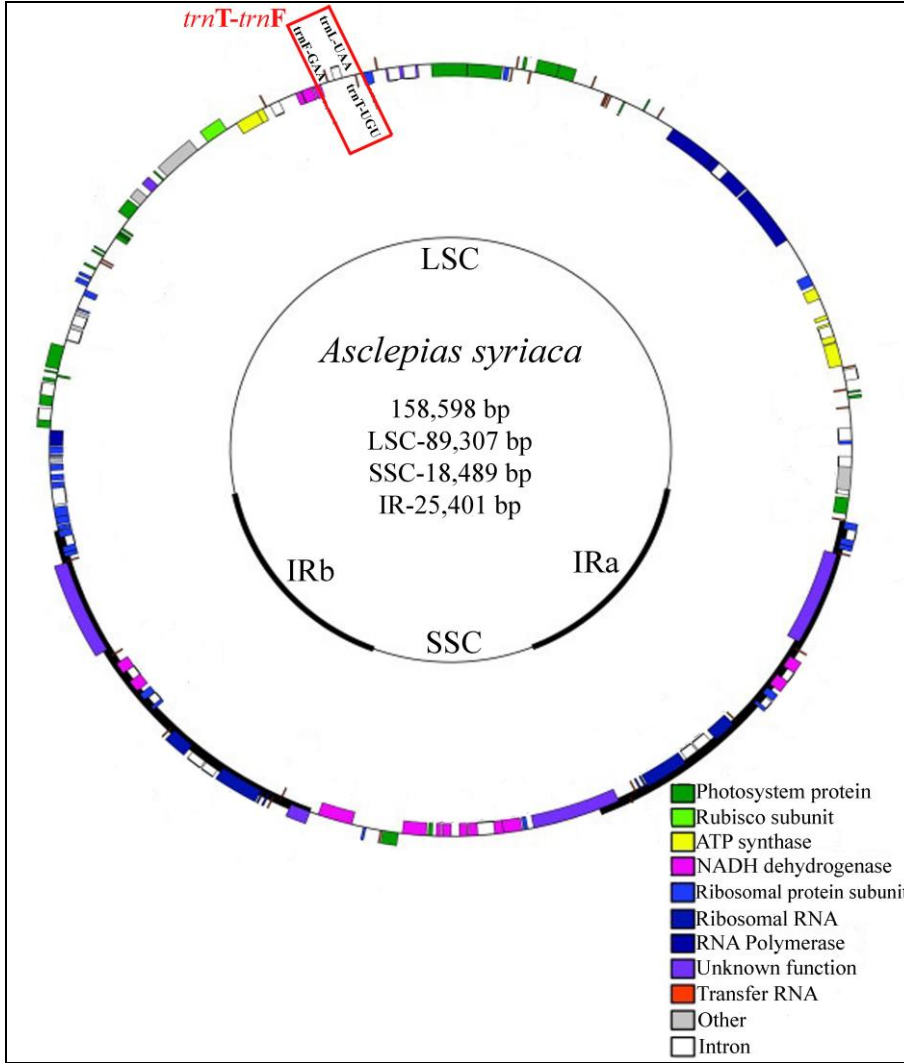
Kloroplast, yeryüzündeki yaşam döngüsünün en önemli süreçlerinden biri olan fotosentez olayının gerçekleştiği yüksek metabolik aktiviteye sahip organellerden biridir. Kloroplastlar aynı zamanda amino asitler, yağ asitleri, nükleotitler, bitkisel hormonlar, vitaminler gibi çok sayıda metabolitin sentezlenmesi, kükürt ve azot asimilasyonu gibi bitki fizyolojisi ve gelişimi yönünden büyük önem arz eden metabolik faaliyetlerin gerçekleşmesinde de önemli rol oynamaktadır (Daniell vd., 2016). Yeryüzündeki yaşamın sürdürülmesi için vazgeçilmez bir organel olan kloroplastın genom dizilerinin belirlenmesi, bitki türlerinin taksonomik sorunlarının çözümüne katkı sağlayacağı gibi bitki hücrelerinde meydana gelen birçok karmaşık metabolik olayın aydınlatılmasının da önünü açacaktır.

Angiospermiler üzerinde gerçekleştirilen filogenetik araştırmalar, kloroplast genomu üzerinde yer alan protein kodlama bölgeleri ile korunmuş bölge dizilerinin taksonların daha çok cins ve familya düzeylerindeki ayırımına katkı sağladığını desteklemektedir (Palmer, 1985; Oberprieler ve Vogt, 2000; Rønsted vd., 2002). Kloroplast genomunun bitki sistematğinde ilk kullanılmaya başlandığı dönemlerde sadece kısmi gen dizileri kullanılarak taksonlar arası ilişkiler belirlenmeye çalışılıyordu. Bu durum yakın türlerin ayırımında yeterli katkıyı sağlamamaktadır. Bu nedenle son filogenetik çalışmalarda kloroplast genlerinin tek tek kullanılması yerine birleştirilerek kullanılması tercih edilmiştir (Shaw vd., 2007). Moleküler tekniklerin gelişmesi ile kloroplast genom çalışmalarında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Günümüzde, Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi (NCBI) veritabanında 800'ün üzerinde taksonun kloroplast genom dizi verisine ulaşılabilir (Daniell vd., 2016).

Çiçekli bitkilerde genellikle tek ebeveynden kalıtılan kloroplast genomu, bazı açık tohumlu bitkiler hariç (babadan kalıtılır) çoğu bitkide anneden kalıtılır. Bununla birlikte bazı çiçekli bitkilerde kloroplast DNA'sının her iki ebeveynden de kalıtıldığı tespit edilmiştir (Palmer, 1987). Örneğin cpDNA kalıtımının *Passiflora L.* taksonunda anne,

baba ya da her iki ebeveynden de olabildiği (Hansen vd., 2007); *Silene vulgaris* (Moench) Garcke'de ise sadece babadan olduğu belirtilmiştir (McCauley vd., 2007).

Karasal bitkilerde büyüklüğü 107 kb (kilobaz çifti) (*Cathaya argyrophylla* Chun & Kuang) ila 218 kb (*Pelargonium* L'Her.) arasında değişmekte olan kloroplast DNA'sı çok sayıda homojen genleri içeren çift zincirli ve halkasal yapıda bir moleküldür (Daniell vd., 2016). Bazı istisnalar dışında kloroplast genomu, 25 kb'lık iki ters tekrar dizisi (IRa ve IRb) içermektedir. Bu ters tekrar bölgeleri büyük ve küçük tek kopya bölgeleri (sırasıyla LSC ve SSC) olmak üzere iki bölgeyle birbirlerinden ayrılmaktadır (Shaw vd., 2007). Çalışma konusu olan *Vincetoxicum* cinsi ile aynı alt familyada (Apocynaceae-Asclepiadoideae) yer alan *Asclepias syriaca* L. türünün kloroplast genom haritası Şekil 4'te (Straub vd., 2011) verilmiştir. Aynı çalışmada, *A. syriaca*'nın 158598 bç (baz çifti) büyüklüğündeki kloroplast genomunun, büyük tek kopya bölgesi (89307 bç), küçük tek kopya bölgesi (18489 bç) ve bir çift ters tekrar bölgesi (25401 bç) olmak üzere 4 bölümden meydana geldiği belirlenmiştir (Şekil 4).



**Şekil 4.** *Asclepias syriaca*'nın kloroplast genom haritası (Straub vd., 2011).

Kloroplast DNA dizileri, bitkiler arasında bütün taksonomik seviyelerde filogenetik ilişkilerin yorumlanmasında en çok kullanılan araçlardır. Genellikle, kodlanmayan bölgeler, kodlanan bölgelerden daha hızlı bir şekilde evrimleşmekte ve son zamanlarda yakın akraba taksonları arasındaki filogenetik ilişkilerin çalışılmasında kullanılmaktadırlar (Widmer ve Baltisberger, 1999). Kloroplast DNA'sının filogeni ve populasyon genetiği çalışmalarında yaygın olarak kullanılmasının temel nedenleri şu şekilde sıralanabilir;

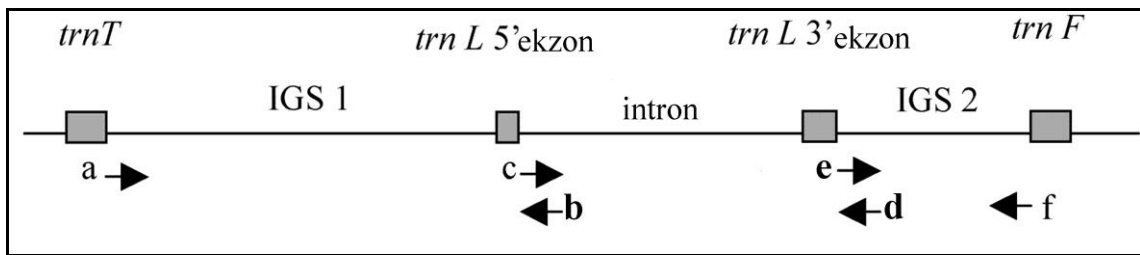
- ✓ Çekirdek genomuna kıyasla küçük genoma sahip olması,
- ✓ Genomundaki gen dizilişinin yüksek seviyede korunması ve genomunun konservatif bir şekilde (düşük oranda) evrimleşmesi,
- ✓ Genellikle tek ebeveynli kalıtım göstermesi (Palmer, 1985).



Kloroplast genomunda fotosentez, transkripsiyon ve translasyonda görevli 120-130 gen bölgesi bulunmaktadır (Daniell vd., 2016). Tekrar dizilerinin LSC ve SSC bölgelerinden daha az miktarda nokta mutasyonları biriktirdiği; tek kopya bölgelerinin ise ters tekrar bölgelerine oranla 2-3 kat daha fazla nükleotit yer değiştirme (substitution) biriktirdiğini belirtilmiştir (Curtis ve Clegg, 1984; Wolfe vd., 1987).

#### 1.7.5.2.1. *trnT-trnL* Bölgesi

cpDNA'sı üzerinde LSC bölgesinde yer alan kodlanmayan *trnT-trnF* bölgesi (Şekil 5) çok sayıda filogenetik bilgi içeren korunmuş gen dizilerinden oluşmakta ve tohumlu bitkilerin tür ve cins düzeyindeki filogenetik analizlerde sıklıkla kullanılmaktadır (Quandt vd., 2004; Shaw vd., 2005). Şekil 5'te şematize edildiği üzere *trnT-trnF* bölgesi, üç tRNA geni (*trnT*, *trnL* ve *trnF*), iki genler arası bölge (*trnT-trnL* ve *trnL-trnF*) ve *trnL* geninde yerleşmiş olan Grup I intronundan oluşmaktadır. Bu cpDNA bölgelerinin PZR ile çoğaltılması çalışmalarında kullanılan evrensel primerler Şekil 5 üzerinde gösterilmiştir (Taberlet vd., 1991). *trnT* (primer a) ve *trnF* (primer f) genleri ile *trnL* ekzonlarının (primer b, c, d, e) evrensel primerlerle pratik bir şekilde çoğaltılabilmesi, *trnL* intronu ile *trnL-F* ve *trnT-L* bölgelerinin bitkiler arasındaki filogenetik ilişkileri açığa çıkarmada en çok tercih edilen markörler olmasını sağlamıştır (Quandt ve Stech, 2003; Borsch ve Quandt, 2009).



Şekil 5. *trnT-trnF* bölgesi primerlerinin cpDNA'sı üzerindeki bağlanma bölgeleri (Taberlet vd., 1991).

#### 1.7.5.2.2. Güncel Bitki Sistematiği'nde Kloroplast DNA Verilerinin Kullanımı

Kloroplast genomunda ters tekrarların nisbeten daha yavaş oranda evrimleşmesi ve ilk uyarlanmış kloroplast bölgelerinin (örn., *rbcL*, *atpB*, *trnT-trnL-trnF*) LSC'de konumlanmış olması nedeniyle çoğu bitki araştırmacısı, tek kopya bölgelerine

odaklanmış moleküler araçları kullanmaktadırlar (Shaw vd., 2005). Bitkilerde, plastid genomunda yer alan farklı dizilerinin filogeni çalışmalarında en yaygın kullanılan moleküler markörler olduğu rapor edilmiştir (Quandt vd., 2004, Kress vd., 2005). Bu markörlerden *matK* ve *rbcL* plastid gen bölgelerinin analizlerde ayrı ayrı kullanılmasından ziyade kombinasyon halinde (*rbcL+matK*) kullanıldığında daha fazla ayırım gücüne sahip olduğu ileri sürülmüştür (Hollingsworth vd. 2011).

Evrensel primerlerin kullanıma sunulmasıyla kloroplast genomunu üzerinde yer alan ve yüksek oranda korunmuş gen dizilerini içeren *trnL* intronu ile *trnT-L* ve *trnL-F* bölgelerinin bitki filogeni çalışmalarında kullanılımları yaygınlaşmıştır. Bitkilerde, *trnL* intronu tek başına ya da diğer iki bölgeyle birlikte tür, cins ve familya olmak üzere pek çok seviyede taksonomik ilişkilerin aydınlatılmasında sıklıkla kullanılmaktadır (Quandt vd., 2004). Taberlet vd. (2007) tek başına *trnL* intron bölgesinin bitki türleri için iyi bir markör olmadığını ve yakın türleri ayırmada yetersiz kaldığını tespit etmişlerdir. Quandt vd. (2004) filogenetik analizlerde *trnT-F* bölgesindeki mutasyonel dizilerin tespit edilip ayıklandığında, bu bölgenin familya altı düzeylerde başarıyla kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Tez kapsamında yapılan çalışmalar morfolojik, anatomik, palinolojik, mikromorfolojik, sitolojik ve moleküler çalışmalar olmak üzere altı başlık altında toplanmıştır. Çalışmalarda takip edilen yöntemler aşağıdaki başlıklar altında verilmiştir.

### 2.1. Morfolojik Çalışmalar

#### 2.1.1. Herbaryum Ziyaretleri

Tez kapsamında ülkemizdeki herbaryumlardan ANK, EGE, GAZI, HUB, ISTE, ISTF, ISTO ve KATO ile yurtdışındaki herbaryumlardan B (Berlin-Almanya) ve TBI (Tiflis-Gürcistan) herbaryumları ziyaret edilerek *Vincetoxicum* cinsine ait ülkemizden toplanan 344 bitki örneği incelenmiş ve kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca tez danışmanı tarafından LE (St. Petersburg- Rusya)'de bulunan *Vincetoxicum* taksonlarına ait örnekler fotoğraflanmış ve söz konusu fotoğraflar tarafımdan incelenmiştir. Kontrol edilen örneklerin 293'ü ülkemizdeki herbaryumlarda, 37'si B, 14 tanesi TBI ve 2 tanesi LE herbaryumunda bulunan örneklerdir. Bunun yanında BR, E, G-DC, GOET, JE, K, MPU, P, PH ve W herbaryumlarında bulunan cinsin Türkiye taksonlarına ait 88 bitki örneği de sanal ortamda incelenmiştir. Ayrıca cinsin Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda verilen kayıtları ile yukarıda adı geçen herbaryumlarda bulunan ülkemizden toplanmış tüm örneklerinin yayılış bilgileri Ek 1'de verilmiştir.

#### 2.1.2. Arazi Çalışmaları

Bu çalışmada kullanılan *Vincetoxicum* taksonları ile moleküler analizlerde dış grup olarak değerlendirilen *Cynanchum*, *Cionura* ve *Periploca* taksonlarına ait materyaller, bitkilerin 2012–2017 yıllarına ait vejetasyon dönemlerinde ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren popülasyonlarından toplanmıştır. Arazi çalışmaları, başta taksonların daha önce kaydının verildiği alanlar olmak üzere cinsin yetişebileceği olası tüm habitatlar ziyaret edilerek yapılmıştır. Çalışmalar sırasında toplanan örneklerde teşhis için önemli olan olgun bir bitkiye ait kök, gövde, yaprak, çiçek, meyva ve tohum gibi organların bulunmasına özen gösterilmiştir. Toplanan bitki örnekleri öncelikle

arazide numaralandırılarak ayrıntılı lokalite bilgileri ile birlikte kaydedilmiş, örnekler özel presler içerisinde sıkıştırılarak kurutulmuş, sonra da herbaryum örneği haline getirilmiştir. Kurutulmuş örneklerin tamamı derin dondurucu içerisinde ( $-20^{\circ}\text{C}$ ) 48 saat bekletilerek böcek ve mantar zararlılarından arındırıldıktan sonra etiketlenerek Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu (RUB)'nda saklanmıştır. Arazi çalışmaları sırasında ayrıca her bir takson için olgun tohum (mikromorfolojik ve sitolojik çalışmalar için), çiçek (palinolojik çalışmalar için) ve sağlıklı taze yaprak (moleküler çalışmalar için) örnekleri ile kök, gövde, yaprak ve meyvaya ait fiksasyon örnekleri (anatomik çalışmalar için) alınmıştır. Aynı zamanda, her bir türün yayılış gösterdiği doğal habitatında uygun dijital fotoğrafları da çekilmiş, çekilen bu fotoğraflar taksonların alfabetik sırasına göre Ek 2'de sunulmuştur. Gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile toplanan taksonlara ait toplama bilgileri morfolojik çalışmalar bölümünde herbir taksonun morfolojik tanımlarından sonra ayrıntılı olarak verilmiştir.

### **2.1.3. Morfolojik Çalışmalar ve Teşhis Anahtarının Hazırlanması**

Bitkilerin morfolojik betimlemelerinde öncelikle, başta Türkiye Florası (Browicz, 1978) olmak üzere, Rus Florası (Pobedimova, 1952), Kafkas Florası (Grossheim, 1967), Avrupa Florası (Markgraf, 1972), İran Florası (Rechinger, 1970) ve Flora Orientalis (Boissier, 1875)'den yararlanılarak bitkilerin teşhisinde rol oynayan önemli morfolojik karakterler tespit edilmiştir (Tablo 3). Bu karakterler kullanılarak toplanan bitki örnekleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve teşhisleri yapılmıştır. Bitki teşhisinde kullanılan morfolojik karakterler “Leica EC3” marka stereo mikroskop altında incelenmiş ve çalışılan her bir takson için herbaryum örneğinin genel görüntüsü ile çiçek durumu, çiçek, meyva ve tohum gibi generatif kısımların detay özellikleri fotoğraflanmıştır. Bunun yanında taksonların teşhisinde büyük öneme sahip çiçeğe ait korolla, korona, stamen ve pistil gibi kısımların ayrıntılı çizimleri yapılmıştır. Çalışılan taksonlara ait morfolojik fotoğraf ve çizimleri içeren şekiller morfolojik bulgular kısmında, bu şekillerde kullanılan kısaltmalar ve bu kısaltmaların açılımları ise Tablo 4'te verilmiştir. Elde edilen morfolojik veriler kullanılarak ülkemiz *Vincetoxicum* cinsi taksonları için ayrıntılı bir teşhis anahtarı oluşturulmuştur. Taksonların ayırımında kullanılan bazı önemli karakterler ve bunlara ait karakter durumları Şekil 6-7'de verilmiştir.

**Tablo 3.** Morfolojik çalışmalarda kullanılan karakterler (Numerik analizlerde kullanılan karakterler “\*” ile gösterilmektedir).

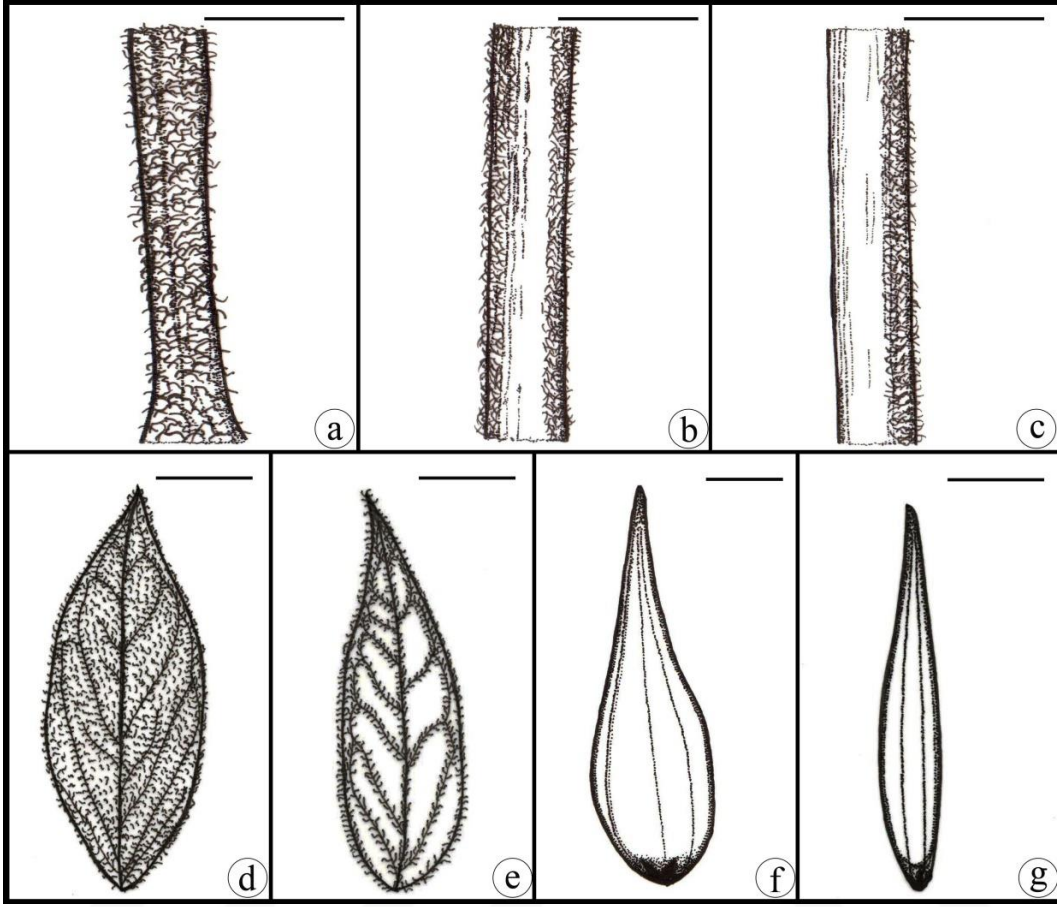
	<b>Dğ.</b>	<b>Karakter Adı</b>
Gövde	X <sub>1</sub>	Boy (cm)
	*X <sub>2</sub>	Tüylenmesi (Tüm yüzey: 0; tek sıralı ya da iki sıralı: 1)
	*X <sub>3</sub>	Tüy tipi (Gri karışık sık tüylü: 0; kısa kıvrık tüylü: 1; uzun kıvrık yünsü tüylü: 2)
	X <sub>4</sub>	Dallanması (Dallanmamış: 0; dallanmış: 1)
	*X <sub>5</sub>	Tipi (Yatık: 0; dik: 1; sarılcı:2)
Gövde üst yapraklar	X <sub>6</sub>	Eni (mm)
	X <sub>7</sub>	Boy (mm)
	*X <sub>8</sub>	Şekli (Ovat-lanseolat: 0; lanseolat:1)
	*X <sub>9</sub>	Ucu (Akuminat: 0; akut: 1)
	X <sub>10</sub>	Tabanı (Yuvarlak, az çok kalpsi ya da kalpsi: 0; az çok kamamsı: 1)
	*X <sub>11</sub>	Tüylenmesi (Tüm yüzey: 0; damarlar ve kenar boyunca: 1)
	X <sub>12</sub>	Tüy tipi (Gri karışık sık tüylü: 0; kısa kıvrık tüylü: 1; uzun kıvrık yünsü tüylü: 2)
	X <sub>13</sub>	Petiyol uzunluğu (mm)
	X <sub>14</sub>	Petiyol tüy tipi (Gri karışık sık tüylü: 0; kısa kıvrık tüylü: 1; uzun kıvrık yünsü tüylü: 2)
	Gövde alt yapraklar	X <sub>15</sub>
X <sub>16</sub>		Boy (mm)
X <sub>17</sub>		Şekli (Ovat: 1)
X <sub>18</sub>		Ucu (Akut: 1)
X <sub>19</sub>		Tabanı (Yuvarlak, az çok kalpsi ya da kalpsi: 0; az çok kamamsı: 1)
X <sub>20</sub>		Tüylenmesi (Tüm yüzey: 0; damarlar ve kenar boyunca :1)
X <sub>21</sub>		Tüy tipi (Gri karışık sık tüylü: 0; kısa kıvrık tüylü: 1; uzun kıvrık yünsü tüylü: 2)
X <sub>22</sub>		Petiyol uzunluğu (mm)
X <sub>23</sub>		Petiyol tüy tipi (Gri karışık sık tüylü: 0; kısa kıvrık tüylü: 1; uzun kıvrık yünsü tüylü: 2)
Çiçek		*X <sub>24</sub>
	X <sub>25</sub>	Pedunkul tüy tipi (Gri karışık sık tüylü: 0; kısa kıvrık tüylü: 1; uzun kıvrık yünsü tüylü: 2)
	X <sub>26</sub>	Çiçek durumundaki çiçek sayısı (adet)
	X <sub>27</sub>	Pedisel boyu (mm)
	X <sub>28</sub>	Pedisel tüy tipi (Gri karışık sık tüylü: 0; kısa kıvrık tüylü: 1; uzun kıvrık yünsü tüylü: 2)
	X <sub>29</sub>	Sepal eni (mm)
	X <sub>30</sub>	Sepal boyu (mm)
	X <sub>31</sub>	Sepal şekli (Lanseolat: 1)
	X <sub>32</sub>	Sepal tüylenmesi ve tüy tipi (Gri karışık sık tüylü: 0; tüysüz ya da kısa kıvrık tüylü: 1; uzun kıvrık yünsü tüylü: 2)
	X <sub>33</sub>	Petal eni (mm)
	X <sub>34</sub>	Petal boyu (mm)
	*X <sub>35</sub>	Petal şekli (Üçgenimsi:0; oblong ya da ovat-oblong: 1)
	*X <sub>36</sub>	Korolla üst yüzey tüylenmesi ve tüy tipi (Beyaz yumuşak tüylü, uzun dik yumuşak tüylü ya da uzun kıvrık yünsü tüylü: 0; kısa kıvrık tüylü: 1; tüysüz: 2)
	*X <sub>37</sub>	Korolla rengi (Sarı ya da yeşilimsi-sarı: 0; kahverengi ya da koyu morumsu-siyah: 1; beyaz: 2)
	*X <sub>38</sub>	Korolla şekli (Çan şeklinde: 0; disk şeklinde:1)

**Tablo 3 (devam).** Morfolojik çalışmalarda kullanılan karakterler.

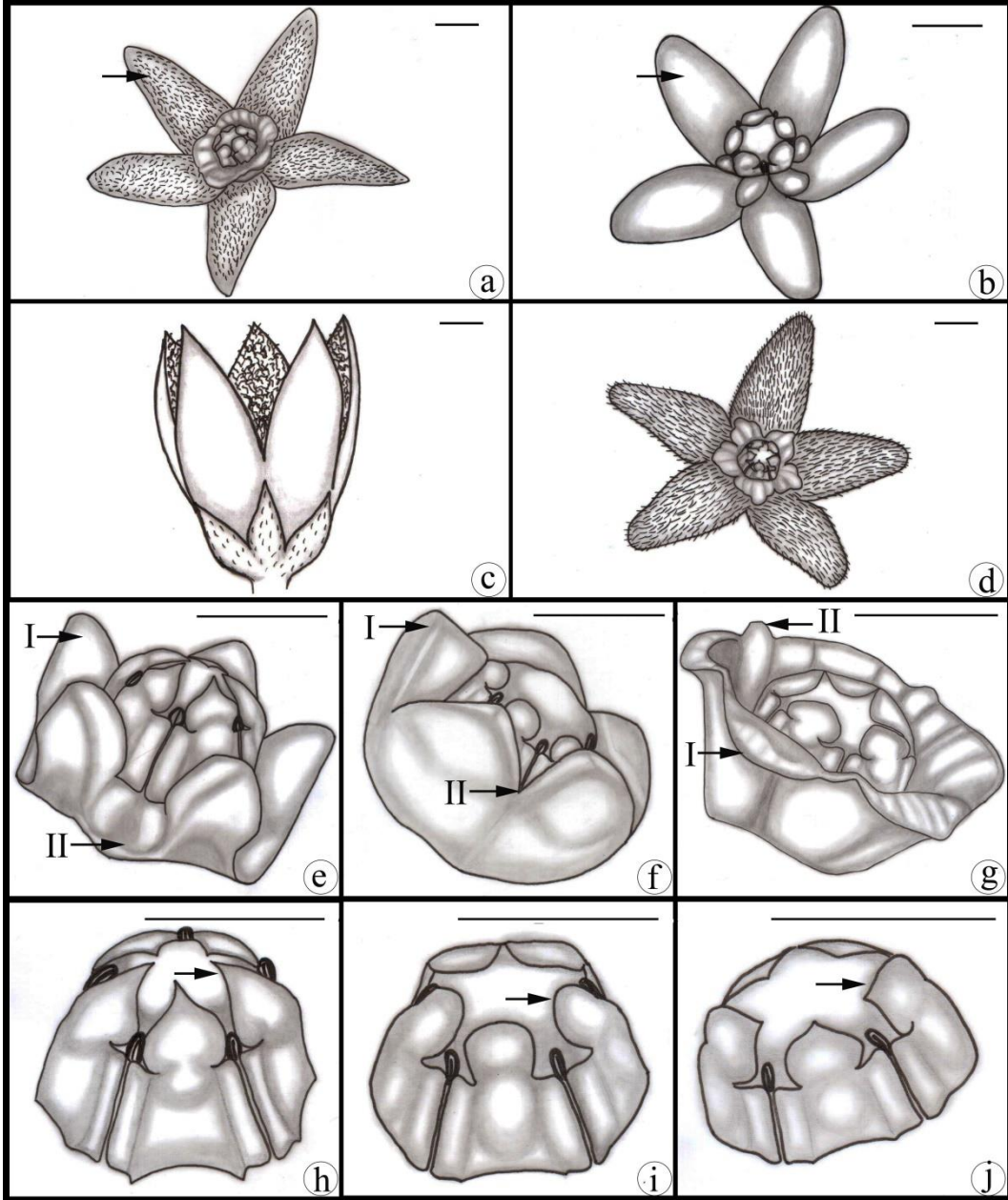
	<b>Dğ.</b>	<b>Karakter Adı</b>
Çiçek	X <sub>39</sub>	Korona segment boyu (mm)
	*X <sub>40</sub>	Korona segment ucu (Dik: 0; dışa doğru kıvrık: 1)
	*X <sub>41</sub>	Korona segment durumu (Ayrı: 0; birleşik: 1)
	*X <sub>42</sub>	Korona segment arası (Dişsiz: 0; dişli: 1)
	X <sub>43</sub>	Korona rengi (Açık sarı: 0; kahverengi ya da koyu mor: 1; beyaz: 2)
	X <sub>44</sub>	Stamen eni (mm)
	X <sub>45</sub>	Stamen boyu (mm)
	*X <sub>46</sub>	Anter ucu (Akuminat: 0; akut veya yuvarlak: 1)
	X <sub>47</sub>	Pistil boyu (mm)
	Meyva	*X <sub>48</sub>
X <sub>49</sub>		Eni (mm)
X <sub>50</sub>		Boy (mm)
*X <sub>51</sub>		Tüylenmesi (Kısa kıvrık tüylü: 0; tüysüz: 1)
Tohum	X <sub>52</sub>	Eni (mm)
	*X <sub>53</sub>	Boy (mm)
	X <sub>54</sub>	Kanat genişliği (mm)
	*X <sub>55</sub>	Koma uzunluğu (mm)

**Tablo 4.** Morfolojik bulgular kısmında sunulan şekillerde kullanılan kısaltmalar ve bu kısaltmaların açılımları.

<b>Kısaltma</b>	<b>Morfolojik özellik</b>
ak:	anter kanadı
au:	anter ucu
ct:	kısa kıvrık tüylü (crisped)
gl:	tüysüz (glabrous)
ht:	beyaz yumuşak tüylü (hirsute)
kd:	korona dişi
ksr:	korona segmenti
lt:	uzun kıvrık yünsü tüylü (lanate)
o:	ovaryum
pe:	petal
pt:	uzun dik yumuşak tüylü (pilose)
s:	stigma
st:	stilus



**Şekil 6.** a-c. Gövde tüylenme durumu: a. tüm yüzey, b. iki sıralı (biseriate), c. tek sıralı (uniseriate); d-e. Yaprak tüylenme durumu: d. tüm yüzey, e. damarlar ve kenar boyunca; f-g. Meyva şekli: f. ovoid, g. lanseolat (ölçek=1cm).



**Şekil 7.** a-d. Korolla: a. tüylü, b. tüsüz, c. çan şeklinde, d. disk şeklinde; e-g. Korona segmentleri: e. ayrı, f-g. birleşik, e(I)-f(I). dik uçlu, g(I). kıvrık uçlu, e(II)-f(II). dişsiz, g(II). dişli; h-j. Anter ucu: h. akuminat, i. yuvarlak, j. akut (ölçek=1cm).

#### 2.1.4. Morfolojik Betimlerin Hazırlanması

Tablo 3'te verilen 55 morfolojik karakter (23 nicel ve 22 nitel) her bir takson için farklı populasyonlara ait en az 20 farklı birey üzerinden en az 20 tekrarlı olacak şekilde tespit edilmiştir. Daha sonra taksonlar için tespit edilen ortalama değerler başta ülkemiz florası (Browicz, 1978) olmak üzere, diğer floralardaki (Boissier, 1875; Pobedimova, 1952; Grossheim, 1967; Rechinger, 1970; Markgraf, 1972) betimlerle de



karşılaştırılarak morfolojik betimler oluşturulmuştur. Morfolojik karakterler ön analize tabi tutularak incelenen taksonlar için ayırıcı niteliği yüksek olan karakterler belirlenmiştir. Belirlenen bu morfolojik karakterler Tablo 3'te “\*” işareti ile gösterilmiş, bu karakterlerin her bir takson için aldığı değerler ise Ek 3'te verilmiştir.

### **2.1.5. Yayılış Haritalarının ve Tehdit Sınıflarının Belirlenmesi**

Yayılış haritalarının ve tehdit sınıflarının belirlenmesi için, ulusal ve uluslararası herbaryumlarda yer alan herbaryum örnekleri ile Türkiye Florası adlı eserde ve bu çalışma kapsamında toplanan örneklerle ait yayılış bilgileri veri olarak kullanılmıştır. 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) km<sup>2</sup> Bs200ProP Görüntü İşleme Sistemi (BS 200 ProP, BAB Görüntüleme Sistemi, Ankara, Türkiye) aracılığı ile hesaplanmıştır. Elde edilen veriler ve tez kapsamında ortaya konan diğer tüm bilgiler kullanılarak IUCN (2012)'e göre taksonların tehdit sınıfları B-kriteri kullanılarak belirlenmiştir.

## **2.2. Anatomik Çalışmalar**

### **2.2.1. Stok Materyalin Hazırlanması**

Arazi çalışmaları esnasında kök, gövde, yaprak ve meyva kısımlarını içeren bitki materyalleri FAA (Formaldehid-Asetik Asit-Etil Alkol)'da 24 saat bekletildikten sonra % 70'lik alkole alınarak anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere stoklanmıştır.

### **2.2.2. Kesitlerin Alınması**

Stok materyallerin kök, gövde, yaprak ve meyvalarından “Thermo Scientific Shandom Cryotome” marka dondurucu mikrotom ile enine kesitler alınmıştır. Enine kesitlerde kök, gövde ve meyvalardan bisturi yardımı ile yaklaşık 5 mm uzunluğunda; yapraklardan ise orta damar ve mezofil dokuyu içerecek şekilde 5×5 mm boyutlarında parçalar kullanılmıştır. Alınan bitki kısımları -20 °C mikrotom ortamında enine uzayan

bölgeler dik gelecek şekilde kasetlere yerleştirilmiş ve üzerlerine “kriomatriks” adı verilen özel bir sıvı ilave edilerek yaklaşık 20 dakika süreyle donmaya bırakılmıştır. Gömme adı verilen bu işlem esnasında bitki parçalarının tamamen kriomatriks içerisinde kalmasına özen gösterilmiştir. Dondurulmuş bloklar mikrotoma yerleştirilerek kök ve gövdeler için 25–30 µm, yapraklar için 20–25 µm ve meyvalar için 40–45 µm kalınlığında çok sayıda enine kesit alınmıştır. Yaprak yüzeysel kesitleri ise olgun yapraklardan doğrudan el ile jilet yardımıyla alınmıştır. Tüm enine ve yüzeysel kesitler hem renklerden arındırılması hem de üzerinde tabaka halinde bulunan kriomatriks maddesinin temizlenmesi için % 10'luk çamaşır suyunda 20 dakika kadar bekletilmiştir. Temizlenen ve şeffaflaştırılmış kesitler saf su ile iyice yıkandıktan sonra boyama işlemine hazır hale getirilmiştir.

### **2.2.3. Kesitlerin Boyanması**

Anatomik incelemelerde enine kesitlerin boyanmasında iki farklı boyama metodu kullanılmıştır. Gövde kesitleri % 1'lik safranin (1 gr. safranin % 50'lik etil alkolde hazırlanmış) ile boyanırken (Vardar, 1962), kök, yaprak ve meyva enine kesitleri ise ticari olarak hazır halde satılan hematoksilen ile boyanmıştır. Yaprak yüzeysel kesitleri ise herhangi bir boyama işlemine tabi tutulmadan geçici preparatlar üzerinden incelenmiştir (Makbul vd., 2011).

#### **2.2.3.1. Safranin ile Boyama Metodu ve Daimi Preparatların Hazırlanması**

Dondurucu mikrotom ile alınan ve renklerinden arındırılan gövde enine kesitleri saf su ile yıkandıktan sonra % 50'lik etil alkolde 5 dk bekletilmiştir. Daha sonra kesitler % 1'lik safranin içerisinde yaklaşık 2 saat süreyle tutulmuştur. Safraninden çıkartılan kesitler sırasıyla % 50, % 70 ve % 96'lık etil alkol serilerinde 5'er dakika tutularak iyice yıkanmış ve alkol ortamına alınmıştır. Alkolde bulunan uygun kesitler lam üzerine konulan bir-iki damla “Aqua Witrexia” içine alınarak daimi preparat haline getirilmiştir. (Vardar, 1962).

### **2.2.3.2. Hematoksilen ile Boyama Metodu ve Daimi Preparatların Hazırlanması**

Dondurucu mikrotom ile alınan ve saf su ile iyice yıkanan kök, yaprak ve meyva enine kesitleri hematoksilen boyası içerisinde yaklaşık 30 dk süre ile boyanmıştır. Boyadan çıkartılan kesitler tekrar saf su ile iyice yıkanarak sırasıyla % 50 ve % 70'lik etil alkol çözeltilerinde 5'er dk bekletilmiştir. Daha sonra kesitler, dokulara işleyen fazlalık boyanın uzaklaştırılması için 15–20 sn kadar asit-alkol karışımında (30 ml saf su + 70 ml alkol + 5ml HCl) bekletilmiştir. Asit-alkol karışımından çıkarılan ve % 70'lik etil alkol ile iyice yıkanan kesitler dokuların daha canlı gözlenebilmesi için amonyak çözeltilisinde (100 ml saf su + 5 ml amonyak) 5–10 sn kadar bekletilmiştir. Son olarak % 96'lık etil alkolde iyice yıkanan kesitler lam üzerine damlatılan 1–2 damla Aqua Witrexia ile kapatılarak daimi hale getirilmiştir (Makbul vd., 2011).

### **2.2.4. Anatomik Ölçümler ve Anatomik Betimlerin Hazırlanması**

Hazırlanan anatomik preparatların “Olympus BX51” marka ışık mikroskobu ile farklı büyütmelerde ( $\times 4$ ,  $\times 10$ ,  $\times 20$  ve  $\times 40$ ) fotoğrafları çekilmiştir. Bu fotoğraflar üzerinden ikisi nitel olmak üzere toplam 53 anatomik karakter (Tablo 5) tespit edilmiş ve bu karakterlerin ölçümleri “BAB Bs200ProP Görüntü İşleme ve Analiz Yazılımı” kullanılarak yapılmıştır. Anatomik incelemelerde her bir taksona ait farklı populasyonlar da dikkate alınarak en az beş bitki örneğinden kesitler alınarak çok sayıda preparat hazırlanmış ve her bir karakter en az 15–20 tekrarlı olacak şekilde ölçülmüştür. Yapılan ön analizlerde taksonların ayırımında önemli olduğu tespit edilen karakterler Tablo 5'te “\*” işareti ile gösterilmiştir. Tespit edilen bu karakterlere ait sayısal veriler Ek 3'te verilmiştir. Bu veriler kullanılarak ayrıca incelenen *Vincetoxicum* taksonları için kapsamlı anatomik betim oluşturulmuştur. Çalışılan taksonlara ait anatomik şekiller anatomik bulgular kısmında, bu şekillerde kullanılan kısaltmalar ve bu kısaltmaların açılımları ise Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 5.** İncelenen anatomik karakterler (Nümerik analizlerde kullanılan karakterler “\*” ile gösterilmektedir).

	Değişken	Karakter Adı
Kök	X <sub>56</sub>	Ksilem yarıçapı (µm)
	X <sub>57</sub>	Merkezi silindir yarıçapı (µm)
	X <sub>58</sub>	Korteks genişliği (µm)
	X <sub>59</sub>	Kök yarıçapı (µm)
	X <sub>60</sub>	Ksilem yarıçapı/Kök yarıçapı oranı
	X <sub>61</sub>	Merkezi silindir yarıçapı/Kök yarıçapı oranı
Gövde	X <sub>62</sub>	Kollenkima sıra sayısı
	*X <sub>63</sub>	Kollenkima genişliği (µm)
	*X <sub>64</sub>	Korteks genişliği (µm)
	X <sub>65</sub>	Kollenkima genişliği/Korteks genişliği oranı
	X <sub>66</sub>	Ksilem genişliği (µm)
	X <sub>67</sub>	İletim demeti genişliği (µm)
	X <sub>68</sub>	Ksilem genişliği/İletim demeti genişliği oranı
	X <sub>69</sub>	Gövde yarıçapı (µm)
	*X <sub>70</sub>	İletim demeti genişliği/Gövde yarıçapı oranı
	Yaprak Enine	X <sub>71</sub>
X <sub>72</sub>		Orta damar bölgesi üst kollenkima genişliği (µm)
X <sub>73</sub>		Orta damar bölgesi alt kollenkima sıra sayısı
X <sub>74</sub>		Orta damar bölgesi alt kollenkima genişliği (µm)
X <sub>75</sub>		Orta damar ksilem genişliği (µm)
X <sub>76</sub>		Orta damar iletim demeti genişliği (µm)
X <sub>77</sub>		Orta damar ksilem genişliği/İletim demeti genişliği oranı
*X <sub>78</sub>		Mezofil tipi (Bifasiyal: 0; ekvifasiyal: 1)
X <sub>79</sub>		Alt epidermis palizat parenkiması sıra sayısı
X <sub>80</sub>		Alt epidermis palizat parenkiması genişliği (µm)
*X <sub>81</sub>		Üst epidermis palizat parenkiması sıra sayısı
X <sub>82</sub>		Üst epidermis palizat parenkiması genişliği (µm)
X <sub>83</sub>		Sünger parenkiması genişliği (µm)
X <sub>84</sub>		Mezofil doku genişliği (µm)
X <sub>85</sub>	Sünger parenkiması genişliği/Mezofil doku genişliği oranı	
Yaprak Yüzeysel	*X <sub>86</sub>	Yaprak (Hipostomatik: 0; amfistomatik: 1)
	X <sub>87</sub>	Alt yüzeydeki stoma hücrelerinin eni (µm)
	X <sub>88</sub>	Alt yüzeydeki stoma hücrelerinin boyu (µm)
	X <sub>89</sub>	Alt yüzeydeki stoma hücrelerinin en/boy oranı
	X <sub>90</sub>	Alt yüzeydeki epidermis hücrelerinin eni (µm)
	X <sub>91</sub>	Alt yüzeydeki epidermis hücrelerinin boyu (µm)
	X <sub>92</sub>	Alt yüzeydeki epidermis hücrelerinin en/boy oranı
	X <sub>93</sub>	Alt yüzeydeki stoma sayısı (1mm <sup>2</sup> )
	X <sub>94</sub>	Alt yüzeydeki epidermis hücre sayısı (1mm <sup>2</sup> )
	*X <sub>95</sub>	Alt yüzey için stoma indeksi
	X <sub>96</sub>	Üst yüzeydeki stoma hücrelerinin eni (µm)
	X <sub>97</sub>	Üst yüzeydeki stoma hücrelerinin boyu (µm)
	X <sub>98</sub>	Üst yüzeydeki stoma hücrelerinin en/boy oranı
	X <sub>99</sub>	Üst yüzeydeki epidermis hücrelerinin eni (µm)
	X <sub>100</sub>	Üst yüzeydeki epidermis hücrelerinin boyu (µm)
	X <sub>101</sub>	Üst yüzeydeki epidermis hücrelerinin en/boy oranı
	X <sub>102</sub>	Üst yüzeydeki stoma sayısı (1mm <sup>2</sup> )
	X <sub>103</sub>	Üst yüzeydeki epidermis hücre sayısı (1mm <sup>2</sup> )
	X <sub>104</sub>	Üst yüzey için stoma indeksi

**Tablo 5 (devam).** İncelenen anatomik karakterler (Numerik analizlerde kullanılan karakterler “\*” ile gösterilmektedir).

	<b>Değişken</b>	<b>Karakter Adı</b>
Meyva	X <sub>105</sub>	Kollenkima sıra sayısı
	X <sub>106</sub>	Kollenkima genişliği (µm)
	X <sub>107</sub>	Perikarp genişliği (µm)
	X <sub>108</sub>	Kollenkima genişliği/Perikarp genişliği oranı

**Tablo 6.** Anatomik bulgular kısmında sunulan şekillerde kullanılan kısaltmalar ve bu kısaltmaların açılımları.

<b>Kısaltma</b>	<b>Anatomik özellik</b>	<b>Kısaltma</b>	<b>Anatomik özellik</b>
ae:	alt epidermis	ko:	korteks
af:	alt floem	kp:	korteks parenkiması
df:	dış floem	ks:	ksilem
dr:	druz kristali	mz:	mezokarp
e:	epidermis	öp:	öz parenkiması,
ed:	endokarp	p:	parenkima
ek:	ekzodermis	pr:	periskl
en:	endodermis	pp:	palizat parenkiması
ez:	ekzokarp	sk:	sklerankima
f:	floem	sp:	sünger parenkiması,
id:	iletim demeti	t:	tüy hücresi
if:	iç floem	th:	taş hücresi
ka:	kambiyum	üe:	üst epidermis
kl:	kollenkima	üf:	üst floem

## 2.3. Palinolojik Çalışmalar

### 2.3.1. Polinaryumların Toplanması

Arazi çalışmaları esnasında özel zarflar içerisinde toplanan çiçekler palinolojik çalışmalarda kullanılmak üzere % 70’lik alkol içerisinde fikse edilmiştir.

### 2.3.2. Polinaryumların İzolasyonu

Stok çiçek materyallerinde bulunan küme halindeki polenler (polinaryumlar), “Leica EC3” marka stereo mikroskop altında iğne yardımıyla doğrudan izole edilmiştir. Elde edilen polinaryumların bir kısmı gliserin-jelatin ile daimi preparat haline getirilerek ışık mikroskopunda incelemeye hazır hale getirilmiş, geriye kalan polinaryumlar ise % 96’lık etil alkole alınarak taramalı elektron mikroskobu çalışmalarında kullanılmak üzere stoklanmıştır. Palinolojik çalışmalarda farklı

popülasyonlara ait en az 10 preparat hazırlanarak palinolojik ölçümler gerçekleştirilmiştir (Verhoeven ve Venter 2001).

### **2.3.3. Taramalı Elektron Mikroskobu Çalışmaları**

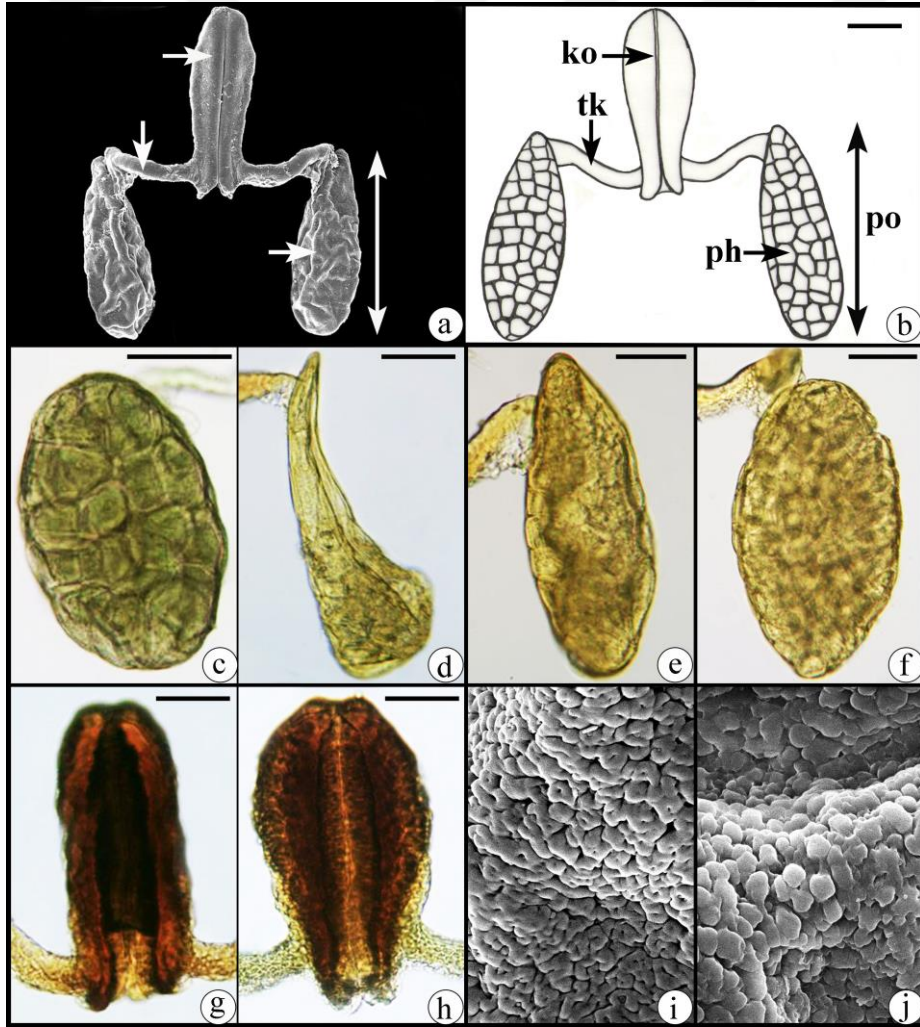
Etil alkolde (% 96'lık) saklanan polinaryumlar, üzerinde karbon bant bulunan alüminyum taşıyıcılar (stap) üzerine yerleştirilmiştir. Bu staplar, polinaryumların iletken duruma geçebilmesi için "Emitech K550" marka kaplama ünitesi yardımıyla altın ile kaplanmıştır. Altınla kaplanan polinaryumların genel görünüşleri ile ayrıntılı yüzey ornamentasyonu Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarında "JEOL JSM-6610" marka taramalı elektron mikroskobunda (TEM) fotoğraflanmıştır. Bu fotoğraflar kullanılarak her bir taksona ait palinolojik özellikler Tablo 7'de verilen karakterler üzerinden belirlenmiştir.

### **2.3.4. Işık Mikroskobu Çalışmaları**

Daimi preparat haline getirilen polinaryumlar, "Olympus BX51" marka araştırma mikroskobunda  $\times 40$  ve  $\times 100$  objektifler kullanılarak incelenmiştir. İncelenen preparatlar "BAB Bs200ProP Görüntü İşleme ve Analiz Yazılımı" kullanılarak fotoğraflanmış ve belirlenen üçü nitel olmak üzere toplam 13 palinolojik karakterin (Tablo 7) ölçümleri yapılmıştır. Palinolojik incelemelerde her bir taksona ait en az 10 bitki örneği kullanılmış ve her bir karakter için 15-20 tekrarlı ölçümler yapılmıştır. Ayrıca her bir takson için polinaryumların genel görünüşleri ile ayrıntılı yüzey özelliklerini yansıtan LM ve TEM görüntülerini de içeren ayrıntılı birer palinolojik betim oluşturuldu. Polinaryum ve polenler için Bookman (1981), Newton (1984), Fishbein (2001) ve Verhoeven ve Venter, (2001) terminolojisi takip edildi. Kullanılan palinolojik karakterlere ait ölçümler Ek 3'te verilmiştir. Palinolojik incelemelerde kullanılan ayırt edici özellikler Şekil 8'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

**Tablo 7.** İncelenen palinolojik karakterler (Numerik analizlerde kullanılan karakterler “\*” ile gösterilmektedir).

Değişken	Karakter Adı
*X <sub>109</sub>	Polinyum en/boy oranı
*X <sub>110</sub>	Polinyum şekli (Ovat ya da eliptik:0; çomak şeklinde ya da obovat:1)
*X <sub>111</sub>	Polen hücresinin eni (µm)
*X <sub>112</sub>	Polen hücresinin boyu (µm)
*X <sub>113</sub>	Polen yüzey ornamentasyonu (Rugulat:0; gemmat:1)
*X <sub>114</sub>	Korpuskulum eni (µm)
*X <sub>115</sub>	Korpuskulum boyu (µm)
*X <sub>116</sub>	Korpuskulum en/boy oranı
*X <sub>117</sub>	Korpuskulum şekli (Ovat:0; oblong:1)
*X <sub>118</sub>	Taşıyıcı kol eni (µm)
*X <sub>119</sub>	Taşıyıcı kol boyu (µm)
X <sub>120</sub>	Polinyumun eni (µm)
X <sub>121</sub>	Polinyumun boyu (µm)



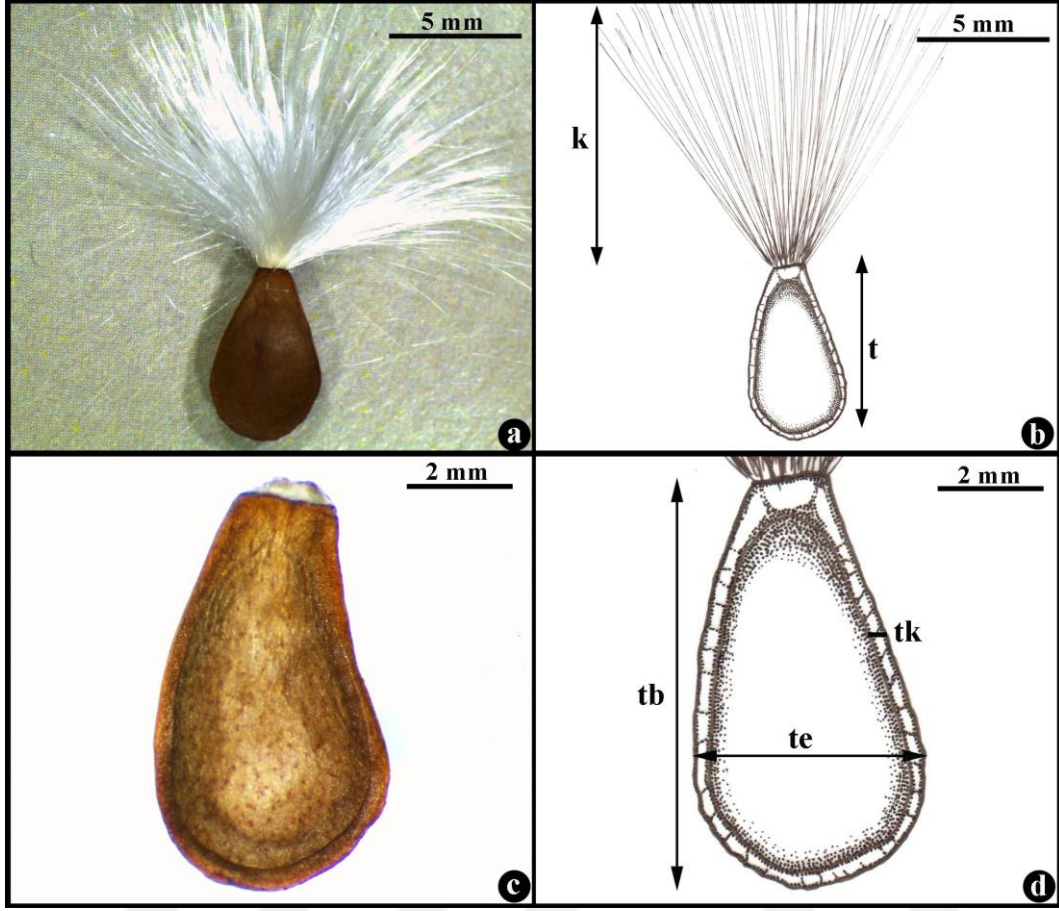
**Şekil 8.** a-b. Polinaryumun genel yapısı: a. TEM, b. çizim, c-f. polinyum şekli: c. eliptik, d. çomak şeklinde, e. obovat, f. ovat, g-h. Korpuskulum şekli: g. oblong, h. ovat, i-j. Polen yüzey ornamentasyonu: i. rugulat, j. gemmat, (ko: korpuskulum, ph: polen hücresi, po: polinyum, tk: taşıyıcı kol, ölçek 50 µm).

## 2.4. Mikromorfolojik Çalışmalar

Mikromorfolojik çalışmalar için seçilen olgun tohumlar asitanhidrit-sülfirik asit karışımı (9:1) ile 1–2 dakika yıkama işleminden sonra incelenmeye hazır hale getirilmiştir. Yıkanan tohumlar daha sonra sonikatör cihazında bekletildikten sonra saf su ile muamele edilmiş ve etüvde (40 °C) kurutulmuştur. Temizlenmiş tohumlar Leica EC3 marka stereo mikroskobu altında seçilerek sağlıklı olanlarından 3 ya da 4 tanesi elektron mikroskobunda incelemek için ayrılmıştır.

Elektron mikroskobu çalışmaları için temizlenmiş tohumlar, üzerlerinde çift taraflı yapıştırıcı karbon bant bulunan metal taşıyıcılarına (stap) yerleştirildikten sonra iletken duruma geçebilmesi için “Emitech K550” marka kaplama ünitesi yardımıyla altınla kaplanmıştır. Tohumların genel morfolojileri ile ayrıntılı yüzey ornamentasyonları Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarında “JEOL JSM–6610” marka taramalı elektron mikroskobunda incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Şekil 9’da bir tohumun genel yapısı hem LM hem de grafiksel olarak gösterilmiştir. Elde edilen fotoğraflar üzerinden belirlenen önemli ayırıcı mikromorfolojik karakterler Tablo 8’de, bu karakterlere ait detay görüntüleri ise Şekil 10’da verilmiştir. Bu kapsamda ayrıca her bir taksonun ayrıntılı tohum özelliklerini içeren bir mikromorfolojik betim oluşturulmuştur. Mikromorfolojik incelemelerde Bookman (1981) tarafından izlenen terminoloji takip edilmiştir.

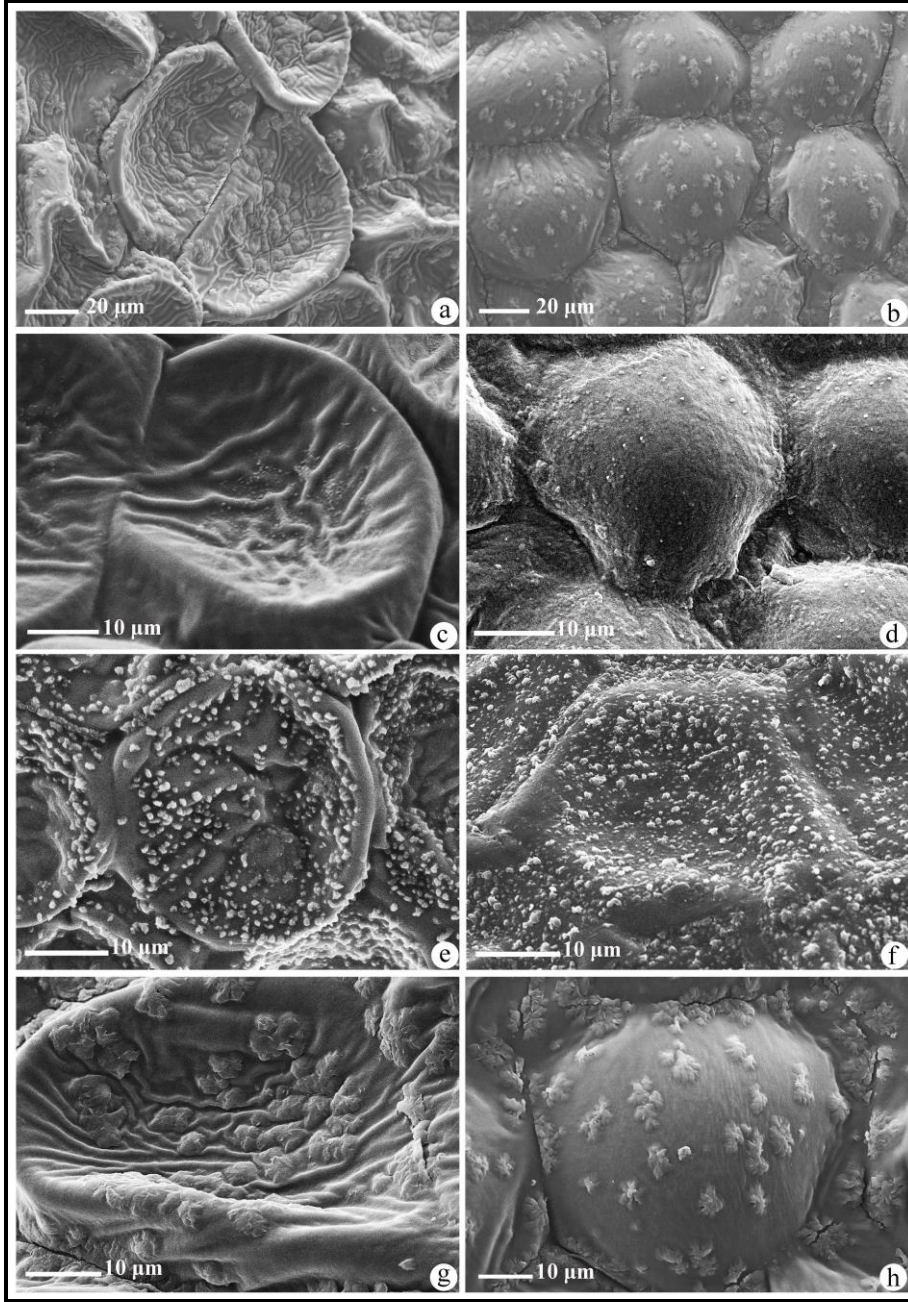




**Şekil 9.** a-d. Tohumun genel görüntüsü: a ve c. LM, b ve d. Grafiksel görünüm (k: koma, t: tohum, tb: tohum boyu, te: tohum eni, tk: tohum kanadı).

**Tablo 8.** İncelenen mikromorfolojik karakterler.

Değişken	Karakter Adı
X <sub>122</sub>	Epiderma hücre şekli (üçgen, dörtgen, beşgen, altıgen ya da düzensiz şekilli)
X <sub>123</sub>	Antiklinal çeper (düz)
X <sub>124</sub>	Periklinal çeper (konkav ya da konveks)
X <sub>125</sub>	Periklinal çeper ornamentasyonu (buruşuk-küçük granüllü (ruminante-micro-granulate), küçük granüllü (micro-granulate), buruşuk-granüllü (ruminante-granulate), granüllü (granulate), buruşuk-kabarcıklı (ruminante-verrucose) ya da kabarcıklı (verrucose))



**Şekil 10.** a-b. Periklinal çeper: a: konkav, b. konveks; c-h. Periklinal çeper yüzey ornamentasyonu: c. buruşuk-küçük granüllü (ruminante-micro-granulate) d. küçük granüllü (micro-granulate), e. buruşuk-granüllü (ruminante-granulate), f. granüllü (granulate), g. buruşuk-kabarcıklı (ruminante-verrucose), h. kabarcıklı (verrucose).

## 2.5. Sitolojik Çalışmalar

Kromozom sayımları için gerekli olan aktif kökler çimlendirilmiş tohumlardan elde edilmiştir. Tohumlar dormansinin kırılması amacıyla, buzdolabında +4 °C'de birkaç gün bekletilmiştir. Daha sonra kontaminasyonu engellemek için olgun tohumlar

% 1'lik sodyum hipoklorit (NaOHCl) çözeltisi ile 5 dakika muamele edilerek saf su ile yıkanmıştır. Çimlenme oranını artırmak için tohumların sert kabukları bir jilet yardımıyla hafifçe çizilmiştir. Her iki yüzü de filtre kâğıdı ile kaplanmış ve ıslatılmış tohumlar petrilere konularak etüvde 27–29 °C'de çimlenmeye bırakılmıştır.

Çimlenen tohumlardan 1–1,5 cm uzunluğunda kök uçları kesilerek +4 °C'de 16–17 saat kadar  $\alpha$ -monobromonaftalinde bekletilmiştir. Buradan alınan kök uçları kromozomların korunması için Carnoy fiksatif (3:1 etilalkol:glasiyal asetik asit) içerisinde +4 °C'de 24 saat bekletilmiştir. İncelemeye hazır hale gelen kök uçları % 70'lik alkolde +4 °C'de depolanmıştır (Elçi, 1994; Jones ve Rickards, 1991).

Hazırlanan kök uçları hücrelerin birbirinden ayrılması ve daha iyi boyanması için saf su ile 3 kez yıkandıktan sonra 60 °C'de 1N HCl'de 10–14 dakika hidroliz edilmiştir (Jones ve Rickards, 1991). Hidrolizden alınan kök uçları saf su ile üç kez yıkandıktan sonra aseto-orsein ile oda sıcaklığında 24 saat boyanmıştır. Boyanan kök uçları % 45'lik asetik asit ile ezilerek preparatlar hazırlanmıştır. Seçilen preparatlardan iyi dağılmış somatik metafaz kromozomlara sahip hücreler belirlenmiş ve preparattaki yerleri işaretlenmiştir. Kromozom görüntüleri Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde bulunan "Olympus BX51" marka araştırma mikroskobunda  $\times 100$  objektif kullanılarak çizilmiş ve bu mikroskoba bağlı "BAB Bs200ProP Görüntü İşleme ve Analiz Yazılımı" kullanılarak fotoğraflanmıştır. Her bir taksonun kromozom sayısı ve ploidi seviyelerinin belirlenebilmesi için en az 10 farklı preparat incelenmiştir. Hazırlanan bu preparatların çevresi entellan ile kaplanarak daimi hale getirilmiştir (Elçi, 1994).

## **2.6. Moleküler Çalışmalar**

### **2.6.1. Çalışılan Örneklerden DNA İzolasyonu**

İncelenen taksonların PZR uygulamalarında kullanılan total DNA'ları, herbaryum örnekleri veya silika jel içerisinde kurutulmuş örneklerden elde edilmiştir. Sağlıklı ve kurutulmuş yapraklardan DNA izolasyonu, Gültepe vd. (2010) tarafından modifiye edilen Doyle ve Doyle (1987)'nin CTAB metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu

protokole göre, her bir örnek için daha önceden seçilmiş kuru yapraklardan 0,025 gr tartılarak steril ortamda jilet yardımıyla öğütüldü. Toz haline getirilmiş yaprak numuneleri ependorf tüpüne transfer edildi. Üzerine önceden hazırlanmış CTAB tamponu (500 µl), PVPP (polyvinylpolypropodylene) (0,02 gr) ve 3 µl β-merkaptotanol ilave edildi. Karışım bir pipet yardımıyla homojenize edildikten sonra 65°C’de 4 saat bekletildi. İnkübasyon sonrası tüpler buz üzerine alınarak 1 dk soğumaya bırakıldı ve oda sıcaklığında 10000–14000 rpm’de 1 dk santrifüj edildi. Santrifüj edilmiş örnekler üzerine 500 µl kloroform eklendikten sonra tüpler homojen olana kadar alt üst edildi ve yine aynı hızda 1 dk santrifüj edildi. Süpernatant kısım alınarak yeni tüplere aktarıldı. Bunun üzerine 500 µl kloroform ilavesi gerçekleştirildikten sonra 3–5 kez alt üst edilen tüpler aynı hızda 1 dk santrifüj edildi. Santrifüj ardından süpernatant kısım alınarak bir önceki aşama aynen tekrarlandı. Tüplerden hacmi en fazla olanın kapasitesi belirlendi ve bu hacim baz alınarak diğer tüplerin herbirine eşit oranda hacmin % 8’i kadar 7,5 M amonyum asetat ilavesi yapıldı. Tüpler birkaç kez alt üst edildikten sonra oluşan hacmin % 54’ü kadar izopropanol ilavesi yapıldı ve süspansiyon iyice karıştırıldıktan sonra +4°C’de bir gece bekletildi.

Hazırlanan örnekler 3 dakika (10000–14000 rpm’de) santrifüj edildi. Süpernatant kısım atıldıktan sonra şeffaf pellet üzerine 1 ml % 70’lik etanol ilavesi yapıldı ve oda sıcaklığında 10–15 dakika bekletildi. Alkol ilave edilmiş tüpler 3 dakika (10000–14000 rpm’de) santrifüj edildikten sonra tüm alkolün DNA’dan uzaklaştırılması için 15 dk 37°C’de kurumaya bırakıldı. Daha sonra DNA pelleti üzerine 50 µl TE (Tris+EDTA) ilave edilerek 15 dakika 65°C’de su banyosunda tutuldu. Ortamda bulunan RNA’ların uzaklaştırılması için ise her 100 µl’lik hacme 1 µl RNaz ilave edildi. Elde edilen total DNA’lar agaroz jel elektroforezi ile kontrol edildikten sonra +4°C’de stoklandı.

### **2.6.2. ITS ve *trnT-trnL* Gen Bölgelerinin Çoğaltılması**

Bitki örneklerinden izole edilen DNA’lardan ITS ve *trnT-trnL* bölgelerini PZR ile çoğaltabilmek için Tablo 9’da verilen evrensel primer çiftleri kullanılmıştır.

**Tablo 9.** Çalışmada kullanılan ileri ve geri primerler.

Primer Adı	Nükleotid Dizisi (5'→3')	Uzunluk (bp)	Kaynak
ITS5	GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG	22	White vd., 1990
ITS4	TCCTCCGCTTATTGATATGC	20	White vd., 1990
a	CATTACAAATGCGATGCTCT	20	Taberlet vd., 1991
b	TCTACCGATTTTCGCCATATC	20	Taberlet vd., 1991

Bu iki bölgenin çoğaltılması için PZR döngü şartları Tablo 10'da, kullanılan kimyasallar ise Tablo 11'de verilmiştir. PZR ürünlerinin varlığı agaroz jel elektroforezi ile kontrol edildikten sonra elde edilen DNA'lar, dizileme çalışmaları için + 4 °C'de depolanmıştır.

**Tablo 10.** ITS ve *trnT-trnL* bölgeleri için PZR döngü şartları.

Uygulanan İşlemler	ITS	<i>trnT-trnL</i>
DNA çift zincirinin ayrılması (ön denatürasyon)	95°C (2 dk)	95°C (5 dk)
DNA çift zincirinin ayrılması (denatürasyonu)	94°C (1 dk)	94°C (1 dk)
Primerlerin bağlanması (annealing)	55°C (45 sn)	50°C (1 dk)
DNA sentezi (extension)	72°C (1 dk)	72°C (1 dk)
Döngü sayısı	36	36
Son uzatma (final extension)	72°C (5 dk)	72°C (5 dk)

**Tablo 11.** ITS ve *trnT-trnL* bölgeleri için kullanılan PZR kimyasalları ve içerikleri.

İçerik	ITS (µl)	<i>trnT-trnL</i> (µl)
10x Buffer	10	10
MgCl <sub>2</sub> (2,5 mM)	3,5	3,5
dNTP mix (0,25 mM)	20	20
Primer (50 ng/µl)	1+1 (ITS4 ve ITS5)	1+1 (a ve b)
<i>Taq</i> DNA polimeraz	0,25	0,25
DNA	1	1
dH <sub>2</sub> O (distile su)	13,25	13,25
Son hacim	50	50

### 2.6.3. Nükleotit Dizin Analizlerinin Gerçekleştirilmesi

PZR ürünleri Macrogen firmasına (Amsterdam, Hollanda) okutturulmuştur. Bu işlem için önce PZR ürünleri saflaştırılmıştır. Saflaştırma işleminin ardından ITS ve *trnT-trnL* bölgelerinin nükleotit dizileri PZR ürünleri üzerinden evrensel ileri ve geri primerler kullanılarak belirlenmiştir. ITS5 26S yönünde, ITS4 ise 18S yönüne doğru okuma yapmıştır. Elde edilen ham nükleotit dizisi verilerinden ITS4 ile okutulan kısmın

ters tekrarı (reverse antisensi) ile ITS5 primeri ile okutulan kısım ard arda sıralanmıştır. Daha sonra her iki kısmın ortasında bulunan aynı bölgeler karşılaştırılmış ve çakışan dizilerden biri silinerek her bir örnek için ITS (ITS1+5.8S+ITS2) bölgesi elde edilmiştir. *trnT-trnL* bölgesinin nükleotid dizin analiz işlemi de benzer şekilde gerçekleştirilmiştir. Bir örneğe ait, b primeriyle okutulan nükleotid dizisinin ters tekrarı (reverse antisensi) ile a primeri ile okutulan kısım ard arda sıralanmıştır. Her iki kısmın ortasında bulunan aynı bölgeler karşılaştırılmış ve bunlardan biri silinerek her bir örnek için *trnT-trnL* bölgesi elde edilmiştir.

#### 2.6.4. Dizi Hizalama ve Filogenetik Analiz

ITS ve *trnT-trnL* nükleotid dizileri filogenetik analizlerde kullanılmak üzere Bioedit versiyon 7.0.0 (Hall, 1999) programı ile hizalanmıştır. Türler arası “Benzemezlik Matrisi” ikili dizin mesafesi (Pairwise Distance) metodu kullanılarak MEGA versiyon 7.0 (Kumar vd., 2016) programı ile yapılmıştır.

Çalışılan *Vincetoxicum* taksonları arasındaki filogenetik ilişkiler, Maximum Parsimoni (MP) ve Bayesian Inference (BI) yöntemleri ile incelenmiştir. Filogenetik analizler için yakın dış grup olarak Asclepiadoideae alt familyasında *Vincetoxicum* ile aynı oymak (Asclepiadeae) içerisinde yer alan *Cynanchum acutum* L. ve farklı oymak (Marsdenieae) altında yer alan *Cionura erecta* L. taksonları; uzak dış grup olarak ise Periplocoideae (Apocynaceae) alt familyasında bulunan *Periploca graeca* L. taksonu kullanılmıştır. Ayrıca *Vincetoxicum* cinsinde filogenetik ilişkilerin daha doğru şekilde ortaya konulabilmesi için ülkemiz dışından temin edilen örnekler de analizlerde kullanılmıştır. Filogenetik analizlerde kullanılan bitki örneklerinden GenBank’tan temin edilenlere ait bilgiler Ek 4’te, bu çalışma kapsamında toplanan örneklere ait bilgiler ise Ek 5’te verilmiştir.

Maximum Parsimony (MP) analizleri için öncelikle PRAP (Müller, 2004) programı kullanılarak Parsimony Ratchet (Nixon, 1999) metoduyla komut dosyası oluşturuldu. Sekans verilerini ve komutları içeren bu dosya PAUP\* v4.0b10 (Swofford, 2003)’da Jackknife (JK) analizi yapılarak dallar için JK destek değerleri hesaplandı. Sonra PAUP\* v4.0b10 (Swofford, 2003)’da MP analizi 1000 tekrarlı olarak çoğunluk

kuralına (Majority rule) göre yapıldı. MP analizi sonucu elde edilen filogenetik ağaca JK destek değerleri aktarıldı. BI analizi için öncesinde Akaike Information Criterion (AIC)'ı takip edilerek MrModeltest 2.3 (Nylander, 2004) programı ile çalışılan bölgeler için en uygun nükleotit değişim modelleri bulunmuştur. Bu analiz sonucuna göre en uygun nükleotit değişim modeli ITS bölgesi için GTR+G, *trnT-trnL* bölgesi için GTR+I bulunmuştur. BI analizi MrBayes v3.1 (Ronquist ve Huelsenbeck, 2003) programı ile gerçekleştirilmiştir. Bu analiz her 1 000000 jenerasyonda bir örnekleme yapılacak şekilde 4 eşzamanlı koşturma “Metropolis-coupled Markov Chain Monte Carlo” (MCMCMC) örnekleme yapılmıştır. Burada örneklenen ağaçların 0,2'si “burn-in” olarak göz ardı edilmiştir. Geri kalan ağaçlar Majority Rule consensus ağacı olarak hesaplanmış ve “posterior probability” (pp) değerleri nodlar üzerinde gösterilmiştir.

## 2.7. Sayısal Analizler

Morfolojik, anatomik ve palinolojik çalışmalar sonucunda elde edilen tüm veriler Syntax 5.0 (Podani, 1994) programı yardımıyla önce ön analize tabi tutulmuştur. Yapılan ön analiz sonucu taksonlar için önemli olduğu tespit edilen morfolojik, anatomik ve palinolojik veriler (Ek 3) sayısal analiz yöntemlerinden Kümeleme Analizi (CA) ve Temel Bileşenler Analizi (PCA) yardımıyla değerlendirilmiştir (Podani, 1994).

CA analizinde öncelikle ham verilerden yararlanarak her taksonun (Operational Taxonomic Unit=OTU) diğer OTU'lara olan taksonomik uzaklığı hesaplandı. Daha sonra bu mesafe matrisinden UPGMA (Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Averages) olarak bilinen algoritma yöntemi aracılığı ile en yakın olan OTU'lar belirlenerek sonuçlar fenogram halinde dönüştürülmüştür. Elde edilen dendrogram ile kullanılan karakterler arasındaki uyumu gösteren kofenetik korelasyon katsayısı ( $r_i$ ) hesaplanmıştır. 0 ile 1 arasında olan  $r_i$  değeri 1'e yaklaştıkça elde edilen dendrogramın daha anlamlı olduğu bilinmektedir (Sneath ve Sokal, 1973; Podani, 1994).

PCA, çalışılan taksonlardaki varyasyonu en iyi açıklayan karakterleri belirlemek amacı ile ham verilere uygulanmıştır. Bunun için öncelikle ham verileri 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 tespit edilmiş ve bu bileşenlere göre OTU'ların durumları grafik haline getirilmiştir.





### 3. BULGULAR

#### 3.1. Morfolojik Bulgular

**Vincetoxicum** Wolf, Gen. Pl.: 130. 1776 (non *Vincetoxicum* T. Walter, Fl. Carol. 13: 104. 1788). –Tip Tür: *V. hirundinaria* Medicus, Hist. Comment. Acad. Elect. Theod.–Palat. 6: 404. 1790.

#### Eşadlar:

≡*Alexitoxicon* St.-Lag., Ann. Soc. Bot. Lyon 7: 67. 1880, *nom. illeg.*

≡*Antitoxicum* Pobed., Fl. URSS 18: 674. 1952, *nom. illeg.*

=*Biondia* Schltr., Bot. Jahrb. Syst. 36. Beibl. 82: 91. 1905. –Tip tür: *B. chinensis* Schltr.

=*Blyttia* Arn., in Mag. Zool. Bot. 2: 420. 1838 (non Fries, Novit. Fl. Suec. Mant. 2: 2. 1839). –Tip tür: *B. arabica* Arn.

=*Diplostigma* K. Schum., in Engler, Pflanzenw. Ost-Afrikas C: 324. 1895. –Tip tür: *D. canescens* Schum.

=*Goydera* Liede, in Novon 3: 265. 1993. –Tip tür: *G. somaliense* Liede.

=*Pleurostelma* Baill., Hist. Pl. 10: 266. 1890 (non *Pleurostelma* Schlechter in J. Bot. 33: 303. 1895). –Tip tür: *P. grevei* Baill.

=*Rhyncharrhena* F. Muell., Fragm. 1: 128. 1859. –Lektotip: *R. atropurpurea* F. Muell.

=*Tylophora* R. Br., Prodr. 460. 1810. –Tip tür: *T. flexuosa* R. Br.

Bitkiler çok yıllık otsu, kökler çok sayıda, uzun silindirik, gövde yatık (decumbent), dik veya sarılıcı, yüzeyi tüylü. Yapraklar basit, karşılıklı, tüylü, ovat, ovat-lanseolat ya da lanseolat, sapsız ya da saplıdır. Çiçekler yaprak koltuklarında, kimoza, küme (glomerate), sapsız veya belirgin pedunkullu; çiçek durumları 2–35 çiçekli; çiçekler hermafrodit, aktinomorf ve 5 parçalı (pentamer); sepaller tabanda birleşik (sinsepal); petaller disk (rotate) veya çan şeklinde (campanulate), beyaz, sarı, yeşilimsi-sarı, kahverengimsi veya koyu morumsu-siyah renkli; korona 5 segmentli, segmentler tabana kadar ayrılmış ya da uca yakın kısımlarında birleşerek çanak şeklini almış, segment arası dişli veya dişsiz, segment uçları dik ya da dışa doğru kıvrıktır.

Androkeum ve ginekeum ginostegyum şeklinde birleşmiş; pistil, ortak bir stigmaya sahip iki ovaryum ve stilustan oluşmuş, stigma beşgen şeklindedir (pentagonal). Androkeum, tabanda korona ile birleşik 5 ayrı stamenli, özelleşmiş anterler üst kısımda stigma bölmesini örten bir adet anter ucuna ve her iki kenarında komşu anterinki ile bitişik birer adet anter kanadına sahip, iki tekası fertil olan anterlerin her bir tekasında bulunan çok sayıda polen tanesi polinyum adı verilen mumlu bir kitle halinde birleşmiş, her bir anterin sağ polinyumu ile komşu anterin sol polinyumu birer taşıyıcı kol ile merkezi bir korpuskuluma tutunarak polinaryumu meydana getirmiş olup bir çiçekte komşu anterler arasındaki stigmatik bölgelere tutunmuş halde toplam 5 adet polinaryum (10 adet polinyum) bulunmaktadır. Meyva folikül, ovoid ya da lanseolat, tüylü veya tüysüzdür. Tohumlar kahverengimsi renkli, ovoid, kanatlı, uç kısımları beyaz komalı; dorsal yüzeyleri dışbükey, ventral yüzeyleri içbükey şeklindedir.

### 3.1.1. Teşhis anahtarı

- 1- Çiçekler beyaz, sarı veya yeşilimsi-sarı renkli.....2  
—Çiçekler kahverengimsi veya koyu morumsu-siyah renkli.....4
- 2- Bitki yüzeyi gri karışık sık tüylü (canescent-tomentose), gövde yatık (decumbent), çiçekler sarı renkli.....**1. V. canescens**  
—Bitki yüzeyi kısa kıvrık tüylü (crisped), gövde dik, çiçekler beyaz veya yeşilimsi-sarı renkli.....3
- 3- Gövde iki sıralı (biseriate) tüylü; korolla beyaz renkli, disk şeklinde (rotate), korona segmentleri birleşik.....**4. V. hirundinaria**  
—Gövdenin tüm yüzeyi tüylü; korolla yeşilimsi-sarı renkli, çan şeklinde (campanulate), korona segmentleri ayrı.....**8. V. tmoleum**
- 4 (1)- Çiçekler kahverengimsi, petaller 2,3–2,8 uzunluğunda, korona segmentleri ayrı.....**5. V. parviflorum**  
—Çiçekler kahverengimsi ya da koyu morumsu-siyah, petaller 4,0–6,1 uzunluğunda, korona segmentleri birleşik.....5

- 5- Çiçek durumu 3–13 çiçekli, çiçekler kahverengimsi, korona segmentleri yarı dairesel.....**3. V. fuscatum**  
—Çiçek durumu 15–35 çiçekli, çiçekler koyu morumsu-siyah, korona segmentleri ovat.....6
- 6- Gövde yüzeyi kadifemsi uzun kıvrık yünsü tüylü (velutinous-lanate); çiçek durumu sapsız ya da kısa pedunkullu (6–9 mm), korona segmentleri birleşik ve dik uçlu.....**7. V. speciosum**  
—Gövde tek sıralı (uniseriate) ya da iki sıralı (biseriate) kısa kıvrık tüylü (crisped); çiçek durumu belirgin pedunkullu (15–50 mm), korona segmentleri birleşik ve uçları dışa doğru kıvrık.....7
- 7- Gövde dik, korolla üst yüzeyi seyrek kısa kıvrık tüylü (crisped), korona segmentleri dişli.....**2. V. funebre**  
—Gövde sarılıcı, korolla üst yüzeyi yoğun uzun dik yumuşak tüylü (pilose), korona segmentleri dişsiz.....**6. V. scandens**

### 3.1.2. Ülkemiz *Vincetoxicum* Taksonlarının Morfolojik Betimleri ve Yayılış Haritaları

1. ***Vincetoxicum canescens*** (Willdenow) Decaisne, Prodr. (A. P. de Candolle) 8: 523. 1844 (Şekil 11, 12, 14 ve 15)

Bitki yatık (decumbent), çok yıllık, 25–80 cm; gövde gri karışık sık tüylü (canescent-tomentose), dallanmış ya da nadiren dallanmamış. Gövdenin alt kısmında bulunan yapraklar 30–70 × 15–60 mm, ovat, tabanı yuvarlak (rounded), ucu akut, hemen hemen sapsız (sessile) ya da kısa saplı (c. 5 mm); üst kısmındaki yapraklar ise 20–60 × 10–30 mm, ovat-lanseolat, tabanı yuvarlak (rounded), ucu akuminat, hemen hemen sapsız (sessile) ya da kısa saplı (c. 4 mm); petiyol ve yaprak yüzeyleri gri karışık sık tüylü (canescent-tomentose). Çiçek durumu yaprak koltuklarında kimoza küme (glomerate), 5–20 (–25) çiçekli, sapsız (sessile) ya da belirgin pedunkullu (10–30 mm); çiçekler hemen hemen sapsız (sessile) ya da pedisel c. 5 mm uzunluğunda; pedunkul ve pedisel gri karışık sık tüylü (canescent-tomentose); kaliks tabanda birleşik,

sepaller 1,5–2,4 × 0,8–1,1 mm, lanseolat, gri karışık sık tüylü (canescent-tomentose); korolla sarı, çan şeklinde (campanulate), petaller 4,0–6,0 × 1,4–2,5 mm, üçgenimsi, üst yüzeyi yoğun beyaz yumuşak tüylü (hirsute); korona açık sarı renkli, segmentler 1,0–1,8 mm uzunluğunda, tabana kadar ayrılmış, segment uçları üçgenimsi ve dik. Stamen 0,8–1,4 × 0,8–1,1 mm, anter ucu akuminat, polinyum 0,25–0,29 × 0,15–0,19 mm ve ovat; pistil 1,8–2,3 mm uzunluğunda. Folikül 45–65 × 15–20 mm, ovoid, ucu akut, kısa kıvrık tüylü (crisped); tohum 7,0–8,1 × 4,0–5,4 mm, açık kahverengimsi renkli, ovoid; kanatlar 0,2–0,5 mm genişliğinde; koma 15–24 mm uzunluğunda ve beyaz renkli.

*Vincetoxicum canescens* ülkemizde iki alttür ile temsil edilmektedir.

- 1- Çiçek durumu sapsız (sessile).....**subsp. canescens**  
— Çiçek durumu belirgin pedunkullu (10–30 mm).....**subsp. pedunculata**

**subsp. canescens** (Şekil 11-12)

Eşadlar: *Antitoxicum canescens* (Willd.) Pobed., Komarov, Fl. URSS, 18: 694. 1952, *Asclepias canescens* Willd., Ges. Natürl. Freunde Berlin, Neue Schr. 3: 418. 1801, *Cynanchum glaucum* Wall. ex Wight, Contr. Bot. India 58. 1834, *C. canescens* (Willd.) K. Schum., Engler & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(2): 252. 1895, *Vincetoxicum luteum* Sieber ex Boiss., Fl. Orient. 4: 52. 1875, *V. glaucum* (Wall. ex Wight) K.H. Rechinger, Fl. Iran., Lief. 13. 1970, *V. hirundinaria* subsp. *glaucum* (Wall. ex Wight) H. Hara, Enum. Fl. Pl. Nepal, 3: 89. 1982.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Temmuz ve Temmuz-Ağustos,

**Yetiştirme Ortamı ve Yükselti:** Volkanik kalkerler, akan kayalıklar, açık taşlı yamaçlar, 300–1900 m,

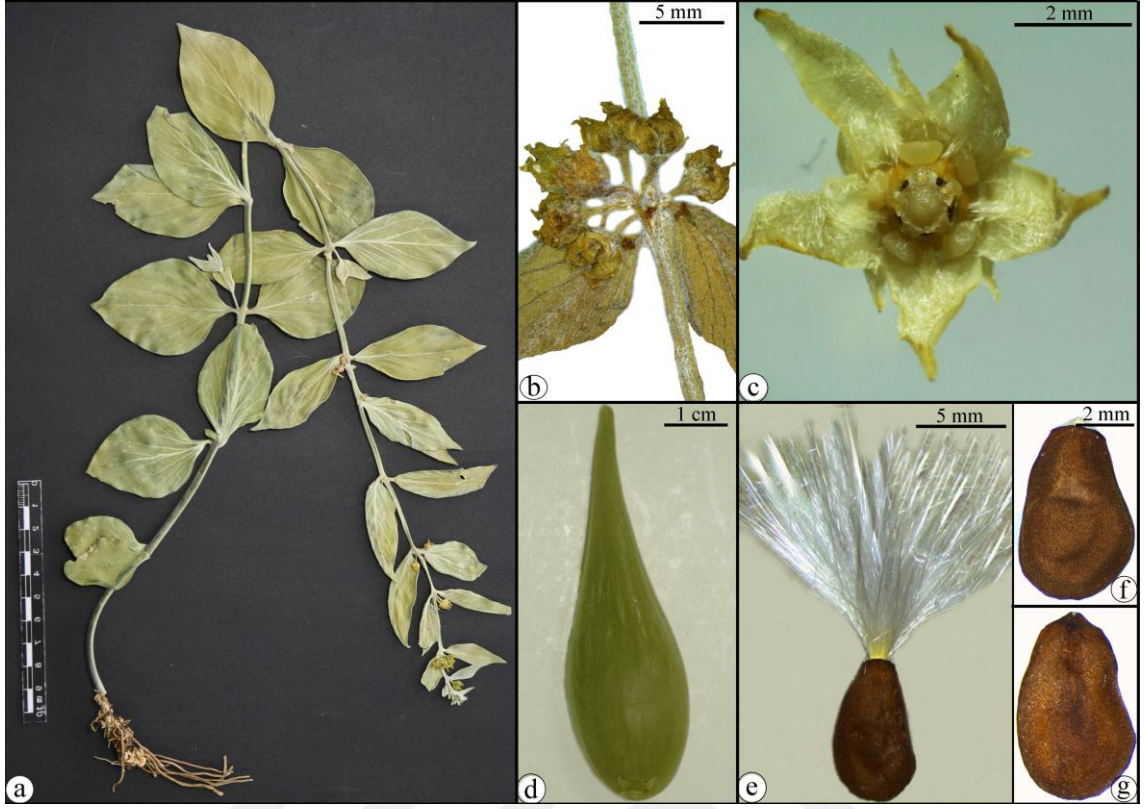
**Fitocoğrafik Bölgesi:** Yaygın,

**Türkiye'deki Yayılışı:** Şekil 13,

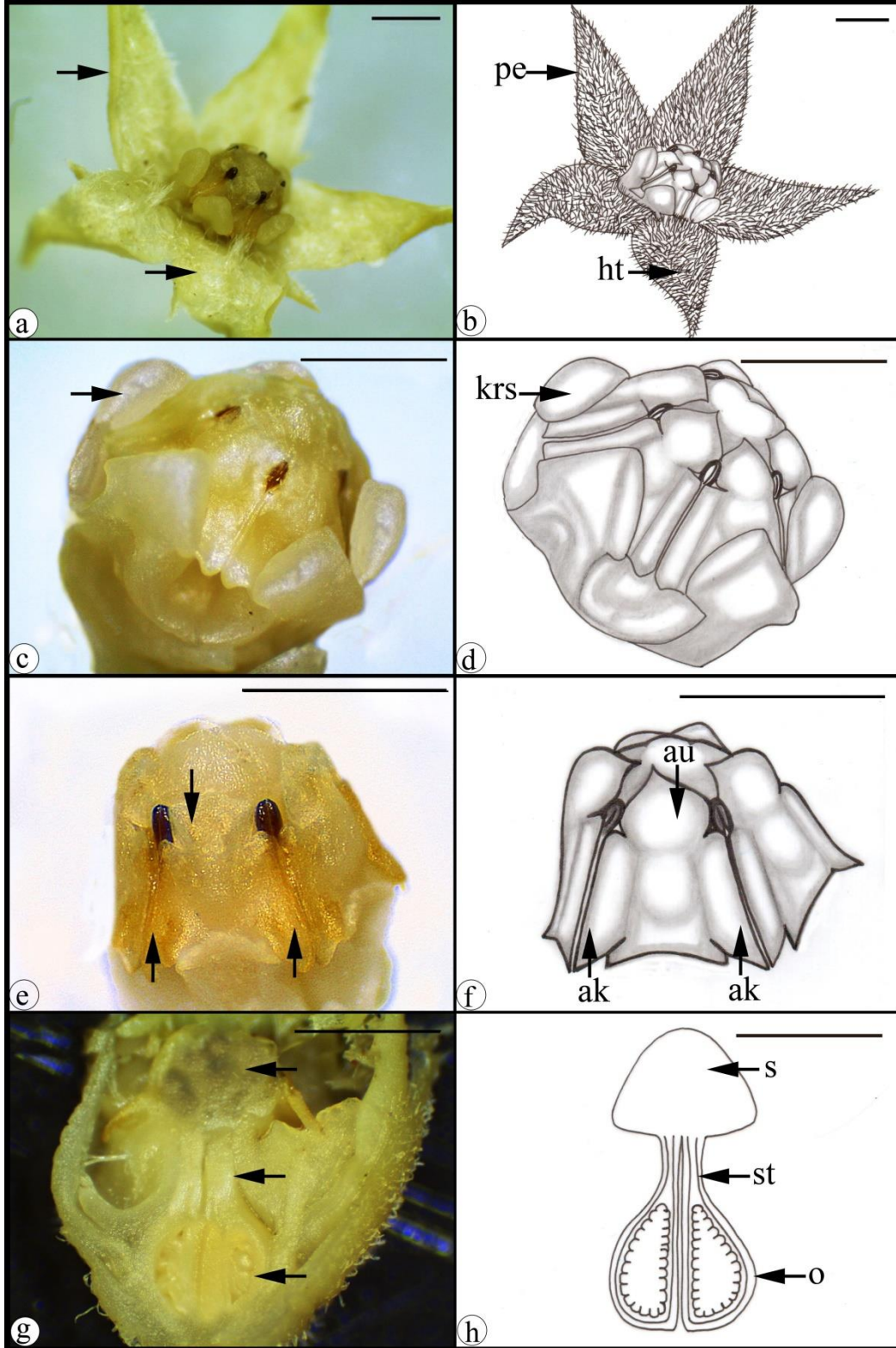
**Tehdit Sınıfı:** LC,

**Toplama Bilgileri:** **A3 Ankara:** Beypazarı, İnözü vadisi, kireçli, taşlı yamaçlar, 750 m, 24.06.2013, K 40 10 940 – D 031 55 886, S. Güven 58 & S. Makbul (RUB); **A4**

**Ankara:** Kızılcahamam, Kızılcahamam-Çerkeş yol ayrımı, akan taşlık, kayalık yamaçlar, 1011 m, 25.06.2013, K 40 29 927 – D 032 38 376, S. Güven 64 & S. Makbul (RUB); **A7 Gümüşhane:** Gümüşhane-Kelkit yolu, Kelkit'e 20–30 km kala, açık, taşlı step yamaçlar, 1432 m, 16.07.2014, K 40 19 846 – D 039 30 426, S. Güven 141 & S. Makbul (RUB); **A8 Erzurum:** İspir-Pazar yolunun 15. km'si, akan taşlı yamaçlar, 1244 m, 18.06.2014, K 40 26 991 – D 040 51 987, S. Güven 130 & S. Makbul (RUB); **B7 Erzincan:** Erzincan-Sakaltutan arası, Koçyatağı Köyü'ne yaklaşık 1 km kala, taşlı step yamaçlar, 1785 m, 10.06.2013, K 39 53 239 – D 039 11 605, S. Güven 11 & S. Makbul (RUB); Erzincan-Kemah yolu, Fırat Nehri kıyısı, açık taşlı alanlar, 1130 m, 10.06.2013, 20.07.2013, K 39 40 831 – D 039 23 467, S. Güven 36 & S. Makbul (RUB); İliç, Bağtaş Köyü üstleri, akan taşlık, kayalık yamaçlar, 933 m, 10.06.2012, K 39 26 01.72 – D 038 27 15.17, S. Güven 15 & S. Makbul (RUB); Kemah, Eriç Köyü, taşlı step yamaçlar, 1196 m, 10.06.2012, K 39 30 452 – D 038 53 026, S. Güven 16 & S. Makbul (RUB); Bayırbağı, mesire alanı üstleri, akan taşlı yamaçlar, *Astragalus* sp. açıklıkları, 1488 m, 11.06.2013, K 39 41 911 – D 039 44 601, S. Güven 37 & S. Makbul (RUB); Kemaliye, Yukarıdağ mevkii, akan taşlı yamaçlar, 1175 m, 26.06.2015, K 39 15 190 – D 038 29 320, S. Güven 162 & S. Makbul (RUB); Kemaliye üstleri, taşlı step yamaçlar, 1790 m, 12.06.2017, K 39 25 86 – D 38 49 34, S. Güven 173 & S. Makbul (RUB); **B7 Tunceli:** Tunceli-Ovacık yolunun 3. km'si, *Quercus* sp. açıklıkları, 973 m, 20.07.2013, K 39 07 366 – D 039 30 461, S. Güven 78 & S. Makbul (RUB); Ovacık, Karagöl Vadisi, dere yatağı, açık taşlık, kayalık alanlar, 1508 m, 21.07.2013, K 39 22 812 – D 039 08 129, S. Güven 81 & S. Makbul (RUB); **C4 Antalya:** Alanya, Mahmutlar, Kuşkayası mevkii, Elmalı Su, orman açıklığı, 1336 m, 15.07.2012, K 36 34 159 – D 032 21 490, S. Güven 26 & S. Makbul (RUB); **C5 Adana:** Pozantı, Tekir, Bürücek mahallesi, *Pinus* sp. altları, 1226 m, 24.05.2014, K 37 20 525 – D 034 49 142, S. Güven 90 & S. Makbul (RUB); Pozantı, Gülek Boğazı mevkii, *Juniperus* sp., *Pinus* sp. açıklıkları, taşlık, kayalık alanlar, 1158 m, 24.05.2014, K 37 17 756 – D 034 47 211, S. Güven 91 & S. Makbul (RUB); Saimbeyli-Tufanbeyli kara yolunun 3–5. km'si, *Pinus* sp. altları döküntü alanlar, 1159 m, 25.05.2014, K 38 00 840 – D 036 05 927, S. Güven 99 & S. Makbul (RUB).

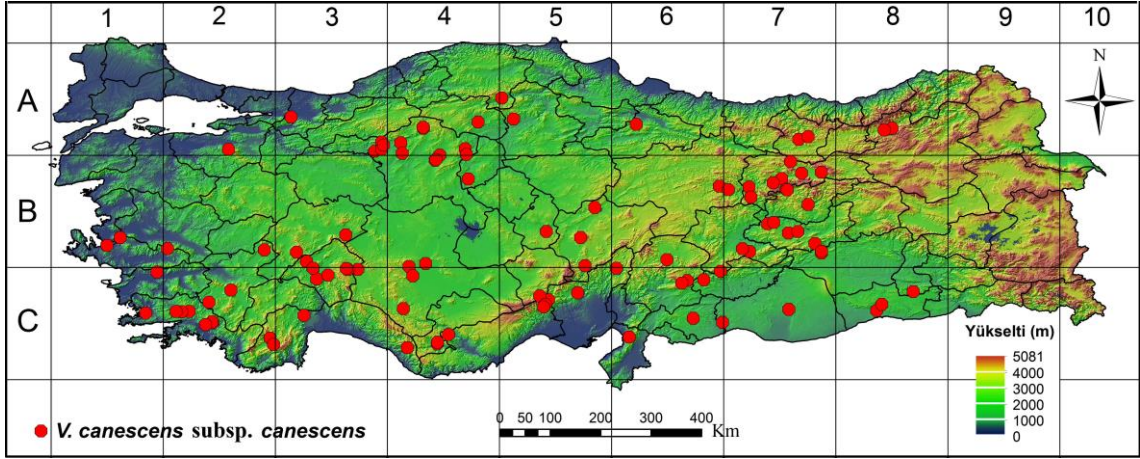


**Şekil 11.** *V. canescens* subsp. *canescens* (Güven 36 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.



**Şekil 12.** *V. canescens* subsp. *canescens* (Güven 36 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm).





Şekil 13. *V. canescens* subsp. *canescens* taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.

**subsp. pedunculata** Browicz, Fragm. Florist. Geobot. 21: 265. 1975 (Şekil 14-15)

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Temmuz ve Temmuz-Ağustos,

**Yetiştirme Ortamı ve Yükselti:** Volkanik kalkerler, açık taşlı yamaçlar, döküntü alanlar, 800–1600 m,

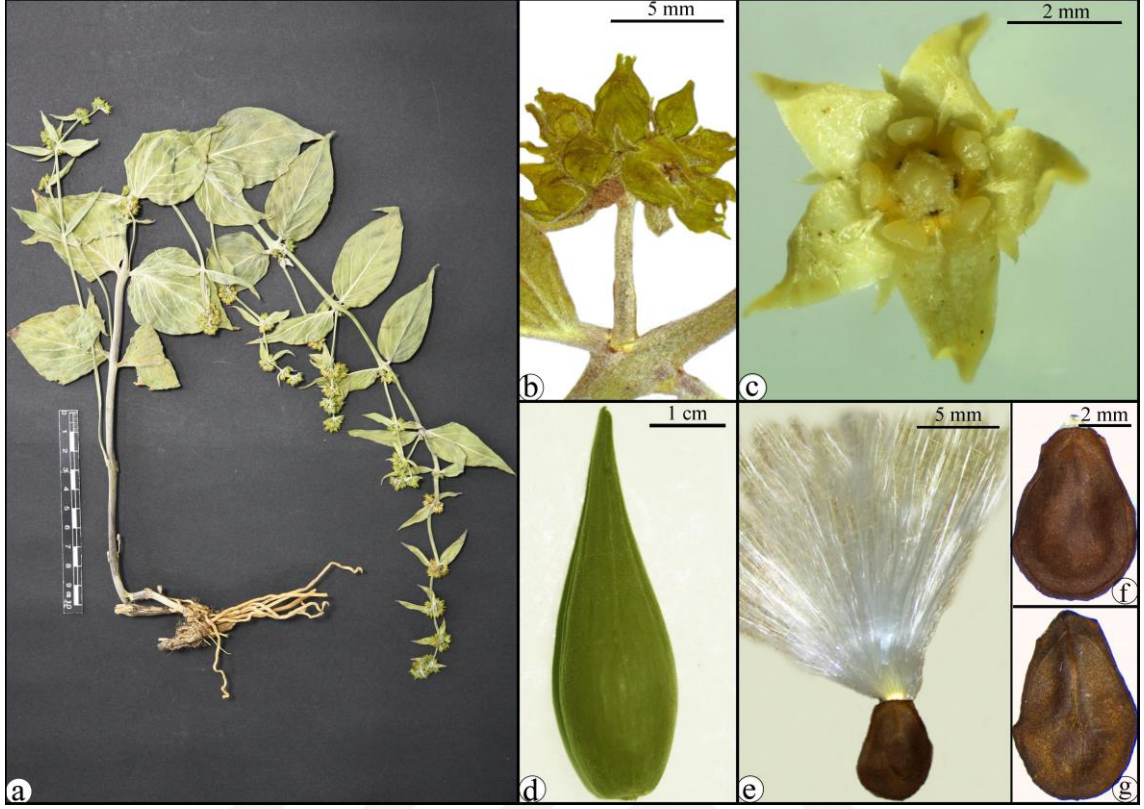
**Fitocoğrafik Bölgesi:** Doğu Akdeniz elementi,

**Türkiye'deki Yayılışı:** Şekil 16,

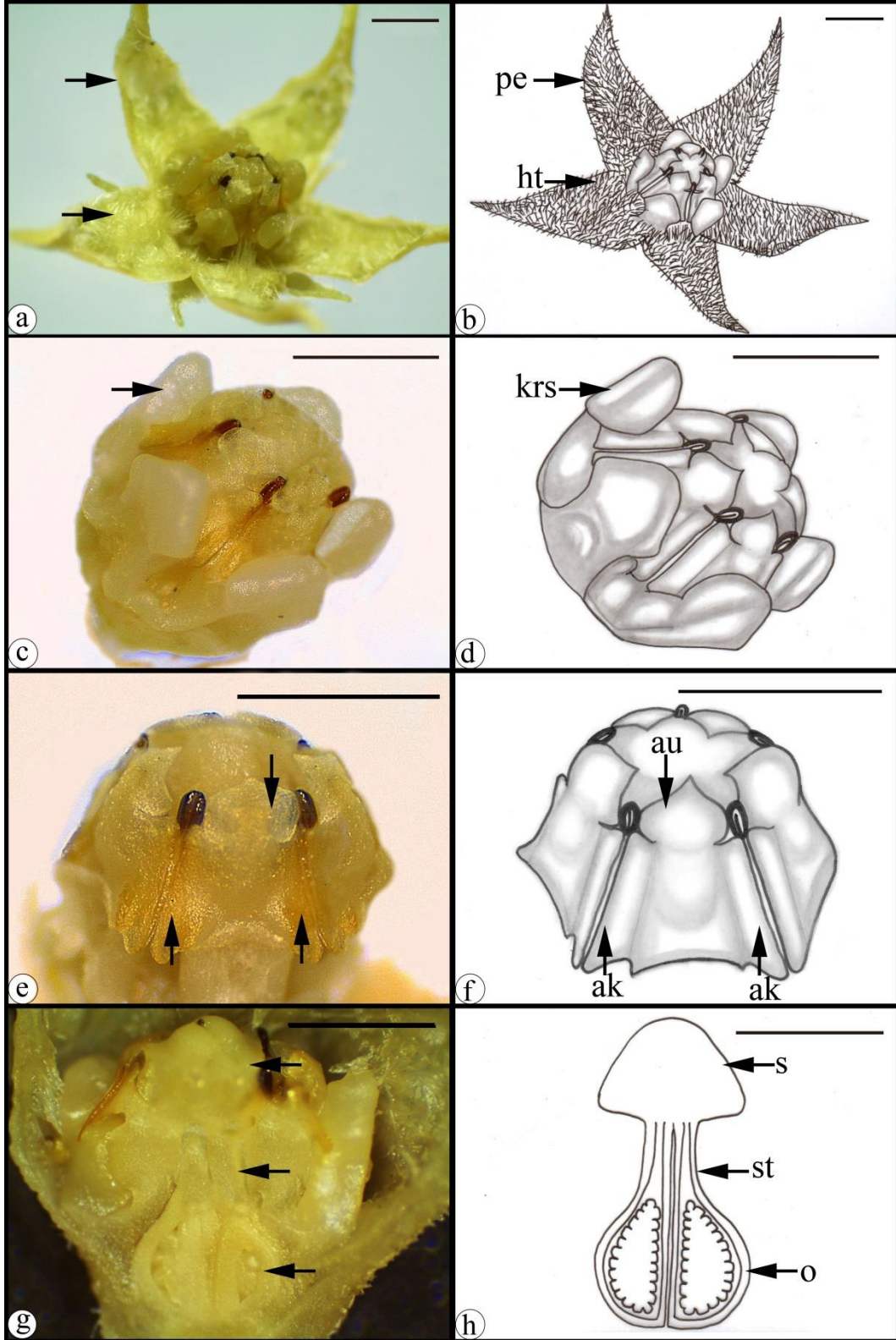
**Tehdit Sınıfı:** VU,

**Toplama Bilgileri:** **B2 İzmir:** Ödemiş, Bozdağ, açık alan ve *Juniperus* sp. altları, 1400 m, 20.06.2013, K 38 19 599 – D 028 02 917, S. Güven 50 & S. Makbul (RUB); **B2 Manisa:** Kula, Salihli-Kula yolu, volkanik kalkerler, açık taşlı yamaçlar, 843 m, 20.06.2013, 16.07.2013, K 38 33 917 – D 028 34 775, S. Güven 51 & S. Makbul (RUB); **C2 Muğla:** Muğla-Eski Kale yolu, Yılanlı Dağı, taşlı yamaçlar, *Cupressus* sp. altları, 1334 m, 21.06.2013, K 37 12 743 – D 028 27 724, S. Güven 56 & S. Makbul (RUB).

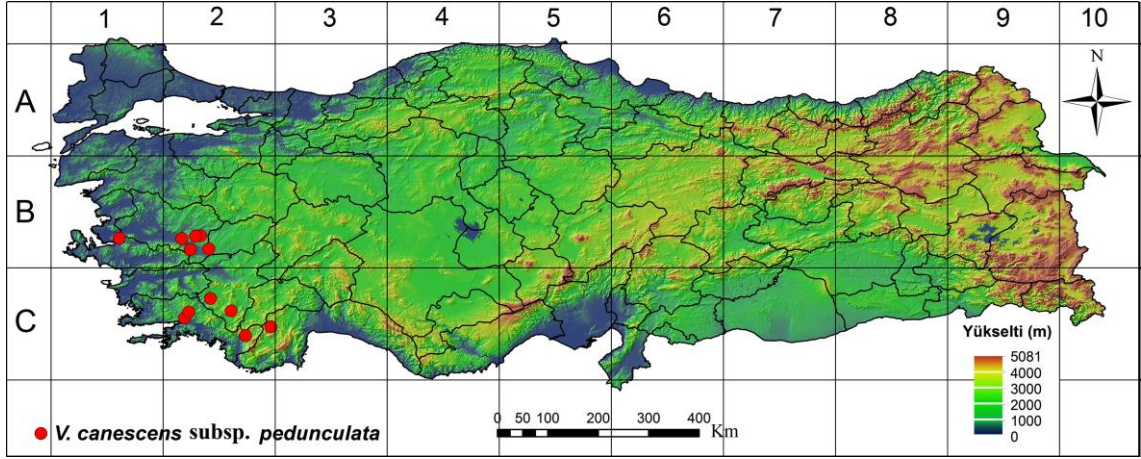




**Şekil 14.** *V. canescens* subsp. *pedunculata* (Güven 51 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.



**Şekil 15.** *V. canescens* subsp. *pedunculata* (Güven 51 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm).



Şekil 16. *V. canescens* subsp. *pedunculata* taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.

## 2. *Vincetoxicum funebre* Boissier & Kotschy, Boiss., Diagn. Pl. Orient. 1(11): 79. 1849 (Şekil 17-18)

Eşadlar: *Alexitoxicon funebre* (Boiss. & Kotschy) Pobed., Taxon, 11: 174. 1962. Ic: Rech. fil., Fl. Iranica–Asclepiadaceae t. 1. 1970; *Antitoxicum funebre* (Boiss. & Kotschy) Pobedimova, Fl. URSS, 18: 691. 1952; *Cynanchum funebre* (Boiss. & Kotschy) Kuznezov, Fl. Caucas. Crit. 4(1): 461. 1905; *V. medium* Decne, Prodr. 8: 523. 1844; *V. latifolium* C. Koch, Linnaea, 23: 591. 1850.

Bitki dik, çok yıllık, 40–120 (135) cm; gövde iki sıralı (biserially) kısa kıvrık tüylü (crisped), dallanmamış veya nadiren dallanmış. Gövdenin alt kısmında bulunan yapraklar 55–75 × 30–45 mm, ovat, tabanı az çok kalpsi (subcordate) veya nadiren yuvarlak (rounded), ucu akut, petiyol 6–10 mm uzunluğunda; üst kısımdaki yapraklar ise 40–60 × 10–30 mm, ovat-lanseolat, tabanı az çok kalpsi (subcordate) veya nadiren yuvarlak (rounded), ucu akuminat, petiyol 4–7 mm uzunluğunda; lamina tüysüz, yaprak kenarları, damarları ve petiyoller kısa kıvrık tüylü (crisped). Çiçek durumu yaprak koltuklarında kimoz, küme (glomerate), 20–30 (–35) çiçekli, belirgin pedunkullu (20–35 mm); pedisel 4–7 mm uzunluğunda, pedunkul ve pedisel kısa kıvrık tüylü (crisped); kaliks tabanda birleşik, sepaller 1,6–2,4 × 0,6–0,8 mm, lanseolat, tüysüz; korolla koyu morumsu-siyah renkli, disk şeklinde (rotate), petaller 4,5–5,8 × 1,7–3,1 mm, oblong, üst yüzeyi seyrek kısa kıvrık tüylü (crisped); korona koyu mor renkli; segmentler 1,6–1,8 mm uzunluğunda, uzunluğunun yarısına kadar birleşmiş ve segment aralarında küçük dişler mevcut, segment uçları ovat ve hafif dışa doğru kıvrık. Stamen 0,7–0,9 × 0,5–0,6



mm, anter ucu yuvarlak (obtus), polinyum 0,25–0,27 × 0,09–0,10 mm, obovat; pistil 1,7–2,0 mm uzunluğunda. Folikül 40–60 × 5–10 mm, lanseolat, tüysüz; tohum açık kahverengimsi renkli, 5,1–5,8 × 2,4–3,0 mm, ovoid, kanat 0,2–0,3 mm genişliğinde, koma 11–16 mm uzunluğunda, beyaz renkli.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Temmuz ve Temmuz-Ağustos,

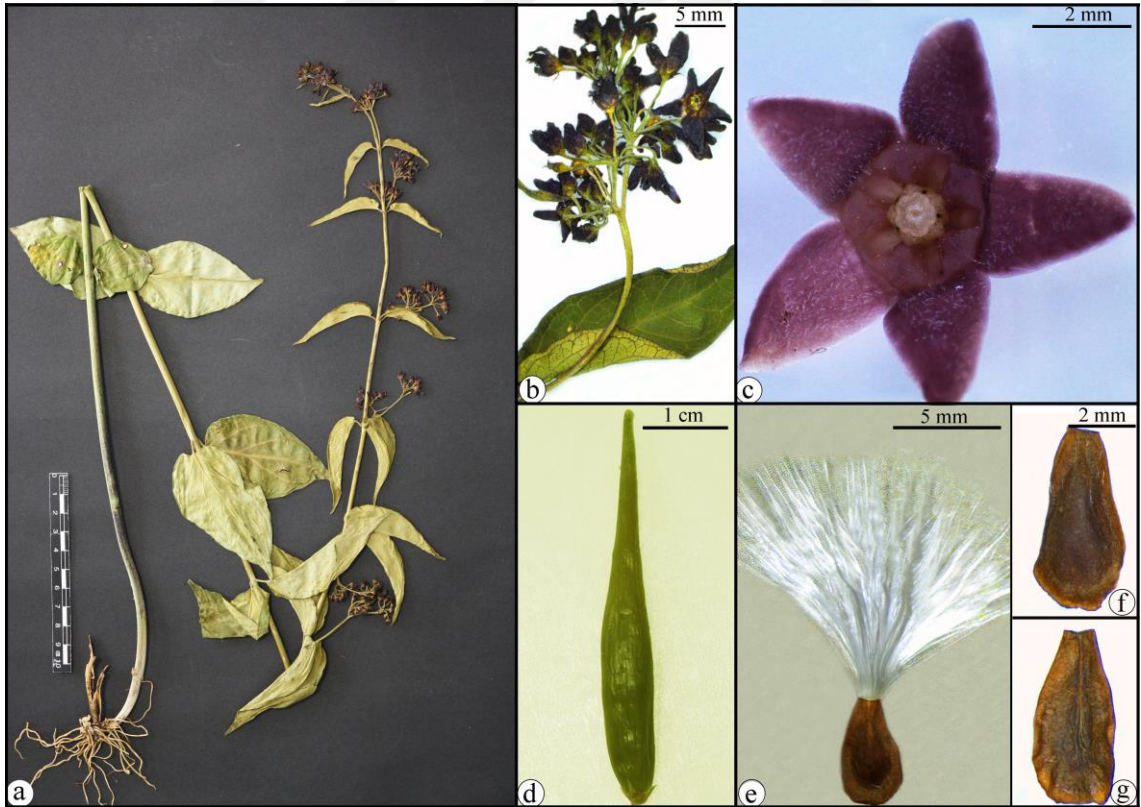
**Yetiştirme Ortamı ve Yükselti:** Taşlı alanlar, döküntü alanlar, 1650 m,

**Fitocoğrafik Bölgesi:** Avrupa-Sibirya (Kolşik),

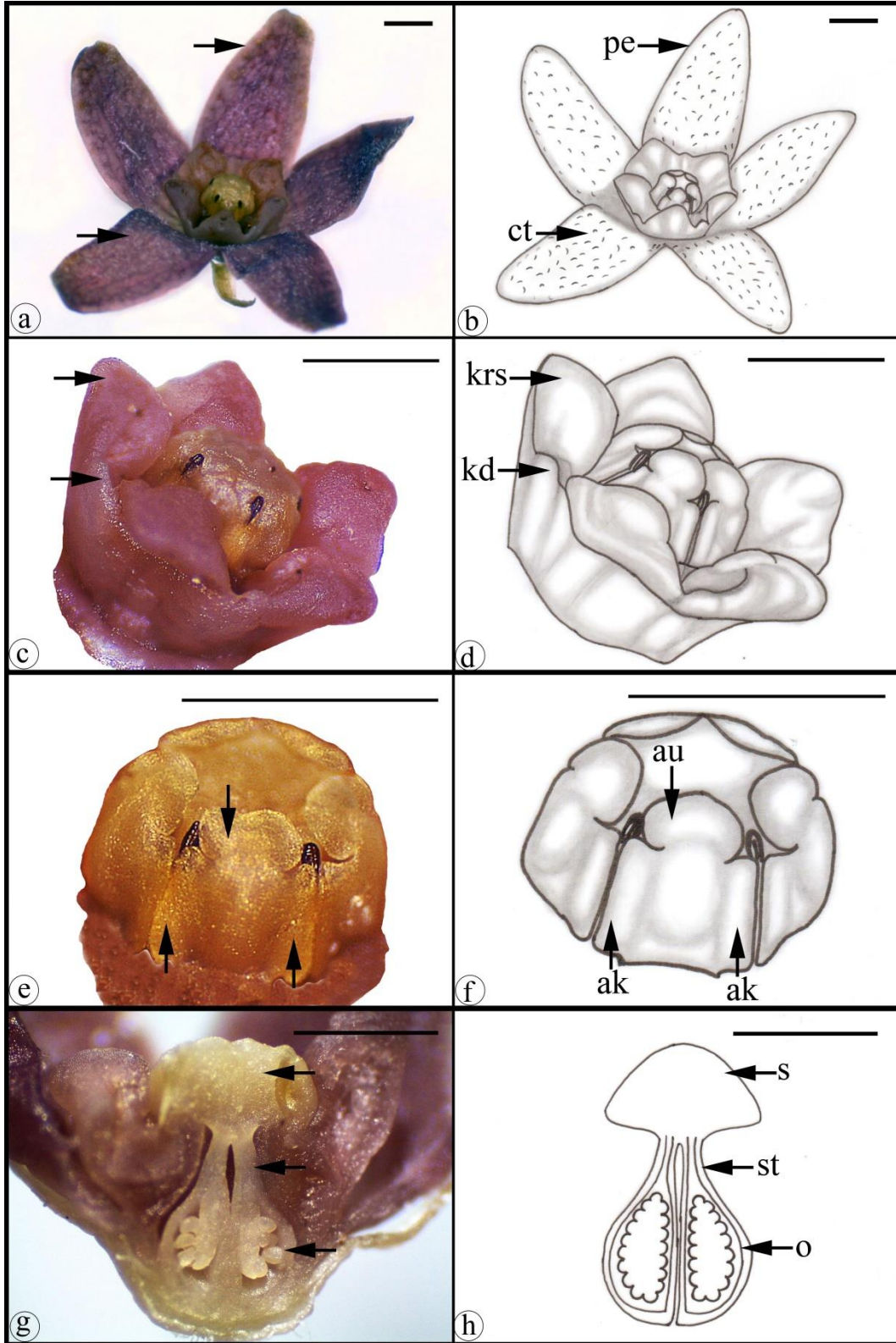
**Türkiye'deki Yayılışı:** Şekil 19,

**Tehdit Sınıfı:** CR,

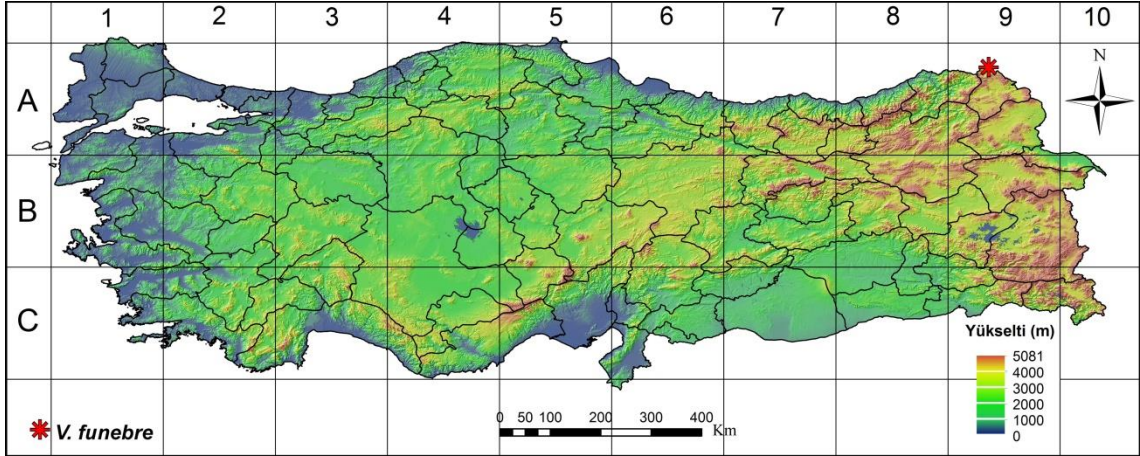
**Toplama Bilgileri:** A9 Ardahan: Posof-Türkgözü arası, Gönülaçan Köyü-Erin Köyü yolu, *Corylus* sp. altları, taşlı döküntü alanlar, 1650 m, 17.06.2014, K 41 34 218 – D 042 43 453, S. Güven 126 & S. Makbul (RUB).



**Şekil 17.** *V. funebre* (Güven 126 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.



**Şekil 18.** *V. funebre* (Güven 126 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm).



Şekil 19. *V. funebre* taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.

**3. Vincetoxicum fuscatum** Reichenbach fil., Ic. Fl. Germ. Helv. 17: 17, t. 1069 f. 2. 1854 (Şekil 20, 21, 23 ve 24)

Bitki dik, çok yıllık, 10–60 cm; gövde iki sıralı (biserially) kısa kıvrık tüylü (crisped), dallanmış veya nadiren dallanmamış. Gövdenin alt kısmında bulunan yapraklar 60–75 × 30–45 mm, ovat, tabanı yuvarlak (rounded) nadiren az çok kalpsi (subcordate), ucu akut, petiyol 6–10 mm uzunluğunda üst kısımdaki yapraklar ise lanseolat, 40–60 × 10–30 mm, tabanı yuvarlak (rounded) nadiren az çok kalpsi (subcordate), ucu akuminat, petiyol 4–7 mm uzunluğunda; lamina tüysüz, yaprak kenarları, damarlar ve petiyoller kısa kıvrık tüylü (crisped). Çiçek durumu yaprak koltuklarında kimoz, küme (glomerate), genellikle 3–13 çiçekli veya nadiren tek çiçekli, hemen hemen sapsız (sessile) ya da kısa pedunkullu (c. 7 mm), pedisel 4–15 mm uzunluğunda, pedunkul ve pedisel kısa kıvrık tüylü (crisped); kaliks tabanda birleşik, sepaller 1,3–2,1 × 0,6–0,9 mm, lanseolat, tüysüz ya da seyrek kısa kıvrık tüylü (crisped), korolla kahverengi, disk şeklinde (rotate), petaller 4,2–5,5 × 1,9–2,5 mm, ovat-oblong, kenarları sarımsı renkli, üst yüzeyi tüysüz ya da kısa kıvrık tüylü (crisped); korona kahverengi; segmentler 1,0–1,2 mm uzunluğunda, uzunluğunun 2/3'ü kadar birleşmiş ve segment aralarında küçük dişler mevcut, segment uçları yarı dairesel ve dışa doğru kıvrık. Stamen 0,7–0,8 × 0,6–0,8 mm, anter ucu yuvarlak (obtuse), polinyum 0,22–0,27 × 0,09–0,11 mm, çomak şeklinde (clavate), pistil 1,5–1,9 mm uzunluğunda. Folikül, 50–70 × 8–15 mm, lanseolat, tüysüz, tohum açık kahverengimsi renkli, 5,6–8,5 × 2,9–5,3 mm, ovoid, kanat 0,2–1,0 mm genişliğinde, koma 14–28 mm uzunluğunda, beyaz renkli.



*Vincetoxicum fuscatum* ülkemizde iki alttür ile temsil edilmektedir.

- 1- Korolla üst yüzeyi tüzsüz .....**subsp. fuscatum**  
— Korolla üst yüzeyi beyaz kısa kıvrık tüylü (*crisped*).....**subsp. boissieri**

**subsp. fuscatum** (Şekil 20-21)

Eşadlar: *Alexitoxicon minus* (C. Koch) Pobed., Taxon, 11: 174. 1962; *Antitoxicum minus* (C. Koch) Pobed., Fl. URSS 18: 687. 1952; *Asclepias fuscata* Hornem., Suppl. Hort. Hafn. 29. 1819; *Cynanchum fuscatum* (Hornem.) Link, Enum. Pl. Hort Berol. Alt. 1: 250. 1821; *C. fuscatum* (Hornem.) K. Schum., Engl. et Prantl, Natürl. Pflanzenfam. IV(2): 252. 1895; *C. minus* C. Koch, Linnaea, 19: 27. 1847; *C. urumoffii* (Davidov) Hayek, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30(2): 433. 1930; *V. pisidicum* Boiss. & Heldr., Diagn. Ser. 1(11): 79. 1849; *V. fuscatum* (Hornem.) Endl., Cat. Horti Vindob. 1: 474. 1842; *V. minus* (C. Koch) C. Koch, Linnaea 23: 590. 1850; *V. alpinum* Schott ex Boiss., Fl. Orient. 4: 56. 1875; *V. urumoffii* Davidov, Spisan. B'lgar. Akad. Nauk. 12: 101. 1915; *V. kuznetzowii* Bordz., Izv. Kievsk. Bot. Sada 6–7: 20:1928.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Haziran ve Haziran-Temmuz,

**Yetiştirme Ortamı ve Yükselti:** *Quercus* sp, *Pinus* sp. orman altları, kireçli topraklar, akan taşlı, kayalık yamaçlar, akarsu vadileri, step, 50–2500 m,

**Fitocoğrafik Bölgesi:** Yaygın,

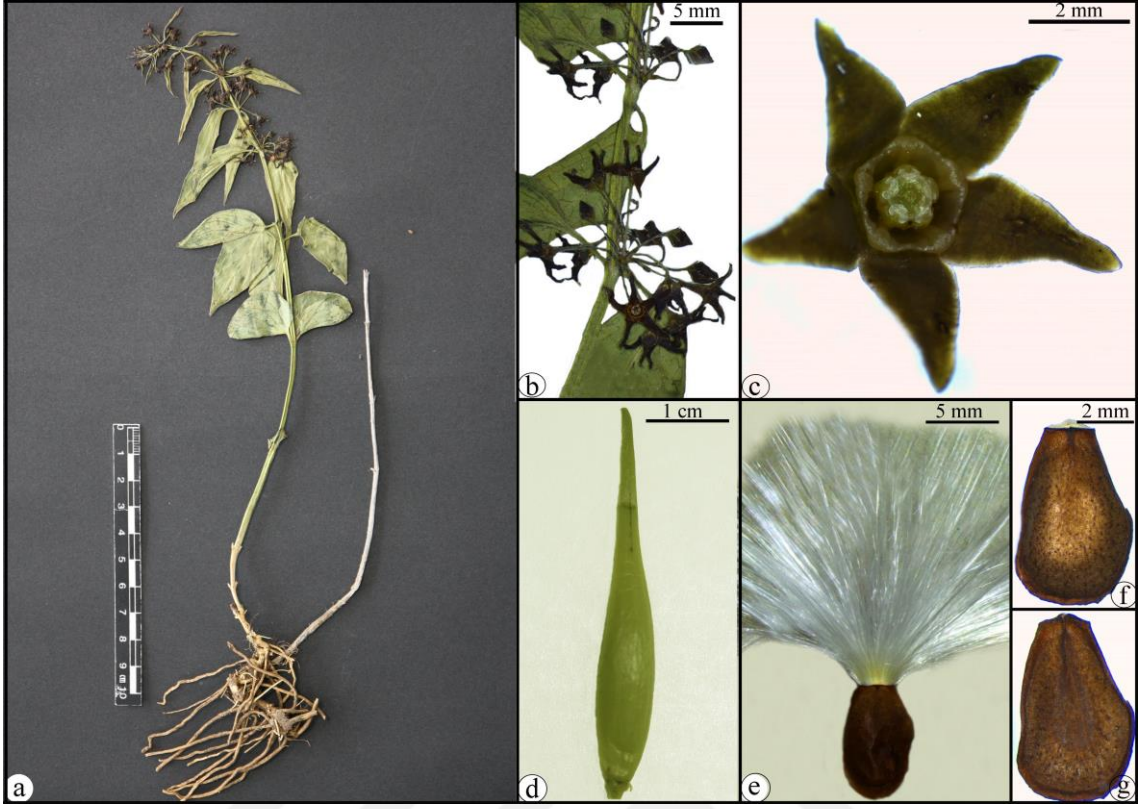
**Türkiye'deki Yayılışı:** Şekil 22,

**Tehdit Sınıfı:** Risk yok,

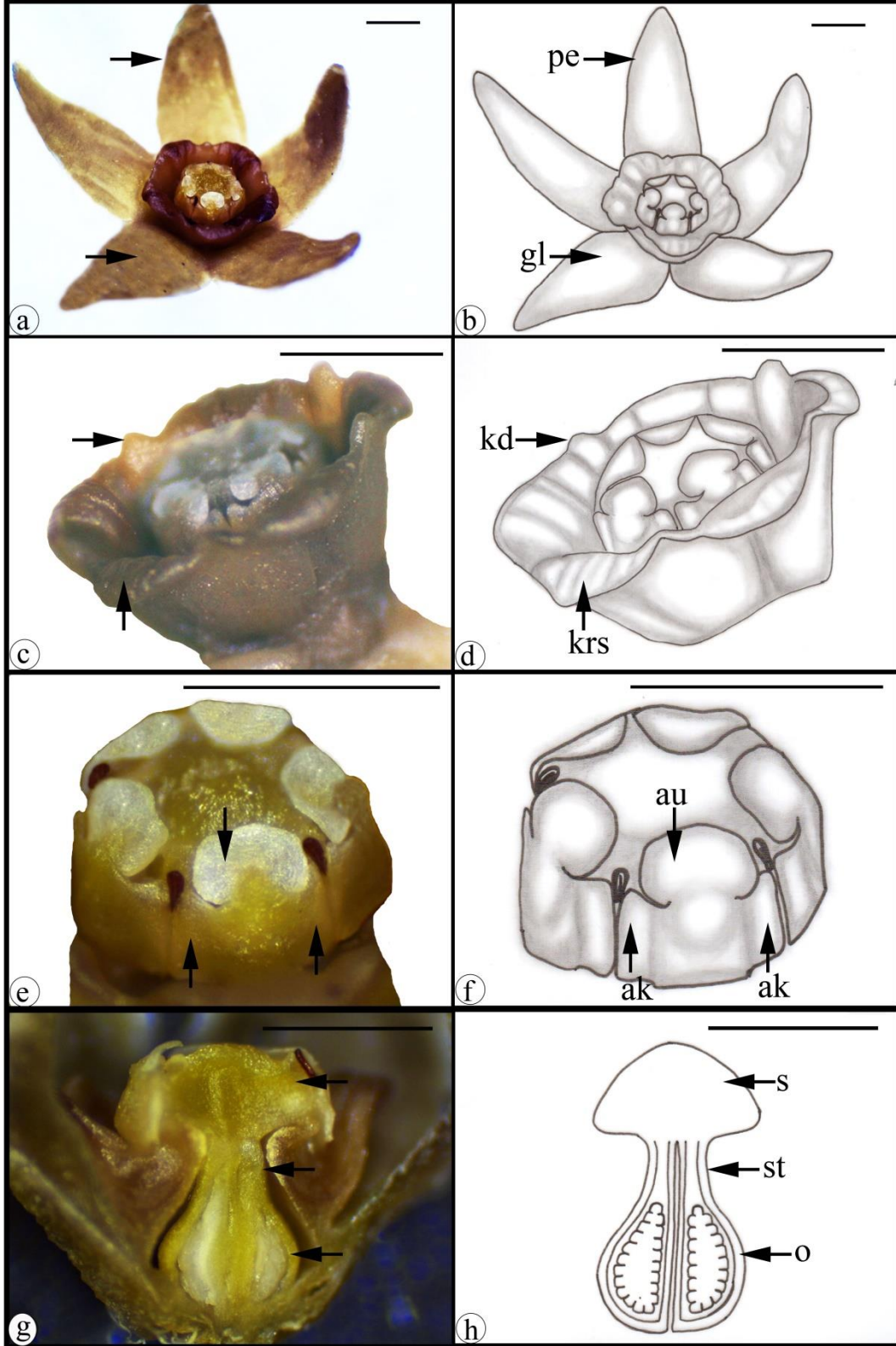
**Toplama Bilgileri:** **A2(A) İstanbul:** Paşaköy, Ömerli Barajı çevresi, *Quercus* sp. orman açıklıkları, taşlı yamaçlar, 110–200 m, 06.08.2012, K 41 00 51.814 – D 029 17 30.197, S. Güven 22 & S. Makbul (RUB); **A4 Ankara:** Ankara-Ayaş yolu, Atderesi üstleri, Ayaşbeli mevki, kireçli topraklar, 1165 m, 24.06.2013, K 40 04 17.36 – D 032 27 08.36, S. Güven 57 & S. Makbul (RUB); Beypazarı, Karagöl'e 10 km kala, taşlık step alanlar, 1570 m, 24.06.2013, K 40 18 019 – D 031 57 455, S. Güven 59 & S. Makbul (RUB); **A6 Tokat:** Keçeci Köyü, *Quercus* sp. orman açıklıkları, taşlı alanlar, 983 m, 27.05.2014, K 40 32 807 – D 036 24 236, S. Güven 106 & S. Makbul (RUB);

**A9 Kars:** Merkez çevresindeki açık taşlı yamaçlar, 1850 m, 29.06.2013, K 40 37 490 – D 043 07 143, S. Güven 70 & S. Makbul (RUB); **B2 İzmir:** Ödemiş, Bozdağ, açık alan ve *Juniperus* sp. altları, 1409 m, 20.06.2013, K 38 19 599 – D 028 02 917, S. Güven 49 & S. Makbul (RUB); **B2 Kütahya:** Gediz, Uşak-Gediz karayolu, *Pinus* sp. ormanı açıklığı, 698 m, 12.07.2012, K 38 50 874 – D 029 16 501, S. Güven 23 & S. Makbul (RUB); **B6 Sivas:** Refahiye-İmranlı yolu, Gemecik Köyü, akan taşlık yamaçlar, 1727 m, 16.07.2014, K 39 53 995 – D 038 28 050, S. Güven 143 & S. Makbul (RUB); İmranlı, Karaboğaz Köyü, açık taşlı step alanlar, 1568 m, 16.07.2014, K 39 53 650 – D 038 03 272, S. Güven 144 & S. Makbul (RUB); Mescidli, Yassıcebel-Ağıllar yolunun 1–2. km’si, akan taşlık yamaçlar, 1297 m, 17.07.2014, K 39 39 222 – D 037 00 551, S. Güven 146 & S. Makbul (RUB); **B6 Adana:** Tufanbeyli-Saimbeyli yolu, Saimbeyli’ye 25 km. kala, *Quercus* sp. altları, 987 m, 10.06.2015, K 38 09 332 – D 036 10 741, S. Güven 161 & S. Makbul (RUB); **B7 Erzincan:** Erzincan-Sakaltutan yolu, Koçyatağı Köyü, dere yatağının üzerindeki taşlı step yamaçlar, 1785 m, 10.06.2013, K 39 53 239 – D 039 11 605, S. Güven 10 & S. Makbul (RUB); Kemah-İliç yolu, Savaşgediği Geçidi, taşlı step yamaçlar, 1683 m, 12.06.2017, K 39 36 14,6 – D 38 39 41,9, S. Güven 172 & S. Makbul (RUB); Kemaliye üstleri, taşlı step yamaçlar, 1790 m, 12.06.2017, K 39 25 86 – D 38 49 34, S. Güven 174 & S. Makbul (RUB); **B7 Tunceli:** Tunceli-Pülümür yolu, Pülümür-Kırmızı Köprü arası, *Quercus* sp. açıklıkları, 1328 m, 20.07.2013, K 39 32 078 – D 039 53 861, S. Güven 77 & S. Makbul (RUB); **C2 Denizli:** Honaz Dağı, Cankurtaran üstleri, yol kenarı, *Pinus* sp. altları, 1166 m, 21.06.2013, K 37 39 174 – D 029 14 013, S. Güven 53 & S. Makbul (RUB); **C3 Isparta:** Davraz Dağı, alpin bölge, 1890 m, 14.07.2012, K 37 46 781 – D 030 44 353, S. Güven 24 & S. Makbul (RUB); **C5 Mersin:** Arslanköy, Tırtar Köyü civarı, taşlı yamaçlar, 2022 m, 31.07.2017, K 37 03 53.3 – D 34 18 38.03, S. Güven 175 & S. Makbul (RUB); **C5 Niğde:** Ulukışla, Maden Köyü, açık step alanlar, 1700 m, 24.05.2014, K 37 26 853 – D 034 37 697, S. Güven 93 & S. Makbul (RUB); **C6 Hatay:** Yayladağ, güney yamaçlar, Akdağ Köyü, *Quercus* sp. altları, 1827 m, 25.06.2015, K 39 53 400 – D 039 26 510, S. Güven 163 & S. Makbul (RUB).

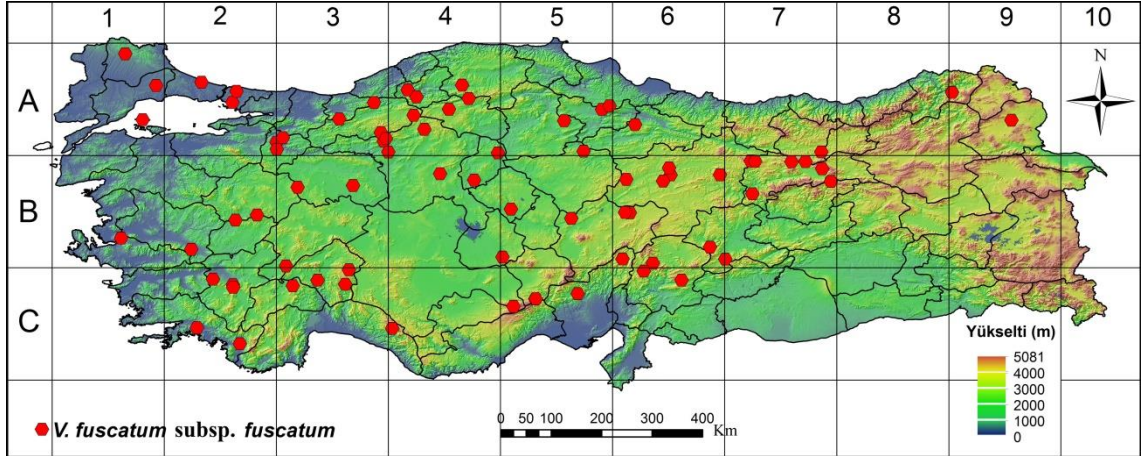




**Şekil 20.** *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* (Güven 93 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.



**Şekil 21.** *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* (Güven 93 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim ölçek: 1 cm).



Şekil 22. *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.

**subsp. boissieri** (Kuznezov) Browicz, Fl. Turkey & E. Aegean Is., 6: 171. 1978 (Şekil 23-24)

Eşadlar: *Alexitoxicon boissieri* (Kuzn.) Pobed., Grossh. Fl. Kavkaza, 7: 223. 1967; *Antitoxicum boissieri* (Kuzn.) Pobed., Fl. URSS, 18: 680. 1952; *Cynanchum boissieri* Kuzn., Fl. Caucas. Crit. 4(1): 455. 1905; *V. nigrum* (L.) var. *minus* Boiss., Fl. Or. 4: 54. 1875; *V. boissieri* (Kuzn.) Holub, Folia Geobot. & Phytotax., Praha, 5: 439. 1970; *V. fuscatum* (Hornem.) Reichb. fil. var. *minus* (Boiss.) Markgraf, Bot. J. Linn. Soc. 64(4): 374. 1971.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Haziran ve Haziran-Temmuz,

**Yetiştirme Ortamı ve Yükselti:** *Quercus* sp., *Pinus* sp. orman altları, akan taşlı, kayalık yamaçlar, kurumuş akarsu vadileri, step, 400–2600 m,

**Fitocoğrafik Bölgesi:** Endemik, İran-Turan elementi,

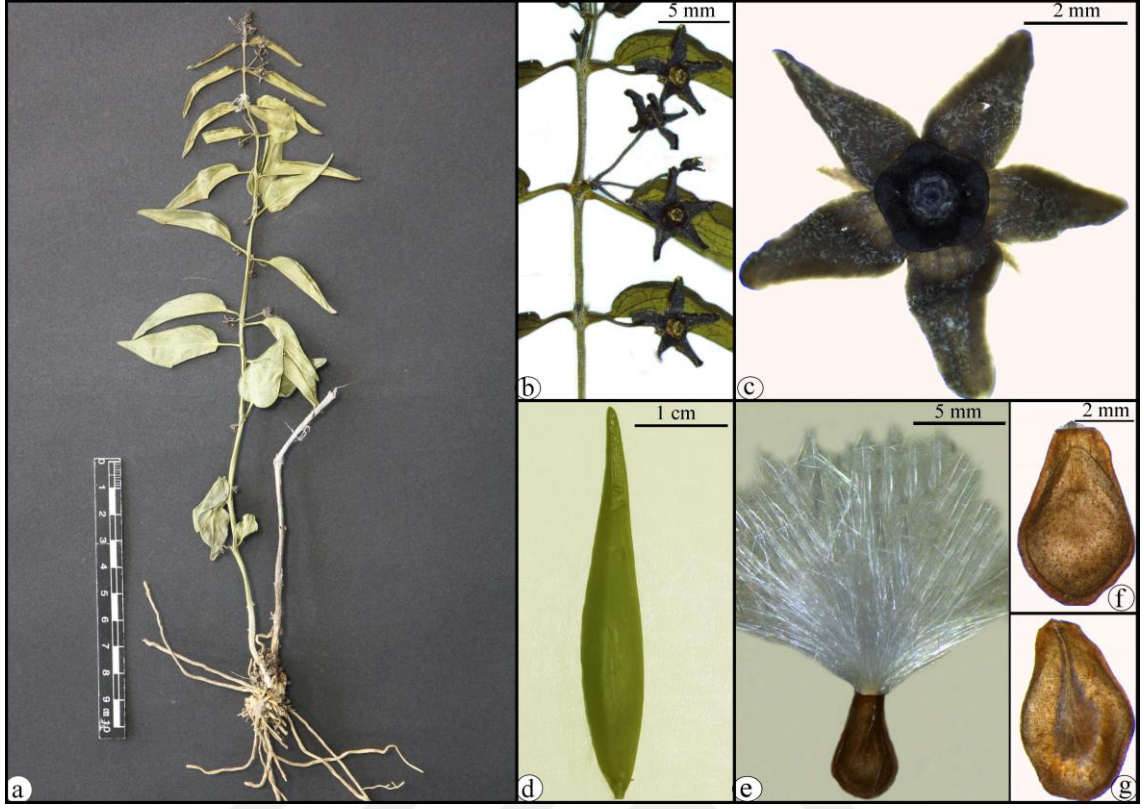
**Türkiye'deki Yayılışı:** Şekil 25,

**Tehdit Sınıfı:** LC,

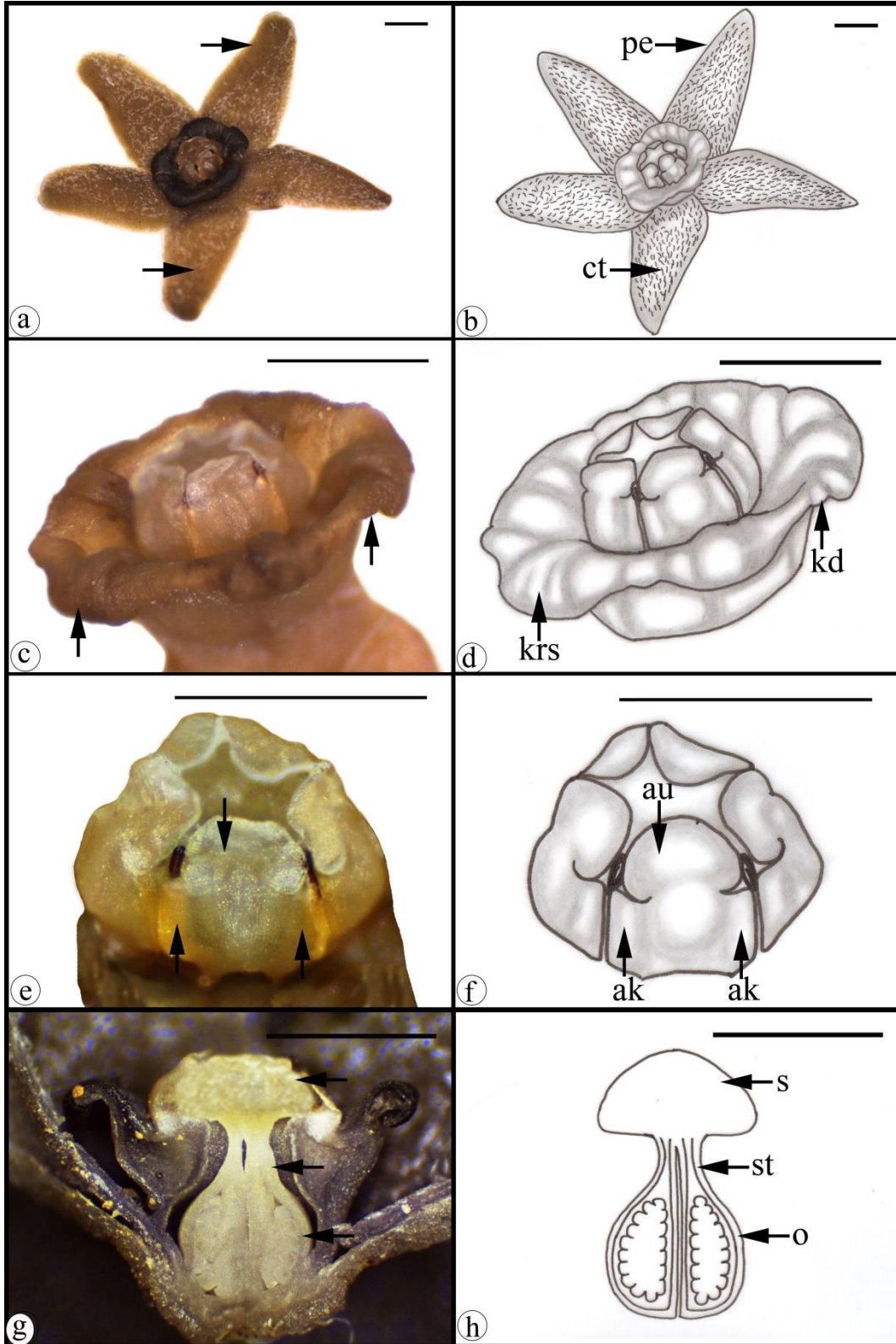
**Toplama Bilgileri:** **A5 Çorum:** Çorum-Merzifon yolunun 5–10. km'si, *Quercus* sp. altları, 1051 m, 28.05.2014, K 40 34 306 – D 035 00 975, S. Güven 111 & S. Makbul (RUB); **A5 Amasya:** Ferhat Dağı yamaçları, Memidede mevki, taşlı step alanlar, 712 m, 28.05.2014, K 40 38 445 – D 035 49 857, S. Güven 107 & S. Makbul (RUB); **A6 Tokat:** Niksar, Gülbayır Köyü üstleri, *Pinus* sp. altları, 560 m, 27.05.2014,

K 40 35 284 – D 036 59 396, S. Güven 102 & S. Makbul (RUB); **A7 Trabzon:** Tonya, Kadirga Yaylası-Boğuşlu Yaylası yolu, orman açıklıkları, 1770 m, 10.09.2014, K 40 44 654 – D 039 23 380, S. Güven 171 & S. Makbul (RUB); **A7 Gümüşhane:** Torul, Gülaçar, taşlı step yamaçlar, 1794 m, 07.06.012, K 40 23 180 – D 039 09 340, S. Güven 27 & S. Makbul (RUB); Kelkit-Erzincan yolu, Kelkit-Ağıl arası, taşlı step yamaçlar, *Astragalus* sp. ve *Juniperus* sp. açıklıkları, 1577 m, 10.06.2013, K 40 00 207 – D 039 32 621, S. Güven 32 & S. Makbul (RUB); Gümüşhane-Kelkit yolu, Kelkit'e 20–30 km kala, açık taşlı step yamaçlar, 1432 m, 16.07.2014, K 40 19 846 – D 039 30 426, S. Güven 142 & S. Makbul (RUB); **A8 Bayburt:** Bayburt-İspir arası, Aslandede Köyü, akan taşlı yamaçlar, 1478 m, 11.06.2013, K 40 22 410 – D 040 27 946, S. Güven 38 & S. Makbul (RUB); Bayburt-Değirmencik Köyü yolu, kayalık alanlar, 1552 m, 29.06.2013, K 40 17 911 – D 040 13 786, S. Güven 73 & S. Makbul (RUB); **B7 Erzincan:** Erzincan-Sivas yolu, Sakaltutan mevki, kayalı step yamaçlar, 1466 m, 10.06.2013, K 39 51 070– D 039 18 604, S. Güven 33 & S. Makbul (RUB); Erzincan-Sakaltutan yolu, Koçyatağı Köyü, taşlı step yamaçlar, 1785 m, 10.06.2013, K 39 53 239 – D 039 11 605, S. Güven 34 & S. Makbul (RUB); Erzincan-Sakaltutan yolu, Sakaltutan Geçidi, taşlı step yamaçlar, 1980 m, 10.06.2013, K 39 52 954 – D 39 09 587, S. Güven 35 & S. Makbul (RUB); **B7 Tunceli:** Ovacık, Karagöl vadisi girişi, açık taşlı alanlar, 1413 m, 21.07.2013, K 39 22 399 – D 039 08 849, S. Güven 79 & S. Makbul (RUB).

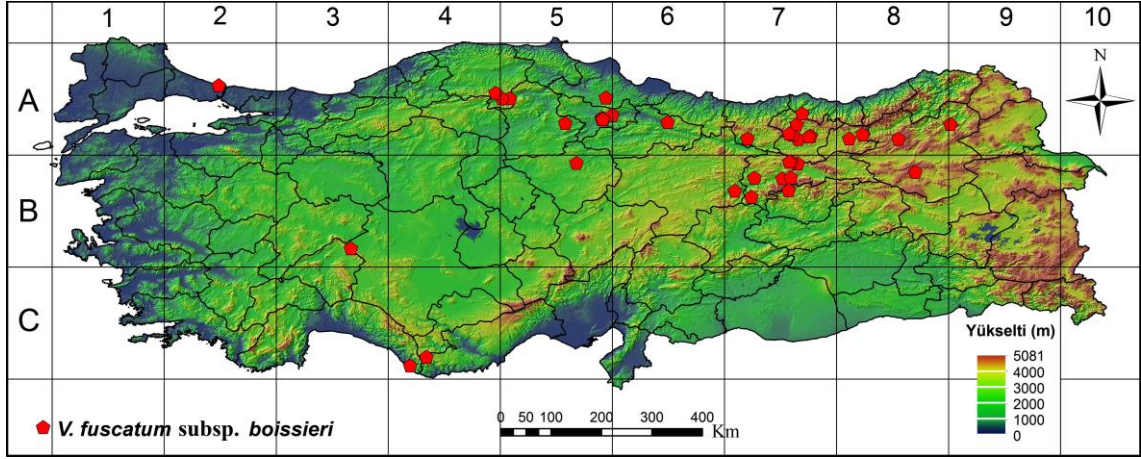




**Şekil 23.** *V. fuscatum* subsp. *boissieri* (Güven 35 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.



**Şekil 24.** *V. fuscatum* subsp. *boissieri* (Güven 35 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm).



Şekil 25. *V. fuscatum* subsp. *boissieri* taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.

**4. Vincetoxicum hirundinaria** Medicus, Hist. & Commentat. Acad. Elect. Sci Theod.-Palat. 6: 404. 1790

**subsp. hirundinaria** (Şekil 26-27)

Eşadlar: *Alexitoxicon officinale* (Moench) St. Lager, Ann. Soc. Bot. Lyon, 7: 120. 1880; *A. vincetoxicum* (L.) Fuchs, Verh. Nat. Ges. Basel 72: 346. 1961; *A. stauropolitanum* (Pobed.) Pobed., Taxon, 11: 174. 1962; *Antitoxicum officinale* (Moench) Pobed., Fl. URSS, 18: 697. 1952; *A. laxum* (Bartl.) Pobed., Fl. URSS 18: 701. 1952; *A. stauropolitanum* (Pobed.) Pobed., Fl. URSS, 18: 695. 1952; *Asclepias vincetoxicum* L., Sp. Pl., ed. 1: 216. 1753; *A. alba* Mill., Gard. Dict. ed. VIII. n. I. 1768; *Cynanchum vincetoxicum* (L.) Pers., Syn. Pl. 1: 274. 1805; *C. vulgare* Pers., Syn. 1: 274. 1805; *C. kenouriense* Wight, Contrib. 58. 1834; *C. laxum* Bartl., Koch, Taschenb. 350. 1844; *C. kenowiense* K. Schum., Engl. et Prantl, Natürl. Pflanzenfam. IV(2): 252. 1895; *Vincetoxicum officinale* Moench, Methodus, 717. 1794; *V. vulgare* Bernh., Syst. Verz. (Bernhardi) 311. 1800; *V. laxum* (Bartl.) K. Koch, Linnaea (Berlin) 23: 590. 1850; *V. pyrenaicum* Timb.-Lagr. & Jeanb., Bull. Soc. Bot. France 11: 81. 1868; *V. vincetoxicum* Karst., Deutsche Fl. 1030. 1880 (1883); *V. stauropolitanum* Pobed., Not. Syst. Herb. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS, 14: 284. 1951.

Bitki dik uç kısmı hafif sarılgı, çok yıllık, 55–120 cm; gövde iki sıralı (biserially) kısa kıvrık tüylü (crisped), tüylenme tabandan uca doğru artmakta, dallanmamış ya da nadiren dallanmış. Gövdenin alt kısmında bulunan yapraklar 70–110 × 40–65 mm, ovat,

tabanı yuvarlak (rounded) nadiren az çok kalpsi (subcordate), ucu akut, petiyol 5–15 mm uzunluğunda; üst kısımdaki yapraklar ise 60–95 × 20–35 mm, ovat-lanseolat, tabanı yuvarlak (rounded) nadiren az çok kalpsi (subcordate), ucu akuminat, petiyol 7–10 mm uzunluğunda, lamina tüysüz, yaprak kenarları, damarlar ve petiyoller kısa kıvrık tüylü (crisped). Çiçek durumu yaprak koltuklarında kimoza, küme (glomerate), 7–18 (–20) çiçekli, belirgin pedunkullu, pedunkul 15–45 (–60) mm uzunluğunda, pedisel 5–11 mm uzunluğunda, pedunkul ve pedisel kısa kıvrık tüylü (crisped); kaliks tabanda birleşik, sepaller 1,4–1,8 × 0,4–0,6 mm, lanseolat, genellikle seyrek kısa kıvrık tüylü (crisped) nadiren tüysüz; korolla beyaz renkli, disk şeklinde (rotate), petaller 4,2–5,0 × 1,8–2,2 mm, ovat-oblong, üst yüzeyi tüysüz ya da seyrek kısa kıvrık tüylü (crisped); korona beyaz renkli, segmentler 1,8–2,1 mm uzunluğunda, uzunluğunun yarısı kadar birleşmiş ve segment aralarında küçük dişler mevcut, segment uçları yarı dairesel ve dik. Stamen 0,8–1,0 × 0,7–0,8 mm, anter ucu akut, polinyum 0,23–0,25 × 0,08–0,1 mm, obovat; pistil 1,8–2,1 mm uzunluğunda. Folikül, 65–85 × 6–10 mm, lanseolat, tüysüz; tohum açık kahverengimsi renkli, 5,4–5,8 × 2,8–3,3 mm, ovoid; kanat 0,2–0,4 mm genişliğinde, koma 13–20 mm uzunluğunda, beyaz renkli.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Haziran ve Haziran-Temmuz,

**Yetiştirme Ortamı ve Yükselti:** *Quercus* sp. orman açıklıkları, açık nemli topraklar 40–900 m,

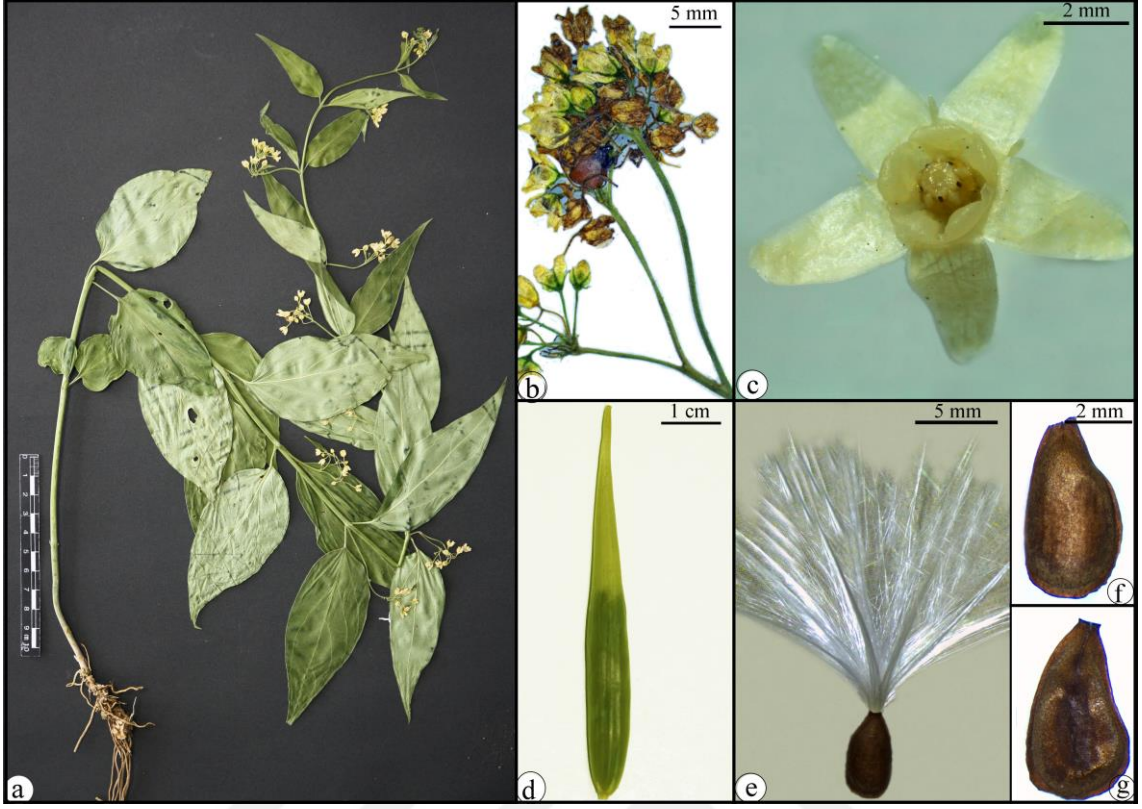
**Fitocoğrafik Bölgesi:** Avrupa-Sibirya (Öksin),

**Türkiye’deki Yayılışı:** Şekil 28,

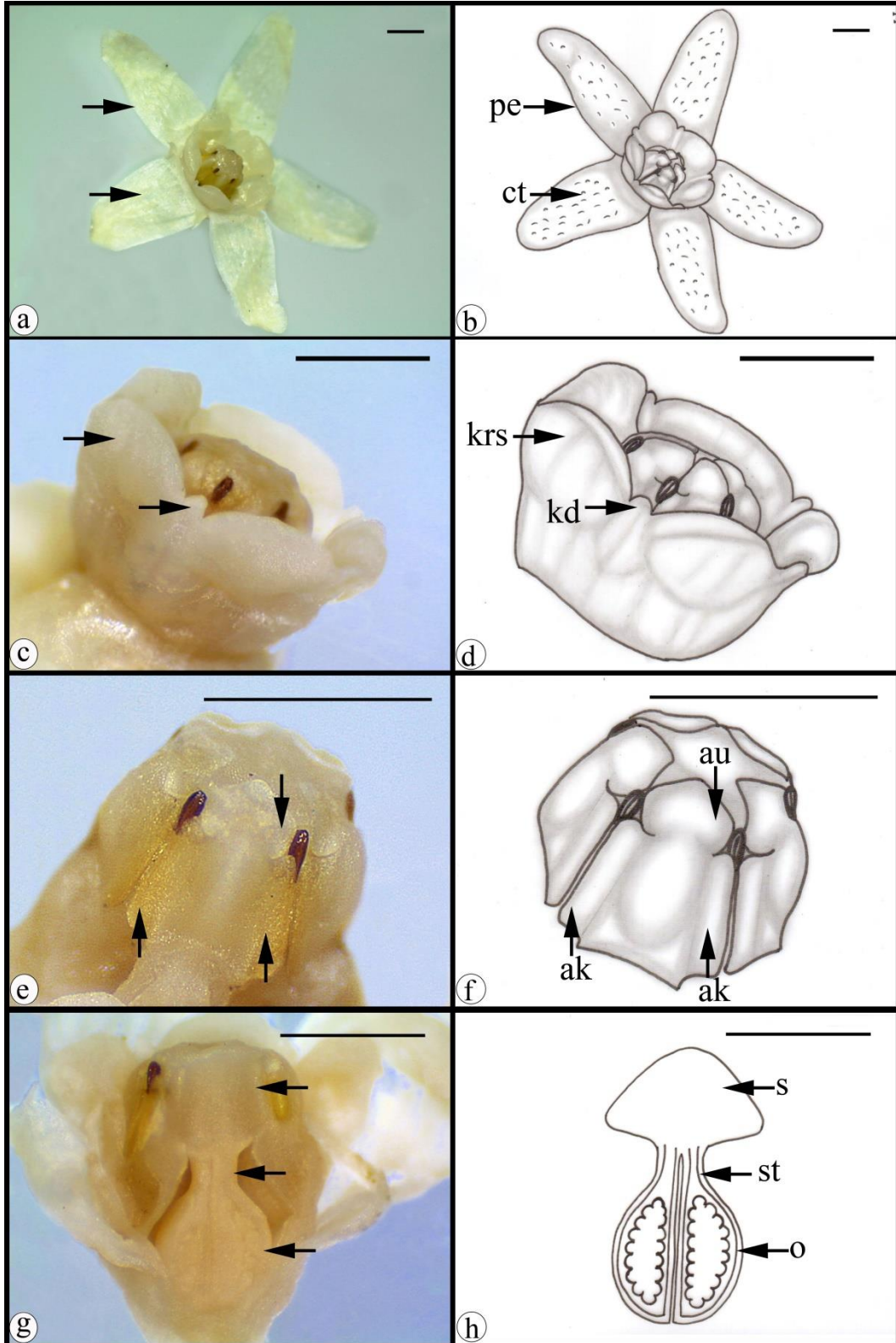
**Tehdit Sınıfı:** LC,

**Toplama Bilgileri:** **A1(E) Kırklareli:** Demirköy, Demirköy-İğneada yolu, İğneada’ya 10 km kala, *Quercus* sp. orman açıklıkları, 199 m, 19.05.2012, K 41 52 034 – D 027 53 175, S. Güven 28 & S. Makbul (RUB); Demirköy, Mahya Dağı, *Quercus* sp. orman açıklıkları, 746 m, 13.07.2014, K 41 45 114 – D 027 39 987, S. Güven 135 & S. Makbul (RUB); Vize, Kömürköy-Kızılağaç Köyü yolunun 2.–3. km’si, *Quercus* sp. orman açıklıkları, 259 m, 18.07.2012, K 41 38 916 – D 027 53 233, S. Güven 18 & S. Makbul (RUB); Vize, Kızılağaç-Demirköy arası, Demirköy’e 23 km kala, *Quercus* sp. orman altları, 317 m, 18.07.2012, K 41 42 359 – D 027 52 358, S. Güven 19 & S. Makbul (RUB).

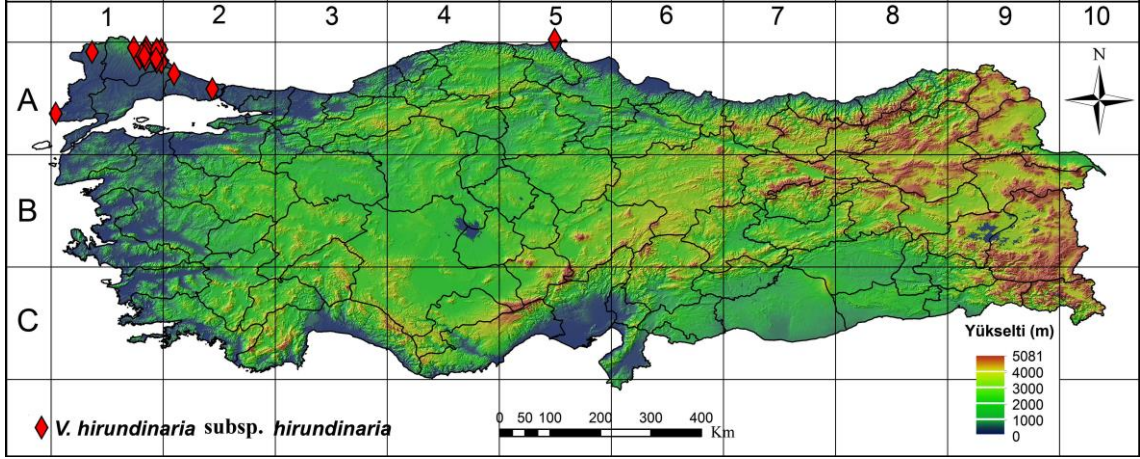




**Şekil 26.** *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* (Güven 28 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.



**Şekil 27.** *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* (Güven 28 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylülük durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm).



Şekil 28. *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.

##### 5. *Vincetoxicum parviflorum* Decaisne, DC., Prodr. 8: 525. 1844 (Şekil 29-30)

Eşadlar: *Cynanchum parviflorum* K. Schum., Engl. & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 4(2): 252. 1895; *Vincetoxicum stelliflorum* Boiss. & Kotschy, Boiss., Diagn. Pl. Orient. 2(3): 120. 1856.

Bitki dik, çok yıllık, 20–50 cm, gövde kısa kıvrık tüylü (crisped), tüylenme tabandan uca doğru artmakta, dallanmış. Gövdenin alt kısmında bulunan yapraklar 25–50 × 10–30 mm, ovat, tabanı yuvarlak (rounded) nadiren az çok kalpsi (subcordate), ucu akut, petiyol 3–10 mm uzunluğunda üst kısımdaki yapraklar ise 25–45 × 10–20 mm, ovat-lanseolat, tabanı yuvarlak (rounded) nadiren az çok kalpsi (subcordate), ucu akut, petiyol 2–8 mm uzunluğunda, yapraklar kısa kıvrık tüylü (crisped). Çiçek durumu yaprak koltuklarında kimoza, küme (glomerate), 4–12 çiçekli, hemen hemen sapsız (sessile) ya da kısa saplı (c. 6 mm), pedisel 2–6 mm uzunluğunda, pedunkul ve pedisel kısa kıvrık tüylü (crisped); kaliks tabanda birleşik, sepaller 0,8–1,0 × 0,4–0,6 mm, lanseolat, seyrek kısa kıvrık tüylü (crisped), korolla kahverengi, disk şeklinde (rotate), petaller oblong, 2,3–2,8 × 1,3–1,7 mm, kenarları sarımsı renkli, üst yüzeyi tüysüz; korona kahverengi, segmentler 0,4–0,6 mm uzunluğunda, tabana kadar ayrılmış, segment uçları oblong ve dik. Stamen 0,5–0,6 × 0,5–0,6 mm, anter ucu yuvarlak (obtusate), polinyum 0,15–0,17 × 0,09–0,12 mm, eliptik; pistil 1,4–1,6 mm uzunluğunda. Folikül, 55–70 × 8–9 mm, lanseolat, seyrek kısa kıvrık tüylü (crisped); tohum açık kahverengimsi renkli, 6,4–6,9 × 2,7–3,1 mm ovoid, kanat 0,2–0,4 mm genişliğinde, koma 9–15 mm uzunluğunda, beyaz renkli.

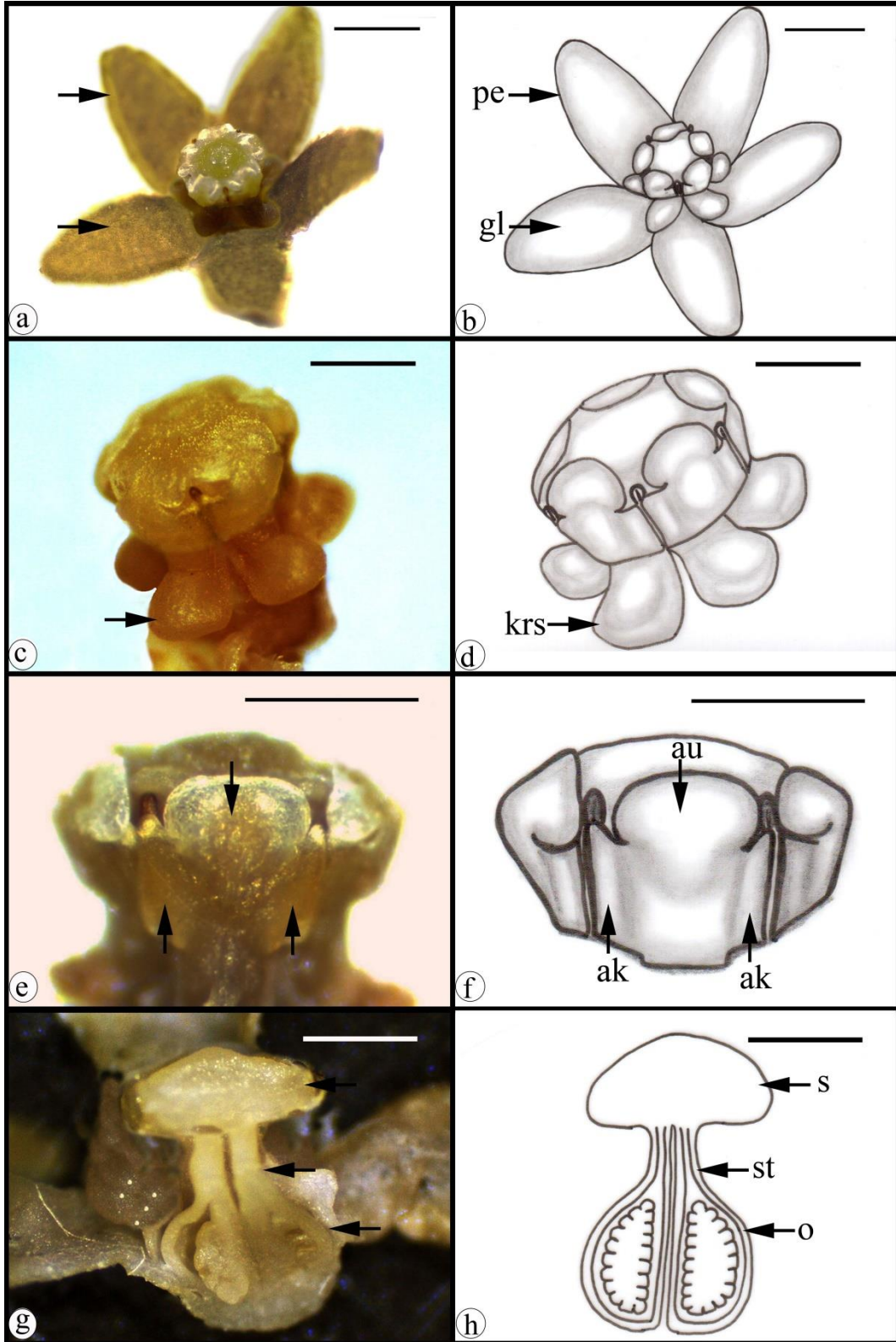


**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Temmuz ve Temmuz-Ağustos,  
**Yetiştirme Ortamı ve Yükselti:** Akarsu yatakları, açık kayalık ve taşlık alanlar,  
700–2500 m,  
**Fitocoğrafik Bölgesi:** Endemik, İran-Turan elementi,  
**Türkiye’deki Yayılışı:** Şekil 31,  
**Tehdit Sınıfı:** VU,

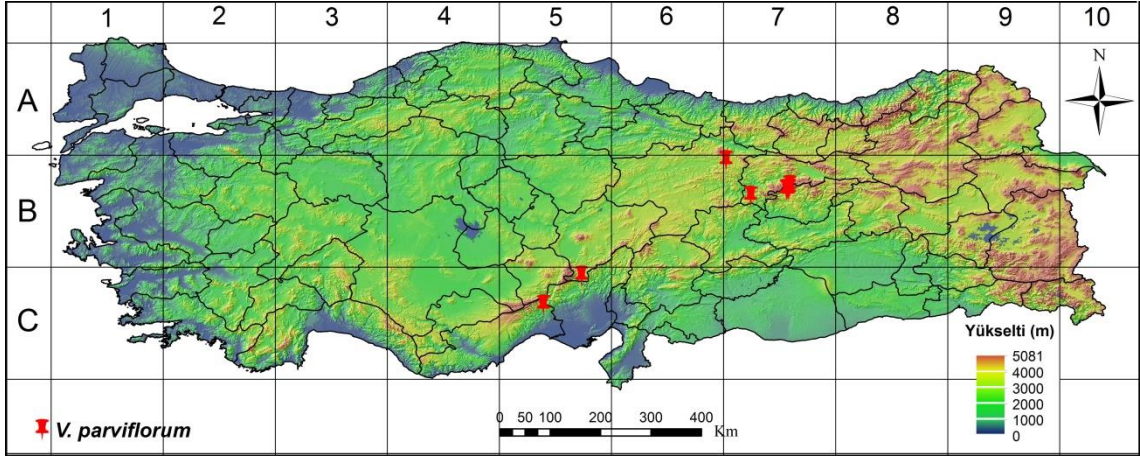
**Toplama Bilgileri: B7 Erzincan:** Kemah, Eriç Bucağı, Tuztaşı mevki, açık taşlık, kayalık alanlar, 1366 m, 13.06.2013, K 39 30 0.07 – D 038 52 55.23, S. Güven 47 & S. Makbul (RUB); **B7 Tunceli:** Ovacık, Karagöl Vadisi, açık taşlık, kayalık alanlar, 1508 m, 21.07.2013, K 39 22 812 – D 039 08 129, S. Güven 80 & S. Makbul (RUB); **C5 Kayseri:** Yahyalı-Kapuzbaşı Şelaleleri yolu, açık taşlık alanlar, 704 m, 25.05.2014, K 37 50 194 – D 035 28 036, S. Güven 95 & S. Makbul (RUB).



**Şekil 29.** *V. parviflorum* (Güven 80 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.



**Şekil 30.** *V. parviflorum* (Güven 80 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim ölçek: 0,5 cm).



Şekil 31. *V. parviflorum* taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.

**6. Vincetoxicum scandens** Sommier & Levier, Acta Horti Petrop. 12: 158. 1892 (Şekil 32-33)

Eşadlar: *Alexitoxicon scandens* (Somm. & Levier) Pobed., Taxon, 11: 174. 1962; *Antitoxicum scandens* (Sommier & Levier) Pobed., Komarov, Fl. URSS 18: 680. 1952; *Cynanchum nigrum* auct. plur. non L. (1753); *C. scandens* (Somm. & Lev.) Kuzn., Fl. Caucasus Crit 4(1): 445. 1905; *Vincetoxicum nigrum* auct. plur. non (L.) Moench 1794; *V. amplifolium* K.Koch, Linnaea 23: 592. 1850; Ic. Acta Horti Petrop. 16: t. 34. 1900; Rech. fil., Fl. Iranica-Asclepiadaceae: t. 2. 1790.

Bitki sarılıcı, çok yıllık, 110–200 cm, gövde bir sıralı (uniseriably) kısa kıvrık tüylü (crisped), tüylenme tabandan uca doğru artmakta, dallanmamış. Gövdenin alt kısmında bulunan yapraklar 90–145 (–160) × 45–70 (–90) mm, ovat, tabanı yuvarlak (rounded) nadiren az çok kalpsi (subcordate), ucu akut, petiyol 10–25 mm uzunluğunda; üst kısımdaki yapraklar ise 75–100 × 20–35 mm, lanseolat, tabanı yuvarlak (rounded) nadiren az çok kalpsi (subcordate), ucu akuminat, petiyol 5–14 mm uzunluğunda; lamina tüysüz, yaprak kenarları, damarlar ve petiyoller kısa kıvrık tüylü (crisped). Çiçek durumu yaprak koltuklarında kimoza, küme (glomerate), 18–25 (–30) çiçekli, belirgin pedunkullu, pedunkul 15–45 (–50) mm, pedisel 4–10 mm uzunluğunda, pedunkul ve pedisel kısa kıvrık tüylü (crisped); kaliks tabanda birleşik, sepaller 1,1–1,4 × 0,5–0,7 mm, lanseolat, seyrek kısa kıvrık tüylü (crisped); korolla koyu morumsu-siyah renkli, disk şeklinde (rotate), petaller 4,0–4,4 × 1,7–1,9 mm, oblong, üst yüzeyi yoğun uzun dik yumuşak tüylü (pilose); korona koyu mor renkli, segmentler 0,9–2,2 mm uzunluğunda,

uzunluğunun yarısı kadar birleşmiş, segment uçları ovat ve dışa doğru kıvrık. Stamen 0,6–0,7 × 0,6–0,7 mm, anter ucu akut, polinyum 0,21–0,24 × 0,08–0,11 mm, obovat; pistil 1,4–1,6 mm uzunluğunda. Folikül, 65–85 × 8–13 mm, lanseolat, tüysüz; tohum açık kahverengimsi renkli, 7,0–7,5 × 3,7–4,4 mm, ovoid, kanat 0,5–0,6 mm genişliğinde, koma 11–17 mm uzunluğunda.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Ağustos ve Temmuz-Eylül,

**Yetiştirme Ortamı ve Yükselti:** Orman açıklıkları, taşlık çayırlar, 50–1700 m,

**Fitocoğrafik Bölgesi:** Avrupa-Sibirya,

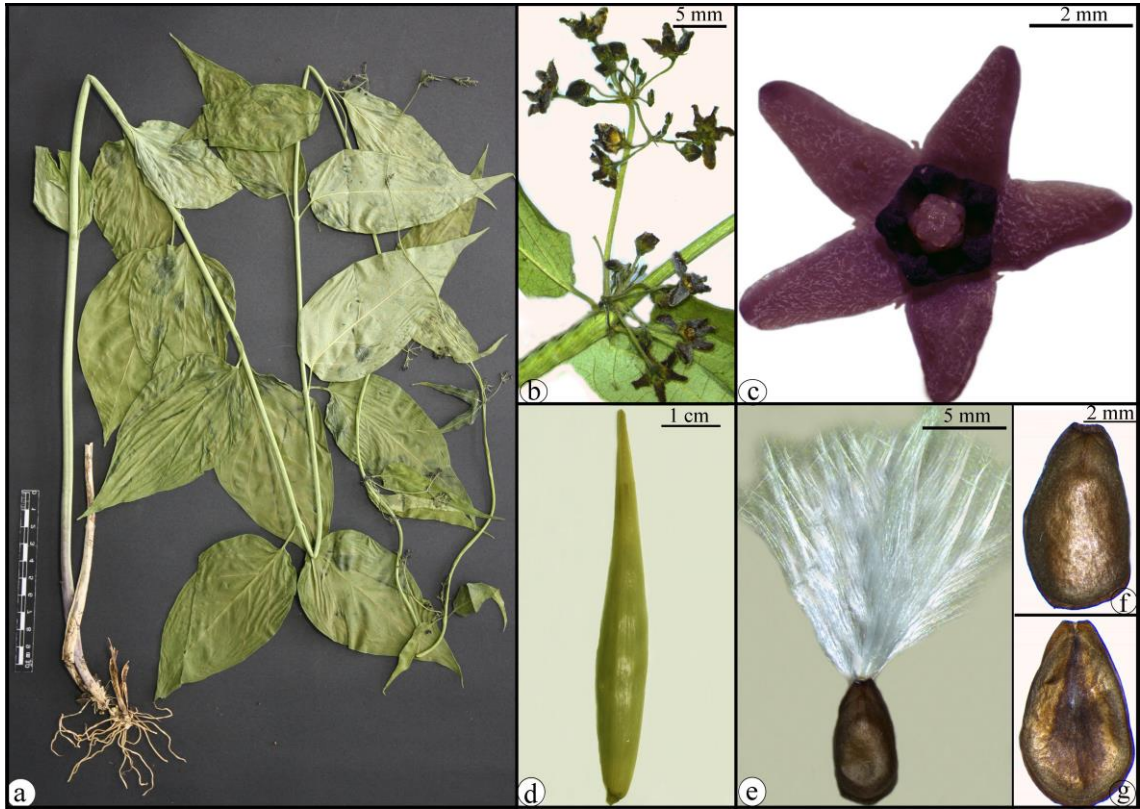
**Türkiye'deki Yayılışı:** Şekil 34,

**Tehdit Sınıfı:** Risk yok,

**Toplama Bilgileri:** **A6 Samsun:** Ladik, orman açıklıkları, 991 m, 21.07.2015, K 40 56 757 – D 035 54 764, S. Güven 170 & S. Makbul (RUB); **A6 Ordu:** Ünye, İnkur-Akkuş yolu, Tekneli mevki, orman açıklıkları, 906 m, 27.05.2014, K 40 55 055 – D 037 06 821, S. Güven 101 & S. Makbul (RUB); **A6 Tokat:** Gökdere-Keçeci Köyü yolunun 2.–3. km'si, orman açıklıkları, 841 m, 27.05.2014, K 40 30 346 – D 036 44 150, S. Güven 104 & S. Makbul (RUB); **A7 Trabzon:** Çaykara, Uzungöl, orman açıklıkları, 1402 m, 01.06.2012, K 40 34 23.65 – D 40 21 58.40, S. Güven 01 & S. Makbul (RUB); Çaykara-Uzungöl yolu, orman açıklıkları, 1241 m, 23.08.2015, K 40 35 433 – D 040 20 511, S. Güven 169 & S. Makbul (RUB); Maçka, Maçka-Sümela yolu, Altındere Köyü üstleri, orman açıklıkları, 928 m, 10.06.2012, K 40 43 726 – D 039 38 444, S. Güven 03 & S. Makbul (RUB); Maçka, Sümela Manastırı, orman açıklıkları, 1376 m, 10.06.2013, K 40 41 225 – D 039 39 289, S. Güven 31 & S. Makbul (RUB); **A8 Rize:** Cimil, Ortaköy Köyü altları, orman açıklıkları, 1667 m, 03.06.2012, K 40 44 49.11 – D 040 42 27.50, S. Güven 02 & S. Makbul (RUB); Anzer, orman açıklıkları, 1715 m, 13.06.2012, K 40 37 40.50 – D 040 32 20.90, S. Güven 04 & S. Makbul (RUB); Anzer, orman açıklıkları, 1787 m, 13.06.2013, K 40 37 52.60 – D 040 32 16.00, S. Güven 05 & S. Makbul (RUB); Rize-İspir yolu, Çamlıkköy Köyü, orman açıklıkları, 1648 m, 30.06.2013, K 40 41 478 – D 40 41 094, S. Güven 30 & S. Makbul (RUB); Çat Yaylası, Çat-Aşağıköy yolu 2. km, açık taşlık alanlar, 1324 m, 25.07.2013, K 40 51 263 – D 040 56 796, S. Güven 82 & S. Makbul (RUB); Çat-Ortaköy yolu, açık taşlık alanlar, 1744 m, 25.07.2013, K 40 48 891 – D 040 56 216, S. Güven 83 & S. Makbul

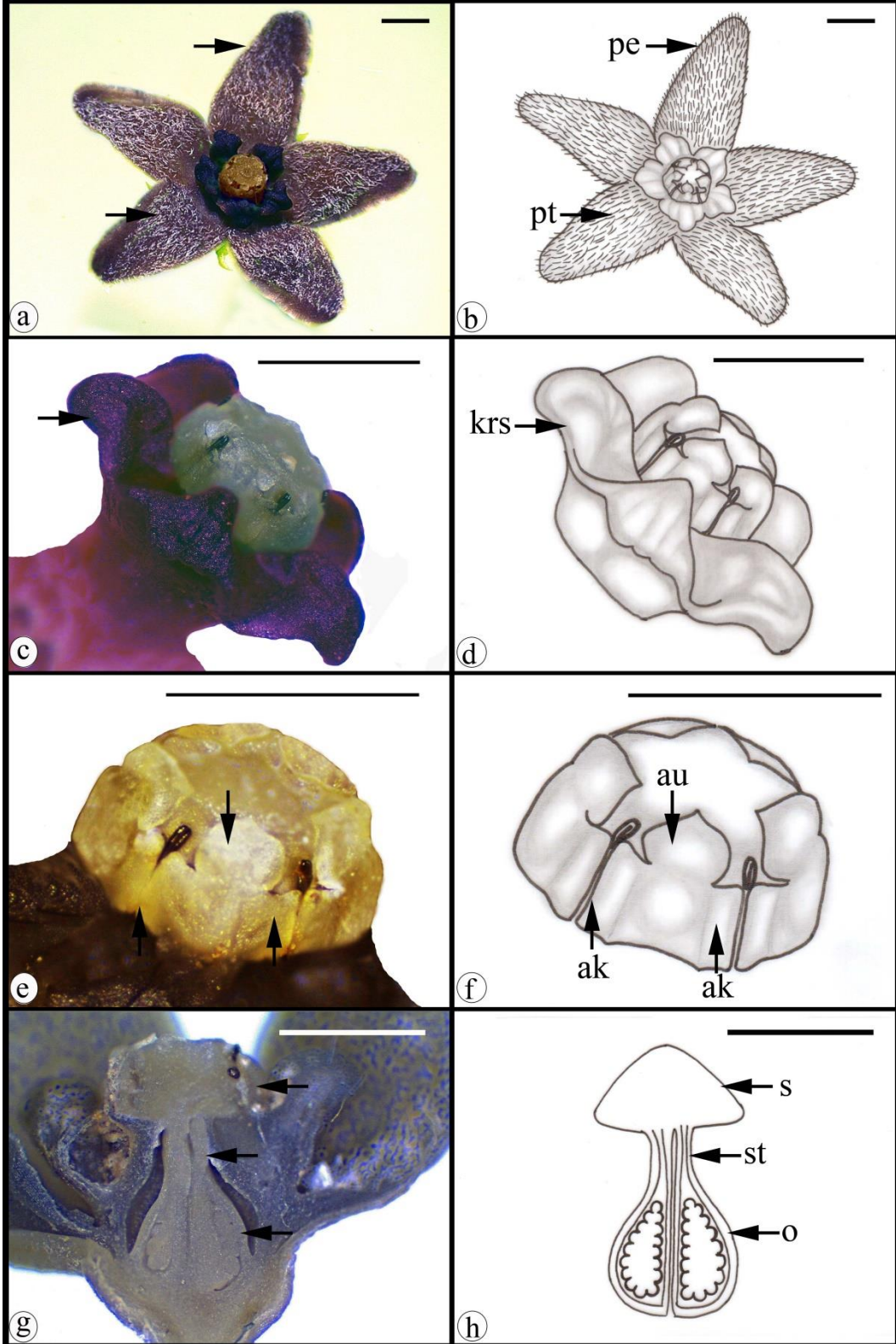


(RUB); **A9 Artvin:** Borçka, Uğur Köyü, Goman Yaylası-Meydancık yolu, orman açıklıkları, 1514 m, 16.06.2014, K 41 27 895 – D 042 10 524, S. Güven 121 & S. Makbul (RUB); Şavşat-Ardahan yolu, Şavşat üstleri, orman açıklıkları, 1325 m, 16.06.2014, K 41 13 852 – D 042 22 414, S. Güven 124 & S. Makbul (RUB); Şavşat, Karagöl-Meşeli Yaylası yolu, Meşeli Köyü, orman açıklıkları, 1727 m, 24.06.2015, K 41 19 544 – D 042 32 290, S. Güven 166 & S. Makbul (RUB).

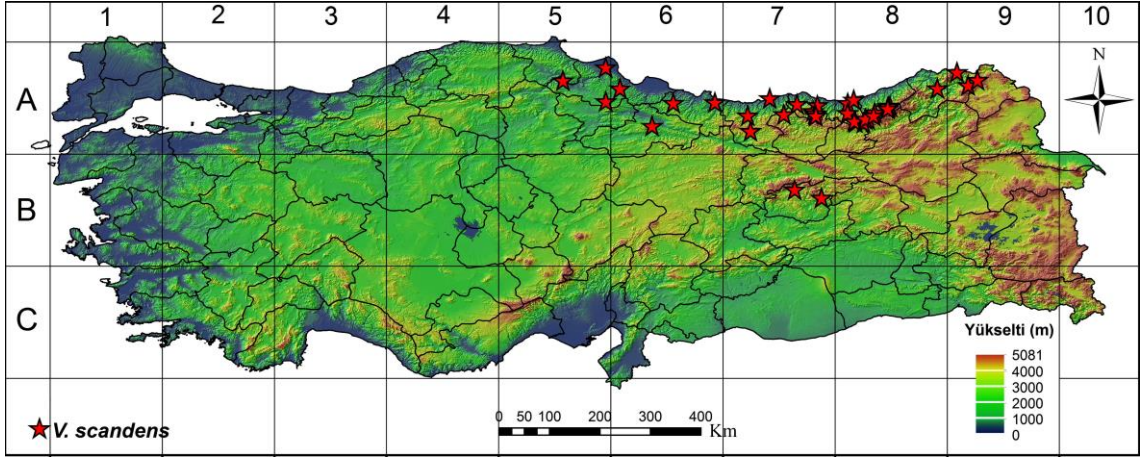


**Şekil 32.** *V. scandens* (Güven 30 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.





**Şekil 33.** *V. scandens* (Güven 30 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm).



Şekil 34. *V. scandens* taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.

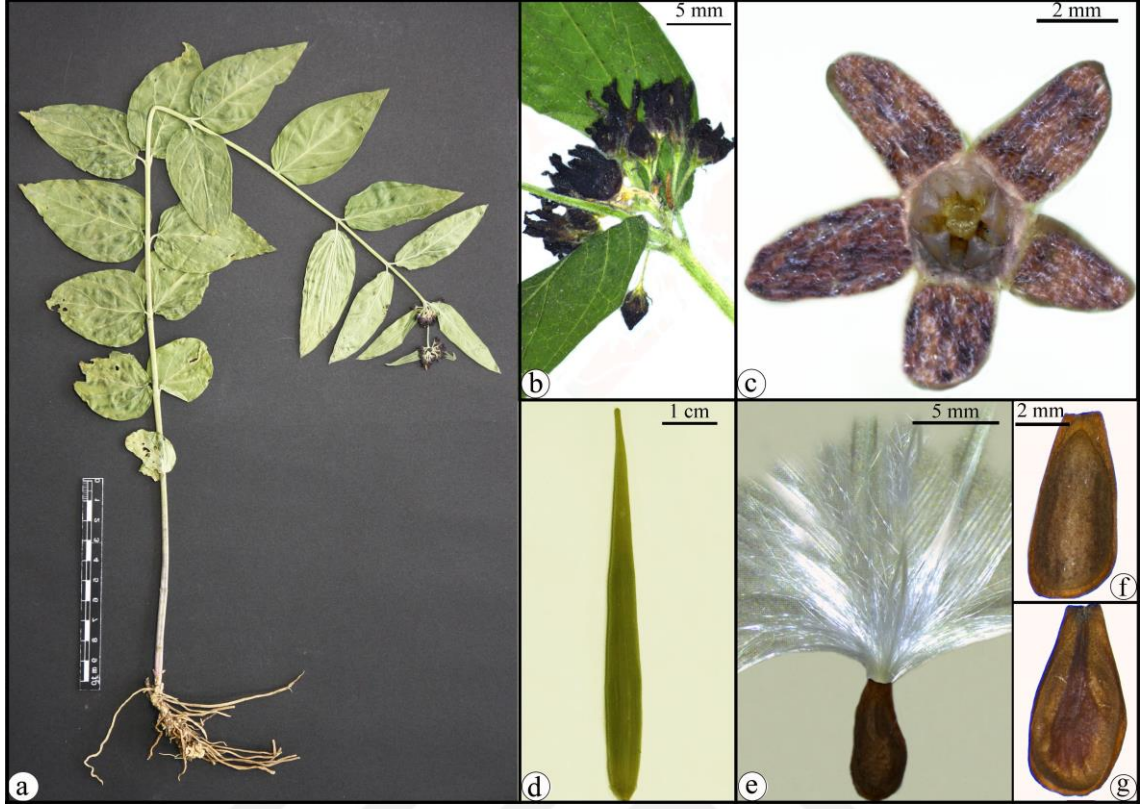
**7. Vincetoxicum speciosum** Boissier & Spruner, Boiss., Diagn. Pl. Orient. 4: 39. 1844  
(Şekil 35-36)

Eşadlar: *Vincetoxicum thirkeanum* C.Koch, Linnaea, 23: 591. 1850; *Cynanchum triste* Griseb. Spicil. Fl. Rumel. 2: 68. 1844; *C. speciosum* (Boiss. & Spruner) Nyman, Syll. Fl. Eur.: 108. 1855.

Bitki dik, çok yıllık, 60–100 (–120) cm; gövde dallanmamış. Gövdenin alt kısmında bulunan yapraklar 80–110 × 43–75 mm, ovat, tabanı kalpsi (cordate), ucu akut, petiyol 2–6 mm, üst kısımdaki yapraklar ise 65–95 × 2–40 mm, ovat-lanseolat, tabanı kalpsi (cordate), ucu akuminat, petiyol 2–5 mm; gövde ve yaprak yüzeyi kadifemsi uzun kıvrık tüylü (velutinous-lanate). Çiçek durumu yaprak koltuklarında kimoza, küme (glomerate), 15–25 (–30) çiçekli, genelde sapsız nadiren kısa pedunküllü (c. 6 mm), pedisel 4–7 mm uzunluğunda; kaliks tabanda birleşik, sepaller 2,0–2,3 × 0,6–0,7 mm, lanseolat; pedunkul, pedisel ve kaliks kadifemsi uzun kıvrık tüylü (velutinous-lanate); korolla koyu morumsu-siyah renkli, disk şeklinde (rotate), petaller 5,6–6,1 × 2,2–2,4 mm, oblong, üst yüzeyi uzun kıvrık yünsü tüylü (lanate); korona koyu mor renkli, segmentler 1,9–2,4 mm uzunluğunda, uzunluğunun yarısı kadar birleşmiş, segment uçları ovat ve dik. Stamen 0,9–1,1 × 0,6–0,7 mm, anter ucu yuvarlak (obtus), polinyum 0,31–0,36 × 0,10–0,11 mm, obovat; pistil 2,3–2,6 mm uzunluğunda. Folikül, 60–85 × 7–10 mm, lanseolat, kısa kıvrık tüylü (crisped); tohum açık kahverengimsi renkli, 6,8–7,6 × 3,2–3,7 mm, ovoid, kanat 0,3–0,4 mm genişliğinde, koma 15–20 mm uzunluğunda, beyaz renkli.

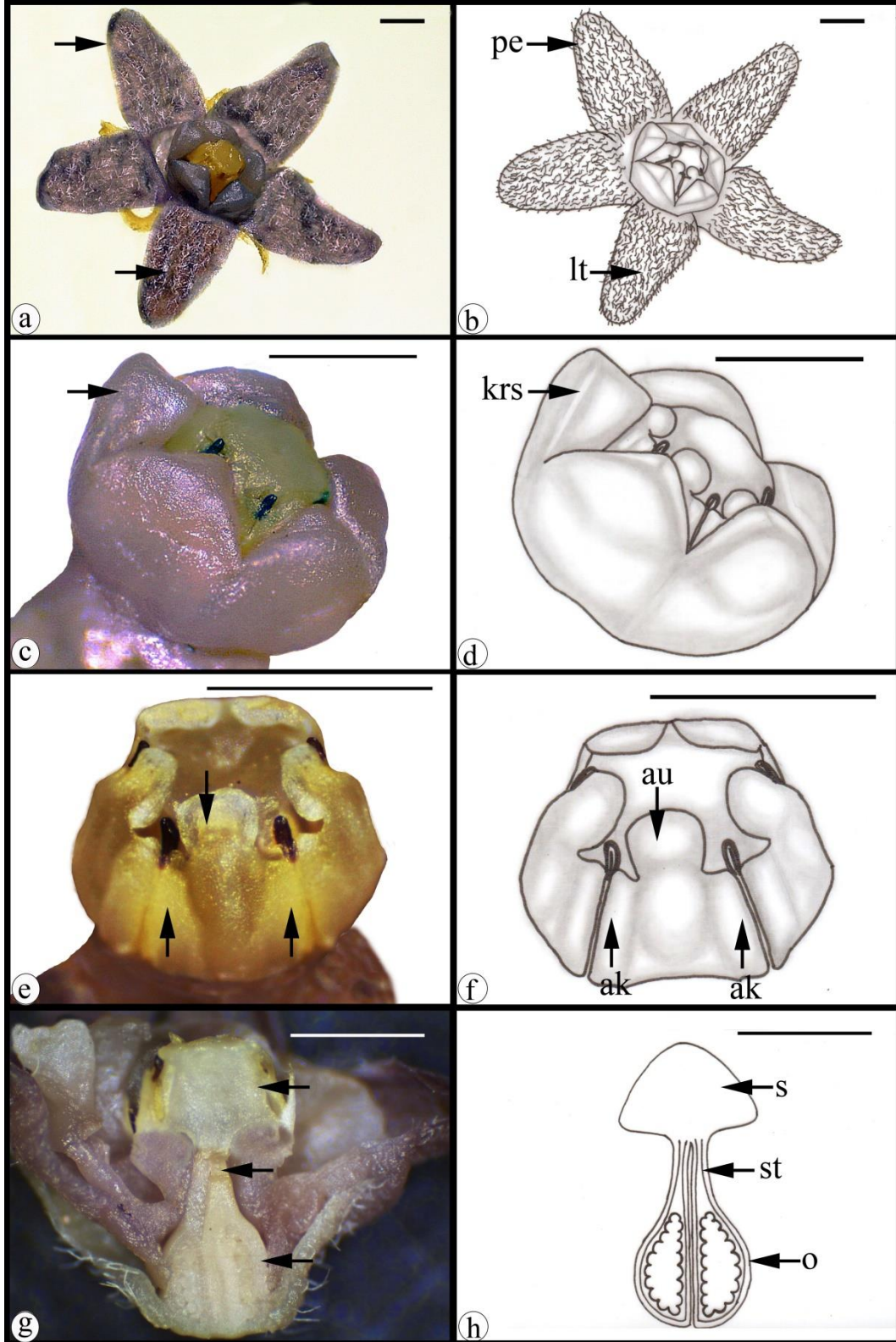
**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Temmuz ve Temmuz-Ağustos,  
**Yetiştirme Ortamı ve Yükselti:** *Quercus* sp. orman açıklıkları, 87–884 m,  
**Fitocoğrafik Bölgesi:** Doğu Akdeniz elementi,  
**Türkiye’deki Yayılışı:** Şekil 37,  
**Tehdit Sınıfı:** NT,

**Toplama Bilgileri:** **A1(E) Kırklareli:** Demirköy, Sapandere-Armutveren yolu, *Quercus* sp. orman altları, 395 m, 13.07.2014, K 41 46 480 – D 027 37 753, S. Güven 136 & S. Makbul (RUB); Demirköy, Mahya Dağı, kuzey-batı etekleri, *Quercus* sp. orman altları, 608 m, 14.07.2014, K 41 45 235 – D 027 38 410, S. Güven 137 & S. Makbul (RUB); **A1(E) Tekirdağ:** Saray, Safaalan-Binkılıç yolunun 1.–2. km’si, *Quercus* sp. orman açıklıkları, 206 m, 19.05.2013, K 41 25 477 – D 028 07 372, S. Güven 20 & S. Makbul (RUB); **A2(E) İstanbul:** Çatalca, Gümüşpınar-Saray yolu, *Quercus* sp. orman altları, 211 m, 13.07.2014, K 41 19 146 – D 028 16 015, S. Güven 132 & S. Makbul (RUB); Çatalca, Binkılıç-Çilingöz yolu, *Quercus* sp. açıklıkları, 216 m, 13.07.2014, K 41 25 364 – D 028 10 928, S. Güven 133 & S. Makbul (RUB); Çatalca, Binkılıç-Çilingöz yolu, *Quercus* sp. orman altları, 399 m, 13.07.2014, K 41 28 331 – D 028 12 037, S. Güven 134 & S. Makbul (RUB); **A3 Zonguldak:** Çaycuma, Çaycuma-Zonguldak eski Sapça yolu, *Quercus* sp. orman altları, 500 m, 17.06.2013, K 41 24 576 – D 031 56 463, S. Güven 43 & S. Makbul (RUB); **A5 Sinop:** İnceburun, yol kenarı, *Quercus* sp. açıklıkları, 87 m, 29.05.2014, K 42 05 22.80 – D 034 57 30.07, S. Güven 112 & S. Makbul (RUB); **A2 Bursa:** İnegöl, Sayfiye Köyü, *Quercus* sp. altları, 884 m, 26.06.2014, K 40 06 617 – D 029 20 878, S. Güven 131 & S. Makbul (RUB).

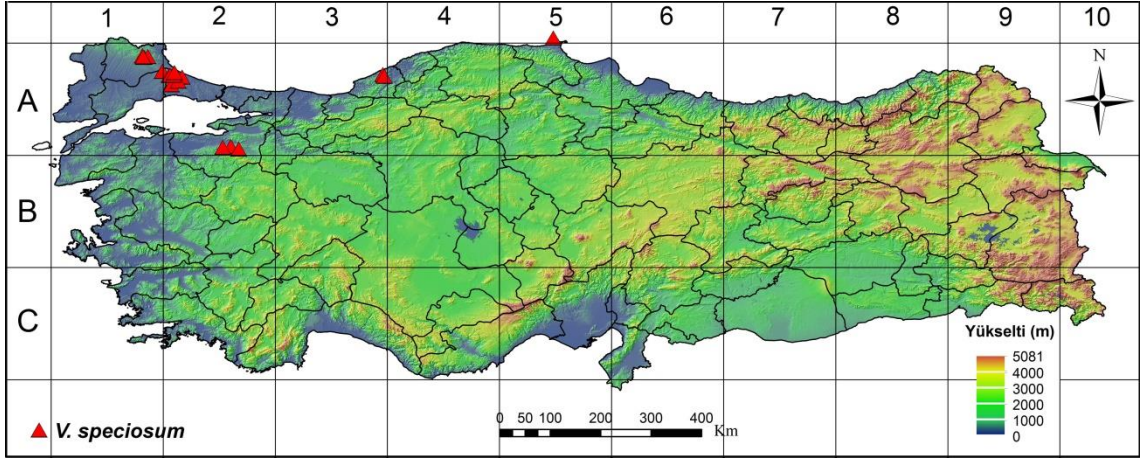


**Şekil 35.** *V. speciosum* (Güven 137 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.





**Şekil 36.** *V. speciosum* (Güven 137 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim ölçek: 1 cm).



Şekil 37. *V. speciosum* taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.

### 8. *Vincetoxicum tmoleum* Boissier, Diagn. Pl. Orient. 4: 38. 1844 (Şekil 38-39)

Eşadlar: *Alexitoxicon raddeanum* (Albov) Pobed., Taxon, 11: 174. 1962; *Antitoxicum raddeanum* (Albov) Pobed., Komarov, Fl. URSS, 18: 695. 1952; *A. tmoleum* (Boiss.) Pobed., Komarov, Fl. URSS, 18: 694. 1952; *Cynanchum tmoleum* K.Schum., Engl. et Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 4(2): 252. 1895; *C. raddeanum* Kuzn., Fl. Caucasus Crit. 4(1): 442. 1905; *Vincetoxicum raddeanum* Albov, Prodr. Fl. Colch., Trudy Tiflissk. Bot. Sada 1, Suppl.: 170 (1895); Ic: Fragm. Fl. Geobot. 21: 261, f. 1 a, c. 1975.

Bitki dik, çok yıllık, 40–100 cm; gövde kısa kıvrık tüylü (crisped), tüylenme tabandan uca doğru artmakta, dallanmış. Gövdenin alt kısmında bulunan yapraklar 50–95 × 25–50 mm, ovat, tabanı az çok kamamsı (subcuneate), ucu akut, petiyol 4–10 (–15) mm uzunluğunda; üst kısımdaki yapraklar ise 30–75 × 10–25 mm, ovat-lanseolat, tabanı az çok kamamsı (subcuneate) nadiren yuvarlak (rounded), ucu akuminat, hemen hemen sapsız (sessile) ya da petiyol c. 8 mm uzunlukta; yapraklar kısa kıvrık tüylü (crisped). Çiçek durumu yaprak koltuklarında kimoz, küme (glomerate), 3–25 (–30) çiçekli, belirgin pedunkullu (10–45 mm), pedisel 4–8 mm uzunluğunda, pedunkul ve pedisel seyrek kısa kıvrık tüylü (crisped); kaliks tabanda birleşik, sepaller 1,4–2,0 × 0,7–0,9 mm, lanseolat, kısa kıvrık tüylü (crisped); korolla yeşilimsi-sarı renkli, çan şeklinde (campanulate), petaller 4,4–4,8 × 2,1–2,7 mm, üçgenimsi, üst yüzeyi yoğun uzun kıvrık yünsü tüylü (lanate); korona açık sarı renkli, segmentler 1,4–1,6 mm uzunluğunda, tabana kadar ayrılmış, segment uçları üçgenimsi ve dik. Stamen 0,9–1,2 ×

0,7–0,9 mm, anter ucu akuminat, polinyum 0,24–0,31 × 0,14–0,18 mm, ovat; pistil 1,7–2,2 mm uzunluğunda. Folikül, 50–75 × 6–10 mm, lanseolat, ucu akut, seyrek kısa kıvrık tüylü (crisped); tohum açık kahverengimsi renkli, 6,3–7,3 × 3,4–4,5 mm, ovoid, kanat 0,2–0,3 mm genişliğinde; koma 9–15 mm uzunluğunda, beyaz renkli.

**Çiçeklenme ve Meyva Dönemi:** Mayıs-Temmuz ve Temmuz-Ağustos,

**Yetiştirme Ortamı ve Yükselti:** Akan taşlık, kayalık yamaçlar *Abies* sp., *Cedrus* sp., *Juniperus* sp. veya *Crataegus* sp. açıklıkları, taşlı step, 600–2900 m,

**Fitocoğrafik Bölgesi:** İran-Turan elementi,

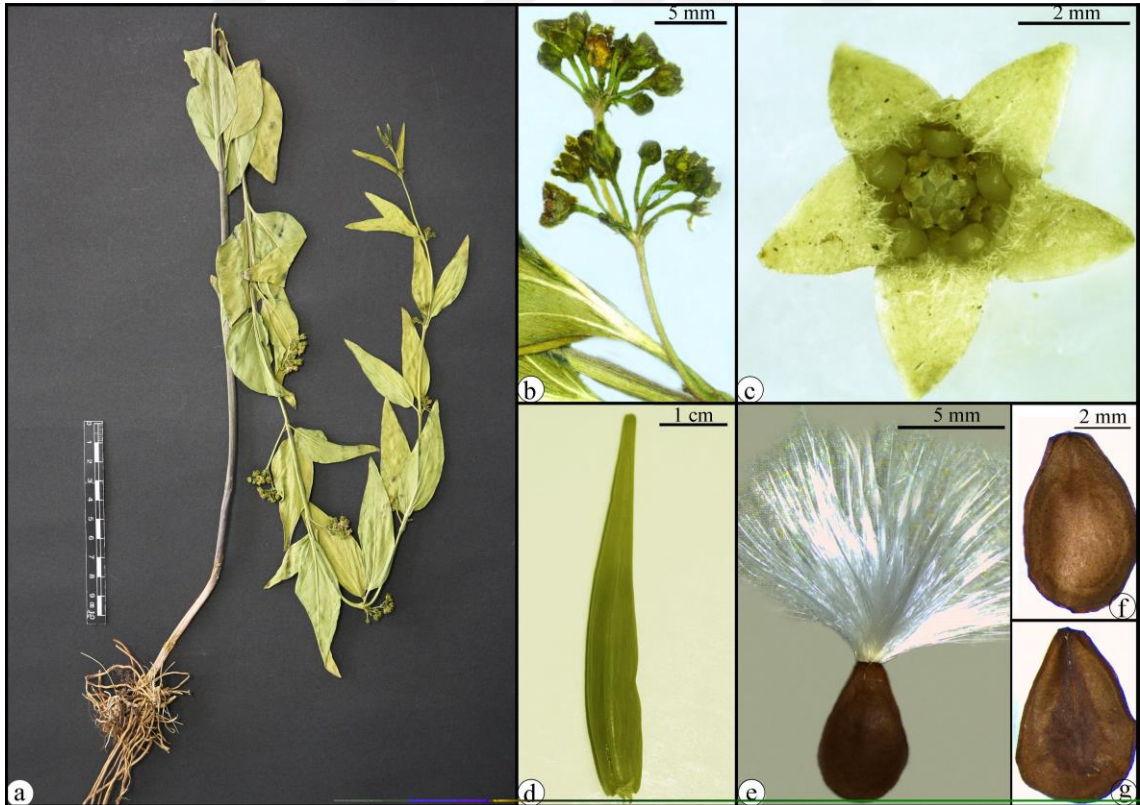
**Türkiye'deki Yayılışı:** Şekil 40,

**Tehdit Sınıfı:** Risk yok,

**Toplama Bilgileri:** **A4 Ankara:** Beypazarı, Karagöl'e 10 km kala, taşlı step alanlar, *Crataegus* sp., *Juniperus* sp. açıklıkları, 1570 m, 24.06.2013, K 40 18 019 – D 031 57 455, S. Güven 60 & S. Makbul (RUB); Kızılcahamam, Kızılcahamam-Çerkeş arası, Işık Dağı, Güvem çıkışı, akan taşlı yamaçlar, 1097 m, 25.06.2013, K 40 35 769 – D 032 39 616, S. Güven 61 & S. Makbul (RUB); Kızılcahamam-Çerkeş yol ayrımı, taşlık, kayalık yamaçlar, 1011 m, 25.06.2013, K 40 29 927 – D 032 38 376, S. Güven 65 & S. Makbul (RUB); **A8 Erzurum:** Oltu-Olur yolu, Tuzla Köyü yol ayrımı, step alan, 1132 m, 29.06.2013, K 40 39 576 – D 042 08 868, S. Güven 71 & S. Makbul (RUB); Oltu-Erzurum yolu, Oltu üstleri, step alan, 1264 m, 29.06.2013, K 40 33 08.93 – D 041 58 38.49, S. Güven 72 & S. Makbul (RUB); Olur, Kaledibi Beldesi, taşlı step alanlar, 1054 m, 03.08.2013, K 40 43 27.93 – D 042 10 41.28, S. Güven 87 & S. Makbul (RUB); **A9 Artvin:** Artvin-Şavşat yolu, Şavşat'a 40 km kala, Dolishane Kilisesi Hamamı Köyü yol ayrımı, akan kayalık yamaçlar, 666 m, 28.06.2013, K 41 09 646 – D 041 56 841, S. Güven 67 & S. Makbul (RUB); Artvin-Şavşat yolu, Çiftehanlar mevkii, akan taşlı yamaçlar, 600 m, 28.06.2013, K 41 07 528 – D 042 03 467, S. Güven 68 & S. Makbul (RUB); Şavşat, Meydancık, taşlı yamaçlar, 1381 m, 16.06.2014, K 41 26 374 – D 042 13 164, S. Güven 122 & S. Makbul (RUB); Şavşat, Meydancık geçidi, taşlı yamaçlar, 1128 m, 16.06.2014, K 41 24 478 – D 042 16 256, S. Güven 123 & S. Makbul (RUB); Şavşat-Meydancık yolu, Dereiçi mevkii, taşlı yamaçlar, 895 m, 24.08.2015, K 41 20 944 – D 042 16 133, S. Güven 165 & S. Makbul (RUB); **B2 Manisa:** Salihli, Salihli-Bozdağ yolu, Bozdağ'a 10 km kala, Allahdiyen üstleri, akan

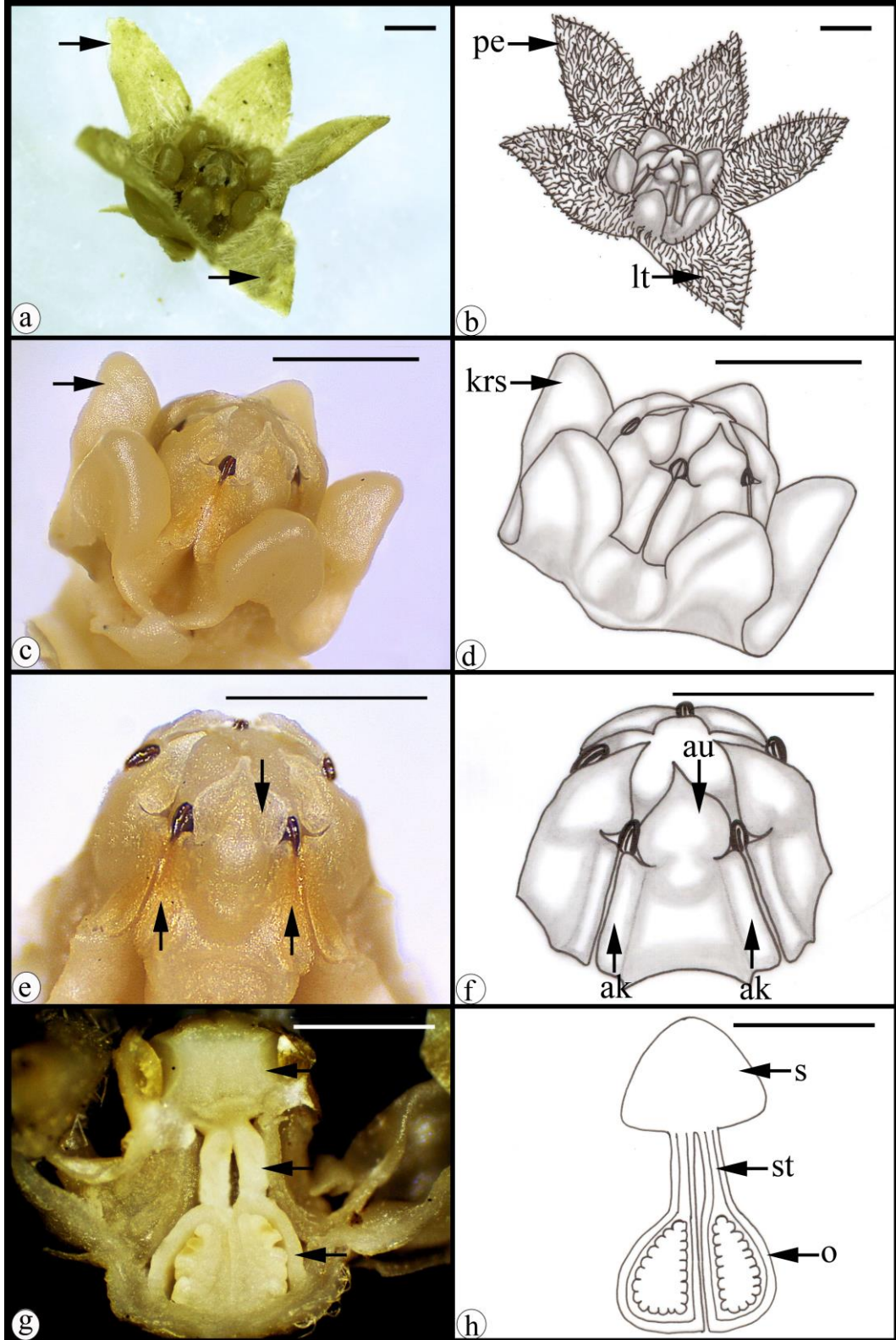


taşlık, kayalık alanlar, 850 m, 20.06.2013, K 38 24 36.20 – D 028 05 06.76, S. Güven 48 & S. Makbul (RUB); **B6 Sivas:** Mescidli, Yassıcebel-Ağıllar yolunun 1.–2. km’si, akan taşlık yamaçlar, 1297 m, 17.07.2014, K 39 39 222 – D 037 00 551, S. Güven 145 & S. Makbul (RUB); **B6 Bitlis:** Nemrut Dağı, Karater gölü civarı, *Populus* sp. altları, 2335 m, 18.07.2017, K 38 38 08.0 – D 042 14 40.1, S. Güven 176 & S. Makbul (RUB); **C2 Denizli:** Sarayköy, Babadağ, Taşoluk Yaylası, dağ stepi, 1431 m, 20.06.2013, K 37 47 216 – D 028 47 712, S. Güven 52 & S. Makbul (RUB); **C4 Adana:** Aladağ, Maden Ocakları-Acısuyu yolu üzeri, *Pinus* sp. orman altları, 719 m, 23.05.2014, K 37 37 052 – D 035 23 149, S. Güven 89 & S. Makbul (RUB); Mansurlu beldesi, Feke-Yahyalı yol ayrımı, taşlı step, 1450 m, 25.05.2014, K 37 52 170 – D 035 37 710, S. Güven 97 & S. Makbul (RUB); **C6 Hatay:** Amanos Dağları, açık taşlık alanlar, 1584 m, 03.07.2013, K 36 49 087 – D 036 29 741, S. Güven 75 & S. Makbul (RUB); Amanos Dağları, zirveye yakın taşlık yamaçlar, 1888 m, 03.07.2013, K 36 47 277 – D 036 22 956, S. Güven 76 & S. Makbul (RUB).

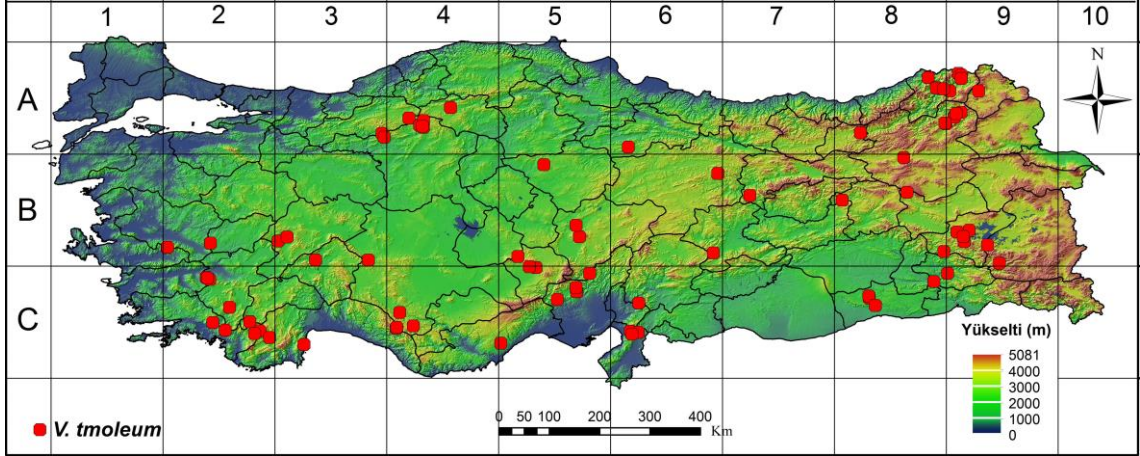


**Şekil 38.** *V. tmoleum* (Güven 48 & Makbul): a. Herbiye örneği, b. Çiçek durumu, c. Çiçek, d. Meyva, e. Tohum genel görünüm, f. Tohum üst yüzey, g. Tohum alt yüzey.





**Şekil 39.** *V. tmoleum* (Güven 48 & Makbul) taksonunun çiçek morfolojisi: a-b. Korolla genel yapısı ve tüylenme durumu, c-d. Korona, e-f. Stamen, g-h. Pistil (a-c-e-g. LM görüntüsü, b-d-f-h. Grafiksel gösterim, ölçek: 1 cm).



Şekil 40. *V. tmoleum* taksonunun Türkiye'deki yayılış haritası.

### 3.2. Anatomik Bulgular

Ülkemizde yayılış gösteren 10 *Vincetoxicum* taksonuna ait anatomik bulgular her takson için kök, gövde ve meyvedan alınan enine kesitler ile yapraktan alınan enine ve yüzeysel kesitler üzerinden belirlenmiş ve harf sırasına göre aşağıda verilmiştir.

#### 3.2.1. *Vincetoxicum canescens* subsp. *canescens*

**Kök:** Enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde, sık ve düzenli sıralanmış epidermis hücreleri yer alır. Epidermisin altında 1–2 sıra halinde yer alan ekzodermis çeperleri kısmen kalınlaşmış çokgen şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Ortalama  $687,92 \pm 16,43$   $\mu\text{m}$  genişliğindeki korteks ince çeperli, hücreler arası boşluklara sahip, oval şekilli parenkimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bazı parenkima hücrelerinde druz kristalleri bulunmaktadır. Yarıçapı  $240,85 \pm 8,15$   $\mu\text{m}$  olan merkezi silindir dışta tek sıralı endodermis ve periskl tabakaları ile çevrelenmiştir. Merkezi silindirde 3–5 kol halinde bulunan ksilemin yarıçapı  $185,77 \pm 5,80$   $\mu\text{m}$  olup ksilem kolları arasında ışımsal sıralar şeklinde floem yer almaktadır. İnce çeperli hücrelerden oluşan floem ksilemi dıştan çevrelemiş durumdadır. Kökün merkezi çeperleri kalınlaşmış ksilem elemanları tarafından doldurulmuştur (Şekil 41a).

**Gövde:** Enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde, sık ve düzenli sıralanmış epidermis hücreleri bulunmaktadır. Epidermisin hemen altında  $127,27 \pm 5,73$   $\mu\text{m}$  genişliğinde ortalama 6 sıralı kollenkima tabakası yer almaktadır. Kollenkimadan sonra

oval ya da dikdörtgenimsi şekilli, ince çeperli, yer yer druz kristalleri içeren ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parenkima hücreleri bulunmaktadır. Korteks dokusu ( $542,13 \pm 9,18 \mu\text{m}$ ) içerisinde kümeler halinde sıralanmış sklerankima hücreleri yer almaktadır. Açık bikolleteral özellikteki iletim demetleri gövde içerisinde ortalama  $540,27 \pm 5,46 \mu\text{m}$  genişliğe sahiptir. Ksilem ( $318,13 \pm 13,69 \mu\text{m}$ ) ile dış floem halka şeklinde birleşmiş, iç floem ksilemin öze bakan uç kısımlarında küçük gruplar oluşturmuştur. Dış floem ile ksilem arasında belirgin bir kambiyum yer almaktadır. Dış floemde yoğun olarak druz kristalleri ile korteks sınırında yer yer tekli, ikili ya da küçük gruplar oluşturacak şekilde kalın çeperli sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Öz bölgesi genellikle şizogen boşluklu ve ince çeperli parenkimatik hücrelerden oluşmakta ve bazı parenkima hücrelerinde druz kristali bulunmaktadır.

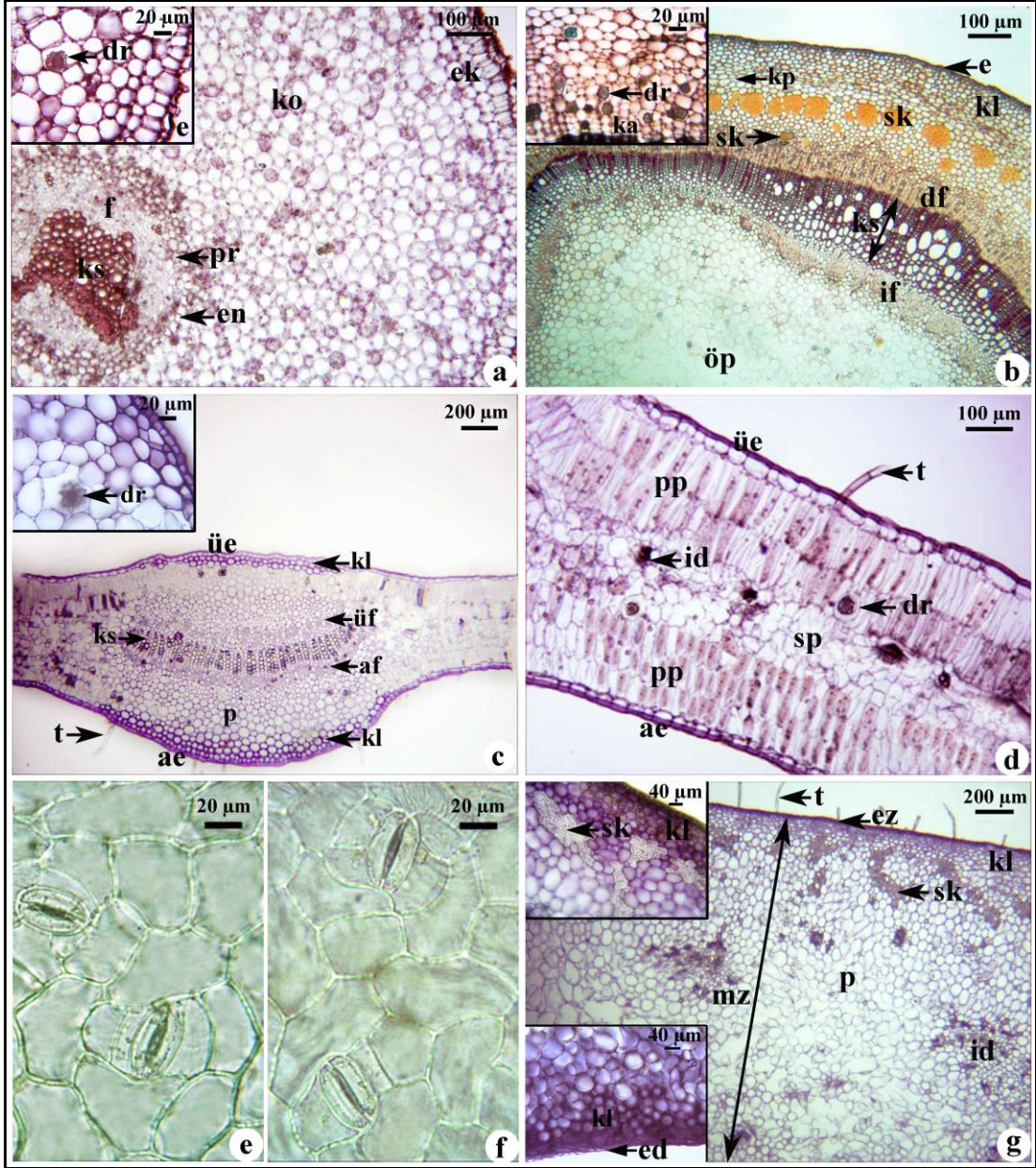
*Yaprak:* Enine kesitlerde lamina, orta damar bölgesi ve mezofil olmak üzere iki bölümde incelenmiştir. Oval bir görünüme sahip orta damar bölgesinde bikollateral tipte, yarım ay görünümünde büyük bir iletim demeti yer almaktadır. İletim dokusunda ksilem ( $149,27 \pm 8,31 \mu\text{m}$ ) belirgin olup floem ksilemin her iki tarafında da yer almaktadır. Orta damarda iletim demeti ince çeperli parenkima hücreleri tarafından çevrelenmiştir. Parenkima ve alt floem hücrelerinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır. Alt epidermis boyunca ortalama 4 sıralı ve  $105,13 \pm 5,27 \mu\text{m}$  genişliğinde, üst epidermis boyunca ise ortalama 3 sıralı ve  $96,07 \pm 4,79 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima dokusu yer almaktadır. Enine kesitlerde epidermis hücrelerinin yüzeylerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezofil doku ( $524,27 \pm 15,88 \mu\text{m}$ ) ekvifasiyal özelliktedir. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parenkiması üst epidermise bakan yüzeyde 2 sıralı ve  $205,01 \pm 9,60 \mu\text{m}$  genişliğinde, alt epidermise bakan yüzeyde ise 3 sıralı ve  $181,36 \pm 8,90 \mu\text{m}$  genişliğindedir. İnce çeperli parenkimatik hücrelerden oluşan sünger parenkiması ise yaklaşık  $137,91 \pm 7,26 \mu\text{m}$  genişliğinde bir alan kaplamaktadır. Mezofil doku boyunca düzgün sıralar halinde küçük iletim demetleri yer almaktadır. Palizat ve sünger parenkima hücreleri içerisinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 41c-d).

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmektedir (Şekil 41 e-f). Alt yüzeydeki stomalar  $42,20 \pm 1,70 \times 23,20 \pm 1,15 \mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $70,27 \pm 4,25 \times 31,53 \pm 2,36 \mu\text{m}$

boyutlarındadır. Üst yüzeydeki stomalar  $46,01 \pm 1,60 \times 28,93 \pm 1,10 \mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $67,87 \pm 3,73 \times 30,33 \pm 2,77 \mu\text{m}$  boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 9,13, üst yüzey için ise stoma indeksi 10,10 olarak belirlenmiştir.

*Meyva:* Folikül tipi meyvadan alınan enine kesitlerde perikarp  $3,61 \pm 0,03 \text{ mm}$  genişliğinde olup ekzokarp, mezokarp ve endokarp belirgindir. En dışta yer alan ekzokarp tek sıralı ve kalın çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Ekzokarpın üzerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezokarp kollenkimatik, sklerankimatik ve parenkimatik hücrelerden oluşmakta ve mezokarp içerisinde dağınık halde çok sayıda irili ufaklı iletim demeti bulunmaktadır. Ekzokarpın hemen altında ortalama 7 sıralı ve  $161,1 \pm 8,39 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Mezokarp içerisinde sklerankima hücreleri dağınık ve gruplar halinde bulunmaktadır. Mezokarpta yer alan parenkima hücreleri ise dolgu doku niteliğinde yaygın olarak yer almaktadır. Perikarpın iç tabakasında şekli belli olmayan parçalanmış hücrelerden ibaret kalın bir endokarp, onun altında ise 2–4 sıra halinde kollenkima bulunmaktadır (Şekil 41g).





**Şekil 41.** *V. canescens* subsp. *canescens* (Güven 36 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit.

### 3.2.2. *Vincetoxicum canescens* subsp. *pedunculata*

**Kök:** Enine kesitlerde en dışta tek sıralı epidermis, epiderminin altında ise 1–2 sıralı çeperleri kısmen kalınlaşmış çokgen şekilli hücrelerden meydana gelen ekzodermis bulunmaktadır. İnce çeperli, hücreler arası boşluklara sahip, oval şekilli parenkimatik hücrelerden oluşan korteks ortalama  $744,13 \pm 18,60 \mu\text{m}$  genişliğe sahiptir. Bazı parenkima hücrelerinde druz kristalleri bulunmaktadır. Merkezi silindirin yarıçapı

ortalama  $266,80 \pm 10,12$   $\mu\text{m}$  olup dışta tek sıralı endodermis ve periskl tabakaları ile çevrelenmiştir. Merkezi silindirde 3–5 kol halinde bulunan ksilemin yarıçapı  $209,93 \pm 8,87$   $\mu\text{m}$  olup ksilem kolları arasında ışınsal sıralar şeklinde floem yer almaktadır. İnce çeperli hücrelerden oluşan floem ksilemi dıştan çevrelemiş durumdadır. Kökün merkezi, çeperleri kalınlaşmış ksilem elemanları tarafından doldurulmuştur (Şekil 42a).

*Gövde:* Enine kesitlerde en dışta tek sıralı epidermis, epidermin altında ise ortalama 8 sıralı ve  $124,93 \pm 5,04$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkimadan sonra oval şekilli, ince çeperli, yer yer druz kristalleri içeren ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parenkima hücreleri bulunmaktadır. Korteks dokusu ( $545,20 \pm 15,34$   $\mu\text{m}$ ) içerisinde kümeler halinde sıralanmış sklerankima hücreleri yer almaktadır. Gövdede halkasal bir görünüm sergileyen açık bikolleteral özellikteki iletim demetleri ortalama  $535,60 \pm 8,81$   $\mu\text{m}$  genişliğe sahip olup dış floem ile ksilem ( $319,73 \pm 13,14$   $\mu\text{m}$ ) arasında belirgin bir kambiyum bulunmaktadır. İnce çeperli hücrelerden oluşan dış floemde çok sayıda druz kristali, kortekse yakın yüzeyinde ise yer yer tekli, ikili ya da küçük gruplar oluşturacak şekilde kalın çeperli sklerankima hücreleri yer almaktadır. İç floem ksilemin öze bakan uç kısımlarında küçük gruplar halinde sıralanmıştır. Gövdenin merkezi şizogen boşluklu ve ince çeperli parankimatik hücreler tarafından doldurulmuş olup bazı öz parenkiması hücrelerinde druz kristali bulunmaktadır (Şekil 42b).

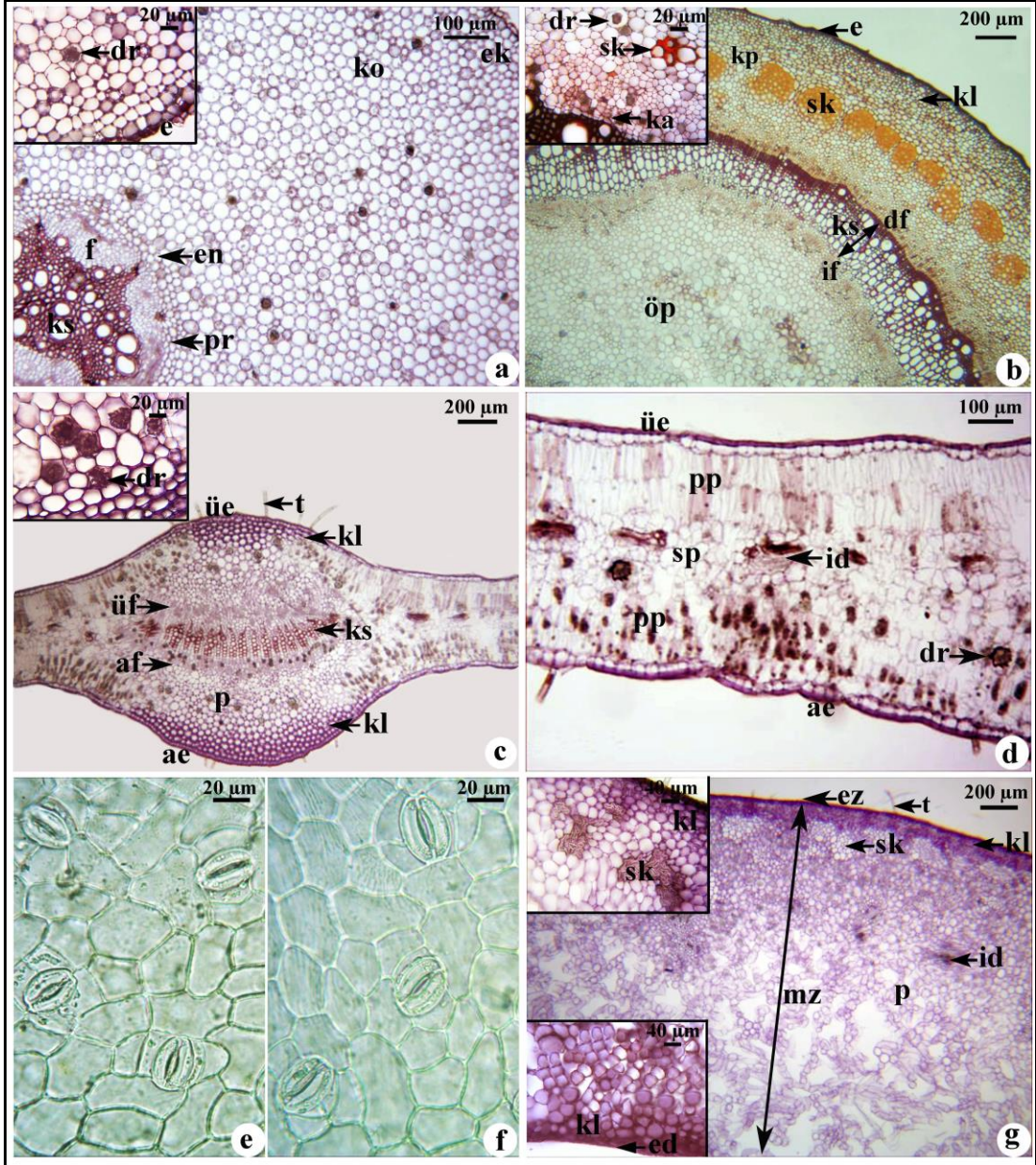
*Yaprak:* Enine kesitlerde lamina, orta damar bölgesi ve mezofil olmak üzere iki bölümde ele alınmıştır. Oval bir görünüme sahip orta damar bölgesinde bikollateral tipte, yarım ay görünümünde büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. İletim dokusunda ksilem ( $176,27 \pm 8,41$   $\mu\text{m}$ ) belirgin olup floem ksilemin her iki tarafında da yer almaktadır. Orta damarda iletim demeti ince çeperli parenkima hücreleri tarafından çevrelenmiştir. Parenkima ve alt floem hücrelerinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır. Alt epidermis boyunca ortalama 4 sıralı ve  $170,33 \pm 8,71$   $\mu\text{m}$  genişliğinde, üst epidermis boyunca ise ortalama 5 sıralı ve  $160,47 \pm 6,58$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Enine kesitlerde epidermis hücrelerinin yüzeylerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezofil doku ( $485,73 \pm 10,89$   $\mu\text{m}$ ) ekvifasiyal özelliktedir. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parenkiması üst epidermise bakan yüzeyde 2 sıralı ve  $170,01 \pm 6,30$   $\mu\text{m}$  genişliğinde, alt

epidermise bakan yüzeyde ise 3 sıralı ve  $152,53 \pm 7,45$   $\mu\text{m}$  genişliğindedir. Geniş hücreler arası boşluklara sahip sünger parenkiması çok sıralı olup yaklaşık  $163,20 \pm 7,48$   $\mu\text{m}$  genişliğinde bir alan kaplamaktadır. Mezofil doku boyunca düzgün sıralar halinde küçük iletim demetleri yer almaktadır. Palizat ve sünger parenkima hücreleri içerisinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 42c-d).

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmektedir (Şekil 42e-f). Alt yüzeydeki stomalar  $31,53 \pm 1,51 \times 24,01 \pm 0,85$   $\mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $46,27 \pm 2,22 \times 24,47 \pm 1,77$   $\mu\text{m}$  boyutlarındadır. Üst yüzeydeki stomalar  $32,07 \pm 1,39 \times 21,60 \pm 0,91$   $\mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $45,47 \pm 4,29 \times 24,47 \pm 2,36$   $\mu\text{m}$  boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 9,66, üst yüzey için ise stoma indeksi 12,70 olarak belirlenmiştir.

*Meyva:* Folikül tipi meyvadan alınan enine kesitlerde perikarp  $3,98 \pm 0,03$  mm genişliğe sahip olup ekzokarp, mezokarp ve endokarp belirgindir. En dışta yer alan ekzokarp tek sıralı ve kalın çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Ekzokarpın üzerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezokarp kollenkimatik, sklerankimatik ve parenkimatik hücrelerden oluşmakta ve mezokarp içerisinde dağınık halde çok sayıda irili ufaklı iletim demeti bulunmaktadır. Ekzokarpın hemen altında ortalama 6 sıralı ve  $110,60 \pm 6,57$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Mezokarp içerisinde sklerankima hücreleri dağınık ve gruplar halinde bulunmaktadır. Mezokarpta yer alan parenkima hücreleri ise dolgu doku niteliğinde yaygın olarak yer almaktadır. Perikarpın iç kısmında şekli belli olmayan parçalanmış hücrelerden ibaret kalın bir endokarp tabakası, bu tabakanın hemen altında ise 2-4 sıra halinde kollenkima hücreleri bulunmaktadır (Şekil 42g).





**Şekil 42.** *V. canescens* subsp. *pedunculata* (Güven 51 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit.

### 3.2.3. Vincetoxicum funebre

**Kök:** Enine kesitlerde en dışta tek sıralı epidermis hücreleri yer almaktadır. Epiderminin altında çeperleri kısmen kalınlaşmış çokgen şekilli hücrelerden oluşan 1–2 sıralı ekzodermis bulunmaktadır. Korteks dokusu ( $631,92 \pm 15,96 \mu\text{m}$ ) ince çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip, oval şekilli parenkimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bazı parenkima hücrelerinde druz kristalleri bulunmaktadır. Yarıçapı  $299,15 \pm 11,62 \mu\text{m}$



olan merkezi silindir dışta tek sıralı endodermis ve periskl tabakaları ile çevrelenmiştir. Merkezi silindirde ince çeperli hücrelerden oluşan floem,  $213,92 \pm 8,77 \mu\text{m}$  yarıçapındaki ksilem dokusunu dıştan çevrelemiş durumdadır. Kökün merkezi, çeperleri kalınlaşmış ksilem elemanları tarafından doldurulmuştur (Şekil 43a).

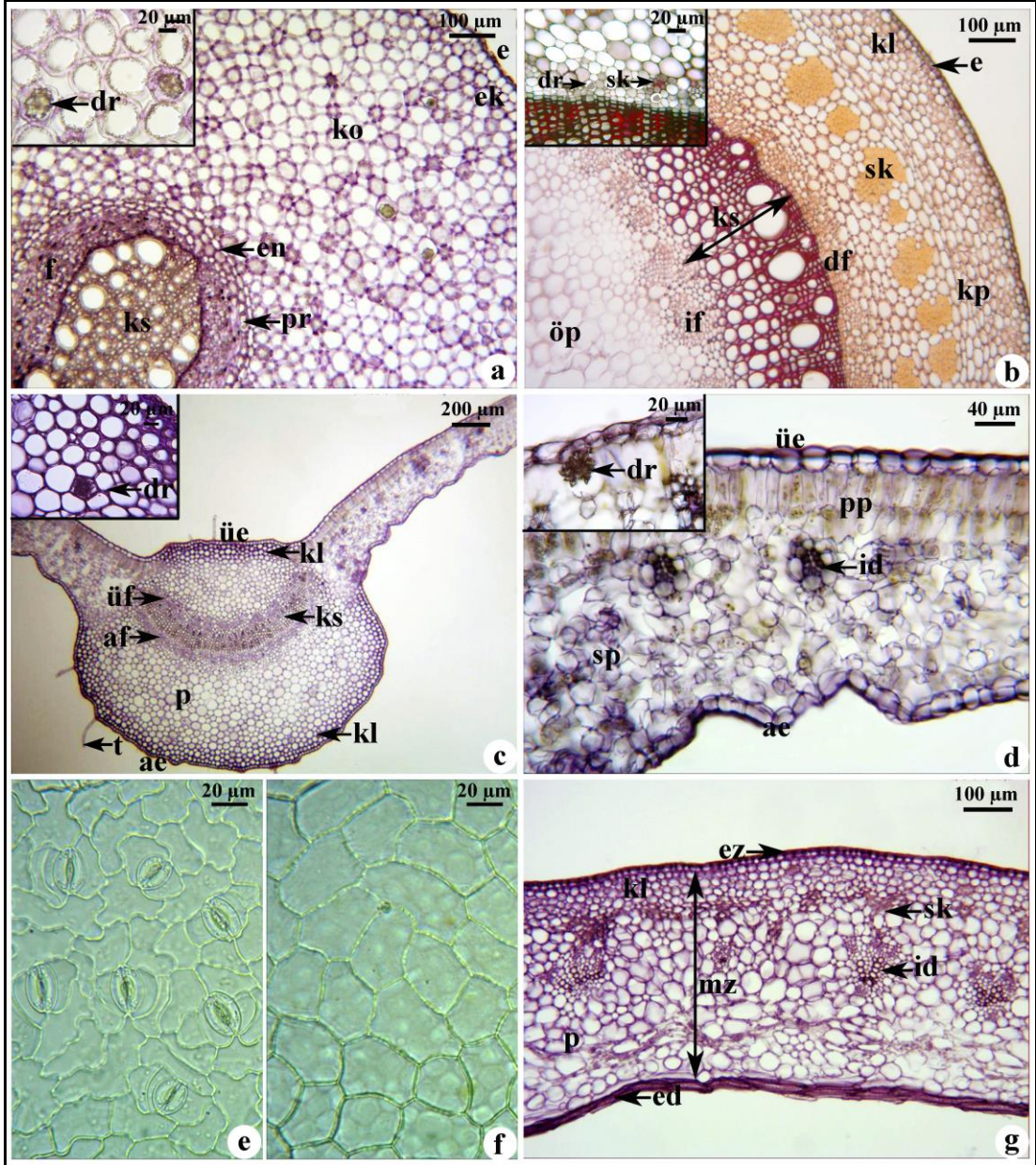
*Gövde:* Enine kesitlerde dıştan içe doğru sırasıyla, tek sıra halinde, sık ve düzenli hücrelerden oluşan epidermis, onun altında ise ortalama 4 sıralı ve  $72,33 \pm 3,15 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkimadan sonra oval ya da dikdörtgenimsi şekilli, ince çeperli, yer yer druz kristalleri içeren ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan çok sıralı perankima hücreleri bulunmaktadır. Korteks dokusu ( $354,53 \pm 10,39 \mu\text{m}$ ) içerisinde kümeler halinde sıralanmış sklerankima hücreleri yer almaktadır. Gövdede açık bikolleteral iletim demetleri ( $484,87 \pm 13,32 \mu\text{m}$ ) bir halka halinde birleşerek öz bölgesini çevrelemiştir. İletim dokusunda kambiyum belirgin olmayıp ince çeperli hücrelerden oluşan dış floemde yer yer druz kristalleri ile kortekse yakın yüzeyinde tekli, ikili ya da küçük gruplar halinde kalın çeperli sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Ksilem ( $313,53 \pm 11,22 \mu\text{m}$ ) dokusunun öze bakan uç kısımlarında küçük gruplar halinde sıralanmış iç floem yer almaktadır. Merkezde parenkimatik hücrelerden oluşan öz bölgesi geniş bir alan kaplamaktadır. Bazı parenkima hücreleri içerisinde druz kristali bulunmaktadır (Şekil 43b).

*Yaprak:* Enine kesitlerde lamina, orta damar bölgesi ve mezofil olmak üzere iki bölümde incelenmiştir. Dairesel bir görünüme sahip orta damar bölgesinde bikollateral tipte, yarım ay görünümünde büyük bir iletim demeti yer almaktadır. İletim dokusunda ksilem ( $110,80 \pm 5,30 \mu\text{m}$ ) belirgin olup floem ksilemin her iki tarafında da bulunmaktadır. Orta damarda iletim demeti ince çeperli parenkima hücreleri tarafından çevrelenmiştir. Parenkima ve alt floem hücrelerinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır. Alt epidermis boyunca ortalama 4 sıralı ve  $87,73 \pm 3,23 \mu\text{m}$  genişliğinde, üst epidermis boyunca ise ortalama 4 sıralı ve  $75,93 \pm 3,86 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Enine kesitlerde epidermis hücrelerinin yüzeylerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezofil doku ( $249,27 \pm 8,48 \mu\text{m}$ ) bifasiyal özelliktedir. Mezofil dokunun üst epidermise bakan yüzeyinde genellikle 2, nadiren tek sıralı ve ortalama  $78,93 \pm 4,03 \mu\text{m}$  genişliğinde palizat parenkiması yer almaktadır. Geniş hücreler arası boşluklara sahip sünger parenkiması çok sıralı olup yaklaşık  $170,33 \pm 7,65 \mu\text{m}$

genişliğinde bir alan kaplamaktadır. Mezofil doku boyunca düzgün sıralar halinde dizilmiş küçük iletim demetleri yer almaktadır. Bazı palizat parenkiması hücreleri yer yer druz kristalleri içermektedir (Şekil 43c-d).

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde stomaların anomositik tipte olduğu ve sadece alt yüzeyde bulunduğu görülmektedir (hipostomatik) (Şekil 43e-f). Alt yüzeydeki stomalar  $24,67 \pm 1,54 \times 18,67 \pm 1,23 \mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $46,47 \pm 2,03 \times 20,20 \pm 1,40 \mu\text{m}$  boyutlarındadır. Üst yüzeydeki epidermis hücreleri  $58,67 \pm 3,35 \times 27,53 \pm 2,11 \mu\text{m}$  boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 14,24 olarak belirlenmiştir.

*Meyva:* Folikül tipi meyvadan alınan enine kesitlerde perikarp  $528,87 \pm 11,44 \mu\text{m}$  genişliğinde olup ekzokarp, mezokarp ve endokarp belirgindir. En dışta yer alan ekzokarp tek sıralı ve kalın çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Mezokarp kollenkimatik, sklerankimatik ve parenkimatik hücrelerden oluşmakta ve mezokarp içerisinde dağınık halde çok sayıda irili ufaklı iletim demeti bulunmaktadır. Ekzokarpın hemen altında ortalama 4 sıralı ve  $59,07 \pm 3,53 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Mezokarp içerisinde sklerankima hücreleri dağınık ve gruplar halinde bulunmaktadır. Mezokarpta yer alan parenkima hücreleri ise dolgu doku niteliğinde yaygın olarak yer almaktadır. Perikarpın iç tabakasında yer alan endokarp tek sıra halinde çeperleri kalınlaşmış, oldukça uzamış hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 43g).



Şekil 43. *V. funebre* (Güven 126 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit.

### 3.2.4. *Vincetoxicum fuscatum* subsp. *fuscatum*

*Kök*: Enine kesitlerde en dışta tek sıralı epidermis, epidermisin altında ise 1–2 sıra halinde çeperleri kısmen kalınlaşmış çokgen şekilli hücrelerden meydana gelen ekzodermis bulunmaktadır. İnce çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip, oval şekilli parenkimatik hücrelerden oluşan korteks  $489,57 \pm 12,34 \mu\text{m}$  genişliğe sahiptir. Bazı parenkima hücrelerinde druz kristalleri bulunmaktadır. Yaklaşık  $183,29 \pm 7,92 \mu\text{m}$

yarıçapındaki merkezi silindir dışta tek sıralı endodermis ve periskl tabakaları ile çevrenmiştir. Merkezi silindirde 3–5 kol halinde bulunan ksilemin yarıçapı  $122,43 \pm 3,61 \mu\text{m}$  olup ksilem kolları arasında ışınal sıralar şeklinde dizilmiş floem yer almaktadır. İnce çeperli hücrelerden oluşan floem, ksilemi dıştan çevrelemiş durumdadır. Kökün merkezi, çeperleri kalınlaşmış ksilem elemanları tarafından doldurulmuştur (Şekil 44a).

*Gövde:* Enine kesitlerde dıştan içe doğru sırasıyla tek sıra halinde, sık ve düzenli sıralanmış, oval şekilli epidermis hücreleri, bu tabakanın altında ortalama 5 sıralı ve  $79,07 \pm 3,08 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima dokusu, kollenkimadan sonra ise ince çeperli, yer yer druz kristalleri içeren ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan çok sıralı parenkima hücreleri bulunmaktadır. Korteks dokusu ( $370,60 \pm 11,80 \mu\text{m}$ ) içerisinde kümeler halinde sıralanmış sklerankima hücreleri yer almaktadır. Gövdede açık bikolleteral özellikteki iletim demetleri ( $354,10 \pm 11,51 \mu\text{m}$ ) halkasal bir görünüme sahip olup dış floem ile ksilem ( $199,73 \pm 9,42 \mu\text{m}$ ) arasında belirgin bir kambiyum yer almaktadır. İnce çeperli hücrelerden oluşan dış floemde yer yer druz kristalleri ile kortekse yakın yüzeyinde tekli, ikili ya da küçük gruplar halinde kalın çeperli sklerankima hücreleri yer almaktadır. İç floem, ksilemin merkeze bakan uç kısımlarında küçük gruplar halinde sıralanmıştır. Merkezde geniş bir alan kaplayan öz bölgesi yer yer druz kristali içeren parenkimatik hücrelerden oluşmuştur (Şekil 44b).

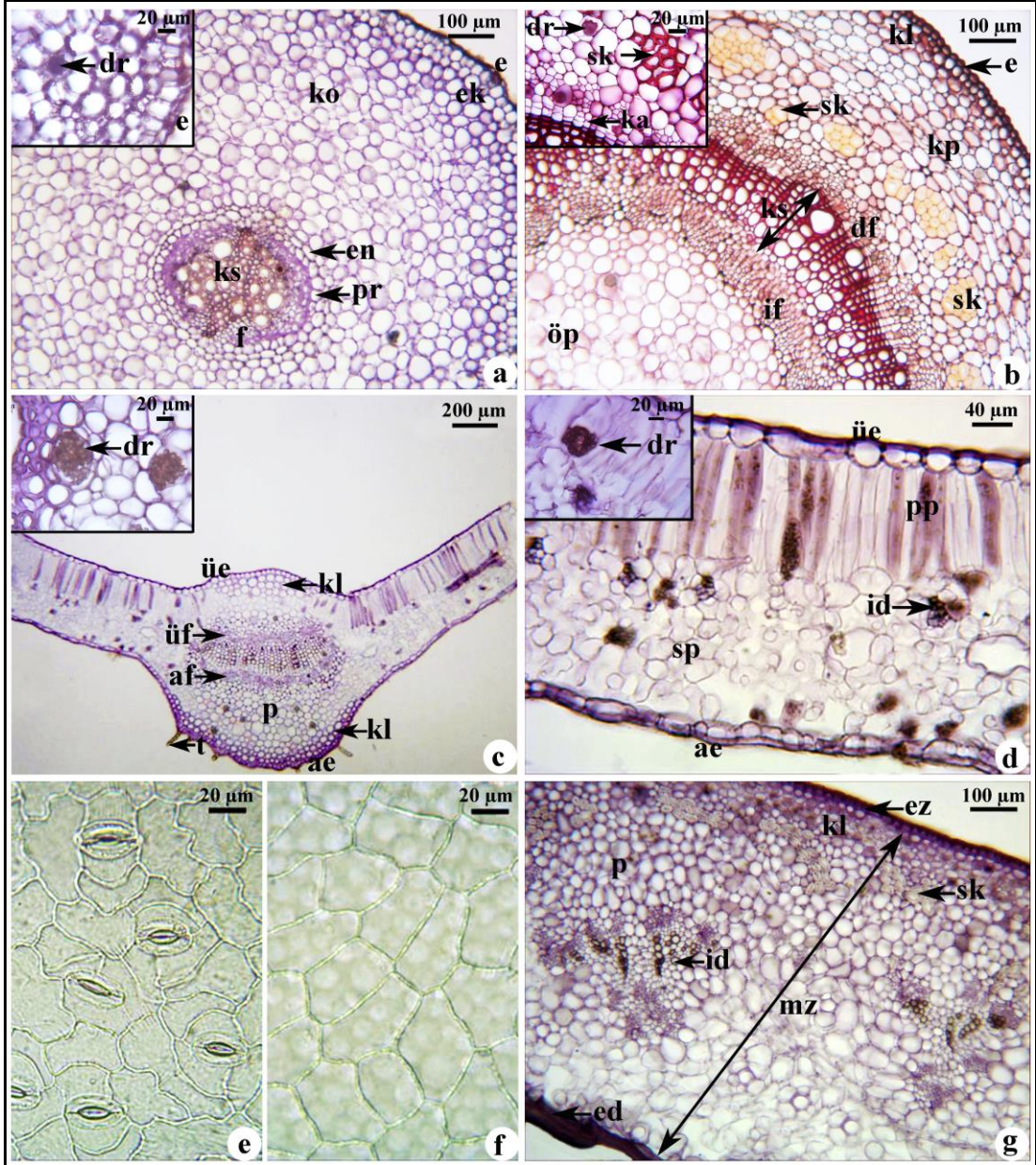
*Yaprak:* Enine kesitlerde lamina, orta damar bölgesi ve mezofil olmak üzere iki bölümde incelenmiştir. Orta damar bölgesi dairesel şekilli olup tam orta kısmında bikollateral tipte büyük bir iletim demeti yer almaktadır. İletim dokusunda ksilem ( $106,27 \pm 6,24 \mu\text{m}$ ) belirgin olup floem ksilemin her iki tarafında da bulunmaktadır. Orta damarda iletim demeti ince çeperli parenkima hücreleri tarafından çevrenmiştir. Parenkima ve alt floem hücrelerinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır. Alt epidermis boyunca ortalama 3 sıralı ve  $62,67 \pm 3,12 \mu\text{m}$  genişliğinde, üst epidermis boyunca ise ortalama 3 sıralı ve  $74,67 \pm 4,22 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Enine kesitlerde epidermis hücrelerinin yüzeylerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezofil doku ( $231,67 \pm 8,74 \mu\text{m}$ ) bifasiyal özelliktedir. Üst epidermise bakan yüzeyde uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan tek sıralı ve  $91,93 \pm 3,53 \mu\text{m}$  genişliğinde palizat doku, alt epidermise bakan yüzeyde ise hücreler arası boşlukları

fazla olan,  $139,73 \pm 7,03$   $\mu\text{m}$  genişliğinde çok sıralı sünger doku yer almaktadır. Mezofil doku boyunca düzgün sıralar halinde küçük iletim demetleri, palizat parenkima hücreleri içerisinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 44c-d).

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde stomaların anomositik tipte olduğu ve sadece alt yüzeyde bulunduğu (hipostomatik) görülmektedir (Şekil 44e-f). Alt yüzeydeki stomalar  $34,27 \pm 1,79 \times 22,01 \pm 1,56$   $\mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $52,53 \pm 3,98 \times 25,20 \pm 1,34$   $\mu\text{m}$  boyutlarındadır. Üst yüzeydeki epidermis hücreleri  $63,47 \pm 3,11 \times 32,80 \pm 2,70$   $\mu\text{m}$  boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 18,28 olarak belirlenmiştir.

*Meyva:* Folikül tipi meyvadan alınan enine kesitlerde perikarp  $855,01 \pm 15,87$   $\mu\text{m}$  genişliğinde olup ekzokarp, mezokarp ve endokarp belirgindir. En dışta yer alan ekzokarp tek sıralı ve kalın çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Mezokarp kollenkimatik, sklerankimatik ve parenkimatik hücrelerden oluşmakta ve mezokarp içerisinde dağınık halde çok sayıda irili ufaklı iletim demeti bulunmaktadır. Ekzokarpın hemen altında ortalama 5 sıralı ve  $94,30 \pm 4,79$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Mezokarp içerisinde sklerankima hücreleri dağınık ve gruplar halinde bulunmaktadır. Mezokarpta yer alan parankima hücreleri ise dolgu doku niteliğinde yaygın olarak yer almaktadır. Endokarp tabakası tek sıra halinde çeperleri kalınlaşmış, oldukça uzamış hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 44g).





**Şekil 44.** *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* (Güven 93 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit.

### 3.2.5. *Vincetoxicum fuscatum* subsp. *boissieri*

*Kök:* Enine kesitlerde en dışta tek sıralı epidermis, epidermisin altında ise çeperleri kısmen kalınlaşmış çokgen şekilli hücrelerden meydana gelen 1–2 sıralı ekzodermis bulunmaktadır. İnce çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip, oval şekilli parenkimatik hücrelerden oluşan korteks yaklaşık  $489,90 \pm 10,06 \mu\text{m}$  genişliğe sahiptir. Bazı parenkima hücrelerinde druz kristalleri bulunmaktadır. Yaklaşık  $162,60 \pm 6,21 \mu\text{m}$

yarıçapındaki merkezi silindir dışta tek sıralı endodermis ve periskl tabakaları ile çevrenmiştir. Merkezi silindirde 2–3 kol halinde bulunan ksilemin yarıçapı  $127,80 \pm 3,74 \mu\text{m}$  olup ksilem kolları arasında ışınsal sıralar şeklinde floem yer almaktadır. İnce çeperli hücrelerden oluşan floem ksilemi dıştan çevrelemiş durumdadır. Kökün merkezi çeperleri kalınlaşmış ksilem elemanları tarafından doldurulmuştur (Şekil 45a).

*Gövde:* Enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde, oval veya dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri yer almaktadır. Epidermisten sonra ortalama 6 sıralı ve  $85,40 \pm 3,38 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima dokusu, bu dokunun altında ise oval ya da dikdörtgenimsi şekilli, ince çeperli, yer yer druz kristalleri içeren ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan çok sıralı parenkima hücreleri bulunmaktadır. Korteks ( $373,40 \pm 10,01 \mu\text{m}$ ) dokusu içerisinde kümeler halinde sıralanmış sklerankima hücreleri yer almaktadır. Gövdede açık bikolleteral özellikteki iletim demetleri ( $404,47 \pm 12,54 \mu\text{m}$ ) kesintisiz bir halka halinde birleşerek öz bölgesini çevrelemiştir. Dış floem ile ksilem ( $230,33 \pm 8,49 \mu\text{m}$ ) arasında belirgin bir kambiyum yer almaktadır. İnce çeperli hücrelerden oluşan dış floemde yer yer druz kristalleri, kortekse yakın yüzeyinde ise tekli, ikili ya da küçük gruplar halinde kalın çeperli sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Ksilemin merkeze bakan uç kısımlarında küçük gruplar halinde sıralanmış iç floem yer almaktadır. Merkezde bulunan öz bölgesi ince çeperli ve yer yer druz kristali içeren parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 45b).

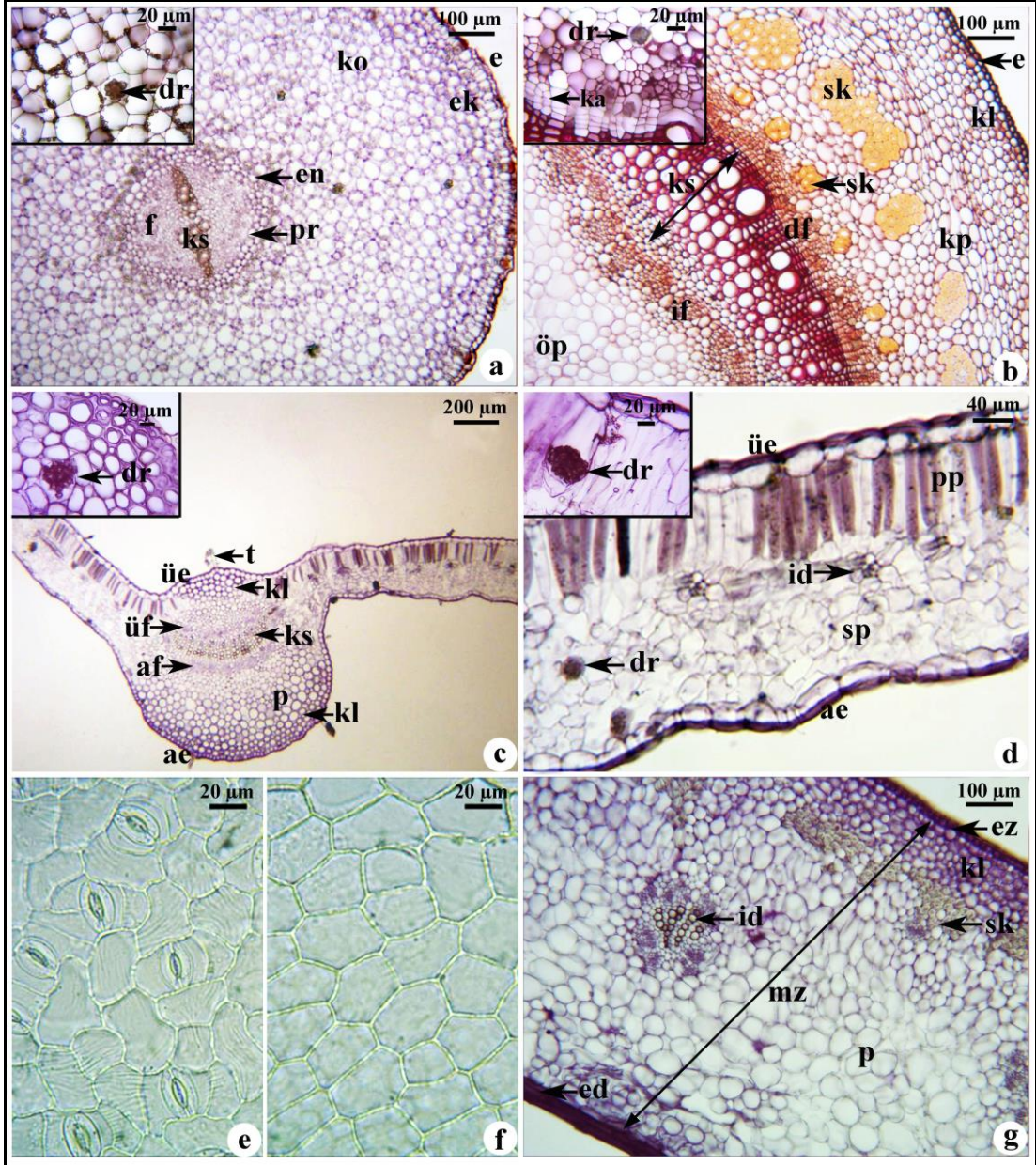
*Yaprak:* Enine kesitlerde lamina, orta damar bölgesi ve mezofil olmak üzere iki bölümde incelenmiştir. Dairesel bir görünüme sahip orta damar bölgesinde bikollateral tipte, yarım ay görünümünde büyük bir iletim demeti yer almaktadır. İletim dokusunda ksilem ( $101,20 \pm 5,62 \mu\text{m}$ ) belirgin olup floem ksilemin her iki tarafında da bulunmaktadır. Orta damarda iletim demeti ince çeperli parenkima hücreleri tarafından çevrenmiştir. Parenkima ve alt floem hücrelerinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır. Alt epidermis boyunca ortalama 3 sıralı ve  $72,60 \pm 4,98 \mu\text{m}$  genişliğinde, üst epidermis boyunca ise ortalama 4 sıralı ve  $83,13 \pm 3,64 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Enine kesitlerde epidermis hücrelerinin yüzeylerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezofil doku ( $225,07 \pm 8,61 \mu\text{m}$ ) bifasiyal özelliktedir. Üst epidermise bakan yüzeyde uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan  $87,10 \pm 3,93 \mu\text{m}$  genişlikte tek sıralı palizat parenkiması, alt yüzeye bakan kısmında ise hücre arası boşluklara sahip



çok sıralı ve  $138,07 \pm 7,46$   $\mu\text{m}$  genişlikte sünger parenkiması bulunmaktadır. Mezofil doku boyunca düzgün sıralar halinde küçük iletim demetleri yer almaktadır. Palizat ve sünger parenkima hücreleri içerisinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 45c-d).

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprakların hipostomatik stomaların ise anomositik tipte olduğu belirlenmiştir (Şekil 45e-f). Alt yüzeydeki stomalar  $27,73 \pm 1,10 \times 18,93 \pm 0,70$   $\mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $44,07 \pm 2,31 \times 22,47 \pm 1,30$   $\mu\text{m}$  boyutlarındadır. Üst yüzeydeki epidermis hücreleri  $47,01 \pm 3,54 \times 31,13 \pm 2,36$   $\mu\text{m}$  boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 19,20 olarak belirlenmiştir.

*Meyva:* Folikül tipi meyvedan alınan enine kesitlerde ekzokarp, mezokarp ve endokarp olmak üzere üç bölümden meydana gelen perikarpın toplam genişliği yaklaşık  $1,02 \pm 0,01$  mm'dir. En dışta yer alan ekzokarp tek sıralı ve kalın çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Mezokarp kollenkimatik, sklerankimatik ve parenkimatik hücrelerden oluşmakta ve mezokarp içerisinde dağınık halde çok sayıda irili ufaklı iletim demeti bulunmaktadır. Ekzokarpın hemen altında ortalama 6 sıralı ve  $105,30 \pm 4,23$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Mezokarp içerisinde sklerankima hücreleri dağınık ve gruplar halinde bulunmaktadır. Mezokarpta yer alan parenkima hücreleri ise dolgu doku niteliğinde yaygın olarak yer almaktadır. Perikarpın iç tabakasında yer alan endokarp tek sıra halinde çeperleri kalınlaşmış, oldukça uzamış hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 45g).



**Şekil 45.** *V. fuscatum* subsp. *boissieri* (Güven 35 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit.

### 3.2.6. *Vincetoxicum hirundinaria* subsp. *hirundinaria*

**Kök:** Enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde, oval veya dikdörtgenimsi şekilli, sık ve düzenli sıralanmış epidermis hücreleri bulunmaktadır. Epidermisin altında çeperleri kısmen kalınlaşmış çokgen şekilli hücrelerden oluşan 1–2 sıralı ekzodermis yer almaktadır. Korteks dokusu ( $782,14 \pm 16,65 \mu\text{m}$ ) ince çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip, oval şekilli, yer yer druz kristalleri içeren parenkimatik hücrelerden

meydana gelmiştir. Yaklaşık  $283,14 \pm 7,52$   $\mu\text{m}$  yarıçapındaki merkezi silindir dışta tek sıralı endodermis ve periskl tabakaları ile çevrelenmiştir. Merkezi silindirde kol ayrımı belirgin olmayan  $204,07 \pm 8,26$   $\mu\text{m}$  yarıçapındaki ksilem ve ksilemi dıştan çevrelemiş durumda ince çeperli hücrelerden oluşan floem yer almaktadır. Kökün merkezi, çeperleri kalınlaşmış ksilem elemanları tarafından doldurulmuştur (Şekil 46a).

*Gövde:* Enine kesitte en dışta tek sıra halinde, sık ve düzenli sıralanmış, oval veya dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri, epidermin altında ortalama 10 sıralı ve  $122,20 \pm 6,87$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkimadan sonra oval ya da dikdörtgenimsi şekilli, ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parenkima hücreleri bulunmaktadır. Korteks dokusu ( $510,87 \pm 14,65$   $\mu\text{m}$ ) içerisinde kümeler halinde sıralanmış sklerankima hücreleri yer almaktadır. Gövde üzerinde kesintisiz bir halka halinde devam eden iletim demetleri açık bikolleteral özellikte olup ortalama  $502,60 \pm 15,46$   $\mu\text{m}$  genişliğe sahiptir. Dış floem ile iç floem arasında yer alan ksilem  $317,53 \pm 12,80$   $\mu\text{m}$  genişlikte olup iletim demetlerinde kambiyum belirgin değildir. İnce çeperli hücrelerden oluşan dış floemde seyrek olarak druz kristalleri ile kortekse yakın yüzeyinde tekli, ikili ya da küçük gruplar oluşturacak şekilde kalın çeperli sklerankima hücreleri yer almaktadır. İç floem elemanları ksilemin merkeze bakan uç kısımlarında küçük gruplar halinde sıralanmıştır. Öz bölgesinde ince çeperli ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parenkima hücreleri bulunmaktadır (Şekil 46b).

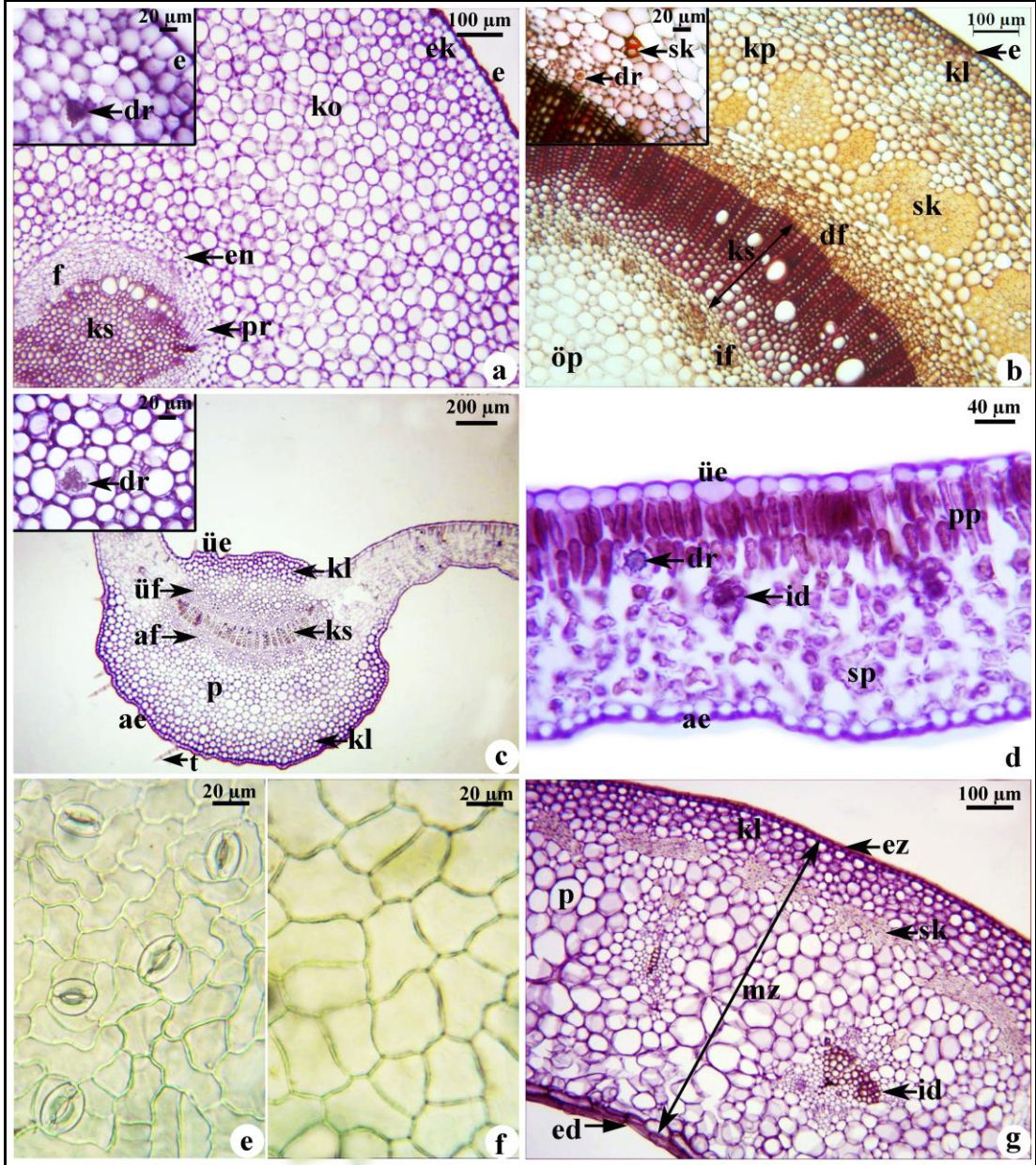
*Yaprak:* Lamina anatomik olarak, orta damar ve mezofil doku olmak üzere iki bölümde ele alınmıştır. Dairesel bir görünüme sahip orta damar bölgesinde bikollateral tipte ve yarım ay görünümünde büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. İletim dokusunda ksilem ( $119,10 \pm 6,58$   $\mu\text{m}$ ) belirgin olup floem ksilemin her iki tarafında da yer almaktadır. Orta damarda iletim dokusu ince çeperli parenkima hücreleri tarafından çevrelenmiştir. Parenkima ve alt floem hücrelerinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır. Alt epidermis boyunca ortalama 3 sıralı ve  $92,67 \pm 4,29$   $\mu\text{m}$  genişliğinde, üst epidermis boyunca ise ortalama 3 sıralı ve  $92,01 \pm 4,52$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Enine kesitlerde epidermis hücrelerinin yüzeylerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezofil doku ( $233,47 \pm 9,86$   $\mu\text{m}$ ) bifasiyal özelliktedir. Üst epidermise bakan yüzeyde genellikle 2 nadiren ise tek sıra halinde ve yaklaşık  $81,01 \pm 3,57$   $\mu\text{m}$

genişliğinde palizat parenkiması, alt epidermise bakan yüzeyde ise hücreler arası boşlukları olan çok sıralı ve yaklaşık  $150,60 \pm 7,46 \mu\text{m}$  genişliğinde sünger parenkiması bulunmaktadır. Mezofil doku boyunca düzgün sıralar halinde küçük iletim demetleri yer almaktadır. Palizat dokusunda yer yer druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 46c-d).

Bu taksonun yaprağından alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın hipostomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmektedir (Şekil 46e-f). Alt yüzeydeki stomalar  $32,60 \pm 0,83 \times 21,87 \pm 0,74 \mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $52,87 \pm 3,63 \times 18,80 \pm 1,43 \mu\text{m}$  boyutlarındadır. Üst yüzeydeki epidermis hücreleri  $59,07 \pm 3,38 \times 24,01 \pm 2,25 \mu\text{m}$  boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 9,62 olarak belirlenmiştir.

*Meyva*: Folikül tipi meyvadan alınan enine kesitlerde perikarp  $773,29 \pm 15,61 \mu\text{m}$  genişliğinde olup ekzokarp, mezokarp ve endokarp belirgindir. En dışta yer alan ekzokarp tek sıralı ve kalın çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Mezokarp kollenkimatik, sklerankimatik ve parenkimatik hücrelerden oluşmakta ve mezokarp içerisinde dağınık halde çok sayıda irili ufaklı iletim demeti bulunmaktadır. Ekzokarpın hemen altında ortalama 5 sıralı ve  $81,57 \pm 3,35 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Mezokarp içerisinde sklerankima hücreleri dağınık ve gruplar halinde bulunmaktadır. Mezokarpta yer alan parenkima hücreleri ise dolgu doku niteliğinde yaygın olarak yer almaktadır. Perikarpın en iç kısmında yer alan endokarp tabakası tek sıra halinde çeperleri kalınlaşmış, oldukça uzamış hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 46g).





**Şekil 46.** *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* (Güven 28 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit.

### 3.2.7. Vincetoxicum parviflorum

**Kök:** Enine kesitlerde en dışta yer yer parçalanmış hücrelerden meydana gelen tek sıralı epidermis, epidermisin altında ise 1-2 sıra halinde çeperleri kısmen kalınlaşmış çokgen şekilli hücrelerden oluşan ekzodermis yer almaktadır. Ortalama  $575,91 \pm 14,38$   $\mu\text{m}$  genişliğindeki korteks ince çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip, oval şekilli parenkimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bazı parenkima hücrelerinde druz

kristalleri bulunmaktadır. Yaklaşık  $266,09 \pm 10,36$   $\mu\text{m}$  yarıçapındaki merkezi silindir dıştan tek sıralı endodermis ve periskl tabakaları ile çevrenmiştir. Merkezi silindirde  $192,64 \pm 6,38$   $\mu\text{m}$  yarıçapındaki ksilem dıştan ince çeperli hücrelerden oluşan floem tarafından çevrenmiş olup ksilem kolları belirgin değildir. Kökün merkezi, çeperleri kalınlaşmış ksilem elemanları tarafından doldurulmuştur (Şekil 47a).

*Gövde:* Enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde, sık ve düzenli sıralanmış epidermis hücreleri bulunmaktadır. Epidermisin hemen altında  $89,87 \pm 3,07$   $\mu\text{m}$  genişliğinde ortalama 4 sıralı kollenkima dokusu yer almaktadır. Kollenkimadan sonra oval ya da dikdörtgenimsi şekilli, ince çeperli, yer yer druz kristalleri içeren ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parenkima hücreleri bulunmaktadır. Korteks dokusu ( $458,53 \pm 11,09$   $\mu\text{m}$ ) içerisinde kümeler halinde sıralanmış sklerankima hücreleri yer almaktadır. Gövdede geniş bir alan kaplayan iletim demeti ( $607,87 \pm 16,33$   $\mu\text{m}$ ) açık bikolleteral tipte olup ksilem ile dış floem halka şeklinde birleşmiş, iç floem ise ksilemin öze bakan uç kısımlarında küçük gruplar halinde sıralanmıştır. Ksilem ortalama  $408,10 \pm 14,18$   $\mu\text{m}$  genişliğinde olup dış floem ile ksilem arasında yer alan kambiyum belirgindir. Dış floemde yer yer druz kristalleri ile kortekse yakın yüzeyinde tekli, ikili ya da küçük gruplar oluşturacak şekilde kalın çeperli sklerankima hücreleri yer almaktadır. Öz bölgesi genellikle şizogen boşluklu, ince çeperli ve yer yer druz kristali içeren parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 47b).

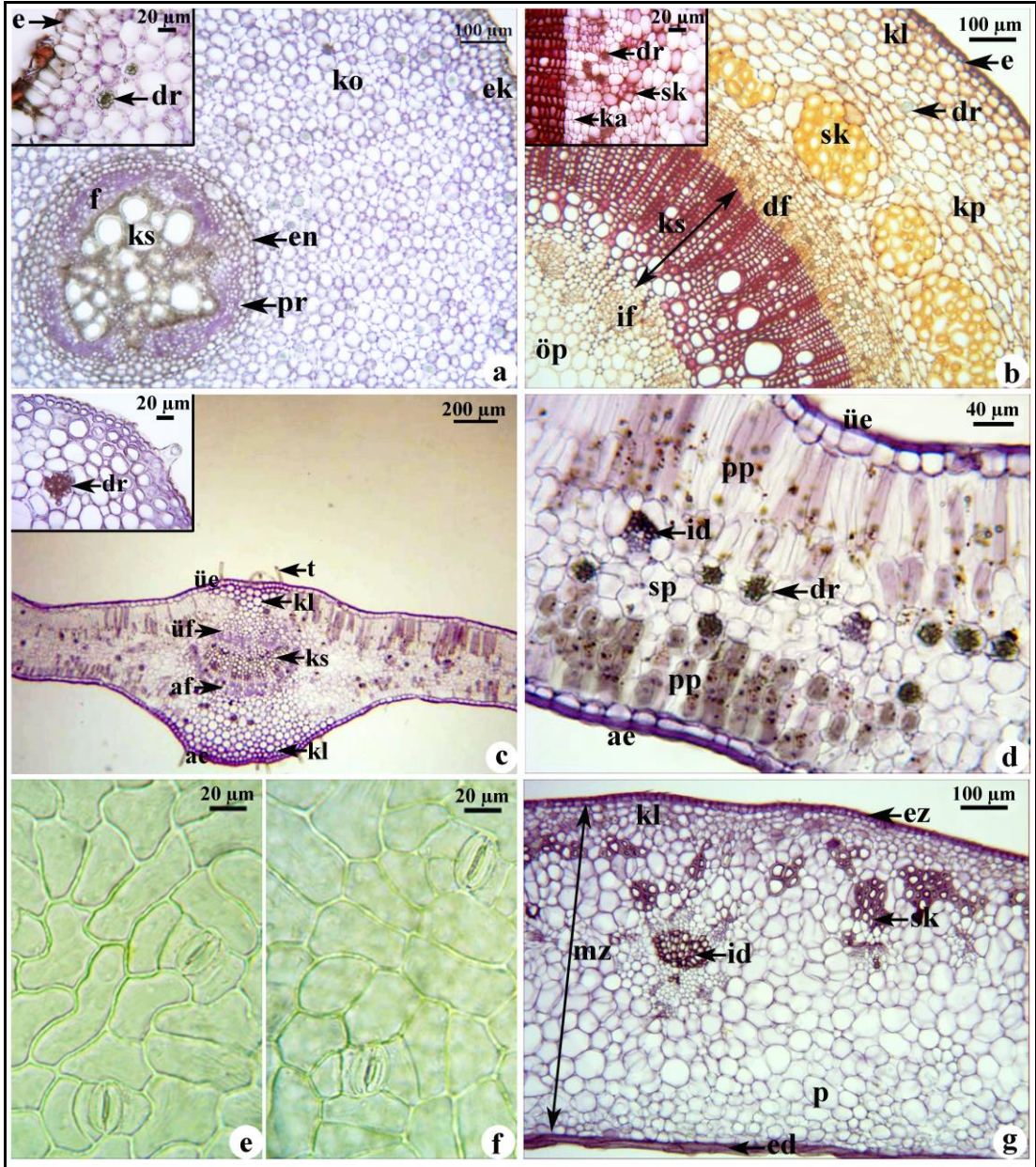
*Yaprak:* Enine kesitlerde lamina, orta damar bölgesi ve mezofil olmak üzere iki bölümde incelenmiştir. Orta damar bölgesi oval bir görünüme sahip olup tam orta kısmında bikollateral tipte, yarım ay görünümünde büyük bir iletim demeti ihtiva etmektedir. İletim dokusunda ksilem ( $135,10 \pm 9,46$   $\mu\text{m}$ ) belirgin olup floem ksilemin her iki tarafında da yer almaktadır. Orta damarda iletim demeti ince çeperli parenkima hücreleri tarafından çevrenmiştir. Parenkima ve alt floem hücrelerinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır. Alt epidermis boyunca ortalama 4 sıralı ve  $95,47 \pm 4,20$   $\mu\text{m}$  genişliğinde, üst epidermis boyunca ise ortalama 2 sıralı ve  $80,01 \pm 4,39$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Enine kesitlerde epidermis hücrelerinin yüzeylerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezofil doku ( $324,67 \pm 12,40$   $\mu\text{m}$ ) ekvifasiyal özelliktedir. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parenkiması üst epidermise bakan yüzeyde 2 sıralı ve  $145,13 \pm 5,93$   $\mu\text{m}$  genişliğinde, alt

epidermise bakan yüzeyde ise 3 sıralı ve  $94,07 \pm 4,28 \mu\text{m}$  genişliğindedir. İnce çeperli parenkimatik hücrelerden oluşan sünger doku ise yaklaşık  $85,33 \pm 4,89 \mu\text{m}$  genişliğinde bir alan kaplamaktadır. Mezofil doku boyunca düzgün sıralar halinde küçük iletim demetleri yer almaktadır. Palizat ve sünger parenkima hücreleri içerisinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 47c-d).

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmektedir (Şekil 47e-f). Alt yüzeydeki stomalar  $30,33 \pm 1,29 \times 19,80 \pm 0,94 \mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $61,27 \pm 2,68 \times 24,47 \pm 2,53 \mu\text{m}$  boyutlarındadır. Üst yüzeydeki stomalar  $31,73 \pm 1,22 \times 21,93 \pm 1,10 \mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $67,40 \pm 3,55 \times 29,60 \pm 1,02 \mu\text{m}$  boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 7,57; üst yüzey için ise stoma indeksi 6,23 olarak belirlenmiştir.

*Meyva:* Folikül tipi meyvadan alınan enine kesitlerde perikarp  $746,80 \pm 14,32 \mu\text{m}$  genişliğinde olup ekzokarp, mezokarp ve endokarp belirgindir. En dışta yer alan ekzokarp tek sıralı ve kalın çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Mezokarp kollenkimatik, sklerankimatik ve parenkimatik hücrelerden oluşmakta ve mezokarp içerisinde dağınık halde çok sayıda irili ufaklı iletim demeti bulunmaktadır. Ekzokarpın hemen altında ortalama 4 sıralı ve  $76,93 \pm 4,08 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Mezokarp içerisinde sklerankima hücreleri dağınık ve gruplar halinde bulunmaktadır. Mezokarpta yer alan parankima hücreleri ise dolgu doku niteliğinde yaygın olarak yer almaktadır. Perikarpın en iç kısmında yer alan endokarp tabakası tek sıra halinde çeperleri kalınlaşmış, oldukça uzamış hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 47g).





Şekil 47. *V. parviflorum* (Güven 80 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit.

### 3.2.8. Vincetoxicum scandens

*Kök*: Enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde, sık ve düzenli sıralanmış epidermis hücreleri yer almaktadır. Epidermisin altında 1-2 sıra halinde yer alan ekzodermis çeperleri kısmen kalınlaşmış çokgen şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Ortalama  $560,40 \pm 13,29 \mu\text{m}$  genişliğindeki korteks oval şekilli, ince çeperli ve hücrelerarası boşluklara sahip parenkima hücrelerinden meydana gelmiştir. Bazı parenkima hücrelerinde druz

kristalleri bulunmaktadır. Yaklaşık  $301,93 \pm 12,12$   $\mu\text{m}$  yarıçapındaki merkezi silindir dışta tek sıralı endodermis ve periskl tabakaları ile çevrelenmiştir. Merkezi silindirde kol ayrımı belirgin olmayan  $228,93 \pm 9,78$   $\mu\text{m}$  yarıçapındaki ksilem, ksilemi dıştan çevrelemiş durumda ince çeperli hücrelerden oluşan floem yer almaktadır. Kökün merkezi, çeperleri kalınlaşmış ksilem elemanları tarafından doldurulmuştur (Şekil 48a).

*Gövde:* Enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde, sık ve düzenli sıralanmış, oval ve dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri yer almaktadır. Epidermis hücrelerinin yüzeyinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Epidermin altında ortalama 5 sıralı ve  $78,10 \pm 3,09$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima dokusu, kollenkimadan sonra oval ya da dikdörtgenimsi şekilli, ince çeperli, yer yer druz kristalleri içeren ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan parenkima hücreleri bulunmaktadır. Korteks dokusu ( $536,50 \pm 15,46$   $\mu\text{m}$ ) içerisinde kümeler halinde sıralanmış sklerankima hücreleri yer almaktadır. Gövdede açık bikolleteral özellikteki iletim demetleri ( $521,17 \pm 15,34$   $\mu\text{m}$ ) bir halka halinde öz bölgesini kuşatmış ve iletim dokusunda kambiyum belirgin değildir. Dış floem ile iç floem arasında yer alan ksilem ( $330,17 \pm 13,99$   $\mu\text{m}$ ) dokusunda trake ve trakeidler belirgin şekilde görünmektedir. İnce çeperli hücrelerden oluşan dış floemde yer yer druz kristalleri ile kortekse yakın yüzeyinde tekli, ikili ya da küçük gruplar oluşturacak şekilde kalın çeperli sklerankima hücreleri bulunmaktadır. İç floem ksilemin öze bakan uç kısımlarında küçük gruplar halinde sıralanmıştır. Öz bölgesi ince çeperli ve hücrelerarası boşluklara sahip parenkimatik hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 48b).

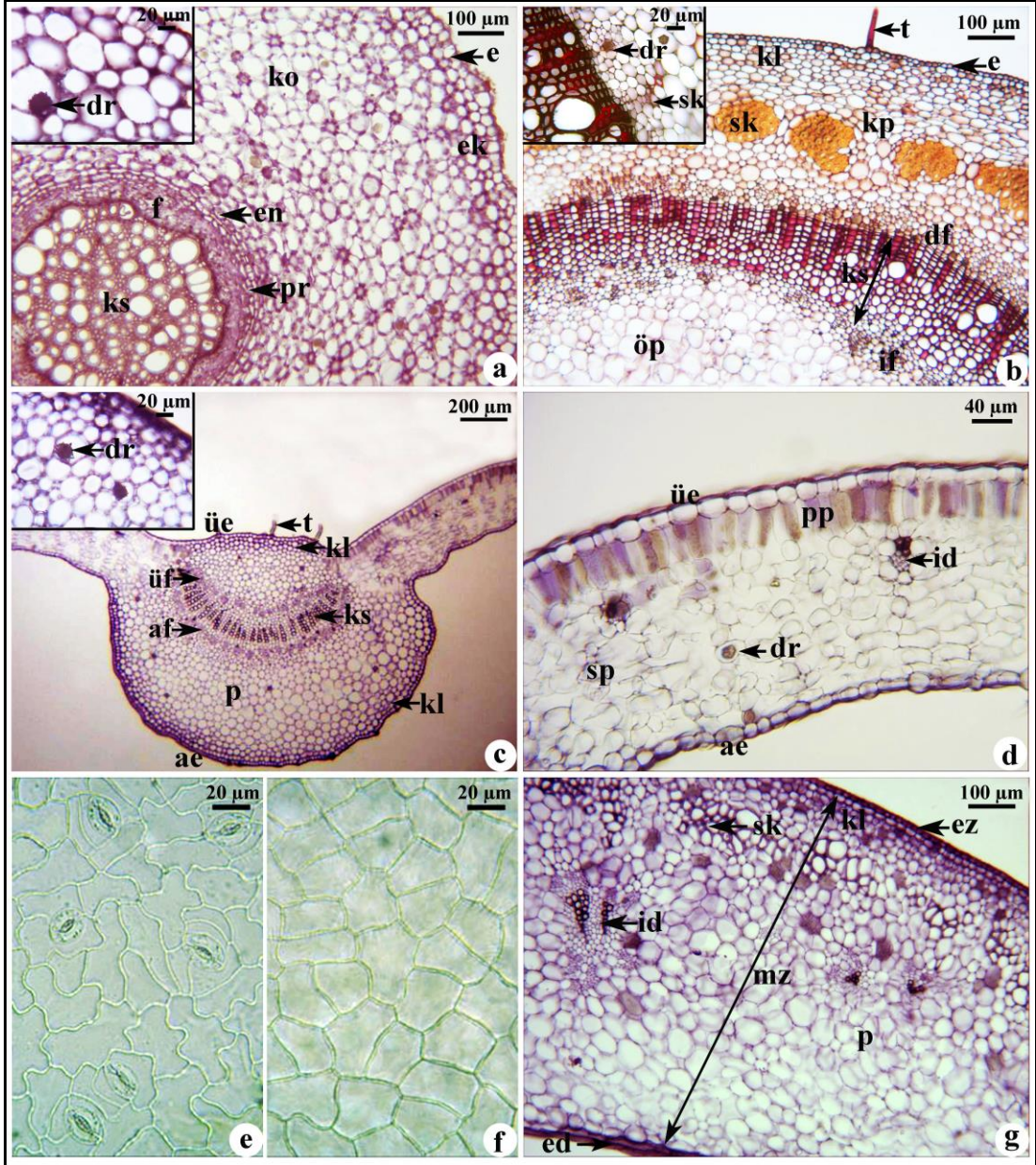
*Yaprak:* Enine kesitlerde lamina, orta damar bölgesi ve mezofil olmak üzere iki bölümde ele alınmıştır. Dairesel bir görünüme sahip orta damar bölgesinde parenkimatik hücreler tarafından çevrelenmiş yarım ay görünümünde büyük bir iletim demeti yer almaktadır. Bikollateral özellikteki iletim dokusunda ksilem ( $108,20 \pm 4,61$   $\mu\text{m}$ ) belirgin olup, floem ksilemin her iki tarafında da yer almaktadır. Parenkima ve alt floem hücrelerinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır. Alt epidermis boyunca ortalama 2 sıralı ve  $59,80 \pm 3,23$   $\mu\text{m}$  genişliğinde, üst epidermis boyunca ise ortalama 4 sıralı ve  $59,01 \pm 3,74$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Enine kesitlerde epidermis hücrelerinin yüzeylerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezofil doku ( $226,47 \pm 8,59$   $\mu\text{m}$ ) bifasiyal özelliktedir. Üst epidermise bakan yüzeyde 1 sıra halinde

ve  $52,27 \pm 3,26$   $\mu\text{m}$  genişliğinde palizat dokusu, alt epidermise bakan yüzeyde ise hücrelerarası boşluklara sahip çok sıralı sünger doku ( $174,20 \pm 7,64$   $\mu\text{m}$ ) yer almaktadır. Mezofil boyunca düzgün sıralar halinde küçük iletim demetleri yer almaktadır. Sünger parenkima hücreleri içerisinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 48c-d).

Yüzeysel kesitlerde yaprakların hipostomatik stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmüştür (Şekil 48e-f). Alt yüzeydeki stomalar  $25,33 \pm 1,05 \times 18,60 \pm 0,51$   $\mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $57,01 \pm 3,72 \times 20,07 \pm 1,75$   $\mu\text{m}$  boyutlarındadır. Üst yüzeydeki epidermis hücreleri  $54,20 \pm 3,61 \times 21,80 \pm 1,26$   $\mu\text{m}$  boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 10,31 olarak belirlenmiştir.

*Meyva:* Folikül tipi meyvadan alınan enine kesitlerde perikarp  $909,73 \pm 16,32$   $\mu\text{m}$  genişliğinde olup ekzokarp, mezokarp ve endokarp belirgindir. En dışta yer alan ekzokarp tek sıralı ve kalın çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Mezokarp kollenkimatik, sklerankimatik ve parenkimatik hücrelerden oluşmakta ve mezokarp içerisinde dağınık halde çok sayıda irili ufaklı iletim demeti bulunmaktadır. Ekzokarpın hemen altında ortalama 5 sıralı ve  $90,01 \pm 4,42$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Mezokarp içerisinde sklerankima hücreleri dağınık ve gruplar halinde bulunmaktadır. Mezokarpta yer alan parankima hücreleri ise dolgu doku niteliğinde yaygın olarak yer almaktadır. Endokarp tabakası tek sıra halinde çeperleri kalınlaşmış, oldukça uzamış hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 48g).





**Şekil 48.** *V. scandens* (Güven 30 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit.

### 3.2.9. Vincetoxicum speciosum

**Kök:** Enine kesitlerde en dışta dikdörtgenimsi şekilli ve sık dizilişli hücrelerden meydana gelen tek sıralı epidermis yer almaktadır. Epidermisin altında kalın çeperli çokgen şekilli hücrelerden oluşan 1–2 sıralı ekzodermis bulunmaktadır. Korteks ( $679 \pm 17,79 \mu\text{m}$ ) dokusunda oval şekilli, ince çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip ve yer yer druz kristalleri içeren parenkimatik hücreler yer almaktadır. Ortalama  $268,47$

$\pm 10,27$   $\mu\text{m}$  yarıçapa sahip merkezi silindir dışta tek sıralı endodermis ve periskl tabakaları ile çevrelenmiştir. Merkezi silindirde 3–5 kol halinde bulunan ksilemin yarıçapı  $218,67 \pm 8,93$   $\mu\text{m}$  olup ksilem kolları arasında ışınsal sıralar şeklinde floem yer almaktadır. İnce çeperli hücrelerden oluşan floem ksilemi dıştan çevrelemiş durumdadır. Kökün merkezi çeperleri kalınlaşmış ksilem elemanları tarafından doldurulmuştur (Şekil 49a).

*Gövde:* Enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde, sık ve düzenli sıralanmış, oval ve dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri yer almaktadır. Epidermis üzerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Epidermin hemen altında ortalama 5 sıralı ve  $75,33 \pm 3,32$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima, bu dokudan sonra oval ya da dikdörtgenimsi şekilli, ince çeperli, aralarında şizogen boşluklar yaygın olan ve yer yer druz kristalleri içeren çok sıralı parenkima hücreleri yer almaktadır. Korteks dokusu ( $282,47 \pm 12,62$   $\mu\text{m}$ ) içerisinde kümeler halinde sıralanmış sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Gövdede açık bikolleteral özellikteki iletim dokusu ( $381,93 \pm 14,46$   $\mu\text{m}$ ) bir halka halinde birleşerek öz bölgesinin etrafını sarmıştır. İletim dokusunda ksilem ortalama  $268,40 \pm 13,27$   $\mu\text{m}$  genişlikte olup, dış floem ince çeperli, yer yer druz kristalleri içeren hücrelerden meydana gelmekte ve dış floemin kortekse bakan yüzeyinde tekli, ikili ya da küçük gruplar halinde kalın çeperli sklerankima hücreleri bulunmaktadır. İletim dokusunda kambiyum belirgin değildir. Öz bölgesi aralarında şizogen boşluklar bulunan ince çeperli ve yer yer druz kristali içeren parenkimatik hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 49b).

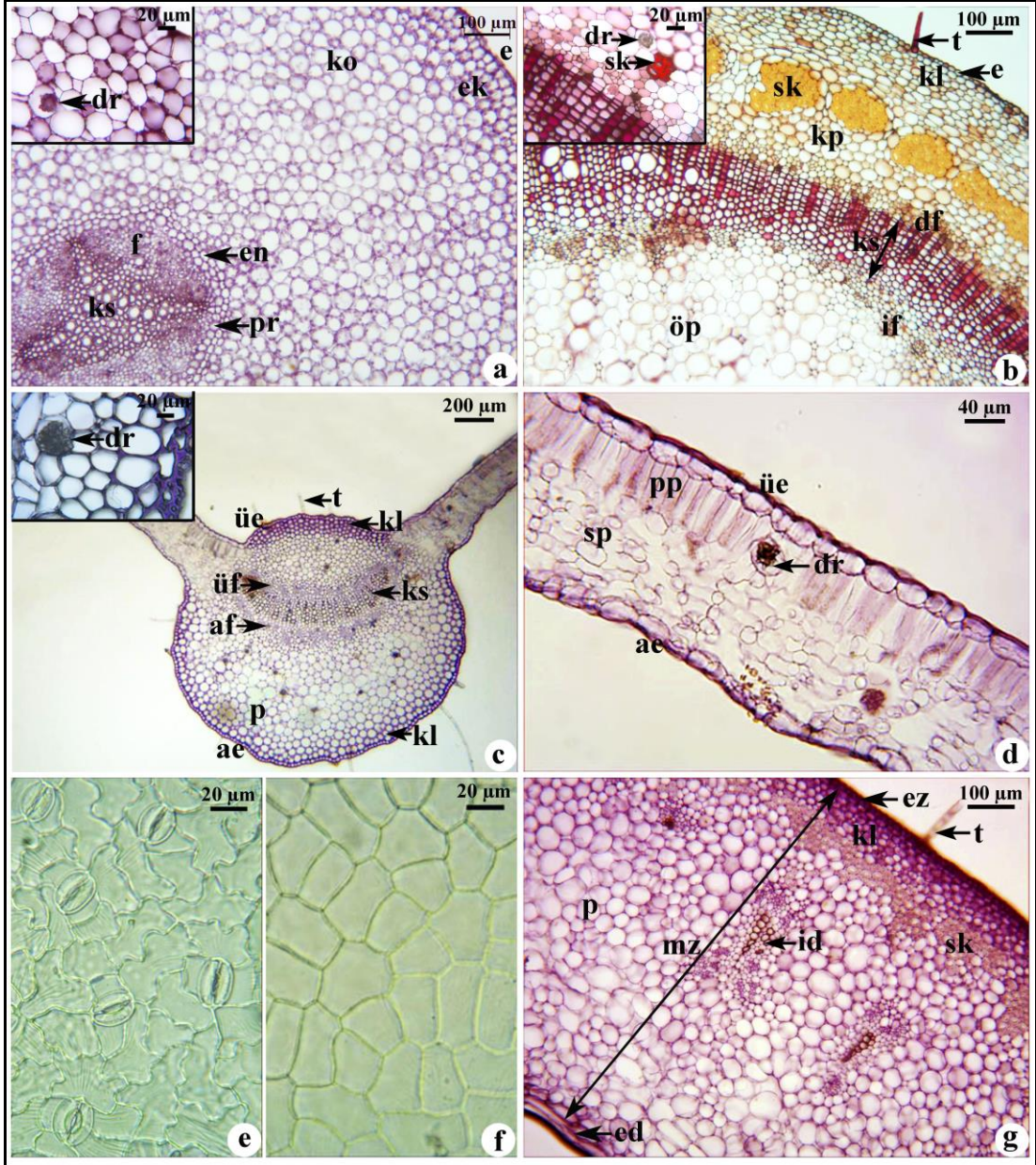
*Yaprak:* Laminanın anatomik özellikleri orta damar bölgesi ve mezofil doku olmak üzere iki bölüme ayrılarak incelenmiştir. Dairesel bir görünüme sahip olan orta damar bölgesinde parenkimatik hücreler tarafından çevrelenmiş bikollateral tipte büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. İletim dokusunda ksilem ( $119,13 \pm 5,21$   $\mu\text{m}$ ) belirgin olup, floem ksilemin her iki tarafında da yer almaktadır. Parenkima ve alt floem hücrelerinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır. Alt epidermis boyunca ortalama 3 sıralı ve  $106,47 \pm 4,78$   $\mu\text{m}$  genişliğinde, üst epidermis boyunca ise ortalama 4 sıralı ve  $79,33 \pm 3,66$   $\mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Epidermis hücrelerinin üzerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezofil doku ( $177,93 \pm 5,03$   $\mu\text{m}$ ) bifasiyal özelliktedir. Üst epidermise bakan yüzeyde tek sıra halinde ve  $60,47 \pm 3,42$   $\mu\text{m}$

genişliğinde palizat dokusu, alt epidermise bakan yüzeyde ise hücreler arası boşluklara sahip çok sıralı hücrelerden meydana gelen sünger dokusu ( $117,10 \pm 5,08 \mu\text{m}$ ) bulunmaktadır. Mezofil doku boyunca düzgün sıralar halinde küçük iletim demetleri yer almaktadır. Palizat ve sünger parenkima hücreleri içerisinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 49c-d).

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın hipostomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu görülmektedir (Şekil 49e-f). Alt yüzeydeki stomalar  $25,40 \pm 1,12 \times 20,80 \pm 1,01 \mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $51,53 \pm 2,36 \times 16,80 \pm 1,57 \mu\text{m}$  boyutlarındadır. Üst yüzeydeki epidermis hücreleri  $52,67 \pm 3,60 \times 23,40 \pm 1,35 \mu\text{m}$  boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 15,59 olarak belirlenmiştir.

*Meyva:* Folikül tipi meyvadan alınan enine kesitlerde perikarp  $1,06 \pm 0,02 \text{ mm}$  genişliğinde olup ekzokarp, mezokarp ve endokarp belirgindir. En dışta yer alan ekzokarp tek sıralı ve kalın çeperli hücrelerden meydana gelmiş ve ekzokarp hücrelerinin yüzeylerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezokarp kollenkimatik, sklerankimatik ve parenkimatik hücrelerden oluşmakta ve mezokarp içerisinde dağınık halde çok sayıda irili ufaklı iletim demeti bulunmaktadır. Ekzokarpın hemen altında ortalama 7 sıralı ve  $92,53 \pm 4,49 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Mezokarp içerisinde sklerankima hücreleri dağınık ve gruplar halinde bulunmaktadır. Mezokarpta yer alan parenkima hücreleri ise dolgu doku niteliğinde yaygın olarak yer almaktadır. Perikarpın en iç kısmında yer alan endokarp tabakası tek sıra halinde çeperleri kalınlaşmış, oldukça uzamış hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 49g).





Şekil 49. *V. speciosum* (Güven 137 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit.

### 3.2.10. Vincetoxicum tmoleum

*Kök:* Enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde, sık ve düzenli sıralanmış epidermis hücreleri, epidermin altında çokgen şekilli ve kalın çeperli hücrelerden oluşan 1–2 sıralı ekzodermis yer almaktadır. Korteks ( $633,47 \pm 16,49 \mu\text{m}$ ) ince çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip, oval şekilli parenkimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bazı parenkima hücrelerinde druz kristalleri bulunmaktadır. Yaklaşık  $302,73 \pm 11,13 \mu\text{m}$



yarıçapındaki merkezi silindir dıştan tek sıralı endodermis ve periskl tabakaları ile çevrelenmiştir. Merkezi silindirde 3–5 kol halinde bulunan ksilemin yarıçapı  $235,40 \pm 10,84 \mu\text{m}$  olup ksilem kolları arasında ışınsal sıralar şeklinde floem yer almaktadır. İnce çeperli hücrelerden oluşan floem ksilemi dıştan çevrelemiş durumdadır. Kökün merkezi çeperleri kalınlaşmış ksilem elemanları tarafından doldurulmuştur (Şekil 50a).

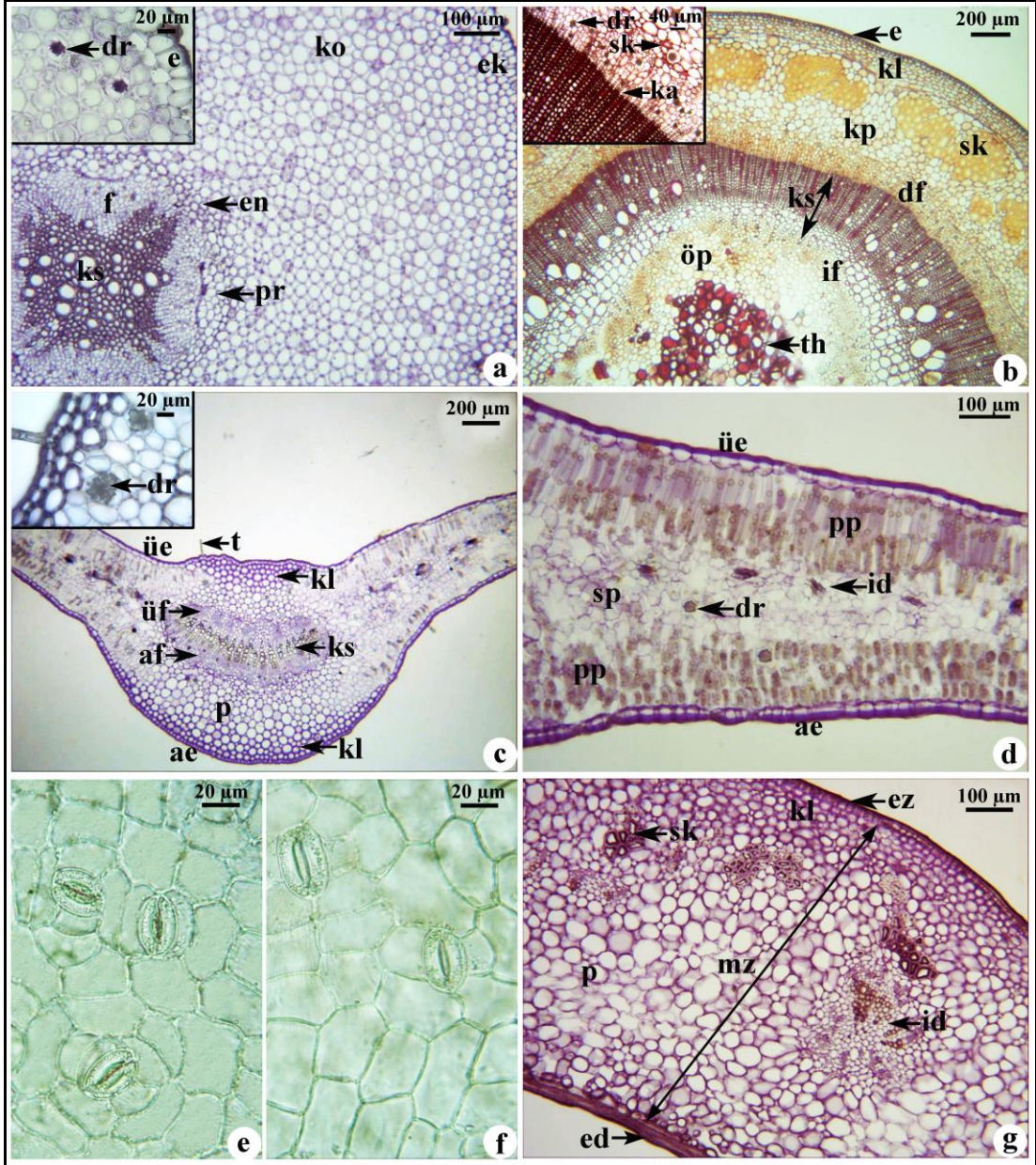
*Gövde:* Enine kesitlerde en dışta tek sıra halinde, sık ve düzenli sıralanmış epidermis hücreleri, epidermin hemen altında ortalama 7 sıralı ve  $120,53 \pm 6,33 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Kollenkima dokusundan sonra oval ya da dikdörtgenimsi şekilli, ince çeperli, yer yer druz kristalleri içeren ve aralarında şizogen boşluklar yaygın olan çok sıralı parenkima hücreleri bulunmaktadır. Korteks dokusu ( $574,67 \pm 15,90 \mu\text{m}$ ) içerisinde kümeler halinde sıralanmış sklerenkima hücreleri yer almaktadır. Açık bikolleteral özellikteki iletim dokusu gövde içerisinde ortalama  $785,73 \pm 15,03 \mu\text{m}$  genişliğe sahiptir. Ksilem ( $541,60 \pm 14,58 \mu\text{m}$ ) ile dış floem halka şeklinde birleşmiş, iç floem ksilemin öze bakan uç kısımlarında küçük gruplar oluşturmuştur. Dış floem ile ksilem arasında belirgin bir kambium yer almaktadır. İnce çeperli hücrelerden oluşan dış floemde yer yer druz kristalleri ile kortekse yakın yüzeyinde tekli, ikili ya da küçük gruplar halinde kalın çeperli sklerenkima hücreleri bulunmaktadır. Öz bölgesi parenkimatik hücreler tarafından çevrelenmiş, merkez kısmında çeperleri oldukça kalınlaşmış taş hücreleri yer almaktadır. Bazı parenkimatik hücrelerde druz kristali bulunmaktadır (Şekil 50b).

*Yaprak:* Enine kesitlerde lamina, orta damar bölgesi ve mezofil olmak üzere iki bölümde incelenmiştir. Yaridairesel bir görünüme sahip orta damar bölgesinde parenkimatik hücreler tarafından çevrelenmiş bikollateral tipte, yarım ay görünümünde büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. İletim dokusunda ksilem ( $92,53 \pm 4,50 \mu\text{m}$ ) belirgin olup floem ksilemin her iki tarafında da yer almaktadır. Parenkima ve alt floem hücrelerinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır. Alt epidermis boyunca ortalama 3 sıralı ve  $99,27 \pm 4,68 \mu\text{m}$  genişliğinde, üst epidermis boyunca ise ortalama 3 sıralı ve  $107,80 \pm 5,33 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Enine kesitlerde epidermis hücreleri üzerinde yer yer basit tüyler bulunmaktadır. Mezofil doku ( $389,60 \pm 11,68 \mu\text{m}$ ) ekvifasiyal özelliktedir. Uzamış ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan palizat parenkiması üst epidermise bakan yüzeyde 2 sıralı ve  $170,01 \pm 5,11 \mu\text{m}$  genişliğinde, alt

epidermise bakan yüzeyde ise 3 sıralı ve  $118,33 \pm 4,76 \mu\text{m}$  genişliğindedir. İnce çeperli parenkimatik hücrelerden oluşan sünger doku ise yaklaşık  $100,60 \pm 4,66 \mu\text{m}$  genişliğinde bir alan kaplamaktadır. Mezofil doku boyunca düzgün sıralar halinde küçük iletim demetleri yer almaktadır. Palizat ve sünger parenkima hücreleri içerisinde yer yer druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 50c-d).

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde yaprağın amfistomatik, stomaların ise anomositik tipte olduğu belirlenmiştir (Şekil 50e-f). Alt yüzeydeki stomalar  $33,93 \pm 1,16 \times 23,73 \pm 1,16 \mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $54,20 \pm 3,27 \times 25,01 \pm 2,62 \mu\text{m}$  boyutlarındadır. Üst yüzeydeki stomalar  $35,20 \pm 1,08 \times 24,87 \pm 0,99 \mu\text{m}$ , epidermis hücreleri ise  $55,93 \pm 3,26 \times 26,07 \pm 1,62 \mu\text{m}$  boyutlarındadır. Alt yüzey için stoma indeksi 6,44, üst yüzey için ise stoma indeksi 6,24 olarak belirlenmiştir.

*Meyva:* Folikül tipi meyvadan alınan enine kesitlerde perikarp  $820,67 \pm 16,10 \mu\text{m}$  genişliğinde olup ekzokarp, mezokarp ve endokarp belirgindir. En dışta yer alan ekzokarp tek sıralı ve kalın çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Mezokarp kollenkimatik, sklerankimatik ve parenkimatik hücrelerden oluşmakta ve mezokarp içerisinde dağınık halde çok sayıda irili ufaklı iletim demeti bulunmaktadır. Ekzokarpın hemen altında ortalama 5 sıralı ve  $101,67 \pm 5,39 \mu\text{m}$  genişliğinde kollenkima yer almaktadır. Mezokarp içerisinde sklerankima hücreleri dağınık ve gruplar halinde bulunmaktadır. Mezokarpta yer alan parenkima hücreleri ise dolgu doku niteliğinde yaygın olarak yer almaktadır. Perikarpın en iç kısmında yer alan endokarp tabakası tek sıra halinde çeperleri kalınlaşmış, oldukça uzamış hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 50g).



Şekil 50. *V. tmoleum* (Güven 48 & Makbul): a. Kökten enine kesit, b. Gövdeden enine kesit, c-d. Yapraktan enine kesit, e. Yaprak alt yüzeyinden yüzeysel kesit, f. Yaprak üst yüzeyinden yüzeysel kesit, g. Meyvadan enine kesit.

### 3.3. Palinolojik Bulgular

Ülkemiz *Vincetoxicum* cinsi için oluşturulan polen morfolojisine dayalı teşhis anahtarları ile incelenen tüm taksonların palinolojik özelliklerini yansıtan betimleri harf sırasına göre aşağıda verilmiştir.

### 3.3.1. Teşhis Anahtarı

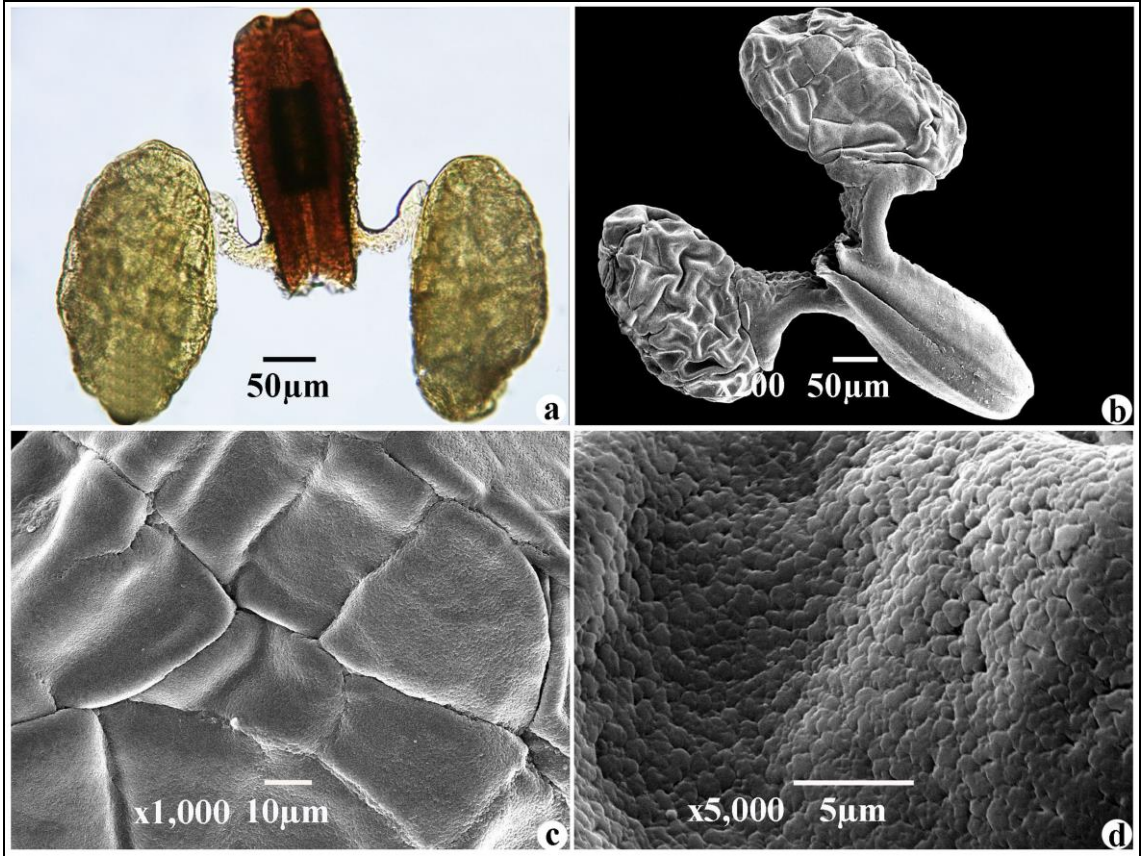
1-Polinyum ovat ya da eliptik.....	2
—Polinyum çomak şeklinde (clavate) ya da obovat.....	5
2-Polinyum eliptik, korpuskulum oblong, polen yüzeyi gemmat.....	<b>V. parviflorum</b>
—Polinyum ovat, korpuskulum ovat, polen yüzeyi rugulat.....	3
3-Korpuskulum 210–240 µm uzunluğunda .....	<b>V. tmoleum</b>
—Korpuskulum 250–310 µm uzunluğunda .....	4
4-Polinyum 250–260 µm uzunluğunda.....	<b>V. canescens subsp. pedunculata</b>
—Polinyum 270–295 µm uzunluğunda.....	<b>V. canescens subsp. canescens</b>
5 (1) -Polen yüzeyi rugulat.....	6
—Polen yüzeyi gemmat.....	7
6-Polinyum 230–250 µm uzunluğunda, taşıyıcı kol 90–105 µm uzunluğunda.....	<b>V. hirundinaria subsp. hirundinaria</b>
—Polinyum 250–270 µm uzunluğunda, taşıyıcı kol 110–116 µm uzunluğunda .....	<b>V. funebre</b>
7-Polinyum çomak şeklinde (clavate).....	8
—Polinyum obovat şeklinde.....	9
8-Polinyum 220–240 µm uzunluğunda, korpuskulum 190–206 µm uzunluğunda .....	<b>V. fuscatum subsp. boissieri</b>
—Polinyum 250–275 µm uzunluğunda, korpuskulum 220–240 µm uzunluğunda .....	<b>V. fuscatum subsp. fuscatum</b>
9-Polinyum 210–240 µm uzunluğunda, korpuskulum 175–200 µm uzunluğunda.....	<b>V. scandens</b>
—Polinyum 315–360 µm uzunluğunda, korpuskulum 220–250 µm uzunluğunda .....	<b>V. speciosum</b>



### 3.3.2. Türkiye *Vincetoxicum* Taksonlarının Palinolojik Betimleri

#### 3.3.2.1. *Vincetoxicum canescens* subsp. *canescens*

Polinyum ovat,  $281,7 \pm 6,95 \times 179,7 \pm 7,41 \mu\text{m}$  boyutlarında. Polenler  $45,1 \pm 2,71 \times 34,1 \pm 2,42 \mu\text{m}$  boyutlarında, apertürsüz (inaperturate), yüzeyleri tektat-perforat ve rugulat. Korpuskulum ovat,  $301,9 \pm 4,55 \times 122,5 \pm 3,16 \mu\text{m}$  boyutlarında, taşıyıcı kol  $114,7 \pm 2,42 \times 24,8 \pm 2,07 \mu\text{m}$  boyutlarında, korpuskuluma uca yakın, polinyuma ise tabana yakın olarak bağlı (Şekil 51a-d).

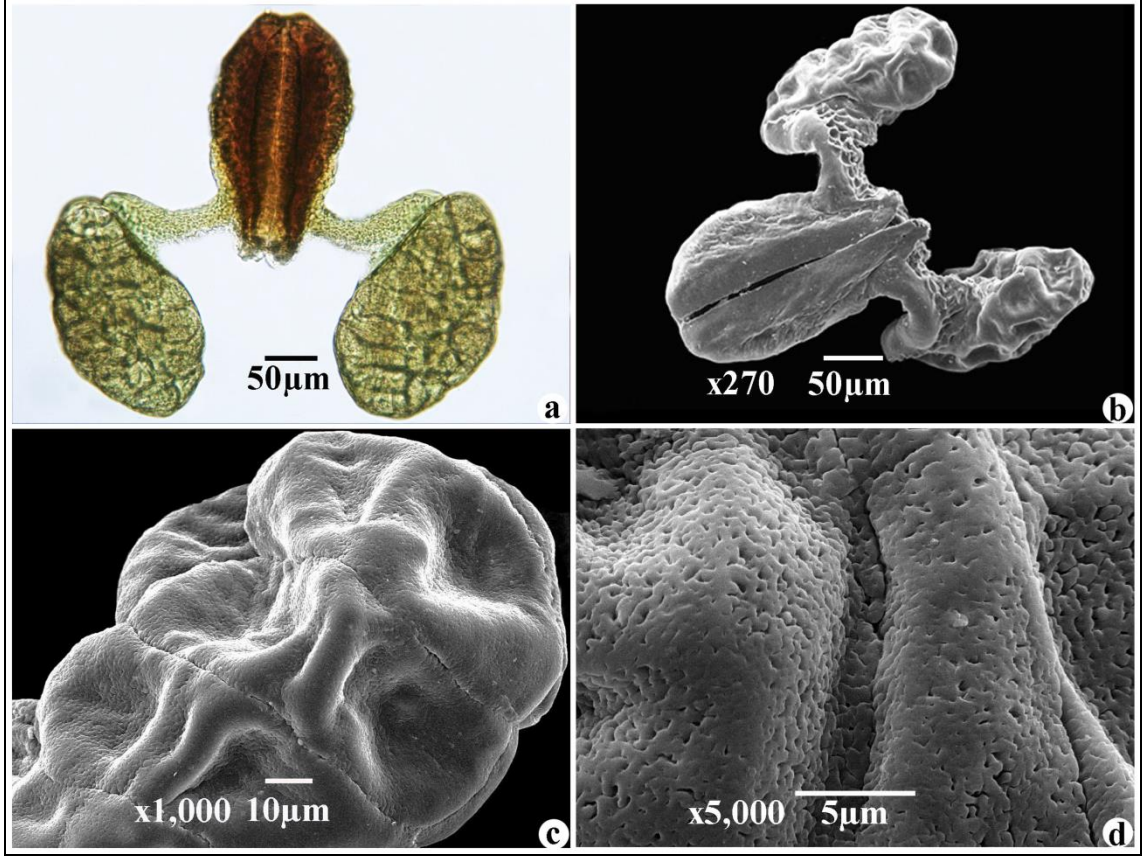


Şekil 51. *V. canescens* subsp. *canescens* (Güven 91 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu.

#### 3.3.2.2. *Vincetoxicum canescens* subsp. *pedunculata*

Polinyum ovat,  $253,9 \pm 3,86 \times 154,5 \pm 3,52 \mu\text{m}$  boyutlarında. Polenler  $40,9 \pm 3,45 \times 28,9 \pm 2,28 \mu\text{m}$  boyutlarında, apertürsüz (inaperturate), yüzeyleri tektat-perforat ve rugulat. Korpuskulum ovat,  $264,9 \pm 6,63 \times 125,1 \pm 2,34 \mu\text{m}$  boyutlarında, taşıyıcı kol

112,8 ±4,68 × 23,4 ±2,16 µm boyutlarında, korpuskuluma uca yakın, polinyuma ise tabana yakın olarak bağlı (Şekil 52a-d).

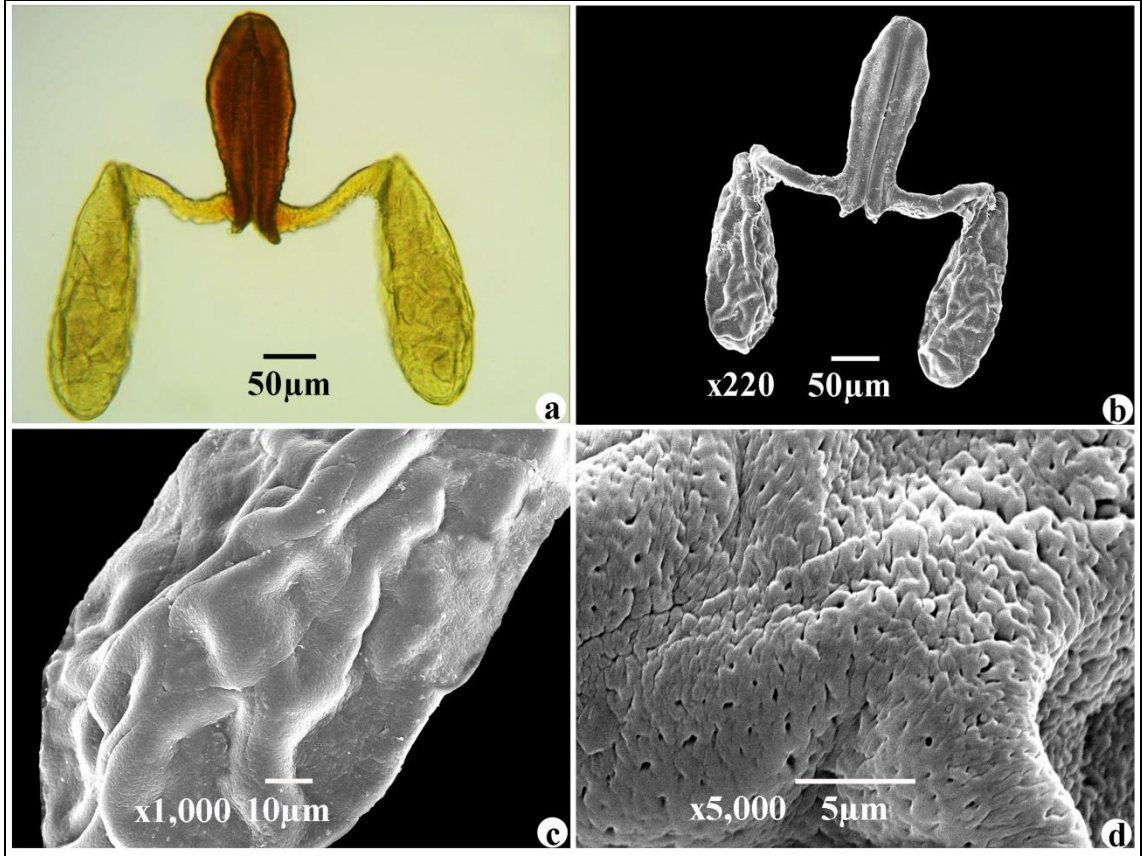


Şekil 52. *V. canescens* subsp. *pedunculata* (Güven 51 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu.

### 3.3.2.3. Vincetoxicum funebre

Polinyum obovat, 257,9 ±4,46 × 100,1 ±2,96 µm. Polenler 35,6 ±3,65 × 24,7 ±2,27 µm boyutlarında, apertürsüz (inaperturate), yüzeyleri tektat-perforat ve rugulat. Korpuskulum oblong, 221,1 ±7,28 × 81,5 ±4,55 µm boyutlarında, taşıyıcı kol 113,7 ±2,02 × 18,3 ±1,74 µm boyutlarında, korpuskuluma uca yakın, polinyuma ise tabana yakın olarak bağlı (Şekil 53a-d).

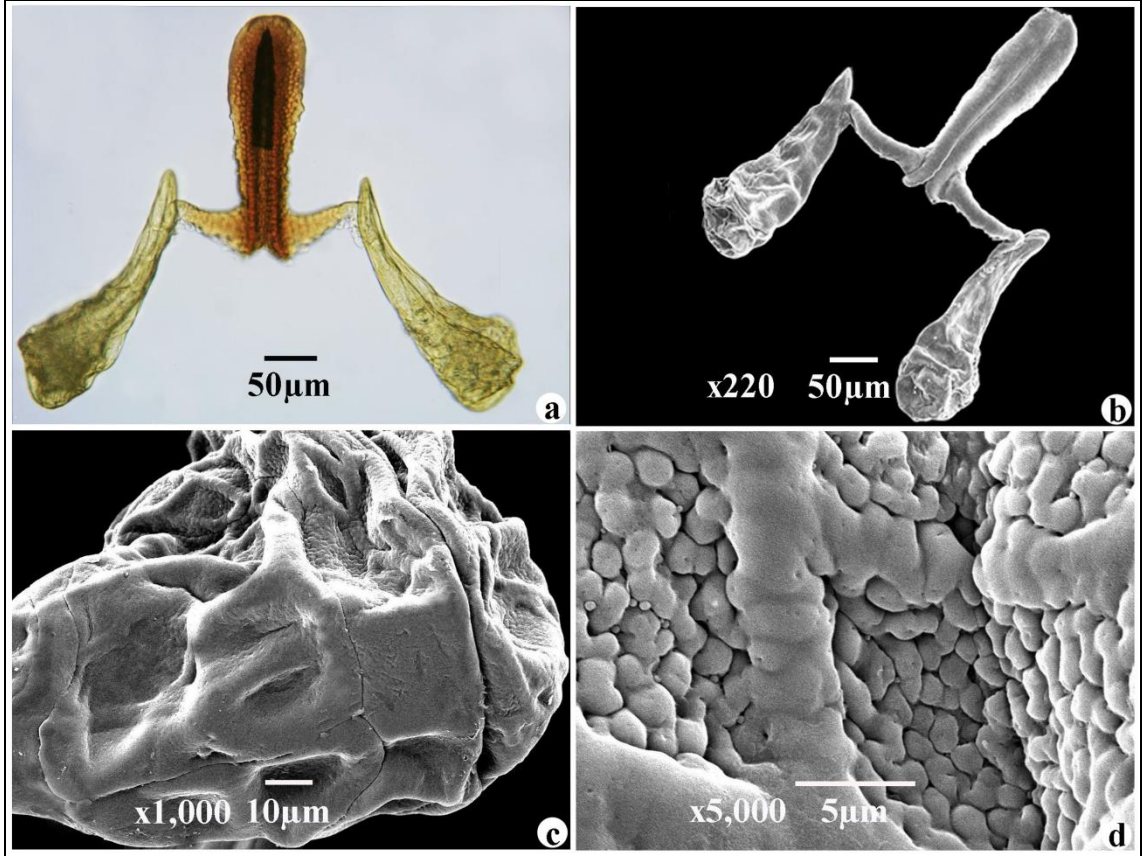




Şekil 53. *V. funebre* (Güven 126 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu.

#### 3.3.2.4. *Vincetoxicum fuscum* subsp. *fuscum*

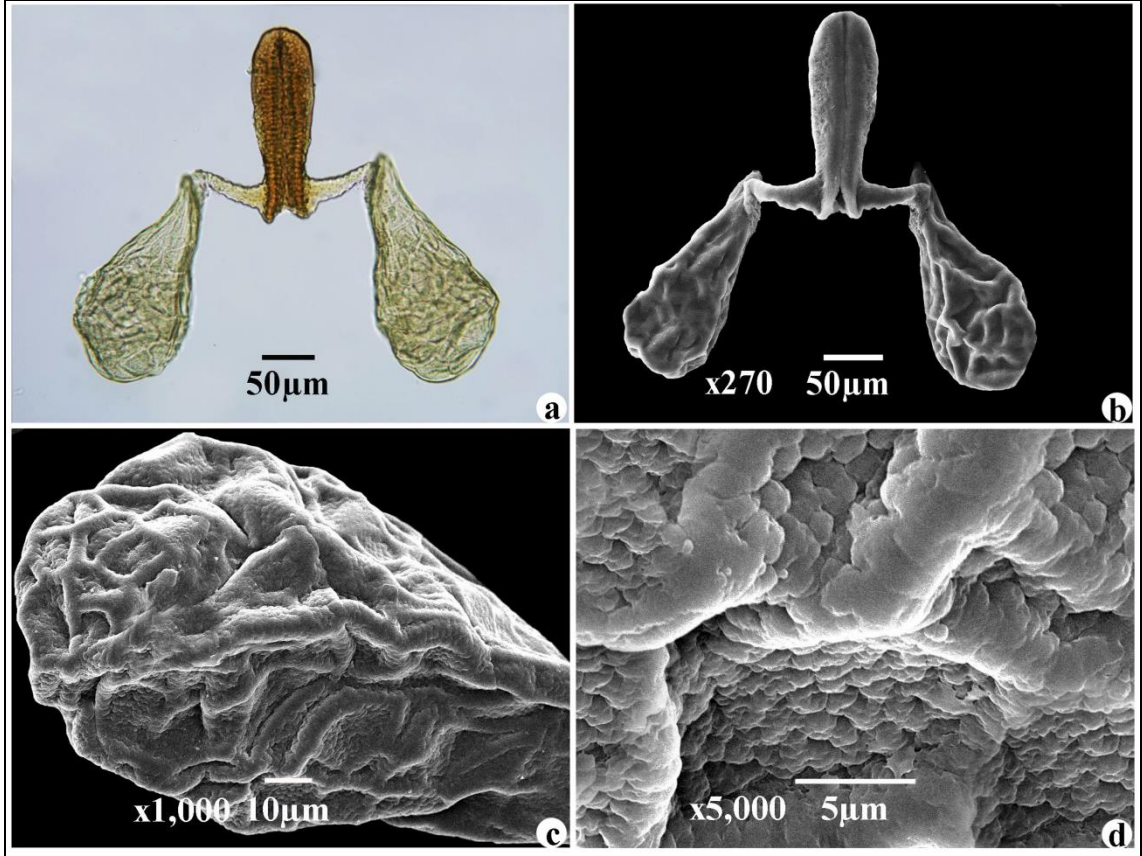
Polinyum çomak şeklinde (clavate),  $260,2 \pm 6,83 \times 98,5 \pm 4,80$  µm boyutlarında. Polenler  $33,6 \pm 2,55 \times 22,4 \pm 2,01$  µm boyutlarında, apertüresiz (inaperturate), yüzeyleri tektat-perforat ve gemmat. Korpuskulum oblong,  $227,3 \pm 5,28 \times 70,1 \pm 4,00$  µm boyutlarında, taşıyıcı kol  $97,4 \pm 1,43 \times 14,6 \pm 0,82$  µm boyutlarında, korpuskuluma uca yakın, polinyuma ise tabana yakın olarak bağlı (Şekil 54a-d).



Şekil 54. *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* (Güven 106 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu.

### 3.3.2.5. *Vincetoxicum fuscatum* subsp. *boissieri*

Polinyum çomak şeklinde (clavate),  $227,7 \pm 6,12 \times 107,9 \pm 3,67$  µm boyutlarında. Polenler  $32,2 \pm 1,84 \times 22,1 \pm 1,64$  µm boyutlarında, apertürsüz (inaperturate), yüzeyleri tektat-perforat ve gemmat. Korpuskulum oblong,  $195,7 \pm 3,81 \times 61,4 \pm 1,54$  µm boyutlarında, taşıyıcı kol  $88,3 \pm 1,18 \times 14,8 \pm 0,89$  µm boyutlarında, korpuskuluma uca yakın, polinyuma ise hemen hemen tabandan bağlı (Şekil 55a-d).

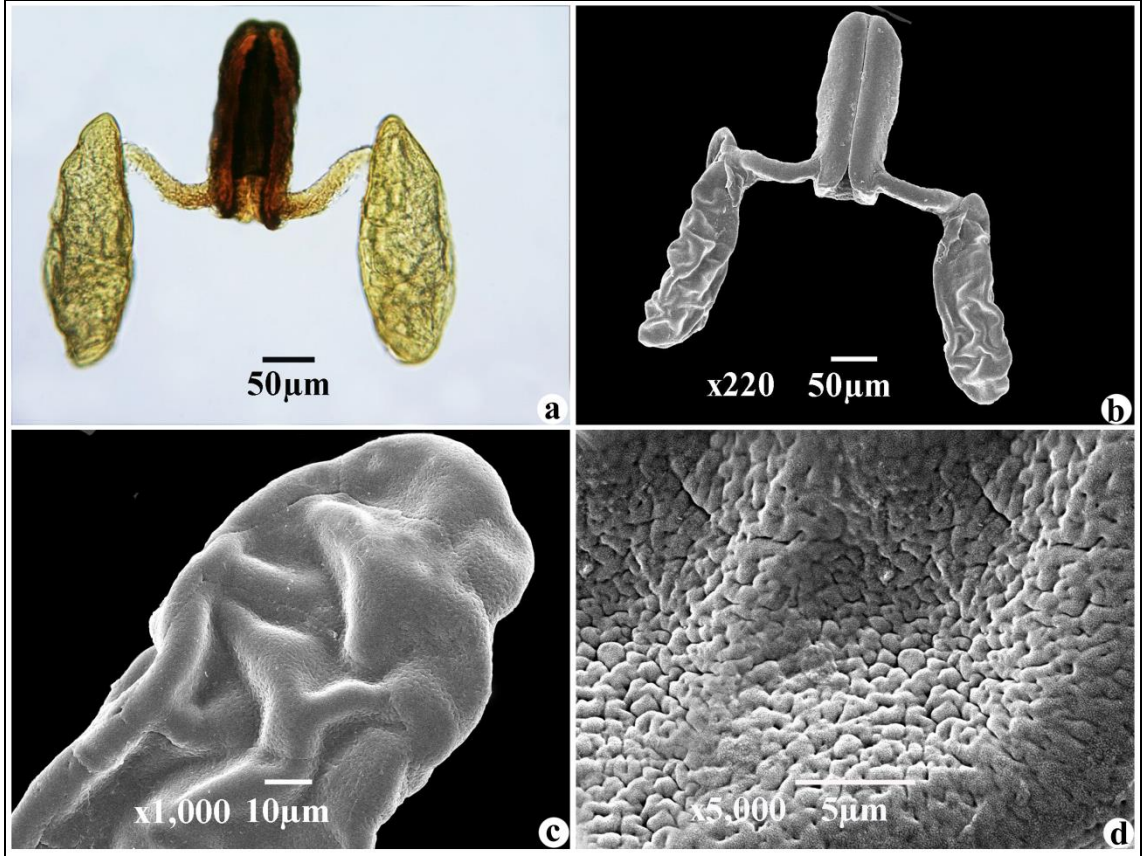


Şekil 55. *V. fuscatum* subsp. *boissieri* (Güven 35 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamantasyonu.

### 3.3.2.6. *Vincetoxicum hirundinaria* subsp. *hirundinaria*

Polinyum obovat,  $241,1 \pm 6,33 \times 89,7 \pm 5,23$  µm boyutlarında. Polenler  $35,3 \pm 2,62 \times 23,9 \pm 2,20$  µm boyutlarında, apertürsüz (inaperturate), yüzeyleri tektat-perforat ve rugulat. Korpuskulum oblong,  $210,6 \pm 6,75 \times 89,1 \pm 5,37$  µm boyutlarında, taşıyıcı kol  $96,1 \pm 5,01 \times 21,2 \pm 1,52$  µm boyutlarında, korpuskulumu uca yakın, polinyuma ise tabana yakın olarak bağlı (Şekil 56a-d).

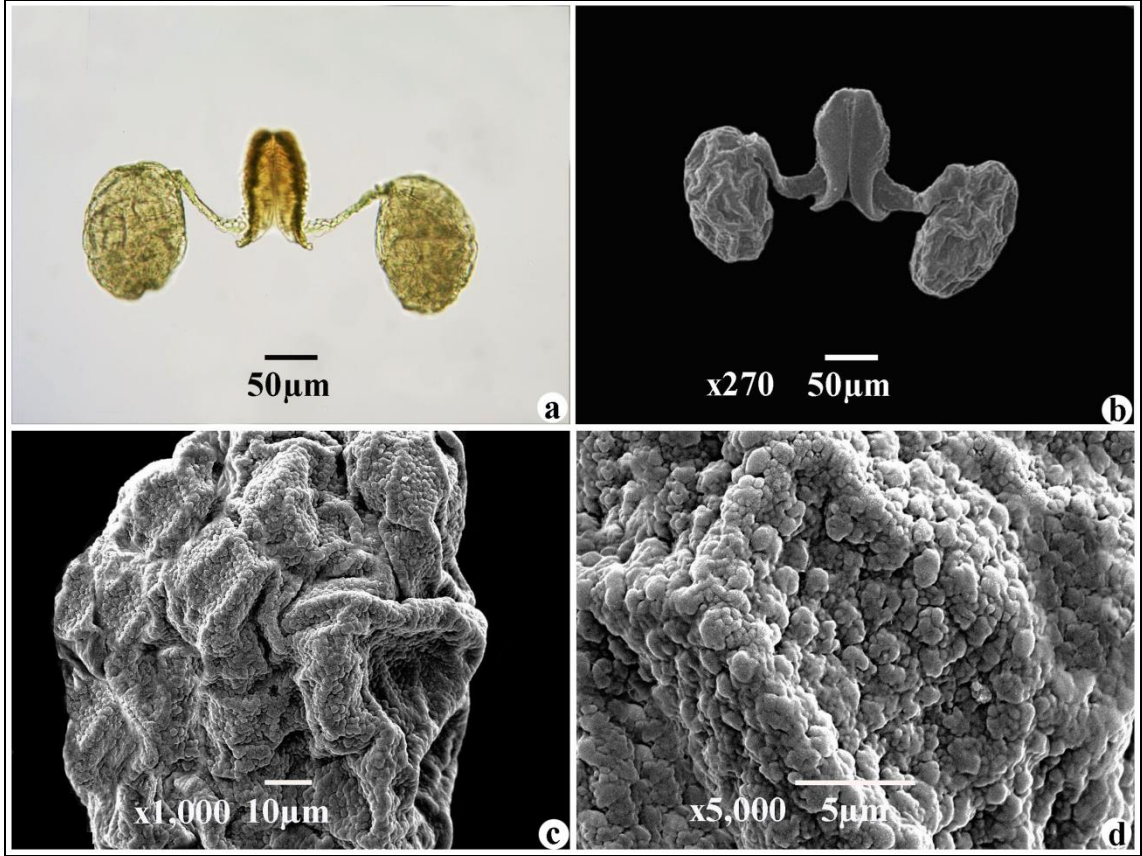




Şekil 56. *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* (Güven 28 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu.

### 3.3.2.7. *Vincetoxicum parviflorum*

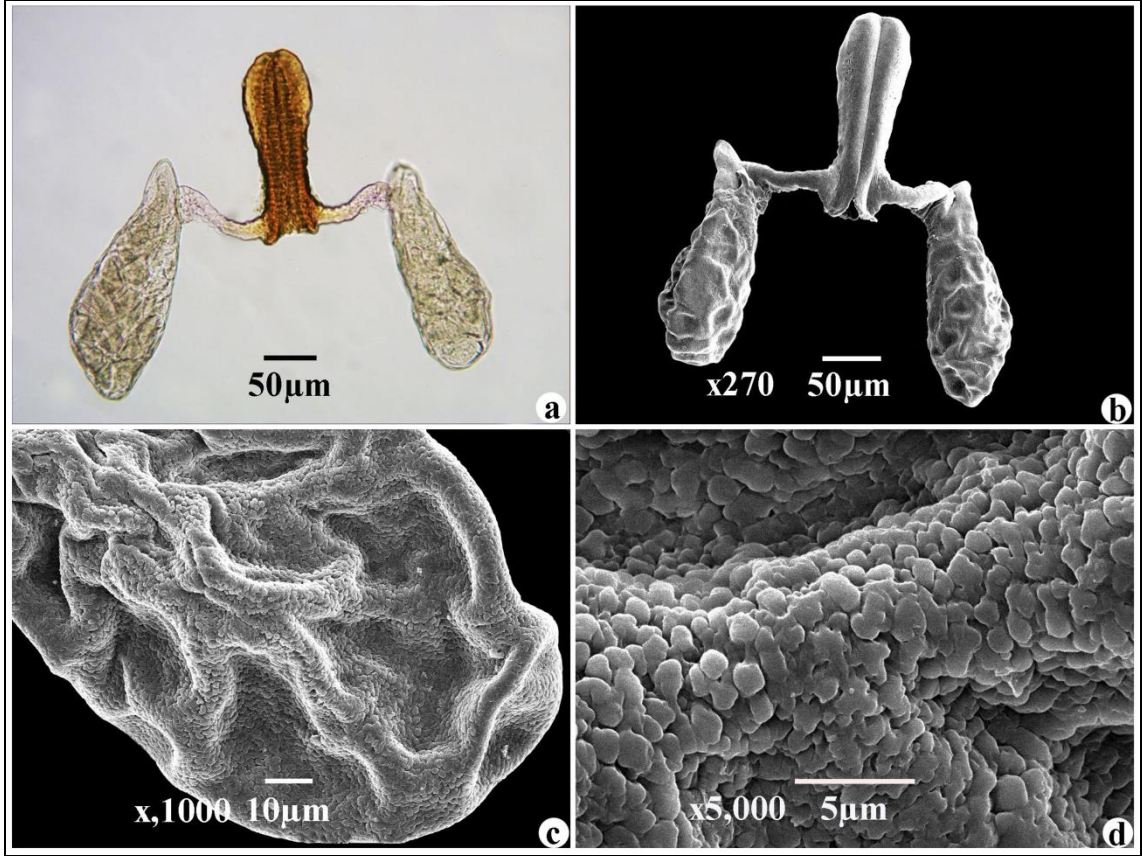
Polinyum eliptik,  $159,1 \pm 7,05 \times 102,4 \pm 6,34 \mu\text{m}$  boyutlarında. Polenler  $35,2 \pm 3,27 \times 25,5 \pm 2,64 \mu\text{m}$  boyutlarında, apertüresüz (inaperturate), yüzeyleri tektat-perforat ve gemmat. Korpuskulum oblong,  $110,7 \pm 5,46 \times 58,1 \pm 3,05 \mu\text{m}$  boyutlarında, taşıyıcı kol  $101,3 \pm 6,39 \times 13,8 \pm 1,78 \mu\text{m}$  boyutlarında, korpuskuluma uca yakın, polinyuma ise hemen hemen tabandan bağlı (Şekil 57a-d).



Şekil 57. *V. parviflorum* (Güven 80 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu.

### 3.3.2.8. *Vincetoxicum scandens*

Polinyum obovat,  $223,1 \pm 5,87 \times 97,4 \pm 5,94$  µm boyutlarında. Polenler  $34,6 \pm 2,31 \times 24,6 \pm 2,44$  µm boyutlarında, apertürsüz (inaperturate), yüzeyleri tektat-perforat ve gemmat. Korpuskulum oblong,  $189,4 \pm 6,97 \times 67,5 \pm 4,52$  µm boyutlarında, taşıyıcı kol  $81,8 \pm 4,55 \times 17,3 \pm 0,84$  µm boyutlarında, korpuskulumu uca yakın, polinyuma ise tabana yakın olarak bağlı (Şekil 58a-d).

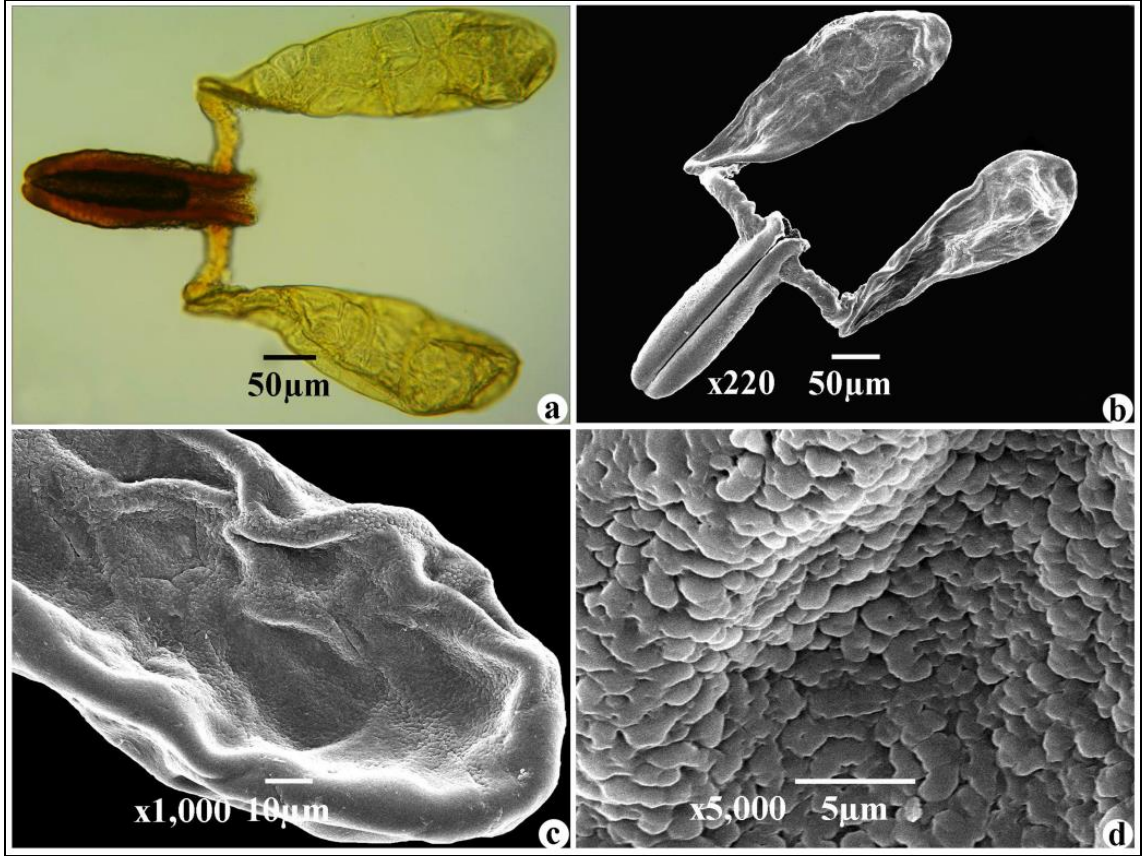


Şekil 58. *V. scandens* (Güven 101 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu.

### 3.3.2.9. *Vincetoxicum speciosum*

Polinyum obovat,  $341,6 \pm 11,42 \times 103,8 \pm 4,18 \mu\text{m}$  boyutlarında. Polenler  $37,4 \pm 2,67 \times 28,2 \pm 2,79 \mu\text{m}$  boyutlarında, apertürsüz (inaperturate), yüzeyleri tektat-perforat ve gemmat. Korpuskulum oblong,  $235,5 \pm 8,49 \times 75,9 \pm 3,54 \mu\text{m}$  boyutlarında, taşıyıcı kol  $79,9 \pm 3,38 \times 20,4 \pm 1,16 \mu\text{m}$  boyutlarında, korpuskuluma uca yakın, polinyuma ise hemen hemen tabandan bağlı (Şekil 59a-d).

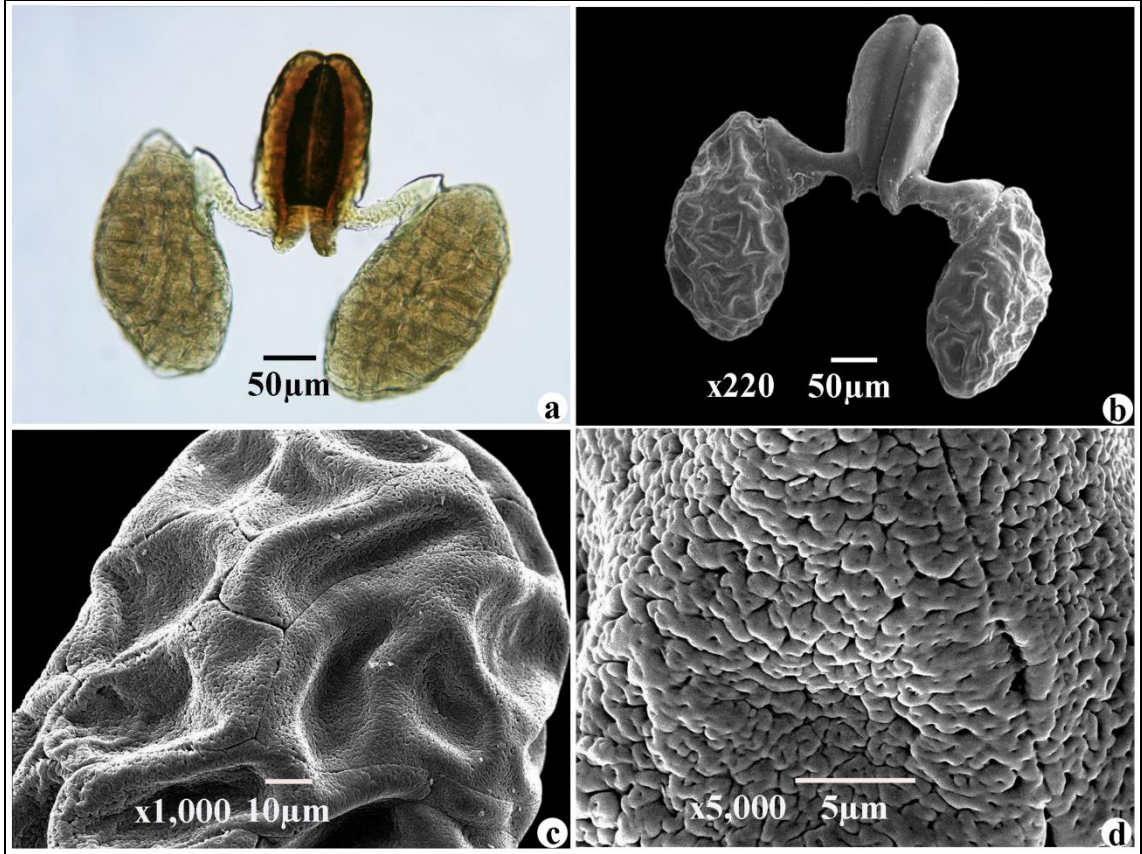




Şekil 59. *V. speciosum* (Güven 131 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu.

### 3.3.2.10. Vincetoxicum tmoleum

Polinyum ovat,  $259,1 \pm 7,28 \times 149,8 \pm 5,02 \mu\text{m}$  boyutlarında. Polenler  $40,5 \pm 2,76 \times 27,8 \pm 3,07 \mu\text{m}$  boyutlarında, apertürsüz (inaperturate), yüzeyleri tektat-perforat ve rugulat. Korpuskulum ovat,  $223,7 \pm 6,73 \times 108,6 \pm 5,21 \mu\text{m}$  boyutlarında, taşıyıcı kol  $113,4 \pm 4,63 \times 19,4 \pm 1,30 \mu\text{m}$  boyutlarında, korpuskulumu uca yakın, polinyuma ise tabana yakın olarak bağlı (Şekil 60a-d).



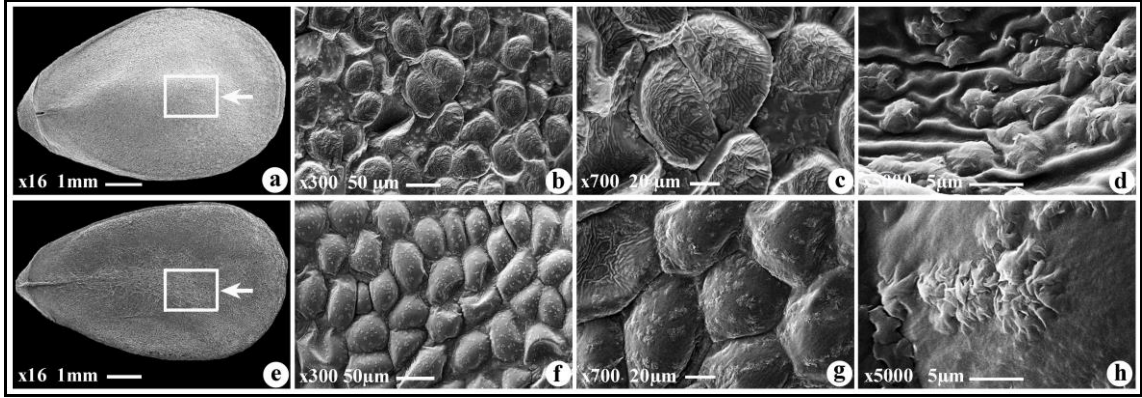
**Şekil 60.** *V. tmoleum* (Güven 60 & Makbul): a. Polinaryum (LM), b. Polinaryum (TEM), c. Polen hücreleri, d. Polen ornamentasyonu.

### 3.4. Mikromorfolojik Bulgular

Ülkemizde yayılış gösteren 10 *Vincetoxicum* taksonunun tohum şekli, büyüklüğü ve yüzey özelliklerini yansıtan mikromorfolojik betimleri harf sırası dikkate alınarak aşağıda verilmiştir.

#### 3.4.1. *Vincetoxicum canescens* subsp. *canescens*

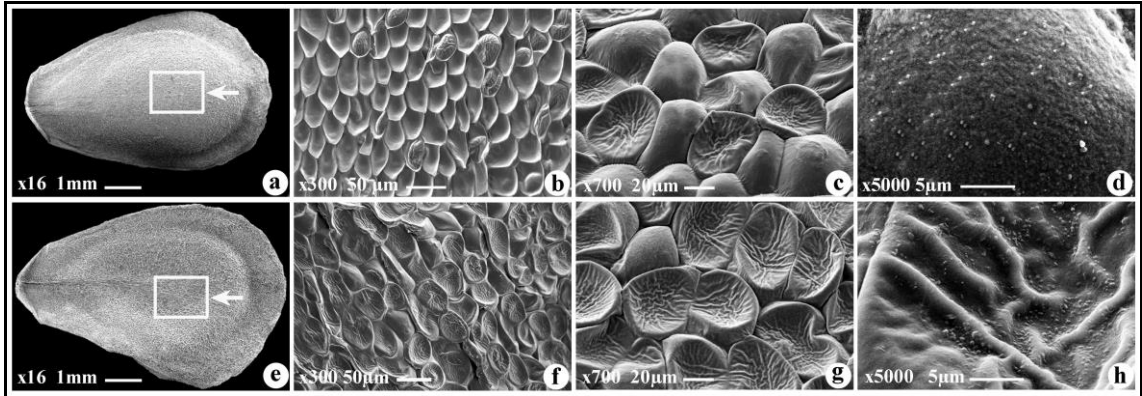
Tohum 7,4–8,1 × 4,0–5,3 mm boyutlarında, ovoid, dorsal yüzey konveks, ventral yüzey konkav; kanat 0,2–0,5 mm genişliğindedir. Yüzey hücreleri dörtgen, beşgen, altıgen ya da düzensiz şekilli; periklinal çeperler konkav ya da konvektir. Periklinal çeper yüzeyi kabarcıklı (verrucose) ya da buruşuk-kabarcıklı (ruminante-verrucose)'dir. Antiklinal çeperler düz (straight), yüzeyi kabarcıklı (verrucose)'dir (Şekil 61).



**Şekil 61.** *V. canescens* subsp. *canescens* (Güven 36 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon.

### 3.4.2. *Vincetoxicum canescens* subsp. *pedunculata*

Tohum 7,0–8,0 × 4,3–5,4 mm boyutlarında, ovoid, dorsal yüzey konveks, ventral yüzey konkav; kanat 0,2–0,4 mm genişliğindedir. Dorsal ve ventral epidermal hücreleri dörtgen, beşgen, altıgen ya da düzensiz şekilli; periklinal çeperler konkav ya da konvektir. Periklinal çeper yüzeyi seyrek küçük granüllü (micro-granulate) ya da buruşuk-seyrek küçük granüllü (ruminante-micro-granulate)'dür. Antiklinal çeperler düz (straight), yüzeyi pürüzsüz ya da seyrek küçük granüllü (micro-granulate)'dür (Şekil 62).

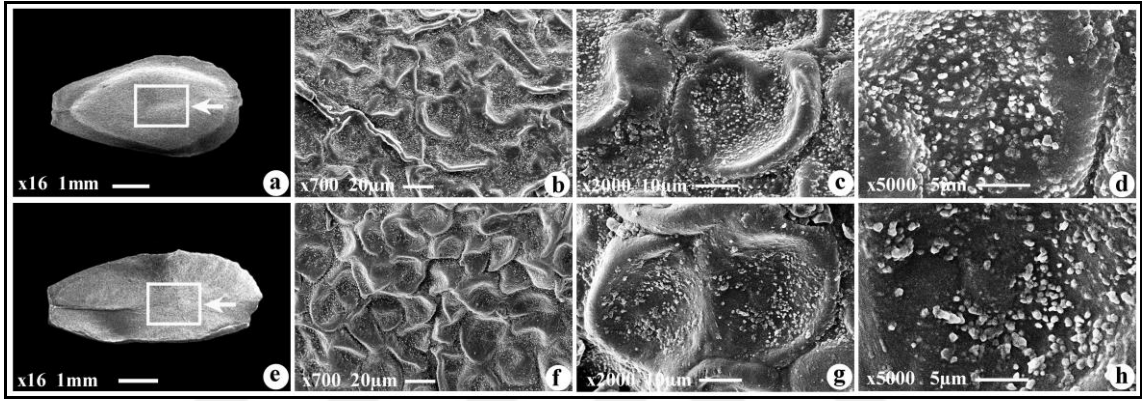


**Şekil 62.** *V. canescens* subsp. *pedunculata* (Güven 51 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon.



### 3.4.3. Vincetoxicum funebre

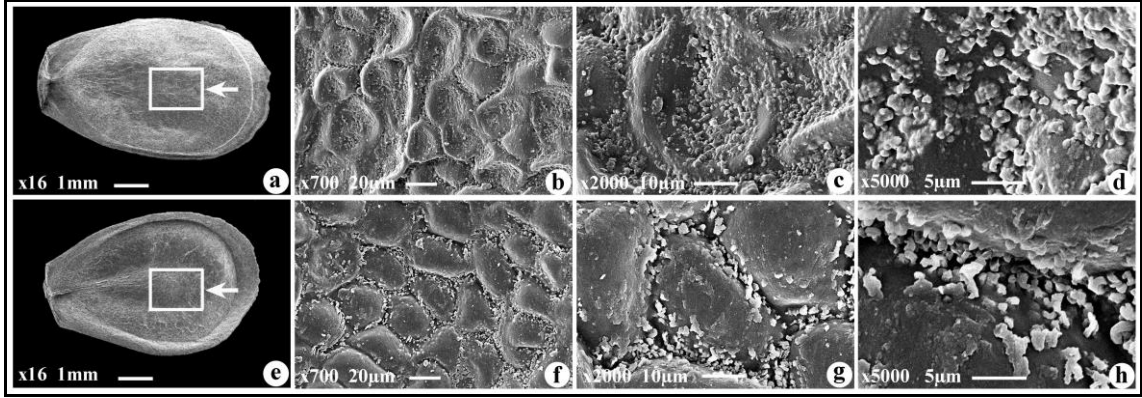
Tohum 5,1–5,8 × 2,4–3,0 mm boyutlarında, ovoid, dorsal yüzey konveks, ventral yüzey konkav; kanat 0,2–0,3 mm genişliğindedir. Dorsal ve ventral epidermal hücreler dörtgenimsi, beşgenimsi ya da düzensiz şekillidir. Periklinal çeperler konkav; yüzeyi yoğun granüllü (granulate)'dür. Antiklinal çeperler düz (straight), yüzeyi granüllü (granulate)'dür (Şekil 63).



Şekil 63. *V. funebre* (Güven 126 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon.

### 3.4.4. Vincetoxicum fuscatum subsp. fuscatum

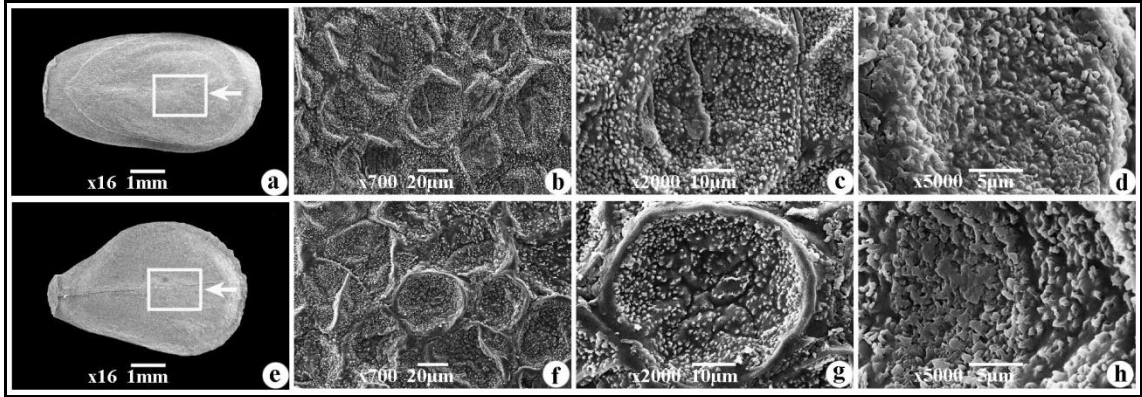
Tohum 5,9–8,5 × 3,1–5,3 mm boyutlarında, ovoid, dorsal yüzey konveks, ventral yüzey konkav; kanat 0,3–0,9 mm genişliğindedir. Dorsal ve ventral epidermal hücreleri dörtgenimsi, beşgenimsi veya düzensiz şekillidir. Periklinal çeperler konkav ya da konveks; yüzeyi buruşuk-granüllü (ruminante-granulate) ya da granüllü (granulate)'dür. Antiklinal çeperler düz (straight), yüzeyi granüllü (granulate)'dür (Şekil 64).



**Şekil 64.** *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* (Güven 93 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon.

### 3.4.5. *Vincetoxicum fuscatum* subsp. *boissieri*

Tohum 5,6–7,8 × 2,9–4,8 mm boyutlarında, ovoid, dorsal yüzey konveks, ventral yüzey konkav; kanat 0,2–0,8 mm genişliğindedir. Dorsal ve ventral epidermal hücreleri dörtgenimsi, beşgenimsi ya da düzensiz şekillidir. Periklinal çeperler konkav, yüzeyi buruşuk-yoğun granüllü (ruminate-granulate)'dür. Antiklinal çeperler düz (straight); yüzeyi granüllü (granulate)'dür (Şekil 65).

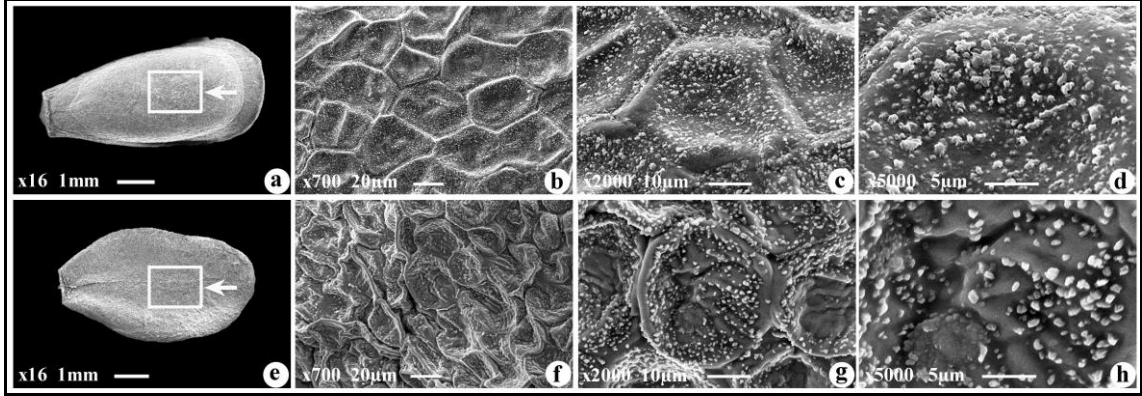


**Şekil 65.** *V. fuscatum* subsp. *boissieri* (Güven 35 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon.

### 3.4.6. *Vincetoxicum hirundinaria* subsp. *hirundinaria*

Tohum 5,4–5,8 × 2,8–3,4 mm boyutlarında, ovoid, dorsal yüzey konveks, ventral yüzey konkav; kanat 0,2–0,4 mm genişliğindedir. Dorsal epidermal hücreler dörtgen, beşgen ya da altıgen şeklinde; periklinal çeperler hafif konkav, yüzeyi yoğun granüllü

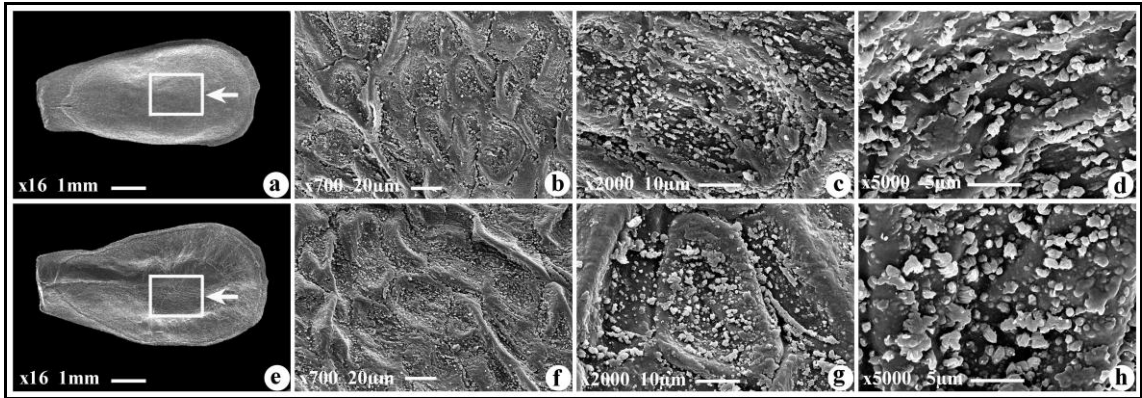
(granulate); antiklinal çeperler düz (straight), yüzeyi granüllü (granulate)'dür. Ventral epidermal hücreleri dörtgenimsi, beşgenimsi veya düzensiz şekilli; periklinal çeperler konkav, yüzeyi buruşuk-yoğun granüllü (ruminante-granulate); antiklinal çeperler düz (straight), yüzeyi granüllü (granulate)'dür (Şekil 66).



**Şekil 66.** *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* (Güven 135 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon.

### 3.4.7. Vincetoxicum parviflorum

Tohum 6,4–6,9 × 2,7–3,1 mm boyutlarında, ovoid, dorsal yüzey konveks, ventral yüzey konkav; kanat 0,2–0,4 mm genişliğindedir. Dorsal ve ventral epidermal hücreleri dörtgenimsi, beşgenimsi veya düzensiz şekillidir. Periklinal çeperler konkav; yüzeyi buruşuk-kabarcıklı (ruminante-verrucose)'dür. Antiklinal çeperler düz (straight), yüzeyi kabarcıklı (verrucose)'dir (Şekil 67).

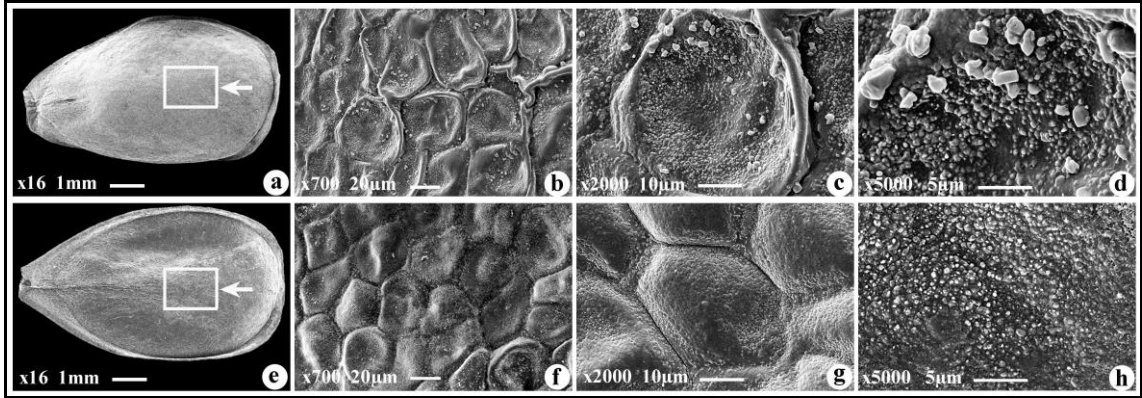


**Şekil 67.** *V. parviflorum* (Güven 80 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon.



### 3.4.8. Vincetoxicum scandens

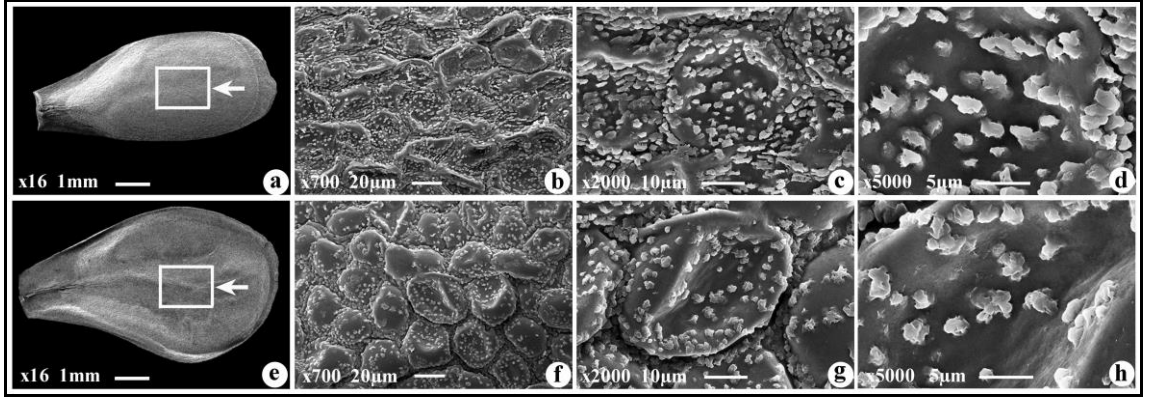
Tohum 7,0–7,5 × 3,7–4,4 mm boyutlarında, ovoid, dorsal yüzey konveks, ventral yüzey konkav; kanat 0,2–0,4 mm genişliğindedir. Dorsal epidermal hücreleri dörtgen, beşgen, altıgen ya da düzensiz şekilli; periklinal çeperler konkav, yüzeyi yoğun granüllü (granulate); antiklinal çeperler düz (straight), yüzeyi granüllü (granulate)'dür. Ventral epidermal hücreleri dörtgen, beşgen ya da altıgen şekilli; periklinal çeperler konkav ya da konveks, yüzeyi yoğun granüllü (granulate); antiklinal çeperler düz (straight), yüzeyi yoğun granüllü (granulate)'dür (Şekil 68).



Şekil 68. *V. scandens* (Güven 30 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon.

### 3.4.9. Vincetoxicum speciosum

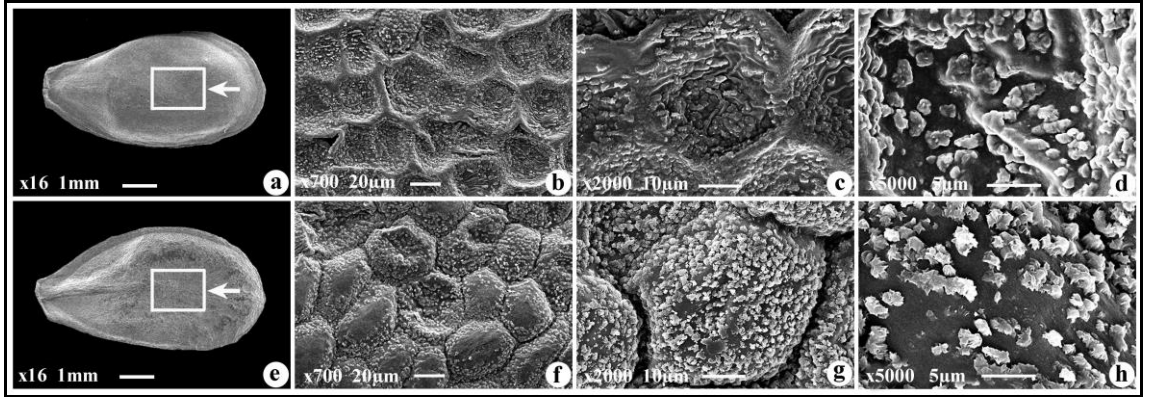
Tohum 6,8–7,6 × 3,2–3,7 mm boyutlarında, ovoid, dorsal yüzey konveks, ventral yüzey konkav; kanat 0,3–0,4 mm genişliğindedir. Dorsal ve ventral epidermal hücreler dörtgen, beşgen, altıgen ya da düzensiz şekillidir. Periklinal çeperler konkav ya da konveks, yüzeyi kabarcıklı (verrucose)'dir. Antiklinal çeperler düz (straight), yüzeyi kabarcıklı (verrucose)'dir (Şekil 69).



**Şekil 69.** *V. speciosum* (Güven 137 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon.

### 3.4.10. Vincetoxicum tmoleum

Tohum 6,3–7,3 × 3,4–4,5 mm boyutlarında, ovoid, dorsal yüzey konveks, ventral yüzey konkav; kanat 0,2–0,3 mm genişliğindedir. Dorsal ve ventral epidermal hücreleri dörtgen, beşgen ya da altıgen şekilli; periklinal çeperler konveks ya da konkav, yüzeyi kabarcıklı (verrucose) ya da buruşuk-kabarcıklı (ruminate-verrucose)'dır. Antiklinal çeperler düz (straight), yüzeyi kabarcıklı (verrucose)'dır (Şekil 70).



**Şekil 70.** *V. tmoleum* (Güven 72 & Makbul): a-d. Dorsal yüzey: a. Genel görünüm, b-c. Yüzey hücreler, d. ornamentasyon; e-h. Ventral yüzey: e. Genel görünüm, f-g. Yüzey hücreler, h. ornamentasyon.

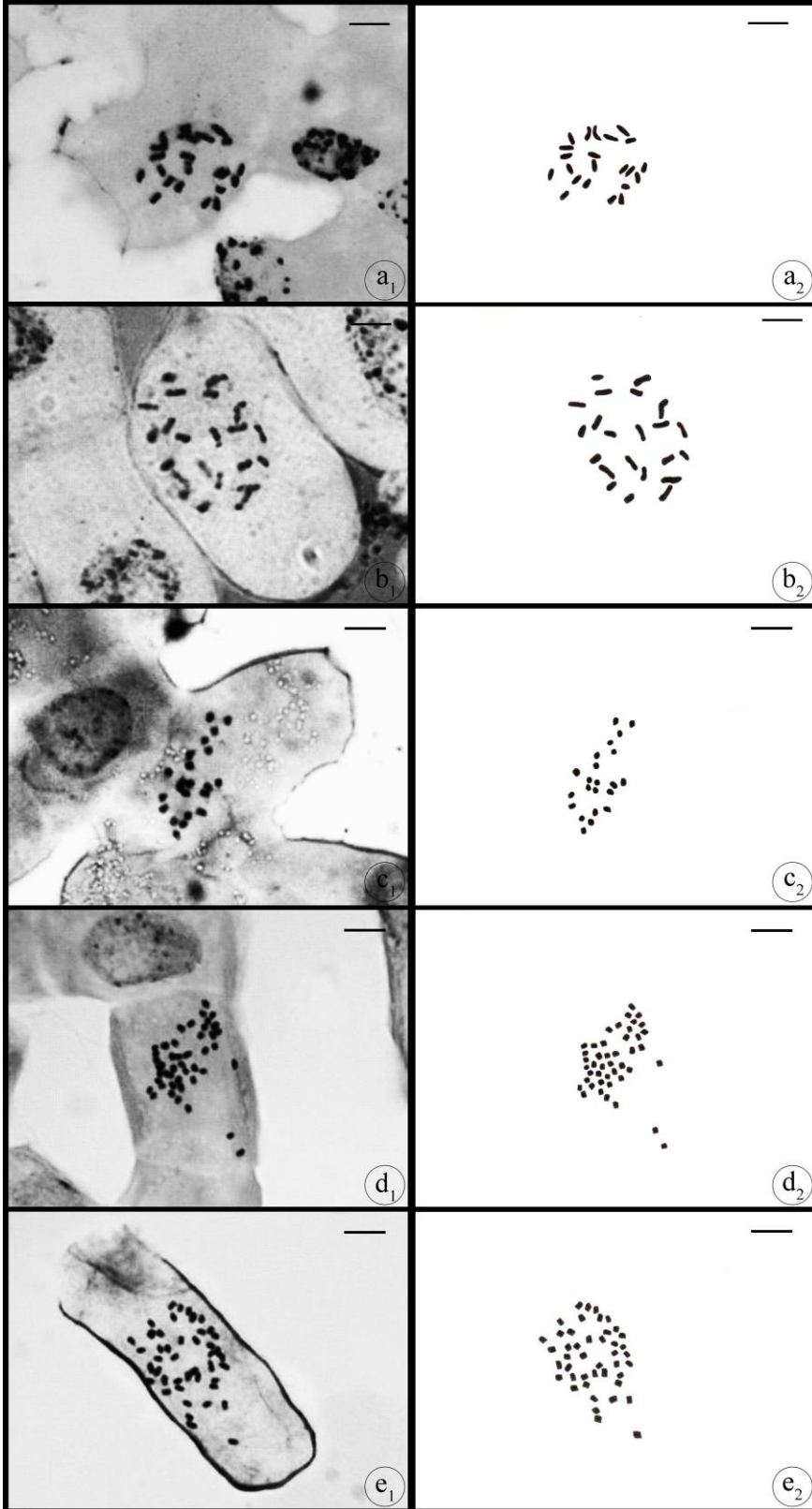
### 3.5. Sitolojik Bulgular

Ülkemizde yayılış gösteren 10 *Vincetoxicum* taksonunun somatik kromozom sayısı toplam 16 popülasyona ait örnekler üzerinden tespit edilmiştir. İncelenen taksonlarından ikisinin (*V. fuscatum* subsp. *fuscatum* ve *V. fuscatum* subsp. *boissieri*)

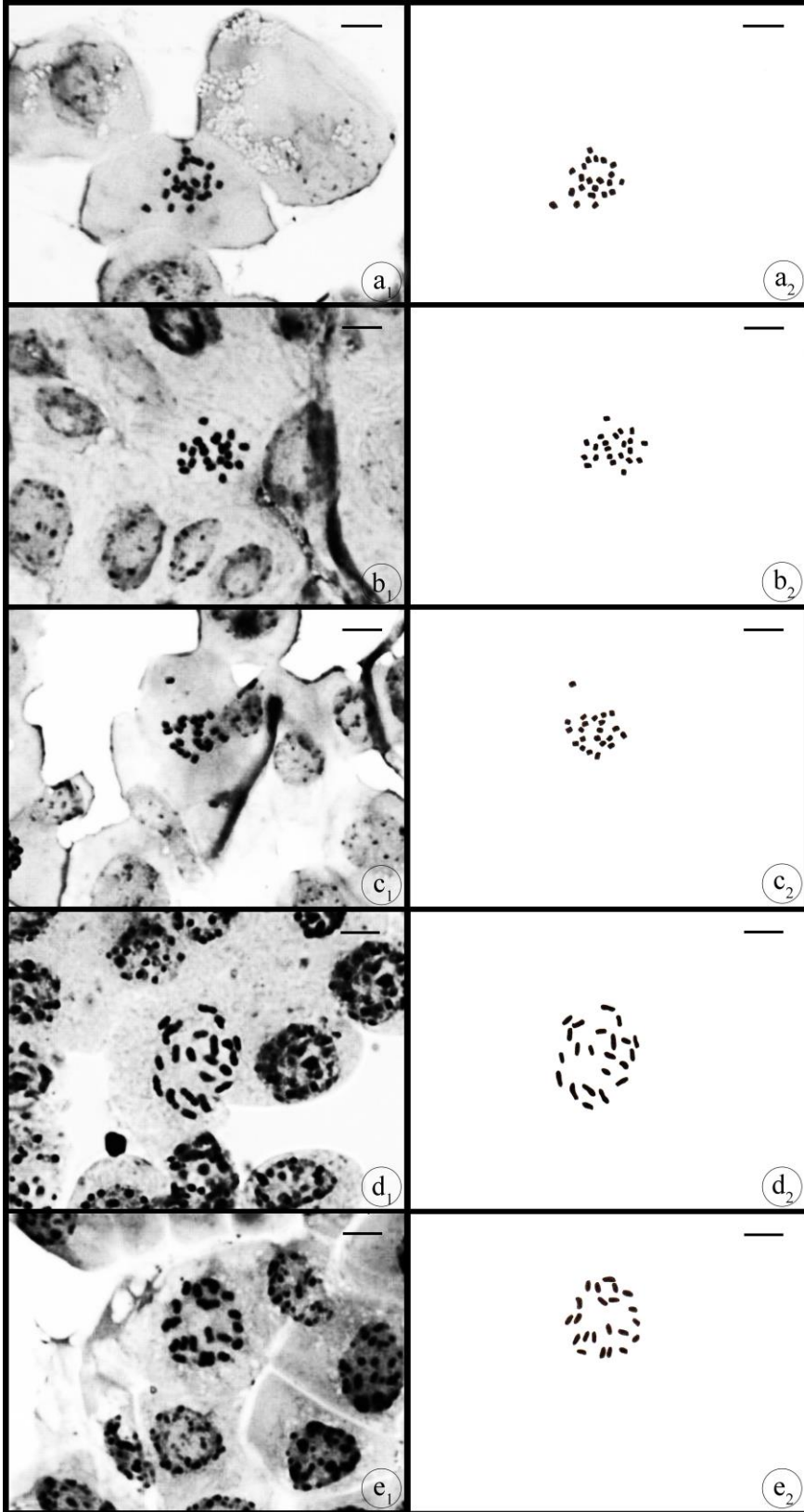
tetraploid ( $2n=44$ ) sekizinin diploid ( $2n=22$ ) kromozom sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışılan taksonlara ait popülasyon numaraları ve kromozom sayıları Tablo 12’de taksonların harf sıraları dikkate alınarak verilmiştir.

**Tablo 12.** İncelenen *Vincetoxicum* taksonlarına ait sitolojik bulgular.

Takson	Kromozom sayısı	Ploidi seviyesi	İncelenen örnek numarası	Şekil
<i>V. canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	$2n=22$	2x (diploid)	Güven 36 & Makbul	Şekil 71a
<i>V. canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	$2n=22$	2x (diploid)	Güven 51 & Makbul	Şekil 71b
<i>V. funebre</i>	$2n=22$	2x (diploid)	Güven 126 & Makbul	Şekil 71c
<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	$2n=44$	4x (tetraploid)	Güven 23 & Makbul, Güven 77 & Makbul Güven 93 & Makbul	Şekil 71d
<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	$2n=44$	4x (tetraploid)	Güven 32 & Makbul Güven 35 & Makbul	Şekil 71e
<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	$2n=22$	2x (diploid)	Güven 18 & Makbul, Güven 19 & Makbul Güven 135 & Makbul	Şekil 72a
<i>V. parviflorum</i>	$2n=22$	2x (diploid)	Güven 80 & Makbul	Şekil 72b
<i>V. scandens</i>	$2n=22$	2x (diploid)	Güven 30 & Makbul	Şekil 72c
<i>V. speciosum</i>	$2n=22$	2x (diploid)	Güven 137 & Makbul	Şekil 72d
<i>V. tmoleum</i>	$2n=22$	2x (diploid)	Güven 67 & Makbul Güven 72 & Makbul	Şekil 72e



**Şekil 71.** Somatik metafazlar: a. *V. canescens* subsp. *canescens* (Güven 36 & Makbul, 2n=22), b. *V. canescens* subsp. *pedunculata* (Güven 51 & Makbul, 2n=22), c. *V. funebre* (Güven 126 & Makbul, 2n=22), d. *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* (Güven 93 & Makbul, 2n=44), e. *V. fuscatum* subsp. *boissieri* (Güven 35 & Makbul, 2n=44) (1. LM, 2. çizim, ölçek: 5 µm).



Şekil 72. Somatik metafazlar: a. *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* (Güven 135 & Makbul,  $2n=22$ ), b. *V. parviflorum* (Güven 80 & Makbul,  $2n=22$ ), c. *V. scandens* (Güven 30 & Makbul,  $2n=22$ ), d. *V. speciosum* (Güven 137 & Makbul,  $2n=22$ ), e. *V. troleum* (Güven 72 & Makbul,  $2n=22$ ) (1. LM, 2. çizim, ölçek: 5  $\mu$ m).

### 3.6. Moleküler Bulgular

Türkiye *Vincetoxicum* taksonlarının nrDNA ITS ve cpDNA *trnT-trnL* bölgelerinin uzunluğu ve % GC içeriği 31 örnek üzerinden belirlenmiştir.

#### 3.6.1. nrDNA ITS Bölgesi Dizin Özellikleri

İncelenen 10 *Vincetoxicum* taksonuna ait 31 bireyin nrDNA ITS (ITS1+5,8S+ITS2) bölge uzunluklarının 617–618 bç ve % GC içeriğinin ise 59,7–60,3 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 13). İncelenen tüm *Vincetoxicum* taksonların ITS bölgelerinin hizalanması sonucu 618 bç'den oluşan bir veri seti elde edilmiştir. Hizalanan bu veri setinin 23 (% 3,7)'ü parsimonik (bilgi verici), 24 (% 3,9)'ü değişken ve 594 (% 96,1)'ünün korunmuş (değişmeyen) nükleotitlerden oluştuğu tespit edilmiştir (Tablo 14). Aynı veri setine göre geçiş/çapraz geçiş (transisyon/transversiyon) mutasyon oranı ise 3,69 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca incelenen tüm taksonlara ait hizalanmış verilerden ikili dizin mesafesi analizi yoluyla taksonlar arası “Benzemezlik Matrisi” oluşturularak Tablo 15'te verilmiştir. Bu matrisse göre dış grup hariç tüm incelenen taksonların % 0,00–0,26 arasında değişen farklılıklara sahip oldukları görülmektedir. Ülkemizde yayılış gösteren *Vincetoxicum* taksonları içerisinde *V. fuscatum* subsp. *boissieri* ve *V. tmoleum*'un % 0,26'lık mesafe ile birbirlerine en uzak taksonlar olduğu görülmektedir (Tablo 15). Bununla birlikte Türkiye'de iki alt tür ile temsil edilen *V. canescens*'in tür içi benzerlik oranlarının % 100 olduğu tespit edilmiştir. Ancak *V. fuscatum*'un iki alt türünün % 0,05'lik mesafe ile birbirinden ayrıldığı görülmektedir.

#### 3.6.2. cpDNA *trnT-trnL* Bölgesi Dizin Özellikleri

İncelenen 10 taksona ait 31 örneğin *trnT-trnL* bölge uzunluğunun 804 bç, % GC içeriğinin ise 25,7 olduğu bulunmuştur (Tablo 13). İncelenen *Vincetoxicum* taksonlarının *trnT-trnL* bölgelerinin hizalanması sonucu 804 bç'den oluşan bir veri seti elde edilmiştir. Hizalanan bu veri setinin 1 (% 0,12)'i parsimonik (bilgi verici), 2 (% 0,25)'si değişken ve 802 (% 99,8)'sinin korunmuş nükleotitlerden oluştuğu tespit edilmiştir (Tablo 14). Aynı veri setine göre geçiş/çapraz geçiş



(transisyon/transversiyon) mutasyon oranı sıfır olarak belirlenmiştir. Ayrıca incelenen tüm taksonlara ait hizalanmış verilerden ikili dizin mesafeleri taksonlar arası “Benzemezlik Matrisi” oluşturularak Tablo 16’da verilmiştir. Bu matrikse göre dış grup hariç tüm incelenen taksonların % 0,0–0,01 arasında değişen benzerlik oranları ile birbirine oldukça yakın oldukları görülmektedir. İncelenen 10 taksonun başlıca iki ana grup altında toplandığı görülmektedir. *V. canescens* ve *V. tmoleum* taksonları bir grup oluştururken geriye kalan 7 takson ise diğer grubu oluşturmuştur. Bu iki grubun % 0,01’lik gibi oldukça yakın bir mesafe ile birbirinden ayrıldığı ve grup içi benzerlik oranlarının ise % 100 olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 13.** Çalışılan taksonların nrDNA ITS ve cpDNA *trnT-trnL* uzunlukları (bç) ve % GC özellikleri.

Sıra No	Taksonlar	nrDNA ITS		cpDNA <i>trnT-trnL</i>	
		GC	bç	GC	bç
1	<i>V. canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	60,0	617	25,7	804
2	<i>V. canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	60,0	617	25,7	804
3	<i>V. funebre</i>	60,0	617	25,7	804
4	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	60,3	617	25,7	804
5	<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	60,3	617	25,7	804
6	<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	60,0	617	25,7	804
7	<i>V. parviflorum</i>	59,7	618	25,7	804
8	<i>V. scandens</i>	60,0	617	25,7	804
9	<i>V. speciosum</i>	60,0	617	25,7	804
10	<i>V. tmoleum</i>	60,1	617	25,7	804

**Tablo 14.** Taksonlar arasında nrDNA ITS ve cpDNA *trnT-trnL* bölgelerine dayalı parsimonik bilgi verici nükleotit pozisyonları.

Taksonlar	ITS (ITS1+5.8S+ITS2)																						<i>trnT-trnL</i>	
	3	10	24	44	64	81	108	173	219	223	224	252	315	355	409	414	438	443	466	469	544	554		588
<i>V. canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	A	C	C	C	T	T	G	G	T	C	A	A	T	G	A	T	A	C	T	A	A	C	T	T
<i>V. canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>V. funebre</i>	.	.	T	.	.	.	C	.	C	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	G	.	.	.	A
<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	.	.	T	G	C	C	C	A	.	.	G	.	.	A	G	.	C	T	.	.	G	G	.	A
<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	.	.	T	G	C	C	C	A	.	.	.	.	.	A	G	.	C	.	.	.	G	.	.	A
<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	.	.	T	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	C	G	.	.	.	A
<i>V. parviflorum</i>	G	T	T	.	.	C	C	A	.	.	.	G	.	A	.	C	.	T	.	.	.	.	.	A
<i>V. scandens</i>	.	.	T	.	.	.	C	.	C	G	.	.	.	A	.	.	.	.	.	G	.	.	.	A
<i>V. speciosum</i>	.	.	T	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	G	.	.	C	A
<i>V. tmoleum</i>	.	T	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.

**Tablo 15.** nrDNA ITS bölgesine göre çalışılan taksonlara ait “Benzemezlik Matrisi”.

Takson	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 <i>V. canescens</i> subsp. <i>canescens</i>										
2 <i>V. canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	0,000									
3 <i>V. funebre</i>	0,008	0,008								
4 <i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	0,021	0,021	0,020							
5 <i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	0,016	0,016	0,015	0,005						
6 <i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	0,008	0,008	0,003	0,020	0,015					
7 <i>V. parviflorum</i>	0,016	0,016	0,015	0,018	0,016	0,015				
8 <i>V. scandens</i>	0,010	0,010	0,002	0,021	0,016	0,005	0,016			
9 <i>V. speciosum</i>	0,008	0,008	0,003	0,020	0,015	0,003	0,015	0,005		
10 <i>V. tmoleum</i>	0,004	0,004	0,013	0,026	0,021	0,013	0,014	0,014	0,013	

**Tablo 16.** cpDNA *trnT-trnL* gen bölgesine göre çalışılan taksonlara ait “Benzemezlik Matriksi”.

Takson	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 <i>V. canescens</i> subsp. <i>canescens</i>										
2 <i>V. canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	0,000									
3 <i>V. funebre</i>	0,001	0,001								
4 <i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	0,001	0,001	0,000							
5 <i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	0,001	0,001	0,000	0,000						
6 <i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000					
7 <i>V. parviflorum</i>	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000				
8 <i>V. scandens</i>	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
9 <i>V. speciosum</i>	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
10 <i>V. tmoleum</i>	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren 10 *Vincetoxicum* taksonunun morfolojik, anatomik, palinolojik, mikromorfolojik, sitolojik ve moleküler özellikleri bir bütün olarak ilk kez değerlendirilmiş ve cinsin sistematığına önemli katkılar sağlanmıştır.

*Vincetoxicum* cinsi Türkiye Florası'nda Browicz (1978) tarafından 1'i şüpheli 9 türe ait toplam 11 takson olarak incelenmiştir. Browicz (1978), Türkiye Florası'nda *V. raddeanum* ve *V. tmoleum*'un morfolojik olarak birbirlerine çok benzer iki takson olduğunu, sadece meyvanın tüylülük özelliği ile ayrıldığını rapor etmiştir. Araştırmacı bu nedenle *V. raddeanum* türünü ülkemiz için şüpheli kayıt olarak vermiştir. Daha sonra Greuter vd. (1984) *V. raddeanum* türünün morfolojik olarak *V. tmoleum* ile benzer özellikler taşıdığını ve bu yüzden de sinonim olması gerektiğini rapor etmişlerdir. Literatür araştırmaları sonucu *V. raddeanum*'un tip örneği (Radde 1893:424) üzerinden oluşturulan morfolojik betimine (Albov, 1895) ulaşılmıştır. Albov (1895) *V. raddeanum*'u tanımlarken bu türün *V. tmoleum* ile yakın morfolojik özellikler gösterdiğini ancak daha küçük çiçek ve yapraklara sahip olması yönüyle *V. tmoleum*'dan ayrıldığını rapor etmiştir. Araştırmacı ayrıca bu iki taksonun daha detaylı bir şekilde ele alınmasını önermiştir. Ancak söz konusu eserde *V. raddeanum*'un tip örneğinin nerede saklandığına dair herhangi bir bilgi verilmemiştir. Yapılan literatür ve herbaryum çalışmalarında da bu türün tip örneğine rastlanmamış ancak, *V. raddeanum* olarak teşhis edilmiş TBI (Woronow 1904 (1086-1089)!, Woronow 1911 (4675)!, Woronow 1911 (5836)!, Sosnovsky 1911!, 1912!, König 1903!, 1912!, Sapozkihov 1916!) ve LE (Turkevicz 1914 (762)!, Nesterov 1910!)'de bulunan ülkemize ait bazı örneklere ulaşılmıştır. Ayrıca bu çalışma ile söz konusu taksonun muhtemel yayılış alanlarında detaylı arazi çalışmaları yapılmış ve çok sayıda örnek (Güven 67, Güven 68, Güven 71, Güven 72, Güven 87, Güven 122, Güven 123, Güven 165) toplanmıştır. Hem toplanan bitki örnekleri hem de ulaşılan herbaryum örnekleri detaylıca incelenmiş, elde edilen bulgular *V. raddeanum*'un tip örneğinin morfolojik betimi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıntılı araştırmalar *V. raddeanum* olarak adlandırılan örneklerin *V. tmoleum* örneklerinden sadece meyvadaki tüy yoğunluğu yönünden ayrıldığını, diğer morfolojik özelliklerin ise benzer olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca toplanan *V. tmoleum*

örnekleri üzerinde yapılan incelemelerde meyvaya ait tüy yoğunluğunun ülkemiz popülasyonlarında bile değiştiği ve bu karakterin tür içinde görülen bir varyasyon olduğu tespit edilmiştir. Bu iki takson arasındaki morfolojik benzerliğin mevcut anatomik, palinolojik, sitolojik ve moleküler veriler tarafından da desteklendiği belirlenmiştir. Bu veriler Greuter vd. (1984) tarafından öne sürülen *V. raddeanum* türünün *V. tmoleum* taksonunun sinonimi olduğu fikrini destekler niteliktedir.

Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda, *V. funebre* türünün Kafkas Florası (Grossheim, 1967) kayıtlarına dayanarak Artvin ve Kars çevresinde sınırlı sayıda lokalitede yayılış gösterdiği rapor edilmiştir. Buna ilave olarak ülkemiz florasında bu tür için Smirnov (1876) tarafından Kars çevresinden toplayıcı numarası ve herbaryum bilgisi bulunmayan ikinci bir kayda da yer verilmiştir. Ancak bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen herbaryum çalışmalarında, tip alanı İran Demavend Dağı olan ve daha önce Kuzeydoğu Anadolu'dan (Artvin-Kars) da kayıt verilen *V. funebre*'nin ülkemiz orijinli herhangi bir örneğine rastlanmamıştır. Ülkemize sınır olan Gürcistan topraklarında geniş yayılışlı olan bu türe ait örnekleri aramak üzere muhtemel yayılış alanlarında kapsamlı arazi çalışmaları yapılmıştır. Yapılan alan incelemelerinde bu türe ait örnekler Posof (Ardahan)'un Gürcistan sınırına çok yakın bir noktada rastlanabilmiştir. Böylece toplanan bu örneklerle birlikte *V. funebre* türünün ülkemizdeki yayılışı teyit edilmiştir.

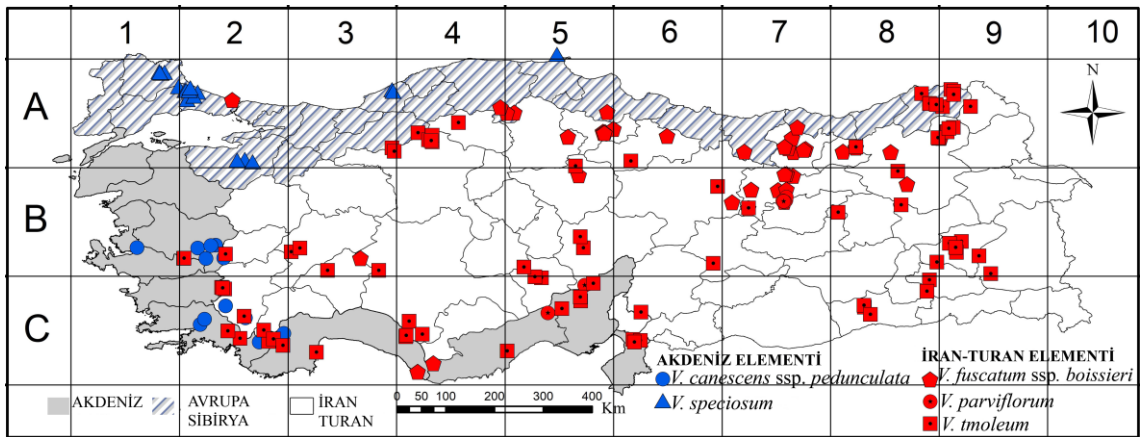
Browicz (1978), Türkiye Florası'nı kaleme alırken ülkemiz endemiği olan *V. parviflorum*'un geniş yayılışlı *V. fuscatum* taksonları ile morfolojik benzerlikler taşıdığını ve bu türün *V. fuscatum*'un alttürü veya varyetesi olabileceğini belirtmiştir. Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda *V. parviflorum* türü gövdesinin dallanmış, çiçeklerinin daha küçük ve soluk renkli olması yönüyle *V. fuscatum* taksonlarından ayrılmıştır. Yapılan detaylı morfolojik çalışmalar *V. parviflorum* taksonunun tüm gövde ve yaprak yüzeyinin kısa kıvrık tüylü (crisped) ve korona segmentlerinin ayrı olması gibi özellikleri ile *V. fuscatum* taksonlarından kolaylıkla ayrılabilceğini göstermiştir. Ayrıca bu iki takson arasındaki morfolojik farklılıklar anatomik, palinolojik, sitolojik ve moleküler veriler tarafından da desteklenmiştir.

*Vincetoxicum* cinsinin problemlı türleri arasında yer alan *V. hirundinaria*, Avrupa Florası (Markgraf, 1972)'nda korolla rengi ve tüylenmesi ile korona ucu ve loblanması özelliklerine göre 9 alttüre ayrılmıştır. Browicz (1978) Türkiye Florası'nda, ülkemizde yayılış gösteren *V. hirundinaria* örneklerinin subsp. *hirundinaria* alttüre içerisinde değerlendirilmesinin uygun olacağını rapor etmiştir. Yapılan incelemelerde ülkemizden toplanan örneklerin beyaz renkli ve seyrek kısa kıvrık tüylü korollaya, birleşik koronaya, yarı dairesel şekilli ve dik uçlu korona lobları ile loblar arasında küçük koronal dişlere sahip olduğu ve Markgraf (1972) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* alttüreine ait oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Browicz (1978)'in ülkemizdeki *V. hirundinaria* örneklerinin subsp. *hirundinaria* alttüreine ait olduğu görüşünü destekler niteliktedir.

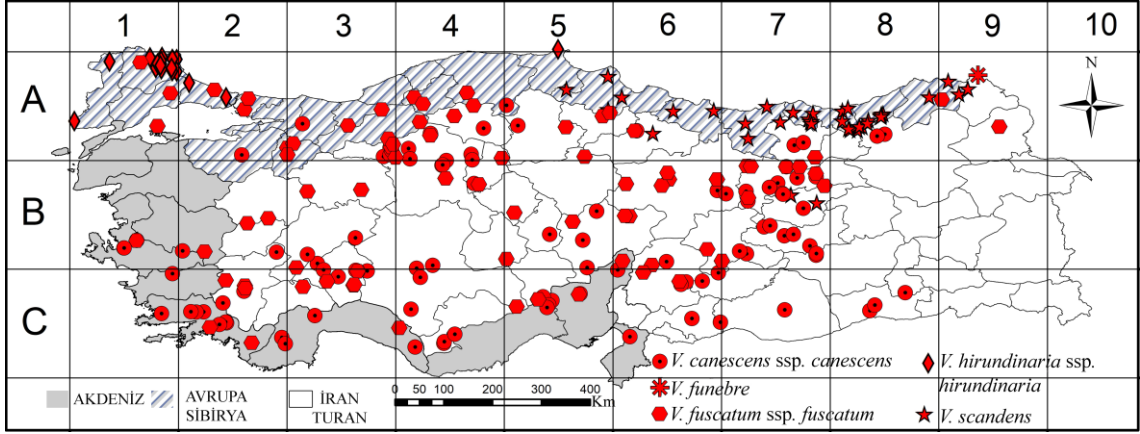
Markgraf (1972), Avrupa Florası'nda sarılıcı gövdeleri ve koyu morumsu-siyah çiçekleri ile karakterize olan *V. nigrum* ve *V. scandens* türlerinin korona yapısı ve gövde, yaprak ve pedunkul uzunluğu gibi morfolojik özellikler ile birbirinden ayrıldığını rapor etmiştir. Browicz (1978), *V. nigrum* olarak tanımlanan Türkiye orijinli bazı örneklere ulaşmış ancak yaptığı detaylı incelemeler neticesinde bu örneklerin *V. scandens* türüne ait olduğunu rapor etmiştir. Herbaryum çalışmaları kapsamında, daha önce ülkemiz orijinli toplanan *V. nigrum* örneklerine ait E ve B'de bulunan bazı herbaryum kayıtları (E00646454!, E00646450!, E00646435!, E00646451!, B349!, B349b!) ile birlikte *V. nigrum* ve *V. scandens* türlerine ait farklı ülkelerden toplanmış bazı örnekler de incelenmiştir. Ayrıca arazi çalışmaları ile *V. scandens*'in Türkiye'deki yayılış alanlarından çok sayıda örnek toplanmıştır. Yapılan incelemeler neticesinde ülkemizden toplanan tüm örneklerin bazı varyasyonlar göstermekle birlikte benzer morfolojik özelliklere sahip olduğu, bu nedenle de ülkemize ait örneklerin *V. scandens* taksonu altında değerlendirilmesi gerektiği ortaya konmuştur. Bu durum Türkiye Florası (Browicz, 1978) ve Avrupa Florası (Markgraf, 1972)'nda belirtildiği üzere ülkemizde yayılış gösteren sarılıcı gövdeli *Vincetoxicum* örneklerinin *V. scandens*'e ait olduğunu teyit etmektedir. Benzer şekilde ülkemiz örnekleri üzerinde yapılan moleküler analizler de ülkemiz örneklerinin *V. scandens* taksonuna ait olduğunu destekler niteliktedir (Şekil 84).



Browicz (1978) Türkiye Florası'nda, *V. fuscatum* subsp. *boissieri*, *V. parviflorum* ve *V. tmoleum* taksonlarının İran-Turan, *V. canescens* subsp. *pedunculata* ve *V. speciosum* taksonlarının ise Doğu Akdeniz elementi olduğunu rapor etmiştir (Tablo 17). Ancak, ülkemizin dışında Avrupa, Kafkasya, Rusya ve İran'da da yayılış gösteren *V. canescens* subsp. *canescens*, *V. funebre*, *V. fuscatum* subsp. *fuscatum*, *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* ve *V. scandens* taksonlarının fitocoğrafik dağılımlarına ilişkin herhangi bir açıklama yapmamıştır. Floristik bölgeleri belli olan 5 takson (Şekil 73) ile hangi floristik bölgeye ait olduğu belirtilmeyen diğer taksonların (Şekil 74) Türkiye'deki fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı iki farklı yayılış haritası ile gösterilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların Browicz (1978) tarafından vurgulanan sonuçları doğruladığı görülmektedir. Ancak, Browicz (1978) tarafından Doğu Akdeniz elementi olduğu belirtilen *V. speciosum* türünün ülkemizin Avrupa-Sibirya (Öksin) floristik bölgesinde geniş bir yayılış alanına sahip olduğu görüldü (Şekil 73). Yine aynı çalışmada floristik bölgesi hakkında herhangi bir açıklama yapılmayan *V. funebre*, *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* ve *V. scandens* taksonlarının da ülkemizin Avrupa-Sibirya floristik bölgesinde yayılış gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 74). Öte yandan, yayılış itibari ile geniş bir coğrafyada bulunan *V. canescens* subsp. *canescens* ve *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* taksonlarının ülkemizin ağırlıklı olarak İran-Turan floristik bölgesinde yayılış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 74).



Şekil 73. Fitocoğrafik bölgeleri belli olan taksonların yayılış haritası.



Şekil 74. Fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen taksonların yayılış haritası.

İncelenen *Vincetoxicum* taksonlarının ulusal ölçekteki tehlike kategorileri, ülkemiz sınırları içerisinde yeni tespit edilen ve daha önce rapor edilen tüm yayılış, habitat ve popülasyon bilgileri kullanılarak IUCN (2012)'e göre yeniden değerlendirilmiştir. Çalışılan taksonlar ve tespit edilen tehlike kategorileri önceki çalışmalarla karşılaştırmalı olarak Tablo 17'de verilmiştir.

Bir Yunan adası olan Samos (Kerkis Dağı)'tan tanımlanan *V. canescens* subsp. *pedunculata* taksonu ülkemizin güney-batı Anadolu Bölgesi'nden toplanmıştır. Ekim vd. (2000) bu taksonu yayılış alanı ve tehdit kategorilerini dikkate alarak VU kategorisinde değerlendirmişlerdir. Elde edilen bulgular *V. canescens* subsp. *pedunculata* taksonunun ülkemizde bilinen popülasyon sayısının çok fazla olmadığını ve yayılış alanının kısıtlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca bazı popülasyonların karayollarının kenarında bulunması ve bölgede faaliyet gösteren maden sahalarının etkisi altında kalması bu taksonun dağılımı için bir risk oluşturmaktadır. Bütün bu unsurlar dikkate alındığında elde edilen veriler bu taksonun VU kategorisinde kalmasını destekler niteliktedir.

*V. fuscatum* subsp. *boissieri* Ekim vd. (2000) tarafından LC kategorisinde değerlendirilen endemik bir taksondur. Elde edilen veriler bu alttürün bilinen popülasyon sayısında bariz bir artış olduğunu göstermektedir. Popülasyonlar dikkate alındığında ise sağlıklı tohum üreten birey sayısının nispeten zayıf olduğu görülmüş ve LC kategorisinde değerlendirilmesinin uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Ekim vd. (2000) tarafından yeterli veri olmadığı için DD kategorisinde değerlendirilen *V. funebre* türünün Türkiye'deki varlığı ilk kez kesinliğe kavuşturulmuştur. Bu çalışma ile ülkemizde tek lokaliteden belirlenen *V. funebre* türüne ait popülasyonun sağlıklı birey sayısı yönünden zayıf olması ve yol yapımı, tarım faaliyetleri ve otlatma baskısı gibi tehditlerden dolayı ulusal ölçekte CR kategorisinde değerlendirilmesi önerilmiştir. Ancak bu türün ülkemiz dışında özellikle Kafkas ülkeleri ile İran'ın kuzeyinde geniş bir yayılışa sahip olduğu bilinmektedir.

Ülkemiz endemikleri arasında yer alan *V. parviflorum* türü Ekim vd. (2000) tarafından NT kategorisinde değerlendirilmiştir. Türkiye Florası'nda kısmen geniş bir coğrafik bölgede yayılış gösterdiği ifade edilen bu türe ait bireyler tarafımızca Munzur Dağları-Tunceli ve Erzincan (B7) ve Yahyalı-Kayseri (C5)'den toplanmıştır. Türkiye Florası'nda Trabzon-Maçka civarından kayıt verilen bu bitki belirtilen alanda yapılan yoğun arazi çalışmalarına rağmen toplanamamıştır. Ayrıca bu toplanan örneklerin saklandığı rapor edilen EGE herbaryumunda da söz konusu örneğe rastlanmamıştır. Ancak alanda çok sayıda *V. scandens* türüne ait bireyin yayılış göstermesi bu kaydın bir yanlış değerlendirmeden kaynaklanabileceği düşüncesini desteklemektedir. Dolayısı ile söz konusu lokalitenin *V. parviflorum* için muhtemel yayılış alanları listesinden çıkarılmasına karar verilmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, *V. parviflorum*'un bilinen popülasyon sayısı ve yayılış alanının sınırlı olmasından dolayı VU kategorisinde değerlendirilmesinin uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Avrupa kökenli bitkiler arasında yer alan *V. speciosum* ve *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonlarının ülkemizdeki yayılışı Trakya ve kuzeybatı Anadolu bölgesi ile sınırlı kalmıştır. Bu çalışma kapsamında her iki taksonun da yayılış alanlarına yeni lokalite kayıtları eklenmiştir. *V. speciosum* ile ilgili arazi çalışmalarında türün popülasyonlarındaki birey sayısının iyi olduğu ancak sağlıklı tohum veren birey sayısının düşük olmasından dolayı ulusal ölçekte NT kategorisinde değerlendirilmesi uygun görülmüştür. Avrupa'da çok geniş bir yayılışa sahip olan *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonunun ülkemizde kısmen sınırlı alanda yayılış gösteren popülasyonlarının birey sayısı ve tohum verimliliği yönünden oldukça güçlü olduğu gözlemlenmiştir. Fitocoğrafik sınırlanmanın dışında bir risk öngörülmeleyen bu taksonun LC kategorisinde değerlendirilmesi önerilmiştir.

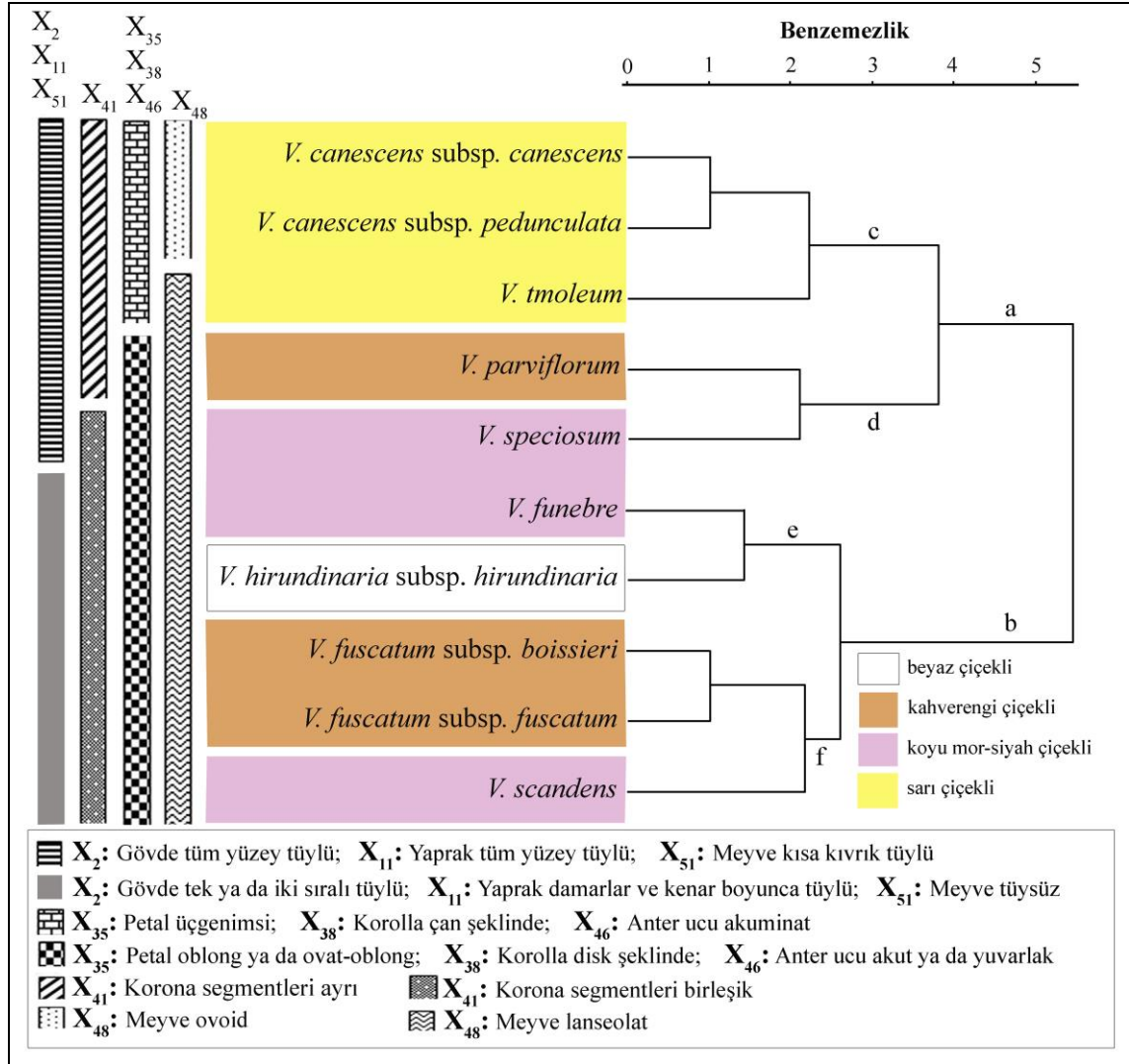
*V. canescens* subsp. *canescens* Anadolu'da oldukça geniş bir yayılış alanına sahiptir. Popülasyonlarının uygun alanlarda güçlü olduğu gözlemlenmiştir. Ancak, bu taksonun taşlık-akan yamaçlarda yaşam alanı bulması nedeni ile erezyon riskinden az da olsa etkilenebileceği düşüncesi ile ülkemiz düzeyinde LC kategorisinde değerlendirilmesi uygun görülmüştür.



**Tablo 17.** İncelenen *Vincetoxicum* taksonlarının fitocoğrafik bölgeleri ve IUCN tehdit sınıfları.

Takson	Popülasyon Sayısı/ Fitocoğrafik durumu		EEO (Km <sup>2</sup> )	AOO (Km <sup>2</sup> )	Tehdit Sınıfı		Tehditler ve habitat özellikleri	
	Türkiye Florası	Tez			Ekim vd. 2000	Tez		
<i>V. canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	113	-	Yaygın	494 174	150 000	-	LC	Ülkemizde çok sayıda popülasyonla temsil edildiği ve uygun alanlarda popülasyonlarının güçlü olduğu gözlemlenmiştir. Ancak habitatının akışkan taşlık alanlar olması nedeni ile erezyonel faaliyetlerden azda olsa etkilenebileceği düşünülmektedir.
<i>V. canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	9	D. Akdeniz	D. Akdeniz	34 888	10 510	VU	VU	Bilinen popülasyon sayısının çok fazla olmadığı ve yayılış alanının kısıtlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bazı yayılış alanlarının maden sahaları yakınında bulunmasından dolayı popülasyonların zarar görebileceği düşünülmektedir.
<i>V. funebre</i>	1	-	Av.-Sib. Kolşik	-	2	DD	CR	Ülkemiz için tek lokaliteden bilinen popülasyonun hem sağlıklı birey sayısı yönünden zayıf hem de yol yapımı ve tarım faaliyeti baskısı altında olduğu gözlemlenmiştir. Ancak bu türün İran'ın kuzeyi ve komşu Kafkas ülkelerinde yaygın olduğu bilinmektedir.
<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	40	İr.-Tur. Endemik	İr.-Tur.	306 004	62 500	LC	LC	Çok sayıda popülasyonla temsil edilmektedir. Ancak popülasyonlarında sağlıklı tohum üreten birey sayısının nispeten zayıf olduğu görülmüştür.
<i>V. fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	88	-	Yaygın	546 610	155 000	-	Risk yok	Yaygın
<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	24	-	Av.-Sib. Öksin	81 889	25 000	-	LC	Popülasyonların birey sayısı ve tohum verimliliği yönünden oldukça güçlü olduğu ve alanı iyi kullandığı gözlemlenmiştir. Avrupa'da geniş yayılışlı olmasına rağmen ülkemizdeki yayılışı Trakya ve kuzeybatı Anadolu bölgeleriyle sınırlı kalmıştır.
<i>V. hirundinaria</i> subsp. <i>parviflorum</i>	9	İr.-Tur. Endemik	İr.-Tur.	22 394	10 173	NT	VU	Popülasyon sayısı ve yayılış alanının sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Ancak popülasyonlardaki sağlıklı birey sayısının fazla olduğu gözlemlenmiştir.
<i>V. scandens</i>	47	-	Av.-Sib.	132 351	57 500	-	Risk yok	Yaygın
<i>V. speciosum</i>	17	D. Akdeniz	Av.-Sib. Öksin	62 143	17 500	-	NT	Bilinen popülasyon sayısı kısmen fazla olmakla birlikte türün ülkemizdeki yayılış alanının Trakya ve kuzey batı Anadolu ile sınırlı olduğu görülmüştür. Ayrıca popülasyonların sağlıklı tohum veren birey sayısının düşük olduğu da belirlenmiştir.
<i>V. tmoleum</i>	88	İr.-Tur.	Yaygın	517 979	115 000	-	Risk yok	Yaygın

İncelenen 10 *Vincetoxicum* taksonu hem morfolojik farklılıkları ortaya koymak (kümeleme analizi-UPGMA) hem de taksonların ayırımında önem arz eden morfolojik karakterleri belirlemek için (dizilim analizi-PCA) nümerik analizlere tabi tutulmuştur. Çalışılan taksonların morfolojik karakterler yönünden benzerlik-benzemezlik ilişkileri UPGMA analizi sonucu elde edilen dendrogram ile gösterilmiştir (Şekil 75).



Şekil 75. UPGMA analizine göre taksonlar arası morfolojik ilişkileri gösteren dendrogram (r: 0,83).

Tez kapsamında incelenen 10 taksonun 19 morfolojik karakter kullanılarak yapılan kümeleme analizi sonucu fenetik benzerlik düzeyi bakımından iki ana grup altında toplandığı belirlenmiştir (Şekil 75). Bu kümelerde yer alan bazı taksonların sistematik bakımdan kıymetli olan gövde, yaprak ve meyva tüylenmesi, çiçek rengi, korolla tipi, anter ucu ve meyva şekli gibi karakterler bakımından bazı homojen gruplar



oluşturduğu görülmüştür. UPGMA ağacında incelenen 10 *Vincetoxicum* taksonu kullanılan morfolojik karakterler yönünden % 99,2 benzerlik düzeyi ile iki ana kola (a ve b) ayrılmıştır (Şekil 75). “a” kolunda yer alan *V. canescens*, *V. parviflorum*, *V. speciosum* ve *V. tmoleum* taksonlarında gövde, yaprak ve meyvaların tüm yüzeyi tüylü iken “b” kolunda yer alan taksonlarda gövde yüzeyinin bir ya da iki sıralı, yaprakların sadece damarlar ve kenar boyunca tüylü, meyvaların ise tüysüz olduğu belirlenmiştir. “a” kolu da kendi içerisinde *V. canescens* ve *V. tmoleum* mensuplarının oluşturduğu “c” alt kolu ve *V. parviflorum* ve *V. speciosum*’un bulunduğu “d” alt kolu olmak üzere ikiye ayrılmakta ve bu alt gruplar arasında % 68,8’lik bir benzerlik oranı bulunmaktadır. Şekil 75 incelendiğinde Türkiye Florası (Browicz, 1978)’nda alttür seviyesinde sınıflandırılan *V. canescens* subsp. *canescens* ve *V. canescens* subsp. *pedunculata*’nın morfolojik verilere göre oluşturulan ağaç topolojisinde de “c” alt kolunda % 81,67 benzerlik düzeyi ile yan yana konumlandığı görülmüştür. Aynı alt kolda farklı habituslara sahip olan *V. canescens* ve *V. tmoleum* taksonları % 59,6 benzerlik oranıyla bir araya gelmiştir. Bu grupta yer alan *V. canescens* taksonları yatık (decumbent) ve gri karışık sık tüylü (canescent-tomentose) gövde ve ovoid meyva şekli ile karakterize olurken *V. tmoleum* türü ise kısa kıvrık tüylü (crisped) dik gövdeye ve lanseolat meyvalara sahiptir. Ancak yapılan detaylı incelemelerde, birbirinden farklı morfolojik özellikler sergileyen bu iki *Vincetoxicum* türünün çiçek morfolojisi yönünden yakın benzerlikler gösterdiği tespit edilmiştir. Bu iki türe ait taksonların oluşan dendrogramda aynı dalda kümelenmelerinde çiçek morfolojisinin etkili rol oynadığı görülmektedir.

Ülkemiz endemiklerinden *V. parviflorum* ile Avrupa kökenli bir bitki olan *V. speciosum* türü % 61,6’lık benzerlik düzeyi ile “d” alt grubu altında bir araya gelmiştir (Şekil 75). Ancak, bu iki tür morfolojik olarak birbirinden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. *V. parviflorum* 20–50 cm uzunluğunda, dallanmış ve kısa kıvrık tüylü (crisped) gövdeye, 4–12 adet çiçek ihtiva eden çiçek durumuna, kahverengi ve tüysüz korolla ile parçalı koronaya sahiptir. Buna karşın, nispeten daha uzun (120 cm’ye kadar boylanabilen) bir bitki olan *V. speciosum*’da gövde dallanmamış ve karakteristik olarak kadifemsi uzun kıvrık tüylü (velutinous-lanate), çiçek durumu 15–30 çiçekli, korolla koyu morumsu-siyah renkli, üst yüzeyi uzun kıvrık yünsü tüylü (lanate) ve korona birleşiktir. Diğer taraftan, oluşan dendrogramda birlikte kümelenen bu iki türün, nümerik analizler sonucu taksonların ayırımında etkili olduğu tespit edilen gövde,

yaprak ve meyvaların tüm yüzeyinin tüylü olması ( $X_2$ ,  $X_{11}$  ve  $X_{51}$ ), sapsız ya da 1 cm'den daha kısa saplı pedunkula sahip olması ( $X_{24}$ ), korollanın disk şeklinde ( $X_{38}$ ), petallerin oblong şekilli ( $X_{35}$ ) ve anter ucunun yuvarlak ( $X_{46}$ ) ve meyva yüzeyinin kısa kıvrık tüylü ( $X_{51}$ ) olması gibi karakterler yönünden benzer özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, gövde ( $X_2$ ), yaprak ( $X_{11}$ ) ve meyva ( $X_{51}$ ) tüylenmesi ile koronanın ayrı/birleşik olma durumu ( $X_{41}$ ) gibi karakterlerin Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda morfolojik olarak oldukça yakın taksonlar olarak gösterilen *V. parviflorum* ve *V. fuscatum*'un ayırımına önemli katkı sağladığı görülmüştür. Nümerik analizlerde önemli olduğu tespit edilen bitki tüylenmesine yönelik karakterler ayrıca *V. speciosum* türünü Türkiye Florası (Browicz, 1978)'ndaki diğer koyu morumsu-siyah renkli çiçekli *V. funebre* ve *V. scandens* türlerinden ayıran en önemli morfolojik karakterler arasında yer almaktadır.

Morfolojik verilere dayalı dendrogram incelendiğinde “b” ana kolunun da kendi içerisinde iki alt kola (e ve f) ayrıldığı görülmektedir (Şekil 75). Bunlardan ilki olan “e” alt kolunda yer alan *V. funebre* ve *V. hirundinaria* subsp. *hirudinaria* taksonlarının % 74 benzerlik düzeyi ile bir araya geldiği tespit edilmiştir. Koyu morumsu-siyah çiçekli ve dik gövdeli *V. funebre* türü ilk bakışta, beyaz çiçekleri ve uçtan hafif sarılıcı gövdesi ile karakterize olan *V. hirundinaria* subsp. *hirudinaria* alttüründen kolayca ayırt edilebilmektedir. Ancak bu iki taksonun nümerik analizlerde kullanılan korolla rengi ( $X_{37}$ ) ve korona segment ucu ( $X_{40}$ ) özelliği dışındaki diğer morfolojik karakterler yönünden büyük oranda benzerlik gösterdiği (Ek 3) tespit edilmiştir. Mor çiçekli *V. funebre*'de korona segment uçları ovat ve hafif dışa doğru kıvrık ve anter uçları yuvarlak (obtuse) (Şekil 18) iken beyaz renkli çiçeklere sahip *V. hirundinaria* subsp. *hirudinaria* taksonunda korona segmentleri yarı dairesel ve dik uçlu anterler ise akut uçlu özelliktedir (Şekil 27).

*V. fuscatum* taksonları ile *V. scandens* türü % 60,5'lik benzerlik oranıyla “f” alt kolu altında bir araya gelmişlerdir (Şekil 75). Ancak *V. scandens* türü 2 m'ye kadar boylanabilen gövdesi, belirgin pedulkula (15–50 mm) sahip ve 18–30 adet çiçek ihtiva eden çiçek durumu, koyu morumsu-siyah renkli korollası, birleşik ve dişsiz koronası ile *V. fuscatum* taksonlarından belirgin şekilde ayrılmaktadır. *V. fuscatum* taksonlarında gövde dik ve nispeten daha kısa boylu (10–60 cm), çiçek durumu daha az çiçekli (3–13

adet), kısa pedunkullu (c. 7 mm) ya da sapsız, korolla kahverengi, korona birleşik ve dişlidir. Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda alttür seviyesinde temsil edilen iki *V. fuscatum* taksonu *V. scandens*'ten ayrılarak % 81,7'lik bir benzerlik düzeyi ile farklı bir alt grup oluşturmuştur (Şekil 75). Browicz (1978), bu iki taksonun sadece korollanın tüylülük özelliği ile ayrıldığını belirtmiştir. Elde edilen morfolojik bulgular *V. fuscatum* taksonların korolla tüylenmesi ( $X_{36}$ ) dışındaki diğer karakterler yönünden benzer özellikler sergilediğini göstermektedir.

Browicz (1978), *V. parviflorum*'un kahverengi çiçekli *V. fuscatum* taksonu ile benzer özelliklere sahip olduğunu bu nedenle de alttür veya varyete seviyesinde bir düzenleme yapılabileceğini ifade etmiştir. Ancak elde edilen bulgular diğer morfolojik özellikler açısından bu iki taksonun farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. *V. parviflorum* türünde gövde, yaprak ve meyvaların tüm yüzeyi kısa kıvrık tüylü (crisped) ve korona segmentleri ayrı iken *V. fuscatum* taksonlarında gövde yüzeyinin iki sıralı, yaprakların sadece damarlar ve kenar boyunca tüylü, meyvaların tüysüz, koronanın ise birleşik olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık morfolojik verilere göre oluşturulan dendrogramda da açıkça görülmektedir. Yapılan fenetik analiz bu iki taksonun % 99,2 benzemezlik düzeyi ile birbirinden kolaylıkla ayrıldığını göstermektedir (Şekil 75). Dolayısı ile elde edilen sonuçlar *V. parviflorum* taksonunun Boissier (1875) tarafından da rapor edildiği üzere müstakil bir tür olarak ele alınmasını desteklemektedir.

Morfolojik çalışmalar kapsamında tespit edilen 55 morfolojik karakter (23'ü kantitatif, 32'si kalitatif) ön analize tabi tutulduktan sonra bunlardan 19 tanesinin taksonları ayırmada daha etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Bu karakterlerin taksonları ayırmadaki etkinliğini daha iyi ortaya koyabilmek için ham veriler PCA ile değerlendirilmiştir. Ek 3'teki ham veriler üzerinde yapılan PCA analizi ile taksonlardaki varyasyonu açıklamadan sorumlu olan yeni bileşenler hesaplanmıştır. Hesaplanan bu yeni bileşenlerin % Eigen değerleri Tablo 18'de verilmiştir. PCA analizi sonuçlarına göre varyasyonu açıklamada en yüksek paya sahip bileşenlerden PC-1 varyasyonun % 53,07'sini, PC-2 % 16,59'unu, PC-3 % 11,07'sini, PC-4 % 7,61'ini açıklamaktadır. Böylece ilk dört bileşenin toplam varyasyonun % 88,34'ünü açıkladığı görülmektedir. Sonuçların anlamlı olabilmesi için PCA ile belirlenen ilk birkaç bileşenin incelenen türlerdeki varyasyonun tamamına yakın bir kısmını açıklaması gerekir (Podani, 1994).

Elde edilen sonuçlar seçilen morfolojik karakterlerin *Vincetoxicum* taksonlarının ayırımında etkili olduğunu destekler niteliktedir.

**Tablo 18.** Morfolojik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen değerleri.

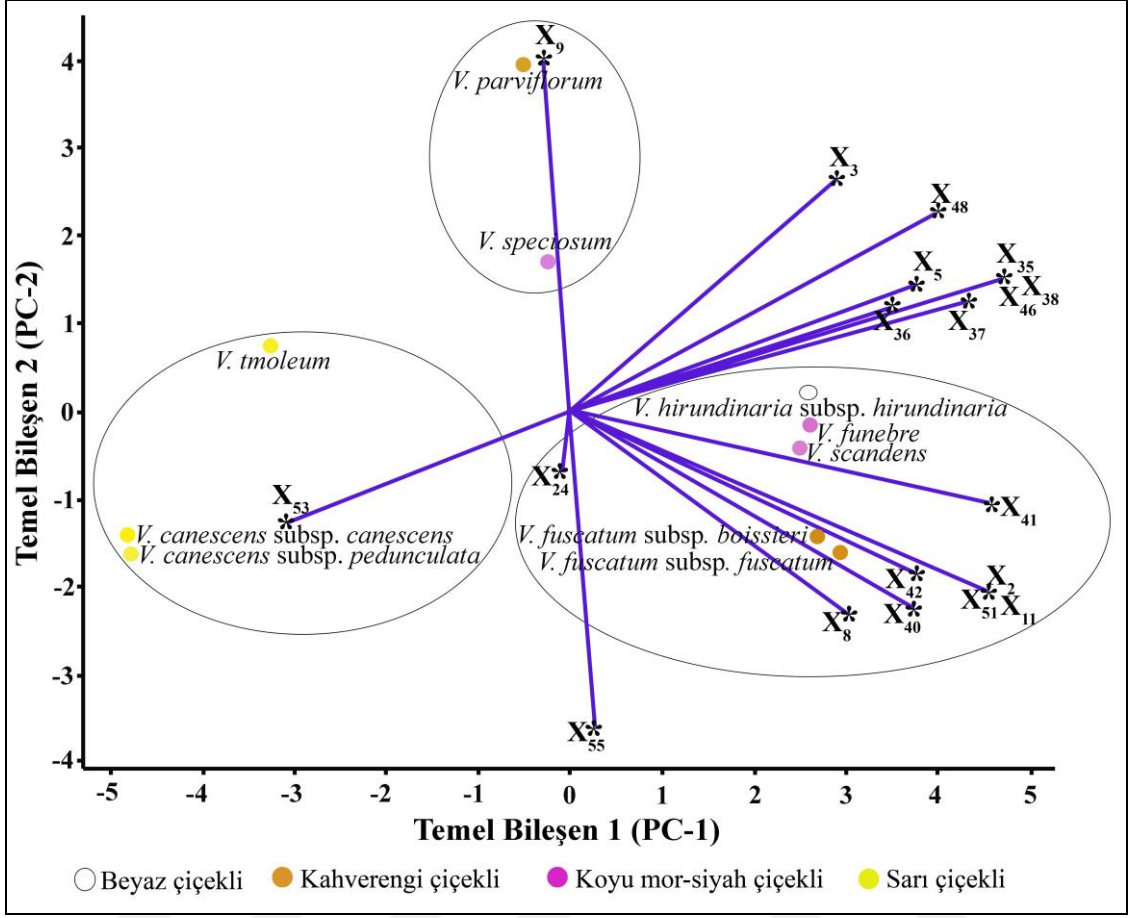
<b>Bileşenler (PC)</b>	<b>Eigen (%)</b>	<b>Toplam Eigen (%)</b>
PC1	53,07	53,07
PC2	16,59	69,66
PC3	11,07	80,73
PC4	7,61	88,34
PC5	6,92	95,27
PC6	2,40	97,67
PC7	1,43	99,10
PC8	0,67	99,76
PC9	0,24	100,00

Sayısal analizlerde ayrıca yeni hesaplanan ilk üç bileşen üzerinde katkısı en yüksek olan morfolojik karakterlerin Eigen değerleri de elde edilmiş ve Tablo 19’da verilmiştir. Buna göre PC-1 üzerinde en yüksek katkıyı petal şekli (X<sub>35</sub>), korolla şekli (X<sub>38</sub>), anter ucu (X<sub>46</sub>), korona segment durumu (X<sub>41</sub>), gövde tüylenmesi (X<sub>2</sub>), gövde üst yaprak tüylenmesi (X<sub>11</sub>) ve meyva tüylenmesi (X<sub>51</sub>) karakterleri sağlamaktadır. PC-2 üzerinde ise en yüksek katkıyı gövde üst yaprak ucu (X<sub>9</sub>), gövde tüy tipi (X<sub>3</sub>) ve meyva şekli (X<sub>48</sub>) karakterleri sağlamaktadır. PC-3 üzerinde katkısı en yüksek olan ilk dört karakter ise sırasıyla pedunkul uzunluğu (X<sub>24</sub>), gövde tüylenmesi (X<sub>2</sub>), gövde üst yaprak tüylenmesi (X<sub>11</sub>) ve meyva tüylenmesi (X<sub>51</sub>) gibi morfolojik karakterlerdir.

**Tablo 19.** Morfolojik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri.

Karakterler	PC 1	PC 2	PC 3
X <sub>2</sub>	<b>0,886</b>	-0,401	<b>0,163</b>
X <sub>3</sub>	0,566	<b>0,518</b>	-0,080
X <sub>5</sub>	0,734	0,283	0,088
X <sub>8</sub>	0,591	-0,448	-0,454
X <sub>9</sub>	-0,055	<b>0,782</b>	-0,287
X <sub>11</sub>	<b>0,886</b>	-0,401	<b>0,163</b>
X <sub>24</sub>	-0,013	-0,141	<b>0,901</b>
X <sub>35</sub>	<b>0,916</b>	0,296	-0,180
X <sub>36</sub>	0,679	0,232	-0,299
X <sub>37</sub>	0,842	0,247	0,098
X <sub>38</sub>	<b>0,916</b>	0,296	-0,180
X <sub>40</sub>	0,730	-0,435	-0,122
X <sub>41</sub>	<b>0,890</b>	-0,202	0,007
X <sub>42</sub>	0,734	-0,358	0,141
X <sub>46</sub>	<b>0,916</b>	0,296	-0,180
X <sub>48</sub>	0,780	<b>0,444</b>	0,087
X <sub>51</sub>	<b>0,886</b>	-0,401	<b>0,163</b>
X <sub>53</sub>	-0,593	-0,244	-0,626
X <sub>55</sub>	0,057	-0,705	-0,529

PCA analizi sonucu elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerindeki taksonların konumları Şekil 76’da ayrıca verilmiştir. Bu grafik incelendiğinde UPGMA sonucu elde edilen ağaç ile topolojik olarak oldukça uyumlu olduğu görülmüştür. Şekil 76’da da morfolojik olarak benzer olan *V. canescens* alttürleri ve *V. fuscatum* alttürleri morfolojik analizlerde kullanılan karakterler yönünden birbirlerine oldukça yakın konumlanmıştır. Ayrıca Türkiye Florası (Browicz, 1978)’nda, yakın taksonlar olarak gösterilen *V. parviflorum* ve *V. fuscatum* taksonlarının kolaylıkla ayrıldığı görülmüştür.



**Şekil 76.** Morfolojik verilere dayalı PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen üzerinde taksonların ve değişkenlerin dağılımları (Morfolojik değişkenler için Tablo 3'e bakınız).

Morfolojik verilere göre oluşturulan dendrogramda (Şekil 75), “a” ve “b” olmak üzere iki ana küme altında toplanan taksonların gövde tüylenmesi ( $X_2$ ) ve gövde üst yaprak tüylenmesi ( $X_{11}$ ) gibi bazı karakterler yönünden homojen gruplar oluşturduğu görülmüştür. Söz konusu karakterlerin PCA analizlerinde de taksonları ayırmada en etkili karakterler arasında yer aldığı tespit edilmiştir (Tablo 19). Benzer şekilde yatık gövdeli *V. canescens* ve sarılcı gövde yapısına sahip *V. scandens* bu özellikleri yönünden diğer *Vincetoxicum* taksonlarından kolaylıkla ayrılan taksonlardır. Ancak sayısal analizler gövde tipi ( $X_5$ ) karakterinin taksonların ayırımında çok fazla etkili olmadığını ortaya koymuştur.

İncelenen taksonlar içerisinde *V. canescens* subsp. *pedunculata*, *V. funebre*, *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria*, *V. scandens* ve *V. tmoleum* uzunluğu 6 cm'ye kadar ulaşan belirgin pedunkula sahipken diğerlerinde çiçek durumunun sapsız ya da 1



cm'den daha kısa bir pedunkula sahip olduğu tespit edilmiştir. Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda morfolojik olarak oldukça benzer *V. canescens* taksonlarının sadece pedukul uzunluğu ile ayrıldığı rapor edilmiştir. Pedukul uzunluğu ( $X_{24}$ ) karakterinin PCA analizlerinde de taksonları ayırmada etkili karakterler arasında olduğu görülmektedir (Tablo 19).

Korolla rengi ve tüylülük durumu birçok ülke florasında (Pobedimova, 1952; Grossheim, 1967; Rechinger, 1970; Markgraf, 1972; Browicz, 1978; Ali, 1983) cins için anahtar karakterler olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde yayılış gösteren *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* beyaz, *V. canescens* ve *V. tmoleum* sarı ila yeşilimsi-sarı, *V. fuscatum* ve *V. parviflorum* kahverengi diğer taksonlar ise koyu morumsu-siyah renkli çiçeklere sahiptir. Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda *V. fuscatum* taksonlarının sadece korollanın tüylülük özelliğiyle ayrıldığı belirtilmiştir. İncelenen taksonlardan *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* ve *V. parviflorum* tamamen tüysüz korollaya sahip iken diğer taksonların petal üst yüzeylerinde tüy tipi ve yoğunluğunun değişken olduğu belirlenmiştir. Sayısal analizler sonucu elde edilen veriler korolla rengi ( $X_{37}$ ) ile korolla üst yüzey tüylenmesi ve tüy tipi ( $X_{36}$ ) karakterlerinin taksonların ayırımında önemli katkılar sağladığını ortaya koymuştur (Tablo 19).

Ülkemiz *Vincetoxicum*'ları arasında sarımsı çiçekleri ile karakterize olan *V. canescens* ve *V. tmoleum* taksonları çan şeklinde (campanulate) korolla ve üçgenimsi petalleri ile diğer taksonlardan kolaylıkla ayrılmaktadır. Diğer taksonlar ise disk şeklinde (rotate) korolla ve oblong veya ovat-oblong petalleri ile karakterize olmaktadır (Şekil 75). Sayısal analizler, petal şekli ( $X_{35}$ ) ve korolla şekli ( $X_{38}$ ) karakterlerinin taksonlar arası varyasyonu açıklamada en etkili çiçek karakterleri olduğunu ortaya koymuştur (Tablo 19). *V. canescens* subsp. *canescens* (Şekil 12c-d), *V. canescens* subsp. *pedunculata* (Şekil 15c-d), *V. parviflorum* (Şekil 30c-d) ve *V. tmoleum* (Şekil 39c-d) çiçeklerinde korona tabana kadar ayrılmış beş segmentten oluşurken diğer *Vincetoxicum* üyelerinde korona segmentlerinin uca yakın kısımlarında birleşerek çanak şeklini aldığı görülmüştür. Birleşik koronaya sahip taksonlardan *V. funebre* (Şekil 18c-d), *V. fuscatum* subsp. *boissieri* (Şekil 23c-d), *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* (Şekil 21c-d) ve *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* (Şekil 27c-d)'da korona segmentlerinin arasında dış benzeri küçük koronal yapılar bulunurken, *V. scandens* (Şekil 33c-d) ve *V.*

*speciosum* (Şekil 36c-d) türlerinin bu tür segment arası koronal yapılara sahip olmadığı belirlenmiştir. Korona morfolojisi ile ilgili karakterlerin taksonların ayırımında etkili karakterler olduğu bilinmektedir (Kunze, 1990; Liede ve Kunze, 1993; Yamashiro vd., 2008). Benzer şekilde sayısal analizlerden elde edilen veriler de koronoya ait özelliklerin taksonomik öneme sahip olduğunu desteklemektedir. Karakteristik bir yapı sergileyen stamenin bir adet anter ucu ile iki adet anter kanadına sahip olduğu ve PCA analizleri ile anter ucu şeklinin ( $X_{46}$ ) incelenen taksonlar arasında tür düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 19). Anter ucunun *V. canescens* subsp. *canescens* (Şekil 12e-f), *V. canescens* subsp. *pedunculata* (Şekil 15e-f), ve *V. tmoleum* (Şekil 39e-f)'da akuminat, *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* (Şekil 27e-f) ve *V. scandens* (Şekil 33e-f)'de akut diğer taksonlarda ise yuvarlak olduğu tespit edilmiştir.

Meyva şekli ve tüylenmesi gibi morfolojik karakterlerin taksonomik yönden büyük önem taşıdığı bilinmektedir (Yentür, 2003). İncelenen *V. canescens* taksonları şişkinleşmiş ovoid meyvaları ile karakterize olurken diğer taksonların lanseolat meyva şekline sahip olduğu görülmüştür. Benzer şekilde *V. funebre*, *V. fuscatum*, *V. hirundinaria* ve *V. scandens* taksonlarında meyva yüzeyinin tüysüz diğerlerinde ise kısa kıvrık tüylü olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sayısal analizler de meyva şekli ( $X_{48}$ ) ve tüy özelliğinin ( $X_{51}$ ) taksonların ayırımında etkili olduğunu göstermiştir (Tablo 19).

Türkiye'de yayılış gösteren 10 *Vincetoxicum* taksonunun anatomik özellikleri sistematik yönden detaylı olarak ilk kez bu çalışma ile incelenmiştir. Literatür çalışmaları *Vincetoxicum* taksonları üzerinde kısıtlı anatomik çalışmaların olduğunu ortaya koymaktadır (Schweingruber vd., 2011). Türkiye *Vincetoxicum* taksonlarına yönelik ilk anatomik çalışma ise İlçim vd. (2010) tarafından gerçekleştirilmiş ve ülkemizde yayılış gösteren 5 *Vincetoxicum* taksonunun gövde ve yaprak anatomileri genel hatlarıyla değerlendirilmiştir. Bu tez çalışması ile cinsin ülkemiz taksonlarının kök, gövde, yaprak ve meyva anatomik yapıları ayrıntılı olarak değerlendirilmiş ve taksonomik olarak karşılaştırılmıştır.

Çalışılan *Vincetoxicum* taksonlarının kök, gövde, yaprak ve meyva anatomilerinin primer dikotiledonların genel anatomik özellikleri (Metcalf ve Chalk, 1950; Yentür, 2003; Coşkunçelebi vd., 2015) ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Apocynaceae

üyelerinin gövdelerinde kollenkima ve sklerankima dokusunun varlığının önemli anatomik karakterler olduğu bilinmektedir (Metcalf ve Chalk, 1950; Schweingruber vd., 2011). Apocynaceae taksonları için karakteristik olan ve beyaz selülozik lifler olarak da adlandırılan musilajlı sklerankima liflerinin gövdede tek tek, kın şeklinde ya da demetler halinde bulunabileceği ve bu özelliğin taksonomik bir karakter olarak kullanılabilmesi rapor edilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1950; Cronquist, 1981; Omino, 1996; Liede ve Kunze, 2002; Baratto, 2010; Krentkowski ve Duarte, 2012). Farklı cinslerde görülen bu sklerankima dokusundaki farklılıkların cinsler arasında önemli taksonomik katkılar sağlamasına karşın cins içerisinde kararlı olduğu ve incelenen *Vincetoxicum* taksonları arasında değişmediği tespit edilmiştir (Şekil 41-50).

Apocynaceae familyasının karakteristik özelliklerinden bir diğeri de vejetatif organların bazı dokularında yaygın olarak druz kristallerinin bulunmasıdır (Metcalf, Chalk, 1950; Cronquist, 1981). Anatomik araştırmalar, çok sayıda Apocynaceae taksonunun kök, gövde ve yapraklarında farklı yoğunluklarda druz kristallerinin bulunduğunu ortaya koymuştur (Omino, 1996; Liede ve Kunze, 2002; Schweingruber vd., 2011; Krentkowski ve Duarte, 2012). İncelenen *Vincetoxicum* taksonlarının gövdelerinde parenkima hücreleri ve iletim dokusunda yer yer druz kristallerinin bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 41-50). Ancak, familyaya özgü olan druz kristallerinin varlığının taksonların ayırımında etkili olmadığı görülmüştür.

Çalışılan *Vincetoxicum* taksonları açık bikolleteral iletim demetleri ile karakterize olmaktadır. Gövdeden alınan enine kesitlerde dış floem ile ksilemin halkasal bir görünüm sergilediği iç floemin ise ksilemin öz bölgesi sınırlarında küçük kümeler oluşturduğu görülmüştür. Ancak iletim demeti genişliğinin gövde yarıçapına oranının ( $X_{70}$ ) incelenen taksonlar arasında önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Değeri 0,19 (*V. speciosum*) ile 0,39 (*V. tomentosum*) arasında değişen bu karakterin ( $X_{70}$ ) nümerik analizlerde de taksonları ayırmada etkili karakterler arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Bikolleteral iletim demetinin varlığı familyanın birçok cinsinde rapor edilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1950; Schweingruber vd., 2011). Yapılan incelemelerde dış floem hücrelerinin farklı yoğunluklarda druz kristalleri ve sklerankima hücreleri içerdiği tespit edilmiştir. Metcalf ve Chalk (1950), *Vincetoxicum* ile aynı familyada yer alan

*Gymnema* R. Br. ve *Periploca* taksonlarının dış floeminde sklerankima hücreleri ile druz kristallerinin karakteristik olduğunu rapor etmişlerdir.

Apocynaceae mensuplarının gövde öz bölgesi genellikle parenkimatik hücrelerden meydana gelmekle beraber bazı cinslerde taş hücreleri ve sklerankimatik liflerin varlığı rapor edilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1950). İlçim vd. (2010) ülkemize ait *V. canescens*, *V. fuscatum* ve *V. parviflorum* taksonlarının gövde anatomilerini incelemişler ve öz bölgesinin sadece parenkimatik hücrelerden oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu tezde incelenen 10 *Vincetoxicum* taksonundan *V. tmoleum*'da gövde özü parenkima ve belirgin taş hücrelerine sahipken diğer taksonlarda İlçim vd. (2010)'nin sonuçlarına benzer olarak merkezin sadece parenkimatik hücrelerden oluştuğu belirlenmiştir. Bu özellik *V. tmoleum* türünün incelenen diğer taksonlardan ayrılmasında önemli katkı sağlamıştır.

Yaprak anatomisi birçok tohumlu bitkinin taksonomik olarak ayrımlarında önemli katkılar sağlamaktadır (Metcalf ve Chalk, 1950; Lersten ve Curtis, 2001; Makbul vd., 2008, 2016). Genellikle yaprak anatomisinde orta damar ve mezofil doku ayrı ayrı ele alınmaktadır. Özellikle orta damar şekli farklı cinslerde ve cins altı kategorilerde kullanılan önemli anatomik karakterlerdendir (Makbul vd., 2011, 2016). Yapılan incelemelerde orta damar şeklinin *Vincetoxicum* taksonlarında değiştiği tespit edilmiştir. *V. canescens* ve *V. parviflorum* taksonlarının oval, *V. tmoleum*'un yarı-dairesel ve diğer taksonların ise dairesel bir orta damar şekline sahip oldukları görülmüştür. Orta damar bölgesinde yer alan kollenkima yoğunluğunun *Lilium* L. (Güven vd., 2014) ve *Scorzonera* L. (Makbul vd., 2016) gibi farklı takson gruplarında değişkenlik gösterdiği ve taksonların ayırımına önemli katkılar sağladığı rapor edilmiştir. İncelenen taksonlarda kollenkima yoğunluğunun taksonlar arasında değişken olduğu tespit edilmiştir. En geniş kollenkima dokusu, *V. canescens* subsp. *pedunculata* ( $170,33 \pm 8,71 \mu\text{m}$ )'da, en dar kollenkima dokusunun ise *V. scandens* ( $59,8 \pm 3,23 \mu\text{m}$ ) taksonunda olduğu diğerlerinde ise bu karakterin farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak nümerik analizlerde, yaprak orta damar bölgesi kollenkima dokusu yoğunluğunun taksonların ayırımında etkili olmadığı görülmüştür.

Mezofil doku özelliklerinin birçok bitki grubunda (Güven vd., 2014; Makbul vd., 2008, 2016) olduğu gibi Apocynaceae (Metcalf ve Chalk, 1950; Omino, 1996) mensuplarında da taksonomik öneme sahip olduğu bilinmektedir. Anatomik araştırmalar Apocynaceae mensuplarının genellikle bifasiyal ve ekvifasiyal nadir olarak da unifasiyal yapraklara sahip olduğunu ortaya koymuştur (Metcalf ve Chalk, 1950; Omino, 1996; Jaleel vd., 2009; Abere ve Onwukaeme, 2012). Bu çalışmada *V. funebre*, *V. fuscatum*, *V. hirundinaria*, *V. scandens* ve *V. speciosum* taksonlarının bifasiyal, diğer taksonların ise ekvifasiyal mezofil dokuya sahip olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde İlçim vd. (2010) tarafından da *V. fuscatum* taksonlarının bifasiyal, *V. canescens* subsp. *pedunculata*'nın ise ekvifasiyal mezofil dokuya sahip olduğu rapor edilmiştir. Ancak aynı araştırmacılar mezofil dokunun *V. canescens* subsp. *canescens*'te unifasiyal *V. parviflorum*'da ise bifasiyal olduğunu tespit etmişlerdir. Bu veriler mezofil doku özelliklerinin cinse ait taksonların ayırımında taksonomik bir katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Aynı zamanda anatomik verilerin analizi sonucu elde edilen bulgular da mezofil doku özelliklerinin önemli taksonomik karakterlerden olabileceğini ortaya koymuştur. Bilindiği üzere mezofil doku özellikleri bitkinin yaşadığı habitat ile yakından ilişkilidir. Örneğin ekvifasiyal mezofil ve çok sıralı palizat dokusunun daha çok kurakçıl bitkiler için karakteristik olduğu rapor edilmiştir (Yentür, 2003; Coşkunçelebi vd., 2015). Bu tez kapsamında yapılan anatomik çalışmalarda mezofil doku yapısının incelenen türler içerisinde kararlı bir karakter olduğu tespit edilmiştir. İncelenen *Vincetoxicum* taksonlarından ekvifasiyal yapraklara sahip *V. canescens*, *V. parviflorum* ve *V. tmoleum* taksonlarının diğer altı taksona kıyasla ülkemizin nispeten daha kurak habitatlarında yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum Yentür (2003) ve Coşkunçelebi vd. (2015)'nin görüşünü destekler niteliktedir.

Stomaların tipi, büyüklüğü, yapraktaki dağılımı ve yoğunluğu gibi yaprak yüzeyine ilişkin karakterler farklı familya gruplarında yer alan taksonların ayırımında yaygın olarak kullanılmaktadır (Wilkinson, 1979; Coşkunçelebi vd. 2015). Apocynaceae familyası üzerinde yapılan çok sayıda anatomik araştırma, stomaların yapraktaki dağılımının taksonların cins ve tür düzeyinde ayırımına önemli katkılar sağladığını ortaya koymuştur (Omino, 1996; Jaleel vd., 2009; Abere ve Onwukaeme, 2012). Bu tez çalışmasında *V. canescens*, *V. parviflorum* ve *V. tmoleum* taksonlarının amfistomatik, diğer taksonların ise hipostomatik yapraklara sahip olduğu belirlenmiştir.

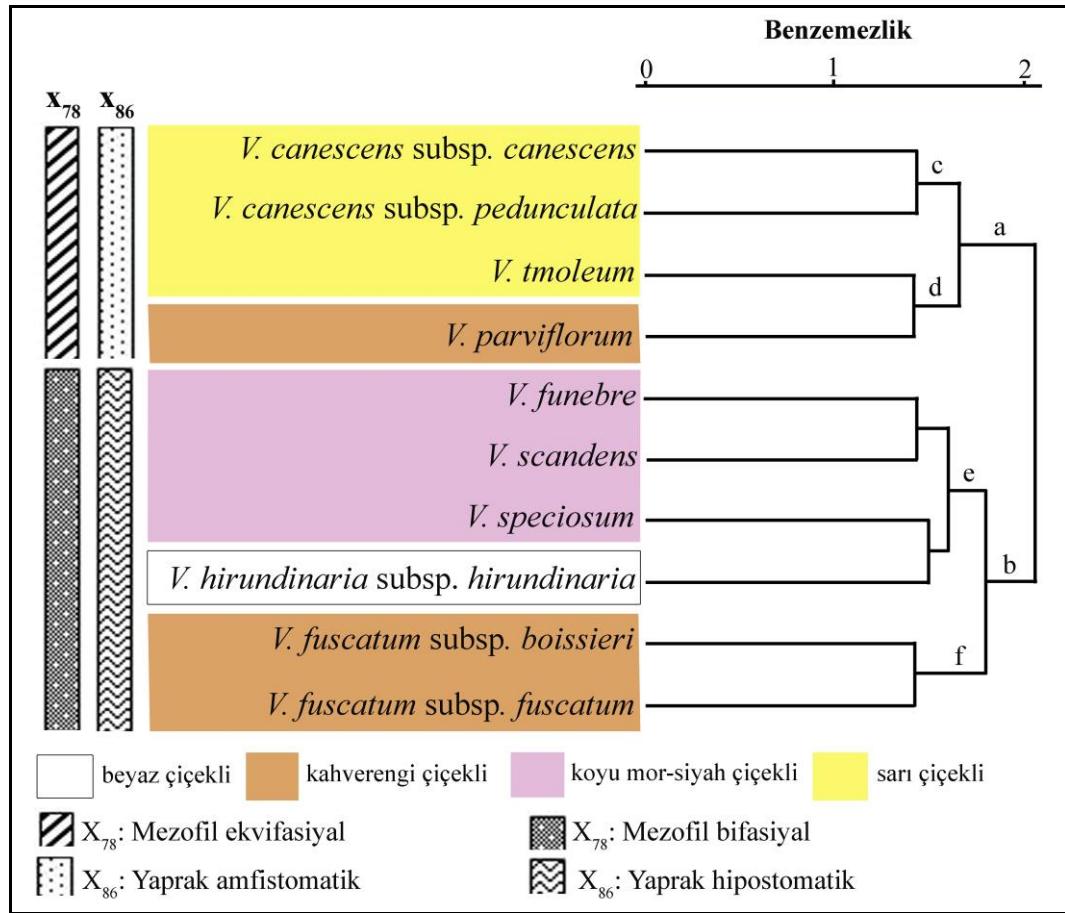
Söz konusu bu stoma özelliğinin ( $X_{86}$ ) taksonomik önemi aynı zamanda nümerik analizler tarafından da doğrulanmıştır. İlçim vd. (2010) tarafından yapılan anatomik çalışmalarda *V. canescens*, *V. fuscatum* ve *V. parviflorum* taksonlarının hipostomatik yapraklara sahip olduğu rapor edilmiştir. Bu durum *V. canescens* ve *V. parviflorum* taksonlarına yönelik elde edilen verilerin İlçim vd. (2010) tarafından belirlenen anatomik özellikler ile uyumlu olmadığını göstermektedir. Daha önce belirtildiği üzere İlçim vd. (2010) tarafından Trabzon-Meryemana bölgesinden toplanan *V. parviflorum* örneklerinin bu tez kapsamında yapılan çalışmalar neticesinde *V. scandens* türüne ait olduğu düşünülmektedir. İlçim vd. (2010)'nin *V. parviflorum* türüne ilişkin ortaya koymuş olduğu anatomik verilerin bu tez çalışmasında *V. scandens* türü için elde edilen verilere çok benzer olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde bölgeden *V. parviflorum* olarak toplanıp anatomik özellikleri belirlenen örneklerin aslında *V. scandens* türüne ait örnekler olduğu anlaşılmaktadır.

Birçok araştırmacı Apocynaceae familyasında meyva anatomisinin sistematik açıdan önem arz ettiğini ve özellikle taksonların cins seviyesinde ayırımına katkı sağladığını rapor etmiştir (Dave ve Kuriachen, 1990, 1991; Kuriachen vd., 1990, 1992; Thomas ve Dave, 1994). Literatürde *Vincetoxicum* taksonlarının meyva anatomilerini içeren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu tez çalışması ile Türkiye *Vincetoxicum*'larının meyva anatomik özellikleri ilk defa ortaya konulmuştur. Yapılan incelemelerde perikarp özellikleri önemli ölçüde birbirine benzemekle birlikte taksonlar arasında bazı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Özellikle kollenkima ( $X_{106}$ ) ve perikarp genişliği ( $X_{107}$ ) çalışılan taksonlar arasında değişkenlik göstermektedir. Kollenkima dokusunun *V. canescens* subsp. *canescens*'te ( $161,10 \pm 8,39 \mu\text{m}$ ) en geniş, *V. funebre* ( $59,07 \pm 4,53 \mu\text{m}$ ) türünde ise en dar olduğu tespit edilmiştir. En geniş perikarpa sahip *V. canescens* subsp. *canescens* ( $3613,1 \pm 44,23 \mu\text{m}$ ) ve *V. canescens* subsp. *pedunculata* ( $3981,1 \pm 38,84 \mu\text{m}$ ) taksonları bu özelliği yönünden incelenen diğer 8 türden kolaylıkla ayırt edilmektedir (Ek 3). Perikarp anatomisine yönelik elde edilen bulguların Apocynaceae taksonları üzerinde yapılan önceki çalışmalar ile uygunluk gösterdiği belirlenmiştir. *Cryptolepis buchananii* Schult. ve *Hemidesmus indicus* R. Br. (Dave ve Kuriachen, 1991), *Holarrhena antidysenteria* (L) Wall., *Ichnocarpus frutescens* L., *Parsonsia spiralis* Wall., *Strophanthus wallichii* A. DC. ve *Vallaris solanaceae* (Roth) O. Ktze. (Thomas ve Dave, 1994) taksonlarında da mezokarpın



parenkimatik, kollenkimatik ve sklerankimatik hücrelerden meydana geldiği rapor edilmiştir.

İncelenen anatomik karakterlere göre *Vincetoxicum* taksonları arasındaki ilişkileri ortaya koymak ve taksonların ayırımında önem arz eden anatomik karakterleri belirlemek için kümeleme (UPGMA) ve dizilim (PCA) analizlerinden yararlanılmıştır. UPGMA analizinden elde edilen dendrogram Şekil 77’de verilmiştir.



Şekil 77. UPGMA analizine göre taksonlar arası anatomik ilişkileri gösteren dendrogram ( $r_i$ : 0,59).

UPGMA ağacına göre 10 *Vincetoxicum* taksonunun % 99,1 benzemezlik düzeyi ile “a” ve “b” olmak üzere iki ana kola ayrıldığı görülmektedir (Şekil 77). Bu grupların oluşumunda yaprak anatomisinin önemli rol oynadığı tespit edilmiştir. “a” kolunda bulunan *V. canescens*, *V. parviflorum* ve *V. tmoleum* taksonları amfistomatik ve ekvifasiyal yapraklara sahipken “b” kolundaki *Vincetoxicum* taksonları hipostomatik ve bifasiyal yaprak özelliği ile karakterize edilmektedir. “a” kolunda yer alan taksonlar

aynı zamanda parçalı korona özelliği ile “b” kolundaki birleşik koronaya sahip taksonlardan ayrılmaktadır. Bu durum morfolojik ve anatomik verilerin birbirleri ile uyumlu olduğunu ve bu nedenle her iki analizde de söz konusu taksonların birlikte kümlendiklerini ortaya koymaktadır.

Türkiye Florası (Browicz, 1978)’nda iki alttür ile temsil edilen *V. canescens* taksonlarının anatomik verilere göre çizilen dendogramda (Şekil 77) da aynı alt kolda (c) yer alması anatomik verilerin morfolojik verileri desteklediğini göstermektedir. Bununla beraber çiçek morfolojisi yakın olan *V. canescens* ve *V. tmoleum* taksonlarının anatomik karakterlere göre farklı iki alt kolda yer alması bu iki taksonun anatomik karakterler yönünden kısmen ayrıldığını ortaya koymaktadır. Bu taksonların ayrılmasında iletim demeti genişliği/gövde çapı oranı ( $X_{70}$ ) ve alt yüzey stoma indeksi ( $X_{95}$ ) karakterlerinin etkin rol oynadığı görülmektedir (Ek 3). Bununla birlikte morfolojik olarak farklı olan *V. tmoleum* ve *V. parviflorum* türleri anatomik verilere göre çok yakın çıkmıştır. Bu durum anatomik verilerin incelenen taksonları ayırmada yeterli veri sağlamadığı şeklinde yorumlanabilir.

“b” ana kolunda yer alan altı takson da kendi içerisinde “e” ve “f” olmak üzere iki alt gruba ayrılmıştır (Şekil 77). “e” alt kolunda *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* ile *V. speciosum* % 71,6’lık, *V. funebre* ile *V. scandens* % 68,7’lik benzemezlik oranlarıyla gruplanmıştır (Şekil 77). Bifasiyal mezofil ve hipostomatik yapraklar ile karakterize edilen bu dört taksonun aynı zamanda benzer akuminat yaprak uçları, oblong ya da ovat oblong petaller, disk şeklinde (rotate) korolla, birleşik korona ve lanseolat meyvalara sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak farklı ekolojik ortamlarda yaşayan bu taksonlar farklı çiçek renklerine de sahiptirler. Koyu morumsu-siyah çiçekleri ile karakterize olan dik gövdeli *V. funebre* ve sarılıcı gövdeli *V. scandens* taksonları morfolojik analizlerde (Şekil 75) birbirinden ayrılarak farklı alt kollarda kümlenmiştir. Bu durum morfolojik özelliklere göre kolayca ayırt edilebilen *V. funebre* ve *V. scandens*’in ayırımında anatomik verilerin yeterli katkı sağlamadığı şeklinde yorumlanabilir.

Morfolojik analizlerde *V. canescens*, *V. parviflorum* ve *V. tmoleum* taksonları ile birlikte kümlenen *V. speciosum* türünün (Şekil 75), anatomik karakterlere dayalı UPGMA ağacında bu taksonlardan bariz bir şekilde ayrılarak *V. hirundinaria* subsp.

*hirundinaria* taksonu ile bir dalda yer aldığı görülmektedir (Şekil 77). Bu iki taksonun birlikte aynı kümede yer almalarında bifasiyal mezofil doku (X<sub>78</sub>) ve hipostomatik (X<sub>86</sub>) yapraklara sahip olmalarının etkili olduğu görülmüştür.

Ülkemizde alttür seviyesinde temsil edilen ve morfolojik olarak benzer olan *V. fuscatum* taksonlarının anatomik verilere göre çizilen dendogramda da aynı kolda kümelenildiği görülmüştür. Bu durum anatomik verilerle morfolojik verilerin uyumlu olduğunu göstermektedir. Ayrıca Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda morfolojik olarak benzer olan *V. fuscatum* ve *V. parviflorum* taksonları anatomik olarak birbirinden rahatlıkla ayrılmaktadır. *V. fuscatum* bifasiyal mezofil doku ve hipostomatik yapraklar ile karakterize edilirken *V. parviflorum* ekvifasiyal mezofil doku ve amfistomatik yaprak özelliklerine sahiptir.

İncelenen 10 *Vincetoxicum* taksonu Tablo 5'te verilen 53 anatomik karakter yönünden ön analize tabi tutulmuş ve bunlardan “\*” ile işaretlenen 7 karakterin taksonları ayırmada daha fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Taksonomik öneme sahip anatomik karakterleri tespit etmek amacıyla bu anatomik veriler Temel Bileşenler Analizi (PCA) ile değerlendirilmiştir. Yapılan analiz sonucu elde edilen yeni bileşenler ile bu bileşenlerden ilk üç tanesi üzerinde katkısı en yüksek olan anatomik karakterlerin Eigen değerleri belirlenmiştir. Bu verilere göre, ilk üç bileşen toplam varyasyonun % 88,9'u gibi önemli bir kısmını açıklamaktadır (Tablo 20). Bu sonuçların anlamlı olabilmesi için PCA ile belirlenen ilk birkaç bileşenin taksonlardaki varyasyonun tamamına yakın bir bölümünü açıklaması gerekmektedir (Podani, 1994). Elde edilen ilk üç bileşenin toplam varyasyonu belirlemedeki tespit edilen katkı değerinin yüksek olması belirlenen anatomik karakterlerin taksonomik katkısının yüksek olduğunu ifade etmektedir.

**Tablo 20.** Anatomik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen Değerleri.

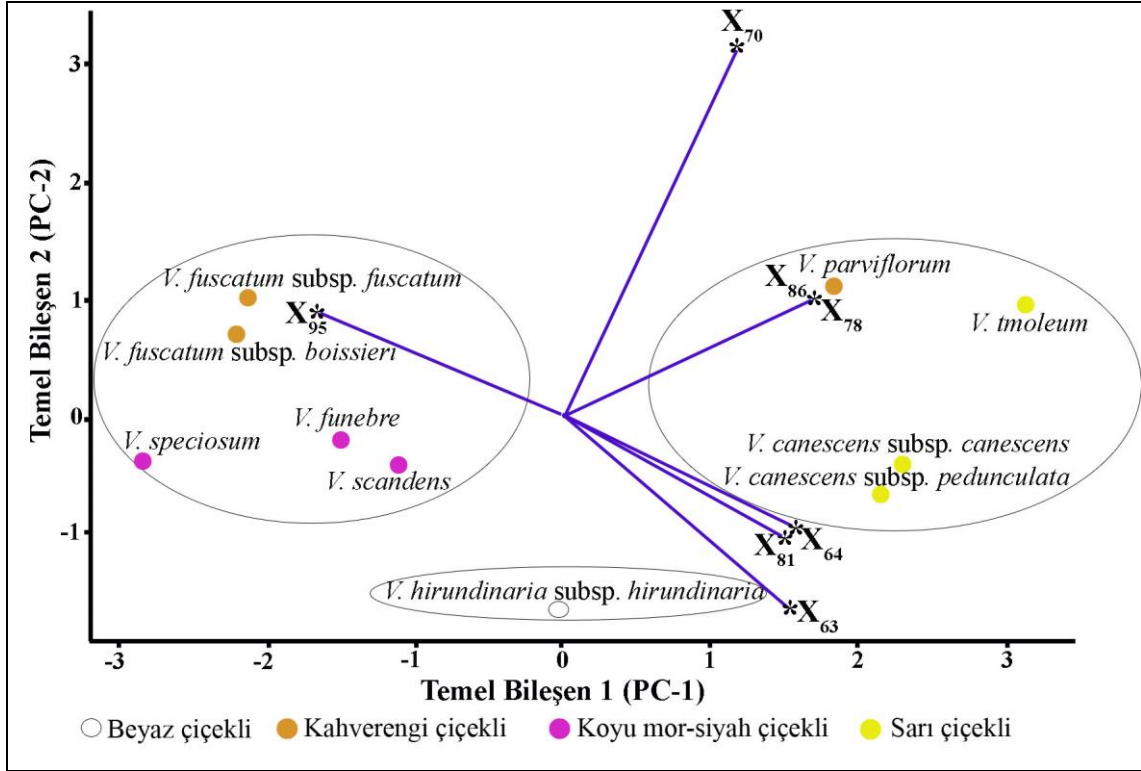
<b>Bileşenler (PC)</b>	<b>Eigen (%)</b>	<b>Toplam Eigen</b>
PC1	69,82	69,82
PC2	11,52	81,33
PC3	7,56	88,90
PC4	5,62	94,52
PC5	4,61	99,13
PC6	0,87	100,00

Önemli oldukları belirlenen bileşenler üzerinde katkısı en yüksek olan karakterlerin, 1. bileşen üzerinde gövde korteks genişliği ( $X_{64}$ ), mezofil tipi ( $X_{78}$ ) ve stomaların yaprakta bulunduğu yüzey ( $X_{86}$ ); 2. bileşen üzerinde iletim demeti genişliği/gövde çapı oranı ( $X_{70}$ ), mezofil tipi ( $X_{78}$ ) ve stomaların yaprakta bulunduğu yüzey ( $X_{86}$ ); 3. bileşende ise mezofil tipi ( $X_{78}$ ), üst epidermis palizat parankima sıra sayısı ( $X_{81}$ ) ve stomaların yaprakta bulunduğu yüzey ( $X_{86}$ ) karakterleri olduğu tespit edilmiştir (Tablo 21).

**Tablo 21.** Anatomik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri.

Karakterler	PC 1	PC 2	PC 3
$X_{63}$	0,373	-0,394	-0,128
$X_{64}$	<b>0,380</b>	-0,231	-0,648
$X_{70}$	0,287	<b>0,759</b>	-0,339
$X_{78}$	<b>0,415</b>	<b>0,232</b>	<b>0,323</b>
$X_{81}$	0,363	-0,249	<b>0,474</b>
$X_{86}$	<b>0,415</b>	<b>0,232</b>	<b>0,323</b>
$X_{95}$	-0,398	0,213	0,122

Bu çalışmada ayrıca ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerindeki incelenen taksonların ve anatomik değişkenlerin konumları Şekil 78’de verilmiştir. Bu grafiğin UPGMA sonucu elde edilen anatomik ağaç (Şekil 77) ile topolojik olarak büyük ölçüde uyumlu olduğu görülmüştür. Şekil 77’de koyu morumsu-siyah çiçekli *V. funebre*, *V. scandens* ve *V. speciosum* türleri ile birlikte kümelenen beyaz çiçekli *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonunun Şekil 78’de bu üç türden uzak konumlandığı görülmüştür. Söz konusu dört taksonun genel anatomik yapısı benzer olmasına karşın *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonunun nümerik analizlerde kullanılan gövde kollenkima dokusu genişliği ( $X_{63}$ ) yönünden diğer üç türden farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Ek 3).



**Şekil 78.** Anatomik verilere dayalı PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen üzerinde taksonların ve değişkenlerin dağılımları (Anatomik değişkenler için Tablo 5'e bakınız).

Bu çalışma ile Türkiye *Vincetoxicum* taksonlarının palinolojik özellikleri kapsamlı şekilde taksonomik açıdan ilk kez araştırılmıştır. Elde edilen veriler palinolojik karakterlerin incelenen taksonların ayırımında önemli katkılar sağladığını göstermiştir.

*Vincetoxicum* taksonlarının polenleri polinyum olarak adlandırılan bir küme halinde birleşerek polen kitlelerini oluşturmaktadır (Shah ve Ahmad 2014). Bu polen kitleleri bazı cinsler için oldukça karakteristik olup farklı şekiller oluşturabilmektedir (Shah ve Ahmad 2014; Yaseen ve Perveen, 2014). *Vincetoxicum* cinsinin yer aldığı Asclepiadoideae alt familyasında polinyum şeklinin böbrek biçiminde (reniform), çomak şeklinde (clavate), dairesel, eliptik, kare, lanseolat, ovat, obovat ve oblong olarak değişkenlik gösterdiği ve bu karakterin taksonların hem cins hem de tür düzeyinde ayırımında önemli katkılar sağladığı rapor edilmiştir (Verhoeven ve Venter, 2001; Mo vd., 2010; Sinha ve Mondal 2011; Sreenath vd., 2012; Shah ve Ahmad 2014; Yaseen ve Perveen, 2014; Nam ve Chung, 2015). Benzer şekilde polinyum şeklinin *V. stocksii* türünde ovat (Yaseen ve Perveen, 2014), *V. arnottianum*'da eliptik (Shah ve Ahmad, 2014) olduğu belirlenmiştir. Tarafımızdan yapılan incelemelerde *V. parviflorum* eliptik,

*V. canescens* ve *V. tmoleum* taksonları ovat, *V. fuscatum* taksonları çomak şeklinde (clavate), diğer taksonlar ise obovat polinyum şekilleri ile karakterize edilmektedir. Polinyum şeklinin taksonların ayırımında kullanılan etkili bir palinolojik karakter olduğu nümerik analizler tarafından da desteklenmiştir.

Polinyum boyutları Asclepiadoideae taksonları arasında değişkenlik gösteren önemli bir palinolojik karakterdir (Sreenath vd., 2012). Birçok araştırmacı polinyum genişliği ve uzunluğu ile ilgili ölçümlerin alt familya mensuplarının cins ve tür seviyelerinde ayırımında etkili olduğunu rapor etmiştir (Wanntorp, 2007; Sinha ve Mondal, 2011; Sreenath vd., 2012; Chang vd., 2012; Feng vd., 2012). *V. arnottianum* türünün 213 x 126 µm boyutlarında (Shah ve Ahmad, 2014), *V. stocksii* türünün ise 116,7 x 54,9 µm boyutlarında (Yaseen ve Perveen, 2014) polinyumlara sahip olduğu rapor edilmiştir. İncelenen 10 *Vincetoxicum* taksonu arasında da polinyum büyüklüğü yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Çalışılan taksonlar içerisinde eliptik polinyumları ile karakterize edilen *V. parviflorum* en küçük (159,07 ±7,05 x 102,37 ±6,34 µm) polinyumlara sahiptir. Ovat polinyumlu *V. canescens* ve *V. tmoleum* taksonlarında polinyum genişliği 149,8–179,7 µm, uzunluğu ise 253,93–281,73 µm arasında değişmektedir. Çomak şeklinde (clavate) ve obovat polinyumlara sahip taksonlarda polinyum genişliğinin 86,67 ±5,23 µm (*V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria*) ile 107,87 ±3,67 µm (*V. fuscatum* subsp. *boissieri*), uzunluğunun ise 223,13 ±5,87 µm (*V. scandens*) ile 341,57 ±11,42 µm (*V. speciosum*) arasında değiştiği belirlenmiştir. Ancak nümerik analizler polinyum en/boy oranı ( $X_{109}$ )'nın polinyum boyutlarından ( $X_{120}$  ve  $X_{121}$ ) daha önemli bir taksonomik karakter olduğunu ortaya koymuştur. İncelenen taksonlarda polinyum en/boy oranının 0,30 (*V. speciosum*) ile 0,64 (*V. canescens* subsp. *canescens* ve *V. parviflorum*) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Polen ornamentasyonunun gelişmiş bitki gruplarında sistematik açıdan önemli katkılar sağladığı bilinmektedir (Hesse, 1986). Asclepiadoideae alt familyasında polen yüzey özelliklerinin hem cins hem de tür düzeyindeki taksonlar arasında yüksek varyasyon gösterdiği belirtilmiştir (Vinckier ve Smets, 2002; Mo vd., 2010). Mo vd. (2010) bazı Asclepiadoideae taksonlarında polen yüzey ornamentasyonunu kırışık (rugose), küçük çıkıntılı-pürüzsüz (papillose-smooth), kıvrımlı-çizgili (sinuous-striate), kıvrımlı-pürüzsüz (sinuous-smooth) ve belirgin oluklu-granüllü (sulcate-granulate)



olarak belirlemişlerdir. Bu tezde incelenen taksonlar arasında da polen yüzey ornamentasyonu yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Polen yüzeyi *V. canescens*, *V. funebre*, *V. hirundinaria* ve *V. tmoleum* taksonlarında rugulat incelenen diğer taksonlarda ise gemmat ornamentasyona sahiptir. Yüzey ornamentasyonu incelenen taksonların ayırımında morfolojik verilere önemli katkılar sağlamış ve bu durum nümerik analizler tarafından da desteklenmiştir.

Polinyumların Asclepiadoideae mensuplarında çiçekteki duruş şekilleri dik, sarkık ve yatay olmak üzere farklılık gösterebilmektedir (Fishbein, 2001; Sreenath vd., 2012). Bu özelliğin Asclepiadoideae alt familyasında cins ve cins üstü düzeylerde önemli değişiklikler gösterdiği bilinmektedir (Fishbein, 2001; Sinha ve Mondal, 2011; Sreenath vd., 2012; Shah ve Ahmad, 2014). Pakistan’da yayılış gösteren *V. arnottianum* (Shah ve Ahmad, 2014) ve *V. stocksii* (Yaseen ve Perveen, 2014) türlerinin sarkık polinyumlara sahip olduğu rapor edilmiştir. Bu çalışmada incelenen tüm *Vincetoxicum* taksonlarında polinyumların sarkık tipte olduğu belirlenmiştir. Elde edilen veriler polinyum duruş özelliğinin ülkemiz *Vincetoxicum* cinsi içerisinde kararlı olduğunu ve tür düzeyinde herhangi bir taksonomik katkı sağlamadığını ortaya koymuştur.

Asclepiadoideae alt familyası mensuplarında taşıyıcı kolların polinyumlara tabandan, tabana yakın ya da orta kısımdan; korpuskuluma ise uçtan, uca yakın, tabandan, tabana yakın veya orta kısımdan bağlandığı rapor edilmiştir (Swarupanandan vd., 1996; Fishbein, 2001; Sreenath vd., 2012; Shah ve Ahmad, 2014). Tez kapsamında incelenen taksonların tümünde taşıyıcı kolların korpuskuluma uca yakın, polinyuma ise tabana yakın yerden bağlandığı tespit edilmiştir. Bu özellik yönünden incelenen taksonlar arasında herhangi bir fark tespit edilmemiştir.

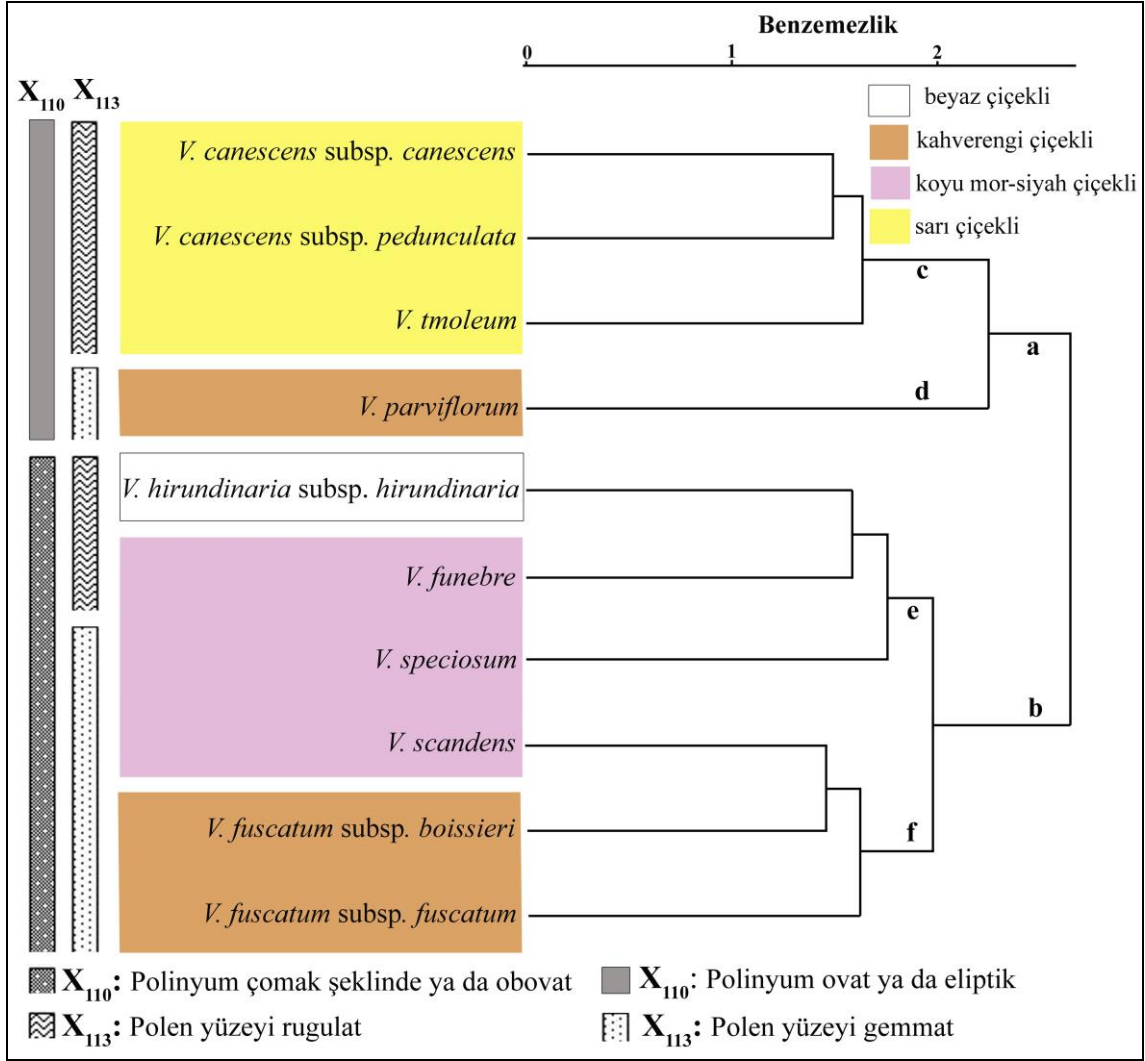
Asclepiadoideae alt familyasında polinaryumlardaki taşıyıcı kolların silindirik, üçgenimsi, basık (flattened), düz veya kıvrık şeklinde olduğu ve büyüklük yönünden değişiklik gösterdiği bilinmektedir (Wanntorp, 2007; Sreenath vd., 2012). Tez kapsamında incelenen tüm taksonların polinaryumlarında taşıyıcı kolların uzun silindir şeklinde olduğu ancak boyutlarının taksonlar arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Taşıyıcı kolların genişliği 13,83 µm (*V. parviflorum*) ile 24,83 µm (*V. canescens* subsp. *canescens*), uzunluğu ise 79,87 µm (*V. speciosum*) ile 114,7 µm (*V. canescens* subsp.

*canescens*) arasında değişmektedir. Yapılan PCA analizleri, taşıyıcı kollarin boyutlarının ( $X_{118}$  ve  $X_{119}$ ) taksonların ayırımında etkili olan karakterler arasında yer aldığını ortaya koymuştur.

Korpuskulumun şekli ve boyutu Asclepiadoideae taksonlarının ayırımında yaygın olarak kullanılan karakterlerdendir (Sreenath vd., 2012). Palinolojik araştırmalar ovat, oblong, dairesel, eliptik, eşkenar dörtgen ve kare gibi birbirinden oldukça farklı şekiller sergileyen korpuskulumun Asclepiadoideae alt familyası içerisinde tür düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur (Wanntorp, 2007; Sreenath vd., 2012; Chang vd., 2012; Feng vd., 2012; Nam ve Chung, 2015). Yaseen ve Perveen (2014) *V. stocksii* türünün ovat şekilli korpuskuluma sahip olduğunu rapor etmişlerdir. İncelenen *Vincetoxicum* taksonlarında korpuskulum şeklinin değiştiği tespit edilmiştir. Korpuskulum *V. canescens* ve *V. toleum* taksonlarında ovat iken incelenen diğer taksonlarda oblong şekillidir. Ancak nümerik analizler korpuskulum boyutlarının daha önemli taksonomik karakterler olduğunu ortaya koymuştur. Korpuskulum boyunun *Vincetoxicum* taksonlarında değişken olduğu ve taksonlar arasında farklılık gösterebileceği bilinmektedir (Yaseen ve Perveen, 2014; Shah ve Ahmad, 2014). Tez kapsamında incelenen taksonlardan *V. canescens* taksonları en büyük ( $255-310 \times 115-129 \mu\text{m}$ ), *V. parviflorum* ( $100-119 \times 53-63 \mu\text{m}$ ) ise en küçük korpuskuluma sahiptir. Diğer taksonlarda ise korpuskulum boyutları söz konusu bu değerler arasında değişkenlik göstermektedir.

*Vincetoxicum* cinsinde polinyum boyutu ve şekli, polen boyutu ve yüzey ornamentasyonu, korpuskulum boyutu ve şekli ile taşıyıcı kollarin boyutu gibi palinolojik karakterlerin taksonomik açıdan değerli olduğunu gösteren bir çalışma tez kapsamındaki veriler kullanılarak Güven vd. (2015) tarafından gerçekleştirilmiştir.

İncelenen taksonların 11 palinolojik özellik yönünden ilişkileri kümeleme analizi (UPGMA) yardımı ile belirlenmiştir (Şekil 79).



**Şekil 79.** UPGMA analizine göre taksonlar arası palinolojik ilişkileri gösteren dendrogram (ri: 0,83).

Palinolojik analizlerden elde edilen UPGMA ağacı incelendiğinde çalışılan 10 *Vincetoxicum* taksonunun % 99,4 benzemezlik düzeyi ile “a” ve “b” olmak üzere iki ana gruba ayrıldığı görülmektedir (Şekil 79). Palinolojik karakterlere dayalı bu ağacın hem morfolojik (Şekil 75) hem de anatomik (Şekil 77) analizlerden elde edilen ağaç topolojileri ile büyük oranda uyumlu olduğu tespit edilmiştir. “a” ve “b” ile gösterilen takson gruplarının oluşumunda polinyum en/boy oranı ( $X_{109}$ ) ve polinyum şekli ( $X_{110}$ ) karakterlerinin en etkili palinolojik karakterler olduğu belirlenmiştir. “a” kolunda yer alan tüm taksonlar polinyum en/boy oranı 0,58–0,64 arasında değişen ovat veya eliptik şekilli polinyumlara sahip iken “b” ana kolundakiler en boy oranı 0,30–0,47 arasında olan çomak şeklinde (clavate) veya obovat şekilli polinyumlar ile karakterize olmaktadır (Şekil 79). UPGMA analizine göre “a” ana kolu kendi içerisinde *V.*

*canescens* ve *V. tmoleum* taksonlarının bulunduğu “c” ve sadece *V. parviflorum*’dan oluşan “d” alt gruplarına ayrılmıştır. Morfolojik olarak oldukça benzer olan *V. canescens* taksonlarının palinolojik özellikler yönünden de oldukça benzer oldukları tespit edilmiştir. Bu durum palinolojik karakterlerin *V. canescens* alttürlerini ayırmada çok fazla etkili olmadığını ortaya koymaktadır. Birbirinden oldukça farklı morfolojiye sahip olan *V. canescens* ve *V. tmoleum* taksonlarının çiçek morfolojisi ve palinolojik özellikler yönünden oldukça benzer oldukları belirlenmiştir. Dolayısı ile polen karakterleri bu taksonların ayırımında etkili olamamıştır.

Eliptik polinyum, gemmat polen yüzeyi ve oblong korpuskuluma sahip *V. parviflorum*, ovat polinyum, rugulat polen yüzeyi ve ovat korpuskulumlu *V. tmoleum* ve *V. canescens* taksonlarından ayrılarak “c” alt grubunda yer almıştır. *V. parviflorum* kahverengi ve disk şeklinde (rotate) korollaya sahip olması ile diğer sarı renkli ve çan şeklinde (campanulate) korollalı taksonlardan morfolojik olarak da farklılık göstermektedir. Bu sonuçlar polen özellikleri ile morfolojinin oldukça uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır.

Dendrogramda “b” ana kolunda yer alan 6 *Vincetoxicum* taksonu % 74,3’lük benzemezlik oranı ile “e” ve “f” alt kollarına ayrılmıştır (Şekil 79). “e” alt kolunda *V. funebre* ve *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonlarının *V. speciosum* türünden 66,2’lik benzemezlik düzeyi ile ayrıldığı görülmektedir. Morfolojik analizlerde aynı grupta kümelenen *V. funebre* ve *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonları palinolojik analizlerde de aynı dalda konumlanmıştır. Ancak beyaz çiçekli ve uçtan hafif sarılıcı gövdeli *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria*, koyu moromsu-siyah çiçekli ve dik gövdeli *V. funebre* türünden genel morfolojik karakterler yönünden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. “e” alt kolunda kümelenen *V. speciosum* türü ise polinyum en/boy oranı (0,30) ve gemmat polen yüzey ornamentasyonu ile diğer iki taksondan ayrılmaktadır. Bu üç takson anatomik verilere dayalı dendrogramda aynı grupta yer alırken morfolojik verilere göre ayrıştıkları tespit edilmiştir. Özellikle bu taksonların ayrılmasında gövde, yaprak ve meyva tüylenmesinin ayırıcı bir karakter olduğu görülmektedir. *V. funebre* ve *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonlarında gövde iki sıralı, yapraklar damarlar ve kenarlar boyunca kısa kıvrık tüylü (crisped) tüylü ve meyva yüzeyi tüysüz iken *V. speciosum* türünde gövde ve yaprak yüzeylerinin

kadifemsi uzun kıvrık yünsü tüylü (velutinous-lanate) meyva yüzeyinin ise kısa kıvrık tüylü (crisped) tüylü olduğu tespit edilmiştir.

*V. fuscatum* ve *V. scandens* taksonları UPGMA ağacının “F” alt kolu altında birlikte gruplanmıştır (Şekil 79). Bu üç taksonun morfolojik verilerden elde edilen ağaçta da birlikte kümelendiği görülmektedir (Şekil 75). Bu durum palinolojik özelliklerin morfoloji ile önemli ölçüde uyumlu olduğunu göstermektedir. Ancak morfolojik (Şekil 75) ve anatomik (Şekil 77) ağaçlarda yan yana bağlanan iki *V. fuscatum* alttürünün palinolojik karakterlere dayalı ağaçta (Şekil 79) kısmen ayrıldığı görülmüştür. Elde edilen bulgular bu iki alttürün benzer palinolojik özellikler sergilediğini ancak *V. fuscatum* subsp. *fuscatum*'un diğer alttüre oranla daha büyük polinaryumlara sahip olduğunu ortaya koymuştur.

İncelenen taksonlara ait sistematik yönden önemli palinolojik karakterleri tespit etmek amacıyla veriler PCA ile değerlendirilmiş, yeni bileşenler ve bunların % Eigen değerleri hesaplanmıştır (Tablo 22). PCA sonuçlarına göre varyasyonu açıklamada en yüksek paya sahip olan ilk üç bileşenden PC-1 varyasyonun % 64,97'sini, PC-2 % 20,01'ini, PC-3 % 7,86'sını ve böylece bu üç bileşenin toplam varyasyonun % 92,84'ünü açıkladığı görülmüştür. Podani (1994), karakterlerin etkin olabilmesi için ilk birkaç bileşenin incelenen taksonlardaki varyasyonun tamamına yakın bir kısmını açıklaması gerektiğini bildirmiştir. Bu sonuçlar seçilen palinolojik karakterlerin incelenen *Vincetoxicum* taksonlarının ayırımında önemli taksonomik katkılar sağladığını göstermektedir.

**Tablo 22.** Palinolojik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen değerleri.

Bileşenler (PC)	Eigen (%)	Toplam Eigen
PC1	64,97	64,97
PC2	20,01	84,98
PC3	7,86	92,84
PC4	4,05	96,89
PC5	1,85	98,74
PC6	0,85	99,59
PC7	0,32	99,91
PC8	0,05	99,96
PC9	0,03	99,99
PC10	0,00	100,00

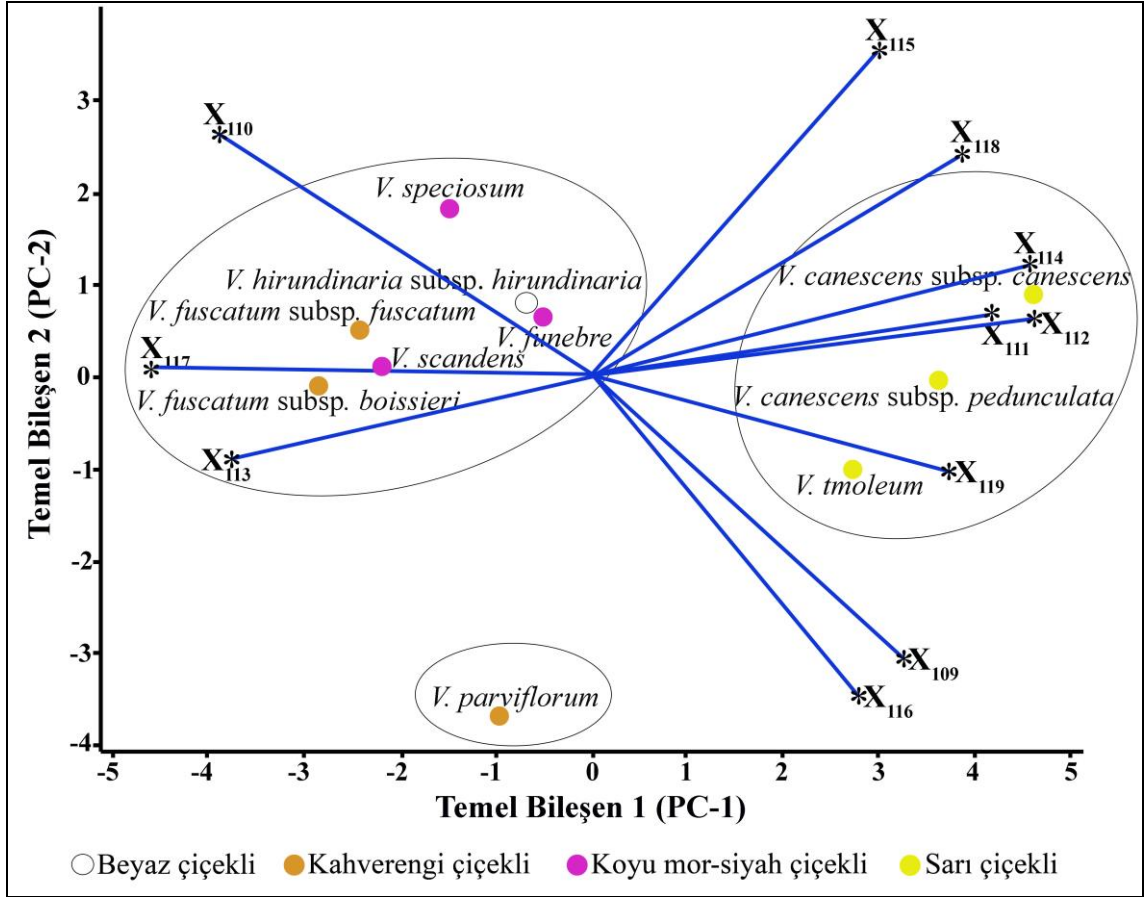
PCA analizi sonucu belirlenen ilk üç bileşen üzerinde katkısı en yüksek olan karakterlerin Eigen değerleri Tablo 23'te verilmiştir. Buna göre PC-1 üzerinde katkısı en yüksek olan ilk üç karakter sırasıyla polen hücresinin eni ( $X_{111}$ ), polen hücresinin boyu ( $X_{112}$ ), ve korpuskulumun eni ( $X_{114}$ ); PC-2 üzerinde katkısı en yüksek olan üç karakter sırasıyla polinyum şekli ( $X_{110}$ ), korpuskulumun boyu ( $X_{115}$ ) ve taşıyıcı kolun eni ( $X_{118}$ ); PC-3 üzerinde katkısı en yüksek olan üç karakter ise sırasıyla sırasıyla polen hücresinin eni ( $X_{111}$ ), polen hücresinin boyu ( $X_{112}$ ) ve polen hücresinin yüzey ornamentasyonu ( $X_{113}$ )'dur.

**Tablo 23.** Palinolojik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri.

Karakterler	PC 1	PC 2	PC 3
$X_{109}$	0,682	-0,639	0,177
$X_{110}$	-0,806	<b>0,551</b>	-0,185
$X_{111}$	<b>0,860</b>	0,142	<b>0,407</b>
$X_{112}$	<b>0,954</b>	0,131	<b>0,222</b>
$X_{113}$	-0,780	-0,181	<b>0,571</b>
$X_{114}$	<b>0,948</b>	0,252	-0,091
$X_{115}$	0,628	<b>0,736</b>	0,050
$X_{116}$	0,584	-0,720	-0,141
$X_{117}$	-0,944	0,022	-0,090
$X_{118}$	0,798	<b>0,499</b>	0,038
$X_{119}$	0,782	-0,214	-0,467

PCA analizi sonucu elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerindeki taksonların ve palinolojik karakterlerin konumları Şekil 80'de ayrıca verilmiştir. Bu grafiğin UPGMA sonucu elde edilen ağaç ile topolojik olarak uyumlu olduğu görülmüştür.





Şekil 80. Palinolojik verilere dayalı PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen üzerinde taksonların ve değişkenlerin dağılımları.

Bu çalışma kapsamında Türkiye *Vincetoxicum* cinsinin tohum yüzey özellikleri taramalı elektron mikroskobu altında incelenerek taksonları ayırt edici mikromorfolojik karakterler tespit edilmiştir. Tohum mikromorfolojik özelliklerinin Apocynaceae familyasında önemli taksonomik katkılar sağladığı bilinmektedir (Sidney, 2012; Gabr, 2014). Daha önce ülkemizde yayılış gösteren bazı *Vincetoxicum* taksonlarının tohum özellikleri İlçim vd. (2010) tarafından ele alınmıştır. Söz konusu çalışmada tohum morfolojik özelliklerinin taksonlar arasında değişken olduğu ve taksonomik amaçlı kullanılabilceği rapor edilmiştir. Ancak sınırlı sayıda taksonla gerçekleştirilen bu çalışmada herhangi bir taksonomik değerlendirmede bulunulmamıştır. Mevcut çalışmada ise ülkemizdeki tüm *Vincetoxicum* taksonlarının tohum mikromorfolojik özellikleri detaylı olarak incelenmiş ve diğer biyosistemik veriler ile karşılaştırılarak taksonomik değerlendirmeler yapılmıştır.

İncelenen *Vincetoxicum* taksonlarına ait tohumların epidermal hücreleri genellikle dörtgen, beşgen, altıgen veya düzensiz şekilli, nadiren ise üçgenimsi şekilli olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde İlçim vd. (2010) inceledikleri *Vincetoxicum* taksonlarında epidermal hücrelerin yuvarlak, dörtgen, beşgen, altıgen hatta düzensiz şekillere sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Tohum epidermal hücre şekline yönelik elde edilen verilerin İlçim vd. (2010) tarafından tespit edilen bulgularla uyumlu olduğu ancak bu karakterin incelenen taksonların ayırımı için yeterli veri sağlamadığı belirlenmiştir.

Farklı Apocynaceae cinslerinde antiklinal çeperlerin düz (straight), dalgalı (undulate), hafif kıvrık (slightly curved) veya spiral şekilde olabileceği bilinmektedir (Joubert, 2007; Sidney, 2012; Gabr, 2014). İncelenen tüm *Vincetoxicum* taksonlarında antiklinal çeperlerinin düz olduğu belirlenmiştir. Bu durum antiklinal çeperlerin *Vincetoxicum* cinsinin ülkemiz taksonları arasında kararlı olduğunu ancak herhangi bir taksonomik ayırma katkı sağlamadığını ortaya koymaktadır.

Apocynaceae familyasında periklinal çeperler konkav, konveks ya da düz olabilmektedir (Joubert, 2007; Sidney, 2012; Gabr, 2014). Periklinal çeperlerin bu konkav/konveks özelliği cins altı taksonomik seviyelerde ayırt edici iyi bir karakter olduğu Barthlott (1981) ve Khalik vd. (2008) tarafından rapor edilmiştir. İncelenen *Vincetoxicum* taksonlarında periklinal çeperler konkav veya konveks olabilmektedir. Ancak periklinal çeperlerdeki bu değişimin incelenen taksonların ayırımına katkı sağlamadığı belirlenmiştir. Taksonomik grupların ayırımında önemli katkılar sağlayan diğer bir palinolojik özelliğin ise periklinal çeper süslemelerinin olduğu bilinmektedir (Barthlott, 1981). Apocynaceae mensuplarında periklinal yüzeyler pürüzsüz (smooth), çizgili (striate), tuberküllü (tuberculate) veya granüllü (granulate) olabilmektedir (Joubert, 2007; Sidney, 2012; Gabr, 2014). İlçim vd. (2010) ülkemizde yayılış gösteren *V. canescens*, *V. fuscatum* ve *V. parviflorum* taksonlarında tohum yüzeyinin granüllü olduğunu rapor etmişlerdir. Periklinal çeper yüzeyi *V. canescens* subsp. *canescens*, *V. parviflorum*, *V. speciosum* ve *V. toleum* taksonlarında buruşuk-kabarcıklı (ruminat- verrucose) ya da kabarcıklı (verrucose) diğer taksonlarda ise buruşuk-granüllü (ruminat-granulate) ya da granüllü (granulate) olarak tespit edilmiştir.

*V. canescens* Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda iki alttür ile temsil edilmektedir. Anatomik ve palinolojik veriler bu iki alttürün benzer özellikler sergilediğini ortaya koymuştur. Ancak bu iki taksonda periklinal çeper özelliklerinin farklı olduğu tespit edilmiştir. *V. canescens* subsp. *canescens* taksonu buruşuk-kabarcıklı (ruminante-verrucose) ya da kabarcıklı (verrucose) ornamentasyon gösterirken *V. canescens* subsp. *pedunculata* buruşuk-küçük granüllü (ruminante-micro-granulate) ya da küçük granüllü (micro-granulate) ornamentasyon ile karakterize edilmektedir.

Browicz (1978), *V. fuscatum* ile *V. parviflorum* taksonlarının morfolojik olarak benzer taksonlar olduğunu belirtmiştir. Ancak bu iki taksonun çiçek ve polen morfolojisi ile yaprak anatomisi yönünden önemli farklar gösterdiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde bu iki taksonun tohum morfolojileri de bazı farklılıklar ortaya koymaktadır. *V. fuscatum* taksonları 2,9-5,3 mm tohum genişliği, 0,2-0,9 mm kanat genişliği, 14-28 mm koma boyu ve buruşuk-granüllü (ruminante-granulate) ya da granüllü (granulate) yüzey ornamentasyonu (Şekil 64-65) ile karakterize olurken *V. parviflorum* türü 2,7-3,1 mm tohum genişliği, 0,2-0,4 mm kanat genişliği, 9-15 mm koma boyu ve buruşuk-kabarcıklı (ruminante-verrucose) yüzey ornamentasyonu (Şekil 67) ile karakterize olmaktadır.

*Vincetoxicum* cinsinin ülkemiz mensuplarına ait 10 taksonunun somatik kromozomları farklı popülasyonlara ait örnekler kullanılarak ilk defa sayılmıştır. Ancak daha önce kromozom sayıları bilinmeyen *V. fuscatum* subsp. *boissieri*, *V. parviflorum*, *V. canescens* subsp. *pedunculata*, *V. funebre* ve *V. tmoleum* taksonlarının somatik kromozom sayıları ilk kez tespit edilmiştir. Kromozom sayımı yapılan 10 taksondan *V. fuscatum* taksonlarının  $2n=44$ , diğer 8 taksonun ise  $2n=22$  kromozom sayısına sahip olduğu belirlenmiştir. Literatür çalışmaları Asclepiadoideae altfamilyası mensuplarında temel kromozom sayısının  $x=11$  olduğunu ve diploid kromozom sayısının tetraploid kromozom sayısına göre daha yaygın olarak görüldüğünü ortaya koymuştur (Albers, 1983; Albers ve Meve, 2001; Liede-Schumann vd., 2012; Kamel vd., 2014). İncelenen *Vincetoxicum* taksonlarında ağırlıklı olarak diploid kromozom sayısı taşıyan örneklerle rastlanması bu durumu doğrular niteliktedir.

Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda alttür düzeyinde değerlendirilen *V. canescens* subsp. *canescens* ve *V. canescens* subsp. *pedunculata* taksonlarının ülkemiz popülasyonlarına ait kromozom sayısı  $2n=22$  (diploid) olarak belirlenmiştir. Li vd. (1995) Çin'de yayılış gösteren *V. canescens* subsp. *canescens* taksonunun kromozom sayısının diploid ( $2n=22$ ) özellikte olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer şekilde ilk kez kromozom sayısı tespit edilen *V. funebre*, *V. parviflorum* ve *V. toleum* taksonlarının diploid ( $2n=22$ ) kromozom sayısına sahip olduğu, bu sonuçların da cinsin ağırlıklı kromozom sayısı ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Strid ve Franzen (1981) Yunanistan'dan toplanan *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* taksonunun kromozom sayısının diploid ( $2n=22$ ) olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren *V. fuscatum* subsp. *boissieri* ve *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* taksonlarının tetraploid ( $2n=44$ ) kromozom sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Dolayısı ile mevcut veriler Strid ve Franzen (1981) tarafından ortaya konan sonuçlarla uyuşmamaktadır. Ancak bitkilerde kromozom sayısının popülasyonlar arasında değişiklik gösterebileceği ve kromozom sayısındaki farklılıkların bitkilerin farklı coğrafik alanlarda dağılım göstermesinden, intraspesifik veya interspesifik sitolojik farklılaşmadan kaynaklanabileceği bilinmektedir (Ayaz ve İnceer, 2000; İnceer ve Beyazoğlu, 2004; Özcan vd., 2008). Benzer şekilde *V. nigrum* türünün İspanya'da yayılış gösteren popülasyonu için  $2n=22$  diploid (Aparicio ve Silvestre, 1985), Hollanda (Van den Brand vd., 1979) ve Kanada'da (Liede-Schumann vd., 2012) yayılış gösteren popülasyonları için ise tetraploid  $2n=44$  kromozom sayısı rapor edilmiştir.

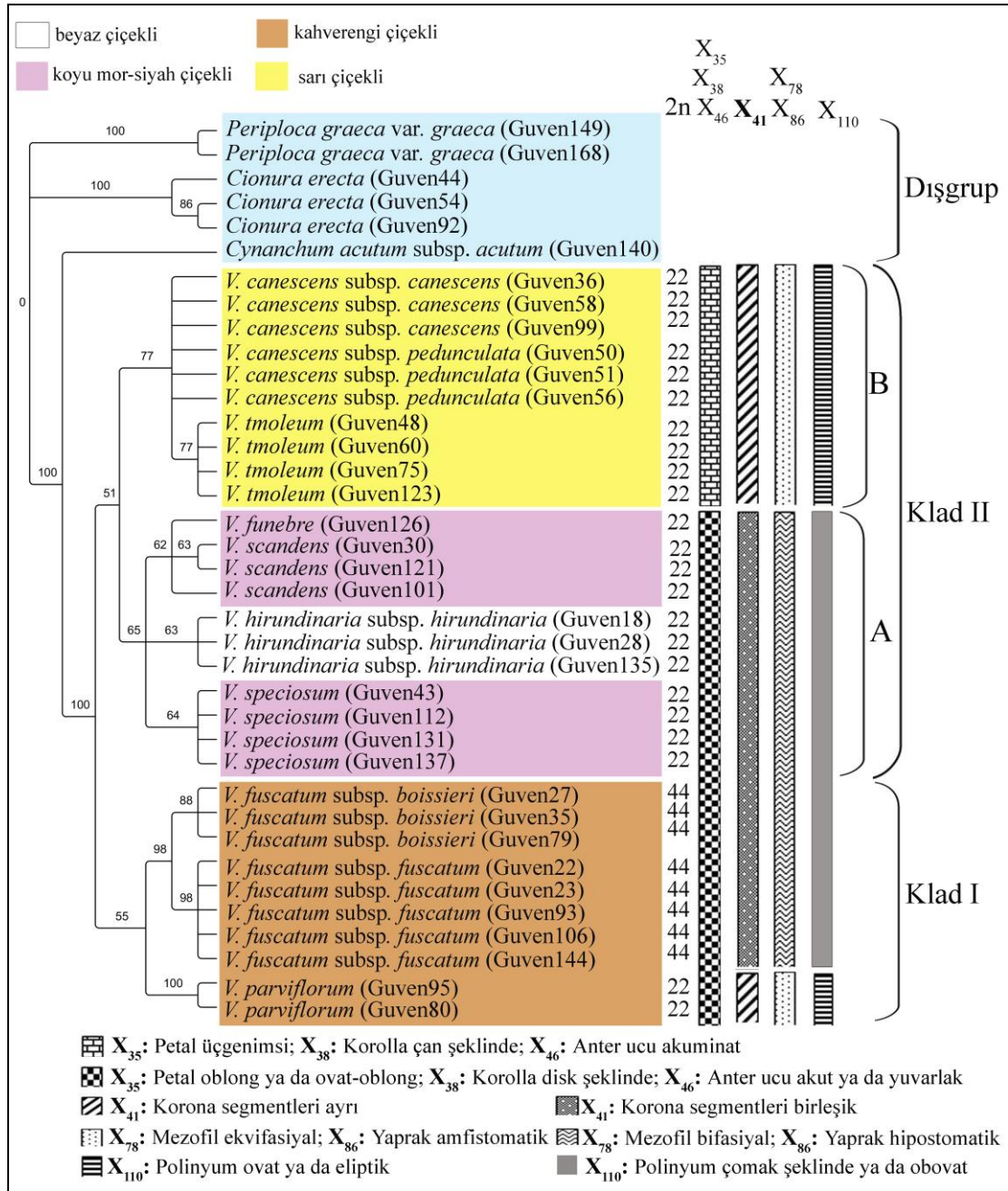
*V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonunun Slovakya (Uhríková vd., 1985) ve Almanya (Liede-Schumann, 2012)'dan toplanan örneklerine ait kromozom sayılarının diploid ( $2n=22$ ) özellikte olduğu belirlenmiştir. *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria*'nın ülkemize ait örneklerinde de benzer bulgular tespit edilmiş olup elde edilen sonuçların daha önceki çalışmaları desteklediği görülmüştür. Benzer şekilde *V. scandens* (Lessani ve Chariat-Panahi, 1979) ve *V. speciosum* (Pardi, 1933) taksonlarına ait kromozom çalışmalarında tespit edilen  $2n=22$  (diploid) kromozom sayısının ülkemiz örneklerine ait popülasyonlar tarafından da desteklendiği belirlenmiştir. Bu veriler ülkemiz *Vincetoxicum* cinsi içerisinde kromozom sayısının oldukça kararlı olduğunu ve taksonlar arasında çok fazla değişmediğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren 10 *Vincetoxicum* taksonunun nrDNA ITS ve cpDNA *trnT-trnL* bölgelerinin nükleotit dizileri belirlenmiş ve bu bölgelere dayalı farklı moleküler analizler kullanılarak cinsin Türkiye mensupları arasındaki akrabalık ilişkileri ilk kez ortaya konulmuştur. Moleküler biyolojideki gelişmelere paralel olarak bitki türlerinin tanımlanması ve sınıflandırılmasında geleneksel yöntemlerin yanında türe özgü gen bölgelerinin kullanımı yaygın hale gelmiştir. Bu bağlamda, yakın akraba taksonlar arasındaki filogenetik ilişkilerin çözümlenmesinde ve bitki türlerinin evrim süreçlerinin anlaşılmasında nrDNA (Baldwin vd., 1995) ve cpDNA (Daniell vd., 2016) dizileri oldukça yararlı bilgiler sağlamaktadır. Bu çalışma ile *Vincetoxicum* cinsine ait ilgili gen bölgeleri moleküler analizlerle değerlendirilerek cinsin taksonomik problemlerinin çözümüne yönelik alternatif farklı bir yaklaşım sunulmuştur.

Moleküler analizlerde yakın dış grup olarak Asclepiadoideae alt familyası mensubu *Cynanchum acutum* ve *Cionura erecta*, uzak dış grup olarak da Periplocoideae alt familyasında bulunan *Periploca graeca* taksonları kullanılmıştır. ITS bölgesinin MP ve BI analizleri sonucu elde edilen ağaçlar sırasıyla Şekil 81 ve Şekil 82’de verilmiştir. Her iki filogenetik ağaçta da incelenen *Vincetoxicum* taksonlarının seçilen bölgeler bakımından yüksek seç-bağla (% 100) ve sonsal olasılık (1,0) değerleri ile dış grup taksonlardan ayrılarak tek bir grup oluşturduğu görülmektedir. Benzer şekilde *trnT-trnL* bölgesine dayalı MP (100) ve BI (0,74) ağaçlarında da ülkemiz *Vincetoxicum* taksonları dış gruptan ayrı bir grup oluşturmuştur (Şekil 83). Bu sonuçlar ITS ve *trnT-trnL* analizlerinden elde edilen filogenetik ağaçların ülkemiz Asclepiadoideae mensuplarının cins düzeyindeki ayırımına önemli katkılar sağladığını ortaya koymuştur.

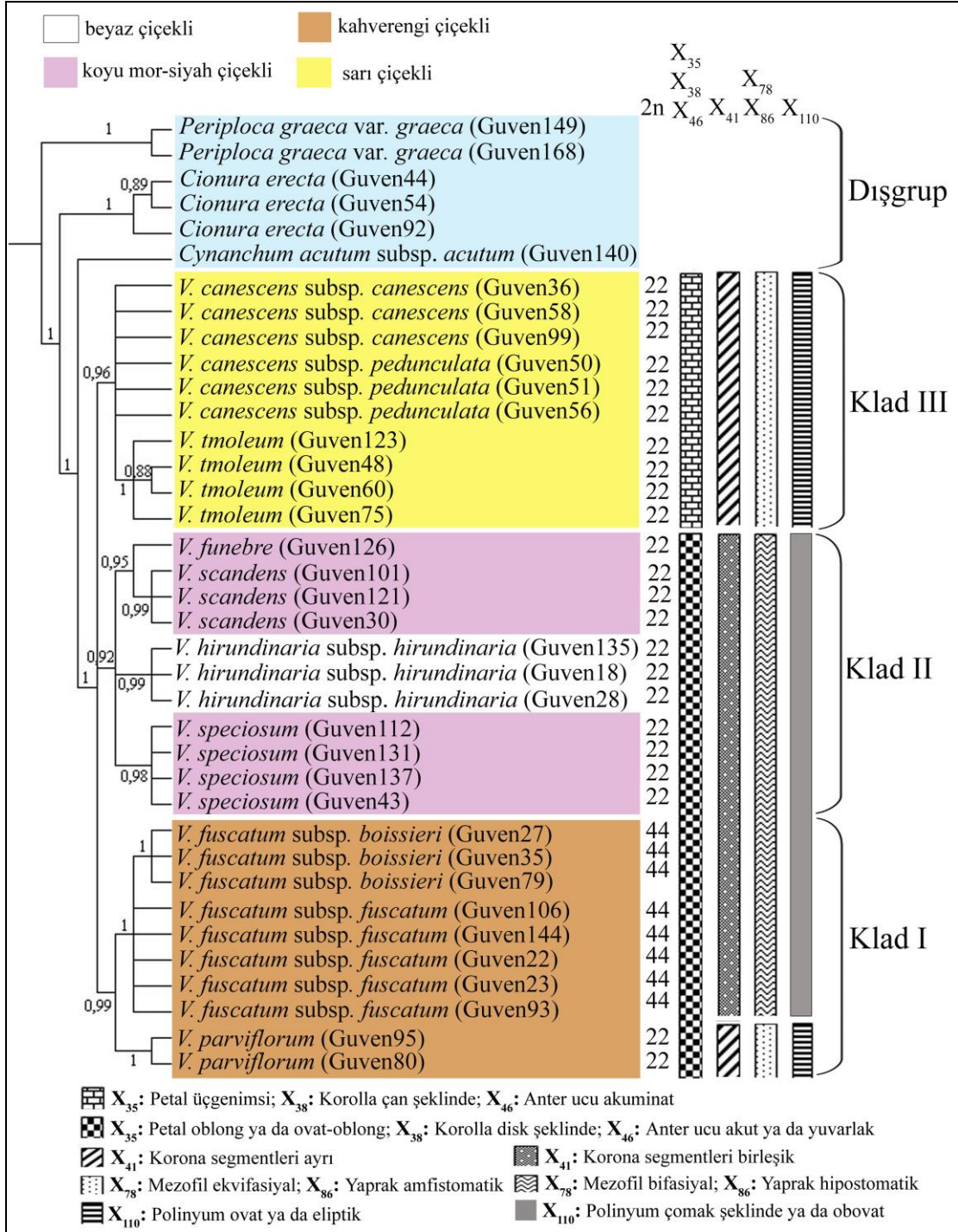
MP analizinden elde edilen ITS ağacında incelenen taksonlar iki ana gruba ayrılmıştır (Şekil 81). Bu taksonlardan *V. fuscatum* subsp. *boissieri*, *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* ve *V. parviflorum* % 55’lik seç-bağla değeri ile aynı ana grup (Klad I) altında toplanmıştır. Geriye kalan yedi taksona ait bireyler ise % 51’lik seç-bağla değeri ile konumlanmış olan ikinci bir ana grup (Klad II) altında kümelenmiştir. Klad II de kendi içerisinde “A” ve “B” olmak üzere iki alt dala ayrılmıştır. “A” alt kolu % 65’lik seç-bağla değeri ile birbirine bağlanan *V. funebre*, *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria*, *V. scandens* ve *V. speciosum* taksonlarından oluşmaktadır. “B” alt kolunda ise % 77’lik

seç-bağla değerleri ile birbirine bağlanan *V. canescens* taksonları ile birlikte *V. tmoleum* taksonu yer almaktadır. ITS bölgesinin MP ve BI analizleri sonucu elde edilen ağaç topolojilerinin büyük ölçüde benzerlik gösterdiği ve BI analizine dayalı ağaçta (Şekil 82) incelenen taksonlarının kendi içerisinde Klad I, Klad II ve Klad III olmak üzere üç ana gruba ayrıldığı görülmektedir. BI ağacında yer alan taksonlardan Klad I'dekiler 0,99, Klad II'dekiler 0,92, Klad III'tekiler ise 0,96'lık sonsal olasılık değerleri ile bir araya gelmiştir (Şekil 82).



Şekil 81. nrDNA ITS bölgesinin MP analizi sonucunda elde edilen filogenetik ağaç (1000 tekrara dayalı seç-bağla değerleri % 50'den yüksek olanlar verilmiştir).





**Şekil 82.** ITS bölgesinin BI analizi sonucunda elde edilen filogenetik ağaç (1 000000 tekrara dayalı sonsal olasılık değerleri 0,5'ten yüksek olanlar verilmiştir).

MP (Şekil 81) ve BI (Şekil 82) analizlerinden elde edilen ITS ağaçları incelendiğinde, *Vincetoxicum* taksonlarının kümeleme analizlerinde kullanılan bazı morfolojik, anatomik ve palinolojik karakter ile uyumlu bir şekilde konumlandığı görülmektedir. Her iki filogenetik ağaçta da incelenen 10 *Vincetoxicum* taksonu üç grup altında kümelenmiştir. Kahverengi çiçekleri ile karakterize olan *V. fuscatum* ve *V.*

*parviflorum* bireyleri % 55 seç-bağla ve 0,99 sonsal olasılık değerleri ile birinci grubu, koyu morumsu-siyah çiçekli üç tür (*V. funebre*, *V. scandens* ve *V. speciosum*) ile tek beyaz çiçekli *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonu % 65 seç-bağla ve 0,92 sonsal olasılık değerleri ile ikinci grubu, sarıçiçekli *V. canescens* ve *V. tmoleum* bireyleri ise % 77 seç-bağla ve 0,96 sonsal olasılık değerleri ile üçüncü grubu oluşturmuştur (Şekil 81 ve 82). Bu durum ülkemiz *Vincetoxicum* taksonlarının ayırımında önem arz eden çiçek rengi karakterinin ITS verileri tarafından da kısmen desteklendiğini göstermektedir.

ITS dizilerine dayalı filogenetik ağaçların (Şekil 81 ve 82) aynı zamanda morfolojik (Şekil 75), anatomik (Şekil 77) ve palinolojik (Şekil 79) analiz sonuçları ile de uyumlu olduğu belirlenmiştir. *V. tmoleum* ve *V. canescens* taksonlarına ait bireyler ITS analizlerinde birbirlerine yakın bağlanmışlardır. Bu iki takson benzer şekilde  $2n=22$  kromozom sayısı, sarı ya da yeşilimsi-sarı renkli ( $X_{37}$ ) ve çan şeklinde (campanulate) ( $X_{38}$ ) korolla, üçgenimsi ( $X_{35}$ ) ve üst yüzeyi yoğun tüylü ( $X_{36}$ ) petaller, akuminat anter uçları ( $X_{46}$ ), tabana kadar ayrılmış ( $X_{41}$ ), dişsiz ( $X_{42}$ ) ve dik uçlu ( $X_{40}$ ) korona segmentleri, ekvifasiyal ( $X_{78}$ ) ve amfistomatik ( $X_{86}$ ) yapraklar, ovat polinyumlar ( $X_{110}$ ), rugulat polen yüzeyi ( $X_{113}$ ) ve ovat korpuskulum ( $X_{117}$ ) ile karakterize olmaktadır. *V. tmoleum* ve *V. canescens* türlerinin çiçek morfolojisi yönünden yakın türler olduğu daha önce Browicz (1975) tarafından da rapor edilmişti. Yakın dönemlerde Liede-Schumann vd. (2016) tarafından gerçekleştirilen nrDNA ve cpDNA verilerine dayalı moleküler analizlerde de mevcut bulgulara paralel olarak *V. canescens* ve *V. tmoleum* türlerinin yakın türler olduğu belirtilmiştir. Diğer taraftan, bu iki tür her ne kadar aynı grup altında konumlanmış olsa da, *V. tmoleum* bireylerinin ortalama (% 77) seç-bağla (Şekil 81) ve yüksek (1,0) sonsal olasılık (Şekil 82) değerleri ile her iki *V. canescens* alttüründen ayrılarak ayrı bir alt kol oluşturduğu görülmüştür. Bu durum söz konusu iki taksonun diğer taksonlardan önemli moleküler farklılıklar içerdiğini aynı zamanda da moleküler verilerin iki taksonun ayrılmasında da bazı katkılar sağladığını göstermektedir.

Türkiye Florası'nda morfolojik yönden oldukça benzer olan *V. canescens* subsp. *canescens* ve *V. canescens* subsp. *pedunculata* alttürlerinin sadece pedunkul uzunluğu ile birbirinden ayrıldığı rapor edilmiştir (Browicz, 1978). Detaylı mikromorfolojik

çalışmalar periklinal çeper yüzeyinin *V. canescens* subsp. *canescens*'te buruşuk-kabarcıklı (ruminante-verrucose) ya da kabarcıklı (verrucose) iken *V. canescens* subsp. *pedunculata*'da buruşuk-küçük granüllü (ruminante-micro-granulate) ya da küçük granüllü (micro-granulate) olduğunu göstermiştir. Moleküler analizlerde *V. canescens* taksonlarının yüksek oranda benzerlikle (MP: % 77, BI: 0,96) bir arada yer aldıkları görülmektedir. Dolayısı ile Browicz (1978) tarafından belirtildiği üzere alttür düzeyinde sınıflandırılan bu taksonomik durum moleküler veriler tarafından da desteklenmiştir.

Ülkemizde yayılış gösteren tek beyaz çiçekli *Vincetoxicum* taksonu olan *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* ile koyu morumsu-siyah renkli çiçeklere sahip *V. funebre*, *V. scandens* ve *V. speciosum* türlerinin, ITS verilerine dayalı MP (Şekil 81) ve BI (Şekil 82) analizlerine göre aynı kol altında toplandıkları görülmektedir. Birlikte kümelenen söz konusu dört *Vincetoxicum* taksonunun morfolojik, anatomik, palinolojik ve sitolojik karakterler yönünden benzer özellikler taşıdığı belirlenmiştir. Bu dört taksonun korolla üst yüzeyinin tüylü ve korona segmentlerinin birleşik olması, yaprakların bifasiyal ve hipostomatik, polinyumların obovat, korpuskulumların oblong ve somatik kromozom sayılarının  $2n=22$  olması gibi birçok ortak özelliğe sahip olduğu tespit edilmiştir.

ITS ağaçları incelendiğinde Klad II-A alt kolu (Şekil 81) ve Klad II (Şekil 82)'de yer alan taksonların kendi içerisinde üç alt dala ayrıldığı görülmektedir. Bunlardan ilkinde *V. speciosum* bireyleri (% 64/0,98), ikincisinde *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* bireyleri (% 63/0,99), üçüncüsünde ise *V. funebre* ve *V. scandens* bireyleri (% 62/0,95) ortalama seç-bağla ve yüksek sonsal olasılık değerleri ile bir araya gelmiştir. Diploid ( $2n=22$ ) kromozom sayısına sahip *V. speciosum* ve *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonları anatomik (Şekil 77) ve palinolojik (Şekil 79) karakterlere dayalı UPGMA ağaçlarında da yakın bağlanmıştır. Bu iki takson kuzey batı Anadolu ve Trakya bölgelerinde aynı coğrafik bölgede yayılış göstermektedir. Ancak dik gövdeli ve koyu morumsu-siyah çiçekli *V. speciosum* türü uçtan hafif sarılcı gövdesi ve beyaz çiçekleri ile karakterize olan *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* taksonundan morfolojik olarak kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Ayrıca *V. speciosum*'da polen yüzeyi gemmat ve tohum yüzeyi buruşuk kabarcıklı (ruminante-verrucose) süslere sahipken *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria*'da ise polen yüzeyinin rugulat tohum yüzeyinin ise

buruşuk granüllü (ruminante-granulate) olduğu tespit edilmiştir. Bütün bu veriler bazı bitkisel özellikleri oldukça farklı olan bu iki taksonun incelenen moleküler bölgeler bakımından benzer olduğunu göstermektedir.

Moleküler analizler, *V. scandens* ve *V. funebre* türlerinin nükleotit dizilerinde büyük benzerlikler olduğunu göstermiştir (Tablo 14). Benzer şekilde bu iki türün farklı ülkelerden toplanan bireylerinin de nrDNA ve cpDNA dizilerine dayalı filogenetik analizlerde yakın bağlandığı rapor edilmiştir (Liede-Schumann vd., 2016). Yapılan incelemeler söz konusu iki türün kuzey doğu Anadolu’da benzer iklim koşullarına sahip alanlarda yetiştiğini göstermiştir. Liede-Schumann vd. (2016) tarafından her iki türe ait bireylerin Hazar Denizi etrafındaki benzer sıcaklık ve yağış koşullarının hakim olduğu alanlarda yayılış gösterdiği belirtilmiştir. Ancak *V. scandens* üyelerinin daha çok yağış alan orman açıklıklarını, *V. funebre* türüne ait bireylerin ise sıcaklığın biraz daha düşük olduğu yüksek rakımlı taşlık yamaçları tercih ettiği rapor edilmiştir (Liede-Schumann vd., 2016). Ülkemizdeki *V. scandens* ve *V. funebre* mensublarının yayılış habitatlarının literatür verileri ile örtüştüğü görülmüştür. Çiçek rengi (koyu morumsu-siyah), korona yapısı (birleşik), yaprak anatomisi (hipostomatik ve bifasiyal), polinyum şekli (ovat), korpuskulum şekli (oblong), tohum yüzey ornamentasyonu (granulate) ve kromozom sayısı ( $2n=22$ ) gibi incelenen birçok karakter yönünden benzerlikler göstermesine rağmen *V. scandens* ve *V. funebre* türleri bazı morfolojik ve palinolojik farklılıklar göstermektedir. *V. scandens* türü yaklaşık 2 m’ye kadar boylanabilen sarılıcı gövde yapısı ile daha kısa (40-135 cm) ve dik bir gövdeye sahip *V. funebre* türünden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Detaylı morfolojik incelemelerde *V. funebre* türünde korona segmentleri arasında diş benzeri yapılar bulunduğunu, *V. scandens*’in ise bu koronal yapılara sahip olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca benzer polinyum yapısına sahip bu iki türden *V. scandens*’in polen yüzeyi gemmat iken *V. funebre*’nin rugulat polen ornamentasyonuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durum *V. scandens* ve *V. funebre* türlerinin ayırımında, moleküler verilerin morfolojik ve palinolojik özelliklere oranla daha az katkı sağladığını göstermektedir.

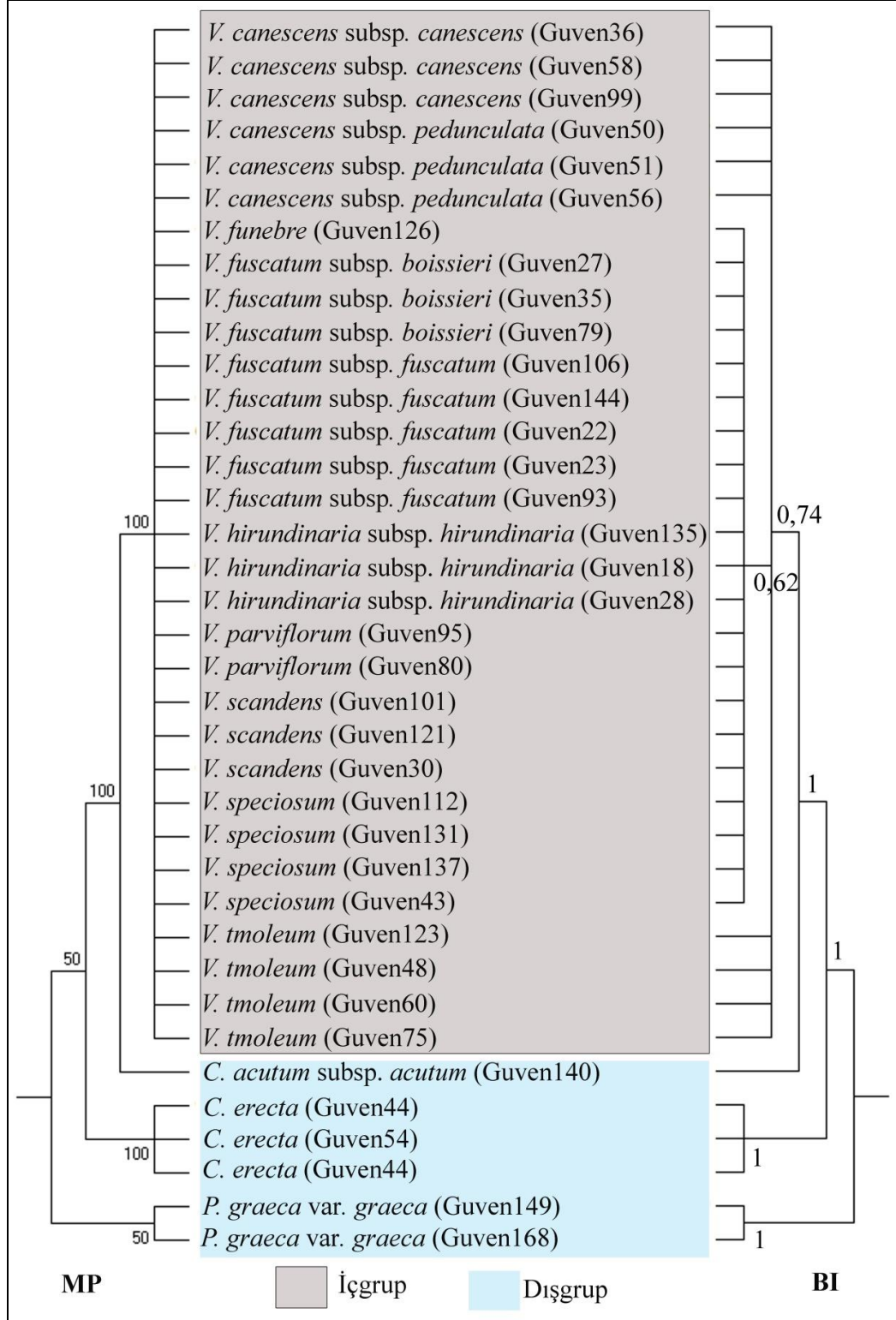
Kahverengi çiçekli taksonlardan (Klad I) *V. parviflorum* bireyleri yüksek seç-bağla (% 100) ve sonsal olasılık (1,0) değerleri ile *V. fuscatum* taksonlarından belirgin bir şekilde ayrılmaktadır (Şekil 81 ve 82). Benzer şekilde *V. parviflorum* türünün

morfolojik (Şekil 75), anatomik (Şekil 77) ve palinolojik (Şekil 79) verilere dayalı UPGMA analizlerinde de *V. fuscatum* taksonlarından ayrıldığı görülmüştür. Ayrıca *V. parviflorum* diploid ( $2n=22$ ), her iki *V. fuscatum* alttürü ise tetraploid ( $2n=44$ ) kromozom sayısına sahiptir. Browicz (1978) Türkiye Florası'nda, *V. parviflorum* türünün *V. fuscatum*'un alttürü veya varyetesi olabileceğini ifade etmiştir. Elde edilen veriler, *V. parviflorum* türünün farklı bitkisel özellikler gösterdiğini bu nedenle de münferit bir tür olarak değerlendirilmesi gerektiğini desteklemektedir.

Türkiye Florası (Browicz, 1978)'nda alttür seviyesinde temsil edilen *V. fuscatum* subsp. *boissieri* ve *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* mevcut çalışmada ITS dizileri kullanılarak oluşturulan filogenetik ağaçlarda (Şekil 81 ve 82) yüksek seç-bağla (% 98) ve sonsal olasılık (1,0) değerleri ile bir araya gelmiştir. Bu durum bu iki alttür arasındaki moleküler benzerliğin de yüksek olduğunu göstermektedir. Bu iki alttürün korolla tüylülük durumu ve polinaryum büyüklüğü dışındaki diğer özellikleri de büyük oranda benzerlik göstermektedir.

*trnT-trnL* bölgesinin MP ve BI analizleri sonucu elde edilen ağaç topolojileri aynı olduğundan tek bir ağaç altında birleştirilerek Şekil 83'te verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre incelenen taksonların dış grup taksonlarından % 100'lük seç-bağla ve 1,0'lik sonsal olasılık değerleri ile ayrılarak tek bir grup oluşturduğu görülmektedir. *trnT-trnL* bölgesine dayalı moleküler analizlerin incelenen *Vincetoxicum* taksonlarının cins düzeyindeki ayrımını desteklediği ancak cinsin Türkiye mensupları arasında tür düzeyinde herhangi bir ayrım sağlamadığı tespit edilmiştir. Filogenetik çalışmalarda ITS bölgesinin diğer nrDNA ve cpDNA bölgelerine kıyasla daha yararlı bilgiler sunduğu daha önce birçok bilim adamı tarafından da rapor edilmiştir (Baldwin ve Markos, 1998; Álvarez ve Wendel, 2003; Hughes vd., 2006). Literatürde kloroplast genomu üzerinde yer alan protein kodlayan bölgeler ile korunmuş bölge dizilerinin taksonları tür düzeyinden ziyade daha çok cins ve familya düzeylerindeki ayrımına katkı sağladığına yönelik çok sayıda çalışma mevcuttur (Palmer, 1985; Rønsted vd., 2002; Oberprieler ve Vogt, 2000). Bununla birlikte çalışılan bölgeler karşılaştırıldığında ITS bölgesinin *trnT-trnL* bölgesine göre daha fazla parsimonik bilgi verici nükleotit barındırdığı ve dolayısı ile taksonlar arası ilişkiyi daha net ortaya koyduğu görülmüştür.

Bu çalışmada elde edilen bulguların literatür verilerini desteklediği açıkça görülmektedir.



**Şekil 83.** *trnT-trnL* bölgesinin MP ve BI analizleri sonucunda elde edilen filogenetik ağaç (1000 (MP) ve 1 000000 (BI) tekrara dayalı seç-bağla ve sonsal olasılık değerleri sırasıyla % 50 ve 0,5'ten yüksek olanlar verilmiştir).



Moleküler çalışmalar kapsamında, ülkemiz *Vincetoxicum* taksonlarının birbirleriyle olan filogenetik ilişkilerinin yanı sıra bu taksonların populasyonlar arası değişimleri de araştırılmıştır. ITS dizilerine dayalı filogenetik analizlerden elde edilen MP ve BI ağaçları benzer topolojiye sahip olduğundan bu iki ağaç Şekil 84'te özetlenmiştir. Şekil 84 incelendiğinde, daha fazla *Vincetoxicum* bireyini içeren bu yeni ITS ağacında da *Vincetoxicum* mensuplarının dış gruptan yüksek seç-bağla (% 100) ve sonsal olasılık (1,0) değerleri ile ayrılarak yekpare bir grup oluşturduğu ve bunların kendi içerisinde Klad I ve Klad II olmak üzere iki ana kola ayrıldığı görülmektedir. ITS ağaç topolojisinin incelenen *Vincetoxicum* taksonlarının çiçek rengi, korolla tüylülük durumu ve korona morfolojisi ile önemli ölçüde uyumlu olduğu belirlenmiştir (Şekil 84). Klad II'deki taksonlardan yüksek seç-bağla (% 100) ve sonsal olasılık (1,0) değerleri ile ayrılan Klad I'de sadece Uzak Doğu orijinli bir tür olan *V. atratum* yer almaktadır. İncelenen diğer taksonlardan coğrafik olarak da uzak bir tür olan *V. atratum*'un ITS dizilerinin de farklı olduğu belirlenmiştir. Bu türün Çin Florası (Li vd., 1995)'nda koyu morumsu-siyah ve üst yüzeyi tüylü korollaya ve parçalı koronaya sahip olduğu rapor edilmiştir.

Klad II (Şekil 84) incelendiğinde, *V. parviflorum* haricindeki Türkiye *Vincetoxicum*'larının A'dan G'ye kadar harflendirilmiş yedi alt gruptan meydana gelen geniş bir kol altında konumlandığı görülmüştür. Bu grup içerisinde çalışılan dokuz *Vincetoxicum* taksonunun önceki analizlerde (Şekil 81 ve 82) olduğu gibi yine üç gruba ayrıldığı tespit edilmiştir. Beyaz çiçekli *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria* (A) bireyleri koyu morumsu-siyah çiçekli *V. funebre*, *V. scandens* (B) ve *V. speciosum* (C) bireyleri ile, sarı çiçekli *V. tmoleum* türü (E1) *V. canescens* taksonları (E2) ile, kahverengi çiçekli *V. fuscatum* subsp. *boissieri* (F1) ise *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* (F2) ile birlikte kümelenebilir. İncelenen taksonlar içerisinde daha önce ITS bölgesi çalışılmış olan *V. canescens* (LN880577.1), *V. funebre* (LN880579.1), *V. hirundinaria* (AJ320474.1), *V. scandens* (LN880594.1) ve *V. tmoleum* (LN880597.1) taksonlarının mevcut filogenetik analizlerde de ülkemiz orijinli bireyleri ile yan yana bağlandığı görülmüştür (Şekil 84). Bu durum *Vincetoxicum* cinsinde ITS dizilerinin tür düzeyinde kararlı bir yapı sergilediği şeklinde yorumlanabilir.

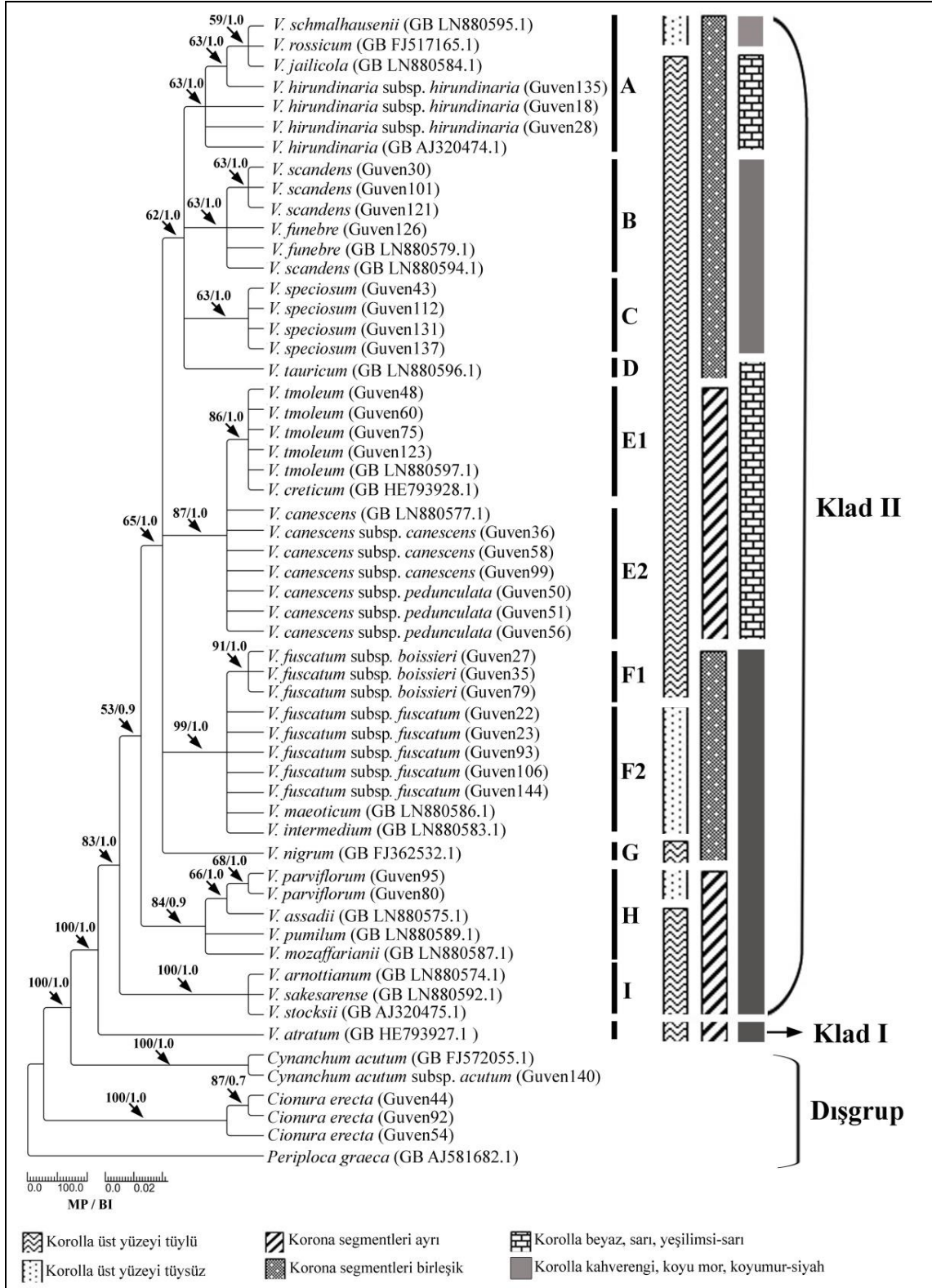
A alt kolunda (Şekil 84), *V. jalicola* ile dört *V. hirundinaria* bireyi yakın bağlanmıştır. Beyaz çiçekleri, tüylü korollaları ve birleşik koronaları ile karakterize olan *V. hirundinaria* ve *V. jalicola*, genel habitusları itibarıyla de oldukça benzer taksonlardır. Bu morfolojik benzerlikler sebebiyle Markgraf (1971) Avrupa Florası'nda *V. jalicola*'yı *V. hirundinaria* içerisinde alttür (*V. hirundinaria* subsp. *jalicola* (Juz.) Markgr.) düzeyinde sınıflandırmıştır. Markgraf (1971)'ın alt tür seviyesinde yaptığı bu düzenlemenin tarafımızdan gerçekleştirilen ITS analizlerince de desteklendiği görülmüştür. A alt kolu içerisinde beyaz çiçekli *Vincetoxicum* taksonlarının yanı sıra koyu mor çiçekli *V. rossicum* (2n = 22) ve koyu kahverengi çiçekli *V. schmalhauseni* türleri de yer almaktadır. Bu iki tür tüysüz korollaya sahip olmaları yönüyle de alt koldaki diğer taksonlardan ayrılmaktadır. Mevcut ITS analizlerinde A alt kolu altında toplanan tüm taksonların çanak şeklinde birleşik koronaları ile karakterize olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda korona yapısının *Vincetoxicum* taksonlarının ayırımında etkili olduğu söylenebilir.

*V. creticum* ve *V. tmoleum* türleri E1 alt kolu altında yüksek seç-bağla (% 86) ve sonsal olasılık (1,0) değerleri ile yan yana bağlanmıştır (Şekil 84). Browicz (1975) Girit'ten tanımlanan *V. creticum*'un morfolojik olarak *V. tmoleum*'a yakın bir tür olduğunu rapor etmiştir. Söz konusu iki taksonun morfolojik benzerliklerinin yanı sıra moleküler veriler yönünden de benzer özellikler taşıdığı görülmektedir. F2 alt kolunda yer alan *V. maeoticum*, *V. intermedium* ve *V. fuscatum* subsp. *fuscatum* bireylerinin yüksek seç-bağla (% 99) ve sonsal olasılık (1,0) değerleri ile bir araya geldiği görülmüştür. Son sistematik çalışmalarda *V. maeoticum* ve *V. intermedium* taksonları *Vincetoxicum fuscatum* subsp. *fuscatum*'un sinonimi olarak değerlendirilmektedir (URL-1). Söz konusu üç taksonun benzer ITS dizilerine sahip olması bunlarla ilgili yapılan son taksonomik düzenlemeyi destekler niteliktedir. Avrupa ve Amerika'da geniş yayılışlı bir tür olarak bilinen *V. nigrum*'un, ITS analizlerinden elde edilen ağaçta ülkemizden toplanan ve *V. scandens* olarak tanımlanan örneklerden bariz bir şekilde ayrıldığı görülmüştür. Bu durum ITS verilerinin yakın morfolojik özellikler gösteren bu iki sarılıcı *Vincetoxicum* türünün ayırımına katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

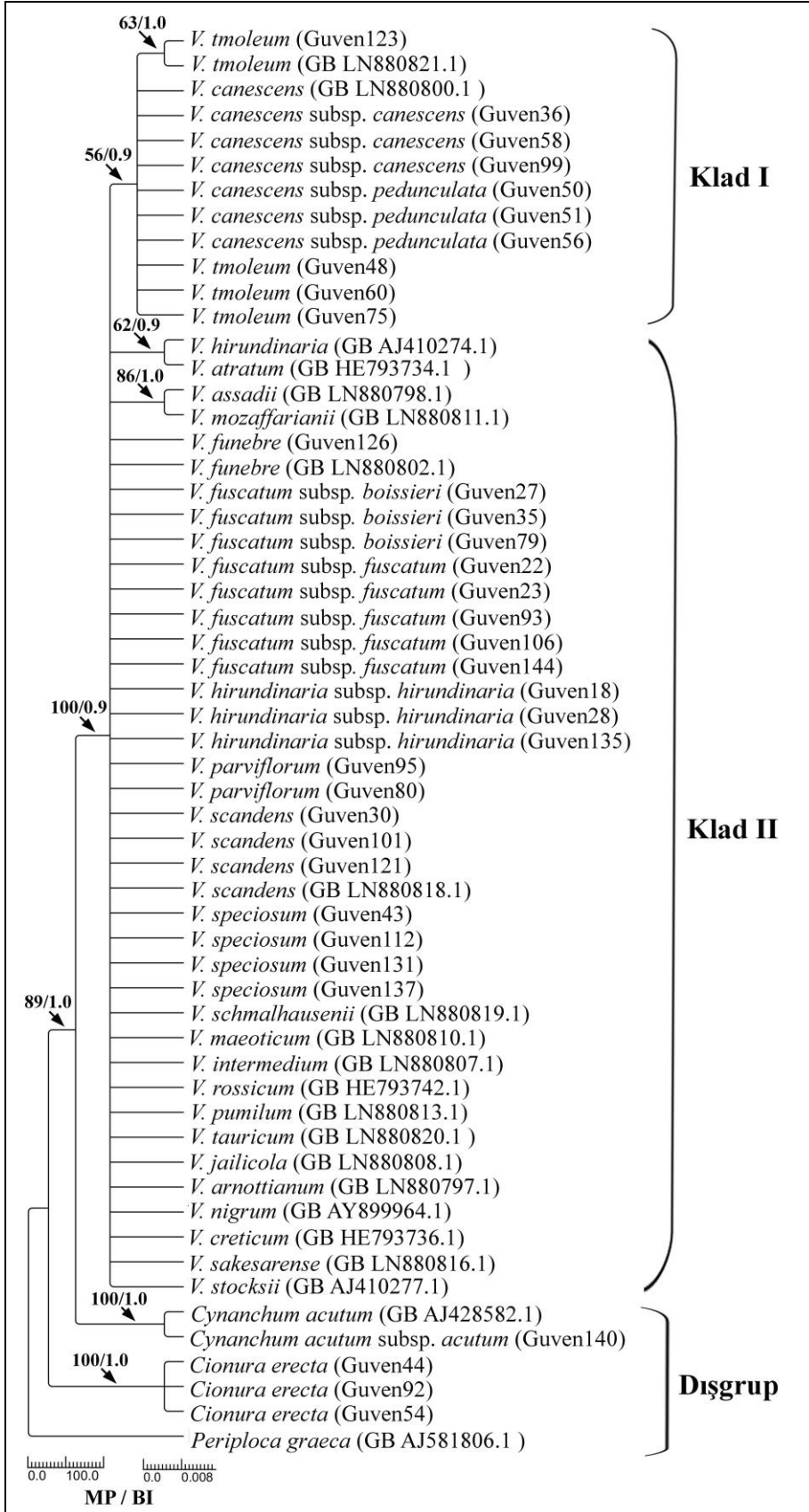
Sadece ülkemiz *Vincetoxicum* mensuplarının kullanıldığı filogenetik analizlerde (Şekil 81 ve 82) birbirine yakın bağlanan *V. parviflorum* ve *V. fuscatum* taksonlarının,

cinsin farklı ülkelerdeki temsilcilerini de kapsayan moleküler analizlerde (Şekil 84) birbirinden ayrıldığı görülmüştür. İkinci analizde, *V. parviflorum* türü yüksek seç-bağla (% 84) ve sonsal olasılık (0,9) değerleri ile H alt kolu altında İran kökenli *V. assadii*, *V. mozaffarianii* ve *V. pumilum* türleri ile birlikte kümelenmiştir. Bu taksonlar koyu renkli (kahverengi, koyu mor-kahve) ve tüylü korolla ile beş ayrı segmentli koronaya sahiptir (Rechinger, 1970; Zaeifi, 1999). Çiçek rengi ve korona yapısı benzerlik gösteren *V. parviflorum*, korollasının tüysüz olması yönüyle diğer üç taksondan ayrılmaktadır. Bu durum ITS verileri tarafından da desteklenen çiçek rengi ve korona yapısı karakterlerinin taksonomik bir kriter olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Türkiye dışındaki *Vincetoxicum* bireylerini de kapsayan *trnT-trnL* dizilerine dayalı moleküler analizlerden de sadece ülkemiz odaklı örneklerin kullanıldığı analize benzer sonuçlar elde edilmiştir. Şekil 85'te görüldüğü üzere incelenen tüm *Vincetoxicum* taksonları aynı kol altında kümelenmiş ve *V. canescens* ile *V. tmoleum* bireyleri düşük seç-bağla (% 56) ve sonsal olasılık (0,9) değerleri ile ayrı bir alt kol (Klad I) oluşturmuştur. nrDNA ITS bölgesine dayalı analizlerin incelenen *Vincetoxicum* türlerinin ayırımında diğer taksonomik karakterleri destekler nitelikte önemli katkılar sağladığı görülmüştür. Ancak cpDNA *trnT-trnL* dizilerinin incelenen *Vincetoxicum* taksonlarının tür düzeyinde ayırımına katkı sağlamadığı belirlenmiştir.



**Şekil 84.** ITS bölgesinin MP ve BI analizleri sonucunda elde edilen filogenetik ağaç (1000 (MP) ve 1 000000 (BI) tekrara dayalı seç-bağla ve sonsal olasılık değerleri sırasıyla % 50 ve 0,5'ten yüksek olanlar verilmiştir).



Şekil 85. *trnT-trnL* bölgesinin MP ve BI analizleri sonucunda elde edilen filogenetik ağaç (1000 (MP) ve 1 000000 (BI) tekrara dayalı seç-bağla ve sonsal olasılık değerleri sırasıyla % 50 ve 0,5'ten yüksek olanlar verilmiştir).

## 5. ÖNERİLER

Bu çalışma ile Türkiye *Vincetoxicum* cinsi sistematik açıdan çok geniş bir şekilde ele alınmış ve cinsin taksonomisine önemli katkılar sağlanmıştır. Morfolojik, anatomik, palinolojik, sitolojik ve moleküler özellikler yönünden ayrıntılı olarak incelenen ülkemiz *Vincetoxicum* taksonları fitotaksonomik ve kemotaksonomik özellikleri yönünden de ele alınarak taksonlar arasındaki akrabalık ilişkileri daha net olarak ortaya konulabilir.

Moleküler çalışmalar ile nrDNA ITS ve cpDNA *trnT-trnL* nükleotid dizileri kullanılarak ülkemiz *Vincetoxicum* taksonlarının akrabalık ilişkileri belirlenmiştir. Bunlara ilave olarak çok sayıda örneğin kullanımı ile nrDNA üzerinde bulunan ETS; cpDNA üzerinde yer alan *trnL* ve *trnG* intronları, *trnL-trnF*, *psbA-trnH* ve *matK* gibi diğer bölgelerin de nükleotid dizileri belirlenerek taksonomik ilişkiler daha güçlü bir şekilde ortaya konulabilir.

Bu çalışma kapsamında ülkemizde yayılış gösteren 10 *Vincetoxicum* taksonunun kromozom sayıları tespit edilmiştir. Gerçekleştirilecek karyolojik çalışmalar ile takson sayısı artırılıp karyotip analizleri yapılabilir ve böylece cins üyeleri arasındaki taksonomik ilişkilerin aydınlatılmasına katkı sağlanabilir. Kullanılacak örnek sayısının artırılması ile cins üyelerinin poliploidi seviyeleri arasındaki ilişkileri daha doğru bir şekilde tespit edebilir.

Literatür çalışmalarına göre sekonder metabolitler yönünden oldukça zengin olan *Vincetoxicum* üyelerinin önemli antimikrobiyal etkiye sahip oldukları bilinmektedir. Yapılacak kimyasal çalışmalar ile ülkemiz *Vincetoxicum* taksonlarının kimyasal ve tıbbi özellikleri belirlenebilir. Benzer şekilde halk tarafından farklı kullanım alanları bulunan taksonların etnobotaniksel özellikleri tespit edilebilir. Böylece söz konusu taksonların tıbbi ve farmakolojik kullanımlarının önü açılabilir.

*Vincetoxicum* taksonlarının bazı üyeleri taşlık ve akışkan kayalık alanları yaşam alanı olarak tercih etmekte ve bu alanlarda güçlü populasyonlar oluşturmaktadır. Söz konusu taksonların bu özelliği erozyon tehdidine karşı bir önlem olarak kullanılabilir.



Yapılan arazi çalışmaları kapsamında özellikle bal arılarının *Vincetoxicum* çiçeklerinin yoğun olarak ziyaret ettikleri belirlenmiştir. Bu taksonlara yönelik detaylı nektar ve polen analizleri yapılabilir ve böylece elde edilecek sonuçlara göre bitkinin arıcılık faaliyetleri kapsamında değerlendirilmesi düşünülebilir.



## KAYNAKLAR

- Abere, T.A. and Onwukaeme, D.N., 2012.** Pharmacognostic evaluation of the leaves of *Secamone afzelii* (Schult) K.Schum (Asclepiadaceae). Tropical Journal of Pharmaceutical Research February, 11(1), 125-131. DOI: 10.4314/tjpr.v11i1.16.
- Albers, F., 1983.** Cytotaxonomic studies in African Asclepiadaceae. Bothalia, 14(3-4), 795-798.
- Albers, F. and Meve, U., 2001.** A karyological survey of Asclepiadoideae, Periplocoideae, and Secamonoideae, and evolutionary considerations within Apocynaceae s.l. Annals of the Missouri Botanical Garden, 88(4), 624-656.
- Albov, N., 1895.** Prodrumus Florae Colchicae. Tiflis, Zheneva, 290 s.
- Ali, S.I., 1983.** Flora of Pakistan, No. 150. University of Karachi, 65 s., Nasir, E. and Ali, S.I. (Ed.), 1-65.
- Altundağ, E. and Öztürk, M., 2011.** Ethnomedicinal studies on the plant resources of east Anatolia, Turkey. Procedia Social and Behavioral Sciences, 19, 756-777. DOI: 10.1016/j.sbspro.2011.05.195.
- Álvarez, I. and Wendel, J.F., 2003.** Ribosomal ITS sequences and plant phylogenetic inference. Molecular Phylogenetics and Evolution, 29(3), 417-434. DOI: 10.1016/S1055-7903(03)00208-2.
- Aparicio, A. and Silvestre, S., 1985.** Números cromosómicos para la flora Española, Lagasalia, 13(2), 318-323.
- 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. DOI: 10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x.
- Avetisyan, V.E., 1967.** *Cynanchum vincetoxicum* subsp. *laxum* (Bartl.) Avet. Biol. Zhurn. Arm., 20(2), 103.
- Ayaz, S.H. and Beyazoğlu O., 2000.** Chromosome numbers in species of *Alchemilla* ser. *Elatae* (Rosaceae) in Turkey. Annales Botanici Fennici, 37, 173-182.
- Aytuğ, B., 1959.** Palinolojinin tavsif ve sınıflandırmaya hizmeti. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, B1(9), 118-125.
- Aytuğ, B. ve Merev, N., 2002.** Palinoloji Ders Notu. K.T.Ü. Orman Fakültesi yayınları, 206 s.
- Baldwin, B.G., Sanderson, M.J., Porter, J.M., Wojciechowski, M.F., Campbell, C.S. and 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(2), 247-277. DOI: 10.2307/2399880.
- Baldwin, B.G. and 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. DOI: 10.1006/mpev.1998.0545.
- Baratto, L.C., Duarte, M.R. and Santos, C.A.M., 2010.** Pharmacobotanic characterization of young stems and stem barks of *Rauvolfia sellowii* Müll. Arg., Apocynaceae. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Science*, 46(3), 555-561. DOI: 10.1590/S1984-82502010000300020.
- Barthlott, W., 1981.** Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nordic Journal of Botany*, 1(3), 345-355. DOI: 10.1111/j.1756-1051.1981.tb00704.x.
- Barthlott, W., 1990.** Scanning Electron Microscopy in Taxonomy and Functional Morphology: 4-Scanning Electron Microscopy of the Epidermal Surface in Plants. Oxford University Press, ISBN: 9780198577140, 328 s., Claugher, D. and Null, D. (Ed.), 69-94.
- Baytop, A., 1983.** *Farmasötik Botanik*. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi yayınları, 416 s.
- Baytop, T., 1984.** Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 3255, 520 s.
- Baytop, A., 2000.** Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708) ve doğu seyahatnamesi’nin botanik değeri. *Herba Medica*, 7, 8-17.
- Baytop, A., 2004a.** Türkiye’de Botanik Tarihi Araştırmaları. TÜBİTAK yayınları, 2. Baskı, ISBN: 975-4033-40-3, 570 s.
- Baytop, A., 2004b.** Ondokuzuncu yüzyıl sonlarında Anadolu’da bir bitki toplayıcısı: Paul Sintenis (1847-1907). *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 6(1), 1-14.
- Baytop, A. and Tan, K., 2008.** Theodor von Heldreich (1822-1902) and his Turkish collections. *Turkish Journal of Botany*, 32, 471-479.
- Bena, G., Jubier, M.F., Olivieri, I. and Lejeune, B., 1998.** Ribosomal external and internal transcribed spacers: combined use in the phylogenetic analysis of *Medicago* (Leguminosae). *Journal of Molecular Evolution*, 46, 299-306.
- Bentham, G., 1876.** *Genera Plantarum*. Lovell Reeve, 1279 s., Bentham, G. and Hooker, J.D. (Ed.), 681-785.
- Boissier, E.P., 1875.** *Flora Orientalis*, Vol. 4. Apud H. Georg, Bibliopolam, 280 s.

- Bolòs, D.O., 1973.** La Vegetación de la Serreta Negra de Fraga. Memorias de la Real Academia de Ciencias Y Artes de Barcelona, 42(6), 269-313.
- Bookman, S.S., 1981.** The floral morphology of *Asclepias speciosa* (Asclepiadaceae) in relation to pollination and a clarification in terminology for the genus. American Journal of Botany, 68, 675-679.
- Borsch, T. and Quandt, D., 2009.** Mutational dynamics and phylogenetic utility of non-coding chloroplast DNA. Plant Systematics and Evolution 282, 169-199. DOI 10.1007/s00606-009-0210-8.
- Browicz, K., 1975.** *Vincetoxicum canescens* (Willd.) Decne. and *V. tmoleum* Boiss. Systematic problems and geographical distribution. Fragmenta Floristica et Geobotanica, 21, 261-271.
- Browicz, K., 1978.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 6. Edinburgh University Press, 825 s., Davis, P.H. (Ed.), 167-173.
- Brown, R., 1810.** Prodrromus Florae Novae Hollandiae et Insulae van Diemen. J. Johnson and Co., 590 s.
- Brown, R., 1811.** On the Asclepiadeae, a natural order of plants separated from the Apocineae of Jussieu. Mem. Wern. Nat. Hist. Soc., 1, 12-78.
- Brown, R., 1833.** On the organs and mode of fecundation in Orchideae and Asclepiadeae. Transactions of the Linnean Society of London, 16, 685-746.
- Bullock, A.A., 1956.** Notes on African Asclepiadaceae:VIII. Kew Bulletin, 11(3), 503-522.
- Calonje, M., Martin-Bravo, S., Dobes, C., Gong, W., Jordon-Thaden, I., Kiefer, C., Kiefer, M., Paule, J., Schmickl, R. and Koch, M.A., 2009.** Non-coding nuclear DNA markers in phylogenetic reconstruction. Plant Systematics and Evolution, 282, 257-280. DOI: 10.1007/s00606-008-0031-1.
- Capo, M. and Saa, J.M., 1989.** (-)-Antofine: a phenanthroindolizidine from *Vincetoxicum nigrum*. Journal of Natural Products, 52(2), 389-390. DOI: 10.1021/np50062a030.
- Cappuccino, N., 2004.** Allee effect in the invasive alien plant, pale swallow-wort *Vincetoxicum rossicum* (Asclepiadaceae). Oikos, 106, 3-8.
- Caputo, G., 1980.** *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus subsp. *luteolum* (Jord. et Fourr.) La Valva, Moraldo et Caputo stat. et comb. nov. (Asclepiadaceae) entité nuova per la flora italiana. Delpinoia, 22, 91-96.
- Chang, Y.H., Tzeng, H.Y. and Tseng, Y.H., 2012.** Pollinaria morphology of *Cynanchum* L. (Asclepiadaceae) in Taiwan. Quarterly Journal of Forestry Research, 34(4), 251-262.

- Civeyrel, L., Thomas, A.L., Ferguson, K. and Chase, M.W., 1998.** Critical reexamination of palynological characters used to delimit Asclepiadaceae in comparison to the molecular phylogeny obtained from plastid *matK* sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 9(3), 517-527. DOI: 10.1006/mpev.1997.0510.
- Coşkunçelebi, K., Makbul, S. ve Beyazoğlu, O., 2015.** Bitki Morfolojisi ve Anatomisi. Gündüz Ofset Matbaacılık ve Yayıncılık, 1. Baskı, ISBN:978-605-4361-656, 388 s.
- Cronquist, A., 1981.** An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, 1262 s.
- Curtis, S.E. and Clegg, M.T., 1984.** Molecular evolution of chloroplast DNA sequences. *Molecular Biology and Evolution*, 1(4), 291-301.
- Daniell, H., Lin, C.S., Yu, M. and Chang, W.J., 2016.** Chloroplast genomes: diversity, evolution, and applications in genetic engineering. *Genome Biology*, 17, 134-163. DOI: 10.1186/s13059-016-1004-2.
- Dar, T.H., Agrawal, R., Mir, B.A. and Dar, G.H., 2013.** Polyploidy: a tool that plants use to survive climate changes. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 1(1), 13-15.
- Darlington, C.D. and Wylie, A.P., 1955.** Chromosome Atlas of Flowering Plants. George Allen & Unwin, 2<sup>nd</sup> Edition, 519 s.
- Dave, Y. and Kuriachen, P.M., 1990.** Structure and development of the follicle of *Asclepias curassavica* L. (Asclepiadaceae) with note on dehiscence. *Beitr. Biol. Pflanzen*, 65, 109-122.
- Dave, Y. and Kuriachen, P.M., 1991.** Comparative anatomical characters of Periplocaceae follicles and their taxonomic significance. *Feddes Repertorium*, 102, 63-68.
- Davis, P.H., 1965-1985.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Volumes 1-9). Edinburgh University Press, Vol. 1 (1965) 567 s., Vol. 2 (1967) 581 s., Vol. 3 (1970) 628 s., Vol. 4 (1972) 657 s., Vol. 5 (1975) 890 s., Vol. 6 (1978) 825 s., Vol. 7 (1982) 947 s., Vol. 8 (1984) 632 s., Vol. 9 (1985) 724 s.
- Davis, P.H. and Heywood, V.H., 1973.** Principles of Angiosperm Taxonomy. Robert E. Krieger Publishing Company, ISBN: 978-0882751290, 558 s.
- Davis, P.H., Mill, R.R. and Tan, K., 1988.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 1), Vol. 10. Edinburgh University Press, 590 s.
- Demircan, A.D., 2005.** Kartal İlçesi (İstanbul) Ballarının Palinolojik Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 76 s., 5-6.

- DiTommaso, A., Lawlor, F.M. and Darbyshire, S.J., 2005.** The biology of invasive alien plants in Canada, 2, *Cynanchum rossicum* (Kleopow) Borhidi [= *Vincetoxicum rossicum* (Kleopow) Barbar.] and *Cynanchum louiseae* (L.) Kartesz & Gandhi [= *Vincetoxicum nigrum* (L.) Moench]. Canadian Journal of Plant Science, 85, 243-263.
- Doğan, A., 2008.** Ovacık (Tuceli) Yöresinin Geleneksel Halk İlacı Olarak Kullanılan Bitkileri. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 111 s., 16.
- Domin, K., 1928.** Beiträge zur flora und pflanzengeographie Australiens. Bibliotheca Botanica, 22(896), 1033-1128.
- Douglass, C.H., Weston, L.A. and DiTommaso, A., 2009.** Management of Invasive Weeds, Vol. 5, Invading Nature-Springer Series in Invasion Ecology. Springer, Netherlands, 1<sup>st</sup> Edition, ISBN: 978-90-481-8089-9, 364 s., Inderjit (Ed.), 261-277.
- Dover, G., 1994.** Concerted evolution, molecular drive and natural selection. Current Biology, 4(12), 1165-1166. DOI: 10.1016/S0960-9822(00)00265-7.
- Doyle, J.J. and Doyle, J.L., 1987.** A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. Phytochemical Bulletin, 19, 11-15.
- Dyer, R.A., 1975.** The Genera of Southern African Flowering Plants: 1. Dicotyledons. Botanical Research Institute, Pretoria, 756 s.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N., 2000.** Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler). Doğal Hayatı Koruma Derneği, 200 s.
- Elçi, S., 1994.** Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler. 100. Yıl Üniversitesi yayınları, 238 s.
- Endress, M.E., 2001.** Apocynaceae and Asclepiadaceae: united they stand. Haseltonia, 8, 2-9.
- Endress, M.E., 2004.** Apocynaceae: Brown and now. Telopea, 10(2), 525-541.
- Endress, P.K., 2016.** Development and evolution of extreme synorganization in angiosperm flowers and diversity: a comparison of Apocynaceae and Orchidaceae. Annals of Botany, 117(5), 749-767. DOI: 10.1093/aob/mcv119.
- Endress, M.E. and Bruyns, P.V., 2000.** A revised classification of the Apocynaceae s.l. Botanical Review, 66, 1-56.
- Endress, M.E., Liede-Schumann, S. and Meve, U., 2007.** Advances in Apocynaceae: the enlightenment, an introduction. Annals of the Missouri Botanical Garden, 94(2), 259-267. DOI: 10.3417/0026-6493(2007)94[259:AIATEA]2.0.CO;2.



- Endress, M.E., Liede-Schumann, S. and Meve, U., 2014.** An updated classification for Apocynaceae. *Phytotaxa*, 159(3), 175-194. DOI: 10.11646/phytotaxa.159.3.2.
- Endress, M.E. and Stevens, W.D., 2001.** The renaissance of the Apocynaceae s.l: recent advances in systematics, phylogeny, and evolution: Introduction. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 88, 517-522.
- Erdtman, G., 1952.** Pollen Morphology and Plant Taxonomy-Angiosperms. Almqvist and Wiksells, 539 s.
- ESRI, 2011.** ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Evans, W.C., 2002.** Trease and Evans Pharmacognosy. W.B. Saunders Company Limited, 16. Edition, ISBN: 9780702029349, 616 s.
- Faegri, K. and Iversen, J., 1950.** Textbook of Modern Pollen Analysis. Einar Munksgaard, 168 s.
- Feliner, G.N., Larena, B.G. and Aguilar, J.F., 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. DOI:10.1093/aob/mch027.
- Feliner, G.N. and Rosselló, 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. DOI: 10.1016/j.ympev.2007.01.013.
- Feng, Y., Qin, X., Huang, J. and Hong, W., 2012.** Pollinarium morphology of 17 species and 1 subspecies of *Cynanchum* (Asclepiadaceae). *Acta Bot. Boreal.-Occident. Sin.*, 32(9), 1758-1762.
- Filiz, E. ve Koç, İ., 2011.** Bitki biyoteknolojisinde moleküler markörler. *G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2), 207-214.
- Filiz, E. ve Koç, İ., 2012.** Bitkilerde DNA barkotları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(011007), 53-57.
- Fishbein, M., 2001.** Evolutionary innovation and diversification in the flowers of Asclepiadaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 88(4), 603-623.
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R. and Vrijenhoek, R., 1994.** DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome *c* oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5), 294-299.
- Forster, P.I., 1991.** A taxonomic revision of *Cynanchum* L. (Asclepiadaceae: Asclepiadoideae) in Australia. *Austrobaileya*, 3, 443-466.

- Gabr, D.G., 2014.** Seed morphology and seed coat anatomy of some species of Apocynaceae and Asclepiadaceae. *Annals of Agricultural Science*, 59(2), 229-238. DOI: 10.1016/j.aogas.2014.11.010.
- Gemeinholzer, B., Oberprieler, C. and 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(1), 173-187. DOI: 10.2307/25065539.
- Gibson, D.M., Krasnoff, S.B., Biazzo, J. and Milbrath, L., 2011.** Phytotoxicity of antofine from invasive swallow-worts. *Journal of Chemical Ecology*, 37, 871-879. DOI 10.1007/s10886-011-9994-4.
- Gilbert, M.G., Stevens, W.D. and Li, P.T., 1995.** Notes on the Asclepiadaceae of China. *Novon* 5, 1-16. DOI: 10.2307/3391820.
- Goldblatt, P. and Lowry, P.P., 2011.** The index to plant chromosome numbers (Ipcn): three decades of publication by the Missouri Botanical Garden come to an end. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 98(2), 226-227. DOI:10.3417/2011027.
- Goyder, D., Nicholas, A. and Liede-Schumann, S., 2007.** Phylogenetic relationships in subtribe Asclepiadinae (Apocynaceae:Asclepiadoideae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 94, 423-434. DOI: 10.3417/0026-6493(2007)94[423:PRISAA]2.0.CO;2.
- Greuter, W., Burdet, H.M. and Long, G., 1984.** Med-Checklist 1: A Critical Inventory of Vascular Plants of the Circum-Mediterranean Countries. *Optima*, 1<sup>st</sup> Edition, ISBN: 9782827701513, 330 s.
- Grossheim, A.A., 1967.** Flora of the Caucasus, Vol. 7. Academy of Science of the USSR, 893 s., Grossheim, A.A. (Ed.), 221-225.
- Gültepe, M., 2014.** Türkiye *Tragopogon* L. (Asteraceae) Taksonlarının Biyosistematik Yönden İncelenmesi. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 255 s.
- Gültepe, M., Uzuner, U., Coşkunçelebi, K., Beldüz A.O. and Terzioğlu, S., 2010.** Internal transcribed spacer (ITS) polymorphism in the wild *Primula* (Primulaceae) taxa of Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 34, 147-157. DOI:10.3906/bot-0905-23.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Başer, K.H.C., 2000.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement 2), Vol. 11. Edinburgh University Press, ISBN: 978-0748614097, 656 s.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T., 2012.** Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayınları, 1. Baskı, ISBN: 978-6056042577, 1290 s.

- Güner, A. ve Ekim, T., 2014.** Resimli Türkiye Florası, Cilt 1. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1. Baskı, ISBN: 978-6053322207, 784 s.
- Güven, S., Okur, S., Demirel, M.S., Coşkunçelebi, K., Makbul, S. and Beyazoğlu, O., 2014.** Pollen morphology and anatomical features of *Lilium* (Liliaceae) taxa from Turkey. *Biologia*, 69 (9), 122-1133.
- Güven, S., Makbul, S., Coskuncelebi, K. and Pınar, N.M., 2015.** Pollinarium morphology of the genus *Vincetoxicum* Wolf (Apocynaceae: Asclepiadoideae) in Turkey. *Phytotaxa*, 230(1), 22-38. DOI: 10.11646/phytotaxa.230.1.2.
- Guerra, M., 2012.** Cytotaxonomy: the end of childhood. *Plant Biosystems*, 146(3), 703-710.
- 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.
- Hansen, A.K., Escobar, L.K., Gilbert, L.E. and Jansen, R.K., 2007.** Paternal, maternal, and biparental inheritance of the chloroplast genome in *Passiflora* (Passifloraceae): implications for the phylogenetic studies. *American Journal of Botany*, 94(1), 42-46. DOI: 10.3732/ajb.94.1.42.
- Hershkovitz, M.A. and Lewis, L.A., 1996.** Deep-level diagnostic value of the rDNA-ITS region. *Molecular Biology and Evolution*, 13(9), 1276-1295. DOI: 10.1093/oxfordjournals.molbev.a025693.
- Hesse, M., 1986.** Pollen and Spores: Form and Function-Nature, Form and Function of Pollen-Connecting Threads in Angiosperms. London Academic Press, ISBN: 9780121034603, 443 s., Blackmore, S. and Ferguson, I.K. (Ed.), 109-118.
- Heywood, V.H., 1971.** Scanning Electron Microscopy: Systematic and Evolutionary Applications. Academic Press, ISBN: 9780123470508, 331 s.
- Hillis, D.M. and Dixon, M.T., 1991.** Ribosomal DNA: molecular evolution and phylogenetic inference. *The Quarterly Review of Biology*, 66(4), 411-453.
- Hollingsworth, P.M., Graham, S.W. and Little, D.P., 2011.** Choosing and using a plant DNA barcode. *Plos One*, 6(e1925), 1-13.
- Hooker, J.D., 1883.** Flora of British India-4. L. Reeve, 780 s., Hooker, J.D. (Ed.), 1-78.
- Hughes, C.E., Bailey, C.D. and 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(7), 1057-1073. DOI: 10.3732/ajb.89.7.1057.
- Hughes, C.E., Eastwood, R.J. and 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.  
DOI:10.1098/rstb.2005.1735.

**Hutchinson, J., 1973.** *The Families of Flowering Plants*. Clarendon Press, 3<sup>rd</sup> Edition, ISBN: 0198543778, 968 s.

**Ikeda, T., Yaegashi, T., Matsuzaki, T., Hashimoto, S. and Sawada, S., 2011.** Asymmetric synthesis of phenanthroindolizidine alkaloids with hydroxyl group at the C14 position and evaluation of their antitumor activities. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 21, 342-345.

**İlçim, A., Özyay, S.G. and Kökdil, G., 2010.** Exomorphic seed characters and anatomy of leaf and stem of some *Vincetoxicum* (Asclepiadaceae/Apocynaceae) species from Turkey. *Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University*, 39(1), 1-16.

**İnceer, H. and Beyazoğlu, O., 2004.** Karyological studies in *Tripleurospermum* (Asteraceae, Anthemideae) from north-east Anatolia. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 146, 427-438.

**IUCN, 2012.** IUCN red list of threatened species. Version 2012.1.

**Jaleel, C.A., Gopi, R., Azooz, M.M. and Panneerselvam, R., 2009.** Leaf anatomical modifications in *Catharanthus roseus* as affected by plant growth promoters and retardants. *Global Journal of Molecular Sciences*, 4(1), 01-05.

**Jones, R.N. and Rickards, G.K., 1991.** *Practical Genetics*, Open University Press, 228 s.

**Joubert, L., 2007.** A Taxonomic Study of *Cryptolepis* (Apocynaceae) in Southern Africa. M.Sc Thesis. University of the Free State Bloemfontein, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, Department of Plant Sciences (Botany), South Africa, 184 s.

**Jussieu, A.L., 1789.** *Genera Plantarum Ordines Naturales*. Herissant et Barrois, 503 s.

**Kamel, E.A.R., Sharawy, S.M. and Karakish, E.A.K., 2014.** Cytotaxonomical investigations of the tribes Asclepiadeae and Ceropegieae of the subfamily Asclepiadoideae-Apocynaceae. *Pakistan Journal of Botany*, 46, 1351-1361.

**Kelch, D.G. and Baldwin, B.G., 2003.** Phylogeny and ecological radiation of New World thistles (*Cirsium*, Cardueae-Compositae) based on ITS and ETS rDNA sequence data. *Molecular Ecology*, 12, 141-151.

**Khalik, K.A., El-Ghani, M.A. and El-Kordy, A., 2008.** Fruit and seed morphology in *Galium* L. (Rubiaceae) and its importance for taxonomic identification. *Acta Botanica Croatica* 67, 1-20.

- Krentkowski, F.L. and Duarte, M.R., 2012.** Morpho-anatomical analysis of *Aspidosperma olivaceum* and *A. polyneuron*, Apocynaceae. *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 22(5), 937-945.
- Kress, W.J., Wurdack, K.J., Zimmer, E.A., Weigt, L.A. and Janzen, D.H., 2005.** Use of DNA barcodes to identify flowering plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(23), 8369-8374, DOI: 10.1073/pnas.0503123102.
- Krivenko, D.A., Kotseruba, V.V., Kazanovsky, S.G., Verkhovina, A.V. and Chernova, O.D., 2013.** IAPT/IOPB chromosome data 16. *Taxon*, 62(6), 1355-1360, Marhold, K. (Ed.), 1355-1357.
- Kumar, C.A., Bindu, S., Chitra, C.R. and Mathew, P.J., 2011.** Taxonomic significance of fruit and seed morphology in identification of South Indian *Rauvolfia* (Apocynaceae). *Rheedea*, 21(2), 160-166.
- Kumar, S., Stecher, G. and Tamura, K., 2016.** MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular Biology and Evolution* 33(7), 1870-1874. DOI: 10.1093/molbev/msw054.
- Kunze, H., 1990.** Morphology and evolution of the corona in Asclepiadaceae and related families. *Trop. Subtrop. Pflanzenwelt*, 76, 1-51.
- Kunze, H., 1991.** Structure and function in asclepiad pollination. *Plant Systematics and Evolution*, 176, 227-253.
- Kunze, H., 1993.** Evolution of the translator in Periplocaceae and Asclepiadaceae. *Plant Systematics and Evolution*, 185, 99-122.
- Kuriachen, P.M., Thomas, V. and Dave, Y., 1990.** Morfo-histogenic studies in the follicle of *Tylophora dalzellii* HK. *F. Phytomorphology*, 40, 349-357.
- Kuriachen, P.M., Thomas, V. and Dave, Y., 1992.** Taxonomic and phylogenetic significance of fruit walls in Asclepiadaceae. *Feddes Repert.*, 103, 179-193.
- Kusnetzov, N.I., 1905.** *Flora Caucasica Critica*, Vol. 4(1). IUREV: Tip. K. Mattisena, 590 s., Kusnetzov, N.I., Busch, N.A. and Fomia, A.V. (Ed.), 459.
- Lahaye, R., Civeyrel, L., Speck, T. and Rowe, N.P. 2005.** Evolution of shrub-like growth forms in the lianoid subfamily Secamonoideae (Apocynaceae s.l.) of Madagascar: phylogeny, biomechanics, and development, *Am. J. Bot.*, 92(8), 1381-1396.
- Lahaye, R., Klackenberg, J., Källersjö, M., Van Campo, E. and Civeyrel, L., 2007.** Phylogenetic relationships between derived Apocynaceae s.l. and within Secamonoideae based on four chloroplast sequences. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 94(2), 376-391. DOI: 10.3417/0026-6493(2007)94[376:PRBDAS]2.0.CO;2.

- La Valva, V., Moraldo, B. and Caputo, G., 1980.** *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus subsp. *luteolum* (Jord. et Fourr.) La Valva, Moraldo & Caputo stat. et comb. nov. (Asclepiadaceae) entità nuova per la flora Italiana. *Delpinoa*, 22, 91-96.
- Lavault, M., Richomme, P. and Bruneton, J., 1999.** Acetophenones and new pregnane glycosides from the roots of *Vincetoxicum hirundinaria*. *Fitoterapia*, 70, 216-220.
- Leeuwenberg, A.J.M., 1994.** Taxa of the Apocynaceae above the genus level. Series of revisions of Apocynaceae, XXXVIII. Wageningen Agriculture University Papers, 94(3), 45-60.
- Lersten, N.R. and Curtis, J.D., 2001.** Idioblasts and other unusual internal foliar secretory structures Scrophulariaceae. *Plant Systematics and Evolution*, 227, 63-73.
- Lessani, H. and Chariat-panahi, S., 1979.** IOPB chromosome number reports LXV. *Taxon*, 28(4), 627-637, Löve, A. (Ed.), 635-636.
- Li, P.T., Gilbert, M.G. and Stevens, W.D., 1995.** Flora of China, Vol. 16. Science Press and Missouri Botanical Garden Press, 479 s., Wu, Z.Y. and Raven, P.H. (Ed.), 189-270.
- Liao, D., 1999.** Concerted evolution: molecular mechanism and biological implications. *Am. J. Hum. Genet.*, 64(1), 24-30. DOI: 10.1086/302221.
- Liede, S., 1996.** *Cynanchum* – *Rhodostegiella* – *Vincetoxicum* – *Tylophora* (Asclepiadaceae): new considerations on an old problem. *Taxon*, 45, 193-211.
- Liede, S., 2001.** Subtribe Astephaninae (Apocynaceae-Asclepiadoideae) reconsidered: new evidence based on cpDNA spacers. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 88(4), 657-668.
- Liede, S. and Albers, F., 1994.** Tribal disposition of genera in the Asclepiadaceae. *Taxon*, 43, 201-231.
- Liede, S. and Kunze, H., 1993.** A descriptive system for corona analysis in the Asclepiadaceae and Periplocaceae. *Plant Systematics and Evolution*, 185, 99-284.
- Liede, S. and Kunze, H., 2002.** *Cynanchum* and the *Cynanchinae* (Apocynaceae-Asclepiadoideae)-a molecular, anatomical and latex triterpenoid study. *Organisms Diversity and Evolution*, 2, 239-269.
- Liede, S., Meve, U. and Täuber, A., 2002a.** What is the subtribe Glossonematinae (Apocynaceae: Asclepiadoideae)? A phylogenetic study based on cpDNA spacer. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 139, 145-158.
- Liede, S., Täuber, A. and Schneidt, J., 2002b.** Molecular considerations on the Tylophorinae K.Schum. (Apocynaceae-Asclepiadoideae). *Edinburgh Journal of Botany*, 59(3), 377-403. DOI: 10.10M/S0960428602000239.

- Liede, S. and Täuber, A., 2002.** Circumscription of the genus *Cynanchum* (Apocynaceae–Asclepiadoideae). *Systematic Botany*, 27, 789-801.
- Liede, S. and Meve, U., 2003.** Dissolution of *Cynanchum* sect. *Macbridea* (Apocynaceae-Asclepiadoideae). *Nordic Journal of Botany*, 22, 579-592.
- Liede-Schumann, S., Rapini, A., Goyder, D.J. and Chase, M.W., 2005.** Phylogenetics of the New World subtribes of Asclepiadeae (Apocynaceae-Asclepiadoideae): Metastelmatinae, Oxypetalinae, and Gonolobinae. *Systematic Botany* 30, 184-195. DOI: 10.1600/0363644053661832.
- Liede-Schumann, S., Kong, H., Meve, U. and Thiv, M., 2012.** *Vincetoxicum* and *Tylophora* (Apocynaceae:Asclepiadoideae:Asclepiadeae)—two sides of the same medal: independent shifts from tropical to temperate habitats. *Taxon*, 61(4), 803-825.
- Liede-Schumann, S., Khanum, R., Mumtaz, A.S., Gherghel, I. and Pahlevani, A., 2016.** Going West— a subtropical lineage (*Vincetoxicum*, Apocynaceae: Asclepiadoideae) expanding into Europe. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 94, 436–446.
- Liu, J.S. and Schardl, C.L., 1994.** A conserved sequence in internal transcribed spacer 1 of plant nuclear rRNA genes. *Plant Molecular Biology*, 26(2), 775-8.
- Livshultz, T., Middleton, D.J., Endress, M.E. and Williams, J.K., 2007.** Phylogeny of Apocynoideae and the APSA clade. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 94(2), 324-359. DOI: 10.3417/0026-6493(2007)94[324:POAATA]2.0.CO;2.
- Lv, H., Ren, J., Ma, S., Xu, S., Qu, J., Liu, Z., Zhou, Q., Chen, X. and Yu, S., 2012.** Synthesis, biological evaluation and mechanism studies of deoxytylophorinine and its derivatives as potential anticancer agents. *Plos One*, 7(1), e30342. DOI:10.1371/journal.pone.0030342.
- Mai, J.C. and Coleman, A.W., 1997.** The internal transcribed spacer 2 exhibits a common secondary structure in green algae and flowering plants. *Journal of Molecular Evolution*, 44(3), 258-71.
- Makbul, S., Türkmen, Z., Coşkunçelebi, K. and Beyazoğlu, O., 2008.** Anatomical and pollen characters in the genus *Epilobium* L. (Onagraceae) from Northeast Anatolia. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 50(1), 57-62.
- Makbul, S., Coşkunçelebi, K., Türkmen, Z. and Beyazoğlu, O., 2011.** Comparison of foliar anatomy of *Scorzonera* L. (Asteraceae) taxa from north east Anatolia. *Pakistan Journal of Botany*, 43(1), 135-155.
- Makbul, S., Coşkunçelebi, K., Okur, S. and Gültepe, M., 2016.** Contribution to the taxonomy of Turkish *Scorzonera* (Asteraceae) taxa based on vegetative anatomy. *Nordic Journal of Botany*, 34, 670-684.



- Mansoor, A., Ibrahim, M.A., Zaidi, M.A. and Ahmed, M., 2011.** Antiprotozoal activities of *Vincetoxicum stocksii* and *Carum copticum*. Bangladesh Journal of Pharmacology, 6, 51-54. DOI: 10.3329/bjp.v6i1.8442.
- Markgraf, F., 1972.** Flora Europaea, Vol. 3, Cambridge University Press, ISBN: 978-0521084895, 399 s., Tutin, T.G. vd., (Ed.), 71-73.
- Masterson, J., 1994.** Stomatal size in fossil plants: evidence for polyploidy in majority of angiosperms. Science, 264, 421-423.
- Mayol, M. and Rossello, J.A., 2001.** Why nuclear ribosomal DNA spacers (ITS) tell different stories in *Quercus*, Molecular Phylogenetics and Evolution, 19(2), 167-176. DOI: 10.1006/mpev.2001.0934.
- McCauley, D.E., Sundby, A.K., Bailey, M.F. and Welch., M.E., 2007.** Inheritance of chloroplast DNA is not strictly maternal in *Silene vulgaris* (Caryophyllaceae): evidence from experimental crosses and natural populations. American Journal of Botany, 94(8), 1333-1337. DOI: 10.3732/ajb.94.8.1333.
- Metcalf, C.R. and Chalk, L., 1950.** Anatomy of Dicotyledons: Leaves, Stem and Wood in Relation to Taxonomy with Notes on Economic Uses, Vol. II. Oxford Clarendon Press, 775 s.
- Meve, U. and Liede, S., 2001.** Reconsideration of the status of *Lavrania*, *Larryleachia* and *Notechidnopsis* (Asclepiadoideae-Ceropegieae). South African Journal of Botany, 67, 161-168.
- Meve, U. and Liede, S. 2004.** Generic delimitations in tuberous Periplocoideae (Apocynaceae) from Africa and Madagascar. Ann. Bot., 93(4), 407-414.
- Meve, U. and Liede-Schumann, S., 2007.** *Ceropegia* (Apocynaceae, Ceropegieae, Stapeliinae): Paraphyletic, but still taxonomically sound. Annals of the Missouri Botanical Garden, 94 392-406. DOI: 10.3417/0026-6493(2007)94 [392:cacspb]2.0.co;2.
- Mo, L.J., Zhuang, X.Y., Huang, J.X. and Li, B.T., 2010.** Pollinarium morphology of seven Marsdenieae genera (Asclepiadaceae). Journal of Wuhan Botanical Research, 28(5), 529-535. DOI: 10.3724/SP.J.1142.2010.50529.
- Mogg, C., Petit, P., Cappuccino, N., Durst, T., McKague, C., Foster, M., Yack, J.E., Arnason, J.T. and Smith, M.L., 2008.** Test of the antibiotic properties of the invasive vine *Vincetoxicum rossicum* against bacteria, fungi and insects. Biochemical Systematics and Ecology, 36, 383-391. DOI: 10.1016/j.bse.2008.01.001.
- Montmollin, B.D., 1986.** Étude cytotaxonomique de la flore de la Crète. III. Nombres chromosomiques. Candollea, 41, 431-439.

- Müller, K., 2004.** PRAP-computation of Bremer support for large datasets. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 31, 780-782.
- Nam, B.M. and Chung, G.Y., 2015.** A palynological study of the subfamily Asclepiadoideae (Apocynaceae s.l.) in Korea. *Korean Journal of Plant Taxonomy*, 45(2), 183-191. DOI: 10.11110/kjpt.2015.45.2.183.
- Nazar, N., 2012.** Phylogenetic relationships in Apocynaceae based on both nuclear and plastid molecular datasets. PhD. Thesis, Quaid-i-Azam University, Department of Plant Sciences, Faculty of Biological Sciences, Islamabad, Pakistan, 130 s., 1-2.
- Newton, L.E., 1984.** Terminology of structures associated with pollinia of the Asclepiadaceae. *Taxon*, 33(4), 619-621.
- Nicholas, A. and Baijnath, H., 1994.** A consensus classification for the order Gentianales with additional details on the suborder Apocynineae. *The Botanical Review (Lancaster)*, 60, 440-482.
- Nixon, K.C., 1999.** The parsimony ratchet, a new method for rapid parsimony analysis. *Cladistics*, 15, 407-414.
- Nowak, R. and Kisiel, W., 2000.** Hancokinol from *Vincetoxicum officinale*. *Fitoterapia*, 71, 584-586.
- Nylander, J.A.A., 2004.** MrModeltest, V2. Program Distributed by the Author. Evolutionary Biology Centre, Uppsala University.
- Oberprieler, C. and Vogt, R., 2000.** The position of *Castrilanthemum* Vogt & Oberprieler and the phylogeny of Mediterranean Anthemideae (Compositae) as inferred from nrDNA ITS and cpDNA *trnL/trnF* IGS sequence variation. *Plant Systematics and Evolution*, 225, 145-170.
- Omino, E., 1996.** A Contribution to the Leaf Anatomy and Taxonomy of Apocynaceae in Africa. Backhuys Publishers, ISBN: 9073348544, 178 s.
- Özad, A., 2010.** Bazı *Scorzonera* L. (Asteraceae) Taksonlarının nrDNA ITS Bölgelerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye, 56 s.
- Özay, S.G., 2013.** Bazı *Vincetoxicum* N.M. Wolf (Asclepiadaceae) Türleri Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar. Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Mersin, Türkiye, 260 s.
- Özcan, M., Ayaz, S.H. and İnceer, H. 2008.** Chromosome counts of some *Cirsium* (Asteraceae, Cardueae) taxa from Turkey. *Caryologia*, 61(4), 375-382. DOI: 10.1080/00087114.2008.10589649.
- Özşensoy, Y. ve Kurar, E., 2012.** Markör sistemleri ve genetik karakterizasyon çalışmalarında kullanımları. *Journal of Cell and Molecular Biology*, 10(2),11-19.

- Palmer, J.D., 1985.** Comparative organization of chloroplast genomes. *Annual Review of Genetics*, 19, 325-354. DOI: 10.1146/annurev.ge.19.120185.001545.
- Palmer, J.D., 1987.** Chloroplast DNA evolution and biosystematic uses of chloroplast DNA variation. *The American Naturalist*, 130, 6-29.
- Papanicolaou, K., 1984.** Chromosome number reports LXXXII. *Taxon*, 33(1), 126-134, Löve, Á. (Ed.), 130-131.
- Pardi, P., 1933.** Studi sulla cariologia delle Asclepiadaceae. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 40, 576-589.
- Paulo, A. and Houghton, P.J., 2003.** Chemotaxonomic analysis of the genus *Cryptolepis*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 31, 155-166. DOI: 10.1016/S0305-1978(02)00075-3.
- Peruzzi, L., Góralski, G., Joachimiak, A.J. and 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. DOI: 10.3897/compcytogen.v6i4.3955.
- Pinar, N.M., Akgül, G. ve Tuğ, N., 2003.** Palinoloji Laboratuvar Ders Notları. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları, 71 s.
- Pinar, N.M., Coşkunçelebi, K., Şimsek, D., Okur, S., Makbul, S. and Acar, A., 2016.** Pollen morphology of *Scorzonera* (Asteraceae) in Turkey. *Phytotaxa*, 252(4), 233-262. DOI: 10.11646/phytotaxa.252.4.1.
- Plovanich, A.E. and Panero, J.L., 2004.** A phylogeny of the ITS and ETS for *Montanoa* (Asteraceae: Heliantheae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 31, 815-821. DOI: 10.1016/j.ympev.2003.10.021.
- Pobedimova, G., 1952.** Flora of the USSR, Vol. 18. Academy of Science of the USSR Press, 600 s., Shishkin, B.K. and Bobrov, E.G. (Ed.), 496-521.
- Poczai, P. and Hyvönen, J., 2010.** Nuclear ribosomal spacer regions in plant phylogenetics: problems and prospects. *Molecular Biology Reports*, 37, 1897-1912. DOI: 10.1007/s11033-009-9630-3.
- Podani, J., 1994.** Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematic: A Metodological Guide to Syn-Tax 5.0 Package. SPB Academic Publishing, ISBN: 9789051030945, 316 s.
- Polanco, C., Gonzalez, A.I., Fuente, A.D.L. and Dover, G.A., 1998.** Multigene family of ribosomal DNA in *Drosophila melanogaster* reveals contrasting patterns of homogenization for IGS and ITS spacer regions: a possible mechanism to resolve this paradox. *Genetics*, 149(1), 243-256.

- Poldini, L., 2001.** *Vincetoxicum hirundinaria* subsp. *laxum* (Bartl.) Poldini. *Studia Geobotanica*, 21, 8.
- Potgieter, K. and Albert, V.A., 2001.** Phylogenetic relationships within Apocynaceae s.l. based on *trnL* intron and *trnL-F* spacer sequences and propagule characters. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 88(4), 523-549.
- Probatova, N.S. and Sokolovskaya, A.P., 1983.** New chromosome numbers for vascular plants from the islands of Peter the Great Bay (the Primorsky Territory). *Botanicheskii Zhurnal*, 68(12), 1655-1662.
- Probatova, N.S. and Sokolovskaya, A.P., 1990.** Chromosome numbers in some representatives of the families Asclepiadaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Chenopodiaceae, Lamiaceae, Oleaceae, Onagraceae, Scrophulariaceae, Solanaceae, Urticaceae from the Soviet Far East. *Botanicheskii Zhurnal*, 75(11), 1619-1623.
- Probatova, N.S., Seledets, V.P. and Rudyka, E.G., 2008.** IAPT/IOPB chromosome data 5. *Taxon*, 57(2), 553-562, Marhold, K. (Ed.), 558-562.
- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S. and Thomas, A.L., 2007.** Glossary of pollen and spores terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 143, 1-81. DOI: 10.1016/j.revpalbo.2006.06.008.
- Qiu, S.X., Li, D.Z., Zhang, Z.X., Zhou, J. and Wu, Z.Y., 1989.** Chemotaxonomy of *Cynanchum* and its allied genera with notes on the generic characteristics of *Vincetoxicum*. *Acta Botanica Yunnanica*, 11, 41-50.
- Quandt, D., Müller, K., Stech, M., Frahm, J.P., Frey, W., Hilu, K.W. and Borsch, T., 2004.** Molecular evolution of the chloroplast *trnL-F* region in land plants. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 98, 13-37.
- Rapini, A., 2012.** Taxonomy “under construction”: advances in the systematics of Apocynaceae, with emphasis on the Brazilian Asclepiadoideae. *Rodriguésia*, 63, 75-88.
- Rapini, A., Chase, M.W., Goyder, D.J. and Griffiths, J., 2003.** Asclepiadeae classification: evaluating the phylogenetic relationships of New World Asclepiadoideae (Apocynaceae). *Taxon*, 52(1), 33-50. DOI:10.2307/3647300.
- Rapini, A., Chase, M.W. and Konno, T.U.P., 2006.** Phylogenetics of South American Asclepiadeae (Apocynaceae). *Taxon*, 55(1), 119-124.
- Rapini, A., Berg, C.V.D. and Liede-Schumann, S., 2007.** Diversification of Asclepiadoideae (Apocynaceae) in the New World. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 94(2), 407-422. DOI:10.3417/0026-6493(2007)94[407:DOAAIT]2.0.CO;2.

- Rauscher, J.T., Doyle, J.J. and Brown, A.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. and Bremer, B., 2004.** Recent origin and phylogenetic utility of divergent ITS putative pseudogenes: a case study from *Naucleaeae* (Rubiaceae), *Systematic Biology*, 53, 177-192. DOI: 10.1080/10635150490423278.
- Rechinger, K.H., 1970.** Flora Iranica, Vol. 73: 10. Akademische Druck und Verlagsanstalt, 21 s.
- Rédei, G.P., 2008.** Encyclopedia of Genetics, Genomics, Proteomics, and Informatics. Springer Netherlands, 3<sup>rd</sup> Edition, ISBN: 978-1-4020-6755-6, 2201 s.
- Rice, A, Glick, L., Abadi, S., Einhorn, M., Kopelman, N.M., Salman-Minkov, A., Mayzel, J., Chay, O. and May, I., 2015.** The chromosome counts database (CCDB)-a community resource of plant chromosome numbers. *New Phytologist*, 206(1), 19-26. DOI: 10.1111/nph.13191.
- Ronquist, F. and Huelsenbeck, J.P., 2003.** MRBAYES 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics*, 19, 1572-1574.
- Rudall, P.J., 2007.** Anatomy of Flowering Plants-An Introduction to Structure and Development. Cambridge University Press, ISBN: 978-0-511-29453-2, 145 s.
- Rønsted, N., Chase, M.W., Albach, D.C. and Bello, M.A., 2002.** Phylogenetic relationships within *Plantago* (Plantaginaceae): evidence from nuclear ribosomal ITS and plastid *trnL-F* sequence data. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 139, 323-338.
- Sanderson, M.J. and Doyle, J.J., 1992.** Reconstruction of organismal and gene phylogenies from data on multigene families: concerted evolution, homoplasy, and confidence. *Systematic Biology*, 41(1), 4-17. DOI: 10.2307/2992502.
- Schlechter, R., 1905.** Nachträge zur Flora der Deutschen Schutzgebiete in der Südsee. Verlag von Gebrüder Borntraeger, 460 s., Schumann, K. and Lauterbach, K. (Ed.), 351-369.
- Schlötterer, C. and Tautz, D., 1994.** Chromosomal homogeneity of *Drosophila* ribosomal DNA arrays suggests intrachromosomal exchanges drive concerted evolution. *Current Biology*, 4(9), 777-783. DOI:10.1016/S0960-9822(00)00175-5.
- Schumann, K., 1895.** Die Natürlichen Pflanzenfamilien IV. Verlag von Wilhelm Engelmann, 310 s., Engler, A. and Prantl, K. (Ed.), 109-305.
- Schweingruber, F.H., Börner, A. and Schulze, E.D., 2011.** Atlas of Stem Anatomy in Herbs, Shrubs and Trees. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, ISBN: 9783642116377, 495 s.

- Selvaraj, D., Sarma, R.K., Shanmughanandhan, D., Srinivasan, R. and Ramalingam, S., 2015.** Evaluation of DNA barcode candidates for the discrimination of the large plant family Apocynaceae. *Plant Systematics and Evolution*, 301(4), 1263-1273. DOI: 10.1007/s00606-014-1149-y.
- Sennblad, B. and Bremer, B., 1996.** The familial and subfamilial relationships of Apocynaceae and Asclepiadaceae evaluated with *rbcL* data. *Plant Systematics and Evolution*, 202, 153-175.
- Sennblad, B. and Bremer, B., 2002.** Classification of Apocynaceae s.l. according to a new approach combining linnaean and phylogenetic taxonomy. *Systematic Biology*, 51(3), 389-409. DOI: 10.1080/10635150290069869.
- Serra, C., Valdés, B., Marcucci, R. and Tornadore, N., 2001.** Mediterranean chromosome number reports. *Flora Mediteranea*, 11, 435-483, Kamari, G., Blanché, C. and Garbari, F. (Ed.), 466-473.
- Shah, A.J., Zaidi, M.A., Sajjad, H. and Gilani, H.A.H., 2011.** Antidiarrheal and antispasmodic activities of *Vincetoxicum stocksii* are mediated through calcium channel blockade. *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 6, 46-50. DOI: 10.3329/bjp.v6i1.8403.
- Shah, S.A. and Ahmad, M., 2014.** Reassessing palynological characters in the subfamilies Periplocoideae and Asclepiadoideae (Apocynaceae): taxonomic and evolutionary implications. *Palynology*, 38(2), 224-234. DOI: 10.1080/01916122.2014.893264.
- Shaw, J., Lickey, E.B., Beck, J.T., Farmer, S.B., Liu, W., Miller, J., Siripun, K.C., Winder, C.T., Schilling, E.E. and 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. and 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.
- Sheeley, S.E. and Raynal, D.J., 1996.** The distribution and status of species of *Vincetoxicum* in eastern North America. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 123(2), 148-156. DOI: 10.2307/2996072.
- Sidney, N.C., 2012.** A Taxonomic Revision of *Finlaysonia* and *Streptocaulon* (Periplocoideae; Apocynaceae). M.Sc Thesis. University of the Free State Bloemfontein, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, Department of Plant Sciences (Botany), South Africa, 259 s
- Simpson, M.G., 2010.** *Plant Systematics*. Academic Press, 2<sup>nd</sup> Edition, ISBN: 9780123743800, 752 s.

- Simões, A.O., Livshultz, T., Conti, E. and Endress, M.E., 2007.** Phylogeny and systematics of the Rauvolfioideae (Apocynaceae) based on molecular and morphological evidence. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 94, 268-297. DOI: 10.3417/0026-6493(2007)94[268:pasotr]2.0.co;2.
- Singh, G., 2010.** *Plant Systematics: An Integrated Approach*. Taylor Francis Inc., 3<sup>rd</sup> Edition, ISBN: 9781578086689, 756 s.
- Sinha, S. and Mondal, A.K., 2011.** The morphological diversification of pollinia of some members of Asclepiadaceae. *African Journal of Biotechnology*, 10(41), 7981-7986. DOI: 10.5897/AJB10.1002.
- Sneath, P.H.A. and Sokal, R.R., 1973.** *Numerical Taxonomy: The Principles and Practice of Numerical Classification*. W.H. Freeman and Company, San Francisco, 573 s.
- Sreenath, K.P., Ramakrishna, T.M. and Babu, T.P., 2012.** Perspective on polinial apparatus and carriers of Asclepiadaceae sensu lato. *Global Journal of Bio-Science and Biotechnology*, 1(1), 45-53.
- Stace, C.A., 1980.** *Plant Taxonomy and Biosystematics*. Edward Arnold, 2<sup>nd</sup> Edition, ISBN: 978-0713129557, 264 s.
- Straub, S.C.K., Fishbein, M., Livshultz, T., Foster, Z., Parks, M., Weitemier, K., Cronn, R.C. and Liston, A., 2011.** Building a model: developing genomic resources for common milkweed (*Asclepias syriaca*) with low coverage genome sequencing. *BMC Genomics*, 12(211), 1-22. DOI: 10.1186/1471-2164-12-211.
- Strid, A. and Franzen, R., 1981.** Chromosome number reports LXXIII. *Taxon* 30(4), 829-861, Löve, A. (Ed.), 829-842.
- Stærk, D., Christensen, J., Lemmich, E., Duus, J.Ø., Olsen, C.E. and Jaroszewski, J.W., 2000.** Cytotoxic activity of some phenanthroindolizidine *n*-oxide alkaloids from *Cynanchum vincetoxicum*. *Journal of Natural Products*, 63(11), 1584-1586.
- Stærk, D., Lykkeberg, A.K., Christensen, J., Budnik, B.A., Abe, F. and Jaroszewski, J.W., 2002.** In vitro cytotoxic activity of phenanthroindolizidine alkaloids from *Cynanchum vincetoxicum* and *Tylophora tanakae* against drug-sensitive and multidrug-resistant cancer cells. *Journal of Natural Products*, 65(9), 1299-1302.
- Swarupanandan, K., Mangaly, J.K., Sonny, T.K., Kishorekumar, K. and Basha, S.C., 1996.** The subfamilial and tribal classification of the family Asclepiadaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 120(4), 327-369. DOI: 10.1111/j.1095-8339.1996.tb00486.x.
- Swofford, D.L., 2003.** *PAUP. Phylogenetic Analysis Using Parsimony, Version 4*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.



- Taberlet, P., Gielly, L., Pautou, G. and Bouvet, J., 1991.** Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Plant Molecular Biology* 17, 1105-1109.
- Takhtajan, A., 1987.** Diversity and Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, ISBN: 978-0231100984, 620 s.
- Tanker, N., Koyuncu, M. ve oşkun, M., 1993.** Farmasötik Botanik Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi yayınları, no: 70, 440 s.
- Tanner, U. and Wiegrebbe, W., 1993.** Alkaloids of *Cynanchum vincetoxicum*: efficacy against MDA-MB-231 mammary carcinoma cells. *Archiv der Pharmazie*, 326(2), 67-72. DOI: 10.1002/ardp.19933260203.
- Tewksbury, L., Casagrande, R. and Gassmann, A., 2002.** Biological Control of Invasive Plants in the Eastern United States, Section III-16. Forest Health Technology Enterprise Team, 416 s., Driesche R.V., Blossey, B., Hoddle, M., Lyon, S. and Reardon, R. (Ed.), 209-216.
- Thomas, V. and Dave, Y., 1994.** Significance of follicle anatomy of Apocynaceae. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 63(1), 9-20.
- Tuzlacı, E., 2011.** Türkiye Bitkileri Sözlüğü (Ciltli) Türkçe-Latince, Latince-Türkçe Bitki Adlarının Özel Açıklamaları. Alfa Basım Yayım Dağıtım, 2. Baskı, ISBN: 6051063614, 1294 s.
- Uhriková, A., Feráková, V. and Schwarzová, T., 1985.** Karyologisches studium der Slowakischen flora VI. *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae-Bot.*, 32, 57-70.
- URL-1, 2017.** <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetail.asp?NameCache=Vincetoxicum&PTRefFk=7200000-The Euro+Med Palant Base Project> (15 Kasım 2017).
- Van den Brand, C., Van Meel, F.C.M. and Wieffering, J.H., 1979.** IOBP chromosome number reports LXIV. *Taxon*, 28(4) 391-408, Löve, A. (Ed.), 395-397.
- Vardar, Y., 1962.** Botanikte Preparasyon Tekniğı. Ege Üniversitesi Matbaası, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:1, 66 s.
- Verhoeven, R.L., Venter, H.J.T. and Kotze, J.D.S., 1989.** Pollen morphology of *Petopentia* and *Tacazzea* (Periplocaceae). *South African Journal of Botany*, 55(2), 207-214.
- Verhoeven, R.L. and Venter, H.J.T., 1998.** Pollinium structure in Periplocoideae (Apocynaceae). *Grana*, 37, 1-14. DOI: 10.1080/00173139809362633.

- Verhoeven, R.L. and Venter, H.J.T., 2001.** Pollen morphology of the Periplocoideae, Secamonoideae and Asclepiadoideae (Apocynaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 88, 569-582. DOI: 10.2307/3298634.
- Verhoeven, R.L., Liede, S. and Endress, M.E., 2003.** The tribal position of *Fockea* and *Cibirhiza* (Apocynaceae: Asclepiadoideae): evidence from pollinium structure and cpDNA sequence data. *Grana*, 42, 70-81. DOI: 10.1080/00173130310012549.
- Vinckier, S. and Smets, E., 2002.** Morphological and ultrastructural diversity of orbicules in relation to evolutionary tendencies in Apocynaceae s.l. *Annals of Botany*, 90, 647-662.
- Wang, X.C., Liu, C., Huang, L., Palme, J.B., Chen, H., Zhang, J.H., Cai, D. and Li, J.Q., 2015.** ITS1: a DNA barcode better than ITS2 in eukaryotes?. *Molecular Ecology Resources*, 15, 573-586. DOI: 10.1111/1755-0998.12325.
- Wanntorp, L., 2007.** Pollinaria of *Hoya* (Marsdenieae, Apocynaceae) – shedding light on molecular phylogenetics. *Taxon*, 56, 465-478.
- Weber, J.L. and May, P.E., 1989.** Abundant class of human DNA polymorphisms which can be typed using the polymerase chain reaction. *Am. J. Hum. Genet.*, 44, 388-396.
- Weston, L.A., Barney, J.N. and DiTommaso, A., 2005.** A review of the biology and ecology of three invasive perennials in New York State: Japanese knotweed (*Polygonum cuspidatum*), mugwort (*Artemisia vulgaris*) and pale swallow-wort (*Vincetoxicum rossicum*). *Plant and Soil*, 277, 53-69. DOI: 10.1007/s11104-005-3102-x.
- White, T.J., Bruns, T., Lee, S. and Taylor, J., 1990.** PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications. Academic Press, ISBN-13 978-0-12-372181-5, 482 s., Innis, M.A., Gelfand, D.H., Sninsky, J.J. and White, T.J. (Ed.), 315-322.
- Widmer, A. and Baltisberger, 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.
- Wilkinson, H.P., 1979.** Anatomy of the Dicotyledons: Systematic Anatomy of Leaf and Stem, With a Brief History of the Subject-The Plant Surface Mainly Leaf. Clarendon Press, 2<sup>nd</sup> Edition, ISBN: 9780198543831, 304 s., Metcalfe, C.R. and Chalk, L. (Ed.), 97-165.
- Williams, J.G.K., Kubelik, A.R., Livak, K.J., Rafalski, J.A. and Tingey, S.V., 1990.** DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Research*, 18(22), 6531-6535.
- Wodehouse, R.P., 1935.** Pollen Grains: Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine. Hafner Publishing Company Inc., 574 s.

- Wolf, M., Achtziger, M., Schultz, J., Dandekar, T. and Müller, T., 2005.** Homology modeling revealed more than 20,000 rRNA internal transcribed spacer 2 (ITS2) secondary structures. *RNA*, 11(11), 1616-1623. DOI: 10.1261/rna.2144205.
- Wolfe, K.H., Li, W.H. and Sharp, P.M., 1987.** Rates of nucleotide substitution vary greatly among plant mitochondrial, chloroplast, and nuclear DNAs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 84(24), 9054-9058.
- Yamashiro, T., Yokota, M., Denda, T., Tateishi, Y., Yokoyama, J. and Maki, M., 2002.** Chromosome numbers of Japanese Asclepiadaceae. *Acta Phytotaxonomica et Geobotanica*, 53(2), 143-152. DOI: 10.18942/apg.KJ00003256682.
- Yamashiro, T., Yokoyama, J. and Maki, M. 2004a.** Two new species of *Vincetoxicum* (Apocynaceae-Asclepiadoideae) from Japan. *Acta Phytotax. Geobot.* 55(1), 1-8.
- Yamashiro, T., Fukuda, T., Yokoyama, J. and Maki, M., 2004b.** Molecular phylogeny of *Vincetoxicum* (Apocynaceae-Asclepiadoideae) based on the nucleotide sequences of cpDNA and nrDNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 31(2), 689-700. DOI: 10.1016/j.ympev.2003.08.016.
- Yamashiro, T., Yamashiro, A., Yokoyama, J. and Maki, M., 2008.** Morphological aspects and phylogenetic analyses of pollination systems in the *Tylophora-Vincetoxicum* complex (Apocynaceae-Asclepiadoideae) in Japan. *Biological Journal of the Linnean Society*, 93, 325-341. DOI: 10.1111/j.1095-8312.2007.00896.x.
- Yamazaki, T., 1993.** *Flora of Japan*, Vol. 3a. Kodansha, ISBN: 4061534203, 482 s., Iwatsuki, K., Yamazaki, T., Boufford, D.E. and Ohba, H. (Ed.), 168-182.
- Yaseen, S. and Perveen, A., 2014.** Pollinia morphology to some members of Asclepiadaceae of Pakistan. *Bangladesh Journal of Botany*, 43(3), 249-253. DOI: 10.3329/bjb.v43i3.21590.
- Yentür, S., 2003.** *Bitki Anatomisi*. İstanbul Üniversitesi yayınları, yayın no: 3808, ISBN: 975-404-351-5, 560 s.
- Yıldırım, A. ve Kandemir, N., 2001.** *Bitki Biyoteknolojisi II-Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları*. Selçuk Üniversitesi Basımevi, ISBN: 975-6652-05-5, 456 s., Özcan, S., Gürel, E. ve Babaoğlu, M. (Ed.), 334-363.
- Zaeifi, M., 1999.** Two new species of the genus *Vincetoxicum* from Iran. *The Iranian Journal of Botany*, 8(1), 105-110.
- Zaidi, M.A. and Crow, S.A.J., 2005.** Biologically active traditional medicinal herbs from Balochistan, Pakistan. *Journal of Ethnopharmacology*, 96, 331-334. DOI: 10.1016/j.jep.2004.07.023.

**Zaidi, M.A., Sidney, A. and Crow, J.R., 2012.** Cytotoxicity of four medicinal plants of Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 44, 395-397.

**Zhang, W., Wendel, J.F. and Clark, L.G., 1997.** Bamboozled again! Inadvertent isolation of fungal rDNA sequences from *Bamboos* (Poaceae: Bambusoideae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 8(2), 205-217.



## EKLER

### Ek 1. Vincetoxicum Taksonlarının Türkiye'deki Diğer Yayılış Bilgileri

#### 1. V. canescens subsp. canescens

*Herbaryum ziyaretlerinden elde edilen yayılış bilgileri:* **A2(A) Bursa:** Uludağ, 27.06.1946, A. Yılmaz 339, GAZİ!; **A3 Sakarya:** Sapanca yakınları, 06.06.1968, A. Pamukçuoğlu, HUB (19059!); **A3 Ankara:** Beypazarı, İnözü Deresi, hareketli kayalar, 1200 m, 26.06.1973, Y. Akman 5044, ANK!, E (00646406!); Beypazarı, Akçakale Köyü, Sakarya Nehri kıyıları, *Paliurus* sp. çalılığı, 500–600 m, 28.04.1986, Ş. Yıldırım 9143, HUB (19057!); Beypazarı, korunmuş alanlar, 800 m, 21.07.1993, Z. Aytaç 6124 vd., GAZİ!; Güdül, Kirmir Çayı vadisi üstleri, Karamanağacı mevkii, açık taşlı step alanlar, 754 m, 10.05.2001, B. Tarıkahya 1206, HUB!; **A4 Ankara:** Çankaya, Kavaklıdere vadisi, 900 m, 03.05.1929, J. Bornmüller 14375, B!; Çubuk, Çubuk Barajı etrafı, 31.05.1955, H. & E. Walter 719, B!; Kızılcahamam, taşlı step alanlar, 16.07.1959, A. Attila, ISTF (17598!); Kalecik, Kyrkkys-dagh (Kırkkız Dağı), 1000 m, 10.07.1929, J. Bornmüller 14374, B!, Kalecik, Kalkan mevkii, serpantin, 13.06.1971, M. Kılınç, ANK!; Kalecik, Irmak İstasyonu-Yalın Köyü arası, taşlı alanlar, 28.06.1972, M. Kılınç 112, ANK!; Ayaş, Ankara-Ayaş yolu, Ayaşbeli mevkii, kireçli topraklar, 1300 m, 21.05.1989, Z. Aytaç 2640, GAZİ!; **A4 Çankırı:** Çakmaklı Deresi vadisi, 800 m, 06.06.1929, J. Bornmüller 14376, B!; **A5 Çorum:** İskilip-Bayat yolu, eski Çankırı Caddesi civarı, 800 m, 13.05.1975, M. Kılınç 1038, ANK!; **A8 Erzurum:** İspir'in 15 km güney batısı, çakıllı taşlı yamaçlar, 1350 m, 20.06.1976, A. Tatlı 4481, HUB (19060!); **B1 İzmir:** mt. Dyo-Adelphi (İkikardaş), 700–800 m, 22.05.1906, J. Bornmüller 9772, B!; Bornova, Yamanlar Dağı, 700–900 m, 22.05.1906, J. Bornmüller 9773, B!; Yamanlar Dağı, Karagöl'ün doğu yamaçları, 09.06.1966, R.O. Alava & G.F. Bocquet 5089, E (00646396!); Eski İzmir'den Çatalkaya'ya çıkan yol, 850 m, 29.02.1982, Y. Gemici 1164, EGE (31700!); Narlıdere, Çatalkaya, 22.08.1971, A. Seçmen 12697, E (00646416!); **B2 Denizli:** Çivril-Işıklı yolu, yol kenarı taşlı alanlar, 900–1000 m, 07.06.1983, Gemici 2127, EGE (25284!); **B3 Afyon:** Dinar, Kumalar Dağı, Haydarlı Yeniköy Mahallesi, Uzunmusakırı Tepesi, kayalık alanlar, 1500–1600 m, 14.06.1988, E. Akçiçek 2100, GAZİ!; **B3 Isparta:** Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli

Parkı, Küçük Sivri kuzey yamacı, *Cedrus libani* ormanı, 1250–1300 m, 25.06.1994, B. Mutlu 819, HUB (19054!); Şarkikaraağaç, Kıyakede Dağı yamaçları, 1100 m, 23.07.1994, B. Mutlu 977, HUB (19055!); **B3 Konya:** Akşehir, Sultandağ, 1000–1100 m, 03.07.1899, J. Bornmüller 5287, B!, JE (00020211!), E (00646418!), PH (00029036!); **B4 Ankara:** Çankaya, İncesu, 06.06.1942, Bağda 19, ANK!, İSTE!; Çankaya, İncesu, 26.06.1944, B. Kasaplıgil, ISTF (3398!); **B4 Kırkkale:** Keskin, Böbrek Dağı, Köprüköy Köyü kuzeybatısı, taşlık alanlar, 590 m, 20.05.1992, Ü. Güler 1598, GAZİ!; **B4 Konya:** Ankara-Konya yolu, Konya'ya 25–30 km kala, 15.05.1983, Baytop 50806, İSTE!; **B5 Kayseri:** Yahyalı, Sazak, Zamantı vadisi, 1350 m, 01.06.1978, Baytop 40155, İSTE!; Özvatan-Kermelik yolu, kireçli step alanlar, 1600 m, 26.08.1994, Z. Aytaç 6701 & A. Dönmez, GAZİ!; **B5 Nevşehir:** Göreme, Topraktepe çevresi, volkanik tüf, step alanlar, 980 m, 22.06.1989, M. Vural 5374 vd., GAZİ!, İSTE!; **B6 Sivas:** Divriği, Dumlucadağ, 30.05.1968, Baytop 12837, İSTE!, E (00646408!); Divriği, Sincan yakını, 1400 m, 06.06.1987, Ş. Civelek 1588, EGE (830!); **B6 Malatya:** 01.07.1936, Gleisberg 187, ANK!; Beydağı, Heşu Tepesi etekleri, step, 1000–1300 m, 07.06.1986, Ş. Yıldırım 9332, HUB (19069!), EGE (32203!); **B6 Adana:** Saimbeyli, 1200 m, 07.07.1952, P.H. Davis 19765, E (00646402!); **B7 Erzincan:** Kemah-Tanköy yolu, 1250 m, 02.06.1975, Baytop 31871, İSTE!; **B7 Elazığ:** Elazığ, 20.07.1944, M. Başarman, ISTF (4305!), ANK!; Elazığ-Euphrates (Fırat) mahallesi yolu, 21.06.1954, taşlık kayalık alanlar, P.H. Davis 22020, E (00646403!); Elazığ'ın 40 km güneybatısı, açık taşlı yamaçlar, 1200 m, 26.05.1959, E. Hennipman 1456 vd., B!; Kilise mevkii, ormanlık alanlar, 1350 m, 05.07.1979, Y. Altan 406, ISTO (24636!); Aydınlar Köyü (Hedi) mevkii, güney yamaçlar, taşlık alanlar, 1050 m, 20.06.1980, H. Evren 289, ANK!; Yurtbaşı Köyü, Gurbet Mezrası'na giden yol, 900–1000 m, 28.06.1983, Ş. Yıldırım 5365, HUB (19058!), EGE (32196!); Maden, Kürdemlibeli yakını, 1450 m, 17.07.1990, Alpınar 62191, İSTE!; **B7 Tunceli:** Ovacık, Karagöl vadisi, 1300–1550 m, 07.07.1980, Ş. Yıldırım 3487, HUB (19064!), EGE (32224!); **B7 Malatya:** Malatya, 04.06.1968, Baytop 13026, ANK!, İSTE!, E (00646394!); **B8 Diyarbakır:** Ergani, 08.01.1939, M. Başarman, ISTF (647!); Ergani-Maden yolu 15. km'si, aşınmış taşlı yamaçlar, 850 m, 02.06.1957, Davis 28881, E (00646420!); **C1 Aydın:** Paşa Yaylası yolu, 20.07.1949, Baytop 2415, İSTE!; **C2 Denizli:** 06.1842, P.E. Boissier, E (00646412!); **C2 Muğla:** Yılanlıdağ, 01.06.1940, H. Birand, ISTF (786!); Asar Tepesi, 01.06.1946, A. Heil. & M. Baş., ISTF (6372!);

Muğla-Kale yolunun 10. km's, 900 m, 28.05.1962, P.H. Davis 35076, E (00646419!); Muğla merkezinin 5 km batısı, 12.05.1967, Peşmen, EGE (4942!); Köyceğiz, Sandras Dağı, Sazak, Çövenli'ye 2 km kala, taşlı yamaçlar, 24.07.1977, N. & E. Özhatay, ISTO (33359!); Köyceğiz, Sandras Dağı, Çüvenli'nin güneybatısındaki sırtlar, kayalık yamaçlar, 1500 m, 08.06.1978, E. Özhatay 1741, ISTO (20106!); Köyceğiz, Sandras Dağı, Pankuduz, Karadoru Tepesi, kayalık, taşlık yamaçlar, 1500 m, 09.06.1978, E. Özhatay 1813, ISTO (20179!); Karadağ, açık garig toplulukları, 750 m, 18.05.1988, P. Ainsworth, T25B/88, E (00646391!); **C3 Isparta:** mt. Davros, 05.1845, V. Heldreich & H.H. Theodore, E (00646411!); Eğridir, güney yamaçları, *Platanus* sp., *Celtis australis*, *Styrax officinalis* vb. içeren kireçli kayalık yamaçlar, 900 m, 02.06.1974, H. Ern, 160, B!, E (00646397!); Senirkent, yol kenarı taşlık alanlar, 850–900 m, 09.06.1983, L. Bekat 950, EGE (35955!); Atabey, Kapıçak Köyü, Kızılkaya Tepesi ve Kuyucak mevkii, 1200–1600 m, 25.07.1984, L. Bekat 1384, EGE (35614!); **C3 Antalya:** Elmalı, 13.06.1860, E. Bourgeau 245, E (00646409!, 00646415!); Elmalı-Finike yolu, Kutuboğazı orman yolu, 1000 m, 30.06.1982, Çakırer 49021, ISTE!; Antalya-Burdur yolu, Çubuk Geçidi, kalkerli yamaçlar, 840 m, 16.06.1997, R. Ulrich, B!; **C4 Konya:** Bozdağ, Konya-Mermer Dağ yolunun 35. km'si, 06.04.1955, H. & E. Walter 3706, B!; Konya-Beyşehir yolu, Dereköyü teras sahası, yol kenarı, 28.05.1976, R. Çetik 3808, ANK!; Bozkır, Pınarcık Köyü, Aşağıdeğirmen üstleri, kayalık alanlar, 18.06.1988, Baytop 59300, ISTE!; **C4 Karaman:** Ermenek yakınları, 15.06.1970, A. Pamukçuoğlu, HUB (19061!); Ermenek, Bozdağ güney yamaçları, 1200 m, 27.05.1978, M. Vural 635, ANK!, E (00646404!); **C5 Adana:** Pozantı, 700 m, 1896, S. Walter 349, E (00646410!); Seyhan, Pozantı mevkii 1 km güneyi, 800 m, 15.05.1952, H. Dem & M. Heilb, ISTF (11884!); Bürücek, 1036 m, 07.06.1954, Balls 1290, ANK!, E (00646405!); Aladağ (Karsantı), Aktaş Köprüsü çevresi, anakaya, serpantin, 1000 m, 26.06.1973, E. Yurdakul 1005, ANK!; **C5 İçel:** Anamur-Kazancı karayolu, Kızıllalan mevkii, 1400 m, 24.06.1984, Sümbül 3071, ANK!, HUB (19062!); **C5 Niğde:** Ulukışla, Alihoca Köyü, *Pinus nigra* orman açıklıkları, 1200 m, 31.05.1978, S. Erik 2917, HUB (19063!); **C6 Kahramanmaraş:** 2800 m, 30.04.1934, Balls 899, ANK!, E (00646400!); Engizek Dağı, Küçükcerit Köyü çevresi, tarla açıklığı, 1000 m, 05.07.1986, H. Duman 2118, GAZİ!; Çağlayancerit, Öksüz Dağı, Akdut mevkii, hareketli çayırlar, 1100–1250 m, 04.07.1991, Z. Aytaç 3919 & H. Duman, GAZİ!; **C6 Urfa:** Birecik (Biredjik), Djebel Taken, 16.04.1888, P. Sintenis 431, B!, E (00646413!, 00646417!); **C6 Malatya:**



Erkenek çıkışı 3. km'si, Dereyatağı mevki, kalkerli kayalık yamaçlar, 1400 m, 28.05.1989, E. Aktoklu 1622 & B. Yıldız 8659, GAZİ!, EGE (33093!); **C6 Hatay:** Mont. Amanus, près du village d'Egbez (Ekbes), 1800–2000 m, M. Haradjian, 640, E (00646424!); **C7 Adıyaman:** Gölbaşı çevresi, 06.06.1968, A. Pamukçuoğlu & Quezel, HUB (19058!); **C7 Urfa:** Urfa çevresi, kalkerli kayalar, 700 m, 14.05.1957, P.H. Davis 27994, E (00646398!); Urfa'nın 5 km batısı, kalkerli kayalar, 800 m, 17.05.1957, Davis 28178, E (00646399!); **C8 Mardin:** Kaletmere, 17.05.1951, A. Attila, ISTF (11141!); Rişmil, Mardin-Savur yolunun 11. km'si, kalkerli kayalar, 900 m, 24.05.1957, P.H. Davis 28515 & Hedge, ANK!, E (00646407!); **C8 Batman:** Gercüş üstlerindeki tepelikler, kırıç yamaçlar, 1080 m, 06.06.1979, A. Baytop 12054, ISTE!.

*Türkiye Florası kayıtlarından elde edilen yayılış bilgileri:* **A5 Kastamonu:** Tossia (Tosya), P. Sintenis 1892:5257; **A6 Tokat:** Kechidagh (Keçeci Da.) nr Tokat, Wiedemann; **A7 Gümüşhane:** nr Gümüşhane, Bourgeau 169; **B2 Manisa:** Tmolus (Boz Da.) nr Sardis, Boiss.; **B4 Ankara:** Ankara, Warburg & Endlich.; **B5 Kayseri:** Erciyes Dağı, 1400 m, 06.1902, Zederbauer; **C3 Isparta:** Kuru Tepe, 1300 m, Sorger 66–44–70; **C6 Gaziantep:** Aintab (Gaziantep) Haradj. 1275.

## 2. V. canescens subsp. pedunculata

*Herbaryum ziyaretlerinden elde edilen yayılış bilgileri:* **B1 İzmir:** Bornova, Yamanlar Dağı, Çamiçi Köyü, Yaran Gediği, 800 m, 19.06.1980, Y. Gemici 657, EGE (31692!); **B2 İzmir:** Ödemiş, Bozdağ, Süzek mevki, 1300 m, 02.07.1985, Y. Gemici, EGE (32362!); **B2 Manisa:** Salihli-Kula yolunun 15. km'si, 800 m, 21.06.1965, Coode & Jones 2804, E (00646422!); Kula Volkanı, 650 m, 13.06.1973, Seçmen 1968 & L. Bekat, EGE (17486!); Kula Volkanı, 07.06.1974, Ö. Oflas, EGE (12760!); **C2 Muğla:** Fethiye-Kemer yolu, 10.06.1955, ANK!; İncealiler-Fethiye yolu, 10.06.1955, H. & E. Walter 360, B!; Muğla-Marmaris yolunun 10. km'si, *Pinus* sp. açıklıkları, kayalık yamaçlar, 600 m, 05.06.1962, P.H. Davis 35382, E (00646423!); **C2 Denizli:** Kale, *Pinus* orman açıklıkları, 1200 m, 08.06.1969, K. Fitz, EGE (7796!); Acıpayam, Abbas Köyü-Boz Dağ yolu, 14.07.1947, P.H. Davis 13296, ANK!, E (00646401!).

### 3. V. funebre

*Türkiye Florası kayıtlarından elde edilen yayılış bilgileri:* **A8 Çoruh:** nr Artvin (Grossheim7: map 241); **A9 Kars:** Kars, 19.08.1876, Simirrov.

### 4. V. fuscatum subsp. boissieri

*Herbaryum ziyaretlerinden elde edilen yayılış bilgileri:* **A5 Kastamonu:** Tosya, Yenidoğan Köyü, 1520 m, 13.06.1975, M. Kılınç 1035, ANK!; Tosya (Tossia) Omarschukdagh, 04.07.1892, P. Sintenis 4557, B!; **A5 Amasya:** Amasya: 400–600 m, J. Bornmüller 1889:350, B!; Amasya, Ak Dağ, 1000 m, 24.05.1890, J. Bornmüller 2837, B!; Amasya Manissadjian 971b, ANK!, B!; Akdağ, batı yamaçları, Kıranbaşalan-Akveran yolu, Akyokuş mevkii, yol kenarı, bodur *Quercus* sp. altı taşlı yamaçlar, 1150 m, 18.05.1952, A. Hub., ISTF (11937!); Amasya, Kırklar Dağı, taşlık yamaçlar, 400–700 m, 16.04.1978, Alpınar 39616, ISTE!; Amasya, Ferhat Dağı, kuzey yamaçları, Memidede Mezarlığı civarı, 460 m, 15.04.1994, A. Cansaran 276, GAZİ!; **A6 Samsun:** Samsun-Kavak yolunun 26. km'si, Karadağ Geçidi, yaprak dökken ağaç altları, 900 m, 06.04.1966, A. Baytop 9046, ISTE!; **A7 Giresun:** Şebinkarahisar, Pasa Tepeleri, 1700 m, 24.06.1960, Stainton & Henderson 5804, ISTE!; **A7 Gümüşhane:** Darsos Dağı (Szandschak), P. Sintenis 5783, 05.06.1894, B!; K (000894592!); Torul (Szandschak), Artabel vadisi, P. Sintenis 1894:7096, B!, TBI!; Torul, Eski Gümüşhane-Gümüş Ocakları yolu, 1450 m, 05.06.1969, Baytop 15404, ISTE!; Gümüşhane, Mt. Courcoulizos, 06.06.1862, Bourgeau 170, JE (00020208!), GOET (005773!); **A8 Erzurum:** Aziziye, Ahırcık Köyü Yaylası, kuzeye bakan yamaçlar, 2600 m, 25.07.1977, A. Tatlı 5909, HUB (19071!); Bayburt-Erzurum arası, Kassuklu Yaylası, 05.1853, H. Pavillon, JE (00020209!); Oltu, 19.05.1912, D. Sosnowsky, TBI!; **B3 Konya:** Akşehir, Sultandağ, 1300 m, 17.07.1899, J. Bornmüller 5284, B!; Akşehir, Sultan Dağı, Tekke üstleri, Kuyuluk Tepe, 2050 m, 28.07.1976, Baytop 35521, ISTE!; Akşehir, Sultan Dağı, Doğanhisar-Kemer Köy yolu, 1300 m, 25.06.1985, Y. Akman 13722, ANK!; **B5 Yozgat:** Sorgun-Çekerek yolunun 32. km'si, 1200 m, 27.05.1965, M.J.E. Coode & B.M.G. Jones 1587, ISTF (19909!), ISTO (5448!); **B7 Erzincan:** Sandik (Szanduk), nr Egin (Kemaliye), P. Sintenis 1890:2248, B!; Sandik, Kemaliye, Kemah-Tanköyü arası, 1350 m, 02.06.1975, A. Baytop 31880, ISTE!; Kemah,

Maksutuşağı Köyü aşağısı, Munzur Dağları, Karasu kıyısı, 1100–1300 m, 28.05.1979, Ş. Yıldırım 1722a, HUB (19072!); **B7 Sivas:** Divriği, Dumlucadağ, 1450 m, 31.05.1968, T. Baytop 12800, ISTE!; **C4 Antalya:** Gazipaşa, Çobanlar Köyü Yaylası, Karain mevki, 2000 m, 14.07.1982, Sümbül 1341, HUB (19075!); **C4 İçel:** Anamur, Akine Köyü, Elbalak Yaylası, 1900–2200 m, 20.06.1983, Sümbül 2135, ANK!, HUB (19074!).

*Türkiye Florası kayıtlarından elde edilen yayılış bilgileri:* **A2(A) İstanbul:** N. Gümüşdere, above Kısırkaya Plaj, Bauer et al. 1968:2108; **A4 Kastamonu:** in alpinis Anatoliae bor. ad Kastamouni, Wiedemann, LE; in monte Alidagh, Wiedemann, LE; **A7 Gümüşhane:** Torul, slopes S.E. of village, Stn. & Hend. 5034; **A9 Erzurum:** nr Oltu, Sokolov; **B7 Erzincan:** Chama ad Euphratem in montos ad Kutit-tschai (Kuru Çay), P. Sintenis 1890:2083, JE, K.

#### **5. V. fuscatum subsp. fuscatum**

*Herbarium ziyaretlerinden elde edilen yayılış bilgileri:* **A1(E) Kırklareli:** Kırklareli-Dereköy yolu, Demirci Halil Köyü'nün 2–3 km ilerisi, taşlık alanlar, 200 m, 21.08.1988, Alpınar 59686, ISTE!; **A1(E) Tekirdağ:** Çorlu-Çerkezköy yol ayrımının 7 km ilerisi, meşelik alanlar, 25.05.1978, E. Özhatay 39471, ISTE!; **A1(A) Balıkesir:** Marmara Adası, 770 m, 17.06.1968, A. Baytop 13724, ISTE!; **A2(E) İstanbul:** Ispartakule, 19.05.1949, M. Başarman, ISTF (8584!); Eyüp, Terkos, Sultançiftliği, 18.05.1967, H. Dem, ISTF (22164!); Bahçeşehir, Kıraç, kuzeybatı yamaçları, 50–80 m, 10.09.1997, B. Tüt. & S. Kuş, ISTF (37200!); Çatalca, Akalan Köyü, 260 m, 03.06.1986, F. Speta W (2016-0008492!); **A2(A) İstanbul:** Dragos, 10.06.1950, A. & T. Baytop 2905, HUB (19066!), ISTE!; Aydos civarı, 10.05.1950, A. Berk 16, HUB (19067!); Aydos, 17.07.1951, A. Berk 18, HUB (19068!); Aydos, 31.07.1952, A. & T. Baytop 3492, ISTE!; Aydos, güneybatı etekleri, nemli maki alanlar, 05.05.1956, H. Dem., ISTF (14662!); Kartal, Yakacık, Aydos mevki, maki alanlar, 19.05.1967, H. Dem., ISTF (22176!); Polonesköy-Alemdağ yolu, 28.06.1952, A. & T. Baytop 2904, ISTE!; Çamlıca Tepesi doğu sırtları, maki ve taşlık çayırlar, 24.04.1961, H. Dem., ISTF (17942!); Çamlıca, 24.05.1966, A. & T. Baytop 10528, ISTE!; Üsküdar, Alemdağ, zirve çevresi, maki ve kurak çayırlar, 29.05.1962, H. Dem., ISTF (18672!); Üsküdar,

Alemdağ, güneydoğu etekleri, Taşdelen suyu yukarısı, maki alanlar, 13.09.1974, Dem. & Çır., ISTF (28109!); **A3 Bolu:** Yedigöller Milli Parkı, köyüeri, tarlalar, 900 m, 12.07.1977, İlarıslan 16, ANK!, ISTE!; **A3 Düzce:** Odayeri bölgesi, İban Doruğu mevki, güney yamaçlardaki açık kayalık alanlar, 1626 m, 06.08.2004, K 40 38 853 – D 031 07 525, N. Aksoy 5510, ISTO (30718!); **A3 Bilecik:** nr. Vezirhan, Mt. Tepaja, 300–400 m, 25.05.1929, J. Bornmüller 14377, B!; Karasu, 300–400 m, 17.05.1929, J. Bornmüller 14378, B!; Bilecik-Bozüyük yolu, meşe ormanı altları, 17.05.1972, Baytop 21653, ISTE!; **A4 Çankırı:** Atkaracalar, Çalıkçukur Deresi mevki, taşlı dere kenarları, 1350–1500 m, 05.07.1991, A. Duman 1240, GAZİ!; Ekipazar, ilçenin güney bölgesi, Asbanlar mevki, 770 m, 07.06.1986, F. Speta, W (2016-0009264!); **A3 Ankara:** Beypazarı, Tekke Ormanı, *Pinus nigra* orman altları, 1550 m, 08.07.1986, Z. Aytaç 2168, GAZİ!; **A4 Ankara:** Beynam Ormanları, step, orman hududu, 1200 m, 07.06.1938, Gozemen 1084, ANK!; 22.06.1945, Kew 319, ANK!; 17.05.1947, Bağda 20, ANK!; 19.05.1960, B. Kasaplıgil ANK!; 05.06.1983, A. Güner 4965 & R. Tıprıdamaz, HUB (19105!); Kızılcahamam, 01.06.1947, Bağda 21, ANK!, ISTE!; Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, Yanıksırtı, lojman civarı, 1060 m, 26.06.1990, Ö. Eyüpoğlu 1688, GAZİ!; **A4 Bolu:** Köroğlu, Karaçam altı, volkanik anakaya, 1450 m, 27.06.1975, Y. Akman 6302, ANK!; **A4 Karabük:** Yenice, Tirköy-Bakraz bölgesi, makilik alan, 200 m, 25.05.1985, M. Demirörs 1034, ANK!; **A4 Kastamonu:** Araç civarındaki tepeler, 06.06.1967, Baytop 11380, ISTE!; Ilgaz Dağı, Çatak Dağı, *Abies* sp. ve *Pinus* sp. topluluğu, 1230 m, 19.07.1982, Y. Akman 12038 vd., ANK!; Abana, doğu yamaçlar, 10 m, 12.06.1986, F. Speta, W (2016-0008490!); Kastamonu-Devrekani arası, Oyrak Geçidi, 1105–1150 m, 11.06.1986, F. Speta, W (2016-0008491!); **A5 Amasya:** Akdağ, Eğribük Köyü üstleri, Sivrikaya mevki, 1600 m, 14.08.1977, Alpınar 38483, ISTE!; **A5 Çorum:** Çorum-Merzifon yolunun 5. km'si, orman altları, 800 m, 30.05.1965, M.J.E. Coode, B.M.G. Jones & C. Tobey 1822, ISTO (6967!); **A5 Yozgat:** Çekerek, Çarşak, *Quercus* orman altları, 1100 m, 13.07.1979, İlarıslan 354, ANK!; **A6 Samsun:** Ladik, 1000 m, 26.06.1965, C. Tobey 1170, ISTO (4189!); **B1 İzmir:** Yamanlar Dağı, Karatepe, 950 m, 24.05.1981, Y. Gemici 1018, EGE (31640!); **B2 Kütahya:** Murat Dağı, (Gediz mevki), 1900–2000 m, 03.07.1976, Baytop & P.H. Davis 36825, ISTE!, Murat Dağı, Gediz, Kesiksöğüt Yaylası üstleri, Kırıkoluk-Kuzugöl yolu, taşlık alanlar, 2000 m, 15.07.1982, A. Çırpıcı, ISTF (35234!); **B3 Eskişehir:** Türkmen Dağı, Efsun Tepe, 1200 m, 07.07.1977, T. Ekim 2144, ANK!; **B4 Ankara:**

Dikmen Dağı, 900–1000 m, 02.06.1929, J. Bornmüller 14379, B!; **B4 Kırıkkale:** Delice, Büyükkavşar Kasabası, Büyükkemit mevki, 1100 m, 04.07.1991, M. Yaman 1073, GAZİ!; Keskin, Böbrek Dağı, Konur Köyü, taşlık alanlar, 1150 m, 21.05.1992, Ü. Güler, GAZİ!; **B5 Kayseri:** Pınarbaşı, Kavak Köyü üzeri, Hınzır Dağı, 1800 m, 16.07.1981, B. Yıldız, HUB (19076!); Yemliha, Asma Köprü çevresi, 1000–1030 m, 22.08.1999, S. Erik 6216, HUB!; **B6 Kahramanmaraş:** Göksun, Çardak, Fındık Köyü, Bostan dere, *Cedrus* sp. orman açıklıkları, kalkerli yamaçlar, 1800 m, 14.06.1978, B. Yıldız 2156, HUB (19082!); Göksun, Değirmendere, Püren Geçidi, koruma alanı, taşlı yamaçlar, 1700–1900 m, 04.07.1993, M. Ekici 1516, GAZİ!; **B6 Malatya:** Doğanşehir, Eskiköy üstleri, kalkerli kayalıklar, 1300–1500 m, 16.07.1971, H. Peşmen 2310, HUB (19080!); Akçadağ, Kürecik Bucağı, Demirciler Köyü, 1790 m, 06.07.2005, Y.Yeşil 83744, ISTE!; **B6 Sivas:** Şarkışla, Evcidere, Kale ve Alaman köyleri arası, kalkerli kayalıklar ve az derin topraklı yamaçlar, 1400–1500 m, 19.07.1979, T. Ekim 4446 & A. Düzenli, ANK!; Yassıcaabel Köyü, Ağıllar mevki, kumlu arazi, 1250 m, 18.05.1983, B. Yıldız 3571 ve N. Çelik, EGE (777!); Taşlıdere-Kayseri yolunun 13–14. km’si, 1300–1400 m, 07.08.1985, Ş. Civelek 2086, EGE (778!); **B6 Kayseri:** Akkışla, Ganişeyh Köyü, Hınzır Dağı, Kuşkuran Deresi, 1850 m, 23.07.1980, N. Çelik, ANK!; **B7 Erzincan:** Kemaliye, Karakoçlu (Mikçinga), meşelik alanlar, 1287 m, 14.05.2006, M. Özbek, GAZİ!; **C2 Denizli:** Honaz Dağı, Cankurtaran üstleri, 1100–1200 m, 21.05.1973, Tuzlacı 24930, ISTE!; 25.08.1973, Tuzlacı 26702, ISTE!; 11.05.1974, Tuzlacı 28073, ISTE!; Babadağ, Karali Dağı, Ormancı mevki, dere kenarı, 1100 m, 01.07.1996, Sowk 1374, EGE (34532!); **C2 Muğla:** Fethiye, Fethiye-Kemer yolunun 15. km’si, *Pinus brutia* ormanı ve açıklıkları, metamorfik arazi, 200–300 m, 10.04.1981, A. Güner 3435 & B. Yıldız, HUB (19081!); Köyceğiz, Hamitköy, Domuzdireği Tepesi, frigana, 15–80 m, 15.04.1991, A. Güner 8654 vd., GAZİ!, HUB (19069!); **C3 Isparta:** Keçiborlu-Dinar yolunun 12. km’si, *Pinus* sp.-*Quercus* sp. orman altları, 1000 m, 31.05.1965, B. Tüt. vd., ISTF (20141!); Aksu, Kapız Dağı, Yaka Köyü’nün 2 km güneyi, derin kalker vadisi, karışık ormanlar, 1400–1800 m, 28.05.1974, H. Peşmen & A. Güner 1317, ANK!, HUB (19079!); Kapız Dağı, Yaka Köyü’nün 2 km güneyi, derin kalker vadisi, karışık ormanlar, 1400–1800 m, 20.05.1973, Pamukçuoğlu & Erik 3497, HUB!; Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, *Cedrus libani-Quercus* sp. karışık ormanı, 1110–1250 m, 27.05.1994, B. Mutlu 609, HUB (19084!); Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, Kuzgun Tepe, 24.07.1994, B.

Mutlu 1083, HUB (19083!); **C4 Antalya:** Gündoğmuş, Susambeli mevki, 10.05.1967, Peşmen vd., EGE (4928!); **C5 İçel:** Koşan (Koschan), Bulgar Dağı, taşlık, kayalık alanlar, 2286 m, 26.07.1853, K.G.T. Kotschy 11, K (000894594!); **C5 Niğde:** Ulukışla, Maden Köyü, step, kalkerli anakaya, 1700 m, 30.05.1978, S. Erik 3905, HUB (19078!); **C5 Konya:** Ereğli, Aydos Dağı, Berendi-Kızılpınar Yaylası yolu, alpinik çayırlar, 2300 m, 02.04.1977, S. Erik 1801, HUB (19077!); **C6 Adana:** Hızır bölgesi, dere boyları, anakaya, serpantin, 1000 m, 01.06.1974, Yurdakul 1006, ANK!; **C6 Kahramanmaraş:** Engizek Dağı, Cimikanlı Yaylası, taşlık alanlar, 1800 m, 18.06.1987, H. Duman 3435, GAZİ!.

*Türkiye Florası kayıtlarından elde edilen yayılış bilgileri:* **A2(E) İstanbul:** Büyük Han, Davidov (type of *V. urumoffii*); **A2(A) İstanbul:** Polonesköy to Alemdağ, B.Post; **A4 Karabük:** Kel Tepe above Sorgun Y., 1700 m, P.H. Davis 37837; **A7 Gümüşhane:** Bayburt to Gümüşhane, E. of Gümüşhane, 1676 m, Furse 4095; **A9 Artvin:** nr Ardanuç, Turkevicz 428; **B3 Eskişehir:** 40 km W. of Sivrihisar, Sorger 64–12–2; **B4 Kırşehir:** Kırşehir, 1000 m, Sorger 64–21–8; **B5 Aksaray:** Hasan Da. below Taşpınar Y., 1900 m, P.H. Davis 19010; **B6 Sivas:** 8 km N. of Sivas, 1400 m, Sorger 70–20–1; **B7 Erzincan:** Keşiş Da. above Cimin, 2500 m, P.H. Davis 31839; **C3 Burdur:** nr Bouldour (Burdur), Heldr. (type of *V. pisidicum*); **C5 Niğde:** Maden De., Darrah 262.

## 6. *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria*

*Herbaryum ziyaretlerinden elde edilen yayılış bilgileri:* **A1(E) Edirdne:** Edirne-Lalapaşa yolu, Lalapaşa'ya 2 km kala, Bağlık Deresi mevki, 05.06.1974, Baytop 29733, ISTE!; 22.05.1978, Baytop 39513, ISTE!; Enez, 10.07.2002, Alpınar, ISTF!; **A1(E) Kırklareli:** Demirköy, Mihalangoz (Yeşilce Köyü), 07.08.1949, İ. Eraslan, ISTO (37!); Pınarhisar-Demirköy arası, 07.06.1959, Baytop 5406, ISTE!; Demirköy yolu, yol kenarı, 18.07.1959, Baytop 5445, ISTE!; Demirköy, Demirköy ormanları, 25.05.1972, Baytop 21898, ISTE!; Demirköy-Yenice arası, *Quercus* sp. altları, 17.06.1975, Baytop 32031, ISTE!, ANK!; Velikaköy (Balaban Köyü)-Demirköy arası, 24.06.1960, H. Kayacık & F. Yaltrık, ISTO (1740!); Demirköy, Balaban Köyü, Velika köprüsü civarı, 14.08.1963, Baytop 7474, ISTE!; Demirköy, Mahyadağ, 12.06.1968, A.

Baytop 13245, ISTE!, E (00646427!); Demirköy, Mahyadağ, 12.06.1968, 800 m, Baytop 13282, ISTE!, E (00646426!); Demirköy, Mahyadağ, Bayındırlık Tepesi'nin kuzeydoğu yamaçları, orman altı, 28.06.1974, Baytop 30058, ISTE!; Demirköy, Bulanık Dere civarı, 26.06.1975, Baytop 32169, ISTE!; Demirköy-İğneada arası, 19.06.1959, S. Okyar, ISTF (17521!); Demirköy, İğneada-Kocagöl civarı, kumul alan, 27.06.1974, Baytop 30027, ISTE!; Demirköy, İğneada, Istranca Dağları, 23.06.1960, H. Kayacık, 28, E (00646428!); Demirköy-Yeniköy arası, Yıldız Dağları, 520 m, 01.06.1986, F. Stepa, W (2016-0008493!); Dereköy-Demirköy yolu, Karadere ilerişi, Şükrübey yol ayrımına 500 m kala, 05.09.1976, A. Baytop 35941, HUB (19086!), ISTE!; Vize, Sergen-Demirköy yolu, Sergen üstleri, *Quercus* sp. altları, 18.06.1974, Baytop 29930, ISTE!; Midye (Kıyıköy)-Vize yolu, Midye'ye 16 km kala, *Quercus* sp. altları, 16.06.1975, Baytop 31954, HUB (19085!), ISTE!; Vize, Kızılağaç Köyü civarı, macar ve sapsız meşe ormanı, 08.06.1978, N. Uluocak vd., ISTO (20578!); **A1(E) İstanbul:** Çatalca, Binkılıç, 05.05.1981, A. Göksun & C. Aksoy, ISTO (31522!); Eyüp, Kemerburgaz-Habibler yolunun 25. km'si, yol kenarı, makilik alanlar, 24.05.1976, Baytop 35879, ISTE!; **A5 Sinop:** İnce Burun, 40 m, 10.06.1965, Tobey 1080, ISTO (6072!); E (00646425!).

*Türkiye Florası kayıtlarından elde edilen yayılış bilgileri:* **A1(E) İstanbul:** Istranca Da. E. of Velika, Bauer et al. 2107.

## 7. V. parviflorum

*Herbaryum ziyaretlerinden elde edilen yayılış bilgileri:* **B7 Erzincan:** Sandık (Szanduk), Eğin (Kemaliye), P. Sintenis 1890:2523, B!; Cappadocia, ad Eupharatem, Aucher 1512, G-DC (00136309!), MPU (019232!); **B7 Tunceli:** Ovacık, Munzur Dağı, 1700 m, 18.07.1957, P.H. Davis 31388, ANK!, E (00646442!); Ovacık, Munzur Dağları Kırkmerdivenler boyunca, 2200–2500 m, 28.07.1979, Ş. Yıldırım 2282, HUB (19087!); Ovacık, Munzur dağları, Karagöl vadisi, 1500 m, 09.09.1979, Ş. Yıldırım 2459, HUB (19088!); Ovacık, Karagöl vadisi, Dılap Deresi başı, 1600 m, 07.07.1980, Yıldırım 3452, HUB (19089!), EGE (32234!); Ovacık, Munzur dağları, Karagöl vadisi, kayalık ve taşlık alanlar, 1350 m, 30.06.1983, Ş. Yıldırım 5413, HUB (19090!);



**C5 İcel:** Gülek Boğazı, Bulgar Dagı, 915 m, K.G.T. Kotschy 88 (type of *V. stelliflorum*), BR (0006966751!), K (000894593!), GOET (005776!).

*Türkiye Florası kayıtlarından elde edilen yayılış bilgileri:* **B7 Sivas:** Karaboğaz (Kar Boghas), Bal.

## 8. *V. scandens*

*Herbaryum ziyaretlerinden elde edilen yayılış bilgileri:* **A5 Amasya:** Magmur Dağı, 600 m, 03.06.1889, J. Bornmüller 349, B!; Amasya: Karadagh, 800 m, 28.05.1889, J. Bornmüller 349b, B!; **A5 Samsun:** Bafra yolu, Orman İşletme civarı, 50 m, 23.05.1963, Tobey 167, E (00646459!); Kızılırmak-Kral Yatığı, 500 m, 26.05.1967, Tobey 1815, ISTO (9645!), E (00646460!); **A6 Ordu:** 01.06.1988, A. Baytop 58501, ISTE!; **A7 Giresun:** Şebinkarahisar-Giresun yolu, yüksek yamaçlar, 1700 m, 16.06.1960, Stan. & Hend. 5804, E (00646452!); Tirebolu, İnköyü güneybatısı, ormaniçi açıklıklar, 10–50 m, 03.07.1997, H. Duman 6433, GAZİ!; Giresun: Kotana, *C. betulus* ormanı, 22.07.1977, Y. Akman 6936, ANK!; **A7 Trabzon:** Maçka, Meryemana, 02.06.1933, E.K. Balls, 339, E (00646454!); Maçka, Meryemana, orman açıklıkları dik yamaçlar, 1200 m, 21.06.1962, J. Apold, P. Cox, & P. Hutchison, 60A, 60B, E (00646455!); Maçka, Meryemana (Sumela Manastırı), *Corylus* sp. açıklıkları, 1150 m, 12.08.1974, J.R. Akeroyd, 163, E (00646448!); Maçka, Altındere vadisi, Altındere Köyü mevki, ormaniçi açıklıklar, 776 m, 26.06.2001, Uzun, KATO!; Maçka, Meryemana, Coşandere Köyü, 720 m, 06.06.1973, R. Anşin 189, KATO!, ISTO (16544!); Maçka, Maçka-Sumela yolu, 1270 m, 06.06.1974, Anşin 1440, KATO!; Maçka, Esiroğlu, Ganyan Deresi, 350 m, 26.06.1973, Anşin 1033, KATO!; Tonya, Fol Deresi vadisi, Karasu mevki, 450 m, 12.05.1975, Anşin 4264, KATO!; Sürmene, Çamburnu, Gelincik Deresi, 20 m, 24.08.1984, Anşin & Özkan 7390, KATO!; Of, Kumludere Köyü, orman açıklıkları, 80 m, 15.08.1993, Terzioğlu 10310, KATO!; Çaykara, Şahinkaya Köyü, ormaniçi açıklıklar, 380 m, 22.04.1995, Terzioğlu 12444, KATO!; **A7 Gümüşhane:** Kürtün, Örumcek Ormanı, açık taşlık alanlar, 1250 m, 09.07.1991, Anşin & Küçük 8984, KATO!; **A8 Rize:** İkizdere, Cimil Yaylası, 23.06.1966, B. Balansa, 1463, E (00646450!); İkizdere, Carankaya Yaylası, orman açıklıkları, 1700 m, 25.08.1952, P.H. Davis & J.G. Dodds 20898, E (00646435!);

İkizdere, Çifteköprü-Haya arası, kayalık yamaçlar, 1400 m, 10.07.1984, A. Güner 5745 & M. Vural, GAZİ!, HUB (19095!); İkizdere, Ballıköy, çayırılık yamaçlar, granit anakaya, 1950 m, 27.07.1991, A. Güner 9754 vd., GAZİ!, HUB (19070!); İkizdere, Sivrikaya, Ovit Deresi etrafı, *Picea orientalis* ormanı açıklıkları kayalık alanlar, 1614 m, K 40 41 50,4 – D 40 41 01,7, 23.09.2005, S. Çelik vd., E (00210480!); Pazar, Hemşin, Ortaköy-Çat arası, 1500 m, 02.09.1952, P.H. Davis 21233, ISTO (2272!), E (00646451!); Çamlıhemşin, Çat-Elevit arası, *Picea orientalis* ormanı ve sulak çayırlar, granit arası, 1200–1500 m, 24.06.1980, A. Güner 2499, ANK!, HUB (19093!), ISTE!; Çamlıhemşin, Tar Deresi, karışık ormanlar, sarp granit kayalıklar, derin vadi, 900–1300 m, 29.06.1981, A. Güner 3898, HUB (19094!); **B7 Tunceli:** Ovacık, Beşevler çevresi, 1100 m, 09.07.1980, Ş. Yıldırım 3709, HUB (19092!).

*Türkiye Florası kayıtlarından elde edilen yayılış bilgileri:* **A8 Artvin:** from Kvatetrisi to Samdzal-Rabat., Vedensky 4076; **B7 Tunceli:** 46 km from Tunceli to Pülümür, 1100 m, Hub.-Mor. 15638.

## 9. *V. speciosum*

*Herbaryum ziyaretlerinden elde edilen yayılış bilgileri:* **A1(E) Kırklareli:** Pınarhisar-Demirköy arası, 07.06.1959, A. ve T. Baytop 5405, ISTE!; Sergen-Demirköy yolu, *Quercus* sp. altları, 18.06.1974, A. Baytop 29944, B!; **A1(E) Tekirdağ:** Saray, Güngörmez Köyü, 15.07.1973, A. Baytop 26340 ve E. Tuzlacı, ISTE!; Saray, Safaalan, *Quercus* sp. çalılıkları, 18.06.1974, A. Baytop 29887, ISTE!; **A2(E) İstanbul:** Silivri, Sinekli Köyü'ne 3 km kala, 18.05.1975, N. ve E. Özhatay 31656, ISTE!; Çatalca, Binkılıç-Çilingoz arası, 16.08.1967, A. & T. Baytop 11889, ISTE!; Çatalca, Binkılıç-Çilingoz kara yolu, orman kenarları, 360 m, 04.07.1974, A. Baytop 30194 & E. Tuzlacı, ISTE!; Çatalca, Karacaköy-Karamandere arası, *Quercus* sp. altları, 04.09.1974, A. Baytop 30851, ISTE!; **A2(A) Bursa:** Kestel, Derekızık Köyü mevki, yamaçlar, 549 m, K 40 09 403 – D 029 12 287, 01.06.2005, N. Karaca, ISTO (31229!). **A3 Zonguldak:** Zonguldak-Çaycuma arası, 450 m, 17.07.1962, P. H. Davis 37641, E (00646461!).

*Türkiye Florası kayıtlarından elde edilen yayılış bilgileri:* **A2(E) İstanbul:** Silivri, Sinekli Köyü, Davidov; **A2(A) Bursa:** Brussa, Frivaldsky; Uludağ, 28.05.1869, Nemetz.

## 10. V. tmoleum

*Herbaryum ziyaretlerinden elde edilen yayılış bilgileri:* **A3 Ankara:** Beypazarı, Karagöl mevki, 1500 m, 08.09.1971, Y. Akman 8446, ANK!; **A4 Ankara:** Kızılcahamam, Akdere, 16.08.1960, 1100–1400 m, Khan vd. 698, ANK!, E (00646468!); Kızılcahamam-Gerede arası, Kızılcahamam yakını, 27.08.1975, Baytop 33646, ISTE!; Yabanabat, 12.07.1933, W. Kotte, ANK!; **A4 Afyon:** Sandıklı, Sorkun'un kuzey yamaçları, 1100 m, 23.07.1983, Y. Gemici 2526, EGE (25888!); **A4 Çankırı:** Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Bozkuş Yaylası, taşlı step alanlar, 1250 m, 10.07.1992, A. Duman 1655, GAZİ!; **A5 Yozgat:** Yozgat civarı, 12.09.1971, B!; **A6 Tokat:** Artova, Çermik-Çöte arası, Çöteye 1 km kala, 1200 m, 06.06.1950, R. İlarlan 1083, ANK!; **A8 Gümüşhane:** Gümüşhane-Bayburt yolu, Kan Köprü civarı (Köprü Chan), 1220 m, 30.07.1859, Kotschy 284, B!; **A8 Artvin:** Borçka vadisi, 30.05.1904, G. Woronow 1086, TBI!; Ardanuç çevresi, kayalık yamaçlar, 18.05.1904, G. Woronow 1087, TBI!; nr. Artvin, 20.05.1904, G. Woronow 1088, TBI!; 13.05.1904, G. Woronow 1089, TBI!; 26.07.1911, G. Woronow 4675, TBI!; 26.07.1911, G. Woronow 5836, TBI!; 09.06.1914, S. Turkevicz 762, LE!; **A8 Erzurum:** Oltu çevresi, 18.06.1911, Sosnovsky, TBI!, 26.06.1911; Sosnovsky, TBI!; 20.05.1912, Sosnovsky, TBI!; 06.07.1912, König, TBI!; Oltu Çayı çevresi, 15.07.1903, König, TBI!; 16.07.1910, Nesterov, LE!; Erzurum, Sonömer Su, kuru taşlı yamaçlar, 29.06.1916, V. Sapozkihov, TBI!; Tortum-Oltu arası, Tuzla Köyü civarı, 28.05.1971, Baytop 19921, ISTE!, E (00646470!); **A9 Erzurum:** Şenkaya, Pertivan Köyü'nden Balkaya Köyü'ne giden yol boyunca, korunmuş alanlar (Balkaya Köyü çevresi), 1750 m, 11.08.1981, Demirkuş 2356, HUB (19101!); Olur, 11.08.1968, T. Baytop 14335, ISTE!, E (00646469!); **B2 İzmir:** Ödemiş, Bozdağ (mt. Tmolo), 06.1842, P.E. Boissier, JE (00000010!), GOET (005778!), K (000894596!), P (02428143!); 01.07.1854, B. Balansa 291, B!; 07.06.1946, A. Heil & M. Baş, ISTF (6546!); 07.07.1962, C. Regel 39, E (00646482!); 11.07.1965, C. Regel, EGE (12578!), E (00646483!); 03.07.1966, C. Regel & M. Aydar, EGE (12580!), E (00646481!); 18.07.1997, P. Hein 4252, B!; Ödemiş, Gölcük,

08.06.1946, A. Heil & M. Baş, ISTF (6628!); Ödemiş, Bozdağ, Büyükçavdar Yaylası sırtları, 1400 m, 09.10.1980, Baytop 45903, ISTE!; **B3 Afyon:** Sandıklı Deresi kıyıları, 14.07.1954, K. Karamanoğlu 5022, ANK!; Afyon-Sandıklı karayolunun 25. km'si, 1100 m, 03.08.1993, Z. Aytaç 6486 vd., GAZİ!; **B3 Konya:** Akşehir, Sultan Dağı, Doğanhisar, Kemer Köyü, 1300 m, 25.06.1985, Akman 13722, ANK!; **B3 Isparta:** Senirkent, Garip Köyü çıkışı, *Cedrus* sp. ormanı üzerindeki ağaçsız kuşak, 1900–2050 m, 20.07.1983, L. Bekat 1200 vd., EGE (35615!); **B5 Kayseri:** Erciyes Dağı (Cappadocia, Argaei), 1500–1600 m, 18.05.1890, Bornmüller 1625, B!, E (00646475!); **B5 Niğde:** Ortakayaardı vadisi, step, 1200 m, 19.06.1952, P.H. Davis 19049, ANK!, ISTE, ISTO (2271!), E (00646486!); Fesleğen Köyü üstleri, 1600 m, 17.06.1977, Baytop 37516, ISTE!; Kitreli Kasbası, 1500 m, 23.06.1995, F. Ertuğ 523, GAZİ!; **B5 Kayseri:** Merdivenli, 20.07.1944, Bağda 22, ANK!; **B6 Malatya:** Dedeyazı Köyü, Koru Yaylası, dağ stepi, 1500 m, 17.08.1966, Peşmen 1075, EGE (5370!); **B8 Muş:** Bingöl Dağı'nın güneybatı yamaçları, taşlık alanlar, 2000 m, 10.07.1966, P.H. Davis 46193, ISTO (10138!), E (00646466!); **B8 Bingöl:** Günlük Köyü, orman altları ve yamaçlar, 1200 m, 12.06.1991, H. Aktaş, ISTO (29679!); **B9 Van:** Çatak, Kavuşşahap Dağları, 2150 m, kayalık alanlar, 24.07.1954, P.H. Davis 23080 & O.V. Polunin, E (00646464!); **B9 Bitlis:** Karadağ, Kotum civarı, 2000 m, 23.08.1954, P.H. 24557, ANK!, E (00646472!); Bitlis civarı, dağ stepi, 12.06.1956, Huber-Morath 59, ANK!; Ahlat-Tatvan arası, 04.06.1971, Baytop 20011, ISTE!, E (00646471!); Tatvan, Pelli Köyü üstleri, metamorfik yamaçlar, 1750 m, 14.05.1972, Peşmen 3114, HUB (19097!); Tatvan, Nemrut Dağı, batı yamaçları, volkanik kayalıklar, 1900–2900 m, 18.06.1972, Peşmen 2895, HUB!; Tatvan, Sorgun, Van Gölü üstleri, volkanik yamaçlar, 1700 m, 25.07.1972, H. Peşmen 3113, HUB (19096!); Bitlis-Baykan karayolunun 30. km'si, kayalık yamaçlar, 1040 m, 19.06.1976, H. Dem, Ö. Saya & G. Kay, ISTF (29647!); **C2 Muğla:** Fethiye, Kara Tepe, Seki Yaylası (Lehi Yayla) civarı, 1370 m, 03.08.1947, P.H. Davis 13887, ISTO (2421!), E (00646462!); Fethiye'nin 35 km kuzeyi, Çal Dağı yamaçları, *Cedrus libani* ormanı açıklıkları, taşlık kayalık alanlar, 1900 m, 09.08.1968, M.K.R. Lambert & T.K. Thorp 558, E (00646474!); Köyceğiz, Sandras Dağı, Sazak-Çövenli yolu, Çövenli'ye 2 km kala, taşlı yamaçlar, orman altı, 1300 m, 24.08.1977, N. Özhatay 1421, ISTO (19602!); Dirmil, Kuzu Kulağı Yaylası, 1450 m, 06.06.1988, F. Speta, W (2016-0008494!); Gülübeli Geçidi, 1600 m, 07.06.1988, F. Speta, W (2016-0008495!); **C2 Denizli:** Bozdağ, Geyran Yaylası, 1500 m, 13.08.1969, Walther, EGE

(2672!); Sarayköy, Babadağ, 1700 m, 23.08.1950, P.H. Davis 18434, E (00646485!); Sarayköy, Babadağ, Türtü Kayası, Kasap tarlası, 1400 m, 16.07.1983, Ş. Yıldırım 5549, HUB (19099!); Sarayköy, Babadağ, Gökbel Yaylası, yüksek dağ stepi, 1710 m, 04.07.1996, S. Oluk 1601, EGE (34534!); Sarayköy, Babadağ, Karacasu, Taşdelen mevki, Aktaş Tepe yamaçları, açık kayalık alanlar, 1900 m, 25.06.2000, Ö. Eren & G. Parolly 7590, B!; **C2 Antalya:** Elmalı, Koçeve, 05.08.1964, F. Demirdöğen, ISTO (9700!); **C3 Antalya:** Tahtalı Dağı, Kemer civarı, açık taşlı yamaçlar, 1600–2300 m, 01.05.2000, Ö. Eren & G. Parolly 5274, B!; **C4 Konya:** Kazancı Deresi, Geyik Dağ, Bozkır, 1830 m, 01.09.1947, P. H. Davis 14605, ANK!, E (00646487!); Taşkent, dere boyunca, Kulakbendi-Ditren-Aktaş-Kireç ocağı-Eşenin Suyu-Su Gözü-Ekşielma Yaylası mevkileri, *Abies* sp., *Cedrus* sp. orman açıklıkları, 1500–1750 m, 22.07.1985, Ş. Yıldırım 8471, HUB (19098!), EGE (32195!); **C4 Antalya:** Geyik Dağları, 07.1845, T.H.H. Heldreich, E (00646489!); Orta Toroslar, Geyik Dağları, Akdağ K 36 54 – D 32 10, taşlı step yamaçlar, 2100 m, 21.06.1992, P. Hein A 67–6, B!; **C5 Mersin:** Kızılgeçit, 980 m, 22.06.1971, T. Uslu 80, ANK!; **C6 Adana:** Aladağ, 1600 m, 29.18.1938, Ellenberg 420, B!; Seyhan, Karaisalı, Pos ormanı, Tüylü Tepe, 2000 m, 05.06.1952, İ. Aktaş, ISTO (1020!), E (00646477!); **C6 Osmaniye:** Düziçi, Düldül Dağı, Atlık Yaylası, 1700–1800 m, 26.08.1944, P. H. Davis 16364, ANK!, ISTE!, E (00646463!); **C6 Hatay:** Amanos Dağları, 1500-2100 m, 07.1908, M. Haradjian 2353, E (00646478!); Amanos Dağları, 900–2100 m, 08.1913, M. Haradjian 4583, E (00646480!); Amanos Dağları, Dört Yol-Daz Dağı arası, Topaktaş Yaylası, Harmankaya Tepesi, açık kayalık alanlar, 1830–2170 m, 06.10.1988, H. Kehl 88, B!; **C8 Mardin:** nr Khurs, 13.06.1888, P. Sintenis 1008, E (00646473!); Mardin-Diyarbakır arası, Sultanköy çevresi, kalkerli alanlar, 1050–1150 m, 16.06.1985, A. Güner 6472 & E. Gündüz, HUB (19100!); Sultanköy-Gürpınar yolunun 2. km'si, taşlık yamaçlar ve kayalıklar, 945 m, 04.07.1976, H. Dem & G. Kay, ISTF (29703!); **C8 Siirt:** Eruh yolu, kayalık step, 630 m, 09.06.2009, S. Aslan 3799 vd., GAZİ!; Botan Çayı'nın girişi, kayalık alan, 650–700 m, 19.05.2009, K 37 88 46 – D 41 88 80, S. Aslan 3609 vd., GAZİ!.

*Türkiye Florası kayıtlarından elde edilen yayılış bilgileri:* **B2 İzmir:** W. slopes of Boz Da., 1250 m, Battler & Erben 17468; **B7 Erzincan:** Egin (Kemaliye), P. Sintenis 1890:2523.

**Ek 2. Bitkilerin arazide çekilmiş olan fotoğrafları**



**a.** *V. canescens* subsp. *canescens*



**b.** *V. canescens* subsp. *pedunculata*



**Ek 2 (devam). Bitkilerin arazide çekilmiş olan fotoğrafları**



**c.** *V. funebre*



**d.** *V. fuscatum* subsp. *boissieri*



**e.** *V. fuscatum* subsp. *fuscatum*



**f.** *V. hirundinaria* subsp. *hirundinaria*



**Ek 2 (devam). Bitkilerin arazide çekilmiş olan fotoğrafları**



**g.** *V. parviflorum*



**h.** *V. scandens*



**i.** *V. speciosum*



**j.** *V. tmoleum*

**Ek 3. Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik, anatomik ve palinolojik karakterlerin ortalama ve standart sapma değerleri.**

Krt.	V. <i>canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	V. <i>canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	V. <i>funebre</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	V. <i>hirundunaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	V. <i>parviflorum</i>	V. <i>scandens</i>	V. <i>speciosum</i>	V. <i>tmoleum</i>
X <sub>1</sub>	47,6 ±11,4 cm	59,8 ±10,5 cm	98,2 ±16,2 mm	34,3 ±11,1 mm	33,3 ±10,8 mm	79,7 ±15,4 mm	40,7 ±8,7 mm	158,4 ±24,8 mm	85,7 ±16,1 mm	70,4 ±14,6 mm
*X <sub>2</sub>	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
*X <sub>3</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1
X <sub>4</sub>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
*X <sub>5</sub>	0	0	1	1	1	1	1	2	1	1
X <sub>6</sub>	19,0 ±4,8 mm	14,9 ±4,0 mm	20,5 ±4,7 mm	15,8 ±4,5 mm	15,4 ±4,0 mm	28,7 ±4,7 mm	15,7 ±3,2 mm	26,6 ±3,9 mm	29,1 ±6,2 mm	18,1 ±3,6 mm
X <sub>7</sub>	38,0 ±7,6 mm	30,2 ±7,3 mm	51,1 ±5,2 mm	45,3 ±8,2 mm	46,9 ±8,8 mm	77,1 ±9,6 mm	38,4 ±6,1 mm	87,1 ±7,1 mm	82,1 ±7,4 mm	52,4 ±11,9 mm
*X <sub>8</sub>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
*X <sub>9</sub>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
X <sub>10</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
*X <sub>11</sub>	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
X <sub>12</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1
X <sub>13</sub>	2,2 ±1,0 mm	2,1 ±0,9 mm	5,1 ±1,0 mm	6,7 ±2,0 mm	7,2 ±2,0 mm	6,1 ±1,5 mm	5,3 ±1,7 mm	9,2 ±2,3 mm	3,7 ±1,1 mm	4,8 ±1,4 mm
X <sub>14</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1
X <sub>15</sub>	33,6 ±8,9 mm	28,6 ±9,5 mm	37,6 ±3,6 mm	23,5 ±9,6 mm	23,1 ±3,8 mm	51,3 ±9,2 mm	19,5 ±3,8 mm	59,6 ±6,3 mm	57,4 ±9,8 mm	33,4 ±6,5 mm
X <sub>16</sub>	50,1 ±10,8 mm	43,3 ±8,7 mm	69,4 ±4,9 mm	45,1 ±10,1 mm	44,9 ±7,8 mm	89,2 ±12,5 mm	38,7 ±6,4 mm	113,8 ±12,7 mm	95,1 ±9,1 mm	65,8 ±10,1 mm
X <sub>17</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X <sub>18</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X <sub>19</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
X <sub>20</sub>	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0

**Ek 3 (devam).** Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik, anatomik ve palinolojik karakterlerin ortalama ve standart sapma değerleri.

Krt.	V. <i>canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	V. <i>canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	V. <i>funebre</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	V. <i>hirundunaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	V. <i>parviflorum</i>	V. <i>scandens</i>	V. <i>speciosum</i>	V. <i>tmoleum</i>
X <sub>21</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1
X <sub>22</sub>	3,0 ±0,9 mm	3,4 ±1,0 mm	7,9 ±1,3 mm	7,9 ±3,1 mm	8,6 ±2,3 mm	9,7 ±2,5 mm	6,9 ±1,9 mm	14,7 ±4,1 mm	5,5 ±1,4 mm	7,8 ±2,4 mm
X <sub>23</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1
*X <sub>24</sub>	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
X <sub>25</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1
X <sub>26</sub>	5-12	6-25	20-35	1-13	1-13	7-20	4-12	18-30	15-30	5-30
X <sub>27</sub>	2,7 ±0,7 mm	2,4 ±1,1 mm	5,6 ±1,0 mm	6,4 ±1,6 mm	8,4 ±3,1 mm	7,8 ±1,6 mm	3,3 ±1,0 mm	7,4 ±1,8 mm	5,4 ±0,9 mm	5,7 ±1,2 mm
X <sub>28</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1
X <sub>29</sub>	1,0 ±0,06 mm	0,9 ±0,08 mm	0,7 ±0,06 mm	0,7 ±0,06 mm	0,7 ±0,06 mm	0,5 ±0,06 mm	0,5 ±0,05 mm	0,6 ±0,05 mm	0,7 ±0,04 mm	0,8 ±0,06 mm
X <sub>30</sub>	2,2 ±0,09 mm	1,7 ±0,13 mm	1,8 ±0,30 mm	1,6 ±0,14 mm	1,5 ±0,19 mm	1,6 ±0,12 mm	0,9 ±0,06 mm	1,3 ±0,10 mm	2,2 ±0,15 mm	1,7 ±0,19 mm
X <sub>31</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X <sub>32</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1
X <sub>33</sub>	2,3 ±0,12 mm	1,6 ±0,11 mm	2,3 ±0,26 mm	2,1 ±0,19 mm	2,1 ±0,09 mm	1,9 ±0,15 mm	1,4 ±0,13 mm	1,8 ±0,09 mm	2,3 ±0,07 mm	2,3 ±0,15 mm
X <sub>34</sub>	5,5 ±0,29 mm	4,2 ±0,17 mm	5,1 ±0,29 mm	4,6 ±0,22 mm	4,9 ±0,20 mm	4,6 ±0,23 mm	2,5 ±0,15 mm	4,2 ±0,12	5,8 ±0,14 mm	4,6 ±0,10 mm
*X <sub>35</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
*X <sub>36</sub>	0	0	1	1	2	1	2	0	0	0
*X <sub>37</sub>	0	0	1	1	1	2	1	1	1	0
*X <sub>38</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
X <sub>39</sub>	1,6 ±0,12 mm	1,0 ±0,05 mm	1,7 ±0,05 mm	1,1 ±0,07 mm	1,1 ±0,08 mm	1,9 ±0,09 mm	0,5 ±0,04 mm	1,1 ±0,09 mm	2,2 ±0,14 mm	1,5 ±0,08 mm
*X <sub>40</sub>	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
*X <sub>41</sub>	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0

**Ek 3 (devam).** Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik, anatomik ve palinolojik karakterlerin ortalama ve standart sapma değerleri.

Krt.	V. <i>canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	V. <i>canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	V. <i>funebre</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	V. <i>hirundunaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	V. <i>parviflorum</i>	V. <i>scandens</i>	V. <i>speciosum</i>	V. <i>tmoleum</i>
*X <sub>42</sub>	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
X <sub>43</sub>	0	0	1	1	1	2	1	1	1	0
X <sub>44</sub>	1,1 ±0,05 mm	0,8 ±0,03 mm	0,6 ±0,04 mm	0,6 ±0,02 mm	0,7 ±0,04 mm	0,7 ±0,03 mm	0,5 ±0,03 mm	0,6 ±0,02 mm	0,7 ±0,03 mm	0,8 ±0,04 mm
X <sub>45</sub>	1,2 ±0,10 mm	0,9 ±0,06 mm	0,8 ±0,06 mm	0,7 ±0,02 mm	0,7 ±0,05 mm	0,9 ±0,07 mm	0,6 ±0,02 mm	0,6 ±0,03 mm	1,1 ±0,04 mm	1,0 ±0,08 mm
*X <sub>46</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
X <sub>47</sub>	2,0 ±0,15 mm	1,9 ±0,14 mm	1,9 ±0,10 mm	1,8 ±0,06 mm	1,7 ±0,10 mm	1,9 ±0,11 mm	1,5 ±0,07 mm	1,5 ±0,05 mm	2,5 ±0,11 mm	2,0 ±0,16 mm
*X <sub>48</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
X <sub>49</sub>	15,7 ±1,0 mm	17,7 ±1,5 mm	7 ±0,9 mm	9,5 ±1,3 mm	9,6 ±1,3 mm	7,4 ±1,3 mm	8,1 ±0,8 mm	10,5 ±1,1 mm	8,1 ±0,7 mm	8,8 ±1,1 mm
X <sub>50</sub>	56,7 ±5,3 mm	48,6 ±3,3 mm	45,9 ±3,3 mm	60,2 ±5,3 mm	57,3 ±3,5 mm	73,7 ±6,7 mm	59,9 ±4,6 mm	74,4 ±5,7 mm	71,6 ±7,1 mm	58,9 ±6,1 mm
*X <sub>51</sub>	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
X <sub>52</sub>	4,7 ±0,3 mm	4,9 ±0,3 mm	2,7 ±0,2 mm	3,8 ±0,5 mm	4,1 ±0,5 mm	3,1 ±0,2 mm	2,9 ±0,2 mm	4,1 ±0,2 mm	3,5 ±0,2 mm	4,1 ±0,3 mm
*X <sub>53</sub>	7,7 ±0,2 mm	7,4 ±0,3 mm	5,4 ±0,2 mm	6,8 ±0,7 mm	6,9 ±0,7 mm	5,5 ±0,1 mm	6,6 ±0,2 mm	7,2 ±0,2 mm	7,1 ±0,2 mm	6,8 ±0,3 mm
X <sub>54</sub>	0,3 ±0,11 mm	0,3 ±0,07 mm	0,2 ±0,02 mm	0,5 ±0,18 mm	0,6 ±0,19 mm	0,3 ±0,05 mm	0,2 ±0,07 mm	0,3 ±0,06 mm	0,4 ±0,03 mm	0,2 ±0,02 mm
*X <sub>55</sub>	18,5 ±2,3 mm	18,6 ±2,7 mm	13,3 ±1,6 mm	19,1 ±2,7 mm	21,9 ±2,9 mm	16,2 ±2,1 mm	11,4 ±2,1 mm	14,3 ±1,7 mm	17,6 ±1,3 mm	12,1 ±1,6 mm
X <sub>56</sub>	185,77 ±5,80 µm	209,93 ±8,87 µm	213,92 ±8,77 µm	127,80 ±3,74 µm	122,43 ±3,61 µm	204,07 ±8,26 µm	192,64 ±6,38 µm	228,93 ±9,78 µm	218,67 ±8,93 µm	235,40 ±10,84 µm
X <sub>57</sub>	240,85 ±8,15 µm	266,80 ±10,12 µm	299,15 ±11,62 µm	162,60 ±6,21 µm	183,29 ±7,92 µm	283,14 ±7,52 µm	266,09 ±10,36 µm	301,93 ±12,12 µm	268,47 ±10,27 µm	302,73 ±11,13 µm

**Ek 3 (devam).** Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik, anatomik ve palinolojik karakterlerin ortalama ve standart sapma değerleri.

Krt.	V. <i>canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	V. <i>canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	V. <i>funebre</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	V. <i>hirundunaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	V. <i>parviflorum</i>	V. <i>scandens</i>	V. <i>speciosum</i>	V. <i>tmoleum</i>
X <sub>58</sub>	687,92 ±16,43 µm	744,13 ±18,60 µm	631,92 ±15,96 µm	489,90 ±10,06 µm	489,57 ±12,34 µm	782,14 ±16,65 µm	575,91 ±14,38 µm	560,40 ±13,29 µm	679,47 ±17,79 µm	633,47 ±16,49 µm
X <sub>59</sub>	1038,9 ±21,28 µm	1130,1 ±19,65 µm	1012,3 ±19,69 µm	722,60 ±12,40 µm	734,57 ±15,99 µm	1206,8 ±19,70 µm	946,91 ±15,40 µm	951,80 ±16,14 µm	1042,6 ±20,62 µm	1051,4 ±21,70 µm
X <sub>60</sub>	0,18	0,19	0,21	0,18	0,17	0,17	0,20	0,24	0,21	0,20
X <sub>61</sub>	0,23	0,24	0,30	0,22	0,25	0,23	0,28	0,32	0,26	0,29
X <sub>62</sub>	6 ±1	8 ±1	4 ±1	6 ±1	5 ±1	10 ±2	4 ±1	5 ±1	5 ±1	7 ±1
*X <sub>63</sub>	127,27 ±5,73 µm	124,93 ±5,04 µm	72,33 ±3,15 µm	85,40 ±3,38 µm	79,07 ±3,08 µm	122,20 ±6,87 µm	89,87 ±3,07 µm	78,10 ±3,09 µm	75,33 ±3,32 µm	120,53 ±6,33 µm
*X <sub>64</sub>	542,13 ±9,18 µm	545,20 ±15,34 µm	354,53 ±10,39 µm	373,40 ±10,01 µm	370,60 ±11,80 µm	510,87 ±14,65 µm	458,53 ±11,09 µm	536,50 ±15,46 µm	282,47 ±12,62 µm	574,67 ±15,90 µm
X <sub>65</sub>	0,23	0,23	0,20	0,23	0,21	0,24	0,20	0,15	0,27	0,21
X <sub>66</sub>	318,13 ±13,69 µm	319,73 ±13,14 µm	313,53 ±11,22 µm	230,33 ±8,49 µm	199,73 ±9,42 µm	317,53 ±12,80 µm	408,10 ±14,18 µm	330,17 ±13,99 µm	268,40 ±13,27 µm	541,60 ±14,58 µm
X <sub>67</sub>	540,27 ±5,46 µm	535,60 ±8,81 µm	484,87 ±13,32 µm	404,47 ±12,54 µm	354,10 ±11,51 µm	502,60 ±15,46 µm	607,87 ±16,93 µm	521,17 ±15,34 µm	381,93 ±14,46 µm	785,73 ±15,03 µm
X <sub>68</sub>	0,59	0,60	0,65	0,57	0,56	0,63	0,67	0,63	0,70	0,69
X <sub>69</sub>	1957,9 ±27,98 µm	2080,2 ±24,11 µm	1960,1 ±18,50 µm	1442,3 ±16,01 µm	1200,2 ±17,03 µm	2009,7 ±20,02 µm	1787,7 ±17,14 µm	2049,9 ±24,64 µm	2022,3 ±22,78 µm	1994,3 ±18,76 µm
*X <sub>70</sub>	0,28	0,26	0,25	0,28	0,30	0,25	0,34	0,25	0,19	0,39
X <sub>71</sub>	3 ±1	5 ±1	4 ±1	4 ±1	3 ±1	3 ±1	2 ±1	4 ±1	4 ±1	3 ±1
X <sub>72</sub>	96,07 ±4,79 µm	160,47 ±6,58 µm	75,93 ±3,86 µm	83,13 ±3,64 µm	74,67 ±4,22 µm	92,01 ±4,52 µm	80,01 ±4,39 µm	59,01 ±3,74 µm	79,33 ±3,66 µm	107,80 ±5,33 µm
X <sub>73</sub>	4 ±1	4 ±1	4 ±1	3 ±1	3 ±1	3 ±1	4 ±1	2 ±1	3 ±1	3 ±1

**Ek 3 (devam).** Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik, anatomik ve palinolojik karakterlerin ortalama ve standart sapma değerleri.

Krt.	V. <i>canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	V. <i>canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	V. <i>funebre</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	V. <i>hirundunaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	V. <i>parviflorum</i>	V. <i>scandens</i>	V. <i>speciosum</i>	V. <i>tmoleum</i>
X <sub>74</sub>	105,13 ±5,27 µm	170,33 ±8,71 µm	87,73 ±3,23 µm	72,60 ±4,98 µm	62,67 ±3,12 µm	92,67 ±4,29 µm	95,47 ±4,20 µm	59,80 ±3,23 µm	106,47 ±4,78 µm	99,27 ±4,68 µm
X <sub>75</sub>	149,27 ±8,31 µm	176,27 ±8,41 µm	110,80 ±5,30 µm	101,20 ±5,62 µm	106,27 ±6,24 µm	119,90 ±6,58 µm	135,10 ±9,46 µm	108,20 ±4,61 µm	119,13 ±5,21 µm	92,53 ±4,50 µm
X <sub>76</sub>	348,40 ±11,17 µm	370,40 ±11,67 µm	237,13 ±5,50 µm	218,93 ±6,32 µm	229,10 ±7,35 µm	225,10 ±7,13 µm	279,45 ±7,61 µm	228,50 ±9,13 µm	234,07 ±9,43 µm	334,53 ±4,70 µm
X <sub>77</sub>	0,43	0,48	0,47	0,46	0,46	0,53	0,48	0,47	0,51	0,28
*X <sub>78</sub>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
X <sub>79</sub>	3	3	-	-	-	-	3	-	-	3
X <sub>80</sub>	181,36 ±8,90 µm	152,53 ±7,45 µm	-	-	-	-	94,07 ±4,28 µm	-	-	118,33 ±4,76 µm
*X <sub>81</sub>	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2
X <sub>82</sub>	205,01 ±9,60 µm	170,01 ±6,30 µm	78,93 ±4,03 µm	87,10 ±3,93 µm	91,93 ±3,53 µm	81,01 ±3,57 µm	145,13 ±5,93 µm	52,27 ±3,26 µm	60,47 ±3,42 µm	170,01 ±5,11 µm
X <sub>83</sub>	137,91 ±7,26 µm	163,20 ±7,48 µm	170,33 ±7,65 µm	138,07 ±7,46 µm	139,73 ±7,03 µm	150,60 ±7,46 µm	85,33 ±4,89 µm	174,20 ±7,64 µm	117,10 ±5,08 µm	100,60 ±4,66 µm
X <sub>84</sub>	524,27 ±15,88 µm	485,73 ±10,89 µm	249,27 ±8,48 µm	225,07 ±8,61 µm	231,67 ±8,74 µm	233,47 ±9,86 µm	324,67 ±12,40 µm	226,47 ±8,59 µm	177,93 ±5,03 µm	389,60 ±11,68 µm
X <sub>85</sub>	0,26	0,34	0,68	0,61	0,60	0,64	0,26	0,77	0,66	0,26
*X <sub>86</sub>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
X <sub>87</sub>	23,20 ±1,15 µm	24,01 ±0,85 µm	18,67 ±1,23 µm	18,93 ±0,70 µm	22,01 ±1,56 µm	21,87 ±0,74 µm	19,80 ±0,94 µm	18,60 ±0,51 µm	20,80 ±1,01 µm	23,73 ±1,16 µm
X <sub>88</sub>	42,20 ±1,70 µm	31,53 ±1,51 µm	24,67 ±1,54 µm	27,73 ±1,10 µm	34,27 ±1,79 µm	32,60 ±0,83 µm	30,33 ±1,29 µm	25,33 ±1,05 µm	25,40 ±1,12 µm	33,93 ±1,16 µm
X <sub>89</sub>	0,55	0,76	0,76	0,68	0,64	0,67	0,65	0,73	0,82	0,70

**Ek 3 (devam).** Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik, anatomik ve palinolojik karakterlerin ortalama ve standart sapma değerleri.

Krt.	V. <i>canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	V. <i>canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	V. <i>funebre</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	V. <i>hirundunaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	V. <i>parviflorum</i>	V. <i>scandens</i>	V. <i>speciosum</i>	V. <i>tmoleum</i>
X <sub>90</sub>	31,53 ±2,36 µm	24,47 ±1,77 µm	20,20 ±1,40 µm	22,47 ±1,30 µm	25,20 ±1,34 µm	18,80 ±1,43 µm	24,47 ±2,53 µm	20,07 ±1,75 µm	16,80 ±1,57 µm	25,01 ±2,62 µm
X <sub>91</sub>	70,27 ±4,25 µm	46,27 ±2,22 µm	46,47 ±2,03 µm	44,07 ±2,31 µm	52,53 ±3,98 µm	52,87 ±3,63 µm	61,27 ±2,68 µm	57,01 ±3,72 µm	51,53 ±2,36 µm	54,20 ±3,27 µm
X <sub>92</sub>	0,45	0,53	0,43	0,51	0,48	0,36	0,40	0,35	0,33	0,46
X <sub>93</sub>	60 ±3	115 ±5	268 ±10	277 ±10	188 ±8	140 ±9	86 ±5	141 ±8	207 ±8	83 ±6
X <sub>94</sub>	592 ±16	1078 ±22	1611 ±23	1168 ±20	833 ±18	1310 ±21	1048 ±20	1223 ±22	1119 ±24	1197 ±22
*X <sub>95</sub>	9,13 ±1,09	9,66 ±1,01	14,24 ±1,17	19,20 ±0,96	18,28 ±1,01	9,62 ±0,65	7,57 ±1,11	10,31 ±1,21	15,59 ±0,90	6,44 ±1,20
X <sub>96</sub>	28,93 ±1,10 µm	21,60 ±0,91 µm	-	-	-	-	21,93 ±1,10 µm	-	-	24,87 ±0,99 µm
X <sub>97</sub>	46,01 ±1,60 µm	32,07 ±1,39 µm	-	-	-	-	31,73 ±1,22 µm	-	-	35,20 ±1,08 µm
X <sub>98</sub>	0,63	0,67	-	-	-	-	0,69	-	-	0,71
X <sub>99</sub>	30,33 ±2,77 µm	24,47 ±2,36 µm	27,53 ±2,11 µm	31,13 ±2,36 µm	32,8 ±2,70 µm	24,01 ±2,25 µm	29,60 ±1,02 µm	21,80 ±1,26 µm	23,40 ±1,35 µm	26,07 ±1,62 µm
X <sub>100</sub>	67,87 ±3,73 µm	45,47 ±4,29 µm	58,67 ±3,35 µm	47,01 ±3,54 µm	63,47 ±3,11 µm	59,07 ±3,38 µm	67,40 ±3,55 µm	54,20 ±3,61 µm	52,67 ±3,60 µm	55,93 ±3,26 µm
X <sub>101</sub>	0,45	0,54	0,47	0,66	0,52	0,41	0,44	0,40	0,45	0,47
X <sub>102</sub>	69 ±4	168 ±8	-	-	-	-	55 ±4	-	-	66 ±3
X <sub>103</sub>	616 ±14	1154 ±21	914 ±16	927 ±16	660 ±14	842 ±15	833 ±14	1197 ±20	1060 ±19	986 ±15
X <sub>104</sub>	10,10 ±1,36	12,70 ±1,35	-	-	-	-	6,23 ±0,80	-	-	6,24 ±1,10
X <sub>105</sub>	7 ±1	6 ±1	4 ±1	6 ±1	5 ±1	5 ±1	4 ±1	5 ±1	7 ±1	5 ±1
X <sub>106</sub>	161,10 ±8,39 µm	110,60 ±6,57 µm	59,07 ±3,53 µm	105,30 ±4,23 µm	94,30 ±4,79 µm	81,57 ±3,35 µm	76,93 ±4,08 µm	90,01 ±4,42 µm	92,53 ±4,49 µm	101,67 ±5,39 µm



**Ek 3 (devam).** Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik, anatomik ve palinolojik karakterlerin ortalama ve standart sapma değerleri.

Krt.	V. <i>canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	V. <i>canescens</i> subsp. <i>pedunculata</i>	V. <i>funebre</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>boissieri</i>	V. <i>fuscatum</i> subsp. <i>fuscatum</i>	V. <i>hirundunaria</i> subsp. <i>hirundinaria</i>	V. <i>parviflorum</i>	V. <i>scandens</i>	V. <i>speciosum</i>	V. <i>tmoleum</i>
X <sub>107</sub>	3613,1 ±30,23 µm	3981,1 ±31,84 µm	528,87 ±11,44 µm	1019,2 ±15,67 µm	855,01 ±15,87 µm	773,29 ±15,61 µm	746,80 ±14,32 µm	909,73 ±16,32 µm	1059,5 ±19,65 µm	820,67 ±16,10 µm
X <sub>108</sub>	0,04	0,03	0,11	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,12
*X <sub>109</sub>	0,64	0,61	0,39	0,47	0,38	0,37	0,64	0,44	0,30	0,58
*X <sub>110</sub>	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
*X <sub>111</sub>	34,10 ±2,42	28,97 ±2,28	24,73 ±2,27	22,10 ±1,64	22,37 ±2,07	23,90 ±2,20	25,50 ±2,64	24,63 ±2,44	28,23 ±2,79	27,84 ±3,07
*X <sub>112</sub>	45,10 ±2,71	40,87 ±3,45	35,57 ±3,65	32,20 ±1,84	33,60 ±2,55	35,33 ±2,62	35,20 ±3,27	34,57 ±2,31	37,37 ±2,67	40,51 ±2,76
*X <sub>113</sub>	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
*X <sub>114</sub>	122,47 ±3,16	125,13 ±2,34	81,53 ±4,55	61,40 ±1,54	70,08 ±4,00	89,08 ±5,37	58,13 ±3,05	67,53 ±4,52	75,93 ±3,54	108,63 ±5,21
*X <sub>115</sub>	301,97 ±4,55	264,90 ±6,63	221,13 ±7,28	195,67 ±3,81	227,30 ±5,28	210,63 ±6,75	110,67 ±5,46	189,40 ±6,97	235,47 ±8,49	223,73 ±6,73
*X <sub>116</sub>	0,41	0,47	0,37	0,31	0,31	0,42	0,53	0,36	0,32	0,49
*X <sub>117</sub>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
*X <sub>118</sub>	24,83 ±2,07	23,43 ±2,16	18,30 ±1,74	14,80 ±0,89	14,57 ±0,82	21,23 ±1,52	13,83 ±1,78	17,30 ±0,84	20,37 ±1,16	19,38 ±1,30
*X <sub>119</sub>	114,70 ±2,42	112,83 ±4,68	113,73 ±2,02	88,33 ±1,18	97,37 ±1,43	96,07 ±5,01	101,27 ±6,39	81,77 ±4,55	79,87 ±3,38	113,40 ±4,63
X <sub>120</sub>	179,70 ±7,41	154,50 ±3,52	100,07 ±2,96	107,87 ±3,67	98,53 ±4,80	89,67 ±5,23	102,37 ±6,34	97,43 ±5,94	103,77 ±4,18	149,82 ±5,02
X <sub>121</sub>	281,73 ±6,95	253,93 ±3,86	257,80 ±4,71	227,67 ±6,12	260,17 ±6,83	241,63 ±7,11	159,07 ±7,05	223,13 ±5,87	341,57 ±11,42	259,10 ±7,28

**Ek 4.** GenBank (NCBI)'tan temin edilen taksonlara ait bilgiler (Nükleotid dizilerinin daha önce yayınlandığı çalışmalar parantez içinde gösterilmiştir: A= Liede-Schumann vd., 2016; B= Liede-Schumann vd., 2012; C= Liede vd., 2002; D= Liede, 2001; E= Berner ve Carter, yayınlanmamış; F: Lahaye vd., 2005; G= Liede ve Täuber, 2002; H= Meve ve Liede, 2004).

Takson	Herbaryum örneğinin; İsmi/Herbaryumu,/Menşei	GenBank örnek numarası	
		ITS (ITS1+5.8S rRNA+ITS2)	trnT-L
<b>İç grup</b>			
<i>Vincetoxicum</i> <i>arnottianum</i> (Wight) Wight	Rizwana s.n., PMNH, Pakistan	LN880574.1 (A)	LN880797.1 (A)
<i>Vincetoxicum</i> <i>assadii</i> M. Zaeifi	Assadi et Abuhamzeh 46397, TARI, Iran	LN880575.1 (A)	LN880798.1 (A)
<i>Vincetoxicum</i> <i>atratum</i> (Bunge) Morren & Decne.	Chen et al. 960287, MO, Çin	HE793927.1 (B)	HE793734.1 (B)
<i>Vincetoxicum</i> <i>canescens</i> (Willd.) Decne	s.coll. s.n., STU, Türkiye	LN880577.1 (A)	LN880800.1 (A)
<i>Vincetoxicum</i> <i>creticum</i> Browicz	Hilger s.n., UBT, Yunanistan-Girit	HE793928.1 (B)	HE793736.1 (B)
<i>Vincetoxicum</i> <i>funebre</i> Boiss. & Kotschy	Pahlenvani et Asef 20, IRAN, Iran	LN880579.1 (A)	LN880802.1 (A)
<i>Vincetoxicum</i> <i>hirundinaria</i> Medicus	Meve 970, UBT, Almanya Meve s.n., UBT, Almanya	AJ320474.1 (C)	AJ410274.1 (D)
<i>Vincetoxicum</i> <i>intermedium</i> Taliev	Cherkasova s.n., MW, Kazakistan	LN880583.1 (A)	LN880807.1 (A)
<i>Vincetoxicum</i> <i>jailicola</i> Juz.	Vyleganeanina s.n., MW, Rusya	LN880584.1 (A)	LN880808.1 (A)
<i>Vincetoxicum</i> <i>maeoticum</i> (Kleop.) Barbar.	Kopylov-Guskov et al. s.n., MW, Rusya	LN880586.1 (A)	LN880810.1 (A)
<i>Vincetoxicum</i> <i>mozaffarianii</i> M. Zaeifi	Mozaffarian 4479, TARI, Iran	LN880587.1 (A)	LN880811.1 (A)
<i>Vincetoxicum</i> <i>nigrum</i> (L.) Moench	New York Civeyrel 1106	FJ362532.1 (E)	AY899964.1 (F)
<i>Vincetoxicum</i> <i>pumilum</i> Decne.	Djavadi et al. 56807, IRAN, Iran	LN880589.1 (A)	LN880813.1 (A)
<i>Vincetoxicum</i> <i>rossicum</i> (Kleop.) Barbar.	isolate CYKVI-4, New York Murray s.n, UBT, Kanada	FJ517165.1 (E)	HE793742.1 (B)
<i>Vincetoxicum</i> <i>sakesarensense</i> S.I. Ali & S. Khatoon	Rizwana 036586, PMNH, Pakistan	LN880592.1 (A)	LN880816.1 (A)
<i>Vincetoxicum</i> <i>sakesarensense</i> S.I. Ali & S. Khatoon	Rizwana 036586, PMNH, Pakistan	LN880592.1 (A)	LN880816.1 (A)
<i>Vincetoxicum</i> <i>scandens</i> Somm. & Lev.	Pahlevani et Asef 27, IRAN 54575, Iran	LN880594.1 (A)	LN880818.1(A)

**Ek 4 (devam).** GenBank (NCBI)'tan temin edilen taksonlara ait bilgiler.

Takson	Herbaryum örneğinin; İsmi/Herbaryumu,/Menşei	GenBank örnek numarası	
		ITS (ITS1+5.8S rRNA+ITS2)	ITS (ITS1+5.8S rRNA+ITS2)
<b>İç grup</b>			
<i>Vincetoxicum schmalhauseni</i> (Kuzn.) Litw.	Zernov s.n., MW, Rusya	LN880595.1 (A)	LN880819.1 (A)
<i>Vincetoxicum stocksii</i> S.I. Ali & S. Khatoon	S.I. Ali & S. Khatoon s.n., Pakistan Ali & Khatoon s.n., GA, Pakistan	AJ320475.1 (C)	AJ410277.1 (D)
<i>Vincetoxicum tauricum</i> Pobed.	Shvedchikova s.n., MW, Rusya	LN880596.1 (A)	LN880820.1 (A)
<i>Vincetoxicum tmoleum</i> Boiss.	Ehrendorfer et al. 787-84-6, W, Türkiye	LN880597.1 (A)	LN880821.1 (A)
<b>Dış grup</b>			
<i>Cynanchum acutum</i> L.	Rusya BG Lisbon s.n., UBT, Portekiz	FJ572055.1 (E)	AJ428582.1 (G)
<i>Periploca graeca</i> L.	Endress s.n., Z	AJ581682.1 (H)	AJ581806.1 (G)

## Ek 5. Tez Kapsamında Toplanan Taksonlara Ait Bilgiler

### Ek 5.1. Tez kapsamında toplanan dış grup taksonlarına ait lokalite bilgileri.

Takson	Lokalite bilgisi
<i>Cionura erecta</i>	<b>A3 Zonguldak:</b> Bakacakkadı, 38 m, 17.06. 2013, K 41 20 09.567 – D 032 05 14.182 Güven 44 & Makbul (RUB); <b>C2 Denizli:</b> Honaz Dağı, Cankurtaran, 1166 m, 21.06.2013, K 37 39 174 – D 029 14 013, Güven 54 & Makbul (RUB); <b>C5 Adana:</b> Pozanti-Ulukışla yolu, 920 m, 24.05.2014, K 37 34 431– D 34 47 573, Güven 92 & Makbul (RUB).
<i>Cynanchum acutum</i> <i>subsp. acutum</i>	<b>A1(E) Kırklareli:</b> İğneada, kumsal, 0 m, 14.07.2014, K 41 53 378 – D 027 59 959, Güven 140 & Makbul (RUB).
<i>Periploca graeca</i> var. <i>graeca</i>	<b>A9 Artvin:</b> Merkez, akan taşlı yamaçlar, 205 m, 17.08.2014, K 41 10 35.30 – D 41 50 36.25, Güven 149 & Makbul (RUB); Artvin-Borçka yolu, 240 m, 24.08.2015, K 41 18 010 – D 041 44 692, Güven 168 & Makbul (RUB).

### Ek 5.2. Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

ITS
<b>Güven36:</b> TCAAATCCTCGTACCGAATGACCCGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTCGGTGC GGGTCGGTGACTTGTTGCCGGACGCGTCGAGCATGGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCG TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACACTGCGATAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC GTTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA
<b>Güven58:</b> TCAAATCCTCGTACCGAATGACCCGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTCGGTGC GGGTCGGTGACTTGTTGCCGGACGCGTCGAGCATGGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCG TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACACTGCGATAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC GTTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA
<b>Güven99:</b> TCAAATCCTCGTACCGAATGACCCGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTCGGTGC GGGTCGGTGACTTGTTGCCGGACGCGTCGAGCATGGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCG TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACACTGCGATAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC GTTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><b>ITS</b></p> <p><b>Güven50:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCCGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTTCGGTGCGGGTCGGTGACTTGTTGCCGGACGCGTCGAGCATGGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCG TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC GTTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCCTCACCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven51:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCCGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTTCGGTGCGGGTCGGTGACTTGTTGCCGGACGCGTCGAGCATGGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCG TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC GTTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCCTCACCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven56:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCCGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTTCGGTGCGGGTCGGTGACTTGTTGCCGGACGCGTCGAGCATGGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCG TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC GTTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCCTCACCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven126:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCT GTTGCGCCCTTGGTTCGGTGCGGGTCGGTGACTTGTTGCCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC CAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCG GTCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTCGTACACAGTACGAC TCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTT GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC CATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCCTCACCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven27:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATGACAAGCGCTG TTGCGCCCTCGGTTCGGTGCGGGTCGGTGACTTGTTGCCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCA TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACGAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC ATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCCTCGCCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTCGGGGTGGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTGCGCGAGTTGGCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><b>ITS</b></p> <p><b>Güven35:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATGACAAGCGCTG TTGCGCCCTCGGTTCGGTTCGGGTCGGCGACTTGTGCCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCA TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACGCAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAGTGCAGTAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC ATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCCTCGCCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTCGGGGTGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTGCGCGAGTTGCGGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven79:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATGACAAGCGCTG TTGCGCCCTCGGTTCGGTTCGGGTCGGCGACTTGTGCCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCA TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACGCAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAGTGCAGTAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC ATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCCTCGCCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTCGGGGTGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTGCGCGAGTTGCGGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven22:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATGACAAGCGCTG TTGCGCCCTCGGTTCGGTTCGGGTCGGCGACTTGTGCCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCA TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAGTGCAGTAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC ATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCCTCGCCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTCGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTGCGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven23:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATGACAAGCGCTG TTGCGCCCTCGGTTCGGTTCGGGTCGGCGACTTGTGCCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCA TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAGTGCAGTAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC ATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCCTCGCCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTCGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTGCGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven93:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATGACAAGCGCTG TTGCGCCCTCGGTTCGGTTCGGGTCGGCGACTTGTGCCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCA TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAGTGCAGTAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC ATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCCTCGCCCGT GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTCGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTGCGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><b>ITS</b></p> <p><b>Güven106:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATGACAAGCGCT GTTGCGCCCTCGGTGCGGTGCGGGTTCGGCGACTTGTGCGGACGCGTCGAGCATCGAAAA CAAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGC ATCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGAC TCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTT GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCC GAAGC CATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCGCCC GTCCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTCGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGT CGAGATTGTGCGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven144:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATGACAAGCGCT GTTGCGCCCTCGGTGCGGTGCGGGTTCGGCGACTTGTGCGGACGCGTCGAGCATCGAAAA CAAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGC ATCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGAC TCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTT GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCC GAAGC CATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCGCCC GTCCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTCGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGT CGAGATTGTGCGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven18:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTTCGGTTCGGGTCGGTACTTGTGCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCG TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCC GAAGCC ATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGT GTCCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGCGCGGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven28:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTTCGGTTCGGGTCGGTACTTGTGCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCG TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCC GAAGCC ATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGT GTCCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGCGCGGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven135:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCT GTTGCGCCCTTGGTTCGGTTCGGGTCGGTACTTGTGCGGACGCGTCGAGCATCGAAAA CAAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGC TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGAC TCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTT GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCC GAAGC CATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGT GTCCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGCGCGGCGTT TGCGGCTAGCCGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>



**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><b>ITS</b></p> <p><b>Güven95:</b>TCGAATCCTTGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTTCGGTGCGGGTCGGCGACTTGTGTCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCA TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGAC TCTCGGCAACGGATATCTGGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTT GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC CATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCG CGTCCCGAAAGGGTCGCGGGCCTTAGGGGTGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGT TTGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCG TCGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCG AGACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven80:</b>TCGAATCCTTGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTTCGGTGCGGGTCGGCGACTTGTGTCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCA TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGAC TCTCGGCAACGGATATCTGGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTT GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC CATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCG CGTCCCGAAAGGGTCGCGGGCCTTAGGGGTGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGT TTGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCG TCGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCG AGACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven30:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTTCGGTGCGGGTCGGTACTTGTGTCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCG TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTCGTAGACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC ATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGT GTCCCGAAAGGGTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCGGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven101:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCT GTTGCGCCCTTGGTTCGGTGCGGGTCGGTACTTGTGTCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC CAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGC GTCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTCGTAGACAGTACGAC TCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTT GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC CATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGT GTCCCGAAAGGGTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCGGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven121:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCT GTTGCGCCCTTGGTTCGGTGCGGGTCGGTACTTGTGTCGGACGCGTCGAGCATCGAAAAC CAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGC GTCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTCGTAGACAGTACGAC TCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTT GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC CATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGT GTCCCGAAAGGGTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCGGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><b>ITS</b></p> <p><b>Güven43:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTGTTGCGCCCTTGGTTCGGTTCGGGTCGGTGACTTGTGCGGACGCGTCGAGCATCGAAAACAAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCGTCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGTGTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTTCGGCGGCTTTCGGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGTTCGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCCGTTCGCGAGCAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven112:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTGTTGCGCCCTTGGTTCGGTTCGGGTCGGTGACTTGTGCGGACGCGTCGAGCATCGAAAACAAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCGTCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGTGTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTTCGGCGGCTTTCGGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGTTCGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCCGTTCGCGAGCAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven131:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTGTTGCGCCCTTGGTTCGGTTCGGGTCGGTGACTTGTGCGGACGCGTCGAGCATCGAAAACAAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCGTCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGTGTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTTCGGCGGCTTTCGGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGTTCGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCCGTTCGCGAGCAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven137:</b>TCAAATCCTCGTACCGAATGACCTGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTGTTGCGCCCTTGGTTCGGTTCGGGTCGGTGACTTGTGCGGACGCGTCGAGCATCGAAAACAAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCGTCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGTGTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTTCGGCGGCTTTCGGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGTTCGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCCGTTCGCGAGCAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven48:</b>TCAAATCCTTGTACCGAATGACCCGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTGTTGCGCCCTTGGTTCGGTTCGGGTCGGTGACTTGTGCGGACGCGTCGAGCATGGAAAACAAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCGTCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGGGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCGTTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGCGTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTTCGAGCGGCTTTCGGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTTGGTGGTCCGTTCGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCCTGTTCGCGAGCAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><b>ITS</b></p> <p><b>Güven60:</b>TCAAATCCTTGTACCGAATGACCCGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTTCGGTGCGGGTCGGTGACTTGTTGCCGGACGCGTCGAGCATGGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCG TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGGGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC GTTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGC GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven75:</b>TCAAATCCTTGTACCGAATGACCCGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCTG TTGCGCCCTTGGTTCGGTGCGGGTCGGTGACTTGTTGCCGGACGCGTCGAGCATGGAAAAC AAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGCG TCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGACT CTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTTG GTGTGAATTGCAGAATCCCGCGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCC GTTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCGC GTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGTT TGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCGT CGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCGA GACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven123:</b>TCAAATCCTTGTACCGAATGACCCGCGAACACGTTCCGAAAATCACAAGCGCT GTTGCGCCCTTGGTTCGGTGCGGGTCGGTGACTTGTTGCCGGACGCGTCGAGCATGGAAAA CAAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAGCGAAATAGAGGATGGCCTTCCCGCGGC GTCCTGGCATGCCGCGGGGATTAAAGGGTCTCCAAATGAAAATGTTGTACACAGTACGAC TCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATAGTT GGTGTGAATTGCAGAATCCCGCGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC CGTTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATTGCGTCGTGCCCCCTCACCCG CGTCCCGAAAGGGTTCGCGGGCCTTAGGGGCGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAGCGT TTGCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGGCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTCCG TCGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAAGCTGCGTCGAGGAGAGCATTGGACCCTGTGCG AGACGAGTCCCTTCGGCGAGGGGCA</p>
<p><b>Güven140:</b>CCAAATCCTTGCACCAAATGAATGACCTGCGAACGCGTTCCGAAAACAATAAG CGTTGTTGCGCCCTTGCTCGGTTCGGTTCGGTTCGATAATTATTGTTGTAGCCGGACGCGTC GAGCATGGAAAACCTAATCCGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTAACAAAATGGAGGATGG CCTTCCCGCGGTGTGTCCTGTCCGCGGGGATTGAAGTGTCTCCAAAAGAAAAATCAATCT AATAAGATGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAA CTGCGATAGTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATGGAGTCTTTGAACGCAAGTT GCGCCCGAAGCCATTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTTACGCATTTGTCGTCCC CCCTCCCTCCTCACCCATGGCCCGAAAGGGCCGCGGGCCTTATCGTGGGGGCGGAAGTTG GCTTCCCGTGCAGTGTGTCGGCTAGCCTGAAACAACGGTTCCTCGCCGCGGACGTCGCG ACAAGTGGTGGTTCGTGAGATTGTACGCGAGTTGCCGGCAATCTGCGTCGAGGAGAGCCT TTGGATCCTGTTTCGTGCGAGATGAGTCTTCACCGAGGGGCAATTC</p>
<p><b>Güven44:</b>TTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTCGAATCCTCAACGAAAACCGG CGAACACGTTAAAAAATTCGCGTCGGGCGTCGGGCTAACACCCGCGCCCTCGCCCCCTT GCCCGCCGAACGGCGCCCGACCGGTTCGACGGTTCGGGTCGCGGCAACCGAAACAAAAC CGGCGCGGGAAGCGCCAAGGACTACGAAACGGGATGCCTTCCCGCGGAGAGGGCCGTT CGCGGACACCTCGCCGCGGGGCTCGAAAGGCGCCTGAAACGAAATCTCACACGACTCTCG GCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATACTGGTGT GAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTA GGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCGCACCCCTCGCCCGC TTCCCGAAAGGGTTCGCGTTCGGAGGGGAGGGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCAG CGCGGCCAGCCTAAAACATGGTTCCTCGCCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTTCGTG AGATTGAACGCGAGTTCGCGGCAAGCCGCGTCGAGGAGAGCGTTTGGACCCTGTGCGCG AGAGTCCCTTCGGGGGACCGTCGCCACGACCGCGA</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<b>ITS</b>
<b>Güven54:</b> TTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGAATCCTCAACGAAAACCGG CGAACACGTTAAAAAATTCGCGTCGGGCGTCGGGCTAACACCCGCGCCCCTCGCCCCCTT GCCCCGCCGAACGGCGCCCGGACCGGTTCGACGGTTCGCGTCGGGCAACCGAAACAAAAAC CGGCGCGGAAGCGCCAAGGACTCACGAAACGGGATGCCTTCCCGCGGAGAGGGCCGTT CGCGGACACCTCGCCGCGGGGCTCGAAAGGCGCCTGAAACGAAATCTCACACGACTCTCG GCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATACTTGGTGT GAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCGAAGCCATTA GGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCGCACCCCTCGCCCCG TCCCGGAAGGGTTCGCGTTCGGGAGAGGGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCCCAG CGCGGCCAGCCTAAAACATGGTTCCTCGCCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTTCGTCG AGATTGAACGCGAGTCGCCGGCAAGCCGCGTCGAGGAGAGCGTTTGGACCCTGTGCGCG AGAACTCCTCCGTTGGGGGGACCGTCGCCACGACCCGCA
<b>Güven92:</b> TTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGAATCCTCAACGAAAACCCG CGAACACGTTAAAAAATTCGCGTCGGGCGTCGGGCTAACACCCGCGCCCCTCGCCCCCTT GCCCCGCCGAACGGCGCCCGGACCGGTTCGACGGTTCGCGTCGGGCAACCGAAACAAAAAC CGGCGCGGAAGCGCCAAGGACTCACGAAACGGGATGCCTTCCCGCGGAGAGGGCCGTT CGCGGACACCTCGCCGCGGGGCTCGAAAGGCGCCTGAAACGAAATCTCACACGACTCTCG GCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCAAACCTGCGATACTTGGTGT GAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCGAAGCCATTA GGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCGCACCCCTCGCCCCG TCCCGAAAGGGTTCGCGTTCGGGAGGGGAGGGGGCGGAAGTTGGCTTCCCGTGCCCAG CGCGGCCAGCCTAAAACATGGTTCCTCGCCGCGGACGTCGCGACAAGTGGTGGTTCGTCG AGATTGAACGCGAGTCGCCGGCAAGCCGCGTCGAGGAGAGCGTTTGGACCCTGTGCGCG AGAGTCCTCCGTTGGGGGGACCGTCGCCACGACCCGCA
<b>Güven149:</b> TCGAATCCTACAAAAGCAAATGACCAGTGAACGTGTTTTCAACTTGGGGAGG TAGGCAGTTAGGTTCAACCTTGTGTCTCTCCTTCGGTCGATTGGTGCCTTGCACGGT TCCCGGTCGTGCCGTATAACAAAATAAAAAACCGGCGTGGGAAGCGCCAAGGACTATGCT AAAGGAATGCCTCTCGGCGGTCCAGTCGTTTCGCGATCATGGGACGTCGGGTTCAAGGCTC CATTTAAATCTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAAC GTAGCAAACCTGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAA CGCAAGTTGCGCCTAAAGCCATTAGGCTGAGGGCACGTCGCTGGGCGTCACGCAATGC GTCGCTCCCTCGCAGCTCGCCCCATACGGGACGAGTGTGCTAATGGGGGCGGAGAATGG CCTCCCGTGCATAGTTGCGGCTGGCCTAAATTGAAGTCCTTCGTTGCGGGTGCACGATAA GTGGTGGTTGAAAAGCTCAAGCGAGTCGTGCGCACCATGCGATTGAGGTGACGTTTTGGA CCCTAAGGCGATCTCGTTCCCAATGGAGGAGCATTTCGTCACGATC
<b>Güven168:</b> TCGAATCCTACAAAAGCAAATGACCAGTGAACGTGTTTTCAACTTGGGGAGGT AGGCAGTTAGGTTCAACCTTGTGCTTGTCTCCTTCGGTCGATTGGTGCCTTGCACGGT CCCGGTCGTGCCGTATAACAAAATAAAAAACCGGCGTGGGAAGCGCCAAGGACTATGCT AAAGGAATGCCTCTCGGCGGTCCAGTCGTTTCGCGATCATGGGACGTCGGGTTCAAGGCTC CATTTAAATCTAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGAAC GTAGCAAACCTGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAA CGCAAGTTGCGCCTAAAGCCATTAGGCTGAGGGCACGTCGCTGGGCGTCACGCAATGC GTCGCTCCCTCGCAGCTCGCCCCATACGGGACGAGTGTGCTAATGGGGGCGGAGAATGG CCTCCCGTGCATAGTTGCGGCTGGCCTAAATTGAAGTCCTTCGTTGCGGGTGCACGATAA GTGGTGGTTGAAAAGCTCAAGCGAGTCGTGCGCACCATGCGATTGAGGTGACGTTTTGGA CCCTAAGGCGATCTCGTTCCCAATGGAGGAGCATTTCGTCACGATC

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><i>trnT-trnL</i></p> <p><b>Güven36:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTA AATT CGATTTTTTTTTAGTAAATCCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven58:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTA AATT CGATTTTTTTTTAGTAAATCCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven99:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTA AATT CGATTTTTTTTTAGTAAATCCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven50:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTA AATT CGATTTTTTTTTAGTAAATCCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><b>trnT-trnL</b></p> <p><b>Güven51:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATTTTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven56:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATTTTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven126:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATC TTAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAAT ATACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGAT ATAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAAT TCGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAG TTAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TTGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven27:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><b>trnT-trnL</b></p> <p><b>Güven35:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven79:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven22:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven23:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>



**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><b>trnT-trnL</b></p> <p><b>Güven93:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven106:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATC TTAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAAT ATACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGAT ATAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAAT TCGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAG TTAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven144:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATC TTAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAAT ATACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGAT ATAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAAT TCGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAG TTAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven18:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><b>trnT-trnL</b></p> <p><b>Güven28:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven135:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAATATTGGAATCTTAATC TTAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAAT ATACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGAT ATAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAAT TCGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAG TTAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TTGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven95:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven80:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><i>trnT-trnL</i></p> <p><b>Güven30:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTATAGTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven101:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATC TTAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAAT ATACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGAT ATAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAAT TCGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAG TTAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTATAGTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAAT TTGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven121:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATC TTAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAAT ATACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGAT ATAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAAT TCGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAG TTAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTATAGTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAAT TTGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven43:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTATAGTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAAATTGCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><i>trnT-trnL</i></p> <p><b>Güven112:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATC TTAGGTATTCACCTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAAT ATACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGAT ATAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAAT TCGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAG TTAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGATAGTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAAT TTGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven131:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATC TTAGGTATTCACCTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAAT ATACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGAT ATAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAAT TCGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAG TTAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGATAGTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAAT TTGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven137:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATC TTAGGTATTCACCTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAAT ATACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGAT ATAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAAT TCGATATTTTTTTAGTAAATTCTATATCTTGGTAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAG TTAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTAAATTAATTTAAATTTGTCATTTTTGAAT TTGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven48:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACCTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAAT CGATTTTTTTTAGTAAATCTATATCTTGGTAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGATAGTTAAATTAATTTAAATTTGTCATTTTTGAAT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><i>trnT-trnL</i></p> <p><b>Güven60:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATTTTTTTTTTAGTAAATCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTATAGTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven75:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATCT TAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATA TACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGATA TAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAATTT CGATTTTTTTTTTAGTAAATCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAGT TAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTATAGTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATT TGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven123:</b>CATAACATCAATTTTATGTGCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGAATCTTAATC TTAGGTATTCACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAAT ATACAATTTCAAATAAATATTGAATATTAATATTATAGAACATAACAATTAATATAGCGAT ATAGAATTTGTATTTTTTATCACTAATCACTAATAGAATTTACAATTCGAATATTATTAAT TCTATTTTTTTTTAGTAAATCTATATCTTGGTAAACTCGATAGTCAATATTTTGATTCTAG TTAGTTAGTTAGCTAGTTAGTTAGTTAGTATAGTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAAT TTGAATTCAAATGACATTTGAAATTCCTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATT CCATATCATTAGGAATGATTAGTTTCCAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCAGTC ATAAAATTCATAAAGTAGTAAAGGCGGAAATTAAGACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTAT TCAAAATTCATGAGAAGGGCGACAGGTATATATATATATATAGGATATCTATTAATCTA TATTGAATTACGAATCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCC TATATAAGATAGGAGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATGCTTCTTCGAAATA AGAATAGGTATCTAATGAATTCAAAGGTTCCGGTATAAATGAAAGAAAAAGGGAACGCC ATCATAATGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven140:</b>CATAACATCAATTTTATTTGAATAGTAATTCAATACAATATTGGAATCTTAGGT ATTGACTATTATATCTTATCTATCCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATATACAA TTTCAAATAAATATAGTCAATATTTTGATTCTAGTTAGTTAGTATAGTTAAATTATTTAATTA ATTATTTTAATTAATTATTTAATTTGTCATTTTTAAATTGGAATTTCAAATGACATTTGAAA TTCGTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTGATTCCATATCATTAGGAATGATTAG TTCGAAGTATGAGACATTCTCCACGTTTCAATCCATTCATAAAATTAGAAAATCAAGTAG TAAAGGCGGAAATTAAGACAACAAAAAAAAGACCGTTCAAGTATTCAAATTTGCATGC GAGGGGCGACAGGTATATATATATATAAAGAAATCTATTAATCTATATTGAATTACGAA TCCAGAAATGATAAAATCCAATTTGATTGACCCCAATAGGGGCCCCATACAAGATAGG AGAAGACAGGTAAGAAATAAAAAGAGGAAAAATTTTTATTTCGAAATAAGAAAAAAAATG GGTACCTAATGAATTCAAAGGTTCCAGTATAACTGAAAGAAAAAGGACCCCATCATCA TGCAATGAAATTCG</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

<p><i>trnT-trnL</i></p> <p><b>Güven44:</b>CATAACATCAATTTTATGTTTCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGATTAGGTATTC  ACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATATACAATTTT  AAATAAATATTGAATATTATAGAGCATAACTATTAATATAGCGATATAGAATTTGTATTTT  TTATCACAAATCACTAATACAATTTACAATTCAAATATTATTAATCCATTTTTTTTTAGT  AAATTCTAGATCTTATTAGATTCGATAGTAAATATTTTGATTTTAGTTAGTTAGTTAGATA  GTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATTTGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTT  ATTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTTGATTCCATATCATTAGGAATGATTAGTT  CGAAGTATGAGACATTCCTCCGCTTTCATTCCATTCATAAAAATGAATAAAGTAGTAAAG  GCGGAAATTAAGACAACAACAAAAAATCGACCGTTCAAGTATTAATAAATGTCATGAGAGGG  GCGACAGGTAGATATATATATAGGATATCTATTAATCTATATTGAATTACGGATCCAGAA  ATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCCTATAGAAGATAGGAGAAGACA  GGTAAGAAATCAAAGAGGAAAAGTGCTTCTTCGAAATAGGAATCGGTATCTAATGAATTC  AAAGGTTCCAGTAGAAATGAAAGAAAAAGGGAACGACATCATAACGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven54:</b>CATAACATCAATTTTATGTTTCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGATTAGGTATTC  ACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATATACAATTTT  AAATAAATATTGAATATTATAGAGCATAACTATTAATATAGCGATATAGAATTTGTATTTT  TTATCACAAATCACTAATACAATTTACAATTCAAATATTATTAATCCATTTTTTTTTAGT  AAATTCTAGATCTTATTAGATTCGATAGTAAATATTTTGATTTTAGTTAGTTAGTTAGATA  GTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATTTGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTT  ATTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTTGATTCCATATCATTAGGAATGATTAGTT  CGAAGTATGAGACATTCCTCCGCTTTCATTCCATTCATAAAAATGAATAAAGTAGTAAAG  GCGGAAATTAAGACAACAACAAAAAATCGACCGTTCAAGTATTAATAAATGTCATGAGAGGG  GCGACAGGTAGATATATATATAGGATATCTATTAATCTATATTGAATTACGGATCCAGAA  ATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCCTATAGAAGATAGGAGAAGACA  GGTAAGAAATCAAAGAGGAAAAGTGCTTCTTCGAAATAGGAATCGGTATCTAATGAATTC  AAAGGTTCCAGTAGAAATGAAAGAAAAAGGGAACGACATCATAACGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven92:</b>CATAACATCAATTTTATGTTTCATAGTAATTCAATAAAAATATTGGATTAGGTATTC  ACTATTATGTCTTATCTATTCAGACTCGATATGAATAGAAAACAATAGAATATACAATTTT  AAATAAATATTGAATATTATAGAGCATAACTATTAATATAGCGATATAGAATTTGTATTTT  TTATCACAAATCACTAATACAATTTACAATTCAAATATTATTAATCCATTTTTTTTTAGT  AAATTCTAGATCTTATTAGATTCGATAGTAAATATTTTGATTTTAGTTAGTTAGTTAGATA  GTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATTTGAATTCAAATGACATTTGAAATTCTTTT  ATTTTTATTACACTTCTATATTTTCTATATTATTTGATTCCATATCATTAGGAATGATTAGTT  CGAAGTATGAGACATTCCTCCGCTTTCATTCCATTCATAAAAATGAATAAAGTAGTAAAG  GCGGAAATTAAGACAACAACAAAAAATCGACCGTTCAAGTATTAATAAATGTCATGAGAGGG  GCGACAGGTAGATATATATATAGGATATCTATTAATCTATATTGAATTACGGATCCAGAA  ATGATAAAATCCAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCCTATAGAAGATAGGAGAAGACA  GGTAAGAAATCAAAGAGGAAAAGTGCTTCTTCGAAATAGGAATCGGTATCTAATGAATTC  AAAGGTTCCAGTAGAAATGAAAGAAAAAGGGAACGACATCATAACGCAATGAAATCCT</p>
<p><b>Güven149:</b>CATAACATCAATTTGATTTGCATTTTATATGCAAAGTAATTCAATAAAAATATTG  GAATCTTAGGTATTAACTATTATTTCTTATCCATTCAGACTCGATATGAATTGAAAACAAT  AGAATATACAATTTCAACAAATACATATTGAATATTATAGAACATAATGATTAATATAGC  GATATATAATTTGTATTTTTTATCACTAATACAATTTCAAATTCGAATATTATTAATTCGA  TATCTTATATCTTCTTATATCTTATTAGTAAATTCTATATCTTATTAGATTCGATAGTAAAT  ATTTTTATTTAGTTTTAGATAGTTAAATTTTAAATTTGTCATTTTTGAATTTGAATTTCA  AATGACATTTGAAATTCTTTTATTACACTCCTATATTTTCTATATTATTGATTCCATATC  ATTAGGAATGATTAGTTTCGAAGTATGAGACATTCCTCTGCTTTCATTCCATTCATAAAGT  AGTAAGGGCGGAAATTAAGACAACAACAAAAAATCGACCGTTCAAGTATTCAAAATGTCAT  GGGAAGGGCGACAGGTAGATATATATATAGGATATCTATCAATCTATATTGAATTACGGA  TCCAGAAATGATAAAATCAAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCCTATCGAAGATAGGT  AAGAAATCATATAGGAAAATGCTTCTTCAAGATAGGAATCGGTATCTAAAGAATTCAAAG  GTTCCAGTAGAAATGAAAGAAAAAGGGAACGACATCATAACGCAATGAAATCCT</p>

**Ek 5.2 (devam).** Tez kapsamında toplanan taksonlara ait nükleotid dizileri.

*trnT-trnL*

**Güven168:**CATAACATCAATTTGATTTGCATTTTATATGCAAAGTAATCAATAAAAATATTG  
GAATCTTAGGTATTAAC TATTATTTCTTATCCATTCAGACTCGATATGAATTGAAAACAAT  
AGAATATAACAATTTCAACAAATACATATTGAATATTATAGAACATAATGATTAATATAGC  
GATATATAATTTGTATTTTTTATCACTAATACAATTTCAAATTCGAATATTATTAATTCGA  
TATCTTATATCTTCTTATATCTTATTAGTAAATTCTATATCTTATTAGATTCGATAGTAAAT  
ATTTTTATTTAGTTTTAGATAGTTAAATTATTTAAATTTGTCATTTTTGAATTTGAATTTCA  
AATGACATTTGAAATTCTTTTTATTACACTCCTATATTTTCTATATTATTTGATTCCATATC  
ATTAGGAATGATTAGTTCGAACTGATGAGACATTCCTCTGCTTTCATTCCATTCATAAAGT  
AGTAAGGGCGGAAATTAAGACAACAAAAAATCGACCGTTC AAGTATTCAA AATTGCAT  
GGGAAGGGCGACAGGTAGATATATATATAGGATATCTATCAATCTATATTGAATTACGGA  
TCCAGAAATGATAAAATCAAATTTGATTGGACCAATAGGGTCTCTATCGAAGATAGGT  
AAGAAATCATATAGGAAAATGCTTCTTCAAGATAGGAATCGGTATCTAAAGAATTCAAAG  
GTTCCAGTAGAAATGAAAGAAAAGGGGAACGACATCATAACGCAATGAAATCCT





## ÖZGEÇMİŞ

17.12.1982 tarihinde Trabzon'un Of İlçesi'nde dünyaya geldi. İlköğrenimini 1994 yılında Trabzon İli Of İlçesi Merkez İlköğretim Okulu'nda, Ortaöğrenimini 2001 yılında Trabzon İli Sürmene İlçesi Hasan Sadri Yetmişbir Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 13.09.2001 tarihinde başladığı lisans eğitimini 30.06.2006 tarihinde Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Biyoloji Öğretmenliği Bölümü'nde tamamladı. 2007 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı'nda başladığı tezli yüksek lisans öğrenimi 2010 yılında tamamladı. 2010 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı'nda başladığı doktora öğrenimini halen devam ettirmektedir. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nde 2007 yılı itibariyle Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır. İyi seviyede İngilizce bilen Seher GÜVEN, evli ve bir çocuk annesidir.