



T.C
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE *ADONIS* L. (RANUNCULACEAE) CİNSİNİN REVİZYONU

FARUK KARAHAN

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**Antakya/HATAY
AĞUSTOS-2018**



T.C
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE *ADONIS* L. (RANUNCULACEAE) CİNSİNİN REVİZYONU

FARUK KARAHAN

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**Antakya/HATAY
AĞUSTOS-2018**

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE ADONIS L. (RANUNCULACEAE) CİNSİNİN REVİZYONU

**FARUK KARAHAN
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

Prof. Dr. Ahmet İLÇİM danışmanlığında hazırlanan bu tez **13/08/2018** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet İLÇİM
Başkan

Prof. Dr. Hulusi MALYER
Üye

Doç. Dr. Volkan ALTAY
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Emre İLHAN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Yusuf Ziya KOCABAŞ
Üye

Kod No:

**Prof. Dr. Erdal SERTKAYA
Enstitü Müdürü**

Bu çalışma HMKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 12580

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

13.08.2018

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Faruk KARAHAN

ÖZET

TÜRKİYE *ADONIS* L. (RANUNCULACEAE) CİNSİNİN REVİZYONU

Bu revizyon çalışmasında ülkemizde yayılış gösteren *Adonis* L. cinsine ait türlerin morfolojik, anatomik, palinolojik ve moleküler özellikleri incelenmiştir. Böylece cinsin teşhis anahtarı ve deskripsiyonları yapılarak sistematik problemlerinin giderilmesi amaçlanmıştır.

Morfolojik incelemeler sonucunda *Adonis* türleri 2 seksiyon içinde sınıflandırılmış ve bitki boyu, gövde, çiçek, agregattaki aken sayısı, aken şekli, aken boyutu ve aken yüzeyi gibi karakterler detaylı olarak incelenerek türlerin betimlemeleri genişletilmiştir. Teşhis anahtarı yeni tanımlanan türleri de kapsayacak şekilde yeniden düzenlenmiştir.

Cinse ait türlerin habitat özellikleri, IUCN kategorileri ve coğrafik yayılışları belirlenmiştir. Tüm taksonların kök, gövde ve yaprak anatomileri ve palinolojik özellikleri ışık mikroskobunda incelenmiş ayrıca polen ve tohumlar taramalı elektron mikroskobu (SEM) incelemelerine göre de değerlendirilmiştir.

Bitki örneklerinin genomik DNA'ları izole edilmiş ve ITS bölgesi polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) yolu ile çoğaltılmıştır. ITS bölgelerinin dizileme işlemi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ITS dizilerine göre filogenetik ağaç oluşturulmuş ve türler arasındaki filogenetik ilişki belirlenmiştir. Ayrıca türlerin fenetik olarak düzenlenmesi amacıyla nümerik taksonomi araştırılmıştır. Moleküler ve morfolojik verilerden elde edilen dendogramlar birlikte değerlendirilerek türler arasındaki akrabalık ilişkileri belirlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda *Adonis* cinsinin bir yeni hibrit tür (*A. × kilisensis* İlçim & Karahan **nothosp. nova**) ve bir yeni statü (*A. paryadrica* (Boiss.) Kandemir & Aytaç **stat. nova**) ile birlikte Türkiye florasında 9 tür, 1 hibrit tür ve 2 alt tür olmak üzere toplam 11 takson ile temsil edildiği değerlendirilmiştir.

2018, 190 sayfa

Anahtar Kelimeler: Filogenetik analiz, *Adonis*, revizyon, taksonomi, Türkiye.

ABSTRACT

THE REVISION OF THE GENUS *ADONIS* L. (RANUNCULACEAE) IN TURKEY

In this revision study, morphological, anatomical, palynological and molecular characteristics of *Adonis* L. species which is distributed in Turkey have been investigated.

Thus, the elimination of problems related to description, identification keys and taxonomy has been aimed.

As a result of morphological studies, *Adonis* species are classified in 2 sections and the characters such as plant height, stem, flower, number of achene in aggregate, achene shape, achene size and achene surface have been detailed examined and the descriptions of species have been expanded. The diagnostic key has been rearranged to include the newly identified species.

Habitat characteristics, geographical distribution and IUCN categories of the species have been determined. Root, stems and leaves anatomy and palynological examination of the all taxa were carried out under the light microscopy, and also the pollens and seeds were evaluated according to the scanning electron microscope (SEM) examination.

The genomic DNA of plant samples were isolated and ITS regions were amplified by PCR reactions. ITS regions of the samples were sequenced. According to the ITS sequences of species of the genus phylogenetic tree was generated and the phylogenetic relationships between species was determined. Also, numerical taxonomy was surveyed in order to make the phenetic arrangements of the species. The dendograms obtained from molecular and morphological data were evaluated together and the relationship between the species was determined.

As a result, a new hybrid species (*A. × kilisensis* İlçim & Karahan **nothosp. nova**) and a new status (*A. paryadrica* (Boiss.) Kandemir & Aytaç **stat. nova**) were added to Flora of Turkey. Consequently, the genus *Adonis* in Turkish flora were evaluated under 11 taxa, 9 species, 1 hybrid species and 2 subspecies.

2018, 190 pages

Key Words: Phylogenetic analysis, *Adonis*, revision, taxonomy, Turkey.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarımın ve akademik hayatımın her aşamasında büyük sabır, özveri, samimiyetle emek vererek beni yönlendiren, çok kıymetli vakitlerini bana ayıran, akademik kariyerinde edindiği bilgi ve deneyimlerini bana aktarmak için elinden geleni yapan saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Ahmet İLÇİM'e sonsuz minnet, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmamın moleküler karakterizasyon çalışmalarında çok değerli bakış açıları sunan Erzurum Teknik Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'nden Dr. Öğr. Üyesi Emre İLHAN'a, çalışmam için laboratuvar imkanlarını sağlayan Atatürk Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden Prof. Dr. Kamil HALİLOĞLU'na ve Dr. Arash Hossein Pour'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım sırasında kıymetli görüşlerinden yararlandığım tez izleme komitesi üyelerim sayın Doç. Dr. Volkan ALTAY ve Dr. Öğr. Üyesi Yusuf Ziya KOCABAŞ'a, arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Zeki AYTAÇ'a ve Prof. Dr. Ali KANDEMİR'e (2016-2018 yılı Giresun ve çevresi arazi çalışmaları), Prof. Dr. Fatma GÜNEŞ'e (2015 yılı Kars arazi çalışmaları), Doç. Dr. Gençay AKGÜL'e (2015 yılı Nevşehir arazi çalışmaları) ve Musa GEÇİT'e (2015 yılı Mardin arazi çalışmaları), yurt içi herbaryum çalışmalarında kolaylık sağlayan ANK, GAZI, ISTE, AEF, HUB ve ISTF herbaryumlarının sorumlularına; herbaryum örneklerinin dijital resimleri için izin veren Edinburgh (E), Belçika Ulusal Herbaryumu (BR), Cenevre (G) ve Paris Müzesi (MNHN) herbaryumlarının sorumlularına, ışık mikroskobu çalışmalarındaki desteklerinden dolayı Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Kemal AKBULUT'a, SEM çalışmalarında büyük yardımlarını gördüğüm Uzman Seher KURU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmalarımı maddi olarak destekleyen Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (Proje no: 12580) sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemde büyük emeği olan, maddi ve manevi desteklerini benden asla esirgemeyen anne-babama ve kardeşlerime, çalışmamın her aşamasında yanımda olan, beni destekleyen, yorulduğumda beni motive eden ve bana her türlü desteği sunan sevgili eşime sabrından ve özverisinden dolayı şükran ve sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	XI
1. GİRİŞ	1
1.1 Sunuş	1
1.2 Ranunculaceae familyası.....	5
1.3 <i>Adonis</i> L. cinsi.....	6
1.4 Çalışmanın Önemi ve Amacı	12
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1 Morfolojik İncelemeler	21
3.2 Anatomik İncelemeler	23
3.3 Palinolojik İncelemeler	24
3.3.1 Işık Mikroskobu Yöntemi	24
3.3.2 Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Yöntemi	24
3.4 Aken ve Tohum Mikromorfolojisi Ayrıntılı İncelemeleri	25
3.5 Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları	26
3.5.1 Genomik DNA İzolasyonu.....	27
3.5.2 DNA Saflık ve Miktar Tayini	27
3.5.3 Oligonükleotid Primerler	28
3.5.4 PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) İşlemi.....	28
3.5.5 Agaroz Jel Elektroforezi ve Görüntüleme.....	29
3.5.6 PCR Ürünlerinin Saflaştırılması ve DNA Dizi Analizi	29
3.5.7 Filogenetik Analiz	30
3.6 Nümerik Metot	30
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	33
4.1 <i>Adonis</i> L. Cinsine Ait Taksonomik ve Morfolojik Değerlendirmeler	33
4.1.1 <i>Adonis volgensis</i> Stev. ex DC., Syst. 1: 545 (1817).....	35

4.1.2	<i>Adonis paryadrica</i> (Boiss.) Kandemir & Aytac <i>stat. nova.</i>	38
4.1.3	<i>Adonis aleppica</i> Boiss. in Ann. Sci. Nat. 16: 350 (1841).	42
4.1.4	<i>Adonis annua</i> L. Sp. PL 547 (1753).....	45
4.1.5	<i>Adonis microcarpa</i> DC Syst. 1: 223 (1817).....	50
4.1.6	<i>Adonis dentata</i> Del., Fl. Egypte 287, 753 f. 1 (1813).	54
4.1.7	<i>Adonis aestivalis</i> L., Sp. PL ed. 2, 771 (1762).....	58
4.1.8	<i>Adonis eriocalycina</i> Boiss., Fl. Orient. 1: 17 (1867).	70
4.1.9	<i>Adonis flammea</i> Jacq., Fl. Austr. 4: 29 (1776).....	73
4.1.10	<i>Adonis</i> × <i>kilisensis</i> İlçim & Karahan (<i>Adonis aleppica</i> Boiss. × <i>A. microcarpa</i> DC)	80
4.2	<i>Adonis</i> L. Cinsine Ait Anatomik Değerlendirmeler.....	91
4.2.1	<i>A. volgensis</i> Stev.	91
4.2.2	<i>A. paryadrica</i> Boiss.....	94
4.2.3	<i>A. aleppica</i> Boiss.....	96
4.2.4	<i>A. annua</i> L.....	99
4.2.5	<i>A. microcarpa</i> DC.	101
4.2.6	<i>A. dentata</i> Del.....	104
4.2.7	<i>A. aestivalis</i> L.....	107
4.2.8	<i>A. eriocalycina</i> Boiss.	112
4.2.9	<i>A. flammea</i> Jacq.	114
4.3	<i>Adonis</i> L. Cinsine Ait Palinolojik Değerlendirmeler	118
4.3.1	<i>A. volgensis</i> Stev.	118
4.3.2	<i>A. paryadrica</i> Boiss.....	119
4.3.3	<i>A. aleppica</i> Boiss.....	120
4.3.4	<i>A. annua</i> L.....	121
4.3.5	<i>A. microcarpa</i> DC.	122
4.3.6	<i>A. dentata</i> Del.....	123
4.3.7	<i>A. aestivalis</i> L.....	124
4.3.8	<i>A. eriocalycina</i> Boiss.	126
4.3.9	<i>A. flammea</i> Jacq.	127
4.3.10	<i>A. × kilisensis</i>	128
4.4	<i>Adonis</i> L. Cinsine Ait Türlerin Aken ve Tohum Morfolojileri.....	132
4.4.1	<i>A. volgensis</i> Stev.	132
4.4.2	<i>A. paryadrica</i> Boiss.....	133
4.4.3	<i>A. aleppica</i> Boiss.....	133
4.4.4	<i>A. annua</i> L.....	134
4.4.5	<i>A. microcarpa</i> DC.	135
4.4.6	<i>A. dentata</i> Del.....	136
4.4.7	<i>A. aestivalis</i> L.....	137
4.4.8	<i>A. eriocalycina</i> Boiss.	139
4.4.9	<i>A. flammea</i> Jacq.	140
4.4.10	<i>A. × kilisensis</i> İlçim & Karahan	141
4.5	<i>Adonis</i> Türlerinin Moleküler Karakterizasyonu.....	146
4.6	Nümerik Taksonomi Bulguları	152
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	154

KAYNAKLAR	161
ÖZGEÇMİŞ.....	171
EKLER.....	172



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	De Candolle (1818)'e göre <i>Adonis</i> L. Cinsine ait türler	9
Çizelge 1.2.	Dünya genelinde yayılış gösteren <i>Adonis</i> L. türleri	11
Çizelge 3.1.	<i>Adonis</i> L. cinsine ait betimleme ve tür tayin anahtarında kullanılan karakterler	22
Çizelge 3.2.	Anatomik çalışmalarda kullanılan <i>Adonis</i> L. türlerine ait örnekler	23
Çizelge 3.3.	Elektron mikroskopunda polenleri incelenen <i>Adonis</i> L. türleri	25
Çizelge 3.4.	Moleküler karakterizasyonu yapılan <i>Adonis</i> L. türleri	26
Çizelge 3.5.	Moleküler karakterizasyon işleminde kullanılan primerler	28
Çizelge 3.6.	<i>Adonis</i> L. cinsine ait türlerin nümerik taksonomi değerleri	31
Çizelge 4.1.	<i>A. × kilisensis</i> 'in <i>A. aleppica</i> ve <i>A. microcarpa</i> taksonlarıyla morfolojik yönden karşılaştırılması	82
Çizelge 4.2.	<i>Adonis</i> L. taksonlarının Grid sistemine göre coğrafi dağılımları ve endemizm durumları	87
Çizelge 4.3.	Türkiye'de yayılış gösteren <i>Adonis</i> L. cinsine ait taksonların fitocoğrafik orijinleri	88
Çizelge 4.4.	Türkiye'de yayılış gösteren <i>Adonis</i> L. cinsine ait türlerin tehlike kategorileri	89
Çizelge 4.5.	<i>Adonis</i> L. polenlerine ait morfolojik ölçümler	131
Çizelge 4.6.	<i>Adonis</i> L. cinsine ait türlerin aken morfolojileri	144
Çizelge 4.7.	<i>Adonis</i> L. cinsine ait türlerin tohum morfolojileri	145

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 rRNA gen bölgelerinin ve ITS bölgelerinin yerleşiminin şematik görüntüsü	4
Şekil 1.2. <i>Adonis</i> türlerinde agregat ve aken yapıları	7
Şekil 1.3. <i>Adonis</i> L. cinsinin dünyadaki yayılış alanları	8
Şekil 4.1. <i>A. volgensis</i> 'in Türkiye'deki yayılış haritası	36
Şekil 4.2. <i>A. volgensis</i> 'in herbaryum örneği (K)	37
Şekil 4.3. <i>A. volgensis</i> 'in genel görünümü, çiçeği, agregat ve aken morfolojileri	38
Şekil 4.4. <i>A. paryadrica</i> 'nın Türkiye'deki yayılış haritası	41
Şekil 4.5. <i>A. paryadrica</i> 'nın holotip örneği (G)	40
Şekil 4.6. <i>A. paryadrica</i> 'nın genel görünümü, çiçeği, agregat ve aken morfolojileri	41
Şekil 4.7. <i>A. aleppica</i> 'nın Türkiye'deki yayılış haritası	43
Şekil 4.8. <i>A. aleppica</i> 'nın izotip örneği (B)	44
Şekil 4.9. <i>A. aleppica</i> 'nın genel görünümü, çiçeği, agregat ve aken morfolojileri	45
Şekil 4.10. <i>A. annua</i> 'nın herbaryum örneği (E)	49
Şekil 4.11. <i>A. annua</i> 'nın genel görünümü, çiçeği, agregat ve aken morfolojileri	50
Şekil 4.12. <i>A. annua</i> 'nın Türkiye'deki yayılış haritası	48
Şekil 4.13. <i>A. microcarpa</i> 'nın genel görünümü, çiçeği, agregat ve aken morfolojileri	53
Şekil 4.14. <i>A. microcarpa</i> 'nın tip örneği (P)	54
Şekil 4.15. <i>A. microcarpa</i> 'nın Türkiye'deki yayılış haritası	52
Şekil 4.16. <i>A. dentata</i> 'nın Türkiye'deki yayılış haritası	56
Şekil 4.17. <i>A. dentata</i> 'nın herbaryum örneği (ANK)	57
Şekil 4.18. <i>A. dentata</i> 'nın genel görünümü, çiçeği, agregat ve aken morfolojileri	56
Şekil 4.19. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i> ve <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i> 'nın Türkiye'deki yayılış haritası	65
Şekil 4.20. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i> 'in holotip örneği (V)	66
Şekil 4.21. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i> 'in genel görünümü, çiçeği, agregat ve aken morfolojileri	67
Şekil 4.22. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i> 'nın herbaryum örneği (ANK)	68
Şekil 4.23. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i> 'nın genel görünümü, çiçeği, agregat ve aken morfolojileri	69
Şekil 4.24. <i>A. eriocalycina</i> 'nın Türkiye'deki yayılış haritası	71
Şekil 4.25. <i>A. eriocalycina</i> 'nın tip örneği (K)	72
Şekil 4.26. <i>A. eriocalycina</i> 'nın genel görünümü, çiçeği, agregat ve aken morfolojileri	73
Şekil 4.27. <i>A. flammea</i> 'nin tip örneği (P)	79
Şekil 4.28. <i>A. flammea</i> 'nın genel görünümü, çiçeği, agregat ve aken morfolojileri	80
Şekil 4.29. <i>A. flammea</i> 'nin Türkiye'deki yayılış haritası	78
Şekil 4.30. <i>A. × kilisensis</i> 'in Türkiye'deki yayılış haritası	81
Şekil 4.31. <i>A. × kilisensis</i> 'in herbaryum örneği (K)	83
Şekil 4.32. <i>A. × kilisensis</i> 'in genel görünümü, çiçeği, agregat ve aken morfolojileri	84

Şekil 4.33. <i>A. volgensis</i> 'in kök enine kesiti	92
Şekil 4.34. <i>A. volgensis</i> 'in gövde enine kesiti	93
Şekil 4.35. <i>A. volgensis</i> 'in yaprak enine kesiti	93
Şekil 4.36. <i>A. paryadrica</i> 'nın kök enine kesiti	94
Şekil 4.37. <i>A. paryadrica</i> 'nın gövde enine kesiti	95
Şekil 4.38. <i>A. paryadrica</i> 'nın yaprak enine kesiti	96
Şekil 4.39. <i>A. aleppica</i> 'nın kök enine kesiti	97
Şekil 4.40. <i>A. aleppica</i> 'nın gövde enine kesiti	98
Şekil 4.41. <i>A. aleppica</i> 'nın yaprak enine kesiti	98
Şekil 4.42. <i>A. annua</i> 'nın kök enine kesiti	99
Şekil 4.43. <i>A. annua</i> 'nın gövde enine kesiti	100
Şekil 4.44. <i>A. annua</i> 'nın yaprak enine kesiti	101
Şekil 4.45. <i>A. microcarpa</i> 'nın kök enine kesiti	102
Şekil 4.46. <i>A. microcarpa</i> 'nın gövde enine kesiti	103
Şekil 4.47. <i>A. microcarpa</i> 'nın yaprak enine kesiti	104
Şekil 4.48. <i>A. dentata</i> 'nın kök enine kesiti	105
Şekil 4.49. <i>A. dentata</i> 'nın gövde enine kesiti	106
Şekil 4.50. <i>A. dentata</i> 'nın yaprak enine kesiti	106
Şekil 4.51. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i> 'in kök enine kesiti	107
Şekil 4.52. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i> 'in gövde enine kesiti	108
Şekil 4.53. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i> 'in yaprak enine kesiti	109
Şekil 4.54. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i> 'nın kök enine kesiti	110
Şekil 4.55. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i> 'nın gövde enine kesiti	111
Şekil 4.56. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i> 'nın yaprak enine kesiti	111
Şekil 4.57. <i>A. eriocalycina</i> 'nın kök enine kesiti	112
Şekil 4.58. <i>A. eriocalycina</i> 'nın gövde enine kesiti	113
Şekil 4.59. <i>A. eriocalycina</i> 'nın yaprak enine kesiti	114
Şekil 4.60. <i>A. flammea</i> 'nin kök enine kesiti	115
Şekil 4.61. <i>A. flammea</i> 'nin gövde enine kesiti	115
Şekil 4.62. <i>A. flammea</i> 'nin yaprak enine kesiti	116
Şekil 4.63. <i>A. volgensis</i> 'in polen morfolojisi	118
Şekil 4.64. <i>A. paryadrica</i> 'nın polen morfolojisi	119
Şekil 4.65. <i>A. aleppica</i> 'nın polen morfolojisi	120
Şekil 4.66. <i>A. annua</i> 'nın polen morfolojisi	121
Şekil 4.67. <i>A. microcarpa</i> 'nın polen morfolojisi	122
Şekil 4.68. <i>A. dentata</i> 'nın polen morfolojisi	123
Şekil 4.69. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i> 'in polen morfolojisi	124
Şekil 4.70. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i> 'nın polen morfolojisi	125
Şekil 4.71. <i>A. eriocalycina</i> 'nın polen morfolojisi	126
Şekil 4.72. <i>A. flammea</i> 'nın polen morfolojisi	127

Şekil 4.73. <i>A. × kilisensis</i> 'in polen morfolojisi	128
Şekil 4.74. <i>A. volgensis</i> 'in aken ve tohum morfolojisi	132
Şekil 4.75. <i>A. paryadrica</i> 'nın türünün aken ve tohum morfolojisi	133
Şekil 4.76. <i>A. aleppica</i> 'nın aken ve tohum morfolojisi	134
Şekil 4.77. <i>A. annua</i> 'nın aken ve tohum morfolojisi	135
Şekil 4.78. <i>A. microcarpa</i> 'nın aken ve tohum morfolojisi	136
Şekil 4.79. <i>A. dentata</i> 'nın aken ve tohum morfolojisi	137
Şekil 4.80. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i> 'in aken ve tohum morfolojisi	138
Şekil 4.81. <i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i> 'nın aken ve tohum morfolojisi	139
Şekil 4.82. <i>A. eriocalycina</i> 'nın aken ve tohum morfolojisi	140
Şekil 4.83. <i>A. flammea</i> 'nın aken ve tohum morfolojisi	141
Şekil 4.84. <i>A. × kilisensis</i> 'in aken ve tohum morfolojisi	142
Şekil 4.85. <i>Adonis</i> türlerinin ITS sekanslarından elde edilen Neighbor-Joining ağacı	149
Şekil 4.86. Ağaçların Elde Edilmesindeki Temel Karakterler (ITS-NJ)	150
Şekil 4.87. <i>Adonis</i> türlerinin nümerik analizine göre elde edilen dendogram	153

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AEF:	Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ANK:	Ankara Üniversitesi Herbaryumu
APG:	Angiosperm Filogeni Grubu
dH₂O:	Distile su
Et-Br	Etidyum-Bromür
FK:	Faruk Karahan
G:	Cenevre Herbaryumu
GAZI:	Gazi Üniversitesi Herbaryumu
HUB:	Hacettepe Üniversitesi Herbaryumu
IM:	Işık Mikroskobu
ISTE:	İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ISTF:	İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
ISTO:	İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu
IUCN:	Dünya Koruma Örgütü
ITS:	Internal Transcribed Spacer
K:	Kew Herbaryumu
L:	Linnaeus
MgCl₂:	Magnezyum klorür
mM	Milimolar
P:	Paris Herbaryumu
PCR:	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
RNA:	Ribo Nükleik Asit
Sect:	Seksiyon
SEM:	Taramalı Elektron Mikroskobu
Sp:	Tür
Subsp:	Alttür
UV:	Ultraviole
V:	Vienna Herbaryumu
µl.	Mikrolitre
µm:	Mikrometre

1. GİRİŞ

1.1 Sunuş

Ilıman kuşak içerisinde bulunan Türkiye iki kıta arasında doğal bir köprü niteliğindeki konumu İran-Turan, Akdeniz ve Avrupa-Sibiryaya olmak üzere 3 fitocoğrafik bölgenin kesiştiği yerde bulunması, Kuzey Anadolu'yu Güney Anadolu'ya bağlayan Anadolu Diyagonali'nin varlığı, topoğrafik, jeolojik ve toprak yapısı bakımından farklılıklara sahip olması, 0-5000 m arasında değişebilen yükselti farklarının bulunması, değişik iklim tiplerinin etkisi altında kalması ve Avrupa ülkelerine oranla buzul döneminden daha az etkilenmesi sayesinde sahip olduğu bitki çeşitliliği açısından çevresinde yer alan birçok ülkeden daha zengindir (Davis ve Hedge, 1975; Ekim, 2001).

Anadolu sahip olduğu bitki zenginliği ve çok sayıda endemik türün varlığı birçok yabancı botanikçinin farklı zamanlarda araştırmalar yapmasını ve yurdumuz için önemli birçok eserin yazılmasını sağlamıştır (Baytop, 2000). Anadolu bitkileri ile ilgili ilk bilgiler 1. yüzyılda Dioscorides tarafından yazılan ve daha çok drog olarak kullanılan bitkilerin yer aldığı "Materia Medica" isimli eserde yer almaktadır. Yurdumuza bitki toplamak amacıyla ilk gelen araştırmacılar ise İstanbul, Ege Adaları, İzmir ve Uludağ bölgesinde araştırmalar yapan Pierre Belon, Urfa ve Gaziantep bölgelerinden Leonhard Rauwolf ve İstanbul, Tokat, Erzurum, Ağrı, Van ve Trabzon civarlarından bitki örnekleri toplayan Joseph Pitton Tournefort'tur. Rauwolf Anadolu'dan 338 örnekten oluşan ilk herbaryum örneklerini toplayan kişidir (Rijksherbarium, Hollanda). John Sibthorb 1786-1794 yılları arasında Anadolu'ya gelmiş ve Batı Anadolu'dan çok sayıda bitki örneği toplamıştır. Daha sonraki yıllarda Aucher-Eloy, B. Balansa, J.F.N. Bornmüller, K.H.C. Koch, G.T. Kotschy, G.A. Oliver ve P. De Tschihatcheff gibi bilim insanları Türkiye'de botanik alanında önemli çalışmalar yapmışlardır (Doğan, 2007).

Türkiye florasıyla ilgili yapılan ilk çalışma İsviçre'li botanikçi P.E. Boissier tarafından yayınlanmış olan 6 ciltlik "Flora Orientalis" adlı eserdir (Boissier, 1867-1888). Editörlüğünü İngiliz botanikçi P.H. Davis'in yapmış olduğu 9 ciltlik "Flora of Turkey and East Aegean Islands" adlı eser ise ülkemiz florasıyla ilgili yazılmış en önemli eserdir (Davis, 1965-1985). Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarla çok sayıda yeni takson bulunmasıyla bu esere ek olarak 10. Cilt yayınlanmıştır (Davis ve ark., 1988). Bu

çalışmalara ilaveten birçok çalışmayla ülkemiz florasına eklenen yeni taksonlar 2. Bir ek cildin yayınlanmasını gerektirmiştir (Güner ve ark., 2000). Yayınlanan 11 cildin ardından botanikçiler tarafından sürdürülen birçok çalışma ile Türkiye Florasına çok değerli katkılar sağlanmıştır.

Son yıllarda birçok Türk botanikçinin katkısıyla hazırlanan "Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)" (Güner ve ark., 2012) kitabında, daha önce sadece ülkemizde yayılış gösterdiği bilinen bazı türlerin komşu ülkelerde de yayılış gösterdiğinin belirlenmesi sonucu, ülkemizde yayılış gösteren toplam tür ve endemik tür sayısında değişiklik yapılmıştır. Buna göre ülkemizde toplam tür sayısı 9753, endemik tür sayısı ise 3035, endemizm oranı da % 31.12 olarak belirtilmiştir. Alt tür veya varyetelerle birlikte ülkemizdeki doğal yayılış gösteren damarlı bitki toplam takson sayısı 11466, endemik takson sayısı 3649 ve traltı taksonlarla birlikte endemizm oranı da % 31.82 olarak belirtilmiştir (zhatay ve ark., 2011; Güner ve ark., 2012). Yapılan son araştırmalara göre tüm dünya genelinde 308.312 (Christenhusz ve Byng, 2016), Avrupa kıtasında ise 12.500 vasküler bitki türü (Bilz ve ark., 2011) olduğu göz önüne alındığında ülkemizin tür sayısı ve endemik tür çeşitliliği açısından da Avrupa'nın en zengin ülkelerinden olduğu görülmektedir.

Türkiye florasına yeni kayıtların ve taksonların ilavesi halen devam etmektedir. Mevcut florada yer alan bazı cinslerde sistematik eksikliklerin bulunması Türkiye Florasının yeniden yazılmasını gündeme getirmiştir. Ancak cins ve seksiyonlar düzeyinde revizyon çalışmalarının günümüz ileri teknikleri kullanılarak yapılması gerekmektedir (Davis ve Hedge, 1975). Bu amaçla son yıllarda Türk araştırmacılar tarafından özellikle taksonomik açıdan problemli cinsler üzerinde revizyon çalışmaları yapılmaktadır. Cins ve seksiyon düzeyinde yapılan revizyon çalışmalarına örnek olarak *Iris* L. (Güner, 1980), *Isatis* L. (Yıldırım, 1988), *Polygonum* L. (Leblebici, 1990), *Phleum* L. (Doğan, 1991), *Delphinium* L. (İlarslan, 1996), *Astragalus* Sect. *Dasyphyllum* (Aytaç, 1997), *Astragalus* L. Sect. *Hololeuce* Bunge (Ekici ve Ekim, 2004), *Astragalus* L. Sect. *Alopecias* Bunge (Akan, 2000), *Arabis* L. (Mutlu, 2000), *Ebenus* L. (Ayta, 2000), *Phlomis* L. (Dadandı, 2002), *Ballota* L. (Tezcan, 2001), *Fritillaria* L. (Tekşen, 2004), *Verbascum* L. (Karavelioğulları, 2004), *Ferula* L. (Sağiroğlu, 2005), *Sideritis* L. (Duman, 2005), *Centaurea* L. Sect. *Cheirolepis* (Boiss.) O. Hoffm. (Uysal, 2006), *Centaurea* L. Sect. *Phalolepis* (Kse, 2006), *Seseli* L. (Doğan, 2006), *Jurinea* Cass. (Doğan, 2007), *Asperula*

L. Sect. *Thlipthisa* (Griseb.) Ehrend. (Minareci, 2007), *Acantholimon* L. (Doğan ve Akaydın, 2007), *Linum* (Şafak, 2008), *Salicornia* L., *Sarcocornia* A. J. Scott ve *Arthrocnemum* Moq. (Yaprak, 2008), *Erysimum* (Yıldırım, 2008), *Alcea* ve *Althaea* (Uzunhisarcıklı, 2008), *Scutellaria* (Çiçek, 2008), *Paracaryum* (Koca, 2009), *Symphytum* L. (Tarıkahya, 2009), *Lathyrus* cinsi *Platystylis* seksiyonu (Güneş, 2010), *Salvia* L. (Celep, 2010), *Eminium* (Blume) Schott (Tıraş, 2011), Orta Anadolu *Lathyrus* L. cinsi (Çıldır, 2011), *Inula* L. (Paksoy, 2011), *Vicia* L. (Binzat, 2012), *Anthriscus* Pers. (Tekin, 2013), *Laserpitium* L. (Çelik, 2013), *Dorycnium* Miller. (Kocabaş, 2014), *Trigonosciadium* Boiss. (Eroğlu, 2014), *Teucrium* L. (Özcan, 2015), *Glycyrrhiza* L. (Çetin, 2015), *Haplophyllum* A. Juss. ve *Ruta* L. cinsleri (Ulukuş, 2015), *Atriplex* L. (Başköse, 2016), *Carduus* L. (Köstekci, 2016), *Cyperus* L. (Şapcı, 2016), *Glaucium* Mill. (Mungan, 2016), *Reseda* L. (Çilden, 2016), *Pyrus* L. (Aydın, 2016), ve *Bolanthus* (Ser.) Rechb. (Yıldızbaş, 2017).

Yapılan tüm bilimsel çalışmalar sayesinde, bir yandan Türkiye Florası'ndaki eksiklikler tamamlanırken bir yandan da flora pek çok yeni tür eklenmekte ve bilinen türler gelişen teknolojik imkanlarla taksonomik açıdan yeniden değerlendirilmektedir. Böylece bilimsel literatüre Türkiye'nin floristik zenginliği yönünden değerli katkılar sağlanmaktadır. Yapılan çalışmalarla ülkemiz florasına her yıl ortalama 60 yeni bitki türü eklenmektedir (İlçim, 2014). Sürdürülen revizyon çalışmalarında gelişen teknolojinin imkanlarından faydalanılmakta olup, taksonların incelenmesinde morfolojik özelliklerin yanı sıra anatomik, palinolojik, biyokimyasal içerik, sitogenetik özellikler de değerlendirilmektedir. Bu yöntemlerin yanı sıra son yıllarda bitki sistematğinde sıkça kullanılan yöntemlerden biri de moleküler tekniklerdir.

Moleküler düzeydeki yöntemlerin gelişmesi, bu çalışma alanını bitki sistematği açısından da tercih edilen bir yöntem haline getirmiştir. Morfolojik karakterlerle türler arasındaki farklılığı net olarak ortaya koymak zor olmasına karşılık, moleküler karakterizasyon çalışmalarıyla bu farklılıklar daha kolay ve kesin olarak ortaya konulabilmektedir (Karaağaç ve Balkaya, 2010; Tıraş, 2011). Bitki türlerinin moleküler karakterizasyonunda özellikle kloroplast genomu, nuklear genom ve mitokondrial genom üzerinde geniş araştırmalar yapılmıştır. Bitki taksonomisi alanında kullanılmak üzere kloroplast genomunun genel yapısal özellikleri araştırılmış ve kloroplast DNA'sının taksonomik sorunların çözümünde tür, cins ve familya seviyelerinde kullanılabileceği

sonucuna varılmıştır (Palmer, 1985; 1986; 1991; Zurawski ve Clegg, 1987; Soltis ve ark., 1992; Ronsted ve ark., 2002; Oberprieler, 2002). Yapılan farklı araştırmalar ise nükleer genomun sistematik sorunların çözülmesinde kullanılabileceğini göstermiştir.

Özellikle familya ve familya üstü gibi yüksek taksonomik seviyelerin belirlenmesinde büyük oranda korunmuş nükleer ribozomal DNA bölgeleri (18S, 26S ve 5.8S) kullanılırken, yakın akraba cinslerin ilişkilerinin ortaya çıkarılmasında ve tür düzeyindeki analizlerde yüksek oranda korunmuş ITS (Internal Transcribed Spacer) bölgeleri çok daha faydalıdır (Hillis ve Dixon, 1991; Hamby ve Zimmer, 1992; Soltis ve ark., 1997; Bena ve ark., 1998; Kelch ve Baldwin, 2003; Plovanich ve Panero, 2004; Buzgo ve ark., 2004; Wang ve ark., 2005; Simpson 2010). ITS bölgesi, 18S ve 26S nükleer ribozomal DNA arasında yer alır ve 5.8S rRNA tarafından birbirinden ayrılan ITS1 ve ITS2 olarak iki alt bölgeye ayrılır (Şekil 1.1). Çekirdek DNA'sının iki ebeveynden aktarımının olması ITS bölgesinin yüksek düzeydeki akrabalık ilişkilerini belirlemek için çok uygun olmasını sağlar (Baldwin, 1995). Kullanılan bu moleküler metodlar sayesinde farklı taksonomik düzeylerde yürütülen revizyon çalışmalarında morfolojik veriye ek olarak türlerin sistematik durumları, akrabalık ilişkileri ve filogenetik ilişkilerinin belirlenmesinde daha ayrıntılı ve net sonuçlara ulaşılmaktadır. Özellikle Johansson ve Jansen (1991) ile başlayan çalışmalar Ranunculaceae familyası üzerine yapılan filogenetik çalışmaların temelini oluşturmaktadır (Hoot, 1991; Ro ve ark., 1997; Ro ve Mcpherson, 1997; Johansson, 1999; Horandl ve ark., 2005).



Şekil 1.1 rRNA gen bölgelerinin ve ITS bölgelerinin yerleşiminin şematik görüntüsü

Bitki sistematığı alanında çalışan araştırmacıların büyük bir kısmı familyaların sınıflandırılmasında Angiosperm filogeni grubunun (APG, 1998; APG II, 2003; APG III, 2009) moleküler veriler ışığında oluşturdukları sınıflandırma sistemini kullanmayı tercih etmektedir.

Bitki taksonomisi çalışmalarında yürütülen çalışmanın sonuçlarını desteklemek ve canlıların filogenetik sınıflandırmasını yapmak amacıyla kullanılan metodlardan fenetik (Taksometrik) metot yöntemleri Sneath ve Sokal (1973) tarafından yazılan "Principles of

Numerical Taxonomy" kitabı ile geliştirilerek uygulanan bir metot haline gelmiştir. Nümerik taksonomi türler arasındaki benzerlik ve farklılıkların belirlenmesinde farklı biyolojik yöntemlerin de katkısıyla sayısal modelleme tekniklerini kullanarak taksonominin daha nesnel ve net sonuçlara dayandırılmasını sağlayarak farklı araştırmacılar tarafından sistematik alanda sıklıkla tercih edilmektedir.

1.2 Ranunculaceae familyası

Bilim dünyasına ilk kez Jussie (1789) tarafından tanıtılan Ranunculaceae (Düğünçiçeğigiller) familyası başta kuzey ve güney yarıkürenin ılıman ve soğuk bölgeleri olmak üzere tüm dünyada yayılış gösteren kozmopolit bir familyadır. Ayrıca kapalı tohumlu bitkilerin en temel familyalarından kabul edilmekte olup, fosil kayıtlara göre yaklaşık 75 milyon yıllık bir geçmişe sahip olduğu tahmin edilmektedir (Jury, 1978; Anderson ve ark., 2005; Emadzade ve ark., 2010).

Familya üyeleri tek veya çok yıllık otsu, nadiren çalimsı veya tırmanıcı bitkilerdir. Yapraklar aşırı çeşitlilik gösterir, radikal ya da almaçlı, nadiren karşılıklı, genellikle palmat ya da pinnat birleşik, nadiren basittir. Stipül yoktur. Sucul türlerin yapraklarında heterofili görülmektedir. Özellikle çiçek ve meyva yapısında geniş bir varyasyon gözlenmektedir. Çiçekler aktinomorf ya da zigormorf simetrlili, iki eşeyli, tek, rasem, panikula ya da kimöz durumdadır. Periant parçaları serbest, nadiren perigon şeklinde, genellikle nektaryumlu. Sepal (3-) 5-8 veya daha çok sayıda, genellikle petaloiddir. Petal 5 veya daha çoktur. Stamenler çok sayıda ve sarmal dizilmiştir. Ginekeum 3 veya daha çok, serbest pistilli, pistiller sarmal dizilişlidir. Ovaryum üst durumlu, tek karpelli, 1-çok sayıda ovüllü, ovüller anatrop; plasentasyon eskensel, marginal, basal veya apikal. Meyva aken ya da çok tohumlu foliküldür. Ranunculaceae üyeleri genellikle protandrik olmakla birlikte nadiren protogini görülür. Bu sayede bu familyada genetik çeşitliliği arttıran çapraz döllenme sağlanır. (Seçmen ve ark., 2008; Yıldız ve Aktoklu, 2010).

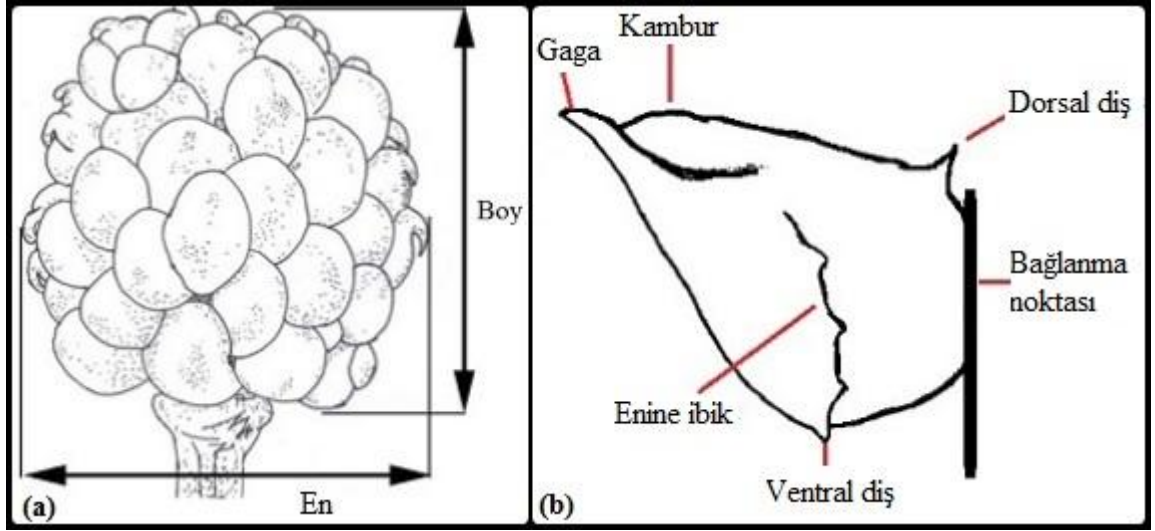
Dünya üzerinde yaklaşık olarak 43 cins ve 2346 türe sahip olan Ranunculaceae familyası ülkemizde 20 cins ve 204 tür ile temsil edilmekte olup bu türlerden 51'i endemiktir (Güner ve ark., 2012; Christenhusz ve Byng, 2016). Familya monofiletik bir familyadır ve Helleboroideae, Ranunculoideae, Isopyroideae, Thalicthroideae,

Hydrastidoideaea ve Coptoideae olmak üzere 6 alt familyaya ayrılmaktadır (Hoot, 1991; Hoot ve ark., 2008; Emadzade, 2010).

Familyanın *Anemone*, *Aquilegia*, *Clematis*, *Consolida*, *Hepatica*, *Nigella*, *Pulsatilla*, *Ranunculus* ve *Trollius* gibi birçok üyesi renkli ve gösterişli çiçekleriyle park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir (Loudon, 1843). Ayrıca *Adonis* cinsinin de dahil olduğu *Aconitum*, *Helleborus* ve *Delphinium* gibi birçok üyesi sahip oldukları zengin kimyasal maddelerden dolayı zehirli ve/veya tıbbi özelliğe sahiptir (Tamura, 1964; Aronson, 2009).

1.3 *Adonis* L. cinsi

Tek veya çok yıllık, genellikle 10-65 cm boyunda otsu bitkilerdir. Basit veya dallanmış gövdeli, taban ve alt yapraklar genellikle pulsu, üst yapraklar alternat dizilişli, dar parçalı 2-3-pinnatisekt veya birleşiktir. Çiçekler 1-5 cm çapında, aktinomorf simettrili, iki eşeyli, braktesiz ve çiçek sapında tek olarak bulunur. Periant iki sıralı, sepaller 5-8 adet zarımsı genellikle renkli. Petaller 5-24 adet kırmızı, sarı veya beyazımsı, dipte siyah lekeli yada lekesiz, nektaryumsuzdur. Reseptakulum oblong veya silindirik, ovaryum tek ovüllü, ginekeum apokarp, pistiller çok sayıda spiral şeklinde dizilmiştir. Anterler genellikle siyahımsı, stamenler çok sayıda, filamentler doğrusaldır. Stilüs kalıcıdır. Aken başlığı tek yıllıklarda dikdörtgenimsi, çok yıllıklarda küremsi, akenler her başlıkta 10-80 adet, yeşil renkli, sivri, helezonik, uçta çengelimsi veya geriye yatık gagalı, dorsal yüzeyde kamburlu veya kambursuz, yandan yassılaşılmamış, genellikle buruşuk yada ağsı damarlı, tüylü veya tüysüzdür (Şekil 1.2). Cinsin üyelerinde dişi organlar erkek organlardan önce olgunlaşır, tozlaşma rüzgar ve böceklerle, üreme ise tohumla gerçekleşmektedir. Genellikle olgun aken olmadan tayin edilemezler. Kırmızı çiçekli türler kurduğunda sarardığı için arazide çiçek rengi mutlaka not edilmelidir.



Şekil 1.2. *Adonis* türlerinde agregat (a) ve aken yapıları (b)

Adonis L. cinsi dünya genelinde yaklaşık 35 tür içermektedir. Bazı tek yıllık türleri Güney-Batı Asya'da, Kuzey Afrika'nın Akdeniz bölgelerinde ve Kanarya adalarında bulunmakla birlikte genellikle Asya ve Avrupa'nın sıcak bölgelerinde (Şekil 1.3) yayılış göstermektedir (Tamura, 1966; 1967; 1968; Wang 1994a; 1994b). Cins, Rusya florasında 11 (Bobrov, 1937), İran florasında 13 (Rechinger ve ark., 1992), Çin florasında 12 (Fu ve Robinson, 2011), Suriye ve Filistin florasında 8 (Post, 1932), İsrail florasında 5 (Heyn ve Pazy, 1989) ve Avrupa florasında 10 (Tutin ve Akeroyd, 1993) taksonla temsil edilmektedir. Son taksonomik değerlendirmeler göre cins iki seksiyon içermektedir. Tek yıllık türler *Adonis* seksiyonunda yer alırken, çok yıllık türler *Consiligo* seksiyonu içerisinde yer alır (Hoffman, 1998). Türkiye florasında *Adonis* seksiyonu içerisinde sekiz takson, *Consiligo* seksiyonunda ise iki takson bulunur. Türkiye *Adonis* cinsi üzerinde en kapsamlı taksonomik çalışma "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" adlı eserin 1. cildinde Davis (1965) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada Davis, 10 takson olarak tanımlamıştır. Sonraki yıllarda Türkiye Florası adlı eserin 11. Cildinde bir takson kaydı daha (*A. aestivalis* subsp. *marginata*) eklenerek kayıtlı takson sayısı 11 olmuştur (Güner ve ark., 2000; Özhatay ve ark., 2011). Ancak Güner ve ark. (2012) tarafından yazılan Türkiye Bitkileri Listesi adlı eserde bu taksonun *A. aestivalis* subsp. *aestivalis*'in sinonimi olduğu anlaşıp takson sayısı yeniden 10 olarak belirlenmiştir.

Adonis türleri kıraç veya hiç sulanmayan alanlar, hububat tarlaları, baklagil ve yem bitkileri, endüstriyel alan ve havaalanları, demiryolu ve karayolu kenarları, dağ stepleri,

orman açıklıkları, çayırlar, yamaçlar ve çalılık, ören yerleri, mera gibi tarım yapılmayan alanlarda yayılım göstermektedir.

- Çiçeklenme zamanı: Mart-Temmuz
- Yetiştirme yükseltisi: 0-3500 m. (Davis, 1965; Fu ve Robinson, 2001).

Adonis cinsinin bitkiler alemindeki konumu aşağıdaki gibidir:

Alem (Regnum): Vegetabile (Bitkiler Alemi)

Bölüm (Divisio): Spermatophyta (Tohumlu Bitkiler)

Sınıf (Classis): Dicotyledoneae (Çift Çenekliler)

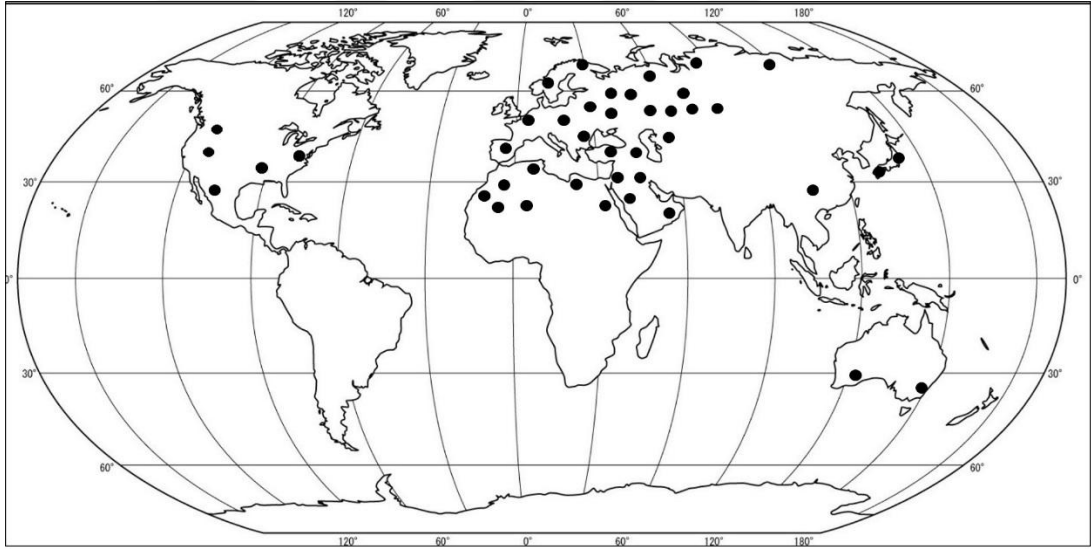
Takım (Ordo): Ranunculales

Aile (Familia): Ranunculaceae

Alt Familya (Subfamilia): Ranunculoideae

Oymak (Tribe): Adonideae

Cins (Genus): *Adonis* L.



Şekil 1.3. *Adonis* L. cinsinin dünyadaki yayılım alanları

Kökeni İbranice’de efendi anlamına gelen "Adonai" kelimesine dayanan *Adonis* adı Yunan mitolojisinde bir hikayeye dayanmaktadır. Ölümlü Adonis ile aşk tanrıçası Afrodit birbirlerine kör kütük aşıktır. Adonis bir gün avlanırken bir yaban domuzu tarafından öldürülür. Afrodit bir törenle sevgilisinin vücudunu kokular ile ovar ve onu ölümler diyarına götürmek üzere kucaklar, bu sırada Adonis’ten damlayan kanlarla vücudundan

yayılan güzel kokular birbirine karışır ve yeryüzüne dökülerek birer çiçeğe dönüşürler. Bu çiçeğe Adonis (Kan damlası) ismi verilmiştir (Gledhill, 2008).

Adonis cinsini ilk olarak tanımlayan İtalyan doktor ve botanikçi Mattioli (1586) olmuştur. Daha sonra bu tanımlama Linnaeus tarafından da kabul edilmiş "Species Plantarum" (1753) adlı eserinde *Adonis* cinsinin tek yıllık *A. annuus* L. türü ve çok yıllık *A. vernalis* L., *A. apenninus* L. ve *A. capensis* L. türlerine yer verilmiştir. Daha sonra J. P. Lamarck (1778) Flora Francaise adlı eserinde *Adonis* cinsinin de bulunduğu Ranunculaceae familyasına ait birçok bitkinin teşhisi için önemli karakterleri içeren monografa yer vermiştir.

Adonis cinsinin ilk revizyonu De Candolle (1818) tarafından yapılmıştır. De Candolle çalışmasında cinsi iki seksiyona ayırmış ve tek yıllık 8 tür sect. *Adonia* altında, çok yıllık 2 tür seks. *Consiligo* altında yer almak üzere toplam 10 *Adonis* türü belirtilmiştir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. De Candolle (1818)'e göre *Adonis* L. cinsine ait türler

Cins	Seksiyon	Tür
<i>Adonis</i> L.	<i>Adonia</i>	<i>A. autumnalis</i>
		<i>A. flava</i>
		<i>A. micrantha</i>
		<i>A. microcarpa</i>
		<i>A. citrina</i>
		<i>A. flammea</i>
		<i>A. aestivalis</i>
		<i>A. dentata</i>
	<i>Consiligo</i>	<i>A. vernalis</i>
		<i>A. pyrenaica</i>

Spach (1839), yaptığı çalışmada *A. pyrenaica*, *A. apennia* ve *A. distorta* türlerini *Ancistrocarpium* seksiyonu altında, *A. vernalis*, *A. sibirica*, *A. davrica*, *A. incutiana*, ve *A. volgensis* türlerini ise *Consiligo* seksiyonu altında sınıflandırarak *Adonanthe* olarak tanımladığı yeni cinse aktarmıştır.

Boissier (1867) "Flora Orientalis" adlı eserinde tek yıllık *A. palaestina*, *A. aleppica*, *A. aestivalis*, *A. dentata*, *A. eriocalycina*, *A. flammea*, *A. microcarpa* *A. autumnalis* (*A. annua*), *A. parviflora* (*A. aestivalis* subsp. *parviflora*) ve *A. scrobiculata* (*A. aestivalis* subsp. *parviflora*) olarak tanımladığı türleri *Adonia* seksiyonu altında, çok yıllık *A. volgensis* ve *A. cyllenea* türlerini ise *Consiligo* seksiyonu altında toplamıştır.

Benzer şekilde Rusya Florası'nın Bobrov (1937) tarafından yazılan ilgili bölümünde Rusya'da yayılış gösteren tek yıllık *A. aestivalis*, *A. flammeus* (*A. flammea*) ve *A. autumnalis* (*A. annua*) türleri *Adonia* seksiyonu altında, çok yıllık *A. sibiricus* (*A. sibirica*), *A. villosus* (*A. villosa*), *A. tianschanicus* (*A. tianschanica*), *A. turkestanicus* (*A. turkestanica*), *A. amurensis*, *A. chrysocyathus*, *A. vernalis* ve *A. volgensis* türleri ise *Consiligo* seksiyonu altında verilmiştir.

Riedl (1963) aynı seksiyon ayırımına bağlı kalarak tek yıllık *Adonis* seksiyonu altında *A. aleppicus*, (*A. aleppica*), *A. eriocalycinus* (*A. eriocalycina*), *A. palaestinus* (*A. palaestina*), *A. bienertii* (*A. aestivalis*), *A. annuus* (*A. annua*), *A. flammeus* (*A. flammea*), *A. dentatus* (*A. dentata*) ve *A. aestivalis* türlerinin revizyonunu yaparak aken morfolojisinin tür ayırımında etkili olduğunu vurgulamıştır.

Steinberg (1971) İtalya'daki tek yıllık *A. aestivalis*, *A. annua*, *A. flammea* ve *A. microcarpa* türlerinin teşhisinde aken morfolojisinin oldukça önemli olduğunu belirtmiştir.

Imam ve ark. (1977) ile Chrtek ve Slavikova (1978) *Adonis* cinsinin sadece tek yıllık türleri içerdiğini belirterek, çok yıllık türleri *Adonanthe* Spach ve *Chrysocyathus* Falconer olmak üzere iki ayrı cinse ayırmışlardır. Bir yıl sonra Chrtek ve Slavikova (1979), *Chrysocyathus* Falconer ve *Calathodes* J. D. Hooker et. T. Thomson cinsleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bazı yazarlar *Adonanthe* ve *Chrysocyathus* cinslerini ayırmak için kullanılan diagnostik karakterleri biraz abartılı bulmakta ve ayırımın gereksiz olduğunu vurgulamaktadır (Holub, 1998).

Wang (1994a) tarafından yapılan revizyon çalışmasında önce *Adonis* cinsinin tek yıllık türleri *Adonis*, çok yıllık türleri ise *Adonanthe* alt cinsi altında gruplandırılmıştır. Daha sonra *Adonanthe* altcinsi aken tüyleri, stilüs boyu, ve yaprak şekli gibi morfolojik özelliklerine göre *Leiocarpa*, *Ancistrocarpium* ve *Adonanthe* şeklinde üç seksiyona ayrılmıştır. Ayrıca *Adonanthe* seksiyonu *Amurenses*, *Coeruleae*, *Apenninae* ve *Vernales* şeklinde 4 seriye ayrılarak Rusya, Çin, Kore ve Japonya'da yayılış gösteren çok yıllık *A.*

amurensis Regel & Radde, *A. ramosa* Franch., *A. multiflora* Nishikawa & K. Ito, *A. sutchuenensis* Franch., *A. pseudoamurensis* W.T. Wang, *A. davidii* Franch. ve *A. brevistyla* Franch türlerine *Amurenses* serisi altında yer verilmiştir (Wang, 1994b).

Görüldüğü üzere *Adonis* L. oldukça heterojen cinstir ve bu nedenle özellikle tek ve çok yıllık türler arasındaki morfolojik ve yayılış alanı farklılıkları bu cinsin birçok sistematikçi tarafından farklı seksiyonlara ayrılmasına neden olmuştur. Son taksonomik değerlendirmelere göre *Adonis* cinsi dünya genelinde yaklaşık 35 tür içermekte olup iki seksiyona ayrılmıştır (Çizelge 1.2). Avrupa florası (Tutin ve Akeroyd, 1993) ve Türkiye Florası (Davis, 1965) adlı eserlerde de tek yıllık türler *Adonis* seksiyonunda yer alırken çok yıllık türler *Consiligo* seksiyonu içerisinde yer almaktadır (Hoffman, 1998).

Çizelge 1.2. Dünya genelinde yayılış gösteren *Adonis* L. türleri

-
1. ***A. aestivalis* L.**
 2. ***A. annua* L.**
 3. ***A. aleppica* Boiss.**
 4. *A. amurensis* Regel & Redde
 5. *A. apennina* L.
 6. *A. bobroviana* Simonov.
 7. *A. brevistyla* Franch.
 8. *A. chrysocyathus* Hook. f. & Thomson
 9. *A. coerulea* Maxim.
 10. *A. cyllenea* Boiss., Heldr. & Orph.
 11. *A. davidii* Franch.
 12. ***A. dentata* Del.**
 13. *A. distorta* Ten.
 14. ***A. eriocalycina* Boiss.**
 15. ***A. flammea* Jacq.**
 16. *A. globosa* C.H.Steinb. ex Rech.f.
 17. ***A. × kilisensis* İlçim & Karahan**
 18. *A. leiopsepala* Butkov
 19. ***A. microcarpa* DC.**
 20. *A. mongolica* Simonov.
 21. *A. multiflora* Nishikawa et Koji Ito
 22. *A. nepalensis* Simonov.
 23. *A. palaestina* Boiss.
 24. ***A. paryadricea* (Boiss.) Kandemir & Aytaç**
-

Çizelge 1.3 (Devam). Dünya genelinde yayılış gösteren *Adonis* L. türleri

-
25. *A. pseudoamurensis* W. T. Wang
 26. *A. pyrenaica* DC.
 27. *A. ramosa* Franch.
 28. *A. shikokuensis* Nishikawa et Koji Ito
 29. *A. sibirica* (Patrin ex DC.) Patrin ex Ledeb.
 30. *A. sutchuenensis* Franch.
 31. *A. tianschanica* (Adolf) Lipsch
 32. *A. turkestanica* (Korsh.) Adolf
 33. *A. vernalis* L.
 34. *A. villosa* Ledeb.
 35. ***A. volgensis* Steven ex DC.**
-

Not: Koyu yazılı türler ülkemizde yayılış göstermektedir.

1.4 Çalışmanın Önemi ve Amacı

Türkiye’de yapılan floristik çalışmalar zengin ve eşsiz bir floristik yapıyı gözler önüne sermektedir. Ancak yapılan son çalışmalarla Türkiye Florası’nda yer alan çok sayıda cins içeren familya ve çok sayıda tür içeren taksonların betimlerinde ve yayılış alanlarında yanlışlıklar ve eksiklikler tespit edilmiştir. O dönemin imkanlarıyla Türkiye Florası hazırlanırken, o güne kadar dağılımı tespit edilemediği için yer verilemeyen taksonların yanı sıra, yetersiz toplama nedeniyle az sayıda örneğe dayanan ve bu nedenle farklı ve önemli varyasyonlar gösteren bir çok karakteristik özelliği içermediği için hazırlanan tür deskripsiyonlarında birçok eksiklikler ve yetersizlikler bulunmaktadır. Sistematik açıdan önemli olan bu durumlar bazı taksonların sınıflandırma sorunlarına ve yanlış teşhislere neden olmaktadır. Bunun yanı sıra yıllar içerisinde başta endemik türler olmak üzere birçok bitki türünün yayılışını sınırlayan çeşitli tehdit faktörleri ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bitkilerin yayılış alanlarının ve tehlike kategorilerinin yeniden belirlenmesi oldukça önemlidir.

Türkiye’de yayılış gösteren *Adonis* taksonlarının sistematğinde karşılaşılan en önemli sorunların başında özellikle tek yıllık türlerde çiçek ve yaprak karakterlerinin birbirine benzer olması, bu karakterlerin tür ayırımında hemen hemen etkisiz oluşu (veya anahtarda etkin kullanılmayışı) ve meyvenin olmadığı durumlarda tür ayırımının neredeyse imkansız olmasıdır. Aynı ekolojik ortamı paylaşan farklı *Adonis* taksonları benzer morfolojik özelliklere sahip olduğundan toplama esnasında birbirinden ayırt

edilmesinde sıkıntılar yaşanmaktadır. *Adonis* türlerinde yapraklar pinnat parçalı olup birbirine oldukça benzer özellikler göstermektedir. Türkiye Florası'nda tür ayrımlarında yaprak karakterleri tek yıllık türlerde neredeyse hiç dikkate alınmamış, tür betimlemelerinde yapraklarla ilgili “yaprak parçaları linear” ifadesi ile yetinilmiştir. Rusya Florası'na bakıldığında yaprakların hem anahtarda hem tür betimlemelerinde etkili bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Tür ayrımında morfolojik karakterlerin etkin kullanımı bu çalışmanın hedeflerinden biridir.

Cins içerisinde karşılaşılan diğer bir sorun tür ayrımını zorlaştıran hibritleşmelerdir. Nitekim Flora of Turkey adlı eserde ülkemizde bazı lokalitelerde *A. aleppica* ve *A. microcarpa*, yine *A. aestivalis* ve *A. microcarpa* türleri arasında hibritleşmenin mevcut olduğu belirtilmektedir (Davis, 1965). Bu çalışma ile hibrit türlerin tespiti ve sistematik durumlarının açığa çıkarılması hedeflerden biridir.

Adonis türlerinde çiçek rengi bazı türlerde ayırt edici olarak işe yarasa da (*A. dentata*'da çiçekler daima sarı) bazı türlerin çiçek renklerinin değişken oluşu (*A. microcarpa*'da sarı veya kırmızı) karışıklığa neden olmaktadır. *A. flammea* türünde petallerin tabanındaki siyah lekelerin bazı populasyonlarda olmayışı meyvesiz tür tayinlerinde sorunlara neden olmaktadır. Herbaryum örneklerinde çiçek renklerinin kuruyunca değişmesi ise ayrı bir sorundur.

Mevcut tayin anahtarında *Adonis* cinsine ait türlerin ayrımında mutlaka tam olgun akenlere ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak aken özelliklerinin olgunlaşma sürecinde yayılış gösterdikleri bölgenin iklim şartlarına göre değişkenlik gösterdiği bilinmektedir (Riedl, 1963). Bu nedenle tür tayininde akenlerin yetersiz kaldığı durumlarda ek ayırt edici karakterlerin tespit edilmesi hedeflerden biridir. Mevcut tayin anahtarında tek yıllık *Adonis* türlerinde anterlerin siyahımsı olduğu belirtilmektedir. Halbuki arazi çalışmaları esnasında Kahramanmaraş-Süleymanlı civarında tespit edilen örneklerde anterlerin kırmızımsı renge sahip olduğu görülmüştür. Bu tür değişimlerin sınırlarının belirlenmesi hedeflerden biridir.

Cins içerisindeki hibritleşmeler ve polimorfizm göz önüne alındığında anahtarda kullanılan diagnostik karakterlerin ne kadar ayırt edici olduğu araştırılmaya ve sınanmaya muhtaçtır. Türkiye *Adonis* taksonlarının en kapsamlı revizyonunu içeren Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Davis, 1965) adlı eserde cins için kullanılan taksonomik karakterlerin çoğu kez yetersiz kaldığı görülmektedir.

Yaptığımız kapsamlı literatür araştırmalarından elde edilen bulgular, arazi çalışmaları kapsamında toplanan örnekler, yapılan gözlemler ve herbaryum materyalleri üzerinde gerçekleştirilen incelemelere göre bu cinsin türlerindeki varyasyon sınırlarının oldukça geniş olduğu tespit edilmiştir. Bu cinsin taksonları arasındaki taksonomik problemlerin czm için morfolojik çalışmaların dışında, moleküler çalışmalar ile desteklenmesinin gerekli olduğu anlaşılmıştır.

Tüm bu sebeplerden dolayı bu çalışmada morfolojik, anatomik, palinolojik, moleküler ve nümerik yöntemler uygulanarak Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren Ranunculaceae familyasına ait *Adonis* cinsinin revizyonu yapılmıştır.

Çalışma sonunda Türkiye Florası’nda kullanılan karakterlere ilaveten yeni ayırteğici karakterler ışığında hazırlanan yeni teşhis anahtarı en önemli kazanımlardandır.

Yapılan literatür araştırmalarında *Adonis* zerine yapılan moleküler tabanlı çalışmaların genellikle çok yıllık türler üzerine yoğunlaştığı grlmştir. Ülkemizde de yayılış gösteren tek yıllık *Adonis* türlerinin bir çoğuna ait ITS bilgisi ilk kez bu çalışmayla rapor edilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yapılan literatür taramaları sonucunda ülkemizde ve dünyanın farklı bölgelerinde *Adonis* türleri ile ilgili yapılan çalışmaları aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

Wang (1980) tarafından Güney Kore’de yapılan çalışmayla *A. pseudoamurensis* taksonu bilim dünyası için yeni bir tür olarak ilan edilmiştir.

Fernandez ve Sanchez (1988) yapmış oldukları çalışmada *Adonis* cinsine ait *A. aestivalis*, *A. annua*, *A. flammea*, *A. vernalis*, *A. microcarpa*, *A. pyrenaica* türlerinin polen morfolojilerini çalışmışlardır. Bu türlerden *A. aestivalis*, *A. annua*, *A. flammea*, *A. microcarpa* türleri ülkemizde de bulunmaktadır.

Heyn ve Pazy (1989), İsrail’de yayılış gösteren tek yıllık *Adonis* türlerine ait 41 populasyon üzerine karyotipleme çalışması gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda *Adonis*’in temel kromozom sayısının $x=8$ olduğu göz önüne alınarak *A. annua*, *A. dentata* ve *A. palaestina*’nın diploid ($2n=2x=16$); *A. microcarpa*’nın tetraploid ($2n=4x=32$); *A. aestivalis*’in ise hekzaploid ($2n=6x=48$) yapıya sahip olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca türlerin genel diagnostik karakterleri ve problemlerinden bahsetmiştir.

Uluce (1996) *Adonis microcarpa* türünün embriyolojik özelliklerini çalışmıştır.

Ro ve ark. (1997) tarafından 26S DNA üzerindeki ITS bölgeleri dizilenerek Amerika’da yayılış gösteren Ranunculaceae familyasına ait 31 türün filogenetik ilişkileri araştırılmış ve morfolojik olarak ortak karakterlere sahip olmamalarına rağmen *A. vernalis* ve *Trollius laxus* türlerinin genetik olarak yakın oldukları sonucuna varılmıştır.

Hoffman (1998) *Adonis* cinsi altındaki sect. *Consiligo*’nun polen ve meyve morfolojisi ve genel morfolojisi göz önüne alındığında üç alt seksiyona ayrıldığını belirtmektedir. Bunlar subsect. *Rosulatae*, *Vernales* ve *Amurenses*’dir. Bu çalışmada *Consiligo* seksiyonuna giren *Adonis* türlerinin ekocoğrafik değişimleri çalışılmıştır.

Suda (1998) Japonya’daki çok yıllık *A. amurensis* türünün kromozom sayısı ve morfolojik varyasyonları üzerine yaptığı çalışmada diploid ve tetraploid populasyonlar arasında floral karakterler, agregat ve tohum yapıları bakımından farklılıklar olduğunu rapor etmiştir.

Ülkemizde Yıldız ve Aktaş (1998) tarafından Tokat yöresinde yayılış gösteren *A. annua*, *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* ve *A. flammea* taksonlarının polenleri ışık ve

elektron mikroskobu ile çalışmış türlerin ayırımında vejetatif karakterlerin yetersizliğinden bahsedilerek palinolojik çalışmaların zorunluluğu vurgulanmıştır.

Johansson (1999), *A. amurensis*, *A. annua*, *A. brevistyla*, *A. cyllenea*, *A. pyrenaica* ve *A. vernalis* türlerine ait herbaryum örnekleri cpDNA'daki *rps16* bölgelerine göre analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre cins içerisindeki türlerin filogenetik olarak yakın akraba oldukları ve *A. annua*'nın kloroplast genomunun toplam büyüklüğünün 151.3 kb; *A. vernalis*'in ise 156.5 kb olduğu tespit edilmiştir.

Suh ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışmada 12 *Adonis* populasyonuna ait 60 bitki örneği nükleer DNA içerisinde bulunan ITS bölgeleri ve 5.8S bölgesi kullanılarak incelenmiştir. Bu araştırmanın sonuçları, daha önce sadece morfolojik verilere dayanılarak yeni tür ilan edilen *A. pseudoamurensis* taksonunun sistematik durumu moleküler veriler yardımıyla da desteklenmiştir.

Lee ve ark. (2003) yaptıkları çalışmalarla Güney Kore'de yayılış gösteren çok yıllık *A. amurensis*, *A. pseudoamurensis* ve *A. multiflora* taksonlarını gövde dallanma şekli, çiçek sayısı, yaprak stoma sayısı ve meyva yüzeyi gibi morfolojik özelliklerine göre ele almıştır. Yine bir yıl sonra aynı taksonların polen morfolojilerini inceleyerek palinolojik karakterlere göre ayrıntılı teşhis anahtarı oluşturmuştur (Lee ve ark., 2004).

Taşkesen (2007) tarafından yapılan çalışmada tarla yabancı otu olan kandamlası (*Adonis aestivalis* L.) tohumlarının fenolojik ve morfolojik özellikleri, çimlenme sıcaklığının belirlenmesi, canlılık oranı, dormansiyi kırma çalışmalarının çimlenme üzerine etkileri araştırılmıştır.

Nahooje ve ark. (2008)'in yapmış olduğu çalışmada *A. volgensis*, *A. aestivalis*, *A. dentata* ve *A. flammea* türlerinin polen morfolojisi çalışılmıştır. Çalışma sonucunda tek ve çok yıllık türlerin polen morfolojilerinin çok açık bir şekilde birbirinden farklı olduğu belirtilmiştir. Bu türlerden çok yıllık *A. volgensis* ve tek yıllık *A. aestivalis*, *A. dentata* ve *A. flammea* türleri ülkemizde de yayılış göstermektedir. Ancak *A. aestivalis* İran'da tek alttürle (subsp. *provincialis*) temsil edilmekte olup, ülkemizdeki *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* ve subsp. *parviflora* alt türleri çalışılmamıştır.

Gostin (2009) tarafından Romanya'da yapılan bir çalışmayla *A. vernalis* türünün çiçeklerinden enine kesitler alınarak elektron mikroskobu yardımıyla detaylı olarak incelenmiş ve çiçek yapısının türün teşhisinde oldukça önemli olduğu belirtilmiştir. Yine Gostin (2011) tarafından aynı taksonun kök, gövde ve yaprak anatomileri detaylı olarak

incelenerek kök emici tüylerinin mikorizal funguslarla ilişkili olduğunu ve bunun bitki gelişimi için çok faydalı olduğu vurgulanmıştır.

Wang ve ark. (2009) tarafından yapılan benzer bir çalışmada Ranunculaceae familyasına ait 46 tür incelenmiş ve morfolojik, filogenetik ve fenolik madde içeriği verileri sonucu *Adonis amurensis*'in *Megaleranthis saniculifolia* Ohwi ve *Trollius laxus* Salisb. türleriyle yakın akraba olduğu belirlenmiştir.

Benzer şekilde Cai ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada *A. amurensis*, *A. multiflora*, *A. ramosa* ve *A. shikokuensis* türleri de dahil olmak üzere Çin'de yayılış gösteren Ranunculaceae familyasına ait 82 tür ITS bölgeleri ve araya giren 5.8S bölgeleri kullanılarak filogenetik olarak incelenmiştir. Daha önce morfolojik verilere göre sınıflandırılan altfamilya ve oymaklar oluşturulan filogenetik ağaca göre yeniden revize edilmiştir. Buna göre Ranunculoideae alt familyasında yer alan *Adonis* türleri ile Helleboroideae alt familyasındaki *Trollius* ve *Megaleranthis* taksonlarının genetik açıdan yakın olduğu belirlenmiştir.

Boronnikova ve Kalendar (2010) tarafından yapılan çalışmada *A. vernalis* türünün Rusya populasyonları 5 polimorfik IRAP markörüyle analiz edilmiş ve populasyon içi ve populasyonlar arası polimorfizm ve genetik çeşitlilik düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca her populasyon için lokuslar bazında allel sayıları, beklenen ve gözlenen heterozigotluk değerleri tespit edilmiştir ve uluslararası veri tabanlarıyla karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre kullanılan LTR retrotranspozonlarının bu türün genetik çeşitliliğini belirlemede etkin bir şekilde kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Solmaz (2011) tarafından Ayanis Kalesi'nde (Van) gerçekleştirilen arkeobotanik çalışmalarda Urartular dönemine (M.Ö. 860-580) ait tahıl depolarının içinde birçok yabani bitkinin meyve ve tohumları ortaya çıkarılmıştır. Bu bitkiler içerisinde kömürleşmiş halde *Adonis* akenleri de tespit edilmiştir.

Son ve Ko (2013) yaptıkları çalışmayla Güney Kore'deki *A. amurensis* Regel et Radde, *A. bobroviana* Sim., *A. davidii* Franch., *A. multiflora* Nishikawa et Ko. Ito, *A. pseudoamurensis* W. T. Wang, *A. ramosa* Franch., *A. tianschanica* (Adolf) Lipsch. ex Bobro ve *A. aestivalis* var. *parviflora* M. Bieb. taksonlarının agregat ve aken yapılarını detaylı olarak inceleyerek agregat boyu, aken şekli ve boyu ve stilüs yapısının *Adonis* taksonlarının teşhisinde oldukça önemli olduğunu belirtmiştir.

Dragoeva ve ark. (2015) *A. vernalis* ekstresinin allelopatik etkisini araştırdıkları çalışmalarında *Allium cepa* köklerinin büyümesi üzerine sitotoksit ve genotoksit etkilerini ortaya koymuşlardır.

Son ve ark. (2017) ek ve meyva yapısına ait 13 morfolojik karakteri kullanarak 11 Güney Kore’de yayılış gösteren 11 *Adonis* türünü inceledikleri çalışmada *A. davidii*’in en ilkel takson olduğunu ve kullanılan morfolojik karakterlerin bu cinsin teşhisinde kullanılışlı olduğunu belirlemiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Sistemantik revizyon çalışmaları araştırma alanından toplanan bitki örnekleri ile cinse ait türlerin daha önce toplanan herbaryum örneklerinin incelenmesi ve çalışılan konu ile ilgili yapılan yayınların karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine ve sistemantik problemlerin çözüme kavuşturulmasına dayanmaktadır. Bu kapsamda çalışmanın başlangıcında çeşitli veritabanlarının ve yazılı kaynakların araştırılması sonucunda *Adonis* ve yakın taksonlarla ilgili olarak günümüze kadar yapılmış olan taksonomik, palinolojik ve moleküler çalışmalara ulaşılmıştır.

Çalışmanın inceleme konusu olan *Adonis* cinsine ait türlerin ülkemizdeki yayılış alanlarını tespit etmek için başta Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Davis, 1970; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000), Flora Orientalis (Boissier, 1867-1888) olmak üzere komşu ülkelerin floraları incelendi. Böylece cinse ait taksonların lokaliteleri ve deskripsiyonları ilk betimlendikleri yayınlar başta olmak üzere değişik yayınlar taranarak türlerin yurdumuzdaki yayılışları ve taksonomik durumları belirlenmiştir. Bunların yanı sıra çeşitli flora çalışmalarına ait yayınlar, revizyon ve monograf çalışmaları taranarak *Adonis* taksonunda tür ayrımında kullanılan önemli taksonomik karakterler tespit edilmiştir.

Ülkemizdeki *Adonis* taksonlarına ait farklı lokaliteleri tespit etmek amacıyla ulusal herbaryumlardan Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ANK), Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (AEF), Gazi Üniversitesi Herbaryumu (GAZI), Hacettepe Üniversitesi Herbaryumu (HUB) Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Herbaryumu (MR), İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ISTF) ve İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu (ISTO) bünyesindeki örnekler incelenmiş ayrıca veritabanları üzerinden Edinburgh (E), Belçika Ulusal Herbaryumu (BR), Cenevre (G) ve Paris Müzesi (MNHN) herbaryumlarında bulunan bitki örneklerinin fotoğraflarına ulaşılmıştır.

İncelenen veritabanı ışığında yayılış alanları, habitat tercihleri ve çiçeklenme zamanları tespit edildikten sonra 2014-2018 yıllarının Mart-Temmuz aylarında bitkilerin teşhisinde çiçek ve meyva karakterleri önemli olduğundan, vejetasyon dönemine dikkat edilerek 56 farklı lokalitede çalışmalar yürütülmüş *Adonis* cinsine ait 9 tür, 2 alt tür ve 1 hibrit olmak üzere 11 taksona ait toplam 600 bitki örneği toplanmıştır.

Toplanan örneklerin olgun bir bitkiye ait kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve gibi organlarının bulunmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca bitkiler toplanırken, her bir örneğe ait fotoğraflar Canon EX20/ISI dijital fotoğraf makinesi ile çekilmiştir. Özellikle *Adonis* türlerinin teşhisi için önemli olan çiçek rengi bitki kurduğunda değişeceğinden arazi çalışmasında kaydedilmiştir. Ayrıca palinolojik incelemelerde kullanılmak üzere olgun çiçekler toplanarak her tür için numaralandırılan kağıt zarflarda saklanmıştır.

Bitki örnekleri böcek ve mantar zararlarına karşı derin dondurucu içinde (-20 °C) 24 saat bekletildikten sonra etiketlenmiş ve başta MKU Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbariumu (MKU) olmak üzere, farklı herbariumlara gönderilmek için herbarium materyali haline getirilerek muhafaza edilmektedir.

Bu çalışmada yer alan bulgular kısmında her tür için, morfolojik incelemede; tür adı, otör adı, orijinal yayını, sinonimleri ve tip lokalitesi belirtilmiştir. Ayrıntılı tür deskripsiyonu yapılarak türün çiçeklenme zamanı, yetiştirme ortamı ve yüksekliği, endemizm durumu, fitocoğrafik bölgesi, tehlike kategorisi verilmiştir. Örnekler ait lokaliteler, her bir türün Türkiye'deki yayılış haritası, tip fotoğrafı bulunanların tip fotoğrafı, bulunmayanların ise herbarium materyali fotoğrafı, doğal görünüm fotoğrafı ve önemli morfolojik yapılara ait fotoğrafları verilmiştir. Türler için tip fotoğrafları ile herbarium fotoğrafları Cenevre Herbariumu (G)'nin izni (©: Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève) ve Edinburgh Herbariumu (E)'nin izni (©: Reproduced with Kind permission of Royal Botanic Garden Edinburgh) ile kullanılmıştır. Palinolojik özellikler ile tohum özellikleri açıklanırken ışık mikroskobu ve elektron mikroskobu (SEM) fotoğrafları kullanılmıştır.

Adonis cinsine ait tür ve tür altı kategorilerin tehlike düzeyleri 2001 IUCN kriterlerine göre hazırlanmıştır (IUCN, 2001). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda (Ekim ve ark., 2000) tehlike kategorisi tanımlanmayan taksonlar ve yeni türler *A. paryadrica* ve *A. × kilisensis*'in tehlike kategorileri belirlenmiştir. Türler için tehlike durumlarını belirten kategoriler şöyledir:

CR (Critically endangered): Çok tehlikede

EN (Endangered): Tehlikede

VU (Vulnerable): Zarar görebilir

LR (Lower risk): Az tehdit altında

DD (Data deficient): Eksik veri

3.1 Morfolojik İncelemeler

Türkiye’deki *Adonis* cinsi taksonları yürütülen kapsamlı arazi çalışmalarıyla 2014-2018 yılları arasında bitkilerin vejetasyon dönemi Mart-Temmuz aylarında farklı lokalitelerden toplanmıştır. Arazi çalışmalarının yanısıra yurt içindeki herbaryumlarda da örnekler incelenmiştir.

Adonis taksonlarının yayılış gösterdikleri lokasyonlardaki yapılan arazi çalışmalarında habitat türü, koordinat bilgisi, rakım, yayılış gösterilen alanın tahmini büyüklüğü ve türlerin mevcut populasyon durumları ve tehlike kategorilerini belirlemek için çok önemli olan tahmini birey sayıları not edilmiştir.

Herbaryum materyali haline getirilen örneklerin teşhisleri Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Davis, 1965; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000) ve Flora Iranica (Rechinger, 1979), Flora Taurico-Caucasica (Bieberstein, 1808), Flora of Iraq (Townsend, 1980), Flora of Syria, Palestina and Sinai (Post, 1932; Zohary, 1966), Flora of USSR (Bobrov, 1937), Flora of Cyprus (Meikle, 1977), Flora Europae (Tutin ve Akeroyd, 1993) ve Flora d’Italica (Pignatti, 1982) gibi ilgili eserler yardımıyla belirlenmiştir. Ayrıca Türkiye Florası’nda yer alan deskripsiyonla uygunluk göstermeyen türler de belirlenmiştir.

Arazi çalışmalarında toplanan ve herbaryum ziyaretlerinde görülen örneklerin incelenmesi ve ilgili literatürler yardımıyla başta çiçek ve meyva özellikleri olmak üzere *Adonis* türlerinin teşhislerinde önemli ve güvenilir olduğu düşünülen diagnostik karakterler belirlenmiştir (Çizelge 3.1). Her bir takson düzeyinde en az 10 örnek üzerinde ve her karakter için de en az 20 ölçüm yapılmıştır. Bu yöntem sayesinde her bir takson için incelenen örnek sayısınca ölçüm sonucu elde edilmiş ve bu değerlerin minimum ve maksimum düzeyleri belirlenerek varyasyon sınırları ve türlerin genel deskripsiyonları ortaya çıkarılmıştır. Ölçümler sırasında küçük olan karakterlerin tespiti için örnekleri Boeco BSZ-405 marka stereo mikroskop ile görüntüleyerek milimetrik cetvel, daha büyükler için ise büyük cetvel kullanılmıştır. *Adonis* türlerinin teşhisinde özellikle akenler çok önemli olduğundan hem sterio mikroskop altında hem de taramalı elektron mikroskobu (SEM) altında detaylı olarak görüntüleri alınmıştır. Aken boyu ölçülürken gaga boyu ölçüme dahil edilmiştir. Betimlerde kullanılan terimlerin çoğunun tek

kelimelik Türkçe karşılıkları bulunmadığından, bu terimlerin Türkçe okunuşları kullanılmış ve bunların anlamları ayrıca belirtilmiştir (EK-1).

Çizelge 3.1. *Adonis* L. cinsine ait betimleme ve tür tayin anahtarında kullanılan karakterler

Karakter	Özellik
Genel	Tek/Çok yıllık
	Köklü/Rizomlu
Gövde	Boyu (cm)
	Tüy durumu
	Taban tüy durumu
Yaprak	Şekli (tipi)
	Gövdeye bağlanma
	Petiol durumu
	Yaprak ayası
	Tüy durumu
Çiçek	Çapı (cm)
	Sepal şekli
	Sepal rengi
	Sepal boyu (mm)
	Sepal eni (mm)
	Sepal tüy durumu
	Petal sayısı
	Petal şekli
	Petal rengi
	Petal boyu (mm)
	Petal eni (mm)
	Petal taban lekesi
	Petal uç şekli
	Flament boyu (mm)
	Anter rengi
	Anter boyu (mm)
Meyva	Agregat tipi
	Agregat boyu (mm)
	Agregat eni (mm)
	Aken dizilişi
	Aken sayısı
	Aken şekli
	Tüy durumu
	Yüzey şekli
	Aken boyu (mm)
	Aken eni (mm)
	Kambur durumu
	Kambur şekli

	Kambur konumu
	Kambur boyu (mm)
	Enine ibik özelliği
	Ventral diş durumu
	Dorsal diş durumu
	Gaga uzunluğu (mm)
	Gaga şekli
	Gaga rengi
Polen	Şekli
	Tipi
	Polar eksen (mm)
	Ekvatorial eksen (mm)
	Yüzey yapısı
Tohum	Şekli
	Yüzey yapısı
	Boy (mm)
	Eni (mm)

3.2 Anatmik İncelemeler

Adonis türlerinin anatmik özelliklerinin tespit edilmesi için bitki örnekleri toplanırken taze olarak % 70'lik alkol içerisine alınarak buzdolabında (+4 °C)'de muhafaza edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Anatmik çalışmalarda kullanılan *Adonis* L. türlerine ait örnekler

Takson	Örnek no	Lokale
<i>A. volgensis</i>	FK 161	B9 Iğdır: Elmagöl Köyü
<i>A. paryadrica</i>	FK 181	A7 Giresun: Alucra
<i>A. aleppica</i>	FK 117	C6 Kilis: Şahinbey Anıtı
<i>A. annua</i>	FK 126	C6 Kahramanmaraş: Andırın
<i>A. microcarpa</i>	FK 102	C6 Hatay: Kırıkhan
<i>A. dentata</i>	FK 108	C6 Kilis: Kilis-Hassa yolu
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i>	FK 147	C5 Niğde: Ulukışla
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i>	FK 131	C7 Şanlıurfa: Suruç
<i>A. eriocalycina</i>	FK 164	A9 Kars: Kağızman yolu
<i>A. flammea</i>	FK 111	C6 Kilis: Musabeyli Köyü
<i>A. × kilisensis</i>	FK 110	C6 Kilis: Kilis-Hassa yolu

Metcalf (1950) tarafından açıklanan yöntem kısmen değiştirilerek mikrotom yardımıyla kök (çok yıllık türlerde rizom), gövde ve yapraklardan 10-15 mikron kalınlığında enine kesitleri alınmıştır. Daha sonra alınan tüm kesitler % 1'lik giemsa boyası ile boyanarak daimi preparatlar hazırlanmıştır. Hazırlanan daimi preparatlarının fotoğrafları Zeiss AxioLab A1 mikroskobu ve Zeiss AxioCam 105 görüntüleme sistemiyle elde edilmiştir.

Her bir tür için hazırlanan preparatlar ışık mikroskopunda detaylı olarak incelenerek türler arasındaki kök, gövde ve yapraklara ait anatomik karakterlerin benzerlik ve farklılıkları tespit edilerek anatomik özelliklerin bu türlerin teşhisinde kullanışlı olup olmadığı belirlenmiştir. Arazi çalışmaları sırasında *A. × kilisensis* taksonuna ait yeterli örnek toplanamadığından anatomik özellikleri çalışılamamıştır.

3.3 Palinolojik İncelemeler

3.3.1 Işık Mikroskobu Yöntemi

Herbaryum materyali haline getirilmiş örneklerden alınan çiçeklerden; Wodehouse (1955) metoduna göre polen preparatları hazırlanarak Zeiss AxioLab A1 mikroskobu ve Zeiss AxioCam 105 görüntüleme sistemiyle incelenerek fotoğraflar çekilmiştir (Çizelge 3.3). Polenlerin incelenmesinde, şekillerinin ve özelliklerinin belirlenmesinde Erdtman (1972) ve Punt ve ark. (2007)'ın palinolojik terminolojisi kullanılmıştır. Polen preparatlarının mikroskopta incelenmesi sırasında oil immersiyon objektif mikrometrik oküler kullanılmıştır. Preparatlardaki polen görüntüleri Carl Zeiss (ZEN 2012) programı ile bilgisayara aktarılarak en az 5 preparattan 30 polen dikkate alınarak ölçülmüş ve sonuçların ortalamaları ve standart sapmaları Sokal ve Rohlf (1969)'a göre hesaplanmıştır. Mikroskopta yapılan morfolojik incelemeler sonunda polenlerin; ekzin (ekz) ve intin (int) kalınlıkları ölçülmüştür.

3.3.2 Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Yöntemi

Polen özelliklerinin daha detaylı incelenmesi ve taksonların ayırımında önem taşıyan mikrokarakterlerin belirlenebilmesi için yürütülen elektron mikroskobu çalışmalarında

herbaryum materyali haline getirilen bitki örneklerindeki polenler kullanılmıştır (Çizelge 3.3). Polenler stereomikroskop altında üzerinde çift taraflı yapışkan bant bulunan stablar üzerine yerleştirilmiştir. Daha sonra polenlerin iletken duruma geçebilmesi ve elektron mikroskobu ekranından net görüntü sağlayabilmek için Quorum Q150R ES markalı cihaz içinde 5 dakika bekletilerek altın-paladyum ile kaplanmış ve SEM ortamında incelenecek duruma getirilmiştir. Polenlere ait polen tipi-şekli (P/E), polen büyüklüğü (P= polar eksen çapı, E= ekvatorial eksen çapı), apertürler (kolpus uzunluğu (clg), kolpus boyu (clt); por uzunluğu (plg), por genişliği (plt), strüktür ve skulptur (ornemantasyon) gibi özellikler Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji Merkezin’de Zeiss Supra/55 markalı taramalı elektron mikroskobunda çekilen fotoğraflarla belirlenmiştir.

Çizelge 3.3. Elektron mikroskobunda polenleri incelenen *Adonis* L. türleri

Takson	Örnek no	Lokale
<i>A. volgensis</i>	FK 167	A9 Kars: Kağızman Yolu
<i>A. paryadrica</i>	Kandemir 10548	B7 Erzincan: Kemah
<i>A. aleppica</i>	FK 141	C6 Kilis: Şahinbey Anıtı
<i>A. annua</i>	FK 126	C6 Hatay: Yayladağı
<i>A. microcarpa</i>	FK 102	C6 Hatay: Kırıkhan
<i>A. dentata</i>	FK 108	C6 Kilis: Hassa Yolu
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i>	FK 147	C5 Niğde: Ulukışla
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i>	FK 129	C7 Şanlıurfa: Bentbahçesi
<i>A. eriocalycina</i>	FK 132	C8 Mardin: Zinnar Bahçeleri
<i>A. flammea</i>	FK 137	C6 K.Maraş: Narlı
<i>A. × kilisensis</i>	FK 110	C6 Kilis: Hassa Yolu

3.4 Aken ve Tohum Mikromorfolojisi Ayrıntılı İncelemeleri

Adonis taksonlarının sistematğinde aken morfolojisi çok önemli olduğundan hem ışık mikroskobunda hem de SEM’de incelenmiştir. Aken ve tohum örnekleri olgun meyveli dönemde toplanmıştır. Tohum ölçüm işlemlerinde her bir takson için 10 adet tohumun eni ve boyu milimetrik cetvel ile ölçülmüş, en küçük ve en büyük değerleri, boy-en oranı, şekli ve yüzey yapısı hakkında genel bilgiler verilmiştir.

Aken ve tohum incelemeleri hem ışık mikroskobu hem de taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile yapılmıştır. Örneklerin iletken duruma geçebilmesi ve elektron mikroskobu ekranından net görüntü sağlayabilmek için Quorum Q150R ES markalı cihaz içinde 5 dakika bekletilerek altın-paladyum ile kaplanmış ve SEM ortamında incelenecek duruma getirilmiştir. Örneklerin genel morfolojilerini ve yüzey ornemantasyonlarını gösteren detaylı fotoğrafları Zeiss Supra/55 markalı taramalı elektron mikroskobuyla çekilmiştir. Tohumların mikromorfolojik terminolojisinde Barthlott (1981 ve 1984)'un çalışmalarından yararlanılmıştır.

3.5 Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları

Herbaryum materyali haline getirilen *Adonis* türlerinin dokuları kullanılarak gerçekleştirilen moleküler sistematik çalışmaları Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Biyoteknoloji Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4 Moleküler karakterizasyonu yapılan *Adonis* L. türleri

Takson	Örnek no	Lokale
<i>A. volgensis</i>	FK 161	B9 Iğdır: Karaçomak Köyü
	FK 167	A9 Kars: Kağızman Yolu
<i>A. paryadrica</i>	FK 179	A7 Giresun: Şebinkarahisar
	Kandemir 10548	B7 Erzincan: Kemah
<i>A. aleppica</i>	FK 117	C7 Ş.Urfa: Bozova Yolu
	FK 141	C6 G. Antep-Kilis Yolu
<i>A. annua</i>	FK 123	C6 K.Maraş-Süleymanlı Köyü
	FK 143	C6 G. Antep-Kilis Yolu
<i>A. microcarpa</i>	FK 102	C6 Hatay: Kırıkhan
	FK 122	C6 K. Maraş: Narlı
<i>A. dentata</i>	FK 108	C6 Kilis: Hassa yolu
	FK 114	C7 Ş.Urfa: Bentbahçesi köyü
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i>	FK 144	B2 Kütahya: Afyon yolu
	FK 148	B5 Aksaray: Adana yolu
	FK 168	B8 Erzurum: Pasinler yolu
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i>	FK 115	C7 Ş.Urfa: Bentbahçesi köyü
	FK 129	C7 Ş.Urfa: Birecik-Suruç yolu
<i>A. eriocalycina</i>	FK 132	C6 Mardin: Zinnar Bahçeleri
	FK 164	A9 Kars: Kağızman yolu
<i>A. flammea</i>	FK 135	C6 Mardin: Zinnar Bahçeleri
	FK 154	B4 Ankara: Haymana
<i>A. × kilisensis</i>	FK 110	C6 K.Maraş: Narlı

3.5.1 Genomik DNA İzolasyonu

Bitki örneklerinin genomik DNA'larının ekstraksiyonu Murray ve Thompson (1980)'ın protokolüne göre gerçekleştirilmiştir. Bu protokole göre bitki örneklerinden alınan yapraklar porselen havanlarda sıvı azot yardımı ile ezilerek üzerine lisis solüsyonu eklenmiştir. Örnekler 65 °C sıcaklıktaki su banyosunda 1 saat bekletildikten sonra üzerine eşit hacimde kloroform ve izoamylalkol (24:1) eklenmiştir. Daha sonra örnekler 12000 rpm'de santrifüje edilmiş ve süpernatant alınarak yeni tüpe aktarılmış üzerine izopropanol eklenerek -20 °C'de 1 saat bekletilmiştir. Sonra 12000 rpm'de santrifüje edilmiş ve dipte kalan pellet üzerine %70 EtOH eklenerek 13000 rpm'de tekrar santrifüje edilmiştir. Üstteki süpernatant uzaklaştırılıp pellet üzerine %100 etanol eklenmiş ve 13000 rpm'de tekrar santrifüje edilmiştir. Kurumaya bırakılan ve üzerine TRIS-EDTA veya ddH₂O eklenen pellet çözündürülmüştür. DNA örnekleri daha sonra kullanılmak üzere -20 °C'de derin dondurucuda saklanmıştır.

3.5.2 DNA Saflık ve Miktar Tayini

Bitki örneklerinden izole edilen genomik DNA konsantrasyonlarının belirlenmesinde şu aşamalar takip edilmiştir.

-DNA konsantrasyonun jel üzerinde kontrolünün yapılabilmesi amacıyla 5 µL stok DNA, 3 µL DNA boyası (Fermantas ®) ve 2 µL bidestile su (ddH₂O) bir tüpe konularak vorteks yapılmıştır.

-Hazırlanan karışımdan 5 µL çekilerek %1'lik agaroz jele yüklenmiştir.

-Hazırlanan örnekler %1'lik agarozda 90 voltta 1 saat yürütülmüştür.

-PCR analizinde kullanılmak üzere DNA konsantrasyonları 10 ng/ug ayarlanmıştır

-Son olarak DNA örneklerinin değerleri nanodrop spektrofotometrede 260 ve 280 nanometrede ölçülerek A_{260}/A_{280} değerine göre saflık tayinleri yapıp PCR reaksiyonunda kullanılmak üzere -20°C'de muhafaza edilmiştir.

3.5.3 Oligonükleotid Primerler

Nüklear DNA'nın iki ebeveynden birlikte aktarılması ITS bölgesinin çeşitlilik açısından daha bilgi verici olmasını ve yakın akraba türlerde tür içi ve türler arası filogenetik ilişkinin daha net ortaya konulmasını sağlar. Bu yüzden kuru bitki örneklerinden izole edilen DNA'lardan ITS bölgelerini çoğaltabilmek için aşağıdaki primer çiftleri kullanılmıştır (Çizelge 3.5). Primerlerin *Adonis* türlerinin moleküler karakterizasyonunda etkin bir şekilde kullanılabilirliğini test etmek için NCBI (National Center of Biotechnology Institute, (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>))'da *Adonis* cinslerine ait ITS bölgeleri araştırılmıştır. Clone Manager programı ile primerlerin ITS bölgelerine bağlandığı tespit edilmiştir. Primerler İontek (İstanbul) firmasından temin edilerek protokole uygun olarak steril dH₂O ile sulandırılarak istenen konsantrasyonlar sağlanmıştır.

Çizelge 3.5 Moleküler karakterizasyon işleminde kullanılan primerler

Primer	Nükleotid Dizisi (5'→3')	Uzunluk (bp)	Erime sıcaklığı (°C)	Kaynak
ITS1	TCCGTAGGTGAACCTGCGG	19	61	White ve ark. (1990)
ITS4	TCCTCCGCTTATTGATATGC	20	55.3	White ve ark. (1990)
P16	CCAYTGAACCTTATCATTKAGAGGA	25	67	Popp ve ark. (2005)
P25	GGGTAGTCCCGCCTGACCTG	20	67	Liden ve ark. (2005)

3.5.4 PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) İşlemi

Çekirdek DNA üzerindeki ITS bölgelerinin çoğaltılması için izole edilen toplam DNA'nın hazırlanan dilüsyonlarının 5 µL'si, 45 µL'lik PCR karışımına eklenerek toplam hacim 50 µl olacak şekilde aşağıdaki gibi hazırlandı.

- 10 × Buffer (5 µl)

- Taq DNA polimeraz (1.25 µl)
- Primer (10 µl)
- dNTP karışımı (100 mM'dan 1.25 µl)
- MgCl₂ (25 mM'dan 5 µl)
- dH₂O (22.5 µl)

Çözeltiler hazırlanıp tüplere aktarıldıktan sonra üzerlerine genomik DNA örnekleri de eklendikten sonra geri kalan işlemleri sürdürmek için Labcycler markalı termal döngü cihazı kullanılmıştır. PCR işlemi basamakları aşağıda verilmiştir:

- İlk denatürasyon (95 °C, 3 dk)
- Denatürasyon (95 °C'de 1 dk, 38 döngü)
- Bağlanma (67 °C'de 1 dk)
- Uzama (72 °C'de 2 dk)
- DNA sentezi (72 °C'de 10 dk)

3.5.5 Agaroz Jel Elektrophorezi ve Görüntüleme

Elektrophorez görüntülemesi için % 1.5'luk agaroz jel (Sigma) içerisinde 20 µl PCR ürünü 140 Volt altında 2 saat yürütülmüştür. DNA kontrolü için uygun büyüklükteki (100 bp) DNA ladder (Favorgen, Tayvan) kullanılmıştır. Jel EtBr (0.2 ug/mL) ile boyandıktan sonra Transilluminator (Major Science UV) cihazında görüntülenerek, Canon EX20/ISI dijital fotoğraf makinesi ile fotoğrafları çekilmiştir.

3.5.6 PCR Ürünlerinin Saflaştırılması ve DNA Dizi Analizi

PCR ürünlerinin saflaştırılması için Vivantis GF-1 AmbiClean PCR saflaştırma kiti kullanılmıştır. PCR ürünleri jelde yürütüldükten sonra hedeflenen bölgeye ait bant jelden kesilmiş ve gerekli protokol uygulanarak PCR ürünü jelden izole edilmiştir.

Jelden izole edilerek saflaştırılan PCR ürünlerinin nükleotid dizileri Biokim Teknik Sistemler (Erzurum) firmasındaki sekans cihazı kullanılarak ortaya çıkarılmıştır. Sekans işlemiyle elde edilen nükleotid dizileri bilgisayar programlarıyla analiz edilmiştir.

3.5.7 Filogenetik Analiz

Filogenetik analizi gerçekleştirmek için incelenen bitki örneklerinden elde edilen DNA'lara ait ham sekanslar ChromasPro Versiyon 1.7.5 (Technelysium Pty. Ltd. 2003-2013) programı ile düzenlenmiştir. Hizalama işlemi ClustalW 2.1 programıyla gerçekleştirilmiştir. DNA sekans verilerine göre hazırlanan filogenetik ağaç Geneious V. 11.1.4 programında 1000 tekrar olacak şekilde hazırlanmıştır. Ağaç çizilirken morfolojik açıdan yapılan ayrıma daha çok destek sağlayan ve genetik uzaklık temelli olduğu için tür içi ve türler arası genetik mesafeleri daha iyi görebildiğimiz Neighbor Joining (Komşu katılım) metodu kullanılmıştır. Genetik mesafe modelleri olarak HKY85 (Hasegawa ve ark. 1985) ve Kimura-2P model (Kimura, 1980) kullanılmıştır.

Yapılan filogenetik analizlerin güvenilirliğini artırmak amacıyla literatürden de yararlanılarak ülkemizde yayılış göstermeyen çok yıllık *Adonis vernalis* (AJ347910) türü ile Ranunculaceae familyasından morfolojik açıdan *Adonis* cinsine yakın *Ranunculus asiaticus* (GU257963) ve uzak *Delphinium polycladon* (AF258743) türlerinin ITS dizileri de gen bankasından (NCBI) elde edilerek dış grup olarak eklenmiştir. Kullanılan tüm diziler ve gen bankası ulaşım numaraları EK-3'te verilmiştir.

3.6 Nümerik Metot

Revizyon çalışmalarının önemli aşamalarından biri de Sneath ve Sokal, (1973) tarafından önerilen nümerik taksonomi metodu kullanılarak incelenen türlerin morfolojik özelliklerine dayalı filogenetik yakınlıklarının ortaya konulmasıdır.

Ülkemizde doğal yayılış gösteren *Adonis* taksonlarının morfolojik ve palinolojik özelliklerinin değerlendirilmesiyle türlerin ayırt edilmesinde önemli olan; habitus, gövde, yaprak, çiçek, polen, meyve ve tohum özellikleri olmak üzere yedi ana başlık altında toplam 56 karakter belirlenmiştir (Çizelge 3.6).

Morfolojik özelliklere ait verilerin elde edilmesinde; her bir takson düzeyinde en az 10 örnek üzerinde ve her karakter için de en az 20 ölçüm yapılmış ve bu değerlerin aritmetik ortalamaları kullanılmıştır. Elde edilen nümerik değerler NTSYS-pc 2.11 V. (Applied Biostatistic, Exeter Software, Setauket, New York, USA) paket programında

taksonomik benzerlik metodu kullanılarak taksonların fenetik olarak yakınlıklarını ortaya çıkaran filogenetik dendrogram oluşturuldu.

Çizelge 3.6. *Adonis* L. cinsine ait türlerin nümerik taksonomi değerleri

Karakter	Özellik	Nümerik değer
Genel	1. Tek yıllık	Hayır (0), Evet (1)
	2. Kök durumu	Rizomlu (0), Köklü (1)
	3. Boyu (cm)	
Gövde	4. Tüy durumu	Tüysüz (0), Seyrek (1), Yoğun (2)
	5. Taban tüy durumu	Tüysüz (0), Seyrek (1), Yoğun (2)
Yaprak	6. Şekli (tipi)	Pinnatisect (0), Linear-Laciniate (1)
	7. Gövdeye bağlanma	Amplexicaul (0), Normal (1)
	8. Petiol durumu	Sessile (0), Petiolate (1)
	9. Tüy durumu	Yok (0), Var (1) (<i>Volgensis</i>)
	10. Çiçek çapı (mm)	
	11. Sepal şekli	Oblong (0), Ovate (1), Eliptik (2), Geriye kıvrık (3)
	12. Sepal rengi	Morumsu (0), Solgun (1)
	13. Sepal boyu (mm)	
	14. Sepal eni (mm)	
	15. Sepal tüy durumu	Yok (0), Seyrek (1), Yoğun (1)
Çiçek	16. Petal sayısı	
	17. Petal şekli	Cuneate-Obovate (0) Obovate (1), Daralan Obovate (2), Oblong-Oblanceolate (3)
	18. Petal rengi	Sarı (0), Kırmızı (1), Turuncu (2)
	19. Petal boyu (mm)	
	20. Petal eni (mm)	
	21. Petal taban lekesi	Yok (0), Var (1)
	22. Petal uç şekli	Obtuse (0), Acut (1)
	23. Flament boyu (mm)	
	24. Anter rengi	Sarı (0), Siyahımsı (1)
	25. Anter boyu (mm)	
Aken	26. Agregat tipi	Round (0), Elongate (1)
	27. Agregat boyu (mm)	
	28. Agregat eni (mm)	
	29. Aken dizilişi	Gevşek (0), Sık (1)
	30. Aken sayısı	
	31. Aken şekli	Ovoid (0), Obovoid (1)
	32. Aken rengi	Yeşil (0), Kahverengi (1)
	33. Tüy durumu	Yok (0), Var (1)
	34. Yüzey şekli	Rugose (0), Reticulate-Veined (1), Verrucate-Rugose (2), Verrucate-Striate (3), Tuberculate-Rugose (4), Tuberculate-Striate (5)

	35. Aken boyu (mm)	
	36. Aken eni (mm)	
	37. Kambur durumu	Yok (0), Var (1)
	38. Kambur şekli	Acut (0), Obtuse (1), Round (2)
	39. Kambur konumu	Stilüse Uzak (0), Yakın-yaslanmamış (1), yakın-yaslanmış (2)
	40. Kambur boyu (mm)	
	41. Enine ibik özelliği	Yok (0), Zayıf (1) Belirgin (2)
	42. Ventral diş durumu	Yok (0), Zayıf (1), Belirgin (2)
	43. Dorsal diş durumu	Yok (0), Zayıf (1), Belirgin (2)
	44. Gaga uzunluğu (mm)	
	45. Gaga şekli	Aspressed (0), Circinate (1), Lanceolate-Uncinate (2), Uncinate (3), Upcurved (4), Uncinate-Upcurved (5)
	46. Gaga yüzeyi	Rugose (0), Reticulate-Veined (1), Verrucate-Rugose (2), Verrucate-Striate (3), Tuberculate-Rugose (4), Tuberculate-Striate (5)
	47. Gaga rengi	Çivit Mavisi (0), Yeşil (1)
Polen	48. Şekli	Oblate-Sferoidal (0), Oblate (1)
	49. Tipi	Trikolpat (0), Trikolporat (1)
	50. Polar boy (mm)	
	51. Ekvatorial boy (mm)	
	52. Yüzey yapısı	Scabrate (0), Scabrate-Perforate(1)
Tohum	53. Şekli	Ovate (0), Oblong (1), Eliptik-Oblong (2)
	54. Yüzey yapısı	Prizmatik-Concave-Rugose (0), Prizmatik-Düz (1), Prizmatik-Convex-Düz (2), Prizmatik-Sulcate-Düz (3), Prizmatik-Rugose (4), Ameoboid-Convex-Düz (5)
	55. Boyu (mm)	
	56. Eni (mm)	

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 *Adonis* L. Cinsine Ait Taksonomik ve Morfolojik Değerlendirmeler

Yapılan bu revizyon çalışması ile Türkiye florasında ve Türkiye Damarlı Bitkiler kitabında verilen *Adonis* taksonlarına ait morfolojik karakterlerin varyasyon sınırları belirlenmiş ve tür deskripsiyonları genişletilerek yeniden yazılmıştır. Ranunculaceae familyası içerisinde yer alan *Adonis* L. cinsinin dünya genelinde yaklaşık 35 türle temsil edildiği düşünüldüğünde tüm türlerin üçte birinin bu çalışmayla ülkemizde yayılış gösterdiği belirlenerek morfolojik özellikleri kapsamlı bir şekilde çalışılmış ve sistematik problemleri giderilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda *Adonis* cinsinin tek yıllık türler *Adonis*, çok yıllık türler *Consiligo* olmak üzere iki seksiyona ayrıldığı ve bir yeni hibrit tür (*A. × kilisensis* İlçim & Karahan) ve bir yeni statü (*A. paryadrica* (Boiss.) Kandemir & Aytaç **stat. nova**) ile birlikte Türkiye florasında 9 tür, 1 hibrit tür ve 2 alt tür olmak üzere toplam 11 takson ile temsil edildiği değerlendirilmiştir. Türkiye’de yayılış gösteren *Adonis* cinsine ait taksonlar şu şekildedir:

- *A. volgensis* Stev. ex DC.
- *A. paryadrica* (Boiss.) Kandemir & Aytaç **stat. nova**.
- *A. aleppica* Boiss.
- *A. × kilisensis* İlçim & Karahan **nothosp. nova**
- *A. annua* L.
- *A. microcarpa* DC.
- *A. dentata* Del.
- *A. aestivalis* L.
 - subsp. *aestivalis* L.
 - subsp. *parviflora* (Fisch. ex DC.) Busch
- *A. eriocalycina* Boiss.
- *A. flammea* Jacq.

Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre Türkiye’de yayılış gösteren *Adonis* türleri için düzenlenen teşhis anahtarı aşağıdaki gibidir:

1. Tek yıllık köklü bitkiler; agregat dikdörtgenimsi, petaller 8 adet; anterler siyahımsı ve turuncu renklerde **Sect. *Adonis***

2. Çiçekler 3-5 cm; petaller kırmızı, gaga boyu 3-5 mm
3. Çiçekler 4-5 petaller kırmızı ve lekesiz **3-A. aleppica**
3. Çiçekler 3-4 cm; petaller kırmızı ve tabanda siyah lekeli **10-A. × kilisensis**
2. Çiçekler 1-3 cm; petaller kırmızı, turuncu veya sarı renklerde genellikle tabanda siyah lekeli; gaga boyu 0.5-3 mm
4. Akenler dorsal yüzeyde gagaya uzak yada yakın kamburlu
5. Yapraklar seyrek tüylü; akenler gevşek dizilmiş, dorsal kambur küremsi ve çivit mavisi gagaya yaslanmış; petaller boyu eninin yaklaşık 4 katı, anterler turuncu **9-A. flammea**
5. Yapraklar tüysüz; akenler sıkı dizilmiş, dorsal kambur sivri-yuvarlak arası ve yeşil gagaya yakın yada uzak; petaller boyu eninin yaklaşık 2-3 katı, anterler siyah renkli
6. Gövde tabanda seyrek tüylü; petaller daralan obovate; dik veya yükselici gagaya uzak olan dorsal kambur subacute **7- A. aestivalis**
6. Gövde tabanda tüysüz; petaller obovate; dik veya yükselici gagaya yakın olan dorsal kambur acute veya obtuse
7. Çiçekler 1.5-2 cm ve petaller genellikle kırmızı (nadiren sarı), sepaller morumsu ve ovate; akenler 3-4 mm, enine ibik belirgin değil, dorsal kambur gagaya yakın ama yaslanmaz **5- A. microcarpa**
7. Çiçekler 1-1.5 cm ve petaller daima sarı, sepaller soluk ve oblong; akenler 2-3 mm, enine ibik belirgin, dorsal kambur gagaya yaslanır **6-A. dentata**
4. Akenlerin dorsal yüzeyi kambursuz
8. Gövde tüysüz; sepaller geriye kıvrılmış oblong ve genellikle tüysüz; akenler 2-4 mm, enine ibik bulunmaz, gaga kısa ve uçta çengelimsi **4-A. annua**
8. Gövde tüylü; sepaller eliptik ve yoğun tüylü; akenler 2-4 mm, enine ibik belirgin dişli, gaga uzun ve sivri **8-A. eriocalycina**
1. Çok yıllık rizomlu bitkiler; agregat küremsi, petaller 18 adet; anterler sarı renkte **Sect. Consiligo**
9. Gövde tüylü, taban yapraklar basit ve sessil, akenler rugose; gaga yatık durumdadır **1-A. volgensis**

9. Gövde tüysüz, taban yapraklar laminate ve petiolate, akenler reticulate, gaga zembereksi kıvrılmıştır

2-A. paryadrica

4.1.1 *Adonis volgensis* Stev. ex DC., Syst. 1: 545 (1817).

Sinonimler: *A. marschalliana* Andr. ex Besser, Enum. pi. (1822) 22 No. 673. -Exs.: HFR No. 651. *A. wolgensis* Steven ex DC. -- Syst. Nat. [Candolle] 1: 545. 1817 [1818 publ. 1-15 Nov 1817]. *Adonanthe sibirica* Spach. In Hist. Nat. Des Vég. Phanéro. 7: 229 (1839).

Tip: Güney Rusya bölgesinde, Ruteno ve Volga nehri civarında, Steven (K!).

Şekil : 4.1, 4.2, 4.3

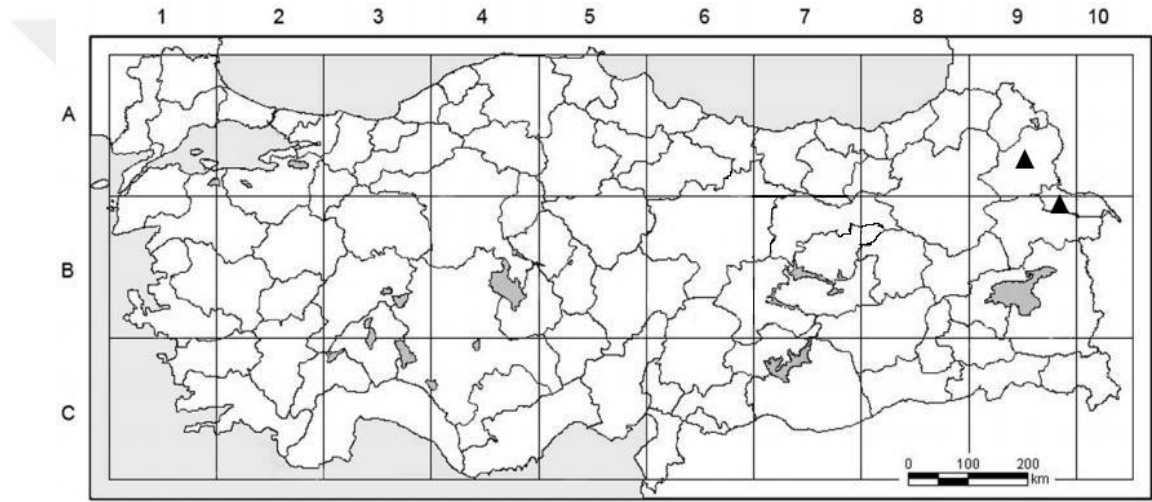
Çok yıllık, otsu, tabandan dallanan, 15-35 cm boyunda rizomlu bitkilerdir. Gövde boyuna oluklu, yoğun tüylü ve ortadan sık dallanır. Alttaki yapraklar pulsu, amplexicaul bağlanmış ve tüysüz, üst yapraklar alternate dizilişli, sapsız, doğrusal dar parçalı ve tüylüdür. Çiçekler tek, 3-4.5 cm çapında ve aktinomorf simetridir. Stamenler çok sayıda; filamentler ± 15 mm ve tüylü, anterler 1-1.5 mm ve sarı renklidir. Sepaller eliptik, 10-20 $\times$ 2-7 mm, tüylü, soluk leylak renktedir. Petaller 18 adet, cuneate-obovate, 15-30 $\times$ 3-7 mm, parlak sarı renkte ve lekesizdir. Agregat küremsi, 7-15 mm, her başlıkta 20-54 sayıda sıkı dizilmiş aken bulunur. Akenler obovoid, 3-5.5 $\times$ 2.5-3.5 mm, tüylü, kahverengi-yeşil renklerde ve kambursuzdur. Aken yüzeyi rugose, enine ibik, dorsal ve ventral diş bulunmaz. Gaga 1-1.75 mm, yüzeye yatık ve koyu yeşil renktedir. Ülkemizin Doğu Anadolu bölgesinde yayılış göstermektedir.

Türkiye Florası'nda tür *A. wolgensis* şeklinde geçse de türün ilk kez betimlemesinin yapıldığı Regni Vegetabilis Systema Naturale (De Candolle, 1818) adlı eserde türün epitetinin volgensis şeklinde olduğu belirlenerek ülkemizdeki varlığı *A. wolgensis* olarak tespit edilmiştir.

- Çiçeklenme zamanı: Mart-Nisan
- Yetiştirme ortamı: Dağ stepleri, orman açıklıkları, çayırlar, yamaçlar ve çalılık alanlar
- Yetiştirme yükseltisi: 1500-2300 m.
- Dünyadaki yayılışı: İran, Ermenistan, Rusya, Sibirya ve Macaristan
- Endemizm durumu: Endemik değil

- Fitocoğrafik bölgesi: Avrupa-Sibirya
- Tehlike kategorisi: LR (Lower risk) Az tehdit altında

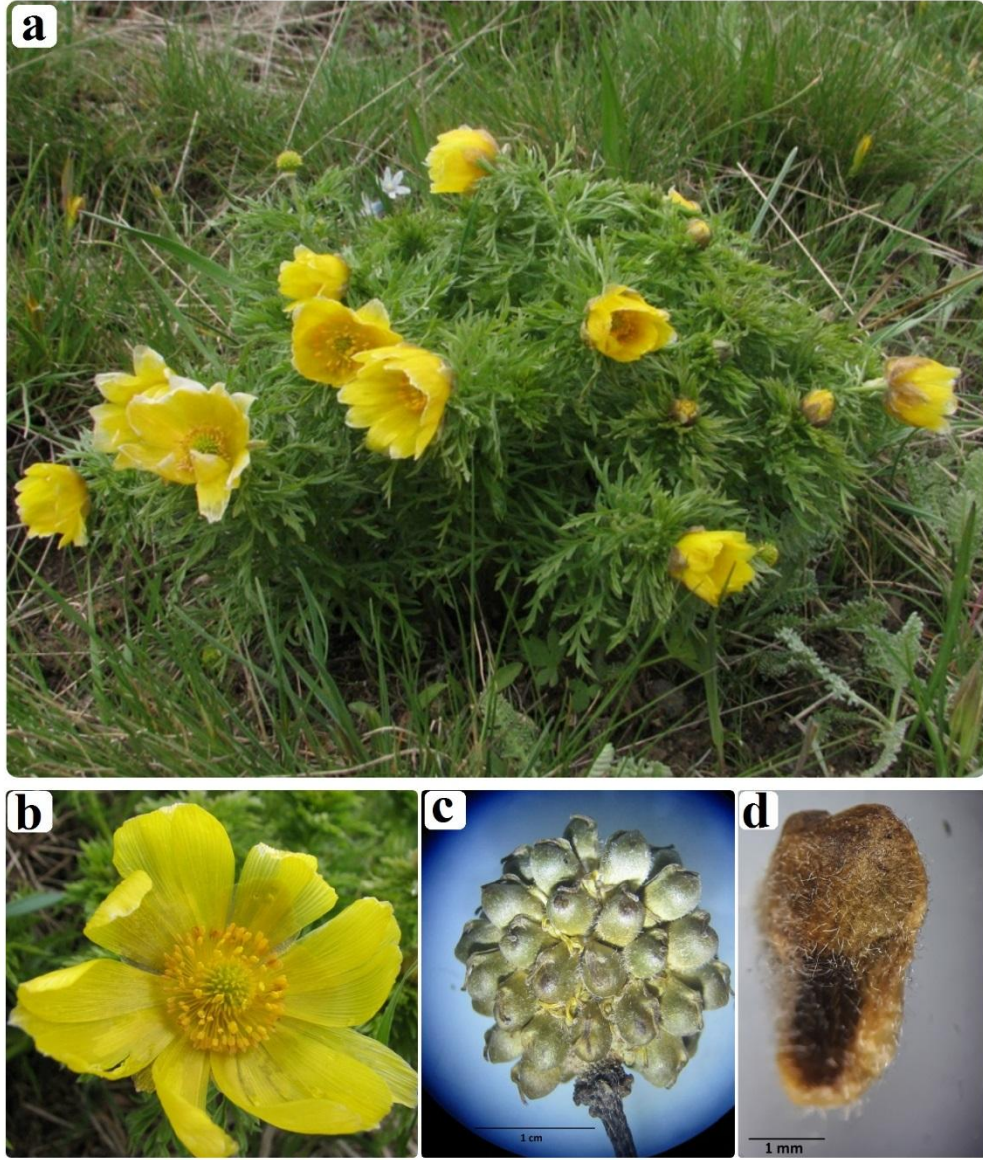
Türkiye’deki yayılışı: **A8** Erzurum: Erzurum-Pasinler yolu 17. km., yamaçlar, 1920 m., 30.04.2004, M. Koyuncu, M. Fırat, M. Armağan 14114 (ISTE); **A9** Kars: Kağızman yolunun 25. km’si, çayırılık alan, 1827 m., 40° 46' 264"N, 42° 95' 340"E, 11.06.2015, FK 167 (MKU); **B9** Iğdır: Iğdır-Ağrı karayolu 6. km., Karaçomak köyü civarı, kayalık boğaz, 1580 m., 30.05.2002, A. Dönmez (HUB)!: Elmagöl Köyü karşısındaki kayalık stepler, 1586 m., 39° 76' 870"N, 44° 14' 774"E, 11.06.2015, FK 161 (MKU) Suveren Köyü, Korhan Yaylası’na 39 km., 1427 m., 26.05.2007, E. Altundağ 34 (ISTE).



Şekil 4.1. *A. volgensis*’in Türkiye’deki yayılış haritası



Şekil 4.2. *A. vernalis*'in herbarium örneği (K)



Şekil 4.3. *A. volgensis*'in genel görünümü, (b) Çiçeği, (c) Agregat yapısı, (d) Akeni (FK 167)

4.1.2 *Adonis paryadrica* (Boiss.) Kandemir & Aytaç *stat. nova*.

Sinonimler: *A. cyllenea* var. *paryadrica* Boiss., Fl. Or. 1:16 (1867).

Tip: Türkiye A7 Giresun/Gümüşane, Paryadrico bölgesinin yüksek kesimleri, 1600 m, Tchihatcheff (G!).

Şekil : 4.4, 4.5, 4.6

Çok yıllık tabandan dallanan, 50-70 cm boyunda rizomlu bitkilerdir. Gövde boyuna oluklu ve tüylüdür. Tabandaki ve alttaki yapraklar petiolate, petioller 5-15 cm; yaprak

ayası 10-14 cm, doğrusal-kılsı dar parçalı ve tüylüdür; üst yapraklar alternate dizilişli, alttakilere benzer ancak daha küçük ve sapsızdır. Çiçekler daima tek, 5-7 cm çapında ve aktinomorf simetridir. Stamenler çok sayıda; filamentler ± 15 mm, anterler sarı renkli, 3-5 mm ve tüylüdür. Sepaller zarımsı, eliptik, $20-25 \times 7-10$ mm, tüylü, sarımsı renktedir. Petaller 18 adet, obovate, $40-45 \times 3-7$ mm, parlak sarı renkte ve lekesizdir. Agregat küremsi, 20-22 mm, her başlıkta 20-36 sayıda sıkı dizilmiş aken bulunur. Akenler obovoid, $6-7 \times 3-4$ mm, kambursuz, kahverengi-yeşil renklerde ve tüysüzdür. Aken yüzeyi ağsı damarlı, enine ibik, dorsal ve ventral diş bulunmaz. Gaga 2.5-3 mm, circinate ve yeşil renktedir. Ülkemizin Karadeniz Bölgesinde yayılış göstermektedir.

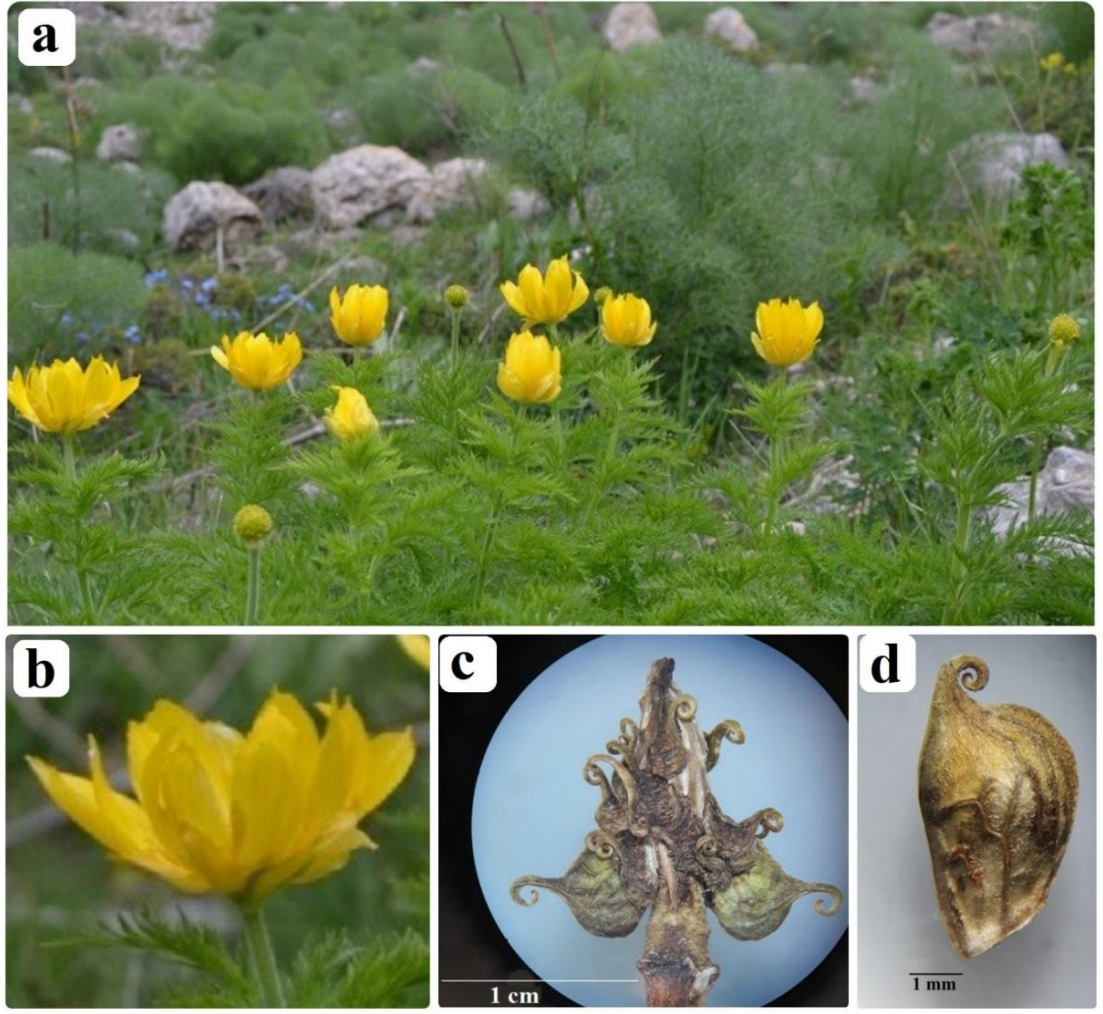
Flora of Turkey'de Giresun ve Gümüşhane illerinden kayıtlı *A. cyllenea* var. *parvadraca* taksonu yeterli örneklerle desteklenmediği için uzun yıllardır varlığı ispat edilememiştir. Ancak hem Kandemir ve ark. (2018) tarafından Giresun ve Erzincan bölgelerinden toplanan hem de bu çalışmayla Giresun'un Alucra ilçesinden toplanılan örneklerle en yakın varyete olan ve Killini'de (Yunanistan) yayılış gösteren *A. cyllenea* var. *cyllenea* taksonuna oldukça uzak mesafede yayılış göstermesi ve akenlerinin tüysüz oluşu nedeniyle varyete statüsünden çıkarılıp *A. parvadraca* türü şeklinde yeniden isimlendirilmiştir.

- Çiçeklenme zamanı: Mart-Nisan
- Yetiştirme ortamı: Dağ stepleri, orman açıklıkları, çayırlar, yamaçlar ve çalılık alanlar
- Yetiştirme yükseltisi: 1800-2050 m.
- Dünyadaki yayılışı: Türkiye
- Endemizm durumu: Endemik
- Fitocoğrafik bölgesi: İran-Turan
- Tehlike kategorisi: CR (Critically endangered): Çok tehlikede

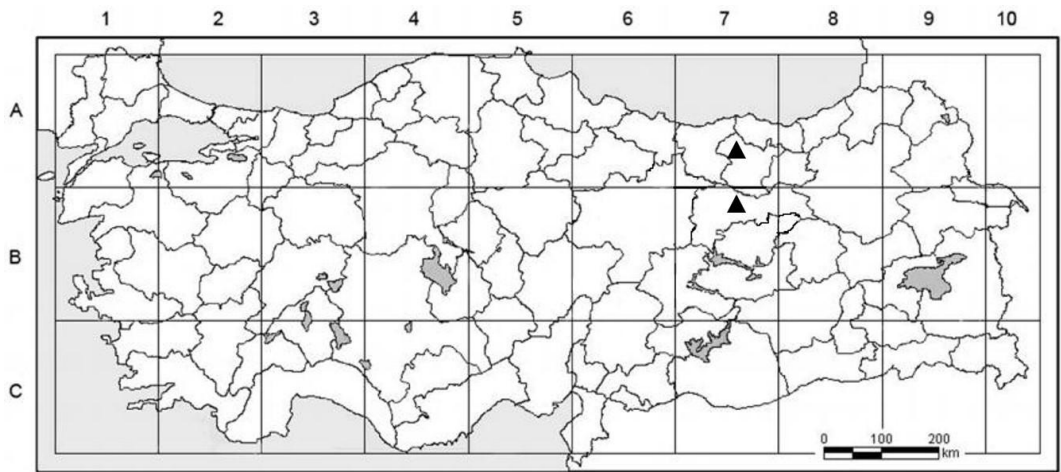
Türkiye'deki yayılışı: **A7** Giresun: Şebinkarahisar, Tutak Dağı, kayalık yamaçlar, 2057 m, 13.07.2017, Kandemir 10928; Alucra-Abdalmusa yolu, Sarıçam ormanı içi, 2276 m, 05.05.2018, $40^{\circ} 21' 289''N$, $38^{\circ} 57' 439''E$, FK 179 (MKU); Abdalmusa-Yeşilyurt Köyü, çayırılık alan, 2294 m, 05.05.2018, $40^{\circ} 21' 281''N$, $38^{\circ} 57' 522''E$, FK 180 (MKU); Yeşilyurt Köyü civarı, çayırılık alan, 2243 m, 05.05.2018, $40^{\circ} 21' 367''N$, $38^{\circ} 58' 222''E$, FK 181 (MKU); **B7** Erzincan: Kemah, Mercan Suyu, kayalık yerler, 1900 m, 26.05.2014, Kandemir 10548 & Y. Ünal.



Şekil 4.4. *A. paryadrica*'nın holotip örneği (G)



Şekil 4.5. *A. paryadrica*'nın Genel görünümü, (b) Çiçeği, (c) Agregat yapısı, (d) Akeni (Kandemir 10548 & Y. Ünal).



Şekil 4.6. *A. paryadrica*'nın Türkiye'deki yayılış haritası

4.1.3 *Adonis aleppica* Boiss. in Ann. Sci. Nat. 16: 350 (1841).

Sinonimler: *A. fulgens* Hochst. in Lorent, Wanderungen, 338 (1848). I c : Helios (Mitt. Nat. Ver. Frankfurt) 8: t. 1, f. 9 (1891).

Tip: Suriye, Halep, Aucher 16.

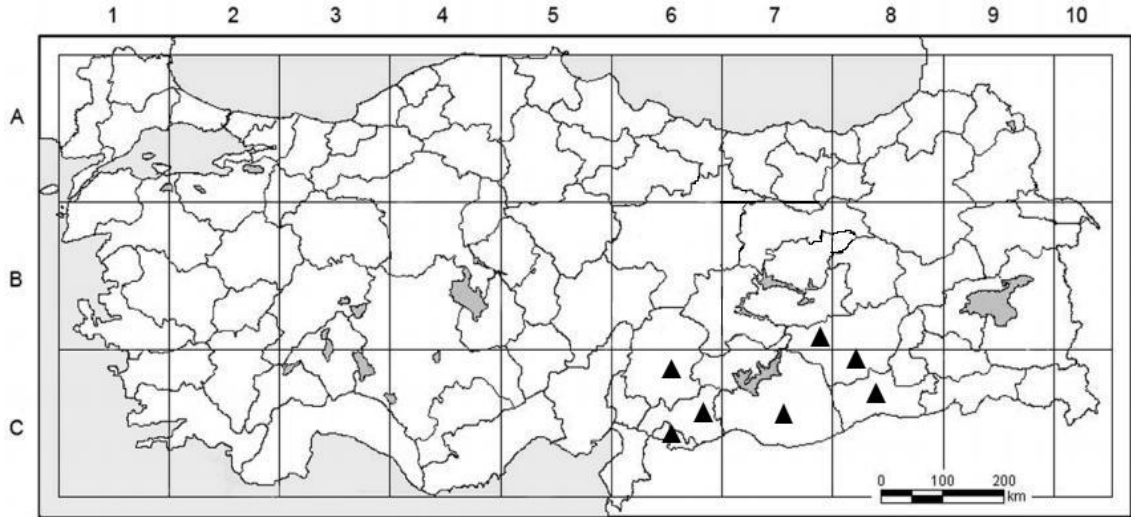
Şekil: 4.7, 4.8, 4.9

Tek yıllık, 15-65 cm boyunda, tüysüz bitkilerdir. Gövde boyuna oluklu ve tabandan dallanır. Yapraklar alternate dizilişli ve doğrusal dar parçalıdır. Çiçekler tek, 4-5 cm çapında ve aktinomorf simetridir. Stamenler çok sayıda; filamentler 4-7 mm ve tüysüz, anterler yaklaşık 1.75 mm ve siyahımsıdır. Sepaller geriye doğru kıvrılmış oblong, kırmızı-morumsu renkte $7-17 \times 3-8$ mm, tüysüz, kırmızı-morumsu renktedir. Petaller 8 adet, cuneate-obovate, $9-32 \times 6-20$ mm, koyu kırmızı renkte ve lekesizdir. Agregat elongat, $15-40 \times 8-12$ mm, her başlıkta 20-60 sayıda sıkı dizilmiş aken bulunur. Akenler ovoid, $5-7 \times 2.5-5$ mm, tüysüz, yeşil renkte, belirgin halkasal omurgalı ve kambursuzdur. Aken yüzeyi verrucate-rugose, sinuat dişli enine ibik ve dorsal diş belirgindir. Gaga 3-5 mm, geniş mızraksı, genellikle mızraksı veya geriye kıvrık, alt yüzeyde oluklu, aken eksenini ile aynı doğrultuda ve yeşil renktedir. Ülkemizin Doğu Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde yayılış göstermektedir.

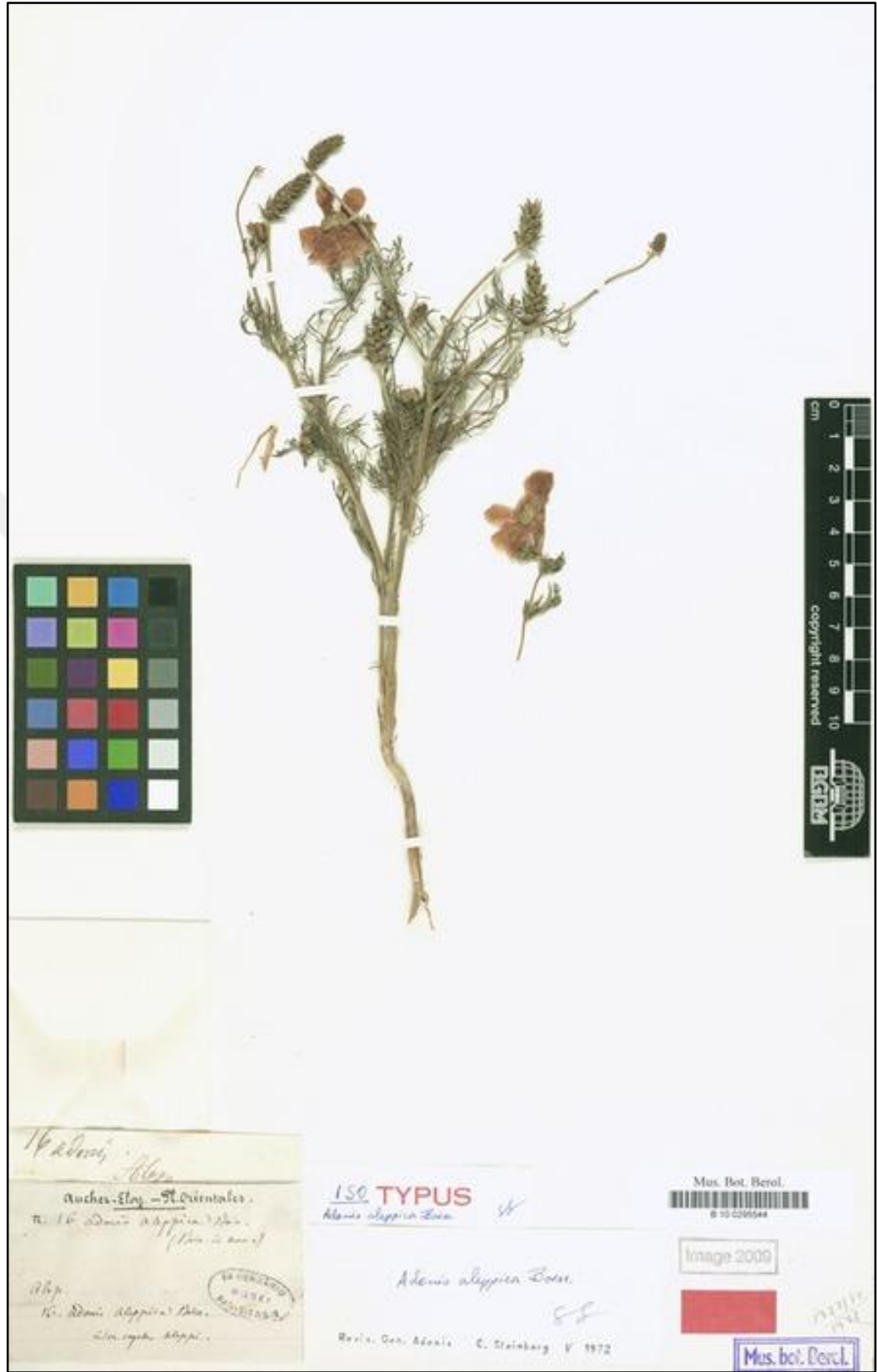
- Çiçek açma zamanı: Nisan-Mayıs
- Yetiştirme ortamı: Ekili veya nadasa bırakılmış tarım arazileri
- Yetiştirme yükseltisi: 500-1100 m.
- Dünyadaki yayılışı: Suriye, Filistin ve Kuzey Irak
- Endemizm durumu: Endemik değil
- Fitocoğrafik bölgesi: İran-Turan elementi
- Tehlike kategorisi: VU (Vulnerable): Zarar görebilir

Türkiye'deki yayılışı: **B7** Diyarbakır: Ergani-Diyarbakır yolu 32. km, su kanalı kenarı, 700 m., 10.06.1979, E. Tuzlacı, M. Saraçoğlu 42178 (ISTE); **C6** Gaziantep: Gaziantep-Kahramanmaraş karayolu tarla kenarları, 1060 m, Balls 886 (ANK); Gaziantep-Kilis yolu tarla kenarı 803 m., $36^{\circ} 93' 452''N$, $37^{\circ} 38' 829''E$., 09.05.2015, FK 141 (MKU); Kilis Şahinbey Anıtı yol kenarı, 640 m., $36^{\circ} 78' 277''N$, $37^{\circ} 28' 605''E$., 22.04.2014, FK 113 (MKU); **C7** Diyarbakır: Siverek yolu 16. km, tarla kenarı, 07.06.1971, A. ve T. Baytop (ISTE 20084); Şanlıurfa: Hilvan-Urfa karayolu 5. km., 750 m, 18.05.1957, D.

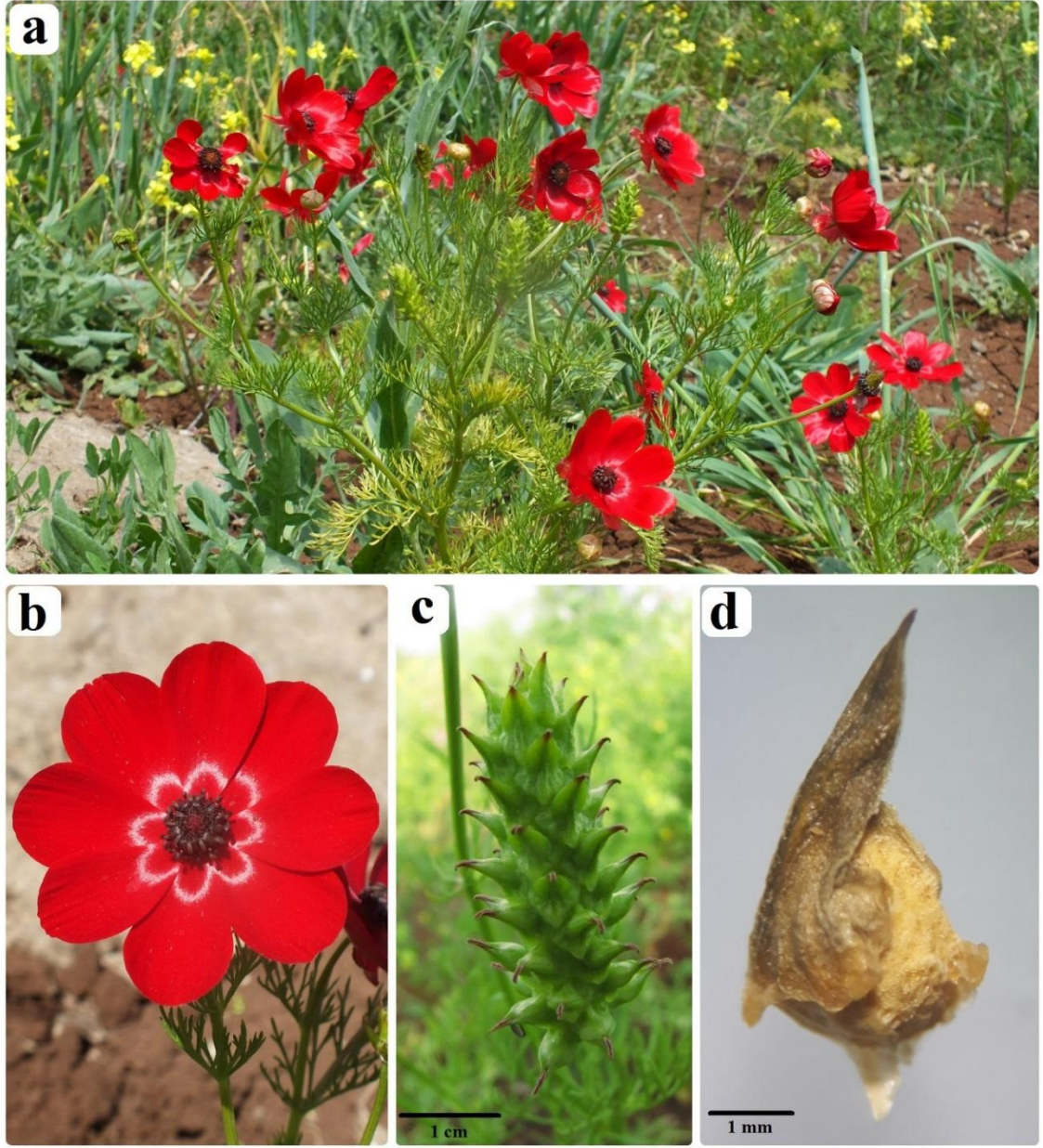
28234 (ANK); Hilvan-Siverek yolu tarla kenarı, 650 m., 06.05.1995, M. Koyuncu 11168 (AEF); Akçakale, Altuntepe Köyü sınır boyu, 400 m., 17.04.1980, A. Güner 2220 (HUB); Birecik'ten Suruç'a giderken 15-20 km, mısır tarlası, 700-800 m., 14.05.1957, D. 27980 (ANK)!; Suruç, Bostancılar köyü, tarla kenarı, 562 m., 37° 53' 127"N, 38° 33' 949"E., 01.05.2015, FK 130 (MKU); Ceylanpınar Karatepe Köyü güneyi, 535 m., 04.05.1995, N. Adıgüzel 2337 (GAZI); Şanlıurfa-Bozova yolu, tarla kenarı, 576 m., 37° 39' 885"N, 38° 44' 698"E, 22.04.2014, FK 117 (MKU); Siverek, güneybatı tarafı tarla kenarları, 22.05.1975, İ. Delice (ISTF 28965); Viranşehir'in 12 km. güneyi, terkedilmiş tarım arazisi, 550 m., 02.05.1966, Davis 42371 (ISTO); **C8** Diyarbakır: Çınar-Diyarbakır yolu, terkedilmiş tarım arazisi, 750 m, D. 28704 (ANK)!; Dicle Üniversitesi Kampüsü tarla kenarı, 750 m., 09.05.2005, N. Arslan 14857 (AEF); Ovabağ Köyü, tarla kenarı, 750 m., 09.05.2001, M. Vural 8549 (GAZI); Ergani yolu 16 km., tarla kenarları, 800 m., 03.05.1975, H. Dem., Ö. Saya, L. Orak (ISTF 28622); Ergani yolu 46 km. Ahmetli yakınları, yol ve tarla kenarları, 780 m., 13.06.1976, H. Demiriz, D. Baş, O. Adıgüzel (ISTF 29599); Devegeçidi Barajı çevresi, nemli çayırlar, 800 m., 18.05.1975, H. Dem, Ö. Saya, Ş. Karaçay (ISTF 28881); Mardin: Mardin-Nusaybin yolu, tarla kenarları, D. 28408 (ANK); Kızıltepe, Şenyurt ile Tozan Karakolu arası, sınır boyu, 500m., 17.04.1979, A. Güner 1859 (HUB).



Şekil 4.7. *A. aleppica*'nın Türkiye'deki yayılış haritası



Şekil 4.8. *A. aleppica*'nın izotip örneği (B)



Şekil 4.9. *A. aleppica*'nın (a) Genel görünümü, (b) Çiçeği, (c) Agregat yapısı, (d) Akeni (FK 113).

4.1.4 *Adonis annua* L. Sp. PL 547 (1753).

Sinonimler: *A. autumnalis* L., Sp. Pl. ed. 2, 771 (1762), [yasd. ad. / nom. illeg.].

A. aestivalis M. Bieb., Fl. Taur.-Caucas. 3:378 (1819).

A. abortive Hausskn., Mitt. Geogr. Ges. (Thüringen) Jena 5:60 (1886).

A. preslii Tod. ex Lanza in Malpighia 5(6): 3 (1891)

Tip: Avrupa'nın güneyi, Hb. Linn. 714/3!

Şekil: 4.10, 4.11, 4.12

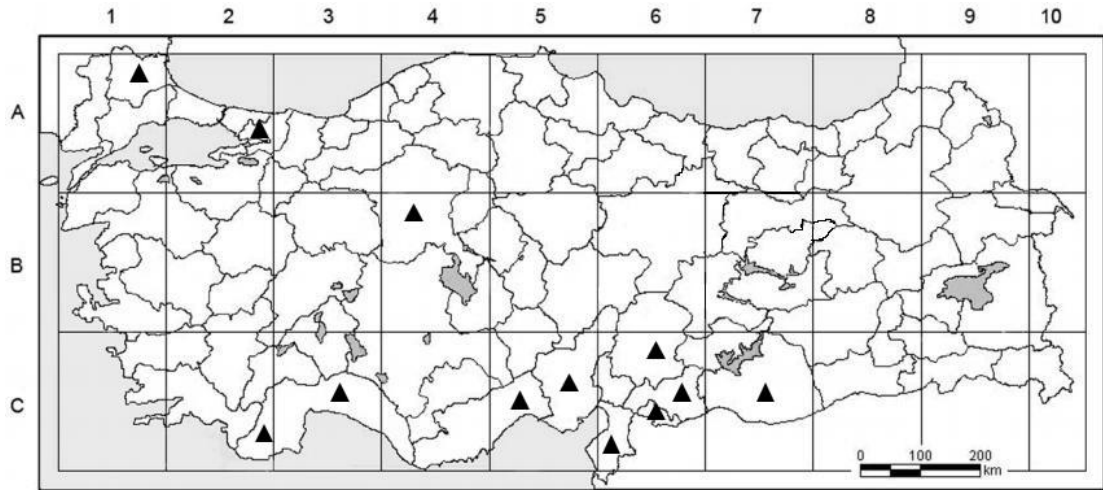
Tek yıllık, 10-50 cm boyunda, tüysüz bitkilerdir. Gövde boyuna oluklu ve geniş dallanır. Taban yaprakları pulsuyken, üst yapraklar alternate dizilişli, sessil ve doğrusal dar parçalıdır. Çiçekler tek, 1.5-3 cm çapında ve aktinomorf simetridir. Stamenler çok sayıda; filamentler 2-4 mm ve tüysüz, anterler yaklaşık 1 mm ve siyahımsıdır. Sepaller hafif geriye doğru kıvrılmış oblong, $3.5-10 \times 1.5-6$ mm, genellikle tüysüz, morumsu renktedir. Petaller 8 adet, cuneate-obovate, $5.5-12 \times 2-5$ mm, koyu kırmızı renkte ve siyah lekeli. Agregat elongat, $8-20 \times 4.5-7$ mm, her başlıkta 20-50 sayıda sıkı dizilmiş aken bulunur. Akenler pyriform şeklinde, $2-4 \times 1.5-3$ mm, tüysüz, yeşil ve kambursuzdur. Aken yüzeyi verrucate-striate, sinuat dişli enine ibik ve dorsal diş belirgin değildir. Gaga 0.5-1 mm, aken eksenine ile aynı doğrultuda, genellikle uçta çengelimsi ve yeşil renklidir. Ülkemizin Marmara, Akdeniz, İç Anadolu, Güney Doğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde yayılış göstermektedir.

- Çiçek açma zamanı: Nisan-Haziran
- Yetiştirme ortamı: Ekili veya nadasa bırakılmış tarım arazileri
- Yetiştirme yükseltisi: 0-1500 m.
- Dünyadaki yayılışı: G. Avrupa, G. Rusya, Kıbrıs, B. Suriye ve Kuzey Irak
- Endemizm durumu: Endemik değil
- Fitocoğrafik bölgesi: Akdeniz
- Tehlike kategorisi: LR (Lower risk) Az tehdit altında

Türkiye'deki yayılışı: **A1(E)** Edirne: İskender Köyü ilerişi, *Paliurus* toplulukları arası, 09.05.1973, A. Baytop, E. Tuzlacı (ISTE 24431); Çanakkale: Arıburnu, 28.04.1968 (A. ve T. Baytop (ISTE 12606); Kırklareli: Demirköy Demirköy-Pınarhisar 389 m., Uruşak ve ark., (ISTE 28206); Vize-Pınarhisar yolu, Pazarlı'nın 2 km. doğusu, 21.05.1974, A. Baytop, E. Tuzlacı (ISTE 28206); Tekirdağ: Keşan-Malkara Arası, 19.05.1970, A. Baytop, F. Öktem (ISTE 17971); Barbaros, Naipköy yolu, Kumbağ yolu ayrımı, 30.04.1967, A. ve T. Baytop, (ISTE 10849); Çorlu yolu, yol ve tarla kenarları, 250 m., 17.06.1978, B. Tutel (ISTF 31822); **A2(A)** Bursa: Manyas Yolu, Apolyont Gölü Sahili, 16.05.1953, A. Berk, T. Baytop (ISTE 1896); Yalova: Yalova-Orhangazi yolu 13 km., Esadiye yakınları, çayırılık alan, 250 m., 19.05.1956, H. Demiriz (ISTF 2676); İstanbul: Şile, 19.05.1954, A. ve T. Baytop, (ISTE 3232); **A2(E)** İstanbul: Halkalı Tren İstasyonu karşısındaki yamaçlar, G. Ertem, E. Tuzlacı, (ISTE 21945); Kilyos, Simon Deresi ağzı,

çayırlar, 11.05.1970, A. Baytop, F. Öktem (ISTE 17734); Çorlu yolu, Çorlu'ya 24 km. kala, 08.05.1973, A. Baytop, E. Tuzlacı (ISTE 24350); Çatalca, Subaşı Köyü çevresi, tarla kenarı, 24.05.1972, N. Özhatay, E. Tuzlacı (ISTE 21881); Çatalca Merkez, Havuz mevkii, yol kenarları, 70 m., 19.05.2002, İ. Genç 1260 (ISTE); Terkoz Gölü kuzey kıyıları, çayırılık alan, A. Çırpıcı, B. Tutel, G. Günak (ISTF 26370); Silivri-Tekirdağ yolu 3. km., yol kenarı, 24.05.1970, G. Ertem, (ISTE 18006); Kocaeli: Hendek, 40°48'23.06"N 29°35'5.81"D, 225 m, 22.04.2014; **B1** Balıkesir: Ayvalık, Alibey Adası mezarlık yolu, 40 m., 19.04.1996, S. Saçlı, E. Akalın, (ISTE 71458); Ayvalık, Güneş Adası güneyi, 5 m., 16.04.1998, K. Alpınar, (ISTE 75024); Ayvalık, Çıplak Ada, 20 m., 27.04.1997, K. Alpınar, (ISTE 73900); İzmir: Urla-Çeşme yolu, Nohutalan köyü, tarla kenarı, 18.04.1974, Y. Saviç (ISTE 27283); **B3** Bilecik: Bilecik'in 50 km. kuzeyi, 03.05.1966, A. Baytop, B. Çubukçu, T. Avcıgil, (ISTE 8822); Osmancık, Bilecik'in 10 km. kuzeyi, 450 m., 03.05.1966, A. Baytop, B. Çubukçu, T. Avcıgil, (ISTE 8835); **B4** Ankara: Çankaya, Beytepe mevkii, step alan, 950 m., 29.04.2007, ED 1005 (HUB); **B5** Kayseri: Kulpak Köyü'nün üst kısımları, çayırlar, 1450 m., 18.05.2000, C. Vural 1879; **B7** Tunceli: Munzur Vadisi, Siyah sert topraklar, 1000-1500 m., 13.05.1999, Z. Demir (ISTO 31656); **C2** Antalya :Uğrar Köyü, tarla kenarı, 200- 250 m, 08.04.2012, S. Soylu 1432; **C3** Antalya: Korkuteli, İmecik Yaylası, çayırılık alan, 2000 m, 01.07.2012, G. Sönmez 1060; Kumluca Ayşekişi mevkii, çayırılık alan, 400 m., 02.05.1979H. Peşmen 4501 (HUB); **C5** Adana: Topçu kışlası, 18.04.1937, R. Istranca 231 (ISTF); Mersin: Alata, Ziraat Teknik Bahçıvanlık Okulu bahçesi, 19.05.1969, A. baytop, B. Çubukçu (ISTE 15110); Kuyuluk mevkii tarla kenarları, 2 m., 07.04.1957, D 26527 (ANK); Tarsus Reşadiye köyü, ekilmemiş tarım arazisi, 23 m., 24.04.1955, H. Birand (ANK); Kozanlı, Akgübre fabrikası, tarla kenarları, 17.05.1975, İ. Delice (ISTF 28739); **C6** Adana: Pozantı, Değirmencik mevkii, kalkerli toprak, 380 m., 21.04.1973, E. Yurdakul 10461 (ANK); Adana-Osmaniye yolu, tarla kenarı, 08.04.1979, Ş. Yıldırım 1297 (HUB); Hatay: Belen, makilik kalkerli alanlar, 700 m., 06.04.1991, A. Güner 8443 (HUB)!; Belen, Atik yaylası, yol kenarı, 23.04.1963, A. Baytop (ISTE 7273); Kırıkhan, Demirkonak Köyü, pamuk tarlasının kenarı, 143 m., 36° 32' 681"N, 36° 19' 651"E., 15.04.2014, FK 101 (MKU); Yayladağı, Ziyaret Dağı, çayırlar, 1023 m., 36° 03' 896"N, 36° 11' 574"E., 01.05.2014, FK 118 (MKU), Yayladağı, Gölet civarı, yol kenarı, 143 m., 35° 94' 732"N, 36° 11' 604"E., 15.04.2014, FK 119 (MKU); Yayladağı, Şenköy Beldesi,

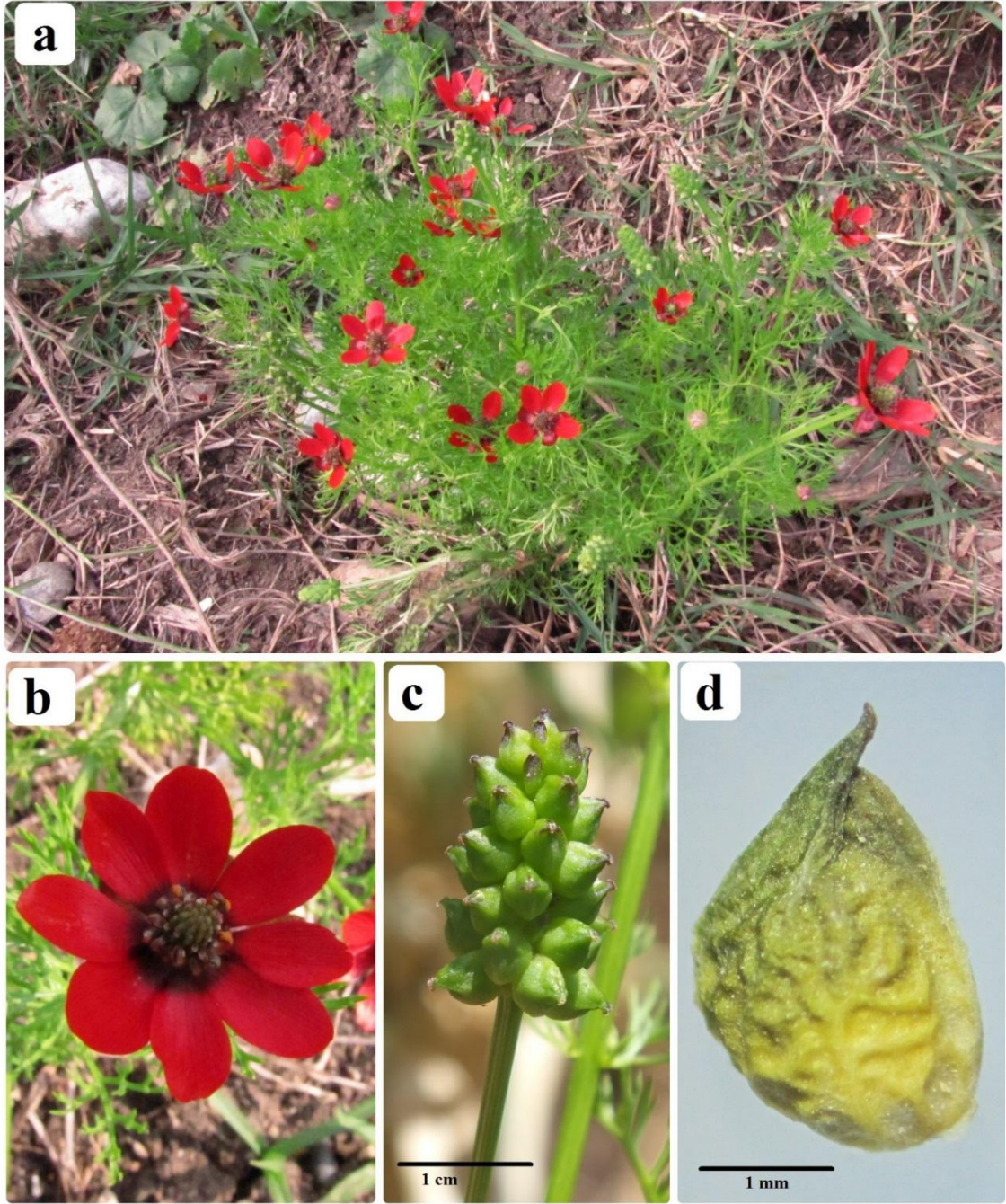
tarla kenarları, 922 m., 36° 02' 616"N, 36° 12' 235"E., 15.04.2014, FK 120 (MKU); Yayladağı, Kışlak, Kızılgöl çevresi, tarla kenarı, 880 m., 19.05.2010, M. Öztekin 3452, (ISTE); Su pompa istasyonu çevresi, 04.05.1997, M. Keskin 991 (ISTE); Kahramanmaraş: Klavuzlu köyü, tarla kenarı, 600 m., 20.04.1995, C. Kara 341 (GAZI); Süleymanlı Köyü-Berit Dağı arası, tarla kenarı, 1400 m., 18.05.1978, B. Yıldız 1901 (HUB); Süleymanlı Köyü, boş çayır, 849 m., 37° 53' 903"N, 36° 82' 373"E., 01.05.2015, FK 123 (MKU); Pazarcık, Doğanlı Köyü, buğday tarlası kenarı, 672 m., 37° 41' 702"N, 37° 15' 587"E., 09.05.2015, FK 136 (MKU); Pazarcık-Narlı, terkedilmiş tarla, 500 m., 11.05.1957 D. 27754 (ISTO)!; Pazarcık-Narlı yolu un fabrikası karşısı, buğday tarlası kenarı, 673 m., 37° 46' 886"N, 37° 27' 286"E., 09.05.2015, FK 139 (MKU); Andırın, Yeşilova mevki, tarla kenarı, 206 m., 37° 44' 697"N, 36° 31' 610"E., 01.05.2015, FK 126 (MKU); Gaziantep-Kilis yolu Şahinbey Anıtı civarı, buğday tarlası kenarı, 803 m., 36° 93' 452"N, 37° 38' 829"E., 09.05.2015, FK 143 (MKU); Kilis-Hassa yolu tarla kenarı, 476 m., 36° 80' 804"N, 36° 93' 789"E., 15.04.2014, FK 109 (MKU); Deliömer Köyü civarı, yol kenarı, 594 m., 36° 83' 785"N, 36° 81' 987"E., 15.04.2014, FK 107 (MKU); Kilis: Tarla kenarı, 621 m., 36° 77' 257"N, 37° 27' 330"E., 22.04.2014, FK 112 (MKU); **C9 Şırnak:** Cizre-Hessana arası, Cudi Dağı'nın güney eteklerinde, terkedilmiş tarla, 500-700 m., 10.05.1966, D. 42752 (ISTO).



Şekil 4.10. *A. annua*'nın Türkiye'deki yayılış haritası



Şekil 4.11. *A. annua*'nın herbarium örneği (E)



Şekil 4.12. *A. annua*'nın (a) Genel görünümü, (b) Çiçeği, (c) Agregat yapısı, (d) Akeni (FK 123).

4.1.5 *Adonis microcarpa* DC Syst. I: 223 (1817).

Sinonimler: *A. cupaniana* Guss., Fl. Sic. Syn. 2(1): 37 (1843).

A. microcarpa var. *intermedia* Boiss., Fl. Orient. 1:18 (1867); *A. microcarpa* var. *cretica* Huth, Samml. Naturwiss. Vorträge 3(8): 64 (1890).

A. dentata Del. subsp. *intermedia* (Webb & Berth.) Riedl in Ann. Nat. Mus. Wien 66: 72 (1963); *A. dentata* subsp. *microcarpa* (DC.) Riedl op. cit. 73 (1963). Ia: Helios (Mitt. Nat. Ver. Frankfurt) 8: t. 1, f. 2 (1891).

A. cretica (Huth) Imam, Crthek & Slavikova, Publ. Cario. Uni. Herb. 7-8:265 (1977).

Lectotype: İspanya, Tudelam yakınlarında tarla kenarları, Dufour (G? BM!).

Şekil: 4.13, 4.14, 4.15

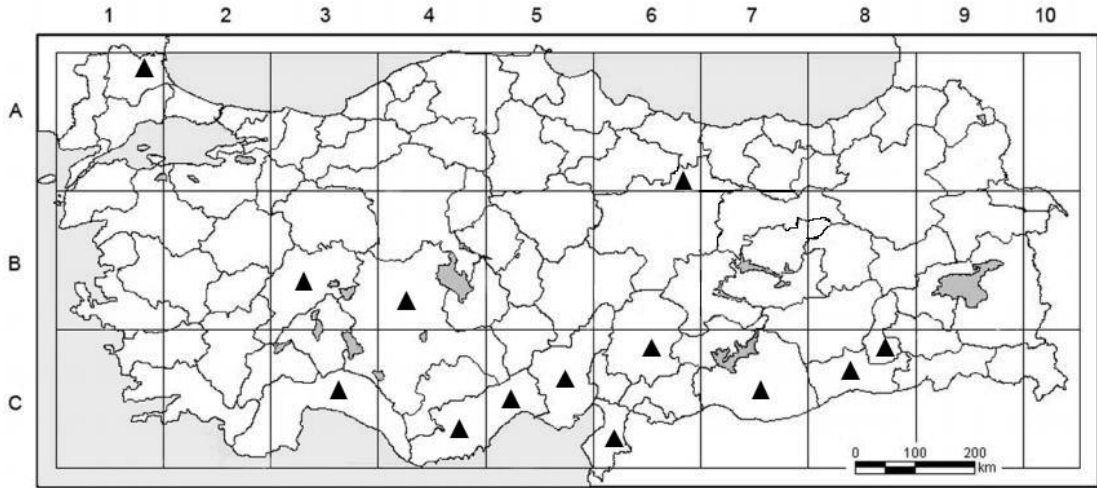
Tek yıllık, 10-60 cm boyunda, tüysüz bitkilerdir. Gövde boyuna olukludur ve dik geniş dallanır. Yapraklar alternate dizilişli ve doğrusal şeritsi-kılıdır. Çiçekler tek, 1.5-2.5 cm çapında ve aktinomorf simetridir. Stamenler çok sayıda; filamentler 2.5-3 mm ve tüysüz, anterler yaklaşık 1 mm ve siyahımsıdır. Sepaller 5 adet, 5-7 × 2-3 mm, hafif geriye doğru kıvrılmış ovate, morumsu renkte, genellikle tüylüdür. Petaller 8 adet, obovate, 5-10 × 2-4.5 mm, koyu kırmızı renkte (nadiren sarı) ve genellikle siyah lekeli. Agregat elongat, 14-25 × 4-7 mm, her başlıkta 20-56 sayıda sıkı dizilmiş aken bulunur. Akenler ovoid, 3-4 × 2.2-4 mm, tüysüz, yeşil renkte ve yüzeyi verrucate-striate yapıdadır. Stilüse yaslanmayan, hemen hemen gaga boyunda, sivri-yuvarlak bir kambur bulunur. Enine ibik dişli ve az belirgindir. Gaga kısa (0.5-1 mm) genellikle sivri ve siyahımsıdır. Ülkemizin Marmara, Ege, Akdeniz, İç Anadolu ve G. Doğu Anadolu bölgelerinde yayılış göstermektedir.

- Çiçek açma zamanı: Nisan-Mayıs
- Yetiştirme ortamı: Tarım arazileri, yol kenarları, dere kenarları ve bozuk stepler
- Yetiştirme yükseltisi: 0-1200 m.
- Dünyadaki yayılışı: Akdeniz kıyıları, K. Irak, Suriye Çölleri ve İran
- Endemizm durumu: Endemik değil
- Fitocoğrafik bölgesi: Akdeniz elementi
- Tehlike kategorisi: LR (Lower risk) Az tehdit altında

Türkiye'deki yayılışı: **A1(E)** Kırklareli: Vize Kasatura, orman açıklığı 110-190 m, E. Uruşak ve ark., (ISTO 33521); **A2(E)** İstanbul: Büyükçekmece-Çatalca arası, 11.06.1968, A. Baytop (ISTE 13090); **A6** Sivas: Suşehri Değirmendere Köyü batısı, tarla kenarı, 1000 m., 26.07.1985, B. Yıldız 6911 (HUB); **B4** Konya: Tuz Gölü yakını Yavşan Tuzlası, 900 m., 25.05.1953, H. Birand 1452 (ANK); **C2** Burdur: Çavdır-Dergene arası, taşlık yamaçlar, 1200 m., 03.06.1965, B. Tutel 65 (ISTF); **C3** Antalya: 10 km SE of Antalya, 15 m, It. Leyd. 1959: 188! (ANK); **C4** Mersin: Gülnar, Ahirini, 500 m, D. 25971 (ANK)!;

C5 Mersin: Pompeiopolis Antik Kenti yakınları, 20 m., 1896, Siehe 108 (ANK); Mut, Kadıköyü sırtları, 280 m., 06.04.1979, M. Vural 1159 (ANK); Adana: Seyhan Tarla kenarı, 2 m., 09.04.1957 Davis & Hedge 26571 (ANK); Topçu kışlası, 05.04.1937, R. Istranca (ISTF 318); **C6** Adana: Pozantı, Gülek Boğazı çevresi, 1050 m., 21.04.1974, B. Yıldız 1981 (HUB); Hatay: Gölbaşı Köyü Balık Gölü çevresi, Haradj. 4191 (ANK)!; Kırıkhan, Köşeler Köyü tarla kenarı, 224 m., 36° 61' 688"N, 36° 57' 067"E., 15.04.2014, FK 102 (Sarı petalli bireyler) (MKU); Kahramanmaraş: Sütçü İmam Üniversitesi Kampüsü Ziraat Fakültesi seraları, 495 m., 37° 59' 023"N, 36° 80' 045"E., 15.04.2014, FK 106 (MKU); Hacıağalar Köyü yol ayrımı, 493 m., 37° 53' 898"N, 36° 82' 374"E., 01.05.2014, FK 122 (MKU); **C7** Şanlıurfa: Birecik-Suruç yolunun, 15. km., Petrol istasyonu karşısındaki tarlalar, 505 m., 37° 04' 663"N, 38° 06' 358"E., 22.05.2015, FK 127 (MKU); **C8** Mardin: Mardin-Nusaybin yolu 5-10 km., tarla kenarları, 600 m., 22.05.1957, Nusaybin. Davis & Hedge. 28418 (ANK/ISTO); Mardin-Nusaybin yol kenarları, 700 m., 26.05.1957, Davis & Hedge 28646 (ANK); Zinnar Bahçeleri çayırılık yamaçlar, 980 m., 37° 37' 213"N, 40° 70' 014"E., 01.05.2015, FK 133 (MKU); Batman: Beşiri Merası, akarsu kenarındaki tepeler, 594 m., 28.04.2009, S. Aslan 3336 (GAZI).

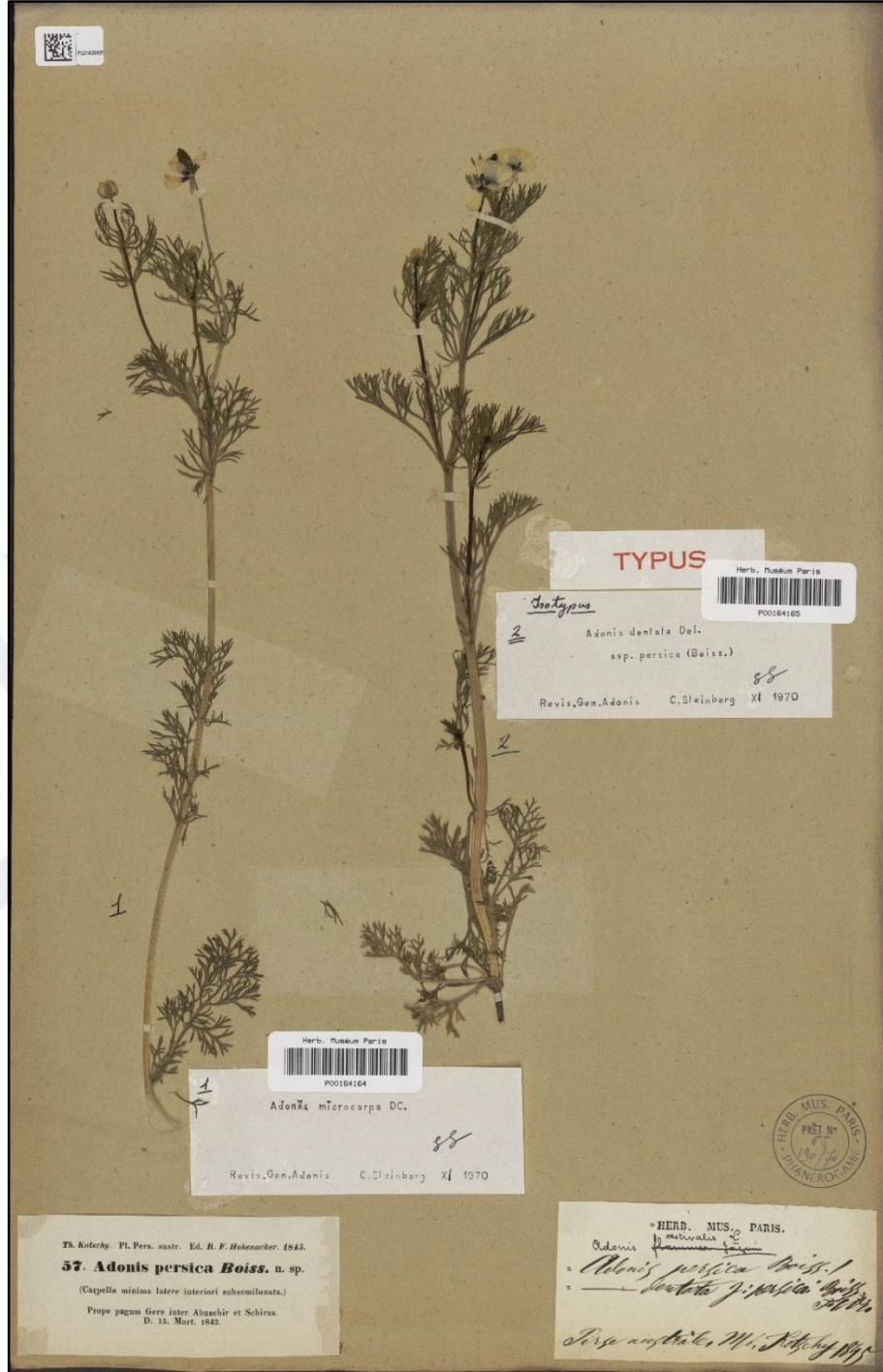
A. microcarpa'nın ülkemizde dağılım gösterdiği alanlar aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.13. *A. microcarpa*'nın Türkiye'deki yayılış haritası



Şekil 4.14. *A. microcarpa*'nın (a) Genel görünümü, (b-c) Çiçekleri, (d) Agregat yapısı, (e) Akeni (FK 102).



Şekil 4.15. *A. microcarpa*'nın tip örneği (P)

4.1.6 *Adonis dentata* Del., Fl. Egypte 287, 753 f. 1 (1813).

Sinonimler: *A. persica* Boiss., Diagn. Pl. Orient. Ser. 1, 6: 4 (1846)

A. dentata var. *persica* (Boiss.) Boiss., Fl. Orient. 1:19 (1867).

A. dentata subsp. *persica* (Boiss.) Riedl., Ann. Naturhist. Mus. Wien 66: 76 (1963).

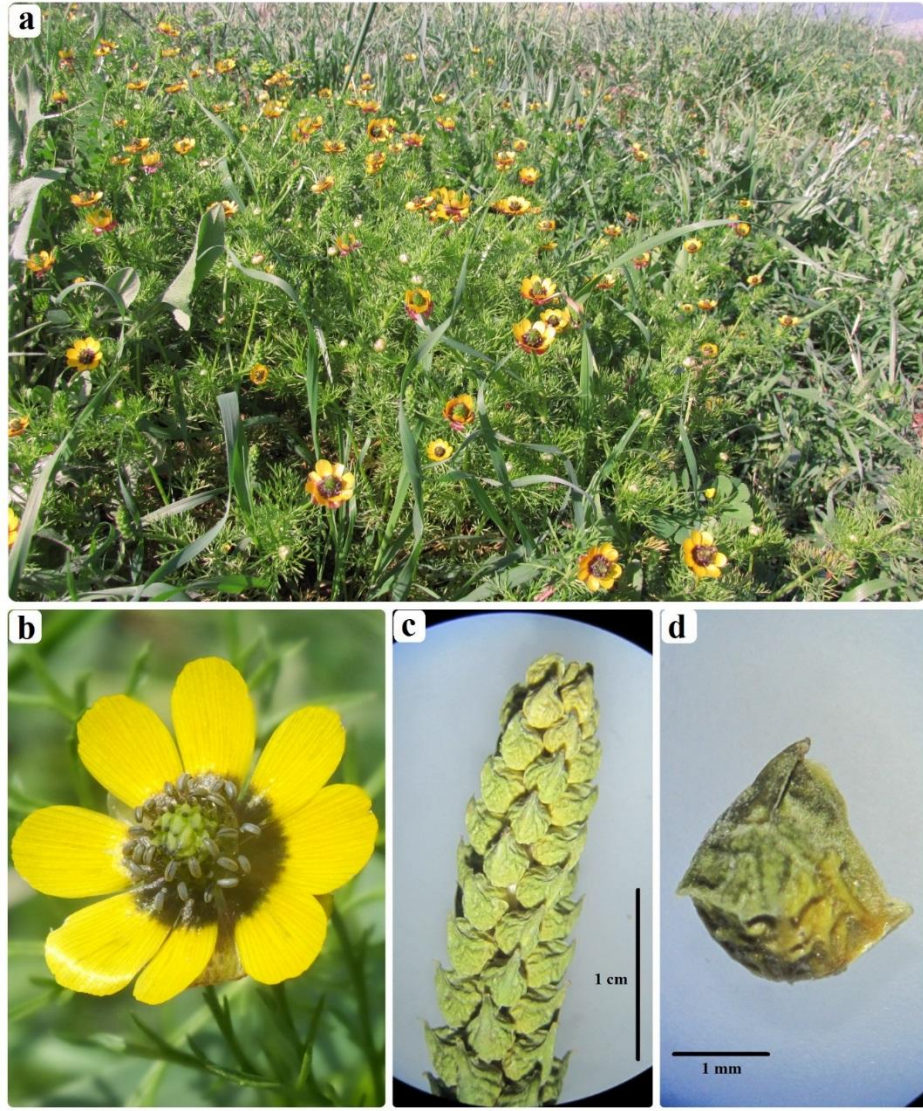
Tip: Mısır, Pompei Antik Kenti, Alexandr e.

Şekil: 4.16,4.17,4.18

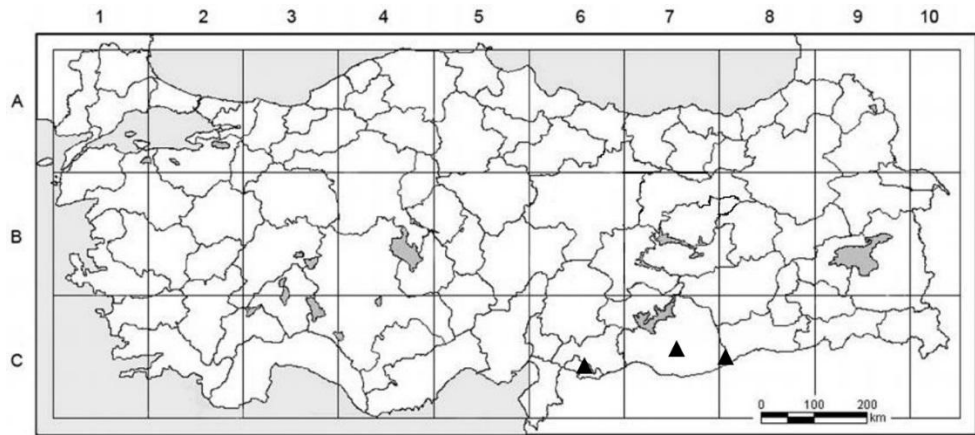
Tek yıllık, 10-25 cm boyunda, tüysüz bitkilerdir. Gövde boyuna olukludur ve dik geniş dallanır. Yapraklar alternate dizili li ve doğrusal  eritsi-kılsıdır. Çiçekler tek, 1-1.5 cm çapında ve aktinomorf simetrilidir. Stamenler çok sayıda; filamentler 2.5-4 mm ve tüysüz, anterler 1-1.5 mm ve siyahımsıdır. Sepaller $3-8 \times 2-4$ mm, hafıf geriye doğru kıvrılmış oblong, soluk renkte ve seyrek tüylüdür. Petaller 8 adet, obovate, $5-10 \times 2.5-4$ mm, sarı renkte ve siyah lekelidir. Agregat elongat, $10-25 \times 3-5$ mm, her başlıkta 20-46 sayıda sıkı dizilmiş aken bulunur. Akenler ovoid, $2-3 \times 2-3$ mm, tüysüz, yeşil renkte ve yüzeyi verrucate-striate yapıdadır. Stilüse yaslanmış ve ondan kısa veya uzun, 0.5-1 mm boyunda, sivri-yuvarlak bir kambur bulunur. Enine ibik ve dorsal di  çok belirgin değildir. Gaga yeşil renkli, kısa (0.5-1 mm) ve genellikle upcurved yapıdadır. Ülkemizin Doğu Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde yayılış göstermektedir.

-  i ek açma zamanı: Nisan-Mayıs
- Yeti me ortamı: Tarım arazileri, yol kenarları, dere kenarları ve bozuk stepler
- Yeti me yükseltisi: 400-800 m.
- Dünyadaki yayılışı: K. Afrika, Kıbrıs, Suriye   l  ve İran
- Endemizm durumu: Endemik değil
- Fitocoğrafik bölgesi: İran-Turan elementi
- Tehlike kategorisi: VU (Vulnerable): Zarar görebilir

Türkiye'deki yayılışı: **C6** Kilis-Hassa yolu, tarla kenarı, 476 m., $36^\circ 80' 804''N$, $36^\circ 93' 789''E$., 15.04.2014, FK 108 (MKU); **C7** Şanlıurfa: Akçakale yolu 32. km, tarla kenarı, 450 m, 17.05.1957, D. 28162 (ANK/ISTO)!; Ceylanpınar, Sarnıçtepe Karakolu güneyi, 490 m., 14.04.1995, N. Adıgüzel & Z. Aytaç 2073 (GAZI); Akçakale, Altuntepe Köyü sınır boyu, 400 m., 17.04.1980, A. Güner 2224 (HUB); Bentbahçesi ve Bozdere Köyleri arası, terkedilmiş boş arazi, 494 m., $37^\circ 01' 059''N$, $38^\circ 03' 994''E$., 22.04.2014, FK 114 (MKU); Birecik-Suruç yolu tarla kenarı, 554 m., $37^\circ 05' 282''N$, $38^\circ 08' 719''E$., 01.05.2015, FK 128 (MKU); **C8** Şanlıurfa: Siverek- anlıurfa yolu 4. km. derekenarı, 800 m. 07.08.1998 A. Dönmez 5797 (HUB).



Şekil 4.16. *A. dentata*'nın (a) Genel görünümü, (b) Çiçeği, (c) Agregat yapısı, (d) Akeni (FK 108).



Şekil 4.17. *A. dentata*'nın Türkiye'deki yayılış haritası



Şekil 4.18. *A. dentata*'nın herbarium örneği (ANK)

4.1.7 *Adonis aestivalis* L., Sp. PL ed. 2, 771 (1762).

Tek yıllık, 10-65 cm boyunda, tabanda yoğun üst taraflarda seyrek tüylü bitkilerdir. Gövde boyuna olukludur ve dik geniş dallanır. Yapraklar alternate dizilişli ve doğrusal dar parçalıdır. Çiçekler tek, 1-3 cm çapında ve aktinomorf simetridir. Stamenler çok sayıda; filamentler 3-4 mm ve tüysüz, anterler c. 1 mm ve siyahımsıdır. Sepaller 4-9 × 2-4 mm, yayılmış oblong, soluk renkte, tüysüz veya seyrek tüylüdür. Petaller 8 adet, daralmış-obovate, 5-17 × 2.5-6 mm, koyu kırmızı ve siyah lekelidir. Agregat elongat, 15-35 × 5-10 mm, her başlıkta 20-56 sayıda sıkı dizilmiş aken bulunur. Akenler ovoid, 3-5 × 2.75-4.5 mm, tüysüz, yeşil renkte ve yüzeyi rugose-reticulate. Dorsal yüzeyde stilüse uzak ve ondan kısa veya uzun, sivri-yuvarlak arası bir kambur (ca.1-2 mm) bulunur. Enine ibik belirgin dişlidir ve dorsal diş görünür. Gaga yeşil renkli, kısa (0.5-2 mm), yükselici veya geriye kıvrıktır. Ülkemizin İç, Doğu ve G. Doğu Anadolu bölgelerinde yayılış gösteren takson Kafkasya, İran, K. Irak, Afganistan, Pakistan ve O. Asya'dan kayıtlıdır.

A. aestivalis'in tür teşhis anahtarı:

1. Çiçekler 15-30 mm çapında, kırmızı, akenler 4-5 mm, aken yüzeyi belirgin

subsp. *aestivalis*

2. Çiçekler 10-15 mm çapında, genellikle turuncu, bakır, nadiren fildişi renkli, akenler 3-4 mm, aken yüzeyi zayıf

subsp. *parviflora*

subsp. *aestivalis* L. Reichb. Ic. Fl. Germ. 3: t. 24 (1838-39).

Sinonimler: *A. autumnalis* M. Bieb. Fl. Taur.-Caucas.2:3 (1808).

A. micrantha DC. Syst., Nat. 1:222 (1817).

A. maculate Wallr. Sched. Crit. 270 (1822).

A. scrobiculata subsp. *velutina* (Lipsky) C.H. Steinb. ex Rech. f., Fl., Iran. 171:211 (1992).

A. aestivalis var. *marginata* C.H. Steinb. ex W.T. Wang, Bull. Bot. Res., Harbin 14:119 (1994).

Tip: Avrupa'nın güneyi, Hb. Linn. 714/1!.

Şekil : 4.19, 4.20, 4.21

Tek yıllık, 10-65 cm boyunda, tabanda yoğun olmakla birlikte tüylü bitkilerdir. Gövde boyuna olukludur ve dik geniş dallanır. Yapraklar alternate dizilişli ve doğrusal dar parçalıdır. Çiçekler tek, 1-3 cm çapında ve aktinomorf simetrilidir. Stamenler çok sayıda; filamentler 2.5-4 mm ve tüysüz, anterler yaklaşık 1 mm ve siyahımsıdır. Sepaller $4-9 \times 2-4$ mm, yayılmış oblong, soluk renkte, tüysüz veya seyrek tüylüdür. Petaller 8 adet, daralmış-obovate, $5-17 \times 2.5-6$ mm, koyu kırmızı ve siyah lekelidir. Agregat elongat, $15-35 \times 6-10$ mm, her başlıkta 20-56 sayıda sıkı dizilmiş aken bulunur. Akenler ovoid, $4-5 \times 2.75-4.5$ mm, tüysüz ve yüzeyi kaidede tuberculate-rugose ve üst tarafta verrucate-striate yapıdadır. Dorsal yüzeyde stilüse uzak ve genellikle sivri bir kambur (ca.1-2 mm) bulunur. Enine ibik belirgin dişlidir ve dorsal diş görünür. Gaga yeşil renkli, kısa (0.5-2 mm), yükselici veya geriye kıvrıktır. Ülkemizde yaygın bir şekilde yayılış göstermektedir.

- Çiçek açma zamanı: Nisan-Mayıs
- Yetiştirme ortamı: Tarım arazileri, yol kenarları, dere kenarları ve bozuk stepler
- Yetiştirme yükseltisi: 300-2150 m.
- Dünyadaki yayılışı: K. Afrika, Kıbrıs, Suriye Çölü ve İran
- Endemizm durumu: Endemik değil
- Fitocoğrafik bölgesi: İran-Turan elementi
- Tehlike kategorisi: LR (Lower risk) Az tehdit altında

Türkiye'deki yayılışı: **A1(E)** Kırklareli: Demirköy, Demirköy-İğneada arası, 3 km, 330 m, 26.05.1990, orman açıklığı, C.Yarcı 335; İstanbul: Ispartakule, 19.05.1949, M. Başarman (ISTF 8566); **A2(A)** Bursa: Uludağ, 1948, M. Başarman (ISTF 8522); **A3** Ankara: Çayırhan Sofra boğası yukarısı, 900 m., 10.04.1998, M. B. Güner 1061 (GAZI); Bolu: Seben, Kızık Köyü, Kızık Göleti, çayır alan, 1505 m., 19.06.2011, K 40° 30' 38" D 031° 32' 56" Tunçkol 2688 (ISTO 35424); **A4** Ankara: Ravlı-Kalecik arası, D. 21420 (ANK)!; Ankara: Çubuk 2 Barajı çevresi, 1200 m., 01.06.1986, F. Demircioğlu (GAZI 1077); Çubuk, Kızılören köyü çayı, çakıllı yerler, 970 m., 07.05.1984, Z. Aytaç (GAZI 1113); Keçiören yolu üzeri, 22.05.1945, B. Kasaplıgil (ANK); Bolu: Eski Kız Köy Enstitüsü bahçesi güneyi, Çansa yolu, yol ve tarla kenarları, 700 m., 29.05.1953, Y. Kaçar 82 (ISTF); Kırıkkale: Sulakyurt-Akkuyu köyü arası, 950 m., 09.04.1989, A. Dönmez 1071 (HUB); **A5** Amasya: Kuzgeçe Köyü, Alanoluğu mevki, step, 550 m., 15.05.1987 S. Peker (GAZI 1112); Havza-Merzifon arası, ekilmemiş tarla kenarı, 06.06.1969, A. ve

T. Baytop (ISTE 15448); Çorum: Delice-Sungurlu yolu, 21. km., 04.05.1966, A. Baytop, B. Çubukçu, T. Avcıgil 8936 (ISTE);Yozgat: Çekerek ilçesi'ni 1 km geçince, İshaklı çayırı, 1100 m., 17.06.1980, R. İlarslan (ANK 1100); **A6** Amasya: Direkli Köyü, Hıdırpınar mevkii, tarla kenarı, 800 m., 19.07.1987 S. Peker (GAZI 1484); Sivas: Suşehri, Kelkit vadisi, 700 m., 29.05.1986, B. Yıldız 7547 (ISTE); **A7** Gümüşhane: Şiran, Örenkale köyü, 1580 m., 23.04.2000, Tuğ 1546; **A8** Erzurum: Aziziye, Elmalı, tarla, kayalık yamaç, bozuk step, 1995m, 13.05.2014, 40° 08' 26".29N, 41° 01' 14".45E, Y.Solak 235; Rize: Handüzü, Çamlıca Mevkii, yol kenarı, 1200 m, 09.06.2011, Çobanoğlu 40; **A9** Kars: Kağızman, Aras Vadisi, 1200 m, 13.05.1979, O. Güneş (HUB 650); Kağızman yolunun 40. km., yol kenarı yamaçlar, 1700 m., 40° 26' 539"N, 42° 96' 749"E., 12.06.2015, FK 163 (MKU); Sarıkamış, Gecikmez köyü, tarla kenarları ve çayırılık alanları, 1800 m., 40° 19' 445"N, 42° 72' 978"E., 12.06.2015, FK 166 (MKU); Ardahan: Posof, Baykent köyü, Kilise tepe, 1860 m, 26. 06. 2007, SE 1140Posof, mezarlıktan Posof Çayı'na giderken, 1550 m., 14.06.1986, Demirkuş 3529 (HUB); Posof, Al köyü tarlaları, 1500-1700 m., 27.07.1985, Demirkuş 3014 (HUB); **B2** Kütahya: Gediz, Akçaalan, 19.05.1970, F. Kunter, (ISTE 18021); Uşak: İstasyon civarı, 15.05.1955, D. Düzel (ISTF 14181); Kütahya-Afyon yolu, tarla kenarı, 1050 m., 39° 11' 069"N, 30° 16' 543"E., 09.05.2015, FK 144 (MKU); **B3** Afyon: Şuhut, Kumalar Dağı, Siner Köyü tarla kenarı, 1200 m., 19.05.1997, E. Akçiçek 1700 (GAZI); Acıgölün kuzey yamaçları, boş tarlalar, 21.06.1972, A. ve T. Baytop 22129 (ISTE); Bilecik: Bozüyük, tarla kenarı, 25.05.1967 T. Baytop 11200, (ISTE); Eskişehir: Büyükyayla köyü üstü, Zöhre uslu çeşmesi ve çevresi, 1230 m., 12.05.06, S. Arı 009 (GAZI); Isparta: Şarkikaraağaç, K.M.P orman evleri-park girişi arası, 1100-1250 m., 27.05.1994, B. Mutlu 553 (HUB); Isparta-Eğirdir yolu, 1000 m., 18.05.1973, M. Koyuncu (AEF 4345); **B4** Ankara: Yuvaköy, Çakırlar Çiftliği civarı, tarla kenarı, 15.04.1989, A. Yılmaz (GAZI 10348); Gölbaşı, tarla kenarı, 01.05.1986, M. Vural (GAZI 4060); Gölbaşı-Haymana yolu kenarı, 1065 m., 39° 66' 959"N, 32° 73' 429"E, 27.05.2015, FK 152 (MKU); Haymana, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Uygulama İstasyonu, deneme tarlası kenarları, 1063 m., 39° 61' 516"N, 32° 65' 337"E., 27.05.2015, FK 153 (MKU); Haymana, 13.06.1942 M. Başarman (ISTF 1594); Ayaşbeli, Zilkayı Köyü, tarla kenarı, 110 m., 14.04.1986, M. Vural (GAZI 4042); Beytepe, Maslak Vadisi, step, 1000 m., 13.05.1975, S. Erik 1010 (HUB); Elmadağ yolu, tarla kenarı, 900 m., 11.06.1987, S. Erik & J. Venter (HUB 658); Başkent Üniversitesi

Bağlıca Kampüsü, çevre yoluna bakan step ve kayalık yamaçlar, 900 m., 08.06.2008, D. Töre 1249 (HUB); Ankara-Konya yolu 65. km. 23.05.1969, K. Karamanoğlu & M. Koyuncu (AEF 1828); Dikmen, kepekli Boğazı mevki, 05.05.1971, H. Peşmen (MR 17036); Şereflikoçhisar, Tuz Gölü karşı, tarla kenarı, 930 m., 38° 81' 846"N, 33° 60' 281"E., 27.05.2015, FK 150 (MKU); **B5** Aksaray: Taşpınar, tarla kenarı, 1100 m., 26.04.1994, F. Ertuğ 24 (GAZI); Taşkestik tepesi, yol kenarı, 1100-1275 m., 19.05.2005, M. Öztürk (MR 19579); Merkez, Kalanlar mahallesi, 1000-1100 m., 20.05.2004, M. Öztürk (MR 19580); Nevşehir: Göreme'nin 5 km batısı, volkanik tuf ve tarla kenarları, 1100 m, 18.05.1989, M. Vural 4626 (GAZI); Nevşehir: Topuz Dağı, 38 31'471" K 35 07'008" D, 1458 m, 16.05.2009, F.Bozok 46; Göreme, şehir terası civarı, tarla kenarı, 1076 m., 38° 64' 068"N, 38° 82' 054"E., 29.05.2015, FK 156 (MKU); Zelve, volkanik tuf ve tarla kenarları, 1050 m., 19.04.1988, M. Vural & Ü. Kol 4507 (GAZI); Nevşehir-Ürgüp yolu kenarları, 1064 m., 38° 63' 775"N, 38° 85' 390"E., 29.05.2015, FK 155 (MKU); Ürgüp, Ortahisar Çayı, Karakuş mevki, ağaçlık alan, 1082 m, 19.05.2009, D.Ulukuş 264; Kaymaklı Köyü tarla kenarları, 1414 m., 38° 45' 165"N, 34° 74' 540"E., 29.05.2015, FK 157 (MKU); Niğde: Aksaray'a 50 km. kala, tarla kenarı, 1174 m., 38° 01' 864"N, 34° 05' 018"E., 27.05.2015, FK 148 (MKU); Kayseri: Yeşilhisar'ın 5 km. kuzeyi, Sultan Sazlığı mevki, tarla kenarı, 1071 m., 08.05.1993, M. Öztek 1044 (HUB); Boğazlıyan-Sarıkaya arası, yol kenarı, 19.05.1985, S. Erik 6305 (HUB); **B6** Kayseri: Pınarbaşı, Söğüt Köyü Hınzır Dağı çevresi çayırılık alan, 1600 m., 28.05.1981, N. Çelik 1683 (ANK); Bünyan-Tuzla gölü çevresi, B. Tuzhisar köyü, 1185 m., 27.06.2004, N. ve E. Özhatay, B. Yıldız, N.Çelik (ISTE 82553); Kahramanmaraş: Göksun'un 4 km. batısı, Tayıplı mevki, tarla kenarı, 1400 m., 13.05.1978, B. Yıldız 1724 (HUB); Sivas: Karaçayır-Çelte köyleri arası, Çelte Dağı, taşlık yamaç, 1550-1750m, 29.5.2005, U. Doğan 1254; Tokuş-Günören köyleri arası, Çelte Dağı, otlak yamaç, 1600-1750m, 30.5.2005, U. Doğan 1325; Sivas: Erzincan yolu, İmranlı'ya 10 km kala, çayırılık alan, 1260 m., 39° 70' 279"N, 36° 65' 285"E., 12.06.2015, FK 171 (MKU); Malatya: Adıyaman yolu, Yuvalı mevki, tarla kenarı, 954 m., 38° 15' 182"N, 37° 96' 730"E., 20.06.2016, FK 172 (MKU); Malatya: Söğüt Barajı çevresi, step, 1322 m., B.Ö. 3059 (HUB); **B7** Elazığ: Hazar Gölü'nün doğusu, tarla kenarı, 1250 m., Davis & Hedge 28863 (ANK)!; Elazığ, Yukarı Bulutlu Köyü girişi, yamaçlar ve meşelikler, 38° 33' 15.4" N, 38° 57' 56.9 E, 1380-1430 m., 10.05.2011, Gültürk 1232; Yenicami-Ağılcık köyleri

arası, tarla ve bahçe içleri, 38° 33' 25.7" N, 39° 00' 58.5" E, 1250-1300 m., 22.05.2011 Gültürk 1376; Erzincan: İliç, Bağıştaş Köyü, tarla kenarı, 1000 m., 27.04.1980, Ş. Yıldırım 2687 (HUB); Erzincan-Tercan yolu, 1350 m., 22.06.1973, M. Koyuncu (AEF 3932)!; Tercan-Aşkale yolu, mercimek tarlası kenarları, 1785 m., 39° 88' 963"N, 40° 63' 783"E., 12.06.2015, FK 169 (MKU); **B8** Erzurum: Pasinler yolu 10. km., tarla kenarları, 1830 m., 39° 97' 982"N, 41° 47' 076"E., 12.06.2015, FK 168 (MKU); Pasinler, 1800 m., 11.07.1987, H. Zengin (GAZI 30); Bingöl: Elazığ yolu, Direkli köyü civarı, tarla kenarları, 1120 m., 20.06.2016, 38° 93' 292"N, 40° 35' 669"E., 20.06.2016, FK 152 (MKU); **B9** Bitlis: Ahlat yolu, tarlalar ve su kanalları kenarları, 1750 m., 21.05.1966, D. 43381 (ISTO); Van: Erçek'in 7-10 km. doğusu, terkedilmiş tarla, 2050 m., 05.06.1966, D. 44372 (ISTO); Van-Erciş yolu 10. km., 1800 m., 25.06.1983, T. Ekim (GAZI 7691); Erciş Şeker Fabrikası karşısı, tarla kenarı, 1820 m., 38° 94' 013"N, 43° 62' 799"E., 10.06.2015, FK 158 (MKU); Muradiye, Dürüş-Açıkyol köyleri arası, buğday tarlası kenarı, 1669 m., 38° 96' 336"N, 43° 69' 408"E., 10.06.2015, FK 160 (MKU); Bitlis: Yılandiriltten suyu civarı, step, 1750-1800 m, 19.05.2012, E.Göçmen 1407; **B10** Ağrı: Doğubeyazıt-İran sınır kapısı yolu 32. km., yol kenarı, 1650 m., 31.05.1966, D. 43919 (ISTO); Van: Başkale'nin 5 km. kuzeydoğusu, çayırliklar, 2150 m., 03.07.1966, D. 45873 (ISTO); **C2** Denizli: Maymun Dağı çevresi Hayrettin Köyü, orman açıklıkları, 1350 m., 09.05.1984, Z. Aytac (GAZI 1183); Muğla: Fethiye, Seki yaylası, 28.05.1946, A. Heil, M. Baş (ISTF 6277); **C3** Antalya: Hafızpaşa köyü çevresi, 800 m, Tengwall 726; Antalya: Hisarşandır-Karlıktepe köyleri arası, *Pinus brutia-Cedrus libani* ormanı 800-1300 m., 11.05.1978, H. Peşmen 3814 (HUB); Korkuteli, Yazır-İmecik Yaylaları arası, step alan, 1636 m, 31.03.2013, G. Sönmez 1458; Burdur: Burdur Gölü çevresi, Kanlı Dere-Topraklık Caddesi-piknik alanı güneyi, çayırlik, otlatılmış alan, 848 m, 01.04.2010, A. Çetin 107; Onmaz Alanı bölgesi, KYK Burdur Yurt Müdürlüğü güney bölgeleri, otlatılmış alan, 850 m, 30.05.2010, A. Çetin 474; Leylek Kayası-Kuş Gözlem Kulesi, kumul alanlar, 840 m, 05.04.2010, A. Çetin 229; Konya: Beyşehir Gölü kıyısı, Karadiken köprüsü yakınları, çakıllı ve nemli çayırliklar, 1100 m., 29.04.1961, H. Demiriz 4465 (ISTF); Beyşehir, Nazım Bey tepesi'nin 1 km. doğusu, taşlık mera, *Astragalus* arasında, 1150 m., 29.04.1961, H. Demiriz 4462(ISTF); **C4** Mersin: Gülnar-Ermenek yolu 20. km, tarla kenarı, 1100 m., 18.06.1982, M. Koyuncu 5721 (AEF); Konya: Çumra Küçük Köy, Helbaek 980; Konya: Kazımkarabekir, Kozağaç mevkii, tarla kenarı, 1400 m.,

25.06.1984, M. Serin (MR 11681); Kızılören Kasabası güneybatısı, tarla içi, 1300 m., 30.05.1989, A. Tatlı, B. Eyce & M. Serin (MR 11168); Obruk-Kızıltepe, 1150 m., 15.06.1982, H. Dural (MR 17035); **C5** Adana: Pozantı, Akdağ Armutoluğu yayla üst kesimleri ormanlık alanlar, 1500-1700 m., 19.04.2009, Akıncı 304; Mersin: Erdemli, Avgadı Yaylası, Aydınlar köyü, mezarlık çevresi boş arazi, 1200 m., 36° 76' 974"N, 34° 12' 573"E., 26.05.2015, FK 146 (MKU); Niğde: Ulukışla, Koçak Köyü, çayırılık alan, 1150 m., 37° 52' 735"N, 34° 72' 083"E., 27.05.2015, FK 147 (MKU); Konya: Ereğli, Aydos Dağı, Berendi kuzey yamacı, bozkır, kalkerli arazi, 1600 m., 28.06.1976, S. Erik 1732 (HUB); **C6** Gaziantep: Gaziantep-Nizip yolu, tarla kenarı, 600 m, D. 27908 (ANK)!; Kahramanmaraş: Pazarcık-Narlı yolu, tarla kenarı, 700 m., 37° 45' 181"N, 37° 22' 234"E., 15.04.2015, FK 104 (MKU); **C7** Şanlıurfa: Urfa-Akçakale yolu, tarla kenarı, 450 m D. 28170 (ANK)!; Kahramanmaraş: Engizek Dağı, Ağabeyli Köyü çevresi, tarla açıklığı, 1600 m., 03.06.1988, H. Duman 1933 (GAZI); **C8** Mardin: Kızıltepe, Şenyurt ile Tozan Karakolu arası, sınır boyu, 500m., 17.04.1979, A. Güner 1868 (HUB); Zinnar Bahçeleri çayırılık yamaçlar, 980 m., 37° 37' 213"N, 40° 70' 014"E., 01.05.2015, FK 134 (MKU).

subsp. *parviflora* (Fisch. ex DC.) Busch, Fl. Cauc. Crit. 3(3): 201 (1903).

Sinonimler: *A. parviflora* (Fisch. ex DC.) Prodr. 1:24 (1824).

A. scrobiculata Boiss., Diagn. Pl. Orient. II, 1:6 (1854).

A. maculate Wallr. Sched. Crit. 270 (1822).

Tip: Rhymini Nehri ve Indersiensem Tuz Gölü yakınları

Şekil : 4.19, 4.22, 4.23

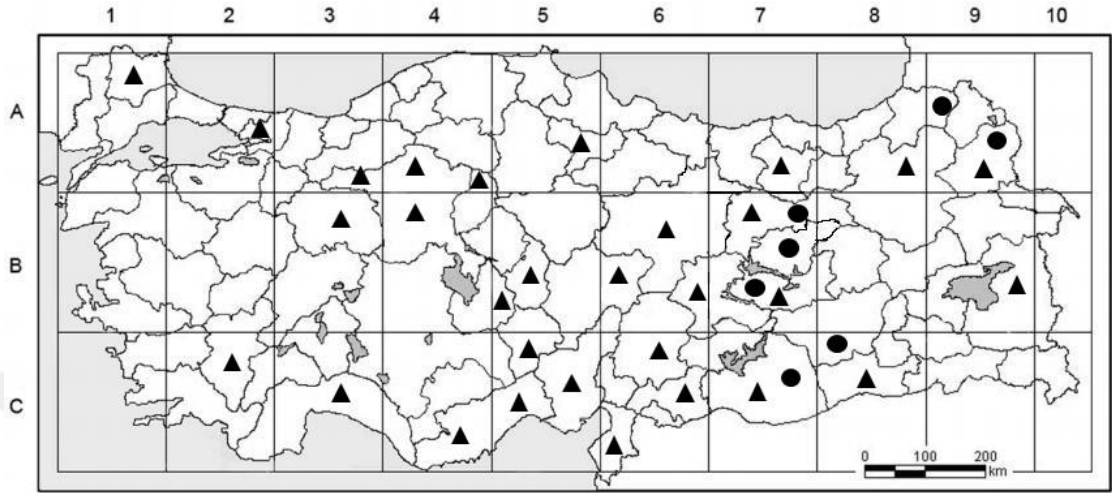
Tek yıllık, 10-40 cm boyunda, tabanda yoğun olmakla birlikte tüylü bitkilerdir. Gövde boyuna olukludur ve dik dallanır. Yapraklar alternate dizilişli ve doğrusal dar parçalıdır. Çiçekler tek, 1-1.5 cm çapında ve aktinomorf simetridir. Stamenler çok sayıda; filamentler 2.5-4 mm ve tüysüz, anterler yaklaşık 1 mm ve siyahımsıdır. Sepaller 4-8 × 2-4 mm, yayılmış oblong, soluk renkte, tüysüz veya seyrek tüylüdür. Petaller 8 adet, daralmış-obovate, 5-9 × 2.5-4.5 mm, koyu kırmızı ve siyah lekelidir. Agregat elongat, 15-35 × 5-8 mm, her başlıkta 20-42 sayıda sıkı dizilmiş aken bulunur. Akenler ovoid, 3-4 × 2.75-4 mm, tüysüz ve yüzeyi kaidede tuberculate-rugose ve üst tarafta verrucate-striate yapıdadır. Dorsal yüzeyde stilüse uzak genellikle sivri bir kambur (1 mm) bulunur. Enine ibik belirgin dişlidir ve dorsal diş görünür. Gaga yeşil renkli, kısa (0.5-1 mm),

yükselici veya geriye kıvrıktır. Ülkemizin Güney Doğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde yayılış göstermektedir.

- Çiçek açma zamanı: Nisan-Mayıs
- Yetiştirme ortamı: Tarım arazileri, yol kenarları, dere kenarları ve bozuk stepler
- Yetiştirme yükseltisi: 450-1850 m.
- Dünyadaki yayılışı: K. Afrika, Kıbrıs, Suriye Çölü ve İran
- Endemizm durumu: Endemik değil
- Fitocoğrafik bölgesi: İran-Turan elementi
- Tehlike kategorisi: LR (Lower risk) Az tehdit altında

Türkiye'deki yayılışı: **A7** Gümüşhane: Kelkit-Köse yolu, 23.06.1953, E. Bilge (ISTF 12852); **A8** Bayburt: Aşkale yolu, 05.07.1956, N. Zeybek (ISTF 15946); **A9** Artvin: Ardanuç, Kordevan Dağı çevresi, 900 m, D. 30078 (ANK); Kars: Sarıkamış, Gecikmez Köyü, Değirmendere mevki, çayırlar 1850 m., 18.06.1979, O. Güneş 1181 (HUB)!; Ardahan: Göle, Karlıyası köyü yaylaları, çayırlar, 10.07.1981, N. Demirkuş 1062 (HUB); Iğdır: Kars yolu, Aras vadisi, 880 m., 25.05.1966, D. 43587 (ISTO); Tuzluca, Eğrekdere-Hadımlı arası, 1289 m., 28.05.2007, E. Altundağ 79 (ISTE); **B5** Kayseri: Hisarcık yakınları, yol kenarı, 1400 m, 22.05.1997, C. Vural 1187; Soysallı'nın üst kısmalrı, nadasa bırakılmış arazi, 1400-1700 m, 12.06.1998, C. Vural 1624; **B7** Tunceli: Tunceli-Pülümür arası, 1000 m, 07.06.1957, D. 29209 (ANK); Erzincan: Kemah, Eriç-İstasyon civarı 1100 m., 17.05.1981, Ş. Yıldırım 4225 (HUB); Elazığ: Baskil-Sütlüce yolu, 1400 m., 17.05.1980, H. Evren 57 (ANK); Aydıncık Köyü Çakıl mezrası, yamaçlar, 900-950 m., 14.04.2010, ŞH 1571; Merkez, Aşağı Bulutlu Köyü Tapkan mevki step-yamaçlar, 38° 32' 52.5" N, 38° 56' 22.8" E, 1450-1580 m., 30.IV.2011, Gültürk 1109; Yenicami-Ağılcık Köyleri arası, tarlalar ve meşelikler, 38° 33' 16.6" N, 39° 00' 51.2" E, 1250-1300 m., 23.05.2012; Gültürk 2245; Bulutlu Dağı, yamaçlar ve zirveler, 38° 31' 32.4" N, 38° 57' 26.9" E, 1500-1750 m., 28.05.2012 Gültürk 2410; **C6** Hatay: İskenderun-Antakya yolu, Amik ovası, tarla kenarları, 150 m., 25.04.1957, D. 27154 (ISTO); **C7** Şanlıurfa: Bentbahçesi ve Bozdere Köyleri arası, terkedilmiş boş arazi, 494 m., 37° 01' 059"N, 38° 03' 994"E., 22.04.2014, FK 115 (MKU); Birecik-Suruç yolu tarla kenarı, 554 m., 37° 05' 282"N, 38° 08' 719"E., 01.05.2015, FK 129 (MKU); Suruç, Bostancılar köyü, tarla kenarı, 562 m., 37° 53' 127"N, 38° 33' 949"E., 01.05.2015, FK 131 (MKU); Ceylanpınar, Sörcak mevki, 480 m., 11.04.1995, n. Adıgüzel 1907 (GAZI); **C8** Diyarbakır: Şehir

merkezinin 5 km. güneyi, yol kenarları, 1250 m., 31.05.1957, D. 28756 (ANK); Mardin: Mardin kalesi, kireçli kayalık yamaçlar, 1200 m, 20.05.1957, D. 28332 (ANK/ISTO); C9 Siirt: Şırnak yolu, kayalık kalkerli yamaçlar, 1450 m., 08.05.1966, D. 42635 (ISTO).



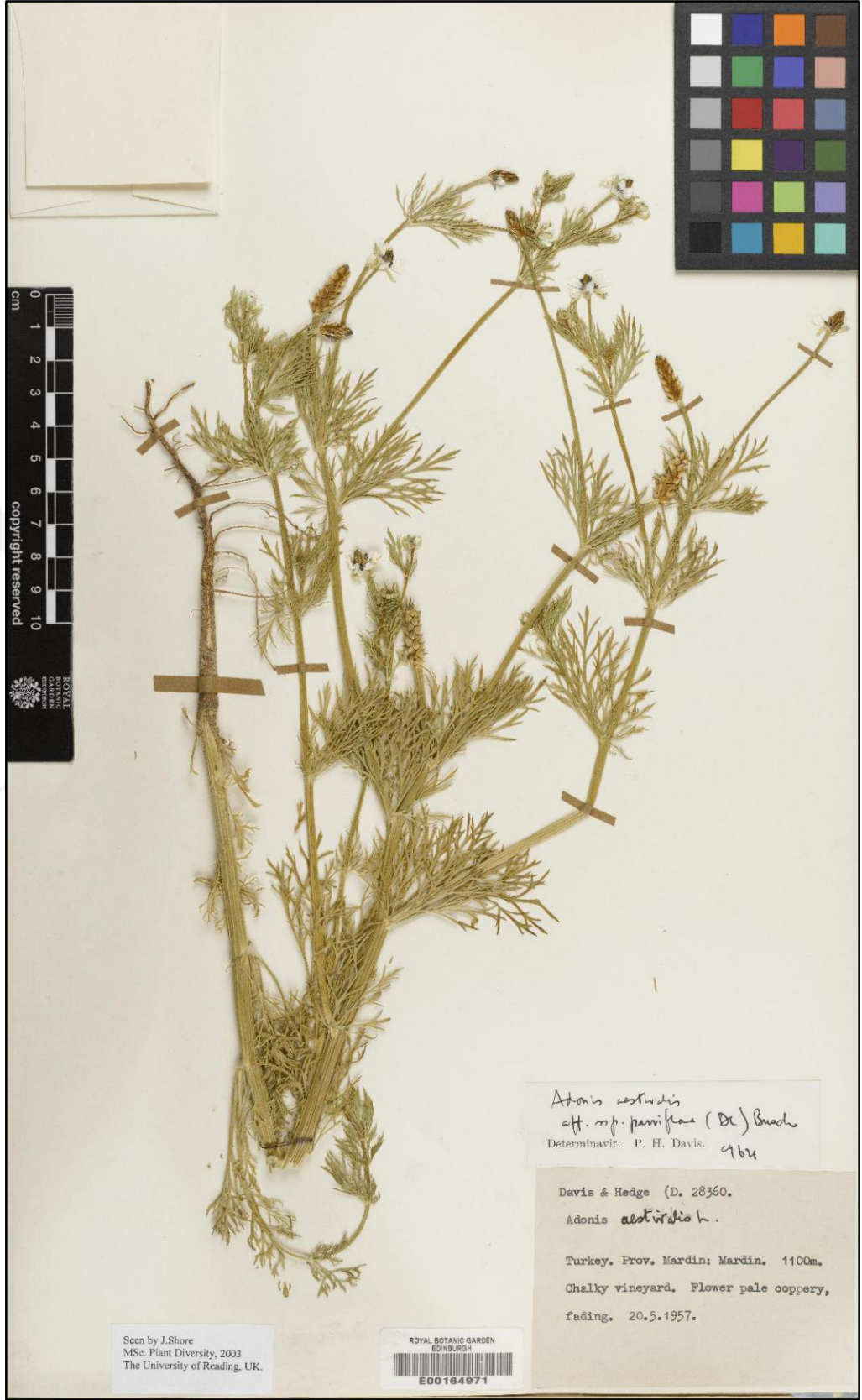
Şekil 4.19. *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* (▲) ve *A. aestivalis* subsp. *parviflora* (●)'nın Türkiye'deki yayılış haritası



Şekil 4.20. *A. aestivalis* subsp. *aestivalis*'in holotip örneği (V)



Şekil 4.21. *A. aestivalis* subsp. *aestivalis*'in (a) Genel görünümü, (b) Çiçeği, (c) Agregat yapısı, (d) Akeni (FK 134).



Şekil 4.22. *A. aestivalis* subsp. *parviflora*'nın herbarium örneği (ANK)



Şekil 4.23. *A. aestivalis* subsp. *parviflora*'nın (a) Genel görünümü, (b) Çiçeği, (c) Agregat yapısı, (d) Akeni (FK 129).

4.1.8 *Adonis eriocalycina* Boiss., Fl. Orient. 1: 17 (1867).

Sinonimler: *A. autumnalis* var. *eriocalycina* (Boiss.) Huth. Samml. Naturwiss. Vorträge 3(8): 65 (1890).

A. aleppica var. *armeniaca* Huth. ve *A. aleppica* var. *aleppica* (Boiss.) Samml. Naturwiss. Vorträge 3(8): 65 (1890).

Sintip: Türkiye A8 Bayburt, Bourgeau; Erzurum, Huet (K!).

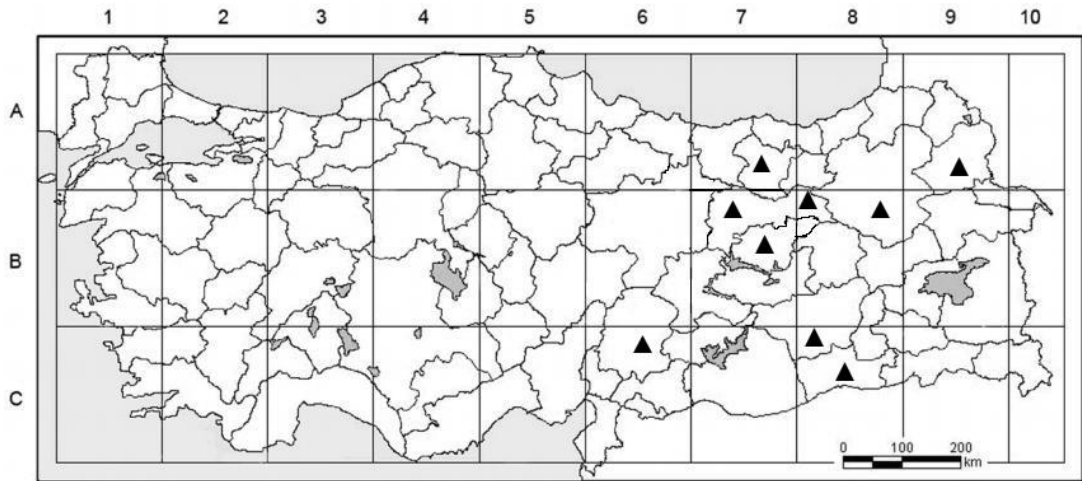
Şekil: 4.24, 4.25, 4.26

Tek yıllık, 10-52 cm boyunda, taban kısmı tüylü bitkilerdir. Gövde boyuna oluklu ve tabandan dallanır. Yapraklar alternate dizilişli ve doğrusal dar parçalıdır. Çiçekler tek, 1-3.5 cm çapında ve aktinomorf simetridir. Stamenler çok sayıda; filamentler 3-4 mm ve tüysüz, anterler yaklaşık 1 mm ve siyahımsıdır. Sepaller kısa yoğun tüylü, soluk (bazen mor) renkte, eliptik, 5-10 × 2-4 mm. Petaller 8 adet, oblong-oblancheolate, 8-13 × 2.5-4.5 mm, koyu kırmızı renkte ve genellikle lekesizdir. Agregat elongat, 15-30 × 7-10 mm, her başlıkta 32-42 sayıda sıkı dizilmiş aken bulunur. Akenler ovoid, 5-8 × 3-5 mm, tüysüz, yeşil renkte, tuberculate-rugose yapıdadır. Dorsal yüzeyde kambur yoktur, ancak enine ibik belirgin dişli ve dorsal diş görünür. Gaga 2-3 mm, genellikle mızraksı veya geriye kıvrıktır. Ülkemizin Güney Doğu Anadolu bölgesinde yayılış göstermektedir.

- Çiçek açma zamanı: Nisan-Mayıs
- Yetiştirme ortamı: Ekili veya nadase bırakılmış tarım arazileri
- Yetiştirme yükseltisi: 650-1850 m
- Dünyadaki yayılışı: Gürcistan, Irak, Suriye'nin Druz ve Hauran dağları
- Endemizm durumu: Endemik değil
- Fitocoğrafik bölgesi: İran-Turan elementi
- Tehlike kategorisi: LR (Lower risk) Az tehdit altında

Türkiye'deki yayılışı: **A3** Bolu: Çepni yolu, 25.04.1947, A. Heil., M. Baş (ISTF 6818); **A7** Gümüşhane: Merkez, tarla kenarı, 1300 m, Stainton 8331 (ANK); **A9** Kars: Sarıkamış, Gecikmez köyü, tarla kenarları ve çayırılık alanları, 1800 m., 40° 19' 445"N, 42° 72' 978"E., 12.06.2015, FK 165 (MKU); Kars-Kağızman yolunun 30. km'si, çayırılık alan, 1820 m., 40° 28' 104"N, 42° 95' 687"E, 12.06.2015, FK 164 (MKU); **B5** Kayseri: Hacılar Köyü'nün doğusu, *Quercus* çalılıklarının altı, 1478 m., 06.05.2000, C. Vural 1770; Şeyhşaban Köyü üst tarafları, yol kenarı, 1400 m., 14.06.2000, C. Vural 2282; **B6**

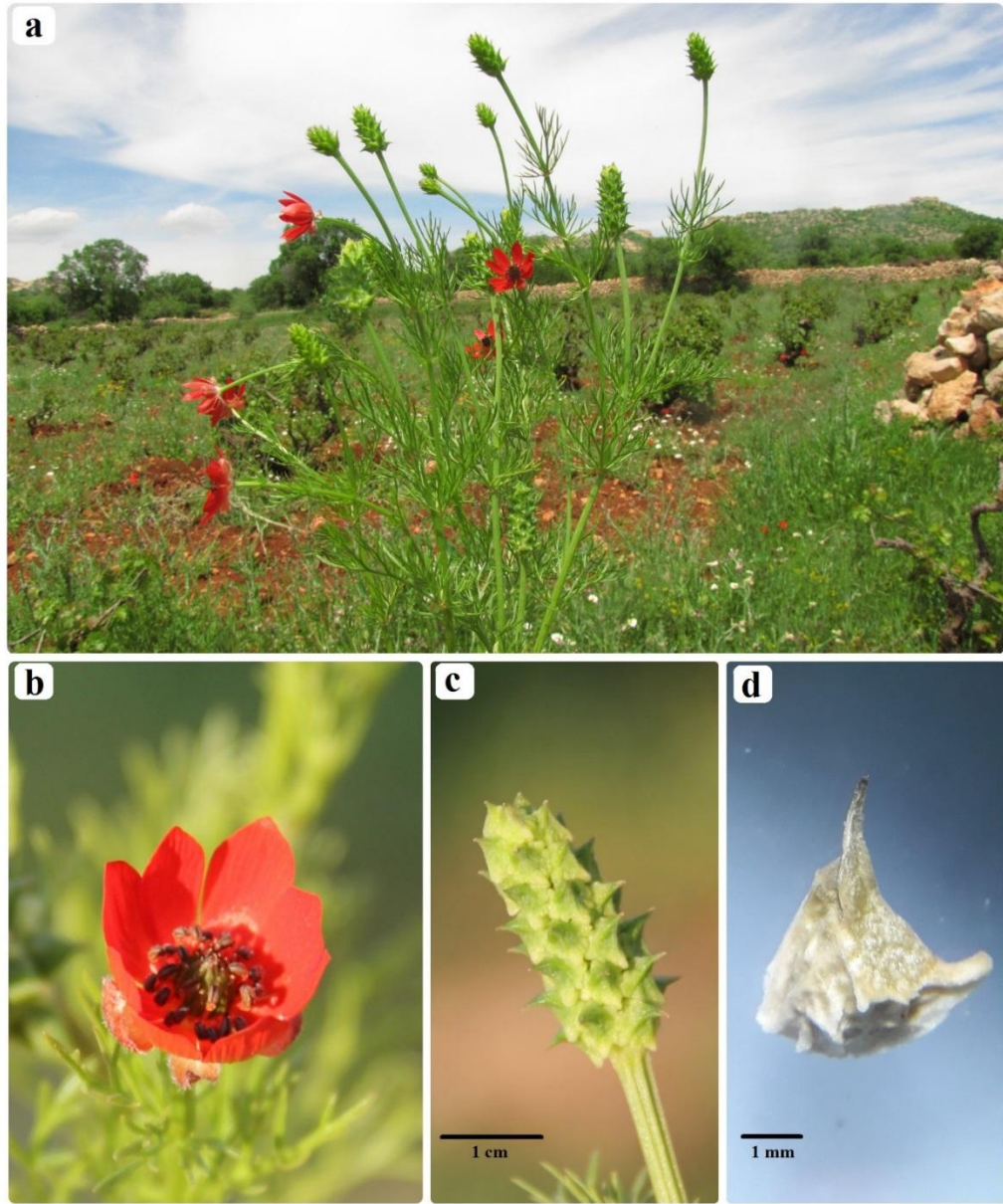
Kayseri: Bünyan-Pınarbaşı, Pazarören yol ayrımı, yol kenarları, 14.07.1976, A. Çırpıcı (ISTF 29735); Malatya: Arapgir-Kemaliye yolu 15 km., yol kenarları ve çayırlar, 06.06.1978, H. Mısırdalı, (ISTF 31785); **B7** Tunceli: Tunceli-Pertek arası, terk edilmiş kireçli arazi, 1350 m., 06.06.1957, D. 29157 (ANK); Erzincan: Tercan-Aşkale yolu, mercimek tarlası kenarları, 1785 m., 39° 88' 963"N, 40° 63' 783"E., 12.06.2015, FK 170 (MKU); Elazığ: Koruk Köyü kanal boyu Çalıbağı mevki, yamaçlar, 900-950 m., 28.04.2010, ŞH 1607; **B8** Erzincan: Tercan-Aşkale yolu, mısır tarlası kenarları, 1550-1650 m., 08.06.1957, D. 29351 (ANK)!; Tercan-kükürtlü arası, step ve tarla kenarları,, 1650 m., 29.05.2005, M. Koyuncu, N. ve E. Özhatay 14930 (AEF); Erzurum: Horasan-Pasinler, tarla kenarı, 1700 m, 12.06.1957, D. 29419 (ANK)!; **B9** Van: Gürpınar yolu, 22.05.1957, Attila (ISTF 16720); **C6** Kahramanmaraş: Pazarcık-Narlı yolu, tarla kenarı, 700 m., 37° 45' 181"N, 37° 22' 234"E., 15.04.2015, FK 103 (MKU); Pazarcık-Narlı yolu un fabrikası karşısı, buğday tarlası kenarı, 673 m., 37° 46' 886"N, 37° 27' 286"E., 09.05.2015, FK 140 (MKU); Gaziantep: Sakçagöz Dağı, 30-35. km., taşlık ve kayalık yamaçlar, 20.05.1975, İ. Delice (ISTF 28924); **C8** Diyarbakır: Çınar-Diyarbakır yolu, tarla kenarı, 750 m. D. 2S703 (ANK)!; Mardin: Zinnar Bahçeleri çayırılık yamaçlar, 980 m., 37° 37' 213"N, 40° 70' 014"E., 01.05.2015, FK 132 (MKU).



Şekil 4.24. *A. erioalycina*'nın Türkiye'deki yayılış haritası



Şekil 4.25. *A. eriocalycina*'nın tip örneği (K)



Şekil 4.26. *A.eriocalycina*'nın (a) Genel görünümü, (b) Çiçeği, (c) Agregat yapısı, (d) Akeni (FK 132).

4.1.9 *Adonis flammea* Jacq., Fl. Austr. 4: 29 (1776).

Sinonimler: *A. caudata* Stev. in Bull. Soc. Imp. Nat. Mosc. 21(3): 273 (1848). İa: Coste, Fl. Fr. 1:34 (1901).

A. anomala Wallr., Sched. Crit. 273 (1822).

Tip: Avusturya, Fl. Austriac. 4: 29 1776.

Şekil: 4.27, 4.28, 4.29

Tek yıllık, 10-60 cm boyunda, tüylü bitkilerdir. Gövde boyuna olukludur ve dik geniş dallanır. Yapraklar tüylü, alternate dizilişli ve doğrusal dar parçalıdır. Çiçekler tek, 1-2.5 cm çapında ve aktinomorf simetridir. Stamenler çok sayıda; filamentler 3-4 mm ve tüysüz, anterler yaklaşık 1 mm ve kırmızı renktedir. Sepaller $5-7 \times 2-3$ mm, eliptik, solgun renkte, yoğun tüylüdür. Petaller 8 adet, oblong-oblancheolate, $5-16 \times 2.5-5.5$ mm, koyu kırmızı renkte ve genellikle lekelidir. Agregat elongat, $15-45 \times 5-7$ mm, her başlıkta 20-60 sayıda gevşek dizilmiş aken bulunur. Akenler ovoid, $2-3 \times 2-2.5$ mm, tüysüz, yeşil renkte ve yüzeyi tuberculate-striate yapıdadır. Stilüse yaslanan ve ondan kısa ve yuvarlak bir (ca.0.8 mm) kambur bulunur. Enine ibik ve dorsal dişleri az belirgindir. Gaga çivit mavisi renkte, ince, kısa (1 mm) ve yukarı kavisli. Oldukça yaygın türlerden biridir.

- Çiçek açma zamanı: Nisan-Haziran
- Yetiştirme ortamı: Tarla, step ve kayalık
- Yetiştirme yükseltisi: 1-1900 m
- Dünyadaki yayılışı: İspanya, Fransa, İtalya, G. Rusya, Kırım, Kafkasya, Balkan ülkeleri, Cezayir, Fas, Suriye, İran ve Lübnan
- Endemizm durumu: Endemik değil
- Fitocoğrafik bölgesi: İran-Turan elementi
- Tehlike kategorisi: LR (Lower risk) Az tehdit altında

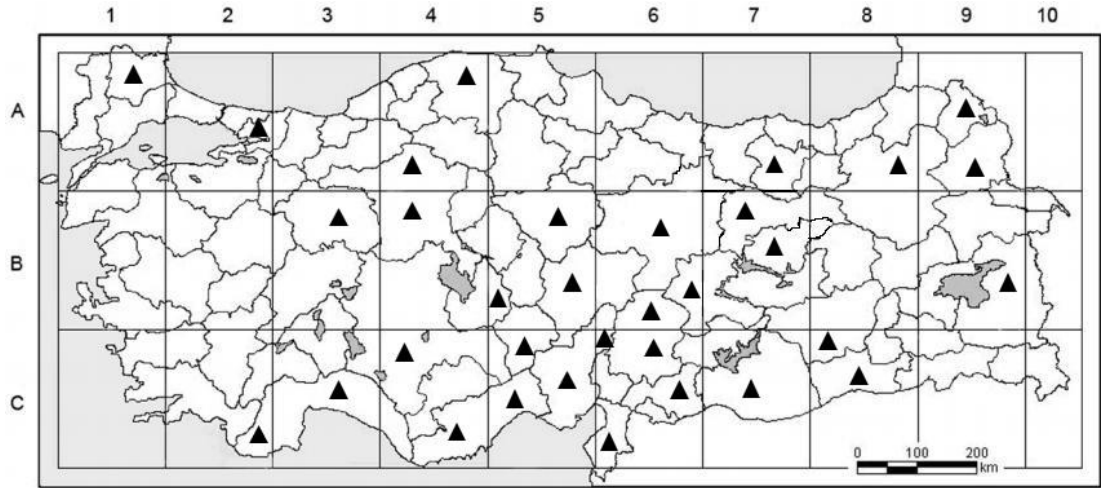
Türkiye'deki yayılışı: A1(E) Edirne: Lalapaşa girişi, tarla içi, 18.04.1989, G. Dalgıç (ISTE 60177); Havza-Edirne arası, 18.05.1961, A. ve T. Baytop (ISTE 6535); Edirne'nin 5-10 km. batısı, tarla kenarı, 100 m., 18.04.1966, Davis 41886 (ISTO); Kırklareli: Demirköy Demirköy-Pınarhisar 389 m., Urşak ve ark., (ISTE 13833); Pınarhisar-Lüleburgaz yolu 4 km., Yancıklar civarı, yol ve tarla kenarları, 30.05.1968, N. Yakar, G. Sanlı, A. Olgun (ISTF 23213); Kömürköy-Vize arası, 16.06.1975, A. Baytop (ISTE 31965); Çakıllı-Vize arası, çayırli alan, 11.06.1968, A. Baytop (ISTE 13205); Saray-Çerkezköy yolu, kaynarca girişi, 08.05.1972, G. Ertem, N. Özhatay, E. Tuzlacı (ISTE 21514); Tekirdağ: Hayrabolu yolu 7. km., 21.07.1971, A. Baytop (ISTE 19789); Çorlu-Tekirdağ yolu, Üçyol kavşağı, çeşme arkası, 03.05.1971, A. Baytop, G. Ertem, N. Özhatay (ISTE 19526); Malkara, Kuyucuk gölü, 10.05.1992, E. Akalın (ISTE 64642); **A2** Kocaeli: Karamürsel, Tepeköy mah., 4 km.doğusu, meşe açıklıkları 300 m.07.05.2010 M. Yılcı 1120; **A2 (E)** İstanbul: Küçükçekmece Nükleer Araştırma Merkezi giriş yolu, yol kenarı, 10.05.2004, E. Altundağ (ISTF 1182); İstanbul: Tekirdağ yolu,

Büyükçekmece girişi, 24.05.1972, N. Özhatay, E. Tuzlacı (ISTE 21869); Silivri yolu 60. km., buğday ve bakla tarlası kenarları, 08.05.1973, A. Baytop, E. Tuzlacı, (ISTE 24822); Çatalca, Olafli Köyü, tarla kenarları, 03.05.1989, E. Üzen (ISTF 35819); **A3** Bolu: Ilıca, 03.07.1948, L. Brauner (ISTF 8256); **A4** Ankara: Güdül ilçesi, Kırmık Çayı Vadisi, Karamanağacı mevkii, step ve tarla kenarları, 754 m., 27.04.2002, Tarıkahya 1474 (HUB); Bolu: Gerede-Kastamonu yolu, Kapaklı gölü kenarı, 27.06.1978, A. Baytop (ISTE 40226); Çankırı: Atkaracalar, Dumanlı Dağı, trenyolu civarı nadasa bırakılmış tarla, 1200-1300 m., 14.06.1991, A. Duran 1020 (GAZI); Kastamonu: Azdavay, Kart Dağı, Orman açıklığı, 41 45.09N-33 22.41E, 1224 m, 09.06.2007, C. Özen 1423; **A5** Amasya: Merzifon, Tenseken, 07.05.1966, A. Baytop, B. Çubukçu, T. Avcıgil (ISTE 9093); Amasya Kalesi, 600 m., 06.06.1974, A. Baytop, Y. Doğan, (ISTE 29596); Boğazköy-Suluova, Akören civarı, koruluk, 1500 m., 26.05.1977, K. Alpınar (ISTE 37084); Çorum: Delice-Sungurlu yolu, 21. km., 04.05.1966, A. Baytop, B. Çubukçu, T. Avcıgil 8936 (ISTE); **A6** Tokat: çamlıbel, tarla içleri, 1150 m., 06.06.1971, A. Baytop, Y. Doğan (ISTE 29637); **A7** Gümüşhane: Şiran, Örenkale köyü, 1580 m., 08.06.2000, Tuğ 1510; **A8** Erzurum: Tortum'un 5 km kuzeyi, yamaçlar, 27.05.1976, R. Çetik (MR 11671); Aziziye, Eşinkaya, tarla, step, kayalık, 2068m, 13.05.2015, 40° 09' 32".18N, 41° 02' 44".37E, Y. Solak 333; **A9** Kars: Kağızman, Paslı-Çilehane köyleri arası, 1500-1650 m., 15.06.1980, O. Güneş 1621 (HUB); Akyaka-Esenyayla köyü yolu üzeri, yol kenarları, meralar, taşlık alanlar, 1490 m., 25.05.06, Kafkas Üniversitesi Kampüsü, Kars Çayı ile Özel Vasfiye-Kazım Eriş Kız Öğrenci Yurdu arasında kalan bölge, 1756 m. 24.06.2009, MNY 1068; Selim, Soğanlı ve Allahuekber Dağları, alpin vejetasyonu, çayırılık alan, 1850 m., 16.07.2004, Ö. Eminağaoğlu, 4012 (ISTE); Ardahan: Göle Ovası'nın kuzey kesimleri, Karlıyazı Köyü çayırları, 07.07.1981 N. Demirkuş (HUB 678); Posof, Baykent Köyü, Kilise tepe, 26. 06. 2007, 1860 m, S. Esen 1133; Posof, Baykent köyü, Alaybeyli mevkii, 1950 m., 29.07.2007, S. Esen (ISTE 87117); **B1** Çanakkale: Ayvacık, Behramkale Köyü, 150 m., 24.04.1978, A. Baytop (ISTE 39099); Balıkesir: Bandırma-Erdek yolu, Tatlısu sapağı, tarla kenarları ve çayırlar, 29.05.1980, G. Sünter (ISTF 34180); **B2** Kütahya: Çukurören yakınları, 18.05.1978, A. Baytop (ISTE 39389); Gediz, Ece Köyü, tarla ve yol kenarları, 850 m., 14.04.1978, A. Çırpıcı 602 (ISTF); **B3** Afyonkarahisar: Sandıklı-Dinar yolu, 4. km., 22.05.1966, A. Baytop, B. Çubukçu (ISTE 9400); Emirdağ, 19.05.1965, N. Tanker, B. Çubukçu , (ISTE 8138);

Eskişehir: Büyükyayla Köyü üstü, Zöhre Uslu Çeşmesi ve çevresi, 1230 m., 12.05.06, S. Arı 009; Bozdağ, Polis Hatıra Ormanı çevresi, stepler, 39° 51' 46'' K - 030° 32' 54'' D, 860 m, 10.05.2009, M. Sayarer (OUFE 15173); Eskişehir: Beylikova-Yukarı İğdeagacı Köyü Bağlar mevki, 1000 m, 09-04-2010, A. Umay 420; Ballıpınar mevki, 800 m, çayırılık alan 09-05-2010., A. Umay 571; Mahmudiye-Çifteler arası, boş tarlalar, 01.06.1974, A. Baytop, (ISTE 28946); Konya: Akşehir, Sultandağları, Vahapgazi civarı, 1050 m., 08.07.1975, G. Dökmeci (ISTE 32748); Akşehir-Yalvaç yolu, Bermende Köyü yakını, 03.06.1974, A. Baytop, Y. Doğanatan (ISTE 29242); **B4** Ankara: Yuvaköy, Çakırlar Çiftliği civarı, tarla kenarı, 27.04.1989, A. Yılmaz (GAZI 10340); Beynam ormanı, step, 18.05.1985, Z. Aytaç 1896 (GAZI); Çubuk, Ovacık-Saraycık köyleri arası, Yatçapınarı mevki, tarla ve yol kenarları, 1250-1380 m., 20.05.1992, E. Dünder 1158 (GAZI); Çubuk 2 Barajı çevresi, 1100-1200 m., 18.05.1986, F. Demircioğlu (GAZI 1076); Gölbaşı, tarla kenarı, 1050 m., 01.05.1986, M. Vural 4054 (GAZI); Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi bahçesi, ruderal yerler, 850 m., 20.05.1983, M. Vural 2231 (GAZI); Başkent Üniversitesi Bağlıca Kampüsü, Fen Edebiyat Fakültesi arkası, vadi tabanı ve yamaçlar, ağaçlandırılmış peyzaj alanı, 948 m., 21.04.2009, D. Töre 1625 (HUB); Beytepe, Maslak vadisi, step, 1000 m., 26.05.1975, S. Erik 1061 (HUB); Şereflikoçhisar, Tuz Gölü karşısı, tarla kenarı, 930 m., 38° 81' 846"N, 33° 60' 281"E., 27.05.2015, FK 151 (MKU); Haymana, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Uygulama İstasyonu, deneme tarlası kenarları, 1063 m., 39° 61' 516"N, 32° 65' 337"E., 27.05.2015, FK 154 (MKU); Ankara-Kırıkkale yolu 97. km., 27.05.1978, G. Dökmeci, (ISTE 39581); Kırıkkale: Keskin, Böbrek Dağı, Karacalı Köyü, tarla kenarı, 630 m., 22.05.1992, Ü. Güler 1574 (GAZI); Konya: Cihanbeyli, Yeltepe köyü, 1100 m., 14.05.1942, M. Başarman (ISTF 1685); **B5** Aksaray: Kızılkaya köyü, Musular mevki, 1100 m., 12.06.1995, F. Ertuğ 492 (GAZI); Yozgat: Akmağdeni, Akdağ-Ankara yolu 5. km., nadasa bırakılmış tarla, 1450 m., 05.06.1980., T. Ekim 4916 (ANK); Yerköy-Delice yolu 7. km., yol kenarı, 700 m., 07.06.1974, A. Baytop, Y. Doğanatan (ISTE 29686); Kayseri: Bakır Dağı, 1400 m, D. 19253 (ANK)!; Sultansazlığı, Yahyalı, Ovaçiftliği köyü, meyve bahçeleri, 1071 m., 08.05.1993, M. Öztekim 1035 (HUB); Niğde: Aksaray'a 50 km. kala, tarla kenarı, 1174 m., 38° 01' 864"N, 34° 05' 018"E., 27.05.2015, FK 149 (MKU); **B6** Kahramanmaraş: Göksun, Yalak, 1400 m, D. 19922 (ANK)!; Malatya: Elazığ yolu, Yuvalı mevki, tarla kenarı, 954 m., 38° 15' 182"N, 37° 96' 730"E., 20.06.2016, FK 178 (MKU); **B7** Tunceli:

Munzur Vadisi, 1000-1500 m., 13.05.1999, Z. Demir (ISTO 31645); Tunceli: Tunceli-Pülümür arası, 1000 m, D. 29210 (ANK); Erzincan: Munzur Dağı etekleri, Maksutuşağı Köyü, Soğuksular mevkii, 1700-2300 m., 17.05.1979, Ş. Yıldırımli 1618 (HUB); Kemah, Eriç, Tuztaş Deresi civarı, 1200-1500 m., 18.05.1981, Ş. Yıldırımli 4286 (HUB); Elazığ: Kovancılar, Çakırtaş Köyü, tarla kenarı, 1125 m., 20.06.2016, 38° 93' 292"N, 40° 35' 669"E., 20.06.2016, FK 173 (MKU); Elazığ: Cip Köyü, baraj çevresi, tarla kenarı, 29.05.1972, Ş.Cirit (ISTE 22622); Sivas: Divriği-Demirdağ arası, 02.07.1968, T. Baytop (ISTE 12987); **B9** Van: Erciş Şeker Fabrikası karşısı, tarla kenarı, 1820 m., 38°94'013"N, 43°62'799"E., 10.06.2015, FK 159 (MKU); Molla Kasım Köyü, göl kenarındaki sırtlarda, 1750 m., 12.06.1984, A. ve T. Baytop (ISTE 54279); Edremit, ağaç ve çalılık arası, 1730 m., 18.05.1968, İ. Alptekin (ISTF 23115); **C2** Antalya: Uğrar Köyü, tarla kenarı, 200-250 m, 08.04.2012, S. Soylu 1430; **C3** Antalya: Akseki, Cevizli, Günyaka Köyü, Büyük Düziçi mevkii, *P. brutia* altı, 1000 m, 23.04.2002, H. Demirelma 1362; Akseki, Cevizli, Günyaka Köyü, Eriklibaşı T., çayırılık yerler, 950 m, 25.05.2002, H. Demirelma 1618; Akseki, Kuyucak, Yarılğan mevkii, çayırılık yerler, 1030 m, 17.05.2003, H. Demirelma 2247; Korkuteli, Beğiş Susuz Köyü, yol kenarı, 850 m, 24.03.2013, G. Sönmez 1445; Burdur: Ağlasun, Kayaaltı köyü, 1130 m., 29.05.1997, N. Adıgüzel 2844 (GAZI); Konya: Eğridir-Beyşehir yolu, Beyşehir'e 10 km. kala, 17.06.1971, T. gözlü (ISTE 20461); **C4** Konya: Çatalhöyük, 05.06.1974, Hakim (ANK); Ermenek, Kazancı köyü, 600-900 m., 12.04.1984, H. Sümbül 2850 (HUB); Ermenek'in 3 km doğusu, 1200 m., 27.05.1978, M. Vural, (MR 11680)!; Sarayköy, Takkalı mevkii, güney yamaçları, 1350 m., 13.06.1979, H. Dural (MR 11669); Beyşehir yolu, Keçilidere mevkii, 1300 m.i, 09.06.1979, H. Dural (MR 11667); Başarakavak, Küngönü mevkii, yol kenarı, 1350 m, 30.06.2004, Yıldıztuğay 431; Altınapa Barajı, Suderesi mevkii, taşlık yerler, 1285 m, 05.05.2005, Yıldıztuğay 765; **C5** Adana: Pozantı, Gökbez köyü girişi, Pozantı çayı kenarları, 750 m., 01.05.2009, Akıncı 380; Mersin: Erdemli, Avgadı Yaylası, Aydınlar köyü, mezarlık çevresi boş arazi, 1200 m., 36° 76' 974"N, 34° 12' 573"E., 26.05.2015, FK 145 (MKU); Niğde: Aksaray yolu, Ulukışla'nın 40 km kuzeyi, kayalık stepler, 1100 m., 30.04.1965, Coode ve Jones (ISTO 6382); **C6** Adana: Seyhan, Bahçe, Haruniye-Fevzipaşa arası, 700 m, D. 26813 (ANK)!; Kahramanmaraş: Klavuzlu köyü, tarla kenarı, 500-600 m., 20.04.1995, C. Kara 320 (GAZI); Pazarcık-Narlı yolu, tarla kenarı, 675 m., 37° 44' 600"N, 37° 20' 340"E., 15.04.2014, FK 105 (MKU); Pazarcık, Doğanlı Köyü, buğday

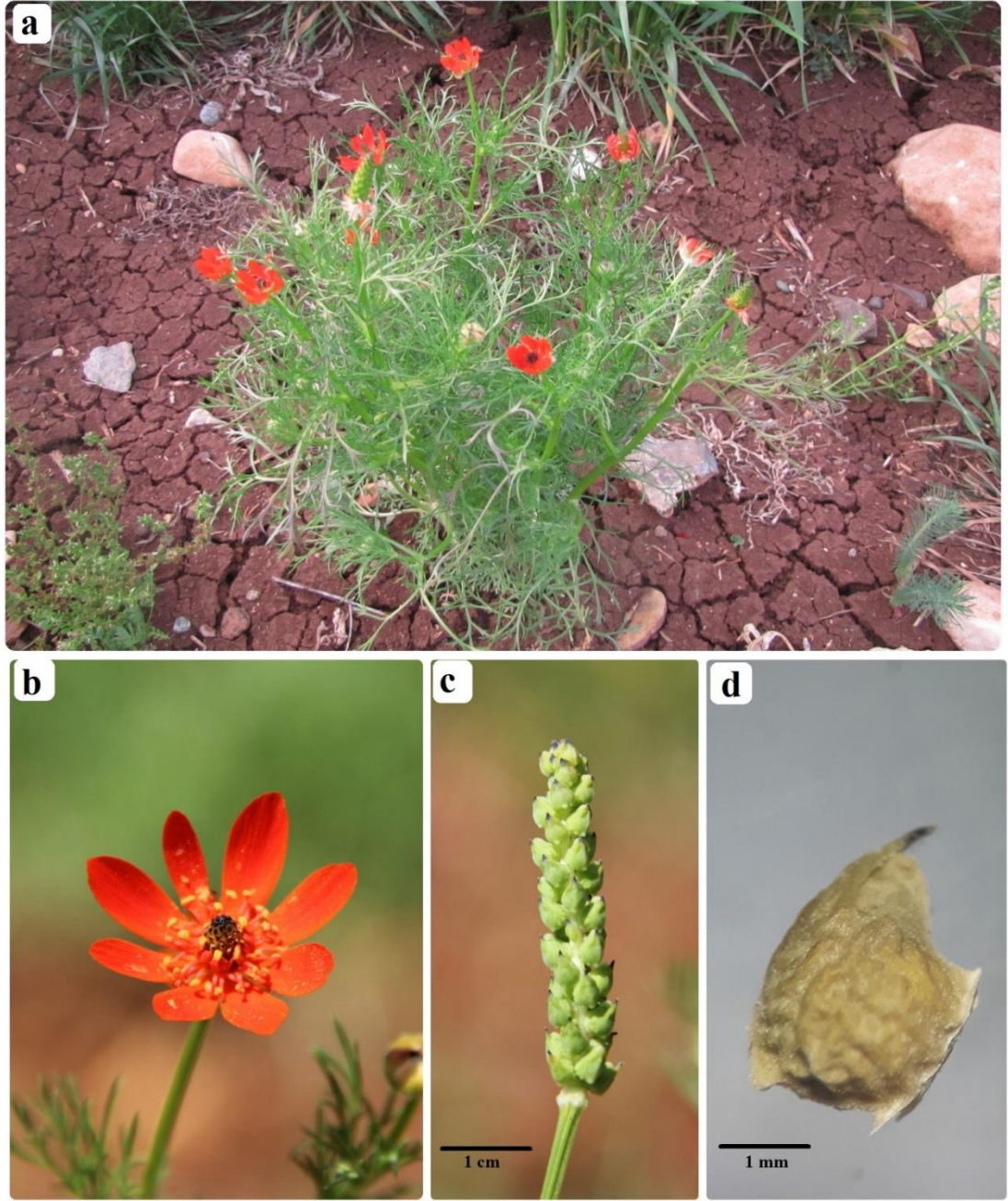
tarlası kenarı, 672 m., 37° 41' 702"N, 37° 15' 587"E., 09.05.2015, FK 137 (MKU); Süleymanlı Köyü, boş çayır, 849 m., 37° 53' 903"N, 36° 82' 373"E., 01.05.2015, FK 124 (MKU); Kilis: Musabeyli, buğday taralsı kenarı, 441 m., 36° 80' 806"N, 36° 96' 530"E., 22.04.2014, FK 111 (MKU); Gaziantep-K.maraş yolu, boşçayırılık alan, 862 m., 37° 23' 967"N, 37° 27' 234"E, 23.04.2014, FK 121 (MKU); Gaziantep-Kilis yolu, Şahinbey anıtı civarı, buğday taralsı kenarı, 803 m., 36° 93' 452"N, 37° 38' 829"E., 09.05.2015, FK 142 (MKU); C7 Şanlıurfa: Urfa-Hilvan yolu 32. km. step, 700 m., 18.05.1957, D. 28210 (ANK)!, D. 28219 (ISTO)!, Şanlıurfa-Bozova yolu, tarla kenarı, 718 m., 37° 32' 432"N, 38° 58' 257"E, 22.04.2014, FK 116 (MKU); Arat Dağı güneybatısı, taşlık-step, 740 m, , 27.04.2003, M.M.Korkut 102; Arat Dağı güneydoğusu, step-tarla kenarı, 780 m, , 17.04.2004, M.M. Korkut 429; C8 Diyarbakır: Diyarbakır-Çınar yolu 8. km., bazal yamaçlar, 650 m, 31.05.1957, D. 28777 (ANK)!, Diyarbakır Havaalanı, çayırlar, 29.05.1976, H.Demiriz, H. Mısırdalı, G. Kaynak (ISTF 29543); Mardin: Gergüç-Hasankeyf yolu 5-10 km., terkedilmiş tarım arazisi, 800 m., 14.05.1966, Davis 43027 (ISTO); Zinnar Bahçeleri çayırılık yamaçlar, 980 m., 37° 37' 213"N, 40° 70' 014"E., 01.05.2015, FK 135 (MKU); Mazıdağı-Ömürlü yolu 3 km., taşlık ve kayalık yamaçlar, 1000 m., 10.05.1975, H. Dem, Ö. Saya, R. Ziyad (ISTF 28661).



Şekil 4.27. *A. flammea*'nin Türkiye'deki yayılış haritası



Şekil 4.28. *A. flammea*'nin tip örneği (P)



Şekil 4.29. *A. flammea*'nın (a) Genel görünümü, (b) Çiçeği, (c) Agregat yapısı, (d) Akeni (FK 135).

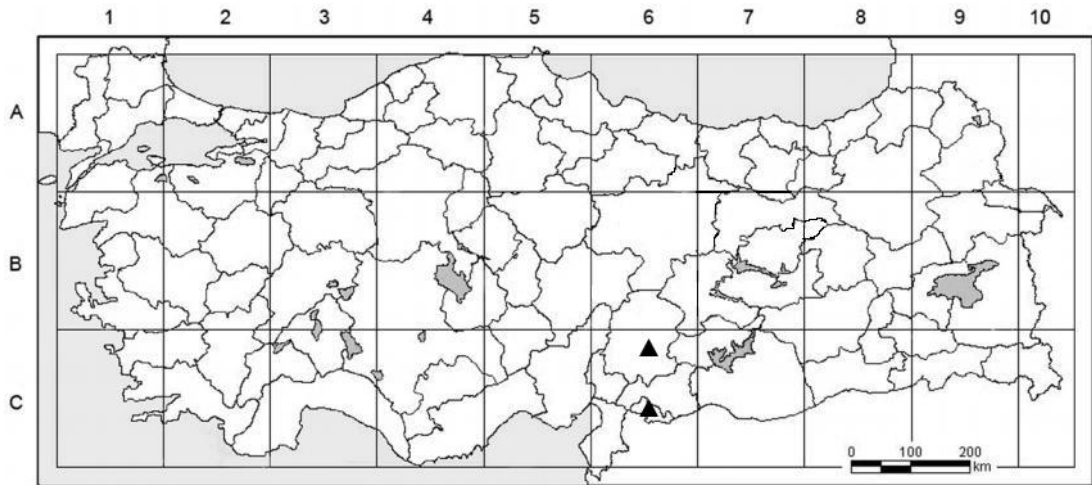
4.1.10 *Adonis* × *kilisensis* İlçim & Karahan (*Adonis aleppica* Boiss. × *A. microcarpa* DC)

Tek yıllık, 25-50 cm boyunda, tüysüz bitkilerdir. Gövde boyuna oluklu ve tabandan dallanır. Yapraklar alternate dizilişli ve doğrusal dar parçalıdır. Çiçekler tek, 3-4 cm

çapında ve aktinomorf simetridir. Stamenler çok sayıda; filamentler 3-5 mm ve tüysüz, anterler yaklaşık 1.5 mm ve siyahımsıdır. Sepaller geriye doğru kıvrılmış oblong, $7-10 \times 5-6$ mm, tüysüz, kırmızı-morumsu renktedir. Petaller 8 adet, cuneate-obovate veya obovate, $10-15 \times 6-8$ mm, koyu kırmızı renkte ve tabanda siyah lekelidir. Agregat elongat, $15-30 \times 8-12$ mm, her başlıkta 20-60 sayıda sıkı dizilmiş aken bulunur. Akenler ovoid, $5-7 \times 4-5$ mm, tüysüz, yeşil renkte, belirgin halkasal omurgalı ve kambursuzdur. Aken yüzeyi tuberculate-rugose yapıda, sinuat dişli enine ibik ve dorsal diş belirgindir. Gaga 3-5 mm, geniş mızraksı, genellikle uçta çengelimsi ve alt yüzeyde oluklu, aken eksenine ile aynı doğrultuda ve yeşil renktedir. Ülkemizin Doğu Akdeniz bölgesinde yayılış göstermektedir.

- Çiçek açma zamanı: Nisan-Mayıs
- Yetiştirme ortamı: Ekili veya nadasa bırakılmış tarım arazileri
- Yetiştirme yükseltisi: 400-700 m.
- Endemizm durumu: Endemik
- Fitocoğrafik bölgesi: Bilinmiyor
- Tehlike kategorisi: CR (Critically endangered): Çok tehlikede
- Şekil: 4.30, 4.31, 4.32

Türkiye'deki yayılışı: C6 Kilis-Hassa yolu tarla kenarı, 476 m., $36^{\circ} 80' 804''N$, $36^{\circ} 93' 789''E$., 15.04.2014, FK 110 (MKU); Kahramanmaraş: Pazarcık-Narlı arası, 500 m, D. 27755 (ANK)!; Narlı, tarla kenarı 682 m., $37^{\circ} 41' 702''N$, $37^{\circ} 15' 587''E$., 04.05.2016, FK 177 (MKU).

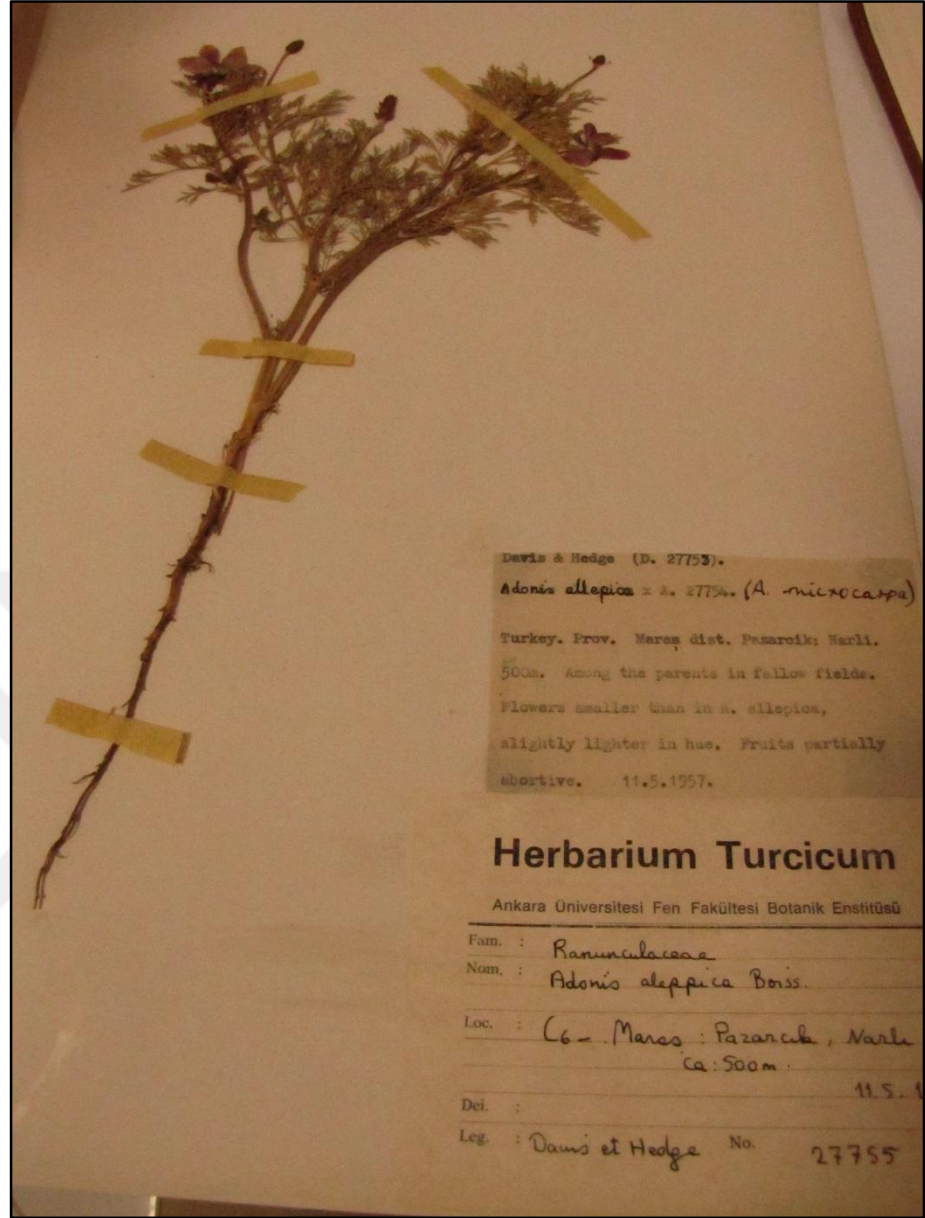


Şekil 4.30. *A. x kilisensis*'in Türkiye'deki yayılış haritası

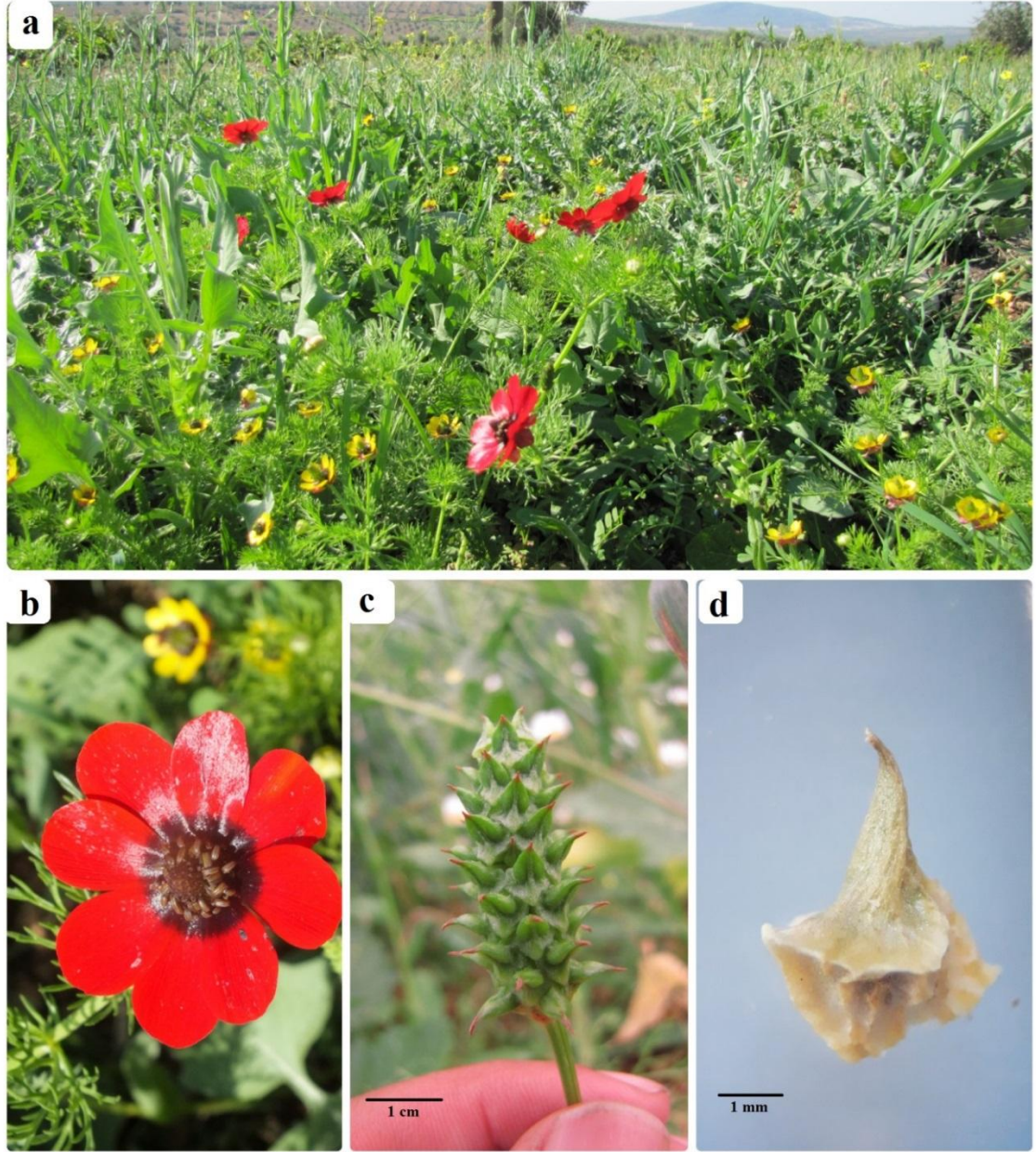
Bitki morfolojik özellikleri bakımından ebeveynler arasında ara formdadır. *A. × kilisensis*'in ebeveynleri *A. aleppica* ve *A. microcarpa* taksonlarıdır. *A. aleppica* Gaziantep, Kilis, Kahramanmaraş, Diyarbakır ve Mardin illeri olmak üzere Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yayılış gösterirken, *A. microcarpa* Marmara, Ege, Akdeniz, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde geniş yayılış geniş yayılışa sahiptir. Bu iki taksonun yayılışları Kilis-Hassa karayolu ve Pazarcık-Narlı (Kahramanmaraş) civarındaki tarla kenarlarında kesişmekte ve aynı ortamlarda iç içe yaşamaktadırlar. Her iki tür de nisan-mayıs aylarında çiçeklenmeye başlamaktadır. Çiçeklenme dönemleri aynı olduğundan bu iki takson tozlaşmakta ve döllenmiş ovaryumun meydana getirdiği akenler bir sonraki yıl bu yeni hibrit türü vermektedir. *A. × kilisensis* hibrit türü aken boyutu ve şekli, akenlerinin kambursuz oluşu, petal şekli, sepallerin rengi ve tüysüz olması bakımından *A. aleppica* türüne, petal lekesi bakımından *A. microcarpa* türüne benzemektedir. Çiçek çapı ve rengi ile aken yüzeyi ise iki ebeveyn arasında ara formdadır.

Çizelge 4.1. *A. × kilisensis*'in *A. aleppica* ve *A. microcarpa* taksonlarıyla morfolojik yönden karşılaştırılması

Karakterler	<i>A. aleppica</i>	<i>A. × kilisensis</i>	<i>A. microcarpa</i>
Gövde boyu	15-65 cm	25-50 cm	10-60 cm
Çiçek çapı	4-5 cm	3-4 cm	1.5-2.5 cm
Petal şekli	cuneate-obovate	cuneate-obovate	obovate
Petal rengi	kırmızı	kırmızı	kırmızı (nadiren sarı)
Petal lekesi	yok	var	var
Sepal rengi	kırmızı-morumsu	kırmızı-morumsu	morumsu
Sepal tüyü	tüysüz	tüysüz	tüylü
Aken dizilişi	sıkı	sıkı	sıkı
Aken boyu	5-7 mm	5-7 mm	3-4 mm
Aken eni	2.5-5 mm	4-5 mm	2.2-4 mm
Aken kamburu	yok	yok	var
Aken yüzeyi	verrucate-rugose	tuberculate-rugose	verrucate-striate



Şekil 4.31. *A. × kilisensis*'in herbarium örneği (ANK)



Şekil 4.32. *A. × kilisensis*'in (a) Genel görünümü, (b) Çiçeği, (c) Agregat yapısı, (d) Akeni (FK 110).

Bu çalışma kapsamında birçok farklı lokaliteden toplanan bitki örnekleri üzerinde uygulanan morfolojik, anatomik, palinolojik, moleküler ve nümerik yöntemler kullanılarak ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren Türkiye *Adonis* L. (Ranunculaceae) cinsinin sistematik revizyonu gerçekleştirilmiştir.

Yapılan çalışmanın morfolojik incelemeler cinsin genel özellikleri ile birlikte ülkemizde yayılış gösteren 11 taksonun tür tayin anahtarı verilmiştir. Herbir takson üzerinde detaylı olarak yapılan morfolojik inceleme ve ölçümler sonucunda taksonların

deskripsiyonları oluşturulmuştur. Betimlemeden sonra türlere ait çiçek açma zamanı, yetiştiği ortam ve yükselti, endemizm durumu, fitocoğrafik bölge, tehlike kategorileri verilmiştir. İncelenen türlerin ülkemizde yayılış gösterdikleri lokaliteler koordinatlarıyla Grid sistemine göre ayrıntılı şekilde verilerek harita üzerinde gösterilmiştir. Ayrıca arazi çalışmaları sırasında çekilen genel görünimleri ve herbaryum fotoğrafları ile önemli bazı morfolojik karakterlerin fotoğrafları da eklenmiştir.

Adonis L. cinsi dünya genelinde yaklaşık 35 türle temsil edilirken, Türkiye’de 9 tür, 2 alt tür ve 1 hibrit olmak üzere toplam 11 taksonla temsil edilmektedir. Bu taksonlardan 2’si endemiktir. Ülkemizde *Adonis* cinsi üzerinde yapılan en kapsamlı taksonomik çalışma olan "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" adlı eserin 1. cildinde 10 takson tanımlanmıştır (Davis, 1965). Bu eserde cins tek yıllık türler *Adonis* seksiyonunda, çok yıllık türler ise *Consiligo* seksiyonu içerisinde yer alacak şekilde iki seksiyona ayrılmıştır. Sonraki yıllarda Güner ve ark. (2000) tarafından ek olarak yayınlanan 11. Ciltte *A. aestivalis* subsp. *marginata* şeklinde bir takson kaydı daha verilip kayıtlı takson sayısı 11 olmuştur. Ancak Güner ve ark. (2012) tarafından yazılan Türkiye Bitkileri Listesi adlı eserde bu taksonun *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* taksonunun sinonimi olduğu anlaşılıp takson sayısı yeniden 10 olarak belirlenmiştir. Flora of Turkey’de Giresun ve Gümüşhane illerinden kayıtlı *A. cyllenea* var. *paryadrica* taksonu yeterli örneklerle desteklenmediği için uzun yıllardır varlığı ispat edilememiştir. Ancak hem Kandemir ve ark. (2018) tarafından Giresun ve Erzincan bölgelerinden toplanan hem de bu çalışmayla Giresun’un Alucra ilçesinden topladığımız örneklerin en yakın varyete olan ve Killini’de (Yunanistan) yayılış gösteren *A. cyllenea* var. *cyllenea* taksonuna oldukça uzak mesafede yayılış göstermesi ve akenlerinin tüysüz oluşu nedeniyle varyete statüsünden çıkarılıp *A. paryadrica* türü şeklinde yeniden isimlendirilmiştir.

Türlerin ülkemizdeki doğal yayılışına baktığımızda (Çizelge 4.2.); çok yıllık türlerden *A. volgensis* Doğu Anadolu ve bu bölgenin kuzeyinde genellikle yüksek rakımlı ve karasal iklime sahip bölgelerde (A9, B9) yayılış gösterirken, endemik *A. paryadrica* taksonunun sadece Giresun’un Şebinkarahisar ve Alucra ilçelerinde (A7) ve Erzincan’ın Kemah ilçesinde (B7), 1800-2050 m. rakımlar arasında dar bir lokalitede yayılış gösterdiği görülmüştür. Tek yıllık türlerden *A. aleppica*’nın kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak şeklinde tanımlanan akdeniz iklimine sahip D. Akdeniz (C6) bölgesi ve yaz ile kış arasındaki sıcaklık farkının fazla olduğu, yağışların ilkbahara doğru kaydığı

karasal iklimin görüldüğü Güneydoğu Anadolu bölgesinde (B7, C7, C8) yayılış gösterdiği belirlenmiştir. *A. annua* türü ülkemizde geniş dağılışı olup Marmara, Akdeniz, İç Anadolu, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde (A1, A2, B1, B3, B4, B5, B7, C2, C3, C5, C6, C9) 1500 m. rakıma kadar farklı yükseklik ve iklim tiplerinde yayılış göstermektedir. Bir diğer geniş yayılışlı tür olan *A. microcarpa* Marmara, Ege ve Akdeniz’de denize yakın noktalar yoğun olmak üzere İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerini tercih etmektedir (A1, A2, A6, B3, B4, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8). *A. dentata* türünün karasal iklimin görüldüğü Güneydoğu Anadolu (C7, C8) bölgesi yoğun olmak üzere Doğu Akdeniz (C6) bölgesinde de kısmen düşük rakımlı yerleri tercih ettiği görülmüştür.

A. aestivalis subsp. *aestivalis* taksonu Anadolu Diagonali de denilen bölgede yoğun olmak üzere birçok bölgede (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8) geniş yayılış gösterirken, *A. aestivalis* subsp. *parviflora* karasal iklime sahip ve yüksek rakımlı Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde (A7, A8, A9, B5, B7, C6, C7, C8, C9) yayılış göstermektedir.

A. eriocalycina yoğun olarak genellikle karasal iklimin görüldüğü Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde (A9, B5, B6, B7, B8, B9, C3, C6, C8) ve seyrek olarak yağışın bol olduğu Karadeniz Bölgesi’nin iç taraflarında (A3, A7) yetişirken, *A. flammea* Anadolu diagonalinde yoğun olmak üzere Marmara, Akdeniz, Karadeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu gibi birçok bölgede farklı yüksekliklerde yayılış göstermektedir. *A. aleppica* ve *A. microcarpa* türlerinin hibirtleşmesi sonucu oluşan *A. × kilisensis* ise Akdeniz iklim tipinin görüldüğü Doğu Akdeniz bölgesinde kısmen düşük rakımlı bölgede (C6) dar yayılış göstermektedir.

Davis (1965)’in ülkemiz için önerdiği Grid sistemine göre değerlendirildiğinde incelenen bu çalışmada incelenen *Adonis* türlerinden *A. volgensis* için A9 karesi, *A. paryadrica* için B7 karesi, *A. dentata* için C6 karesi, *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* için B9 ve C6 kareleri, *A. aestivalis* subsp. *parviflora* için C7 karesi, *A. eriocalycina* için C6 karesi ve *A. flammea* için A9 ve B9 kareleri bu çalışmayla belirlenen yeni kayıt lokalitelerdir (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. *Adonis* L. taksonlarının Grid sistemine (Davis, 1965) göre coğrafi dağılımları ve endemizm durumları

Takson	Grid sistemi	Endemizm	Rakım (m)
<i>A. volgensis</i>	A8, A9, B9	-	1500-2300
<i>A. paryadrica</i>	A7, B7	Endemik	1800-2050
<i>A. aleppica</i>	B7, C6, C7, C8	-	500-1100
<i>A. annua</i>	A1, A2, B1, B3, B4, B5, B7, C2, C3, C5, C6, C9	-	0-1500
<i>A. microcarpa</i>	A1, A2, A6, B3, B4, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8	-	1-1200
<i>A. dentata</i>	C6, C7, C8	-	400-800
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i>	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8	-	300-2015
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i>	A7, A8, A9, B5, B7, C6, C7, C8, C9	-	450-1850
<i>A. eriocalycina</i>	A3, A7, A9, B5, B6, B7, B8, B9, C3, C6, C8	-	650-1850
<i>A. flammea</i>	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B9, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8	-	1-1900
<i>A. × kilisensis</i>	C6	Endemik	400-700

Bu revizyon çalışmasında ait oldukları fitocoğrafik bölgeler bakımından değerlendirildiğinde incelenen taksonlardan 1'i Avrupa-Sibirya, 7'si İran-Turan, 2'si Akdeniz fitocoğrafik bölgelerine ait elementlerdir. Yaptığımız çalışma sonucunda hem Türkiye Florası'nda (Davis, 1965; Davis ve ark., 1988) fitocoğrafik orijini verilmeyen türlerin durumları ele alınmış ve eksiklikler giderilmeye çalışılmış hem de orijini verilen türler kontrol edilerek Türkiye'de bulunan türlerin Türkiye Florası'nda belirtilen fitocoğrafik bölgelerinin uygun olduğu kanısına varılmıştır (Çizelge 4.3.). Flora'da fitocoğrafik durumları belirtilmeyen taksonların habitatları ve lokaliteleri göz önüne alınarak yapılan değerlendirmeye göre *A. paryadrica*, *A. aestivalis* ve *A. flammea* türleri için İran-Turan, *A. microcarpa* tür için ise Akdeniz fitocoğrafik bölgeleri önerilmiştir. Hibrit *A. x kilisensis* taksonu için fitocoğrafik olarak herhangi bir bölge belirlenmemiştir.

Çizelge 4.3. Türkiye’de yayılış gösteren *Adonis* L. cinsine ait taksonların fitocoğrafik orijinleri

Takson	Türkiye Florasına göre	Bu çalışmaya göre
<i>A. volgensis</i>	Avrupa-Sibirya	Avrupa-Sibirya
<i>A. paryadrica</i>	-	İran-Turan
<i>A. aleppica</i>	İran-Turan	İran-Turan
<i>A. annua</i>	Akdeniz	Akdeniz
<i>A. microcarpa</i>	-	Akdeniz
<i>A. dentata</i>	İran-Turan	İran-Turan
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i>	-	İran-Turan
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i>	-	İran-Turan
<i>A. eriocalycina</i>	İran-Turan	İran-Turan
<i>A. flammea</i>	-	İran-Turan
<i>A. × kilisensis</i>	-	Bilinmiyor

Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı’nda sadece *A. dentata* türü için tehlike kategorisi VU (Zarar görebilir) olarak belirtilmiş ancak diğer türlerin tehlike kategorisi belirtilmemiştir. Bu çalışma neticesinde ülkemizde yayılış gösteren *Adonis* cinsine ait tür ve tür altı kategorilerin tehlike düzeyleri 2001 IUCN kriterlerine göre belirlenerek verilmiştir. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı’nda tehlike kategorileri belirlenmeyen ve yeni kayıt taksonun tehlike kategorisine ait eksik bilgiler tamamlanmıştır. Revizyon çalışması sonucunda Çizelge 4.4.’te türlerin Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı’ndaki eski kategorileri ve yeni IUCN Kırmızı Liste Kategorileri bu çalışma sonucuna göre karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Buna göre Türkiye için *A. volgensis*, *A. annua*, *A. microcarpa*, *A. aestivalis* subsp. *aestivalis*, *A. aestivalis* subsp. *parviflora*, *A. eriocalycina* ve *A. flammea* taksonlarının tehlike kategorisi LR olarak; *A. aleppica* ve *A. dentata* taksonlarının tehlike kategorisi VU olarak; *A. paryadrica* ve *A. x kilisensis* taksonun tehlike kategorisi CR olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Türkiye’de yayılış gösteren *Adonis* L. cinsine ait türlerin tehlike kategorileri

Takson	IUCN tehlike kategorisi	Bu çalışmaya göre tehlike kategorisi
<i>A. volgensis</i>	-	LR
<i>A. paryadrica</i>	-	CR
<i>A. aleppica</i>	-	VU
<i>A. annua</i>	-	LR
<i>A. microcarpa</i>	-	LR
<i>A. dentata</i>	VU	VU
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i>	-	LR
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i>	-	LR
<i>A. eriocalycina</i>	-	LR
<i>A. flammea</i>	-	LR
<i>A. x kilisensis</i>	-	CR

Bu revizyon çalışmasında incelenen türlerden *A. volgensis* ve *A. paryadrica* çok yıllık olup *Consiligo* seksiyonunda yer alırken diğer tüm türler tek yıllıktır ve *Adonis* seksiyonunda yer alır. Tek yıllık türler toprak altında kazık köke sahipken, çok yıllık türler rizomludur. Tüm türler otsu olup tabandan dallanan dik-yükselici ve sulcate gövdeye sahiptir. *A. volgensis*, *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* ve *A. aestivalis* subsp. *parviflora* taksonlarında gövde tabanda ve üst kısımlarında seyrek tüylere sahipken, *A. eriocalycina* ve *A. flammea* taksonlarında gövde tabanda yoğun, üst kısımlarda seyrek tüylerle kaplıdır. Tüm türlerde yapraklar alternate dizilişli ve linear-lacinia şeklinde yaprak ayasına sahiptir. *A. flammea* türünün üst ve alt yaprakları, *A. volgensis* taksonunun sadece üst yaprakları tüylerle kaplıyken diğer türlerde yapraklarda tüy yoktur. Yaprak sapı bakımından *A. volgensis* türünde hem üst hem de taban yaprakları sessil, taban yapraklar pulsu; *A. paryadrica*, *A. annua* ve *A. microcarpa* taksonlarında sadece alt yapraklar sessildir.

İncelen tüm *Adonis* türlerinde çiçekler gövdede tek ve aktinomorf simetrlili, stamenler çok sayıdadır. *Adonis* türlerinin sistematüğinde önemli bir yer tutan çiçek rengi açısından çok yıllık *A. volgensis* ve *A. paryadrica* türleri ile tek yıllık *A. dentata* türü sarı

çiçeklere; *A. microcarpa* türü genellikle kırmızı nadiren sarı çiçeklere sahipken diğer tüm türler koyu kırmızı çiçeklere sahiptir. Çiçek çapı en büyük olan türler sırasıyla *A. paryadrica* (5-7 cm), *A. aleppica* (4-5 cm) ve *A. volgensis* (3-4.5 cm) olurken diğer türlerin çiçekleri daha küçüktür (1-3 cm). Sepaller tüm türlerde 5 adet, oblong, ovate, eliptik ve reflexed yapılarda, morumsu ve solgun renklerde, genellikle seyrek veya yoğun tüylüdür. Petaller çok yıllıklarda 18 adet, tek yıllıklarda ise 8 adet, cuneate-obovate, obovate, narrowly obovate ve oblong-oblongeolate yapılarda ve çok yıllık türler hariç genellikle tabanda siyah lekeli.

Anterler *A. volgensis*, *A. paryadrica* ve *A. dentata* türünde sarı, *A. flammea*'da turuncuysen diğer türlerde siyahımsıdır.

Aken morfolojisi *Adonis* türlerinin sistematğinde çok önemli bir yer tutmaktadır. Agregat şekli çok yıllık türlerde round tek yıllıklarda ise elongate yapıdadır. Akenler *A. flammea* türünde gevşek diğer tüm türlere sıkı bir şekilde dizilir. Akenler *A. volgensis* ve *A. paryadrica* taksonlarında yeşil-kahverengi renge ve obovoid şekle sahipken, *A. annua*'da pyriform diğerlerinde ise ovoid yapıdadır. En büyük akene sahip taksonlar sırasıyla *A. paryadrica* (5-7 × 3-4 cm), *A. x kilisensis* (5-7 × 4-5 cm) ve *A. aleppica* (5-7 × 2.5-5 cm) olurken en küçük akene sahip türler *A. flammea* (2-3 × 2-2.5 cm) ve *A. dentata* (2-3 × 2-3 cm) türleridir. Akenin dorsal yüzeylerinde kambur benzeri bir yapının bulunması durumu bu türlerin teşhislerinde çok önemli karakterlerdendir. *A. microcarpa*, *A. dentata*, *A. aestivalis* ve *A. flammea* türlerinde akenler kamburlu diğer türlerde kambursuzdur.

Akenler *A. volgensis*'de tüylerle kaplıysen diğer tüm taksonlarda tüsüzdür. İncelenen *Adonis* türlerinin aken yüzeylerine ait SEM görüntüleri değerlendirildiğinde 5 farklı tip yüzeyin oluştuğu ve bazı taksonlarda aken yüzeyiyle gagaya yakın yüzeyin farklılık gösterdiği görülmüştür. Aken yüzey ornamentasyonu *A. volgensis*'de rugose, *A. paryadrica*'da ağsı-damarlı, *A. aleppica*'da verrucate-rugose, *A. annua*, *A. microcarpa*, *A. dentata* ve *A. x kilisensis*'de verrucate-striate, *A. aestivalis*'de ana yüzey tuberculate-rugose ve gaga yüzeyi verrucate-striate, *A. eriocalycina*'da tuberculate-rugose ve son olarak *A. flammea*'de tuberculate-striate yapıdadır. Aken yüzeyindeki enine ibik *A. volgensis* ve *A. paryadrica*'da bulunmazken, *A. annua*, *A. microcarpa*, *A. dentata* ve *A. flammea*'de zayıf, diğer taksonlarda ise belirgin bir şekilde görülmektedir. Gaga şekli bakımından *A. volgensis* adpressed, *A. paryadrica* circinate, *A. aleppica* ve *A. x kilisensis*

lanceolate-uncinate, *A. annua* uncinata, *A. microcarpa*, *A. dentata* ve *A. flammea* upcurved, *A. aestivalis* uncinata-upcurved şekilde gagaya sahiptir. Gaga *A. microcarpa* ve *A. flammea*'de çivit mavisi renge sahipken diğerlerinde koyu veya açık yeşil renklere sahiptir. En uzun gaga *A. aleppica*'da (3.8), en kısa gaga ise *A. microcarpa* ve *A. dentata* (0.5) taksonlarında görülmektedir.

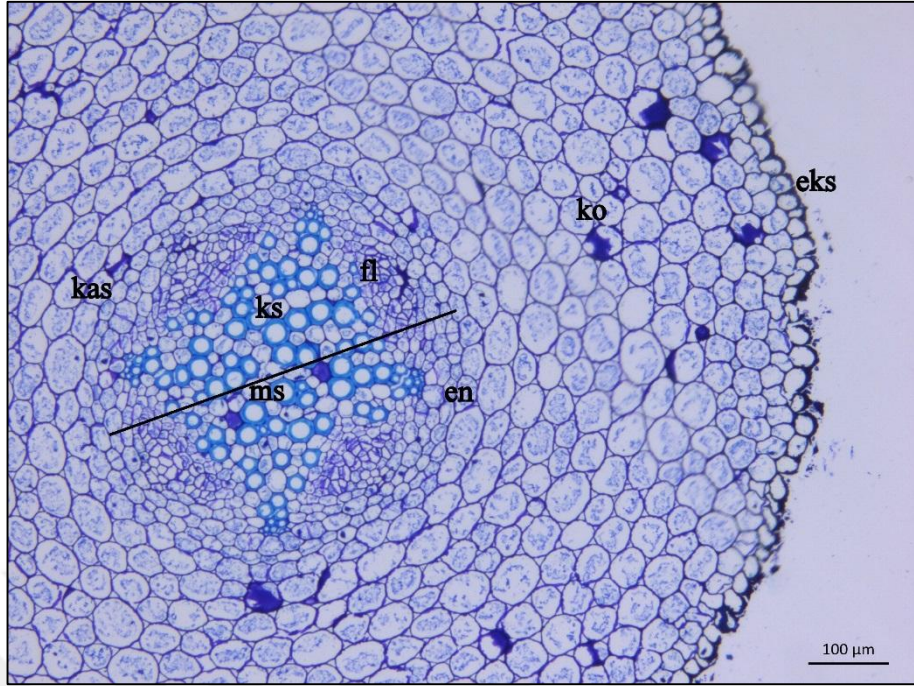
4.2 *Adonis* L. Cinsine Ait Anatomik Değerlendirmeler

İncelenen *Adonis* taksonlarının kök, gövde ve yapraklarının anatomik özelliklerine ilişkin değerlendirmeler kesitlere ait detaylı fotoğraflarla desteklenerek karşılaştırmalı olarak aşağıda açıklanmıştır.

4.2.1 *A. volgensis* Stev.

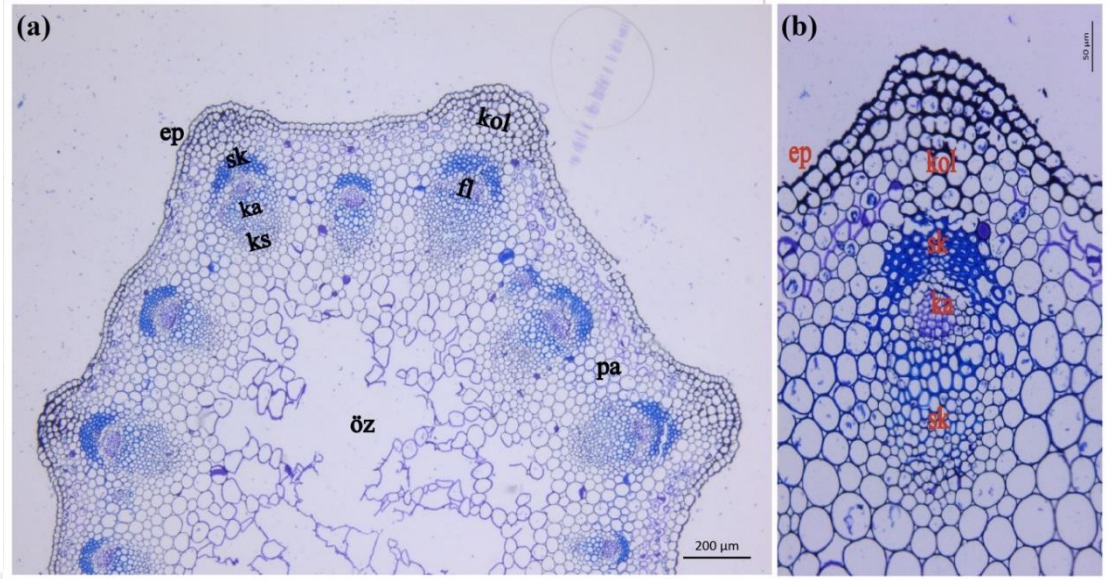
Şekil: 4.33, 4.34, 4.35 (FK 161)

Kök anatomisi: Çok yıllık türün dairesel şekildeki kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 1-2 sıralı hücrelerden oluşan eksoderma tabakası görülür. Eksodermisin hemen altında ise 10-12 sıralı, farklı büyüklüklerde isodiametrik hücrelerden oluşan korteks tabakası yer alır. Bu tabakanın altında 1-2 sıralı ince çeperli ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan endoderma tabakası belirgin değildir. Merkezi silindir içerisinde radyal iletim demeti gözlenir. Ksilem kollara ayrılmış olup floem bu kollar arasında yer alır. Ksilem hücrelerinin çeperleri kalınlaşmıştır. Floem ve ksilem arasında genellikle çok belirgin olmayan kambiyum yer almaktadır (Şekil 4.33).



Şekil 4.33. *A. volgensis*'in kök enine kesiti

Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki gövde enine kesiti incelendiğinde; en dışta dörtgenimsi veya oval hücrelerden oluşan 1-2 sıralı epidermis tabakası bulunur. 4-5 sıralı oval hücrelerden oluşan kollenkima dokusu sadece gövdenin köşelerinde belirgin şekilde görülebilmektedir. Epidermisin hemen altında sıkı dizilmiş, hafif kalın çeperli ve farklı büyüklüklerde isodiametrik hücrelerden oluşan 6-8 sıralı korteks tabakası yer alır. Merkezi silindirde dairesel olarak dizilmiş farklı boyutlarda, çok sayıda (12-16) açık kolleteral iletim demeti görülmektedir. İletim demetlerinin üzerinde ince çeperli ve küçük yuvarlak hücrelerden oluşan 6-7 sıralı sklerankima hücreleri bulunur. Sklerankima tarafından çevrelenmiş halde bulunan oval floem hücreleri 4-6 sıralıdır. Floemin altında 8-10 sıralı oval şekilli hücrelerden oluşan ksilem dokusu yer almaktadır. Öz bölgesinde parankimatik hücrelerin parçalanmasıyla oluşan geniş aerankimatik boşluklar gözlenir (Şekil 4.34).



Şekil 4.34. *A. volgensis*'in gövde enine kesiti; a-Genel görünüm, b-Detaylı görünüm

Yaprak anatomisi: Bu türe ait yaprak enine kesiti incelendiğinde altta ve üste kutikula tabakası yer almakta onun altında ise farklı ebat ve şekillerde tek sıralı hücrelerden oluşan üst ve alt epidermis yer almaktadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin boyutları farklı olup, üst epidermis hücreleri daha büyüktür. İletim demetlerinin karşısında yer alan alt ve üst epidermis tabakaları dışarı doğru çıkıntı yapmıştır. Unifasiyal tipteki mezofil tabakası palizat ve sünger parankimasi şeklinde farklılaşma göstermez (Şekil 4. 35).

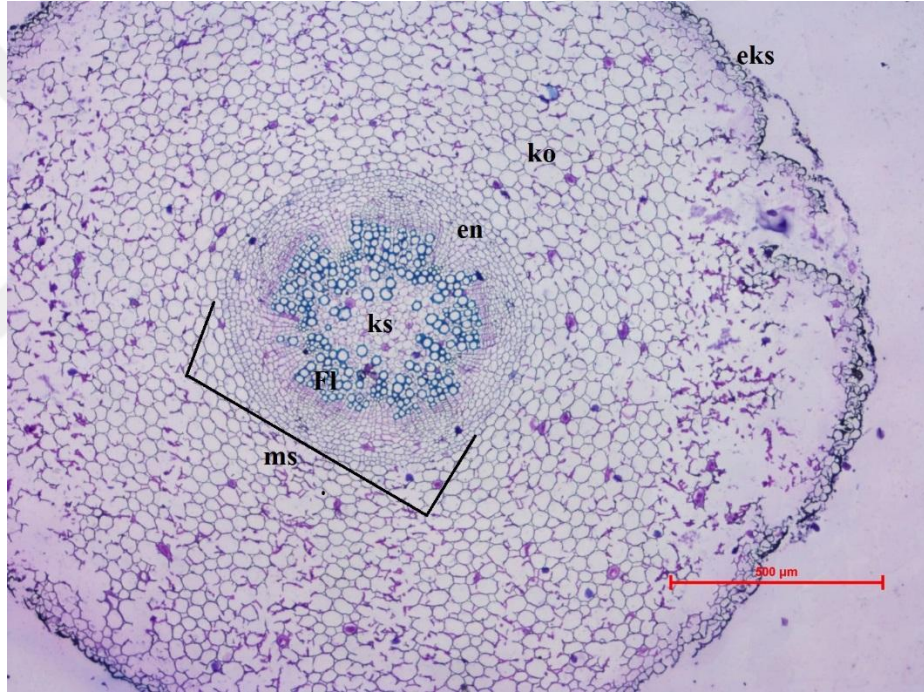


Şekil 4.35. *A. volgensis*'in yaprak enine kesiti

4.2.2 *A. paryadrica* Boiss.

Şekil: 4.36, 4.47, 4.48 (FK 181)

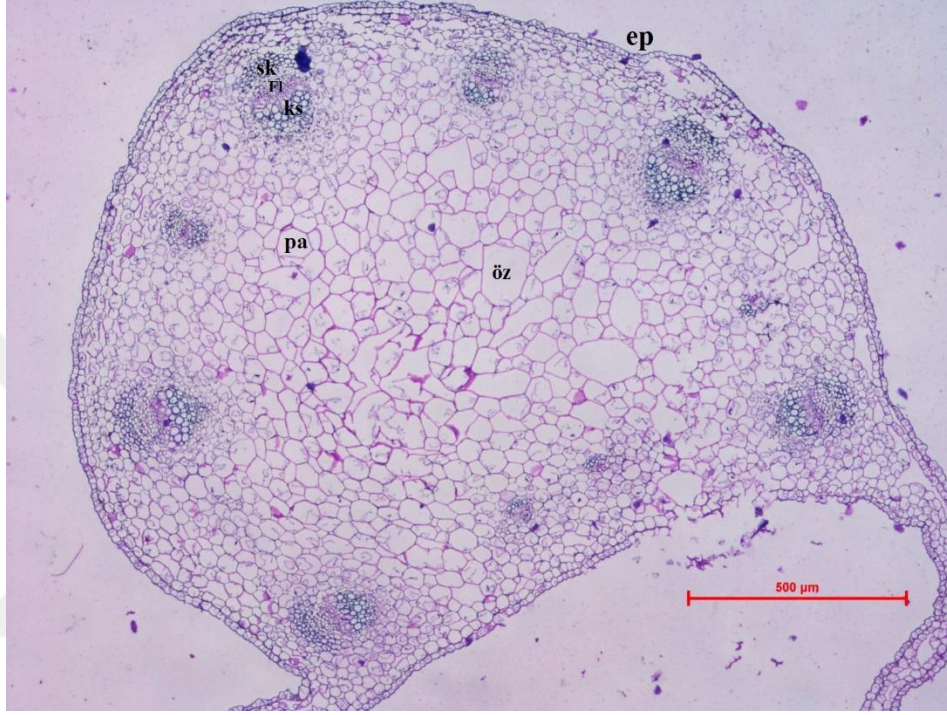
Kök anatomisi: Çok yıllık türün dairesel şekildeki kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 1-2 sıralı hücrelerden oluşan eksoderma tabakası görülür. Eksoderminin hemen altında ise 16-18 sıralı, farklı büyüklüklerde isodiametrik hücrelerden oluşan korteks tabakası yer alır. Bu tabakanın altında 4-6 sıralı ince çeperli ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan endoderma tabakası belirgin değildir. Merkezi silindir içerisinde konsantrik iletim demetleri gözlenir. Ksilem merkezde yere alırken floem hemen onun üzerinde yer alır. Ksilem hücrelerinin çeperleri kalınlaşmıştır. Floem ve ksilem arasında genellikle çok belirgin olmayan kambiyum yer almaktadır (Şekil 4.36).



Şekil 4.36. *A. paryadrica*'nın kök enine kesiti

Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki gövde enine kesiti incelendiğinde; en dışta dörtgenimsi veya oval hücrelerden oluşan 1-2 sıralı epidermis tabakası bulunur. Onun altında 4-5 sıralı oval hücrelerden oluşan kollenkima dokusu yer alır. Epiderminin hemen altında sıkı dizilmiş, hafif kalın çeperli ve farklı büyüklüklerde isodiametrik hücrelerden oluşan 6-8 sıralı korteks tabakası yer alır. Gövde kesitinde farklı boyutlarda açık kolleteral iletim demeti görülmektedir. İletim demetlerinin üzerinde ince çeperli ve küçük yuvarlak

hücrelerden oluşan 5-6 sıralı sklerankima hücreleri bulunur. Sklerankima tarafından  vrenenmiş halde bulunan oval floem hücreleri 4-6 sıralıdır. Floemin altında 8-10 sıralı oval şekilli hücrelerden oluşan ksilem dokusu yer almaktadır.  z bölgesinde parankimatik hücrelerin parçalanmasıyla oluşan geniş aerankimatik boşluklar gözlenir (şekil 4.47).



şekil 4.37. *A. paryadrica*'nın gövde enine kesiti a- Genel görünüm, b- Detaylı görünüm

Yaprak anatomisi: Bu türe ait yaprak enine kesiti incelendiğinde altta ve üste kutikula tabakası yer almakta onun altında ise farklı ebat ve şekillerde tek sıralı hücrelerden oluşan üst ve alt epidermis yer almaktadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin boyutları farklı olup, alt epidermis hücreleri daha büyüktür. İletim demetlerinin karşısında yer alan alt ve üst epidermis tabakaları dışarı doğru çıkıntı yapmıştır. Unifasiyal tipteki mezofil tabakası palizat ve sünger parankiması şeklilde farklılaşma göstermez (şekil 4.38).

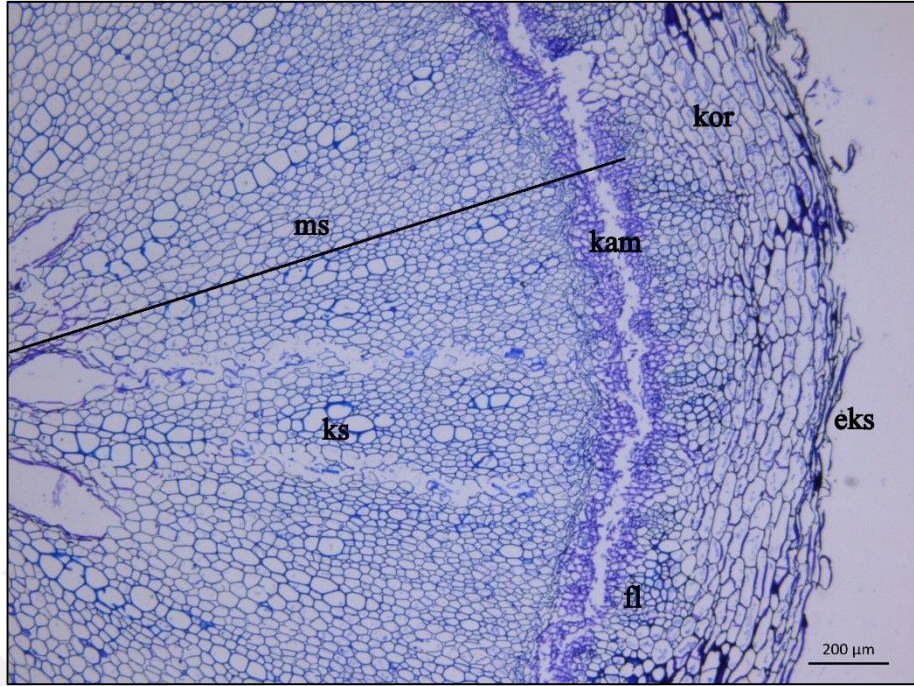


Şekil 4.38. *A. paryadrica*'nın yaprak enine kesiti

4.2.3 *A. aleppica* Boiss.

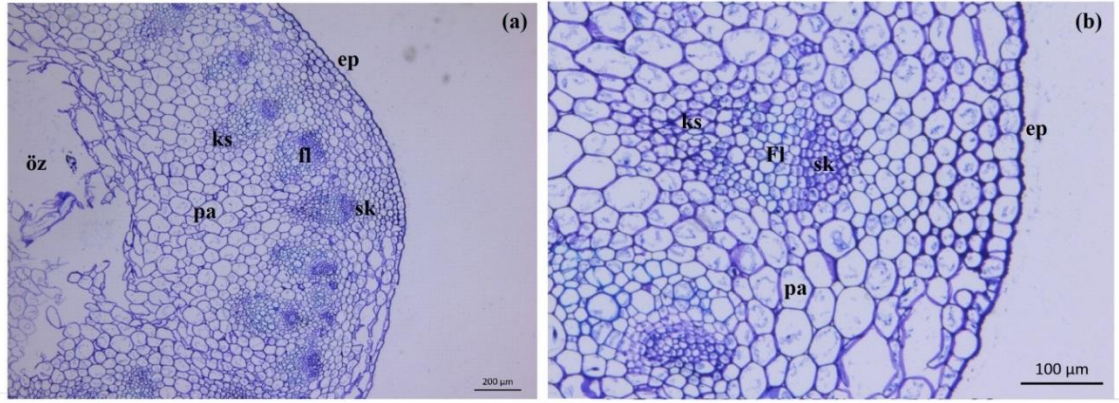
Şekil: 4.39, 4.40, 4.41 (FK 117)

Kök anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 1-2 sıralı yassı hücrelerden oluşan eksoderma tabakası görülür. Eksodermisin hemen altında ise 10-12 sıralı, farklı büyüklüklerde dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan korteks tabakası yer alır. Korteks hücrelerin bir kısmı sklerankimatik hücreler içerir. Bu tabakanın altında geniş bir alanı kaplayan merkezi silindirin en dışında çok tabakalı oval hücrelerden oluşan floem dokusu yer alırken hemen altında zayıf bir kambiyum dokusu yer alır. Endoderma tabakası belirgin değildir. Ardından geniş bir alanı kapsayan büyük ksilem hücrelerinden oluşan konsantrik iletim demeti bulunur. Floem ve ksilem arasında belirgin bir şekilde kambiyum gözlenmez (Şekil 4.39).



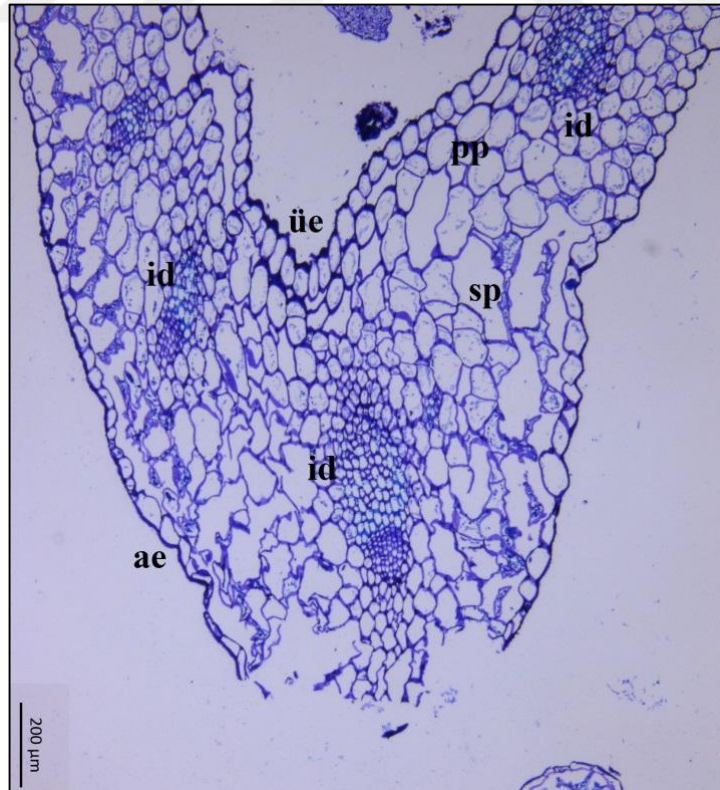
Şekil 4.39. *A. aleppica*'nın kök enine kesiti

Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki gövde enine kesiti incelendiğinde; en dışta dörtgenimsi veya oval hücrelerden oluşan 1-2 sıralı epidermis tabakası bulunur. 4-5 sıralı oval hücrelerden oluşan kollenkima dokusu çok belirgin değildir. Epidermisin hemen altında sıkı dizilmiş, hafif kalın çeperli ve farklı büyüklük ve şekillerde hücrelerden oluşan 6-8 sıralı korteks tabakası yer alır. Merkezi silindirde dairesel olarak dizilmiş farklı boyutlarda, çok sayıda (26-30) kollateral iletim demeti görülmektedir. İletim demetlerinin üzerinde ince çeperli ve küçük yuvarlak hücrelerden oluşan 6-7 sıralı sklerankima demeti bulunur. Sklerankima tarafından çevrelenmiş halde bulunan oval floem hücreleri 8-10 sıralıdır. Floemin altında oval şekilli hücrelerden oluşan ksilem dokusu yer almaktadır. Öz bölgesinde parankimatik hücrelerin parçalanmasıyla oluşan geniş aerankimatik boşluklar gözlenir (Şekil 4.40).



Şekil 4.40. *A. aleppica*'nın gövde enine kesiti a- Genel görünüm, b- Detaylı görünüm

Yaprak anatomisi: Bu türe ait yaprak enine kesiti incelendiğinde altta ve üste kutikula tabakası yer almakta onun altında ise farklı ebat ve şekillerde tek sıralı hücrelerden oluşan üst ve alt epidermis yer almaktadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin boyutları farklı olup, üst epidermis hücreleri daha büyüktür. İletim demetlerinin karşısında yer alan alt ve üst epidermis tabakaları dışarı doğru çıkıntı yapmıştır. Unifasiyal tip mezofil tabakası palizat ve sünger parankimasi şeklinde farklılaşma göstermez (Şekil 4.41).

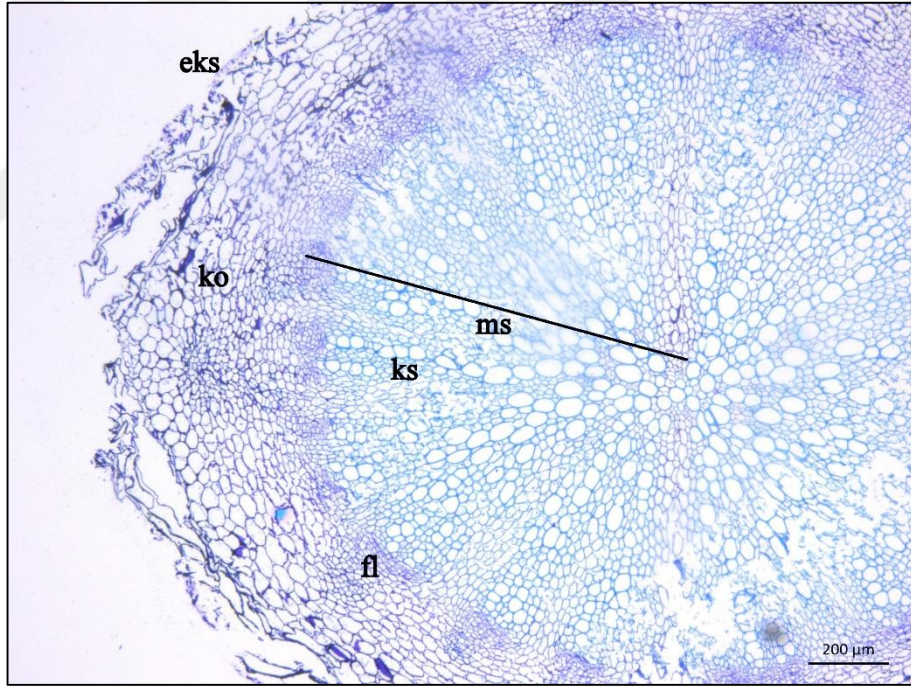


Şekil 4.41. *A. aleppica*'nın yaprak enine kesiti

4.2.4 *A. annua* L.

Şekil: 4.42, 4.43, 4.44 (FK 126)

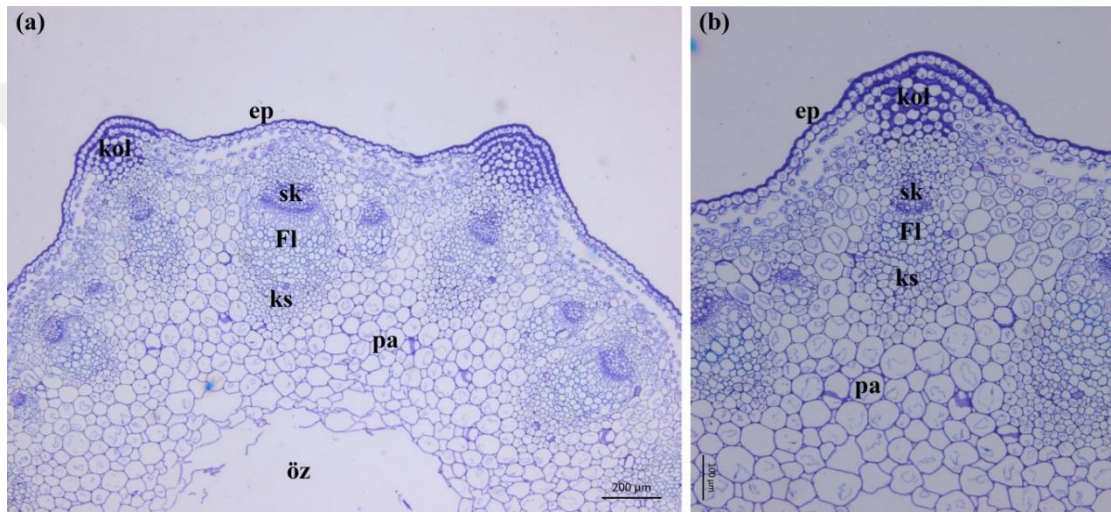
Kök anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 1-2 sıralı yassı hücrelerden oluşan eksoderma tabakası görülür. Eksodermisin hemen altında ise 8-10 sıralı, farklı büyüklüklerde dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan korteks tabakası yer alır. Korteks hücrelerin bir kısmı sklerankimatik hücreler içerir. Bu tabakanın altında geniş bir alanı kaplayan merkezi silindirin en dışında çok tabakalı oval hücrelerden oluşan floem dokusu yer alırken hemen altında zayıf bir kambiyum dokusu yer alır. Endoderma tabakası belirgin değildir. Ardından geniş bir alanı kapsayan büyük ksilem hücrelerinden oluşan açık konsantrik tipte iletim demeti bulunur. Floem ve Ksilem arasında belirgin bir şekilde kambiyum gözlenmez (Şekil 4.42).



Şekil 4.42. *A. annua*'nın kök enine kesiti

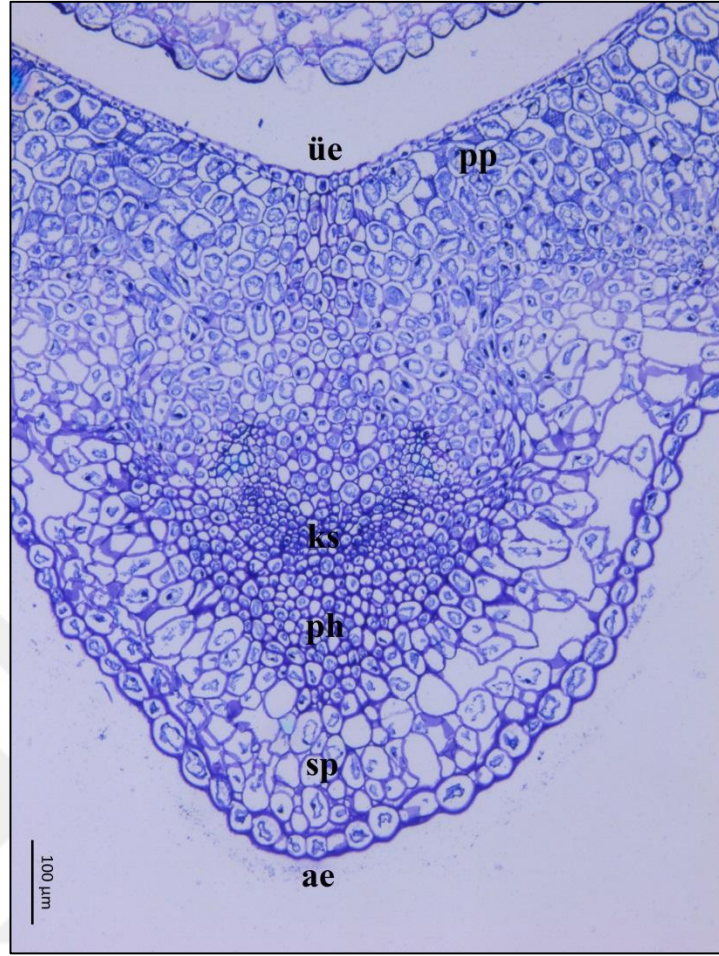
Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki gövde enine kesiti incelendiğinde; en dışta dörtgenimsi veya oval hücrelerden oluşan tek sıralı epidermis tabakası bulunur. 6-8 sıralı oval hücrelerden oluşan kollenkima dokusu sadece gövdenin köşelerinde belirgin şekilde görülebilmektedir. Epidermisin hemen altında sıkı dizilmiş, hafif kalın çeperli ve farklı

büyükliklerde isodiametrik hücrelerden oluşan 10-12 sıralı korteks tabakası yer alır. Merkezi silindirde dairesel olarak dizilmiş farklı boyutlarda, çok sayıda (12-16) kollateral iletim demeti görülmektedir. İletim demetlerinin üzerinde ince çeperli ve küçük yuvarlak hücrelerden oluşan 8-10 sıralı sklerankima demeti bulunur. Sklerankima tarafından çevrelenmiş halde bulunan oval floem hücreleri 4-6 sıralıdır. Floemin altında 6-7 sıralı oval şekilli hücrelerden oluşan ksilem dokusu yer almaktadır. Öz bölgesinde parankimatik hücrelerin parçalanmasıyla oluşan geniş aerankimatik boşluklar gözlenir (Şekil 4.43).



Şekil 4.43. *A. annua*'nın gövde enine kesiti a- Genel görünüm, b- Detaylı görünüm

Yaprak anatomisi: Bu türe ait yaprak enine kesiti incelendiğinde altta ve üste kutikula tabakası yer almakta onun altında ise farklı ebat ve şekillerde tek sıralı hücrelerden oluşan üst ve alt epidermis yer almaktadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin boyutları farklı olup, üst epidermis hücreleri daha büyüktür. İletim demetlerinin karşısında yer alan alt ve üst epidermis tabakaları dışarı doğru çıkıntı yapmıştır. Unifasiyal tip mezofil tabakası palizat ve sünger parankiması şeklide farklılaşma göstermez (Şekil 4.44).

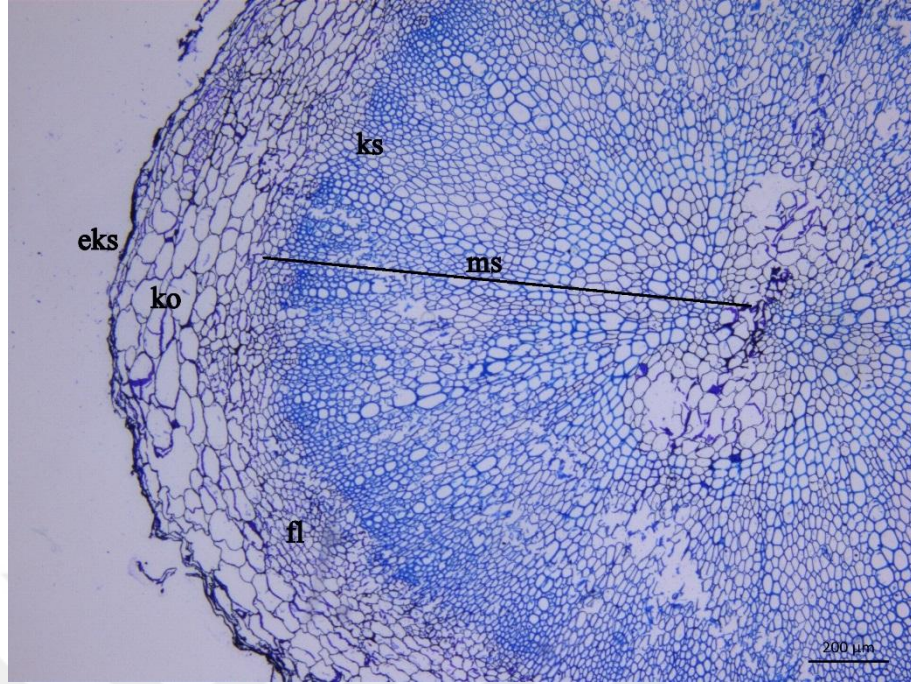


Şekil 4.44. *A. annua*'nın yaprak enine kesiti

4.2.5 *A. microcarpa* DC.

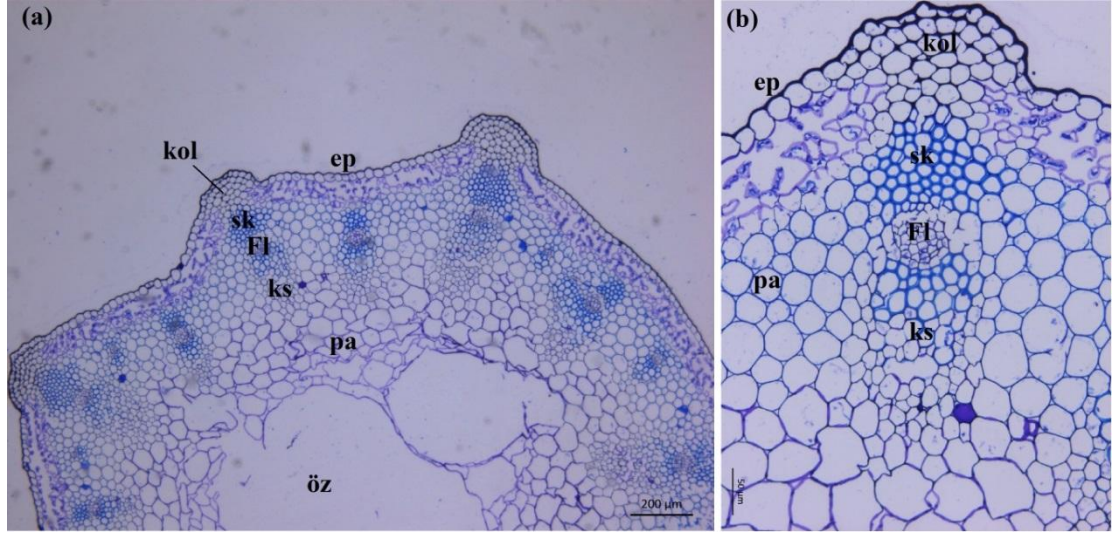
Şekil: 4.45, 4.46, 4.47 (FK 102)

Kök anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 1-2 sıralı düzensiz şekilli hücrelerden oluşan eksoderma tabakası görülür. Eksoderminin hemen altında ise 6-8 sıralı, farklı büyüklük ve şekillerde hücrelerden oluşan korteks tabakası yer alır. Korteks hücrelerin bir kısmı sklerankimatik hücreler içerir. Bu tabakanın altında geniş bir alanı kaplayan merkezi silindirin en dışında çok tabakalı dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan floem dokusu yer alır. Endoderma tabakası belirgin değildir. Ardından geniş bir alanı kapsayan büyük ksilem hücrelerinden oluşan konsantrik tipte iletim demeti bulunur (Şekil 4.45).



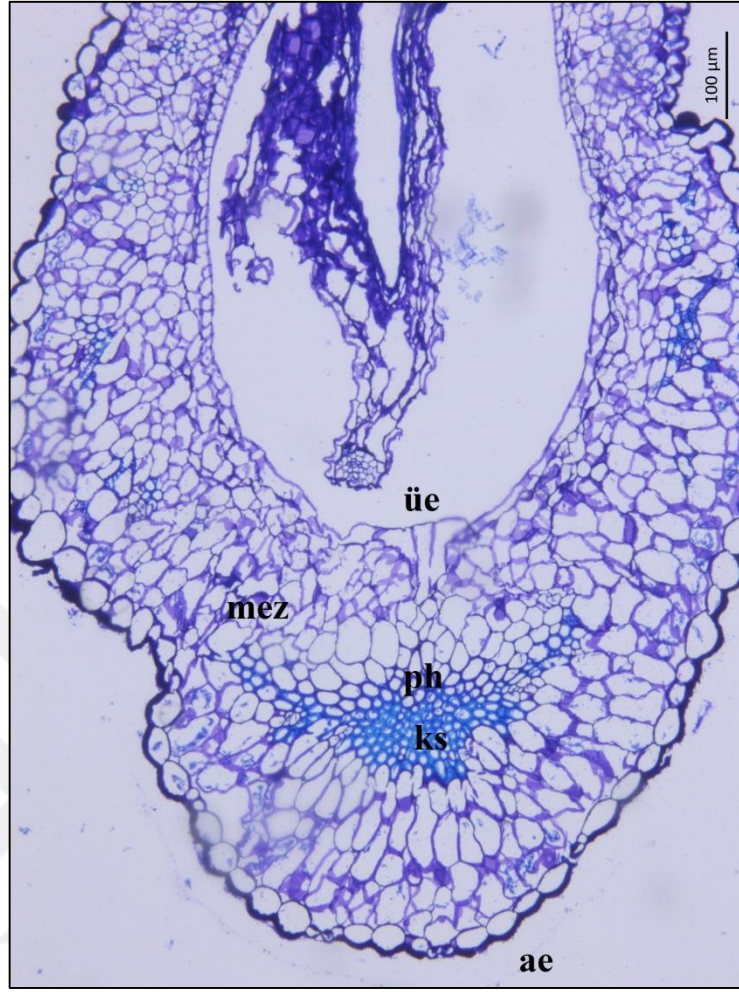
Şekil 4.45. *A. microcarpa*'nın kök enine kesiti

Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki gövde enine kesiti incelendiğinde; en dışta dörtgenimsi veya oval hücrelerden oluşan tek sıralı epidermis tabakası bulunur. 4-5 sıralı oval hücrelerden oluşan kollenkima dokusu sadece gövdenin köşelerinde belirgin şekilde görülebilmektedir. Epidermisin hemen altında sıkı dizilmiş, hafif kalın çeperli ve farklı büyüklüklerde isodiametrik hücrelerden oluşan 10-12 sıralı korteks dokusu yer alır. Gövde enine kesitinde dairesel olarak dizilmiş farklı boyutlarda, çok sayıda (20-24) açık kollateral iletim demeti görülmektedir. İletim demetlerinin üzerinde ince çeperli ve küçük yuvarlak hücrelerden oluşan 8-10 sıralı sklerankima demeti bulunur. Sklerankima tarafından çevrelenmiş halde bulunan oval floem hücreleri 6-7 sıralıdır. Floemin hemen altında 6-7 sıralı oval şekilli hücrelerden oluşan ksilem dokusu yer almaktadır. Öz bölgesinde parankimatik hücrelerin parçalanmasıyla oluşan geniş aerankimatik boşluklar gözlenir (Şekil 4.46).



Şekil 4.46. *A. microcarpa*'nın gövde enine kesiti a- Genel görünüm, b- Detaylı görünüm

Yaprak anatomisi: Bu türe ait yaprak enine kesiti incelendiğinde altta ve üste kutikula tabakası yer almakta onun altında ise tek sıralı oval hücrelerden oluşan üst ve alt epidermis yer almaktadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin boyutları farklı olup, alt epidermis hücreleri daha büyüktür. İletim demetlerinin karşısında yer alan alt ve üst epidermis tabakaları dışarı doğru çıkıntı yapmıştır. Unifasiyal tip mezofil tabakası palizat ve sünger parankiması şeklide farklılaşma göstermez (Şekil 4.47).

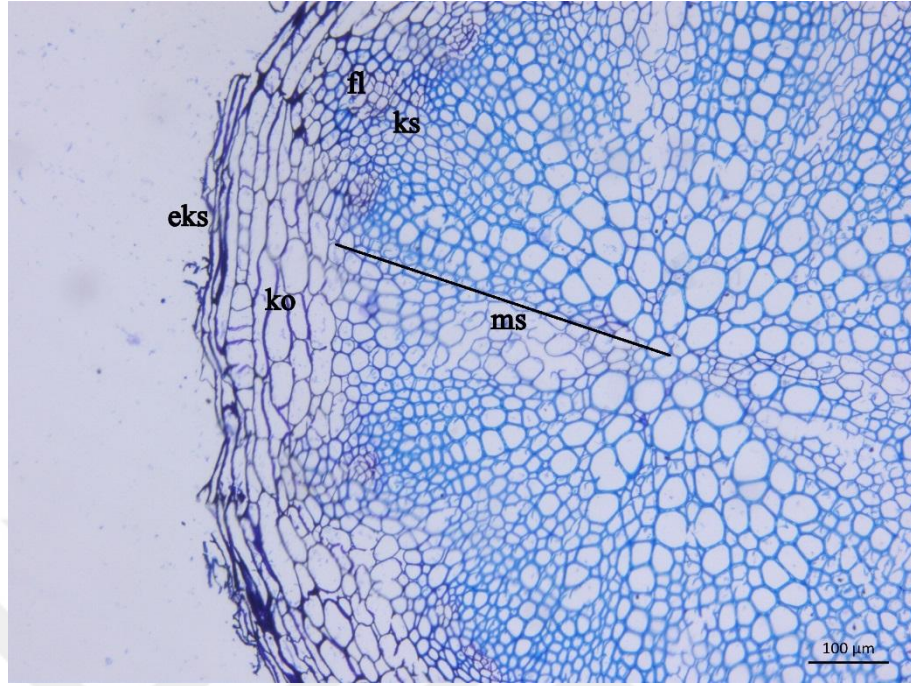


Şekil 4.47. *A. microcarpa*'nın yaprak enine kesiti

4.2.6 *A. dentata* Del.

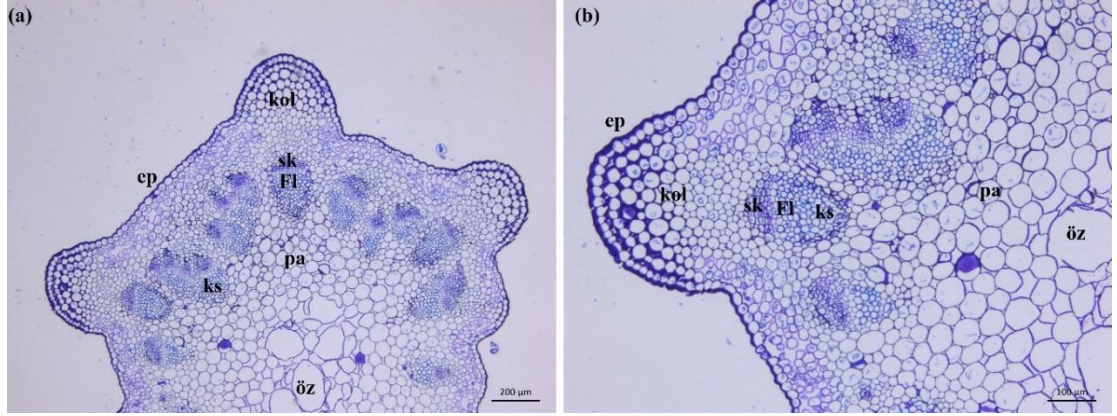
Şekil: 4.48, 4.49, 4.50 (FK 108)

Kök anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 1-2 sıralı düzensiz şekilli hücrelerden oluşan eksoderma tabakası görülür. Eksodermisin hemen altında ise 5-6 sıralı, farklı büyüklük ve şekillerde hücrelerden oluşan korteks tabakası yer alır. Korteks hücrelerin bir kısmı sklerankimatik hücreler içerir. Bu tabakanın altında geniş bir alanı kaplayan merkezi silindirin en dışında çok tabakalı oval hücrelerden oluşan floem dokusu yer alırken hemen altında zayıf bir kambiyum dokusu yer alır. Endoderma tabakası belirgin değildir. Ardından geniş bir alanı kapsayan büyük ksilem hücrelerinden oluşan radyal iletim demeti bulunur. Floem ve ksilem arasında belirgin bir şekilde kambiyum gözlenmez (Şekil 4.48).



Şekil 4.48. *A. dentata*'nın kök enine kesiti

Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki gövde enine kesiti incelendiğinde; en dışta oval hücrelerden oluşan 1-2 sıralı epidermis tabakası bulunur. 10-12 sıralı oval hücrelerden oluşan kollenkima dokusu sadece gövdenin köşelerinde belirgin şekilde görülebilmektedir. Epidermisin hemen altında sıkı dizilmiş, hafif kalın çeperli ve farklı büyüklüklerde isodiametrik hücrelerden oluşan 8-10 sıralı korteks tabakası yer alır. Gövde enine kesitinde dairesel olarak dizilmiş farklı boyutlarda, çok sayıda (20-22) kollateral iletim demeti görülmektedir. İletim demetlerinin üzerinde ince çeperli ve küçük yuvarlak hücrelerden oluşan 5-6 sıralı sklerankima demeti bulunur. Sklerankima tarafından çevrelenmiş halde bulunan oval floem hücreleri 4-5 sıralıdır. Floemin hemen altında 6-7 sıralı oval şekilli hücrelerden oluşan ksilem dokusu yer almaktadır. Öz bölgesinde parankimatik hücrelerin parçalanmasıyla oluşan geniş aerankimatik boşluklar gözlenir (Şekil 4.49).



Şekil 4.49. *A. dentata*'nın gövde enine kesiti a- Genel görünüm, b- Detaylı görünüm

Yaprak anatomisi: Bu türe ait yaprak enine kesiti incelendiğinde altta ve üste kutikula tabakası yer almakta onun altında ise tek sıralı oval hücrelerden oluşan üst ve alt epidermis yer almaktadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin boyutları farklı olup, üst epidermis hücreleri daha büyüktür. İletim demetlerinin karşısında yer alan alt ve üst epidermis tabakaları dışarı doğru çıkıntı yapmıştır. Unifasiyal tip mezofil tabakası palizat ve sünger parankimasi şeklinde farklılaşma göstermez (Şekil 4.50).



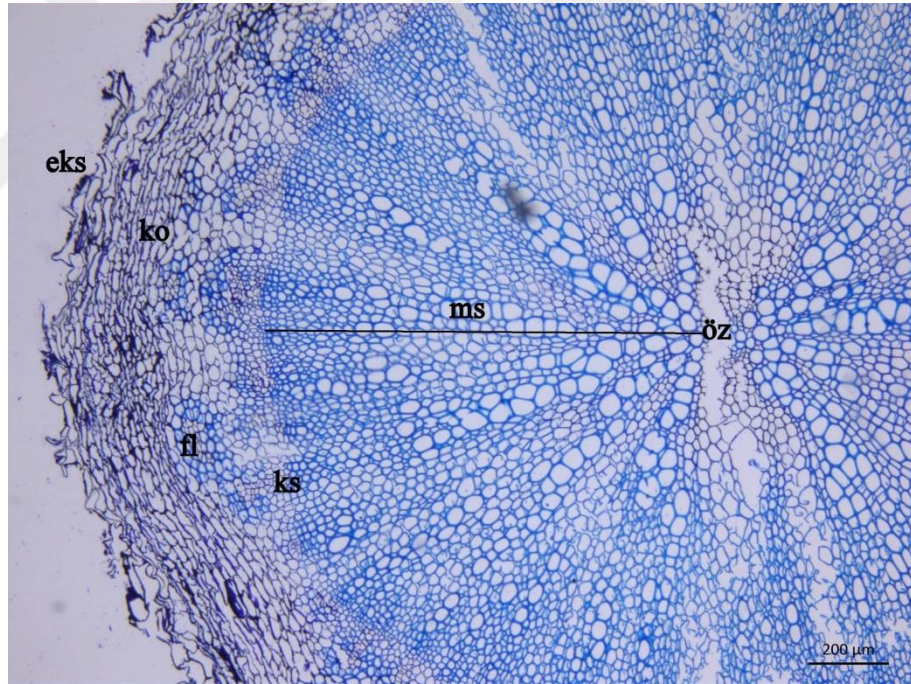
Şekil 4.50. *A. dentata*'nın yaprak enine kesiti

4.2.7 *A. aestivalis* L.

subsp. *aestivalis* L.

Şekil: 4.51, 4.52, 4.53 (FK 147)

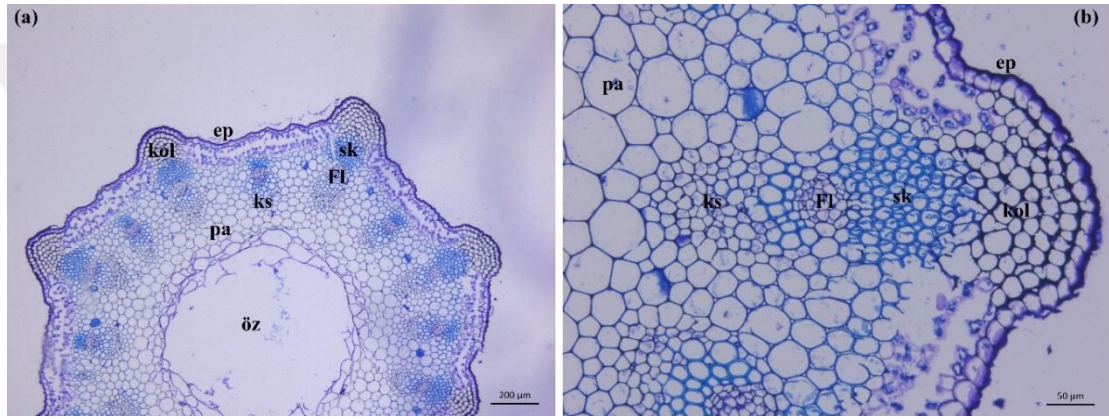
Kök anatomisi: Bu taksonun dairesel şekildeki kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 1-2 sıralı yassı hücrelerden oluşan eksoderma tabakası görülür. Eksodermisin hemen altında ise 10-12 sıralı, farklı büyüklüklerde dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan korteks tabakası yer alır. Korteks hücrelerin bir kısmı sklerankimatik hücreler içerir. Bu tabakanın altında geniş bir alanı kaplayan merkezi silindirin en dışında çok tabakalı oval hücrelerden oluşan floem dokusu yer alır. Endoderma tabakası belirgin değildir. Ardından geniş bir alanı kapsayan büyük oval ksilem hücrelerinden oluşan konsantrik tipte iletim demeti bulunur. Floem ve Ksilem arasında belirgin bir şekilde kambiyum gözlenmez (Şekil 4.51).



Şekil 4.51. *A. aestivalis* subsp. *aestivalis*'in kök enine kesiti

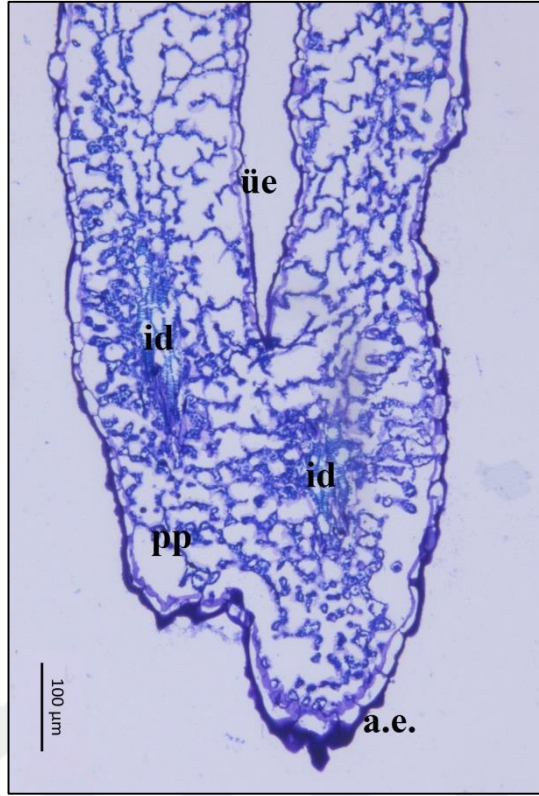
Gövde anatomisi: Bu taksonun dairesel şekildeki gövde enine kesiti incelendiğinde; en dışta oval hücrelerden oluşan 1-2 sıralı epidermis tabakası bulunur. 7-8 sıralı oval hücrelerden oluşan kollenkima dokusu sadece gövdenin köşelerinde belirgin şekilde görülebilmektedir. Epidermisin hemen altında sıkı dizilmiş, hafif kalın çeperli ve farklı

büyükliklerde isodiametrik hücrelerden oluşan 10-12 sıralı korteks tabakası yer alır. Bu dokuda bazı bölgelerde büyük hücrelerarası boşluklar görülmektedir. Gövde enine kesitinde dairesel olarak dizilmiş farklı boyutlarda, çok sayıda (16-18) kollateral iletim demeti görülmektedir. İletim demetlerinin üzerinde ince çeperli ve küçük yuvarlak hücrelerden oluşan 8-10 sıralı sklerankima demeti bulunur. Sklerankima tarafından çevrelenmiş halde bulunan oval floem hücreleri 4-5 sıralıdır. Floemin hemen altında 8-10 sıralı oval şekilli hücrelerden oluşan ksilem dokusu yer almaktadır. Öz bölgesinde parankimatik hücrelerin parçalanmasıyla oluşan geniş aerankimatik boşluklar gözlenir (Şekil 4.52).



Şekil 4.52. *A. aestivalis* subsp. *aestivalis*'in gövde enine kesiti a- Genel görünüm, b- Detaylı görünüm

Yaprak anatomisi: Bu türe ait yaprak enine kesiti incelendiğinde altta ve üste kutikula tabakası yer almakta onun altında ise tek sıralı oval hücrelerden oluşan üst ve alt epidermis yer almaktadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin boyutları hemen hemen eşittir. İletim demetlerinin karşısında yer alan alt ve üst epidermis tabakaları dışarı doğru çıkıntı yapmıştır. Unifasiyal tip mezofil tabakası palizat ve sünger parankiması şeklide farklılaşma göstermez (Şekil 4.53).

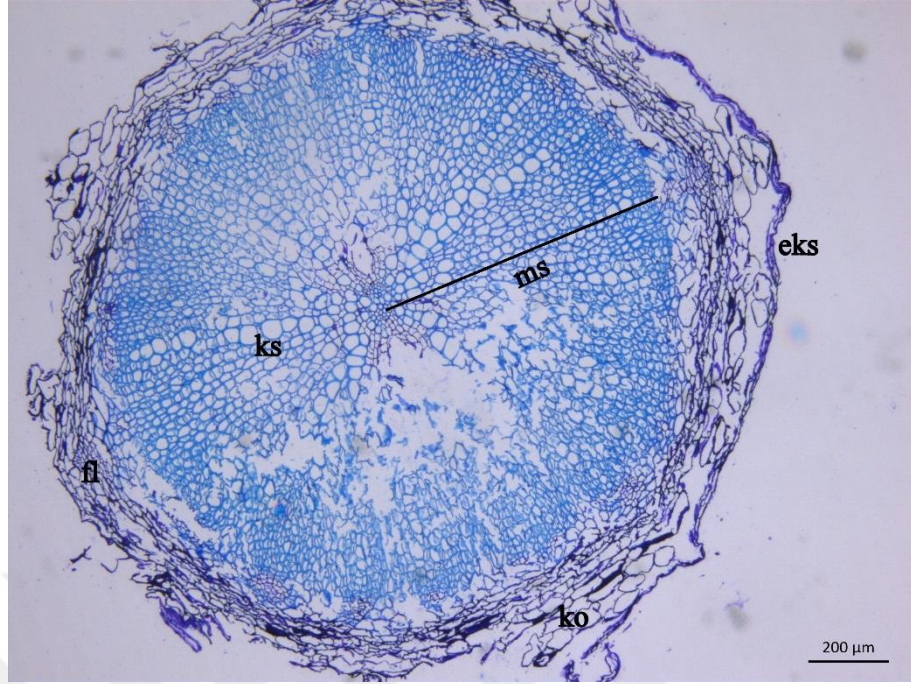


Şekil 4.53. *A. aestivalis* subsp. *aestivalis*'in yaprak enine kesiti

subsp. *parviflora* (Fisch. ex DC.)

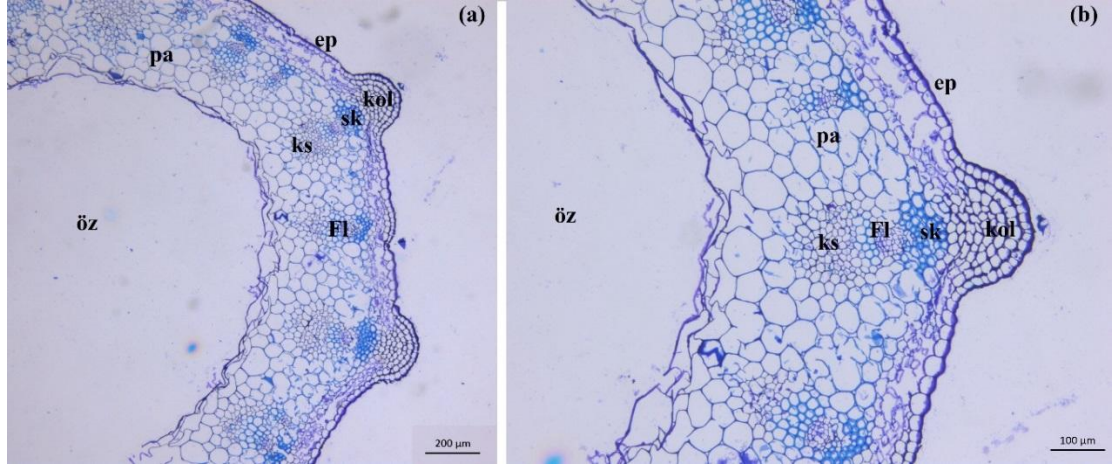
Şekil: 4.54, 4.55, 4.56 (FK 131)

Kök anatomisi: Bu taksonun dairesel şekildeki kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 1-2 sıralı yassı hücrelerden oluşan eksoderma tabakası görülür. Eksodermisin hemen altında ise 8-10 sıralı, farklı büyüklüklerde dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan korteks tabakası yer alır. Korteks hücrelerin bir kısmı sklerankimatik hücreler içerir. Bu tabakanın altında geniş bir alanı kaplayan merkezi silindirin en dışında çok tabakalı oval hücrelerden oluşan floem dokusu yer alırken hemen altında zayıf bir kambiyum dokusu yer alır. Endoderma tabakası belirgin değildir. Ardından geniş bir alanı kapsayan büyük oval ksilem hücrelerinden oluşan konsantrik tipte iletim demeti bulunur. Floem ve ksilem arasında belirgin bir şekilde kambiyum gözlenmez (Şekil 4.54).



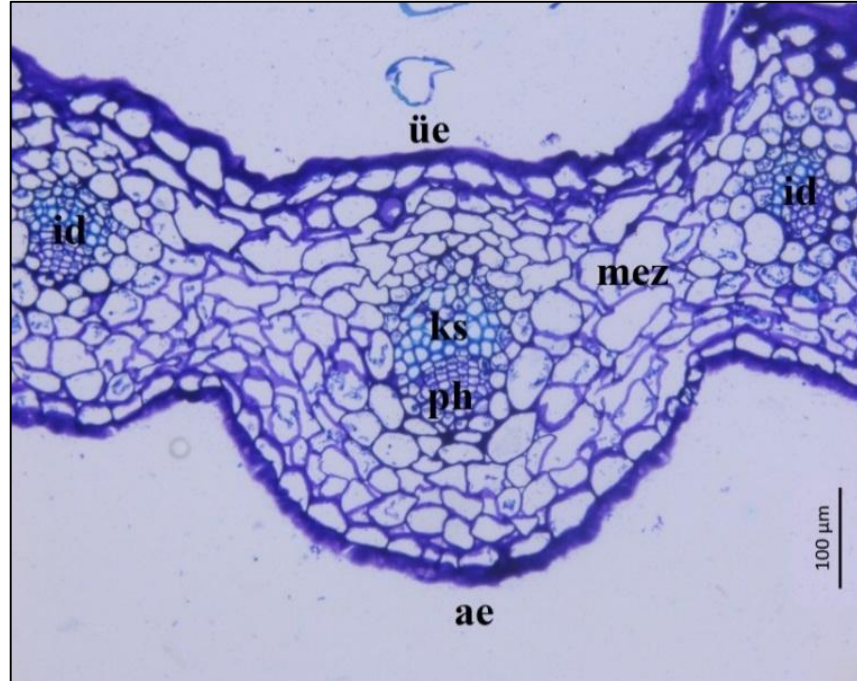
Şekil 4.54. *A. aestivalis* subsp. *parviflora*'nın kök enine kesiti

Gövde anatomisi: Bu taksonun dairesel şekildeki gövde enine kesiti incelendiğinde; en dışta oval hücrelerden oluşan 1-2 sıralı epidermis tabakası bulunur. 8-9 sıralı oval hücrelerden oluşan kollenkima dokusu sadece gövdenin köşelerinde belirgin şekilde görülebilmektedir. Epidermisin hemen altında sıkı dizilmiş, hafif kalın çeperli ve farklı büyüklüklerde isodiametrik hücrelerden oluşan 8-10 sıralı korteks parankiması yer alır. Bu dokuda bazı bölgelerde büyük hücrelerarası boşluklar görülmektedir. Gövde enine kesitinde dairesel olarak dizilmiş farklı boyutlarda, çok sayıda (16-18) kollateral iletim demeti görülmektedir. İletim demetlerinin üzerinde ince çeperli ve küçük yuvarlak hücrelerden oluşan 8-10 sıralı sklerankima demeti bulunur. Sklerankima tarafından çevrelenmiş halde bulunan oval floem hücreleri 6-7 sıralıdır. Floemin hemen altında 7-8 sıralı oval şekilli hücrelerden oluşan ksilem dokusu yer almaktadır. Öz bölgesinde parankimatik hücrelerin parçalanmasıyla oluşan geniş aerankimatik boşluklar gözlenir (Şekil 4.55).



Şekil 4.55. *A. aestivalis* subsp. *parviflora*'nın gövde enine kesiti a- Genel görünüm, b- Detaylı görünüm

Yaprak anatomisi: Bu türe ait yaprak enine kesiti incelendiğinde altta ve üste kutikula tabakası yer almakta onun altında ise tek sıralı oval hücrelerden oluşan üst ve alt epidermis yer almaktadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin boyutları hemen hemen eşit olup iletim demetlerinin karşısında yer alan alt ve üst epidermis tabakaları dışarı doğru çıkıntı yapmıştır. Unifasiyal tip mezofil tabakası palizat ve sünger parankimasi şeklide farklılaşma göstermez (Şekil 4.56).

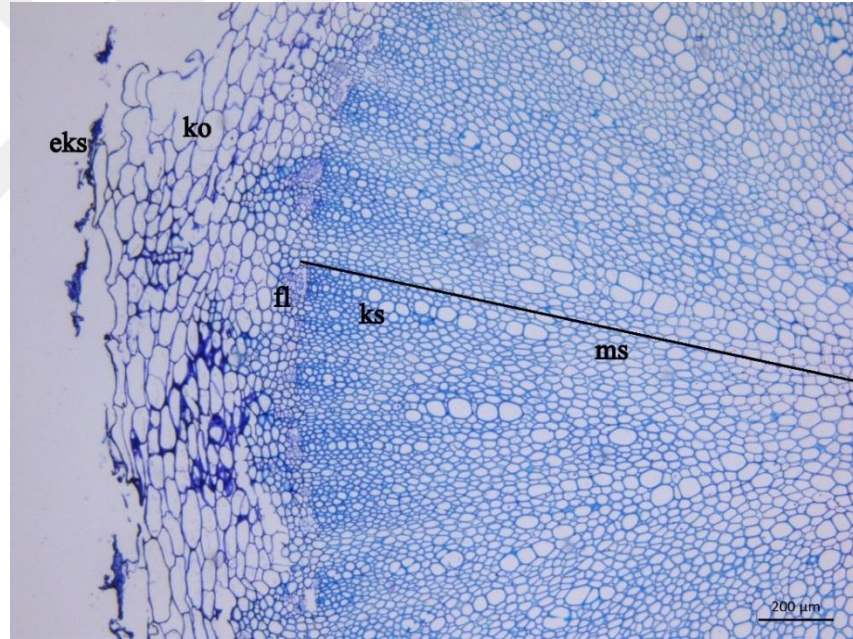


Şekil 4.56. *A. aestivalis* subsp. *parviflora*'nın yaprak enine kesiti

4.2.8 *A. ericalycina* Boiss.

Şekil: 4.57, 4.58, 4.59 (FK 164)

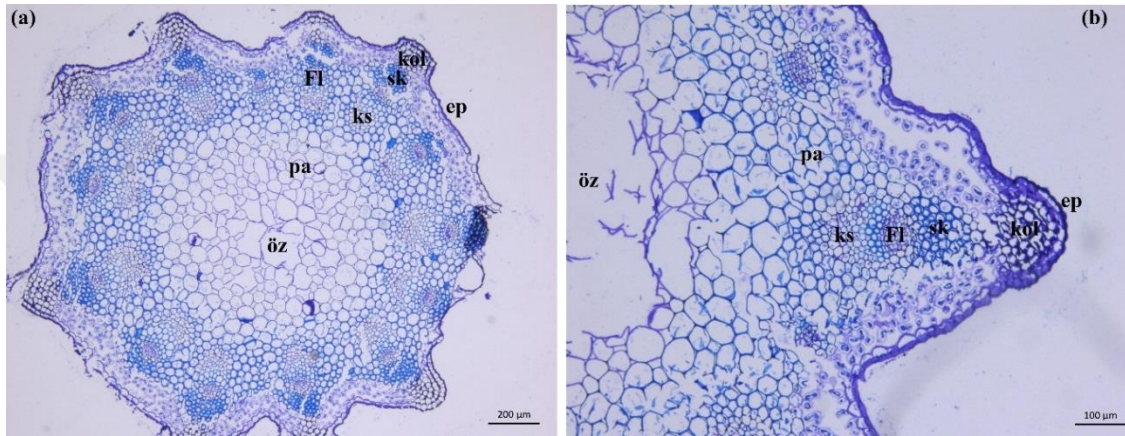
Kök anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 1-2 sıralı yassı hücrelerden oluşan eksoderma tabakası görülür. Eksodermisin hemen altında ise 10-14 sıralı, farklı büyüklüklerde dikdörtgenimsi ve oval hücrelerden oluşan korteks tabakası yer alır. Korteks hücrelerin bir kısmı sklerankimatik hücreler içerir. Bu tabakanın altında geniş bir alanı kaplayan merkezi silindirin en dışında çok tabakalı oval hücrelerden oluşan floem dokusu yer alırken hemen altında zayıf bir kambiyum dokusu yer alır. Endoderma tabakası belirgin değildir. Ardından geniş bir alanı kapsayan büyük oval ksilem hücrelerinden oluşan konsantrik tipte iletim demeti bulunur. Floem ve Ksilem arasında belirgin bir şekilde kambiyum gözlenmez (Şekil 4.57).



Şekil 4.57. *A. ericalycina*'nın kök enine kesiti

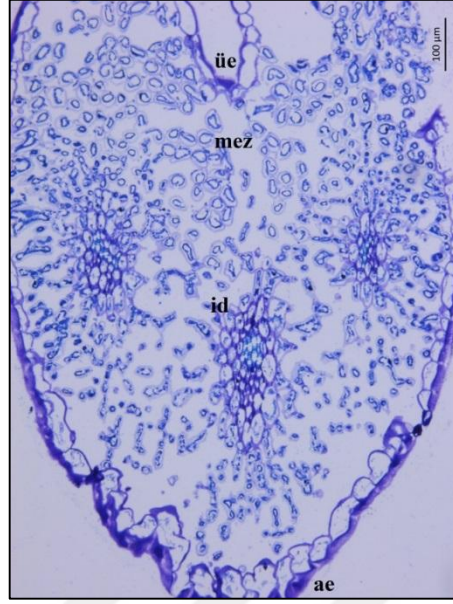
Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki gövde enine kesiti incelendiğinde; en dışta oval hücrelerden oluşan 1-2 sıralı epidermis tabakası bulunur. 5-6 sıralı oval hücrelerden oluşan kollenkima dokusu sadece gövdenin köşelerinde çok belirgin şekilde görülebilmektedir. Epidermisin hemen altında sıkı dizilmiş, hafif kalın çeperli ve farklı büyüklüklerde isodiametrik hücrelerden oluşan 16-18 sıralı korteks tabakası yer alır.

Gövde enine kesitinde dairesel olarak dizilmiş farklı boyutlarda, çok sayıda (14-16) kollateral iletim demeti görülmektedir. İletim demetlerinin üzerinde ince çeperli ve küçük yuvarlak hücrelerden oluşan 6-8 sıralı sklerankima demeti bulunur. Sklerankima tarafından çevrelenmiş halde bulunan oval floem hücreleri 6-8 sıralıdır. Floemin hemen altında 6-8 sıralı oval şekilli hücrelerden oluşan ksilem dokusu yer almaktadır. Öz bölgesinde parankimatik hücrelerin parçalanmasıyla oluşan geniş aerankimatik boşluklar gözlenir (Şekil 4.58).



Şekil 4.58. *A. ericalycina*'nın gövde enine kesiti a- Genel görünüm, b- Detaylı görünüm

Yaprak anatomisi: Bu türe ait yaprak enine kesiti incelendiğinde altta ve üste kutikula tabakası yer almakta onun altında ise tek sıralı değişik şekil ve boyutlarda hücrelerden oluşan üst ve alt epidermis yer almaktadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin boyutları farklı olup, alt epidermis hücreleri daha büyüktür. İletim demetlerinin karşısında yer alan alt ve üst epidermis tabakaları dışarı doğru çıkıntı yapmıştır. Mezofil hücreleri palizat ve sünger şeklinde farklılaşmamış olup unifasiyal tiptedir. Alt ve üst epidermisin arasında benzer şekil ve büyüklükte aralarında geniş boşluklar olan parankimatik hücrelerden oluşan 6-7 sıralı mezofil tabakası bulunmaktadır. Kollateral iletim demetleri 3-4 sayıda orta kısımlarda bulunurken üzerlerinde 2-3 sıralı sklerankima tabakası yer alır. Sklerankimanın altında 3-4 sıralı oval floem hücreleri ve daha büyük boyutlarda 3-4 sıralı oval ksilem hücreleri belirgin olarak görülmektedir (Şekil 4.59).

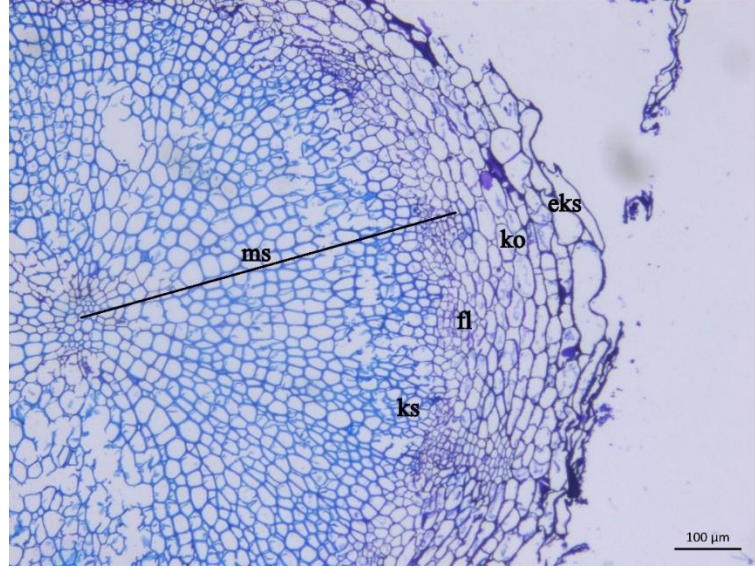


Şekil 4.59. *A. eriocalycina*'nın yaprak enine kesiti

4.2.9 *A. flammea* Jacq.

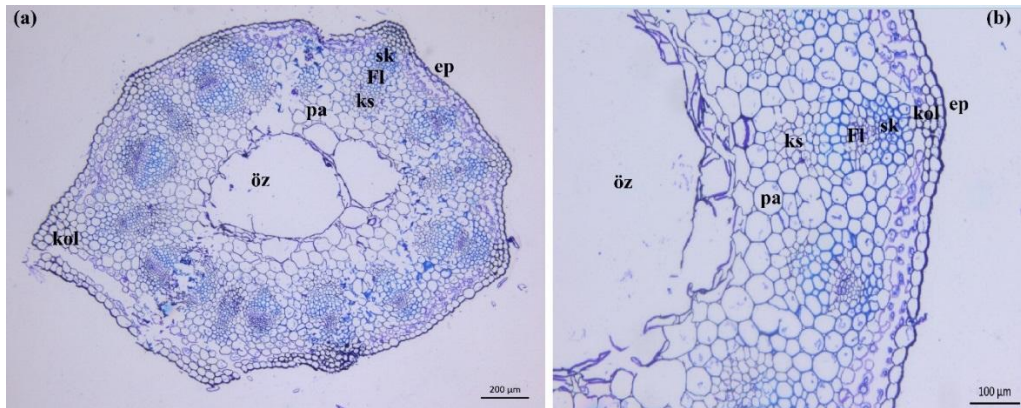
Şekil: 4.60, 4.61, 4.62 (FK 111)

Kök anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 1-2 sıralı yassı hücrelerden oluşan eksoderma tabakası görülür. Eksodermisin hemen altında ise 8-10 sıralı, farklı büyüklüklerde dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan korteks tabakası yer alır. Korteks hücrelerin bir kısmı sklerankimatik hücreler içerir. Bu tabakanın altında geniş bir alanı kaplayan merkezi silindirin en dışında çok tabakalı oval hücrelerden oluşan floem dokusu yer alırken hemen altında zayıf bir kambiyum dokusu yer alır. Endoderma tabakası belirgin değildir. Ardından geniş bir alanı kapsayan büyük oval ksilem hücrelerinden oluşan konsantrik tipte iletim demeti bulunur. Kambiyum belirgin değildir (Şekil 4.60).



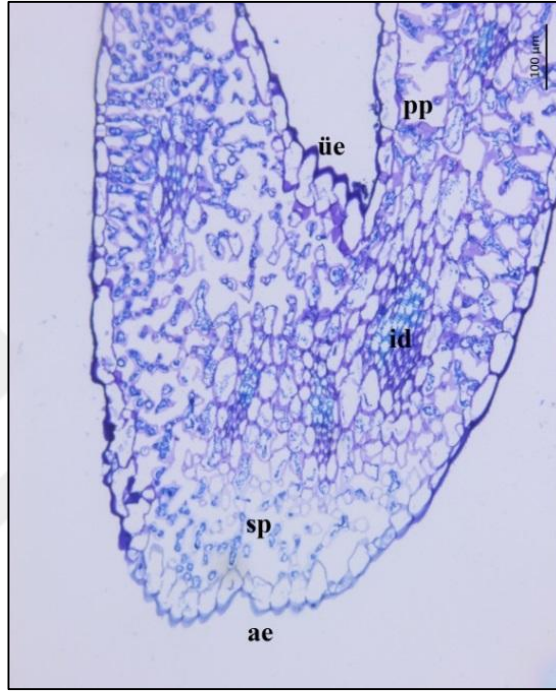
Şekil 4.60. *A. flammea*'nin kök enine kesiti

Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şekildeki gövde enine kesiti incelendiğinde; en dışta dörtgenimsi veya oval hücrelerden oluşan 1-2 sıralı epidermis tabakası bulunur. 4-5 sıralı oval hücrelerden oluşan kollenkima dokusu çok belirgin değildir. Epidermisin hemen altında sıkı dizilmiş, hafif kalın çeperli ve farklı büyüklük ve şekillerde hücrelerden oluşan 10-12 sıralı korteks parankiması yer alır. Gövde enine kesitinde dairesel olarak dizilmiş farklı boyutlarda, çok sayıda (15-16) açık kollateral iletim demeti görülmektedir. İletim demetlerinin üzerinde ince çeperli ve küçük yuvarlak hücrelerden oluşan 4-5 sıralı sklerankima demeti bulunur. Sklerankima tarafından çevrelenmiş halde bulunan oval floem hücreleri 6-7 sıralıdır. Floemin hemen altında 4-5 sıralı oval şekilli hücrelerden oluşan ksilem dokusu yer almaktadır. Öz bölgesinde parankimatik hücrelerin parçalanmasıyla oluşan geniş aerankimatik boşluklar gözlenir (Şekil 4.61).



Şekil 4.61. *A. flammea*'nin gövde enine kesiti a- Genel görünüm, b- Detaylı görünüm

Yaprak anatomisi: Bu türe ait yaprak enine kesiti incelendiğinde altta ve üste kutikula tabakası yer almakta onun altında ise tek sıralı oval hücrelerden oluşan üst ve alt epidermis yer almaktadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin boyutları hemen hemen eşittir. İletim demetlerinin karşısında yeralan alt ve üst epidermis tabakaları dışarı doğru çıkıntı yapmıştır. Unifasiyal tip mezofil tabakası palizat ve sünger parankiması şeklide farklılaşma göstermez (Şekil 4.62).



Şekil 4.62. *A. flammea*'nin yaprak enine kesiti

İncelenen *Adonis* türlerinin kök, gövde ve yaprak anatomileri genel olarak değerlendirildiğinde taksonlar genellikle benzerlik gösterse de küçük farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Kök enine kesiti incelendiğinde en dışta 1-2 sıralı yassı hücrelerden oluşan eksoderma tabakası görülür. Eksodermin hemen altında ise kalınlığı türlere göre değişen 5-18 sıralı, farklı büyüklük ve şekillerde hücrelerden oluşan korteks tabakası yer alır. Korteks hücrelerin bir kısmı sklerankimatik hücreler içerir. Bu tabakanın altında geniş bir alanı kaplayan merkezi silindirin en dışında çok tabakalı oval hücrelerden oluşan floem dokusu yer alırken tek yıllık türlerde bu tabakanın hemen altında geniş bir alanı kapsayan büyük ksilem hücrelerinden oluşan konsantrik tipte iletim demeti bulunur. Çok yıllık türlerde ise merkezi silindir içerisinde ksilem kollara ayrılmış

olup floem bu kollar arasında yer alır. Ksilem hücrelerinin çeperleri kalınlaşmıştır. Floem ve ksilem arasında belirgin bir şekilde kambiyum gözlenmez.

Gövde enine kesitinde en dışta 1-2 sıra halinde dörtgenimsi veya küre şeklinde hücrelerden oluşan epidermis tabakası; onun iç tarafında genellikle oval hücrelerin oluşturduğu ve kalınlığı türlere göre değişen (4-12 sıra) kollenkima tabakası yer alır. Kollenkima tabakası *A. paryadrica* ve *A. aleppica* türleri hariç diğer tüm türlerde gövdenin köşelerinde köşe kollenkiması şeklinde belirgin şekilde görülebilmektedir. Bu tabakanın altında hemen altında kalınlığı türlere göre değişen (6-18 sıra), hafif kalın çeperli ve farklı büyüklüklerde hücrelerden oluşan korteks tabakası yer alır.

Tüm türlerde gövde enine kesitinde dairesel olarak dizilmiş, farklı boyutlarda ve sayısı türlere göre değişen (8-30) kollateral iletim demeti görülmektedir. İletim demetlerinin üzerinde genellikle oval hücrelerden oluşan 4-10 sıralı sklerankima demeti bulunur. Sklerankima tarafından çevrelenmiş halde bulunan oval floem hücreleri 4-10 sıralıdır. Kambiyum genellikle belirgin değildir. Floemin hemen altında 4-10 sıralı oval şekilli hücrelerden oluşan ksilem dokusu yer almaktadır. Öz bölgesinde genellikle geniş aerankimatik boşluklar gözlenir. Nohooji ve ark. (2011) İran'da yayılış gösteren *A. aestivalis*, *A. dentata* ve *A. flammea* türlerinin gövde anatomileri üzerine yaptıkları çalışmanın sonuçlarında özellikle kollenkima dokusu köşelerde belirgin bir şekilde görülmekte, açık kollateral iletim demetlerinin sayı ve şekilleri bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Adonis türleri yaprak anatomileri bakımından değerlendirildiğinde en dışta altta ve üste kutikula tabakası, onun altında ise farklı boyut ve şekillerde tek sıralı hücrelerden oluşan üst ve alt epidermis yer almaktadır. Alt ve üst epidermis hücrelerinin boyutları farklı olup bazı türlerde alt epidermis bazı türlerde ise üst epidermis hücreleri daha büyüktür. İletim demetlerinin karşısında yer alan alt ve üst epidermis tabakaları tüm türlerde dışarı doğru çıkıntılıdır. Tüm türlerde yapraklar unifasiyal tip mezofil tabakası olup genellikle palizat ve sünger parankiması şeklinde farklılaşma göstermez. Arazi çalışmalarında *A. × kilisensis* hibrit türüne ait yeterli örnek toplanamadığından anatomik özellikleri çalışılamamıştır.

4.3 *Adonis L. Cinsine Ait Palinolojik Değerlendirmeler*

4.3.1 *A. volgensis* Stev.

Polen tipi-şekli: Monad, isopolar, Trikolpat-Prolate (P/E: 1.45)

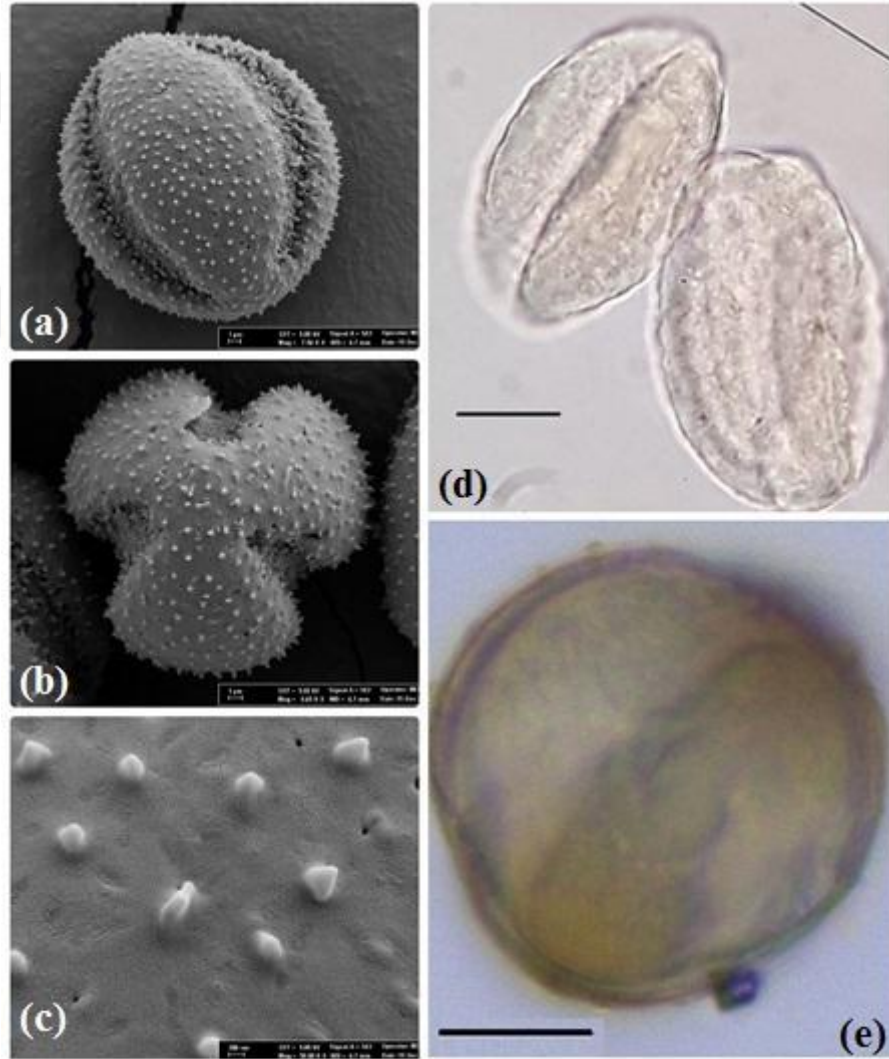
Polen büyüklüğü: Orta (P×E: 32.58 × 23.64 µm)

Apertürler: Kolpuslar ince uzun, sınırları belirgin, uçları oval; clg: 24.94 µm, clt: 3.83 µm

Strüktür-Skulptur (Ornamentasyon): Scabrate-Perforate

Ekzin: 1.24 µm

İntin: 1.19 µm (Şekil: 4.63)



Şekil 4.63. *A. volgensis*'in polen morfolojisi a) Ekvatorial görünüm, b) Polar görünüm, c) Yüzey ornamentasyonu (SEM); d) Ekvatorial görünüm, e) Polar görünüm (IM)

4.3.2 *A. paryadrica* Boiss.

Polen tipi-şekli: Monad, isopolar, Trikolpat-Oblate-Spheroidal (P/E: 0.96)

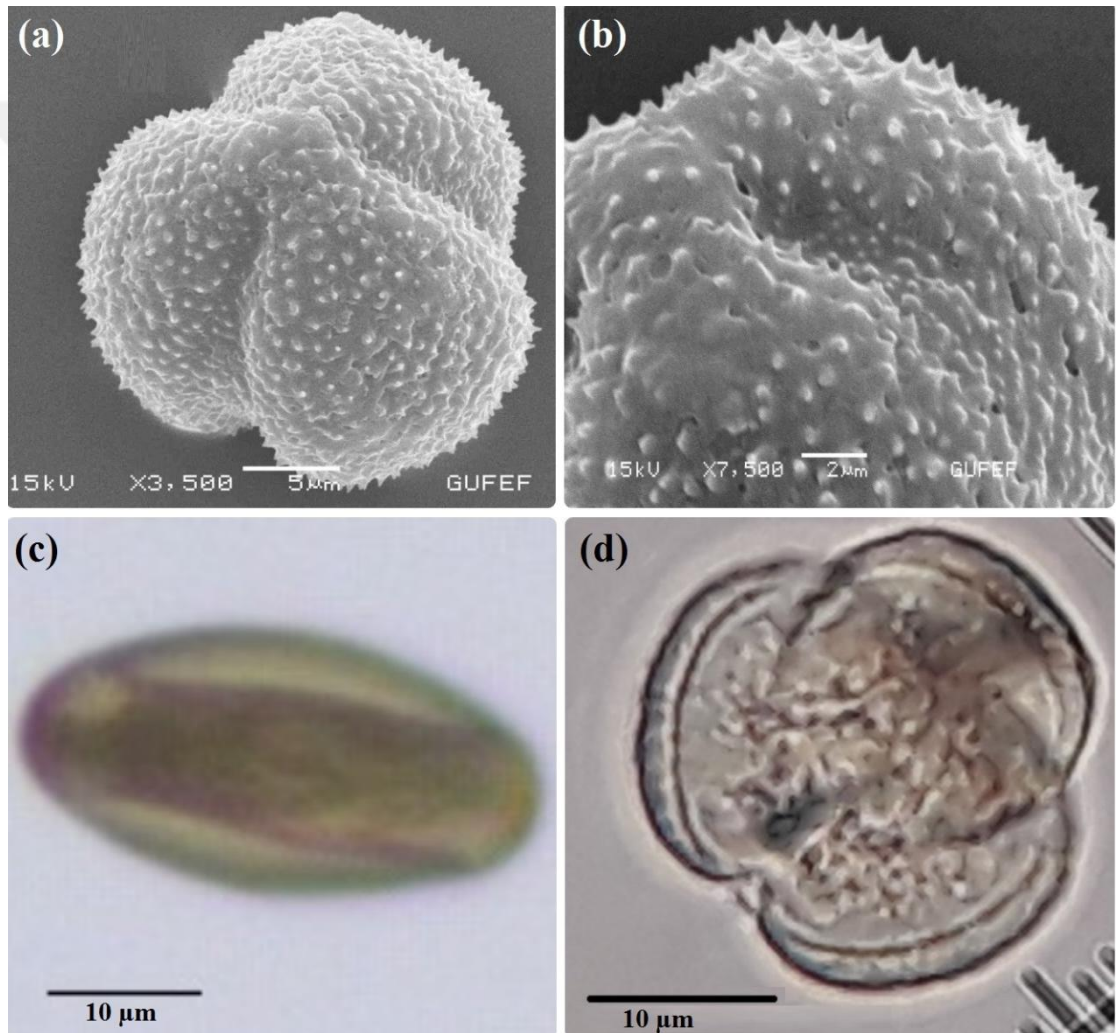
Polen büyüklüğü: Orta (P×E: 26.05 × 27.19 µm)

Apertürler: Kolpuslar ince uzun, sınırları belirgin, uçları oval; clg: 20.81 µm, clt: 2.87 µm

Strüktür-Skulptur (Ornamentasyon): Scabrate-Perforate

Ekzin: 1.41 µm

İntin: 1.13 µm (Şekil 4.64)



Şekil 4.64. *A. paryadrica*'nın polen morfolojisi a) Genel görünüm, b) Yüzey ornamentasyonu (SEM); c) Ekvatorial görünüm, d) Polar görünüm (Kandemir 10548 & Y. Ünal)

4.3.3 *A. aleppica* Boiss.

Polen tipi-şekli: Monad, isopolar, Trikolpat-Prolate (P/E: 1.71)

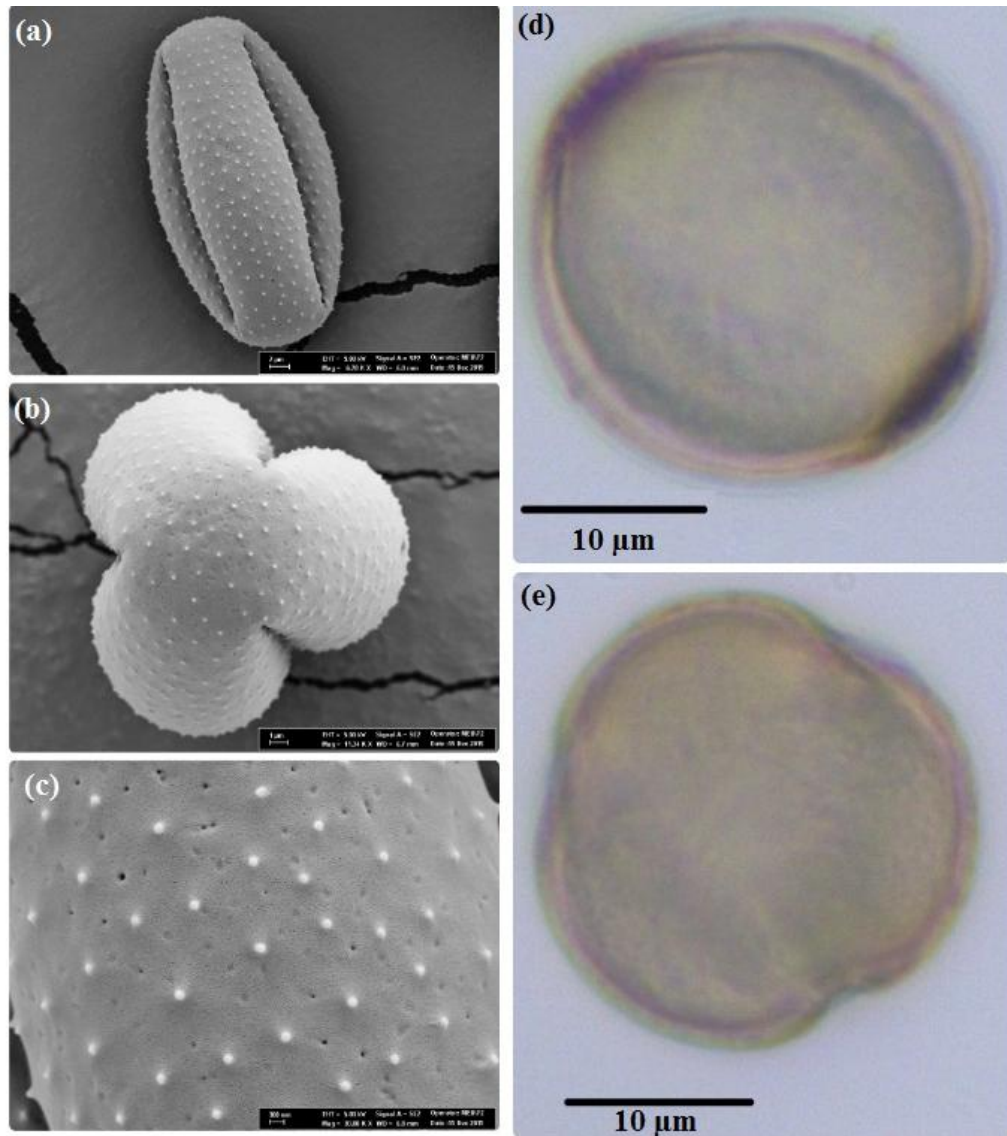
Polen büyüklüğü: Orta (P×E: 33.74 × 19.68 µm)

Apertürler: Kolpuslar ince uzun, sınırları belirgin, uçları oval; clg: 24.50 µm, clt: 4.35 µm

Strüktür-Skulptur (Ornamentasyon): Scabrate-Perforate

Ekzin: 0.98 µm

İntin: 0.89 µm (Şekil 4.65)



Şekil 4.65. *A. aleppica*'nın polen morfolojisi a) Ekvatorial görünüm, b) Polar görünüm, c) Yüzey ornamentasyonu (SEM); d) Ekvatorial görünüm, e) Polar görünüm (IM) (FK 141)

4.3.4 *A. annua* L.

Polen tipi-şekli: Monad, isopolar, Trikolpat-Prolate (P/E: 1.68)

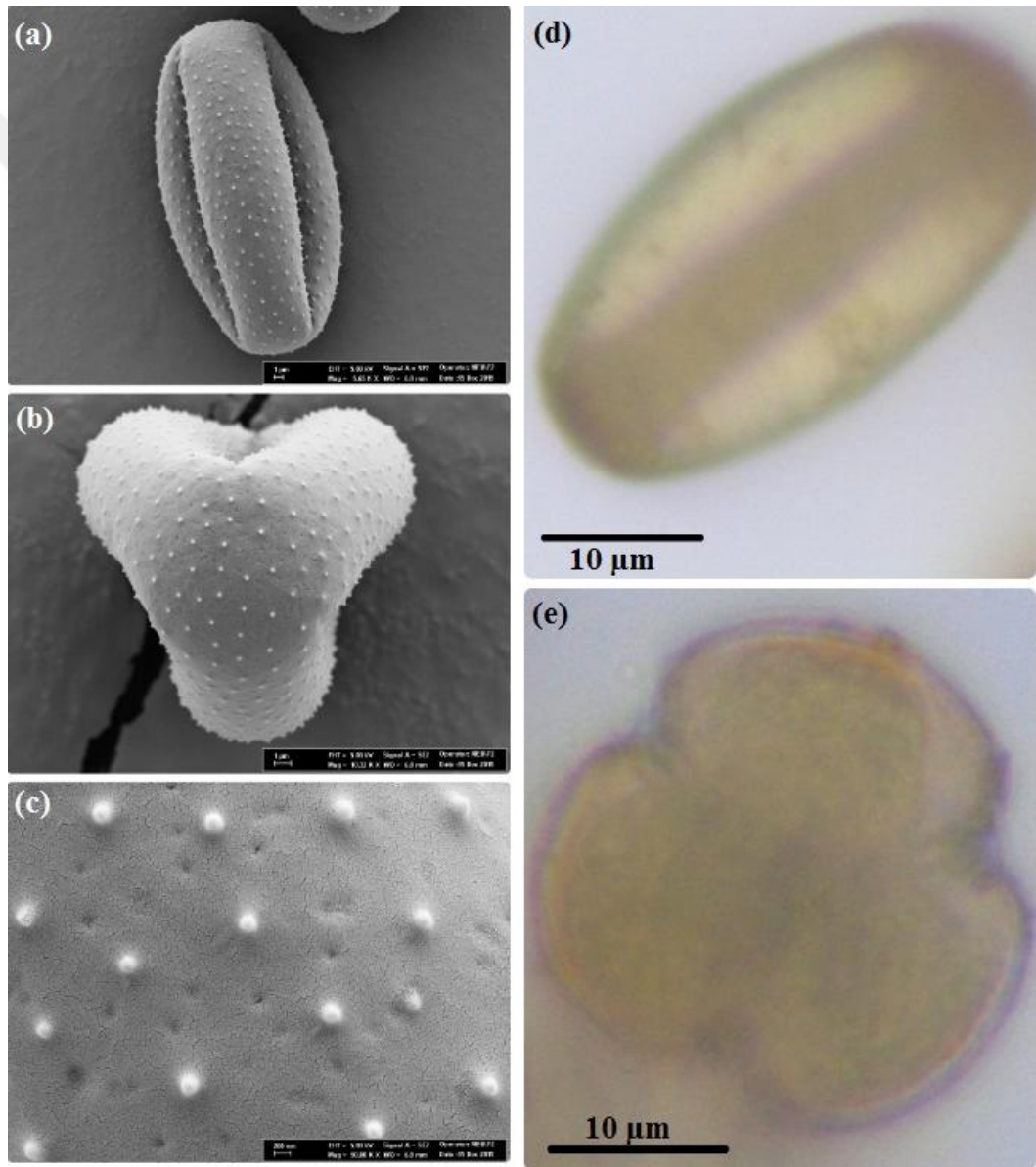
Polen büyüklüğü: Orta (P×E: 33.45 × 19.91 µm)

Apertürler: Kolpuslar ince uzun, sınırları belirgin, uçları oval; clg: 26.24 µm, clt: 5.16 µm

Strüktür-Skulptur (Ornamentasyon): Scabrate-Perforate

Ekzin: 0.92 µm

İntin: 0.86 µm (Şekil 4.66)



Şekil 4.66. *A. annua*'nın polen morfolojisi a) Ekvatorial görünüm, b) Polar görünüm, c) Yüzey ornamentasyonu (SEM); d) Ekvatorial görünüm, e) Polar görünüm (IM) (FK 126)

4.3.5 *A. microcarpa* DC.

Polen tipi-şekli: Monad, isopolar, Trikolpat-Prolate (P/E: 1.90)

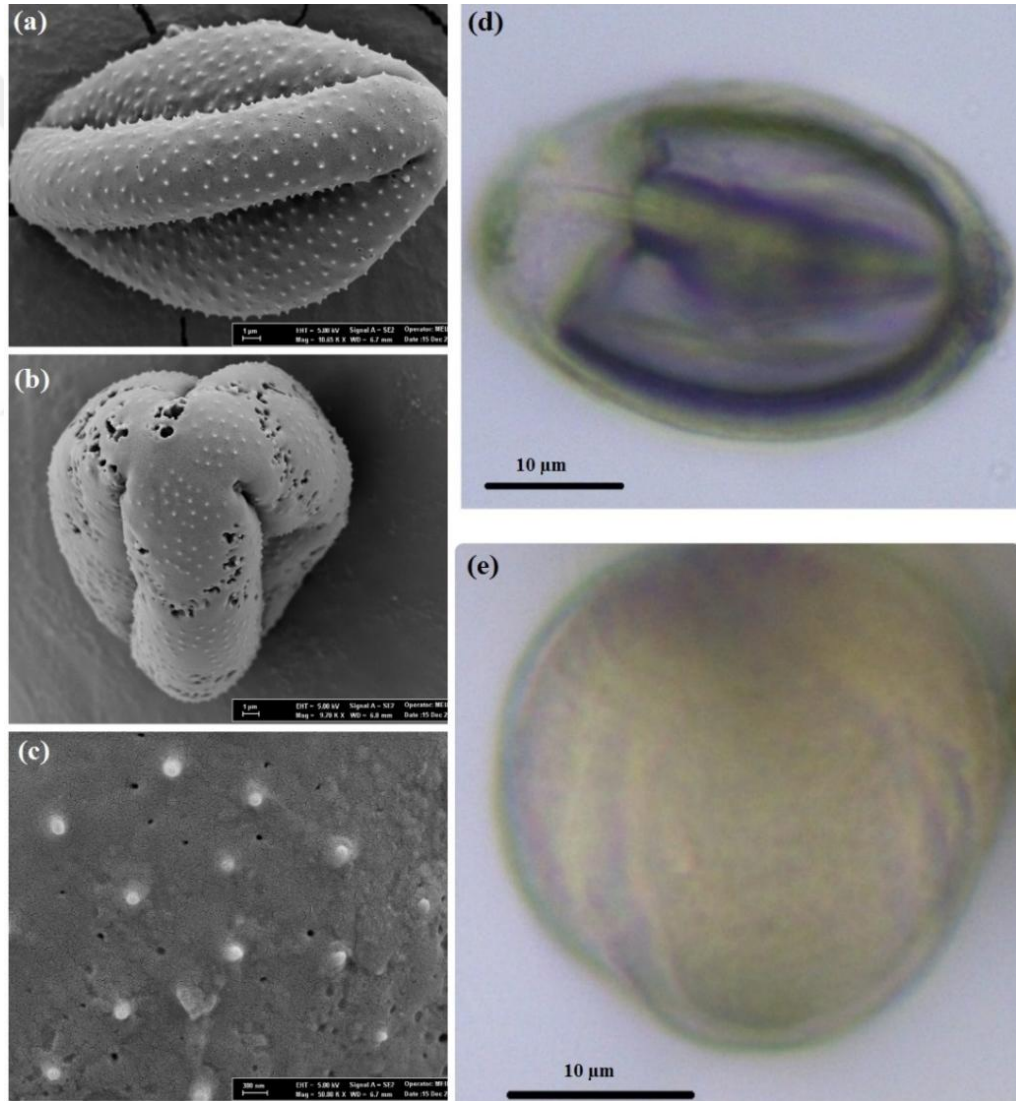
Polen büyüklüğü: Orta (P×E: 35.34 × 18.58 µm)

Apertürler: Kolpuslar ince uzun, sınırları belirgin, uçları oval; clg: 31.65 µm, clt: 4.23 µm; plg: 6.97 µm, plt: 3.25 µm

Strüktür-Skulptur (Ornamentasyon): Scabrate-Perforate

Ekzin: 0.91 µm

İntin: 0.82 µm (Şekil 4.67)



Şekil 4.67. *A. microcarpa*'nın polen morfolojisi a) Ekvatorial görünüm, b) Polar görünüm, c) Yüzey ornamentasyonu (SEM); d) Ekvatorial görünüm, e) Polar görünüm (IM) (FK 102)

4.3.6 *A. dentata* Del.

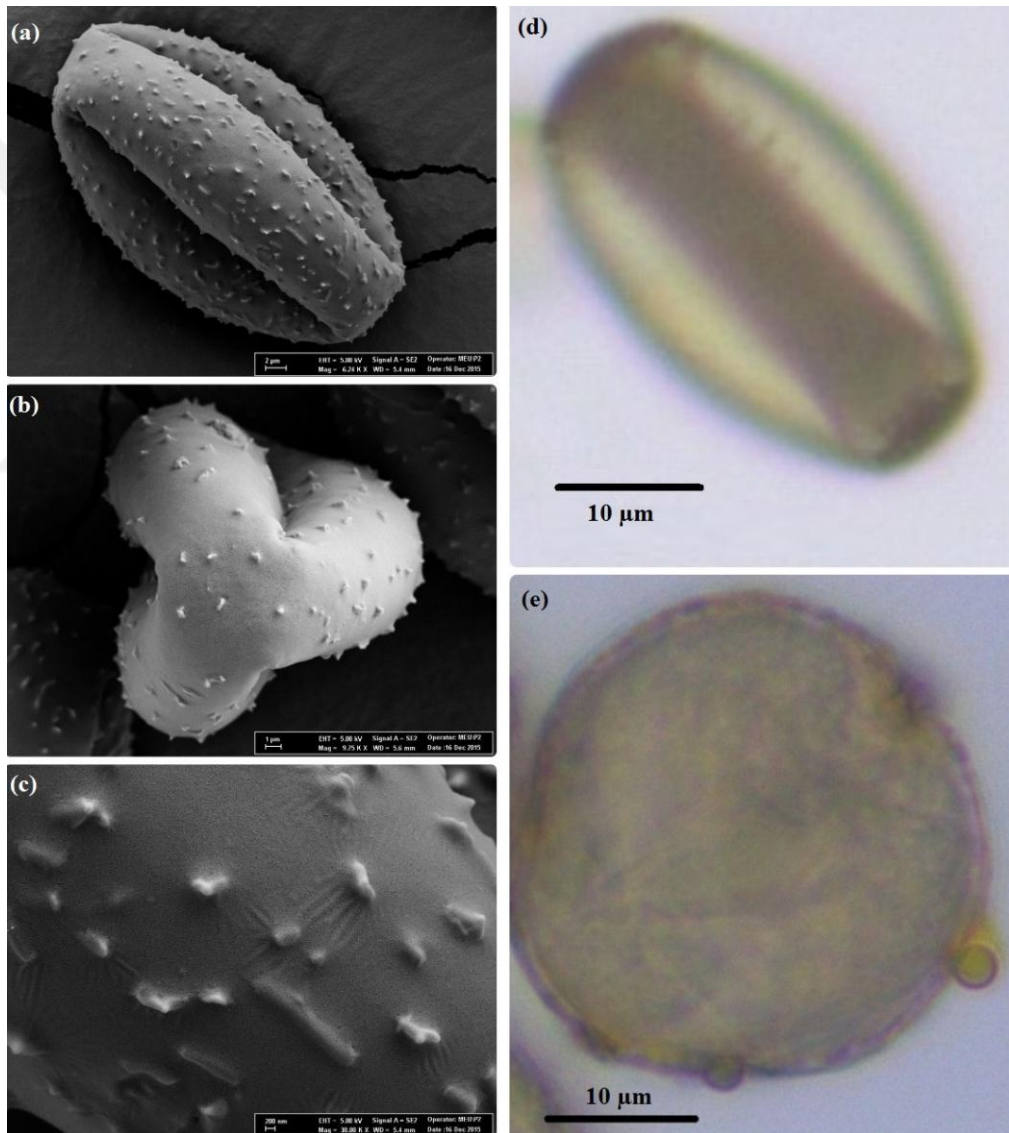
Polen tipi-şekli: Monad, isopolar, Trikolpat-Prolate (P/E: 1.75)

Polen büyüklüğü: Orta (P×E: 37.66 × 21.50 µm)

Apertürler: Kolpuslar ince uzun, sınırları belirgin, uçları oval; clg: 31.02 µm, clt: 5.36 µm; Strüktür-Skulptur (Ornamentasyon): Scabrate

Ekzin: 0.91 µm

İntin: 0.83 µm (Şekil 4.68)



Şekil 4.68. *A. dentata*'nın polen morfolojisi a) Ekvatorial görünüm, b) Polar görünüm, c) Yüzey ornamentasyonu (SEM); d) Ekvatorial görünüm, e) Polar görünüm (IM) (FK 108)

4.3.7 *A. aestivalis* L.

subsp. *aestivalis* L.

Polen tipi-şekli: Monad, isopolar, Trikolpat-Apikulat-Prolate (P/E: 1.76)

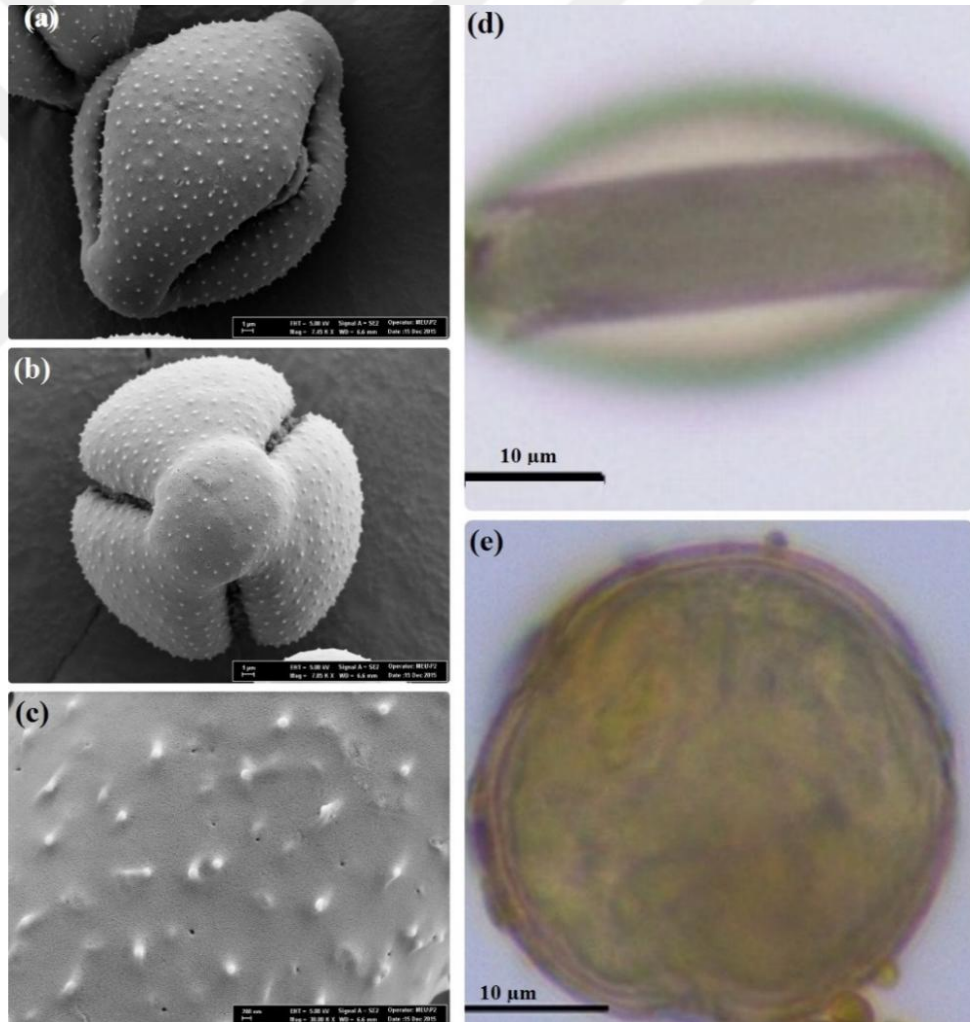
Polen büyüklüğü: Orta (P×E: 40.69 × 23.08 µm)

Apertürler: Kolpuslar ince uzun, sınırları belirgin, uçları oval; clg: 31.34 µm, clt: 6.64 µm;

Strüktür-Skulptur (Ornamentasyon): Scabrate-Perforate

Ekzin: 1.34 µm

İntin: 1.05 µm (Şekil 4.69)



Şekil 4.69. *A. aestivalis* subsp. *aestivalis*'in polen morfolojisi a) Ekvatorial görünüm, b) Polar görünüm, c) Yüzey ornamentasyonu (SEM); d) Ekvatorial görünüm, e) Polar görünüm (IM) (FK 147)

subsp. *parviflora* (Fisch. ex DC.)

Polen tipi-şekli: Monad, isopolar, Trikolpat-Prolate (P/E: 1.68)

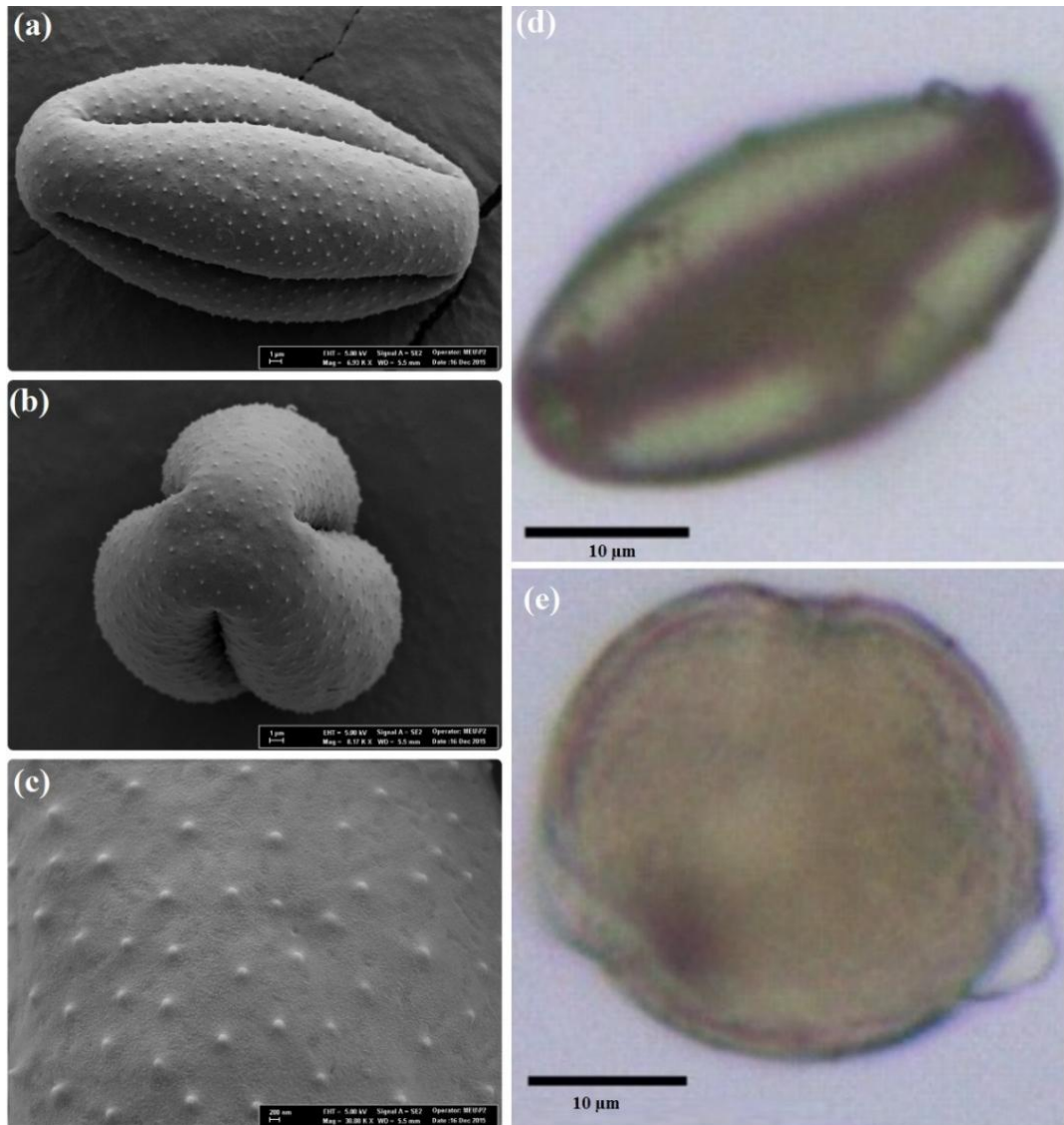
Polen büyüklüğü: Orta (P×E: 40.42 × 24.06 µm)

Apertürler: Kolpuslar ince uzun, sınırları belirgin, uçları oval; clg: 26.81 µm, clt: 4.18 µm;

Strüktür-Skulptur (Ornamentasyon): Scabrate-Perforate

Ekzin: 1.28 µm

İntin: 1.17 µm (Şekil 4.70)



Şekil 4.70. *A. aestivalis* subsp. *parviflora*'nın polen morfolojisi a) Ekvatorial görünüm, b) Polar görünüm, c) Yüzey ornamentasyonu (SEM); d) Ekvatorial görünüm, e) Polar görünüm (IM) (FK 129)

4.3.8 *A. eriocalycina* Boiss.

Polen tipi-şekli: Monad, isopolar, Trikolpat-Prolate (P/E: 1.95)

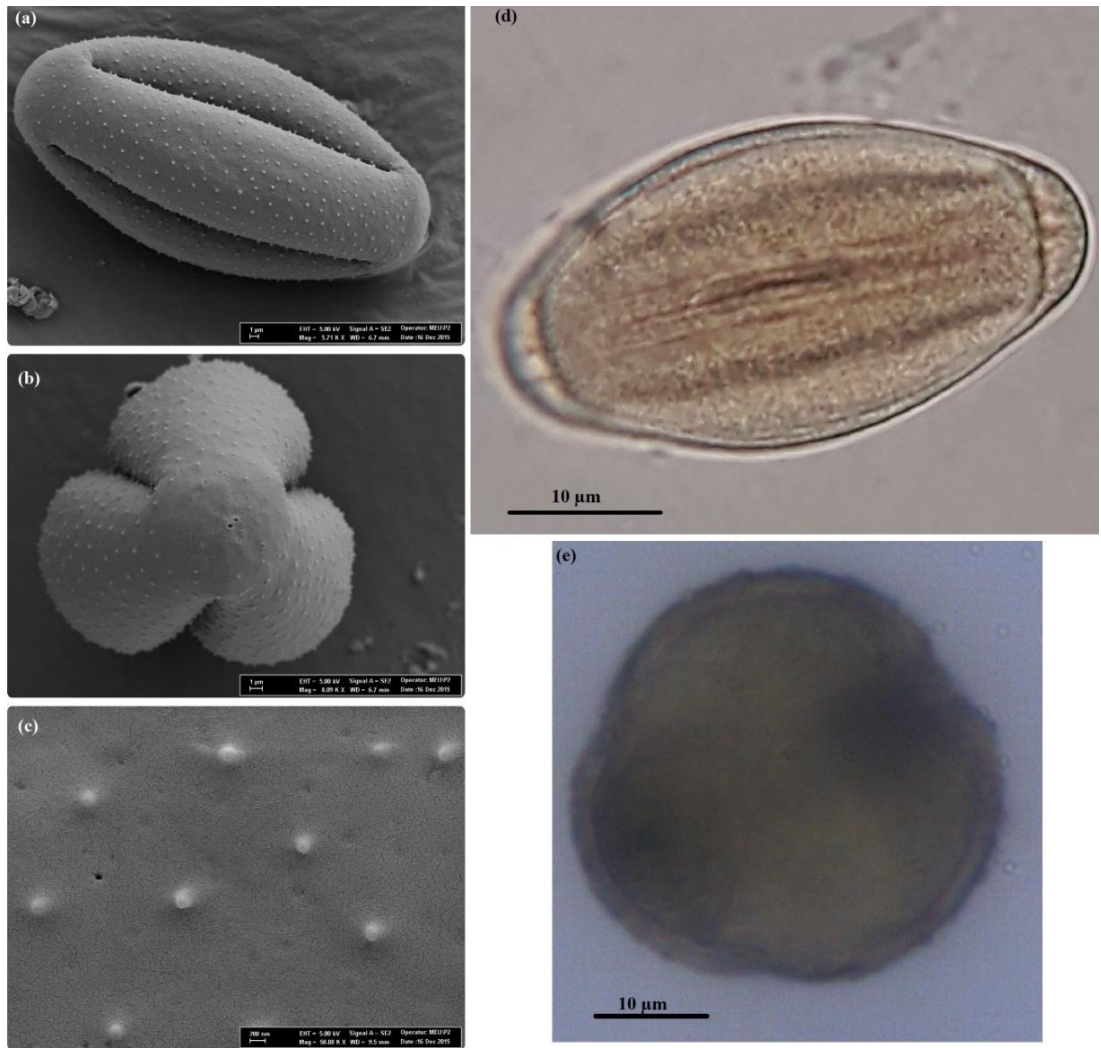
Polen büyüklüğü: Orta (P×E: 44.74 × 22.92 µm)

Apertürler: Kolpuslar ince uzun, sınırları belirgin, uçları oval; clg: 36.89 µm, clt: 3.24 µm

Strüktür-Skulptur (Ornamentasyon): Scabrate-Perforate

Ekzin: 1.27 µm

İntin: 1.19 µm (Şekil 4.71)



Şekil 4.71. *A. eriocalycina*'nın polen morfolojisi a) Ekvatorial görünüm, b) Polar görünüm, c) Yüzey ornamentasyonu (SEM); d) Ekvatorial görünüm, e) Polar görünüm (IM) (FK 132)

4.3.9 *A. flammea* Jacq.

Polen tipi-şekli: Monad, isopolar, Trikolpat-Prolate (P/E: 1.86)

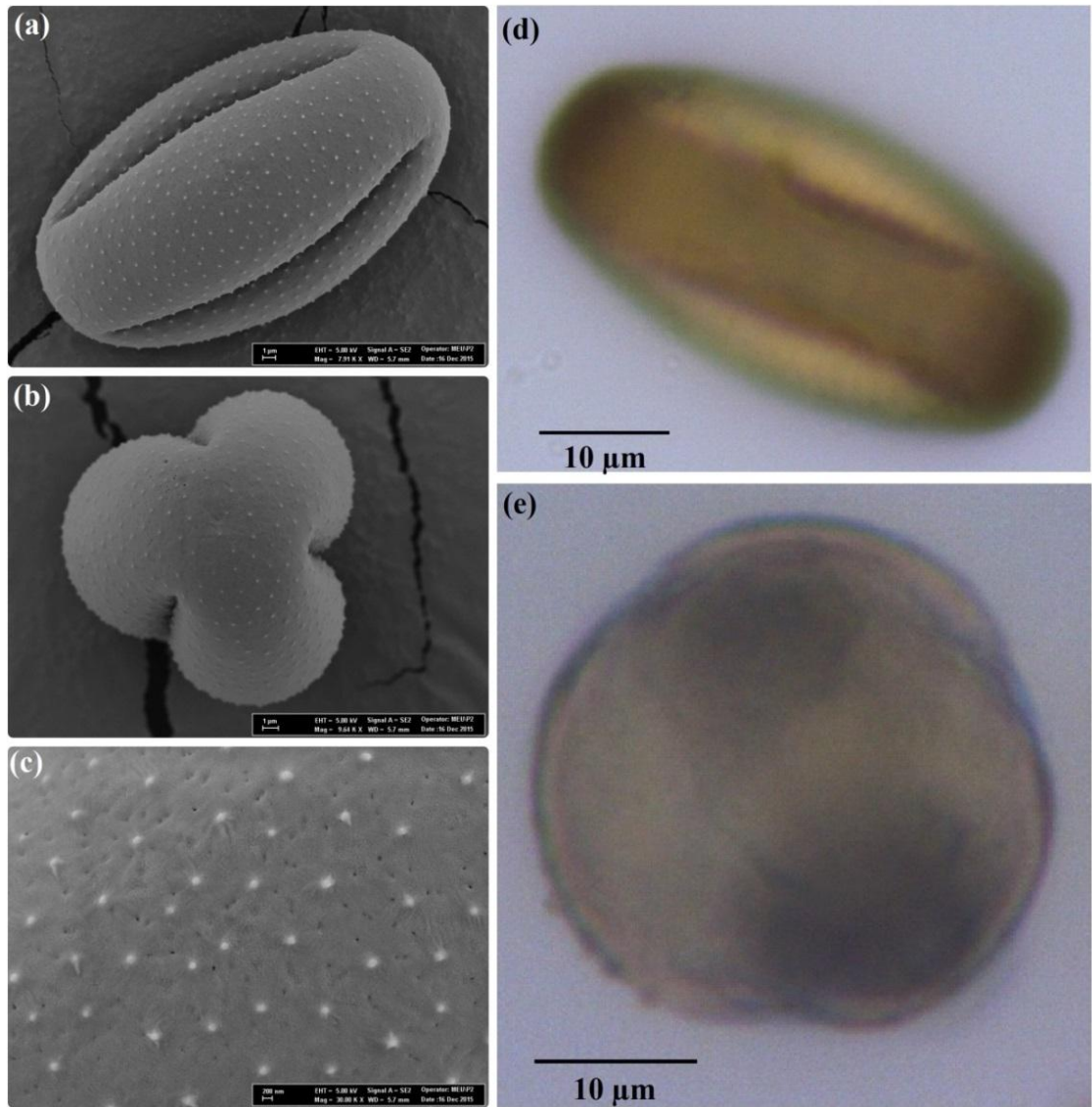
Polen büyüklüğü: Orta (P×E: 36.73 × 19.74 µm)

Apertürler: Kolpuslar ince uzun, sınırları belirgin, uçları oval; clg: 27.66 µm, clt: 3.15 µm

Strüktür-Skulptur (Ornamentasyon): Scabrate-Perforate

Ekzin: 1.29 µm

İntin: 0.91 µm (Şekil 4.72)



Şekil 4.72. *A. flammea*'nın polen morfolojisi a) Ekvatorial görünüm, b) Polar görünüm, c) Yüzey ornamentasyonu (SEM); d) Ekvatorial görünüm, e) Polar görünüm (IM) (FK 137).

4.3.10 *A. × kilisensis*

Polen tipi-şekli: Monad, isopolar, Trikolpat-Suboblate (P/E: 0.77)

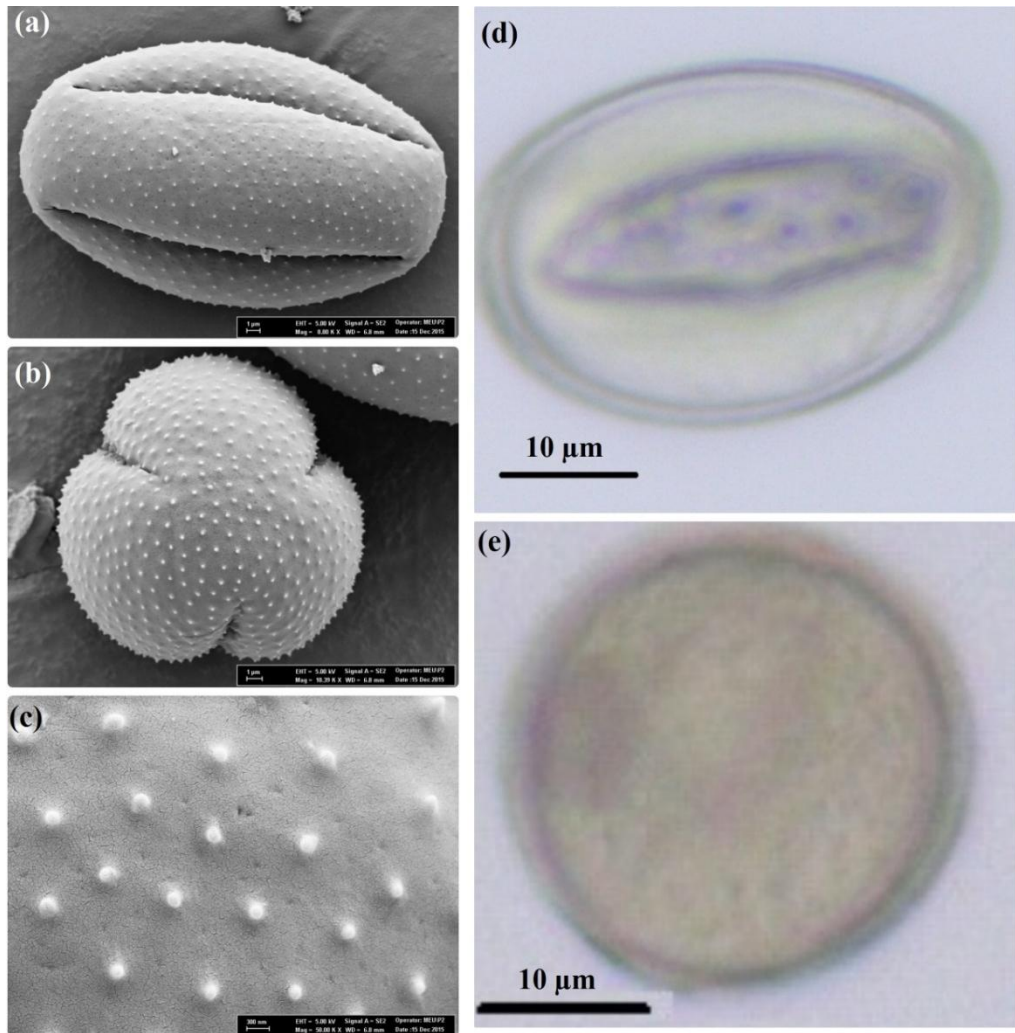
Polen büyüklüğü: Orta (P × E: 21.55 × 28.11 µm)

Apertürler: Kolpuslar ince uzun, sınırları belirgin, uçları oval; clg: 10.25 µm, clt: 1.91 µm

Strüktür-Skulptur (Ornamentasyon): Scabrate-Perforate

Ekzin: 0.86 µm

İntin: 0.81 µm (Şekil 4.73)



Şekil 4.73. *A. × kilisensis*'in polen morfolojisi a) Ekvatorial görünüm, b) Polar görünüm, c) Yüzey ornamentasyonu (SEM); d) Ekvatorial görünüm, e) Polar görünüm (IM) (FK 107).

Adonis L. türleri üzerinde yapılan detaylı inceleme ve ölçümler sonucu palinolojik özellikleri bakımından değerlendirildiğinde boyut, polen tipi-şekli, apertür ve strüktür

yapıları ve ekzin-intin kalınlıklarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.5.). Polenlerin P/E oranı dikkate alınarak belirlenen polen şekli bakımından *A. paryadrica* oblate-spheroidal, *A. × kilisensis* suboblate yapıya sahipken diğer taksonlar prolate polen şekline sahiptir. Polen boyutları bakımından incelendiğinde cinsin polenleri P×E: 21.55-44.74 × 18.58-28.11 µm boyutlarındadır. P×E değerine göre en büyük boyutlu polenler *A. eriocalycina* (1025.44 µm)'ya, en küçük boyutlu polenler *A. microcarpa* (656.61 µm)'ya aittir. P/E oranı en küçük olan tür *A. × kilisensis* (0.77) iken en büyük tür *A. eriocalycina* (1.95)'dir. Polen tipi bakımından *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* polenleri polar kısımlarından hafif şişkin olup trikolpat-apikulat şekle sahipken diğer tüm taksonların trikolpat olduğu görülmektedir. Kolpusların tüm türlerde genellikle ince uzun sınırları belirgindir ve en uzun kolpus boyu (clg) *A. eriocalycina* (36.89 µm) türünde, en kısa kolpus boyu ise *A. × kilisensis* (10.25 µm) taksonunda görülmektedir. Kolpus açıklıkları (clt) bakımından türler arasında farklılık görülmekle birlikte en geniş *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* (6.64 µm) taksonunda, en dar *A. × kilisensis* (1.74 µm) taksonunda görülür. En kalın ekzin zarı *A. paryadrica* (1.41 µm) taksonunda, en kalın intin zarı ise *A. volgensis* ve *A. eriocalycina* (1.19 µm) taksonlarında görülmektedir. Yüzey ornamentasyonları bakımından türler genellikle benzerdir. *A. dentata* taksonu scabrate, diğer tüm taksonlar scabrate-perforate yapıda yüzeye sahiptir. Polen yüzeyinde bulunan dikenlerin boyları 0.10-0.57 µm arasında, diken enleri ise 0.13-0.95 µm arasında değişmektedir. En büyük dikenli polen *A. dentata* iken en küçük dikenli polen *A. × kilisensis*'dir (Çizelge 4.5).

Polen özellikleri bakımından *Adonis* türleriyle ilgili yapılan diğer çalışmalarla kıyasladığımızda bazı farklılıklar olduğu görülmüştür. *A. dentata*'nın polen tipi Abdel-Hafez ve Naggar (2001)'in Mısır'da ve Nahoojei ve ark. (2008)'in İran'da yapmış olduğu çalışmalarda bizim çalışmamızda olduğu gibi monad, isopolar, trikolporat, yüzey ornamentasyonunu scabrate olarak belirlemiştir. Bu çalışmalarda polen şekli subprolate ve prolate-spheroidal olarak verilmesine karşın çalışmamızda çok farklı olmamakla birlikte prolate olarak belirlenmiştir. Nahoojei ve ark. (2008)'in çalışmasında *A. volgensis*'in polen tipi bizim çalışmamızda olduğu gibi isopolar ve trikolpate olarak verilmiştir. P/E oranı bakımından prolate-spheroidal, yüzey ornamentasyonu echinate olarak verilmesine karşın bizim çalışmamızda polen şekli yine benzer şekilde prolate, yüzey ornamentasyonu scabrate-perforate olarak belirlenmiştir. *A. flammea* polenleri

incelendiğinde aynı çalışmada polen tipi trikolpat, polar uzunluğu 26.27 µm, ekvatorial uzunluğu 15.62 µm, polen şekli prolate-suboblate, P/E oranı 1.68, colpus uzunluğu 19.64 µm, yüzey ornamentasyonu scabrate olarak; Menemen ve Uzel (2016) tarafından ülkemizde yapılan çalışmada ise polen tipi trikolpat, simetrisi izopolar, polar uzunluğu 27.69 µm, ekvatorial uzunluğu 19.23 µm, polen şekli prolate-suboblate, P/E oranı 1.45, colpus uzunluğu 21.15 µm, diken yüksekliği 0.23 µm, diken genişliği 0.23 µm ve yüzey ornamentasyonu mikroechinate olarak verilmiştir. Bizim çalışmamızda bu iki çalışmadan farklı olarak *A. flammea* polenlerinin polar uzunluğu 36.73 µm, ekvatorial uzunluğu 19.74 µm, polen şekli prolate, P/E oranı 1.86, colpus uzunluğu 36.89 µm, yüzey ornamentasyonu scabrate-perforate olarak belirlenirken polen tipi (trikolpat), simetrisi (izopolar), diken yüksekliği (0.27 µm) ve diken genişliği (0.41 µm) bakımından önceki çalışmalarla uyum göstermektedir.

Menemen ve Uzel (2016)'in çalışmasında *A. aestivalis* polenlerinin polar uzunluğu 30.47 µm, ekvatorial uzunluğu 21.87 µm, polen şekli prolate ve suboblate, P/E oranı 1.4, colpus uzunluğu 21.87 µm, diken yüksekliği 0.27 µm, diken genişliği 0.50 µm ve yüzey ornamentasyonu microechinate olarak verilmiştir. Bizim çalışmamızda benzer şekilde *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* polenleri trikolpat-apikulat ve *A. aestivalis* subsp. *parviflora* polenleri trikolpattır. Bizim çalışmamızda her iki alttür de prolate şekilli polenlere sahip olup benzerlik göstermektedir. Ayrıca diken boyu ve eni bakımından da ilgili literatürle uyumludur. Nahoojei ve ark. (2008)'in çalışmasıyla *A. aestivalis* türünün polen boyutları P×E: 30.7 × 28.11 µm, polen tipi trikolpat, polen şekli apikulat (P/E: 1.66), yüzey ornamentasyonu scabrate olarak verilmiştir. Bizim çalışmamızda ise polen şekli trikolpat-apikulat, yüzey ornamentasyonu scabrate-perforate olarak bulunmasına rağmen polenler daha büyüktür. Ayrıca bizim *A. aestivalis* polenleriyle ilgili bulgularımız en önemli veri tabanlarından PalDat'da yeralan bulgularla da uyumludur.

Çizelge 4.5 *Adonis* L. polenlerine ait morfolojik ölçümler

Takson	P (µm)	E (µm)	P/E Şekli	Clg (µm)	Clt (µm)	Ekzin (µm)	İntin (µm)	Tip	Diken boyu (µm)	Diken eni (µm)	Orn.
<i>A. volgensis</i>	30.13-36.72 32.58	21.00-23.50 22.47	1.45 P	21.52-30.14 24.94	2.54-4.98 3.83	1.24	1.19	Trikolpat	0.30-0.70 0.49	0.28-0.50 0.39	SP
<i>A. paryadrica</i>	23.24-28.86 26.05	24.05-29.76 27.19	0.96 OS	19.52-23.17 20.81	2.78-3.46 2.87	1.41	1.13	Trikolpat	0.45-0.70 0.57	0.40-0.70 0.52	SP
<i>A. aleppica</i>	31.16-40.10 33.74	18.12-21.10 19.68	1.71 P	21.30-27.40 24.50	3.50-4.85 4.35	0.98	0.89	Trikolpat	0.25-0.30 0.27	0.25-0.40 0.31	SP
<i>A. microcarpa</i>	28.49-42.00 35.34	16.52-20.67 18.58	1.90 P	28.17-36.00 31.65	3.44-4.79 4.23	0.91	0.82	Trikolpat	0.25-0.35 0.26	0.30-0.45 0.35	SP
<i>A. × kilisensis</i>	13.54-32.35 21.55	19.53-32.02 28.11	0.77 SO	8.10-15.40 10.25	1.50-2.33 1.91	0.86	0.81	Trikolpat	0.09-0.11 0.10	0.11-0.16 0.13	SP
<i>A. annua</i>	30.15-37.80 33.45	18.55-21.13 19.91	1.68 P	22.52-32.12 26.24	4.03-6.02 5.16	0.92	0.86	Trikolpat	0.18-0.30 0.24	0.19-0.45 0.29	SP
<i>A. dentata</i>	35.27-39.35 37.66	18.95-22.80 21.50	1.75 P	29.00-34.20 31.02	4.52-6.00 5.36	0.91	0.83	Trikolpat	0.38-0.75 0.52	0.40-2.80 0.95	S
<i>A. aestivalis</i> ssp. <i>aestivalis</i>	36.96-42.39 40.69	21.11-25.49 23.08	1.76 P	28.05-35.50 31.34	5.91-7.16 6.64	1.34	1.05	Trikolpat Apikulat	0.25-0.40 0.29	0.40-0.65 0.51	SP
<i>A. aestivalis</i> ssp. <i>parviflora</i>	37.07-42.92 40.42	21.98-27.99 24.06	1.68 P	18.00-35.66 26.81	3.12-5.53 4.18	1.28	1.17	Trikolpat	0.15-0.30 0.25	0.23-2.38 0.29	SP
<i>A. eriocalycina</i>	38.44-49.70 44.74	20.67-25.33 22.92	1.95 P	32.92-40.12 36.89	2.43-4.39 3.24	1.27	1.19	Trikolpat	0.20-0.33 0.27	0.27-0.50 0.41	SP
<i>A. flammea</i>	34.87-39.16 36.73	19.33-21.37 19.74	1.86 P	25.17-32.36 27.66	2.36-3.89 3.15	1.29	0.91	Trikolpat	0.12-0.25 0.18	0.25-0.41 0.33	SP

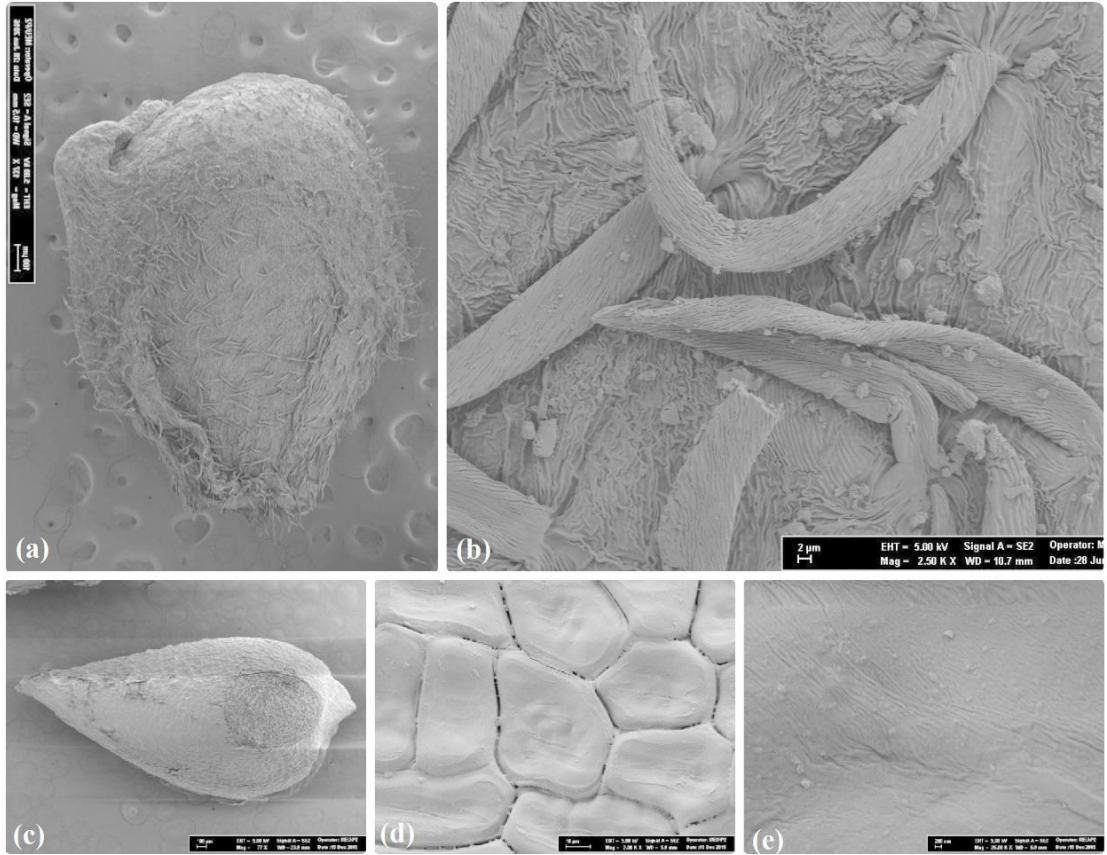
*Not: OS: Oblate-Spheroidal, P: Prolate, S: Scabrate, SO: Suboblate, SP: Scabrate-perforate

4.4 *Adonis L. Cinsine Ait Türlerin Aken ve Tohum Morfolojileri*

4.4.1 *A. volgensis* Stev.

Akenler obovoid, $3-5.5 \times 2.5-3.5$ mm, tüylü, kambursuzdur. Akende enine ibik, dorsal ve ventral dişler bulunmaz. Gaga 1-1.8 mm ve aken yüzeyine yatık pozisyonundadır. Detaylı SEM incelemesi sonucu aken yüzeyinin örtü tüyleriyle kaplı ve rugose olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.74).

Tohumlar; 3.65×1.75 mm boyutunda, eliptik-ovoid şekilde, hilum pozisyonu basaldır. Tohum kabuğu farklı boyutlarda 5-7 köşeli, içbükey prizmatik hücrelerden oluşur ve yüzey ornamentasyonu rugose yapıdadır (Şekil 4.74).

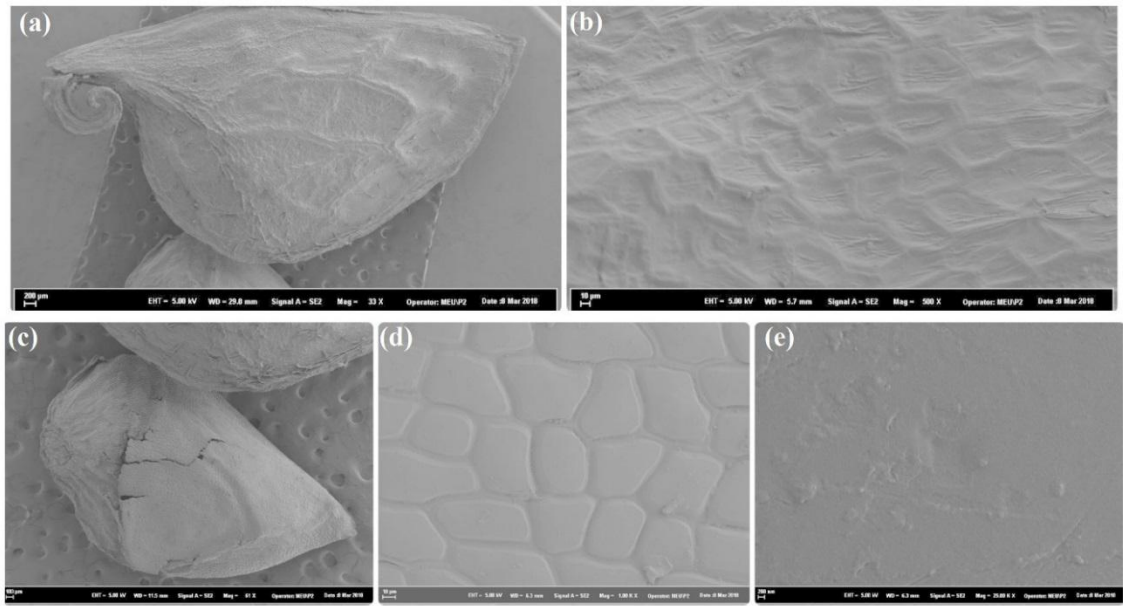


Şekil 4.74. *A. volgensis*'in aken morfolojisi: (a) Genel görünüşü, (b) Yüzey yapısı; Tohum morfolojisi: (c) Genel görünüşü, (d-e) Yüzey ornamentasyonu (SEM) (FK 167)

4.4.2 *A. paryadrica* Boiss.

Akenler obovoid, $6-7 \times 3-4$ mm, kambursuz ve tüysüzdür. Aken yüzeyi ağsı-damarlı, enine ibik, dorsal ve ventral diş bulunmaz. Gaga 2.5-3 mm, circinate şeklindedir (Şekil 4.75).

Tohumlar; 4.70×2.80 mm boyutunda, ovoid şekilde, hilum pozisyonu basaldır. Tohum kabuğu farklı boyutlarda 4-7 köşeli, prizmatik hücrelerden oluşur ve yüzey ornamentasyonu düz yapıdadır (Şekil 4.75).

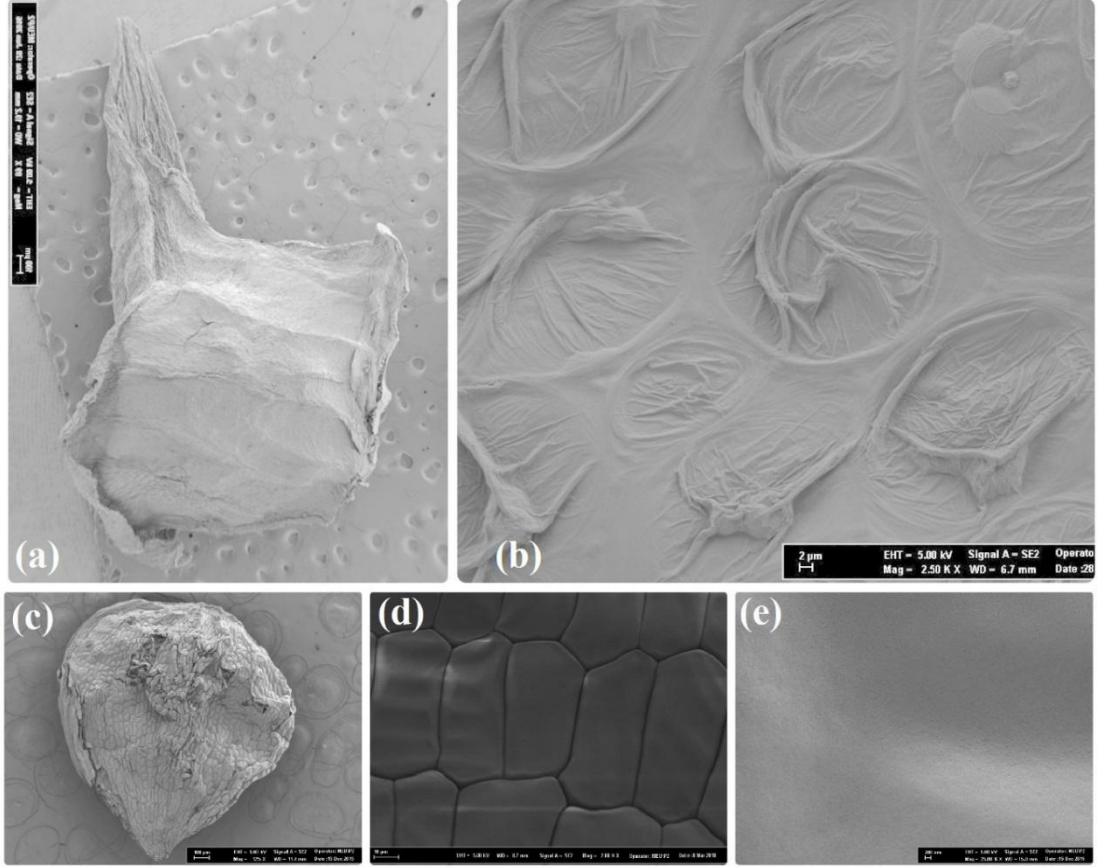


Şekil 4.75. *A. paryadrica*'nın aken morfolojisi: (a) Genel görünüşü, (b) Yüzey yapısı; Tohum morfolojisi: (c) Genel görünüşü, (d-e) Yüzey ornamentasyonu (SEM) (Kandemir 10548 & Y. Ünal)

4.4.3 *A. aleppica* Boiss.

Akenler ovoid, $5-7 \times 2.5-5$ mm, tüysüz, belirgin halkasal omurgalı ve kambursuzdur. Aken yüzeyi verrucate-rugose, sinuat dişli enine ibik ve dorsal diş belirgindir. Gaga 2.5-5 mm, geniş mızraksı veya geriye kıvrık, alt yüzeyde oluklu, aken eksenini ile aynı doğrultuda yeşil renkte ve akenle aynı yüzeye sahiptir (Şekil 4.76).

Tohumlar; 1.97×1.78 mm boyutunda, ovoid şekilde, hilum pozisyonu basaldır. Tohum kabuğu farklı boyutlarda 4-5 köşeli, prizmatik hücrelerden oluşur ve yüzey ornamentasyonu düzdür (Şekil 4.76).

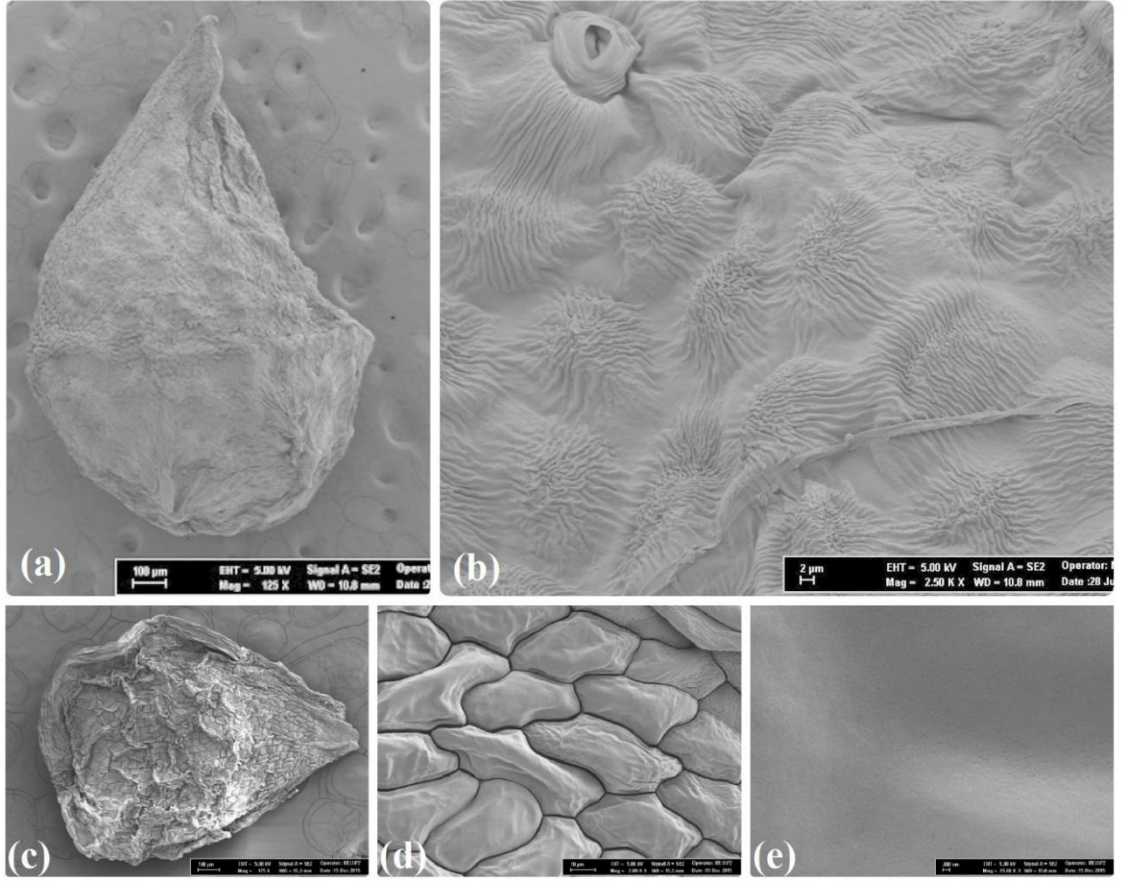


Şekil 4.76. *A. aleppica*'nın aken morfolojisi: (a) Genel görünüşü, (b) Yüzey yapısı; Tohum morfolojisi: (c) Genel görünüşü, (d-e) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.4 *A. annua* L.

Akenler pyriform, $2-4 \times 1.5-3$ mm, tüysüz ve kambursuzdur. Aken yüzeyi verrucate-striate yapıda, sinuat dişli enine ibik ve dorsal diş belirgin değildir. Gaga $0.5-1$ mm, aken eksenine ile aynı doğrultuda, genellikle uçta çengelimsi, aken yüzeyine benzer yüzeye sahiptir (Şekil 4.77).

Tohumlar; 1.62×1.47 mm boyutunda, ovoid şekilde, hilum pozisyonu basaldır. Tohum kabuğu farklı şekil ve boyutlarda dışbükey amoeboid hücrelerden oluşur ve yüzey ornamentasyonu düzdür (Şekil 4.77).

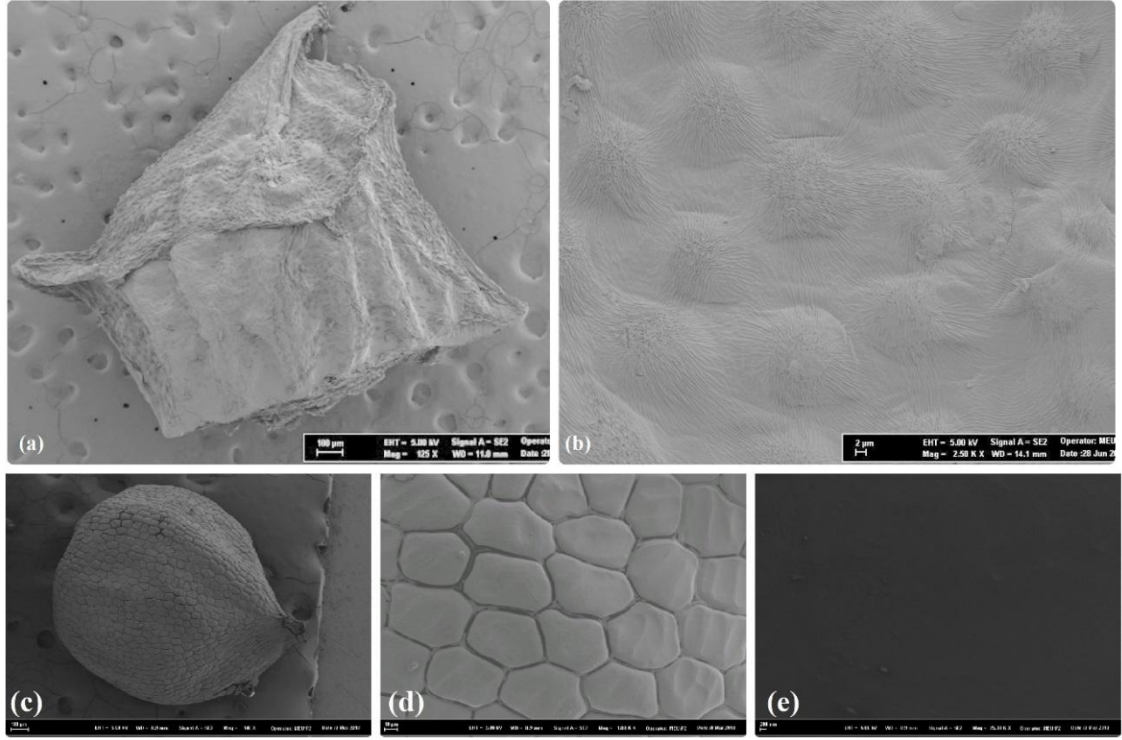


Şekil 4.77. *A. annua*'nın aken morfolojisi: (a) Genel görünüşü, (b) Yüzey yapısı; Tohum morfolojisi: (c) Genel görünüşü, (d-e) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.5 *A. microcarpa* DC.

Akenler ovoid, $3-4 \times 2.2-4$ mm, tüysüz ve yüzeyi verrucate-striate yapıdadır. Stilüse yaslanmayan, hemen hemen gaga boyunda, sivri-yuvarlak bir kambur bulunur. Enine ibik dişli ve az belirgindir. Gaga kısa (0.5-1 mm) genellikle sivri ve koyu mavi renklidir (Şekil 4.78).

Tohumlar; 1.95×1.91 mm boyutunda, ovoid şekilde, hilum pozisyonu basaldır. Tohum kabuğu benzer şekil ve boyutlarda 5-7 köşeli prizmatik hücrelerden oluşur ve yüzey ornamentasyonu düzdür (Şekil 4.78).

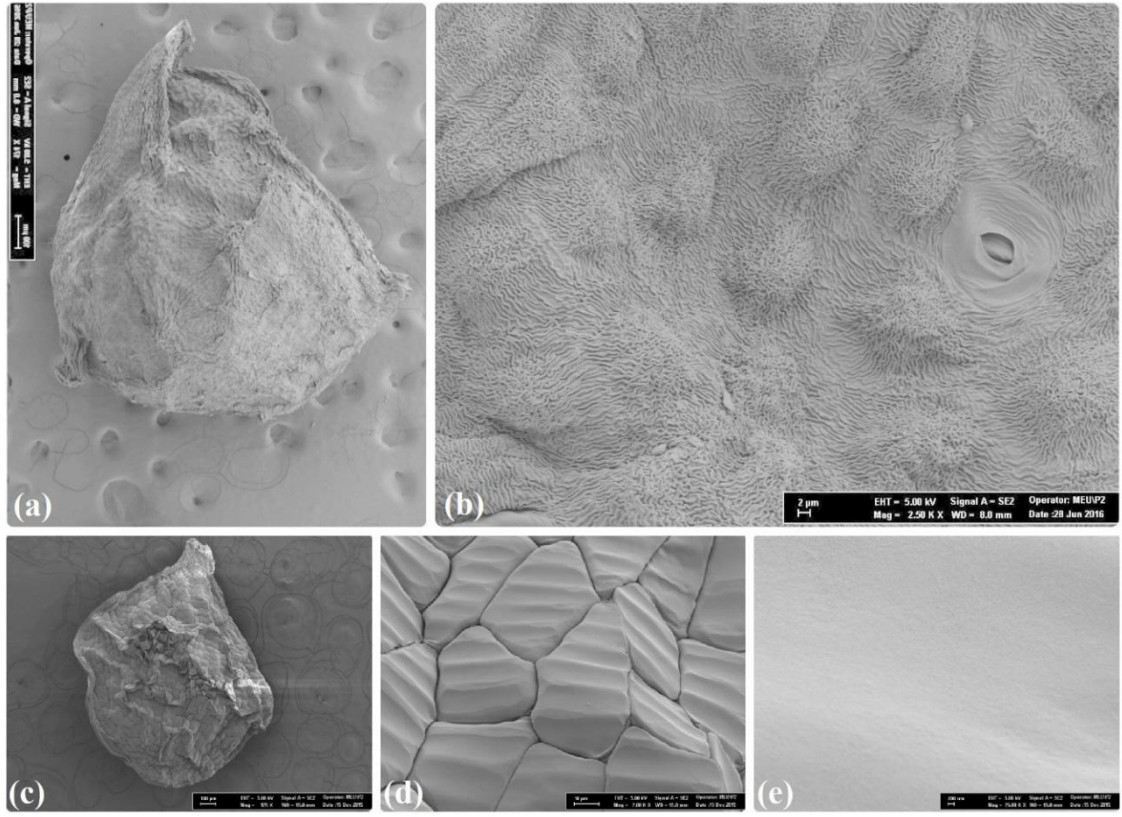


Şekil 4.78. *A. microcarpa*'nın aken morfolojisi: (a) Genel görünüşü, (b) Yüzey yapısı; Tohum morfolojisi: (c) Genel görünüşü, (d-e) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.6 *A. dentata* Del.

A. microcarpa türüyle büyük benzerlik gösteren akenler ovoid, $2-3 \times 2-3$ mm, tüysüz ve yüzeyi verrucate-striate yapıdadır. Stilüse yaslanmış ve ondan kısa veya uzun, 0.5-1 mm boyunda, sivri-yuvarlak bir kambur bulunur. Enine ibik ve dorsal diş zayıftır. Gaga akenle aynı renk ve yüzeye sahip, kısa (0.5-1 mm) ve genellikle sivridir (Şekil 4.79).

Tohumlar; 1.54×1.12 mm boyutunda, ovoid şekilde, hilum pozisyonu basaldır. Tohum kabuğu farklı şekil ve boyutlarda 5-7 köşeli, oluklu prizmatik hücrelerden oluşur ve yüzey ornamentasyonu düzdür (Şekil 4.79).



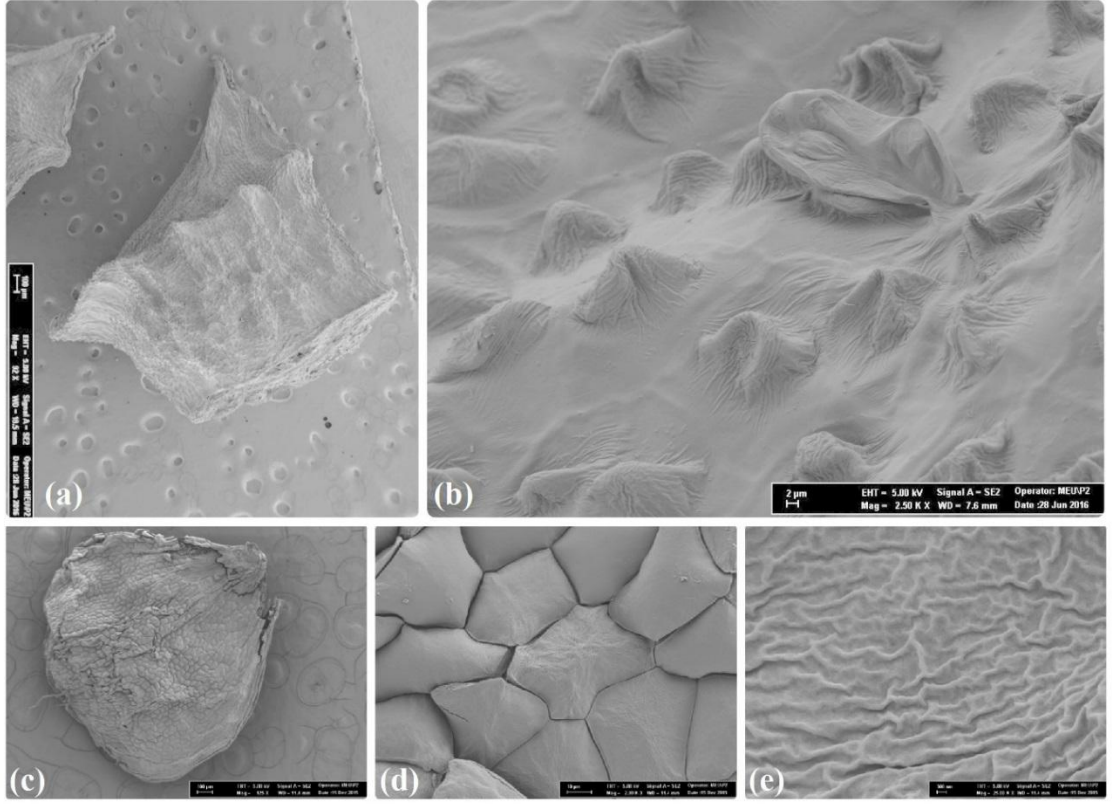
Şekil 4.79. *A. dentata*'nın aken morfolojisi: (a) Genel görünüşü, (b) Yüzey yapısı; Tohum morfolojisi: (c) Genel görünüşü, (d-e) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.7 *A. aestivalis* L.

subsp. *aestivalis* L.

Akenler ovoid, $4-5 \times 2.75-4.5$ mm, tüysüz ve yüzeyi tuberculate-rugose yapıdadır. Dorsal yüzeyde stilüse uzak ve genellikle sivri bir kambur (1-2 mm) bulunur. Enine ibik belirgin dişlidir ve dorsal diş görünür. Gaga, kısa (0.5-2 mm), sivri, genellikle yükselici veya geriye kıvrıktır. Gaga yüzeyi akenden farklı olarak verrucate-striate yapıdadır (Şekil 4.80).

Tohumlar; 1.81×1.77 mm boyutunda, ovoid şekilde, hilum pozisyonu basaldır. Tohum kabuğu farklı şekil ve boyutlarda 4-8 köşeli prizmatik hücrelerden oluşur ve yüzey ornamentasyonu düz-rugose yapıdadır (Şekil 4.80).

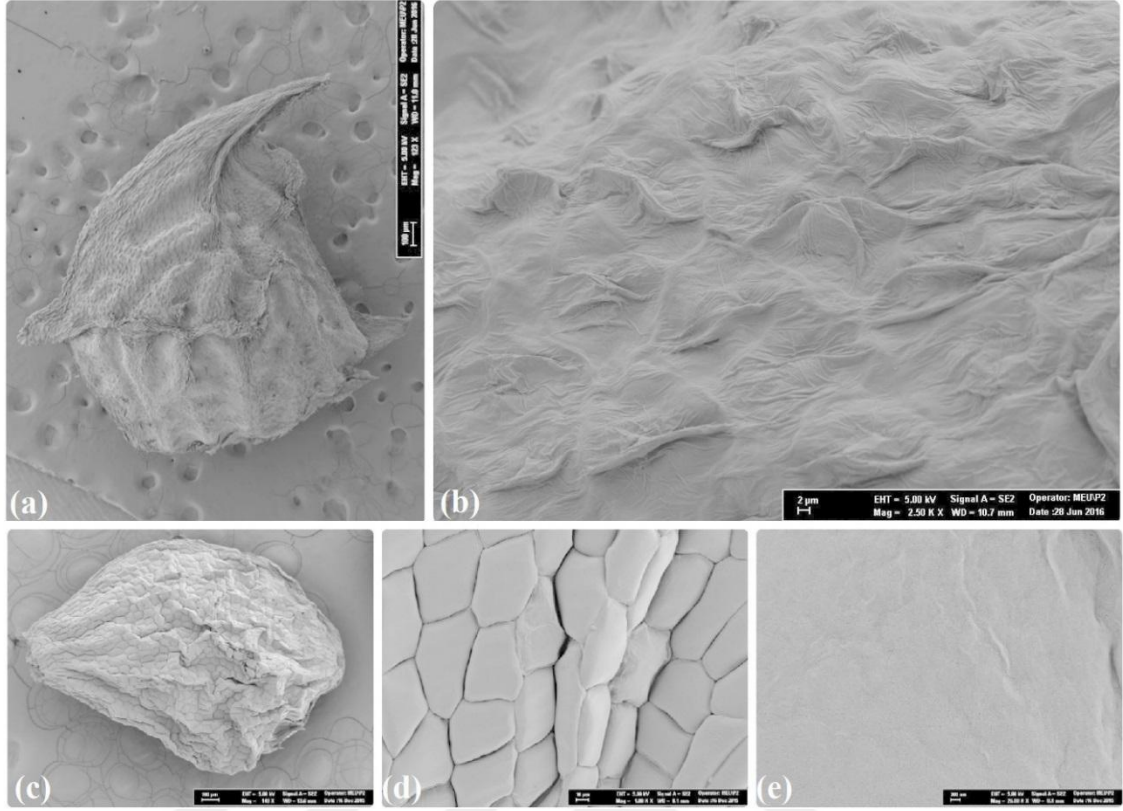


Şekil 4.80. *A. aestivalis* subsp. *aestivalis*'in aken morfolojisi: (a) Genel görünüşü, (b) Yüzey yapısı; Tohum morfolojisi: (c) Genel görünüşü, (d-e) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

subsp. *parviflora* (Fisch. ex DC.)

Akenler ovoid, $3-4 \times 2.75-4$ mm, tüysüz ve yüzeyi az belirgin tuberculate-rugose yapıdadır. Dorsal yüzeyde stilüse uzak genellikle sivri bir kambur (1 mm) bulunur. Enine ibik ve dorsal diş, *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* taksonuna göre daha az belirgindir. Gaga kısa (0.5-1 mm), sivri, genellikle yükselici veya geriye kıvrıktır. Gaga yüzeyi akenden farklı olarak verrucate-striate yapıdadır (Şekil 4.81).

Tohumlar; 1.83×1.35 mm boyutunda, ovoid şekilde, hilum pozisyonu basaldır. Tohum kabuğu farklı şekil ve boyutlarda 4-7 köşeli prizmatik hücrelerden oluşur ve yüzey ornamentasyonu hafif pürüzlüdür (Şekil 4.81).

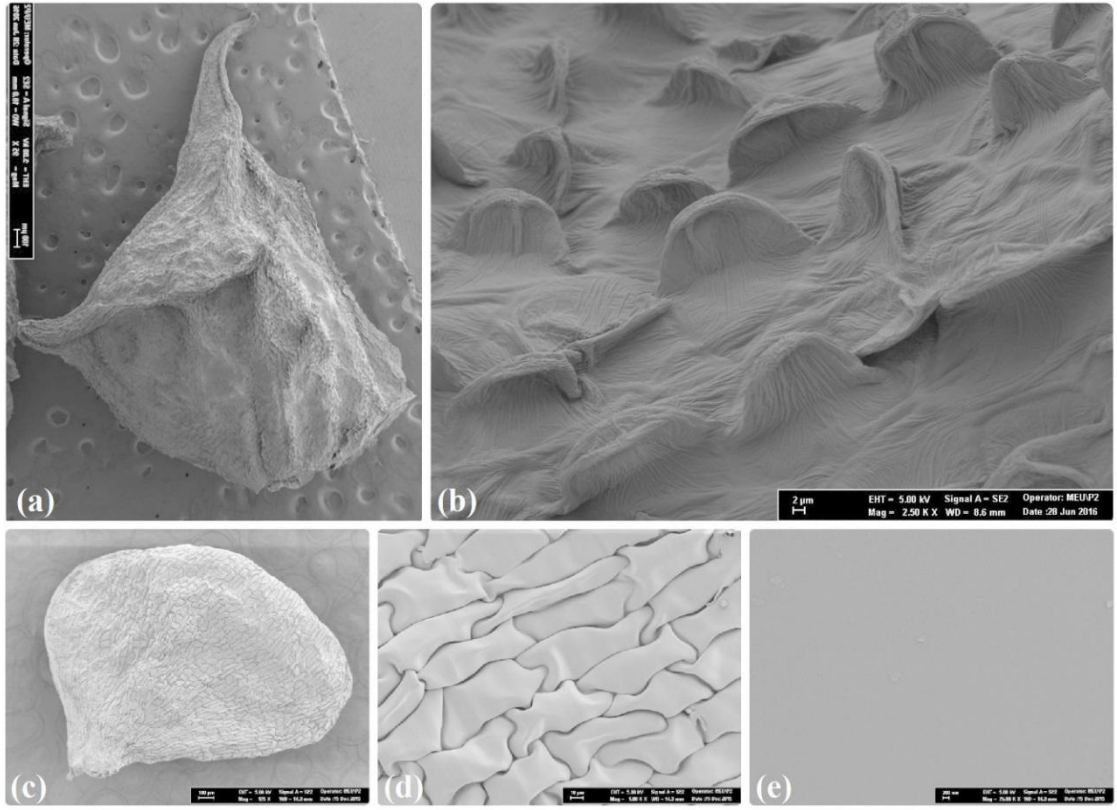


Şekil 4.81. *A. aestivalis* subsp. *parviflora*'nın aken morfolojisi: (a) Genel görünüşü, (b) Yüzey yapısı; Tohum morfolojisi: (c) Genel görünüşü, (d-e) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.8 *A. eriocalycina* Boiss.

Akenler ovoid, $5-8 \times 3-5$ mm, tüysüz, yüzeyi tuberculate-rugose yapıdadır. Dorsal yüzeyde kambur yoktur, ancak enine ibik belirgin dişli ve dorsal diş görünür. Gaga 2-3 mm, geniş mızraksı veya geriye kıvrık, akenle aynı yüzeye sahiptir (Şekil 4.82).

Tohumlar; 1.94×2.04 mm boyutunda, oblong şekilde, hilum pozisyonu basaldır. Tohum kabuğu farklı şekil ve boyutlarda dışbükey amoeboid hücrelerden oluşur ve yüzey ornamentasyonu düzdür (Şekil 4.82).

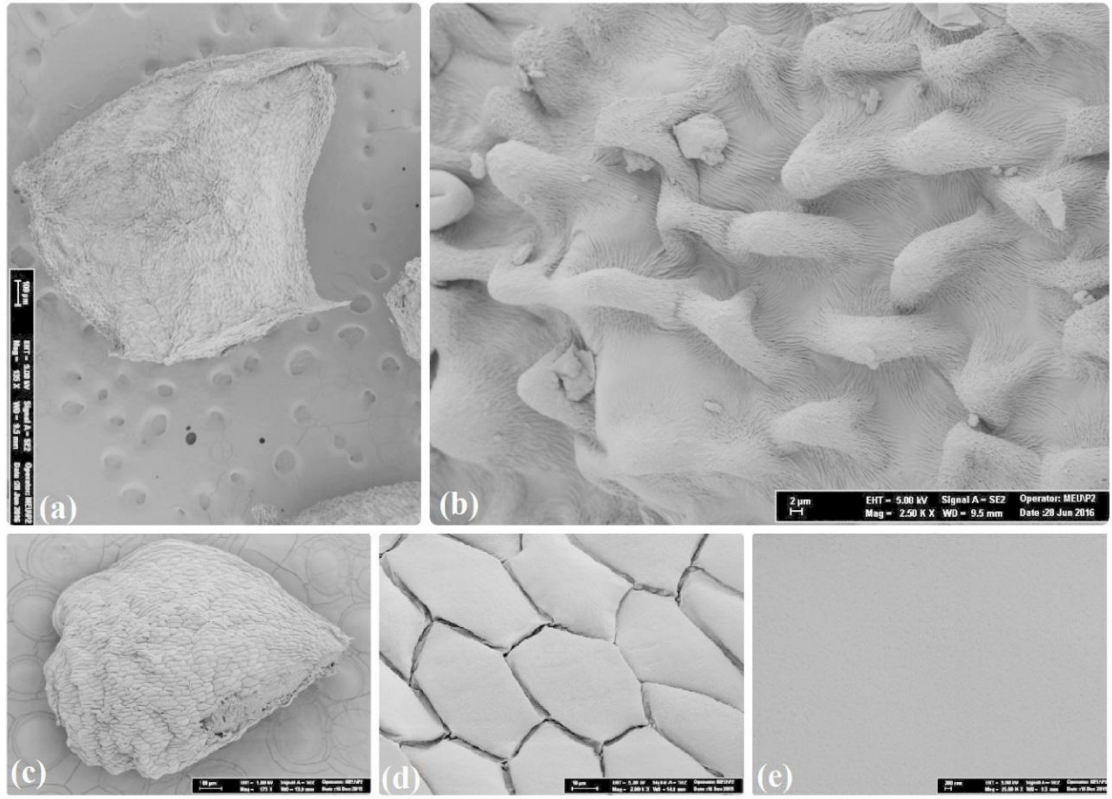


Şekil 4.82. *A. ericalycina*'nın aken morfolojisi: (a) Genel görünüşü, (b) Yüzey yapısı; Tohum morfolojisi: (c) Genel görünüşü, (d-e) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.9 *A. flammea* Jacq.

Akenler ovoid, $2-3 \times 2-2.5$ mm, tüysüz ve yüzeyi tuberculate-striate yapıdadır. Stilüse yaslanan ve ondan kısa ve yuvarlak bir (0.8 mm) kambur bulunur. Enine ibik ve dorsal dişleri az belirgindir. Gaga çivit mavisi renkte, ince, kısa (1 mm), yukarı kavisli ve akenle aynı yüzeye sahiptir (Şekil 4.83).

Tohumlar; 1.70×1.27 mm boyutunda, ovoid şekilde, hilum pozisyonu basaldır. Tohum kabuğu farklı boyutlarda 4-7 köşeli prizmatik hücrelerden oluşur ve yüzey ornamentasyonu düzdür (Şekil 4.83).

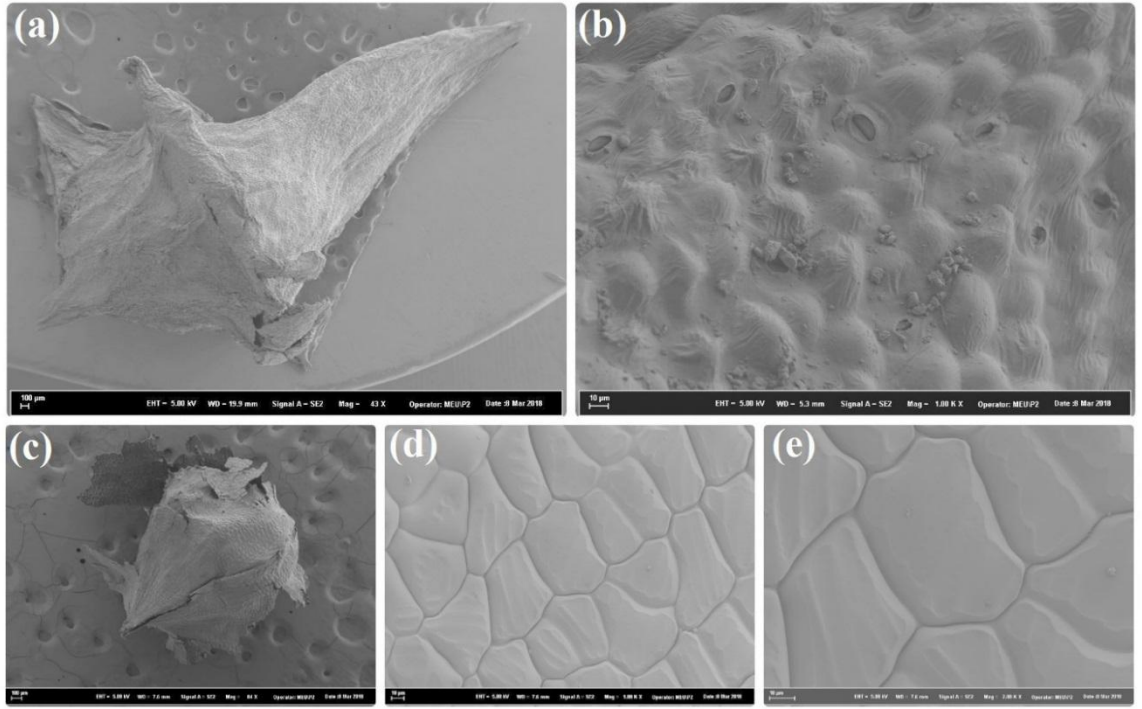


Şekil 4.83. *A. flammea*'nın aken morfolojisi; (a) Genel görünüşü, (b) Yüzey ornamentasyonu; Tohum mikromorfolojisi; (c) Genel görünüşü, (d-e) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.10 *A. × kilisensis* İlçim & Karahan

Akenler ovoid, $5-7 \times 2.5-5$ mm, tüysüz, belirgin halkasal omurgalı ve kambursuzdur. Aken yüzeyi verrucate-rugose, sinuat dişli enine ibik ve dorsal diş belirgindir. Gaga $2.5-5$ mm, geniş mızraksı, genellikle uçta çengelimsi ve alt yüzeyde oluklu, aken eksenine ile aynı doğrultuda, akenle aynı yüzeye sahiptir (Şekil 4.84).

Tohumlar; 1.87×1.68 mm boyutunda, ovoid şekilde, hilum pozisyonu basaldır. Tohum kabuğu farklı boyutlarda 4-7 köşeli, prizmatik hücrelerden oluşur ve yüzey ornamentasyonu düzdür (Şekil 4.84).



Şekil 4.84. *A. x kilisensis*'in aken morfolojisi; (a) Genel görünüşü, (b) Yüzey ornamentasyonu; Tohum mikromorfolojisi; (c) Genel görünüşü, (d-e) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

Genel morfolojileri bakımından incelendiğinde akenlerin farklı büyüklük ve şekillerde oldukları görülmüştür. En büyük aken *A. paryadrica*'da (6.75 x 3.65 mm), en küçük aken ise *A. dentata* (2.33 x 2.31 mm)'dır. Aken şekli bakımından tek ve çok yıllık türler arasında belirgin bir farklılık gözlenmiştir. Çok yıllık *A. volgensis* ve *A. paryadrica* türleri obovoid, tek yıllık *A. annua* türü pyriform şekilde akenlere sahipken diğer tüm türler ovoid şekilde akenlere sahiptir. Aken yüzeyleri bakımından çok yıllık *A. volgensis* akenleri yoğun tüylerle kaplıyken *A. paryadrica* akenleri genellikle tüysüzdür. Tek yıllık tüm *Adonis* türlerinin akenlerinin tüysüz olduğu belirlenmiştir. *Adonis* türlerinin ayırımında aken üzerindeki kambur oldukça önemlidir. *A. microcarpa*, *A. dentata*, *A. aestivalis* ve *A. flammea* türlerinin akenleri kambur taşırken diğer türlerde akenler kambursuzdur. Gaga şekilleri bakımından değerlendirildiğinde *A. volgensis* adpressed, *A. paryadrica* circinate, *A. annua* uncinata, *A. eriocalycina* lanceolate, *A. aleppica* ve *A. x kilisensis* lanceolate-uncinate, *A. microcarpa*, *A. dentata* ve *A. flammea* upcurved, *A. aestivalis* ascending-upcurved yapıda gagaya sahiptir. En uzun aken gagasına sahip tür *A. aleppica* (3.71 mm), en kısa aken gagasına sahip tür ise *A. dentata* (0.45)'dir. *A. volgensis* ve *A. paryadrica* türlerinde enine ibik, ventral ve dorsal dişler bulunmazken, *A.*

annua, *A. microcarpa*, *A. dentata* ve *A. flammea* akenlerinde enine ibik, ventral ve dorsal dişler zayıf, *A. aleppica*, *A. x kilisensis*, *A. aestivalis* ve *A. eriocalycina* akenlerinde ise enine ibik, ventral ve dorsal dişler belirgindir. Yüzey ornamentasyonları bakımından taksonlar arasında farklılıklar görülür. *A. volgensis* rugose, *A. paryadrica* ağsı-damarlı, *A. aleppica* ve *A. x kilisensis* verrucate-rugose, *A. annua*, *A. microcarpa* ve *A. dentata* verrucate-striate, *A. eriocalycina* tuberculate-rugose, *A. flammea* tuberculate-striate yapıdayken *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* ve *A. aestivalis* subsp. *parviflora* taksonlarında aken yüzeyi tuberculate-rugose, gaga yüzeyi ise verrucate-striate yapıdadır (Çizelge 4.6).

Son ve Ko (2013)'nın çalışmasında *A. aestivalis* var. *parviflora*'nın agregat şekli elongate, boyutu 24.02×8.6 mm, aken sayısı 30-40; aken şekli ovoid, aken boyu 3.1 mm, aken yüzeyi tüysüz, reticulate-veined ve gaga boyu 0.4-0.9 mm olarak verilmiştir. Bizim çalışmamızda ise agregat boyutları 22.23×6.33 mm, agregat şekli elongate, aken sayısı 20-42, aken botutu 3.57×3.25 mm, gaga şekli ascending-upcurved gaga boyu 0.5-1.0 mm olarak verilmiş ve bu çalışmayla uyum göstermektedir. Aken yüzeyi ise bu çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda kaidede tuberculate-rugose, üst tarafta ise verrucate striate'dır. Bu farklılığın sebebi bizim aken yüzeylerini SEM altında daha detaylı olarak incelememizdir.

Adonis cinsine ait tohumlar morfolojik özellikleri bakımından incelendiğinde farklı büyüklük ve şekillerde oldukları görülmüştür (Çizelge 4.7). En büyük tohum *A. paryadrica* (4.70×2.80 mm) türünde, en küçük tohum ise *A. dentata* (1.54×1.12 mm) türünde görülmektedir. Tohumlar boy-en oranı açısından değerlendirildiğinde en büyük orana *A. volgensis* (2.09), en küçük orana ise *A. eriocalycina* (0.95) sahiptir. Tohum şekli bakımından *A. volgensis* eliptic-ovoid, *A. eriocalycina* türü oblong diğer tüm türler ovoid tohumlara sahiptir. Hilum pozisyonu tüm türlerde bazaldır. Tohum kabuğunun yüzey ornamentasyonları bakımından taksonların tamamı değerlendirildiğinde *A. annua* ve *A. eriocalycina* taksonlarının tohum kabukları ameoboid şekilde hücrelerden oluşurken diğer türlerde değişik boyut ve şekillerdeki 4-8 köşeli prizmatik hücrelerden meydana geldiği görülmektedir. Hücre yüzeyleri ise *A. volgensis* ve *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* taksonlarında rugose, *A. aestivalis* subsp. *parviflora*'da hafif pürüzlü, diğer taksonlarda ise düzdür (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.6. *Adonis* L. cinsine ait türlerin aken morfolojileri

Takson	Büyüklik (mm)	Aken Şekli	Kambur	Enine ibik	Gaga Boy (mm)	Gaga Şekli	Aken Yüzeyi	Gaga Yüzeyi
<i>A. volgensis</i>	4.34 × 2.70	Obovoid	Kambursuz	Yok	1.0-1.8	Adpressed	P-R	R
<i>A. paryadrica</i>	3.52 × 6.54	Obovoid	Kambursuz	Yok	2.5-3.0	Circinate	G-RT-V	RT-V
<i>A. aleppica</i>	6.27 × 3.73	Ovoid	Kambursuz	Belirgin	2.5-5.0	Lanceolate Upcurved	G-VE-R	VE-R
<i>A. microcarpa</i>	3.24 × 2.80	Ovoid	Kamburlu	Zayıf	0.5-1.0	Upcurved	G-VE-S	VE-S
<i>A. × kilisensis</i>	6.03 × 3.94	Ovoid	Kambursuz	Belirgin	2.5-5.0	Lanceolate Uncinate	G-VE-R	VE-R
<i>A. annua</i>	1.62 × 1.47	Pyriform	Kambursuz	Zayıf	0.5-1.0	Uncinate	G-VE-S	VE-S
<i>A. dentata</i>	2.38 x 2.36	Ovoid	Kamburlu	Zayıf	0.5-1.0	Upcurved	G-VE-S	VE-S
<i>A. aestivalis</i> <i>ssp. aestivalis</i>	4.27 × 3.85	Ovoid	Kamburlu	Belirgin	1.0-2.0	Ascending Upcurved	G-T-R	VE-S
<i>A. aestivalis</i> <i>ssp. parviflora</i>	3.57 × 3.25	Ovoid	Kamburlu	Belirgin	0.5-1.0	Ascending Upcurved	G-T-R	VE-S
<i>A. eriocalycina</i>	6.44 × 3.89	Ovoid	Kambursuz	Belirgin	1.5-3.0	Lanceolate Upcurved	G-T-R	T-R
<i>A. flammea</i>	2.87 × 2.38	Ovoid	Kamburlu	Zayıf	0.5-1.0	Upcurved	G-T-S	T-S

G: Glabrous; P:Pubescent; R:Rugose, RT: Reticulate; V: Veined, T: Tuberculate; S: Striate; VE: Verrucate

Çizelge 4.7. *Adonis* L. cinsine ait türlerin tohum morfolojileri

Takson	Büyüklik (mm)	Boy-En Oram	Tohum Şekli	Hilum konumu	Yüzey Hücre Şekli	Yüzey Şekli
<i>A. volgensis</i>	3.65 × 1.75	2.09	Eliptik-Ovoid	Basal	Prizmatik (5-7 gonal) concave	Rugose
<i>A. paryadrica</i>	4.70 × 2.80	1.68	Ovoid	Basal	Prizmatik (4-7 gonal)	Düz
<i>A. aleppica</i>	1.91 × 1.78	1.07	Ovoid	Basal	Prizmatik (4-7 gonal)	Düz
<i>A. microcarpa</i>	1.82 × 1.66	1.10	Ovoid	Basal	Prizmatik (6-7 gonal)	Düz
<i>A. × kilisensis</i>	1.87 × 1.68	1.11	Ovoid	Basal	Prizmatik (4-7 gonal)	Düz
<i>A. annua</i>	1.62 × 1.47	1.10	Ovoid	Basal	Amoeboid-Convex	Düz
<i>A. dentata</i>	1.54 x 1.12	1.37	Ovoid	Basal	Prizmatik (5-7 gonal) Sulcate	Düz
<i>A. aestivalis</i> ssp. <i>aestivalis</i>	1.81 × 1.77	1.02	Ovoid	Basal	Prizmatik (4-8 gonal)	Düz-Rugose
<i>A. aestivalis</i> ssp. <i>parviflora</i>	1.83 × 1.35	1.35	Ovoid	Basal	Prizmatik (4-7 gonal)	Hafif pürüzlü
<i>A. eriocalycina</i>	1.94 × 2.04	0.95	Oblong	Basal	Amoeboid-Convex	Düz
<i>A. flammea</i>	1.70 × 1.27	1.34	Ovoid	Basal	Prizmatik (4-7 gonal)	Düz

4.5 *Adonis* Türlerinin Moleküler Karakterizasyonu

Tez kapsamında çalışılan *Adonis* taksonlarının moleküler yakınlıklarını araştırmak amacıyla ITS primerleri kullanılarak ülkemizde doğal yayılış gösteren 11 taksona ait toplam 65 genotipten yaklaşık 600 baz çifti büyüklüğünde DNA bölgeleri elde edilmiştir. Filogenetik analizlerin güvenilirliğini artırmak amacıyla *Adonis vernalis*, *Ranunculus asiaticus* ve *Delphinium polycladon* türlerinin ITS dizileri de gen bankasından elde edilerek dış grup olarak kullanılmıştır (EK-3).

Tüm diziler toplu olarak değerlendirilerek Geneious v. 11.1.4 programında parametreler olarak maksimum ağaç sayısı 1000 seçilerek ve 100 tekrar (replicate) yapılarak filogenetik ilişki düzeylerini gösteren dendogram üretilmiştir (Şekil 4.85). Ağaç modeli olarak genetik uzaklık temelli olduğu için tür içi ve türler arası genetik mesafeleri daha iyi görebildiğimiz Neighbor Joining (NJ) metodu kullanılmıştır. Genetik mesafe modelleri olarak HKY85 ve Kimura-2P model kullanılmıştır.

En yaygın olarak kullanılan iki genetik uzaklık metodundan biri olan NJ, dizi çiftleri arasındaki farkın derecesine ve uzaklığına dayanır. Bu uzaklık taksonlar arasında uzaklık matrisi oluşturmak için kullanılabilir. Çalışmamızda NJ analizi sonucunda elde edilen filogenetik ağaçtaki dal uzunluklarının birbirinden farklı olması ise türlerin hangisinin daha önce veya sonra ortaya çıktığını göstermektedir. Filogenetik ağaçtaki uzun olan dallar günümüze en yakın olan atayı gösterirken kısa olan dallar ise (sola doğru) en eski (ilkel) atayı göstermektedir.

Oluşan dalların hemen başında verilen Bootstrap değerleri her bir dalın yüzdelik olarak ne oranda destek aldığını gösterir. Eğer yapılan destek % 50'nin altında ise program bu dalı çok zayıf olarak nitelendirir ve o ayrılmaya (kladogenez) güvenilemeyeceği düşüncesiyle çökertir, çöken dal sonucunda oluşan basamaklanmamış dallanma ise politomi olarak adlandırılır.

Genetik uzaklık kriteri kullanılarak (fenetik) elde edilen ve Şekil 4.85'te verilen dendogram incelendiğinde yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla:

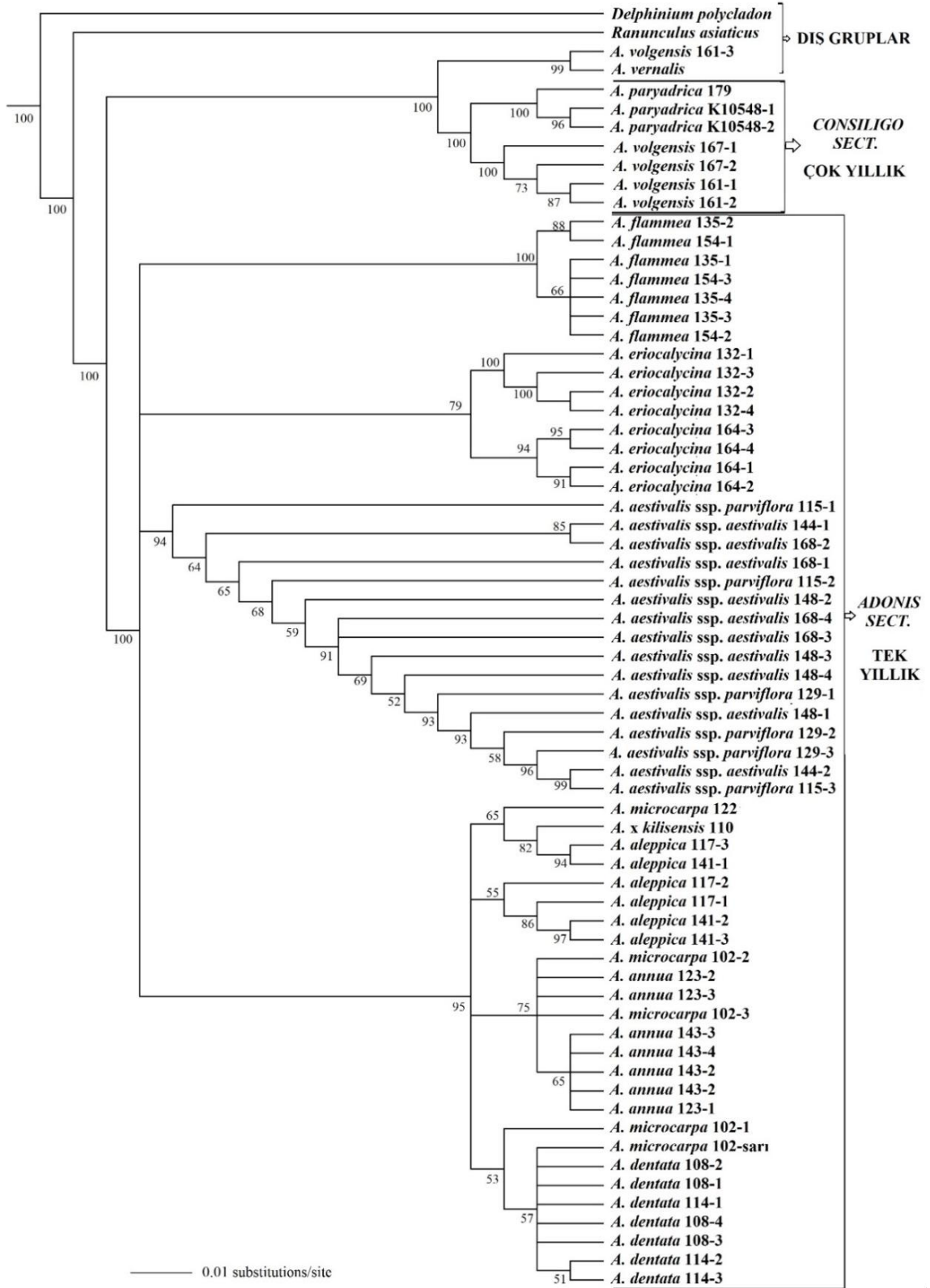
1. Dendogramın iki ana büyük gruba ayrıldığı ilk büyük ana grupta dış grup olarak kullanılan taksonlar yer alırken bunlardan *Ranunculus asiaticus*'un *Adonis* türlerine genetik olarak daha yakın olduğu görülür. İkinci büyük ana grupta ise yine dış grup

olarak kullandığımız *Adonis vernalis*'in çalıştığımız *Adonis* türleriyle birlikte yer aldığı görülmektedir.

2. Çok yıllık *A. volgensis* ve *A. paryadrica* türlerinin yer aldığı *Consiligo* seksiyonu yine çok yıllık olan dışgruplara yakınken tek yıllık türlerin oluşturduğu *Adonis* seksiyonu net bir şekilde onlardan ayrılmıştır. Bu sonuç bize Türkiye Florası'nda ve bizim çalışmamızda türlerin yaşam sürelerine ve genel morfolojilerine göre seksiyon düzeyinde ayrılmasının doğru olduğunu göstermektedir.
3. Yakın zamanda yeni tür olarak yayınlanan çok yıllık *A. paryadrica*'nın gerçekten yeni tür olmayı hak ettiği ITS verileriyle bir kez daha ortaya konmuştur.
4. Tek yıllık *Adonis* seksiyonuna bakıldığında büyük ana grupların altında yeralan ana grupların ilkinde *A. flammea*, *A. eriocalycina* ve *A. aestivalis* türleri (*A. flammea* 135-2'den *A. aestivalis* subsp. *parviflora* 115-3'e kadar), ikinci ana grupta ise diğer türler bir arada (*A. microcarpa* 122'den *A. dentata* 114-3'e kadar) yer alır.
5. Dendogramda bazı istisnalar olmakla birlikte aynı türlerin kendi içinde bir araya gelerek altgruplarda birlikte yer aldığı net bir şekilde görülür.
6. *A. aestivalis* alttürleri monofiletik olup yüksek oranda Bootstrap desteği alarak bir arada yer almıştır.
7. *A. × kilisensis* hibrit türünün monofiletik olduğu, %82'lik ciddi bir Bootstrap desteği alarak ataları olan *A. aleppica* ve *A. microcarpa* türleriyle aynı alt grup içinde fakat ayrı dallarda yer aldığı görülür. Bu sonuç bize bu türün morfolojik olarak farklı özellikler taşıdığı atalarından moleküler filogenetik yönden de oldukça farklı olduğunu göstermektedir.
8. *A. microcarpa* genellikle kırmızı çiçekli, nadiren sarı çiçeklidir. Kırmızı çiçekli örneklerin büyük oranda *A. annua* türlerine yakın (% 75'lik ciddi bir Bootstrap desteği var) olduğu görülmektedir.
9. Sarı çiçekli *A. microcarpa* 102 (sarı çiçekli) ise morfolojik olarak çok benzediği *A. dentata* türleriyle aynı grupta yer almıştır. Bu türün sarı çiçekli formunun monofiletik olma ihtimali zayıf olsa da (% 57.3) yapılacak yeni çalışmalarla durumunun netleşmesi gerekmektedir.
10. Genetik benzerlik matrisi değerlendirildiğinde *Adonis* taksonları arasında genetik benzerlik katsayısı % 78.50 ile 98.58 arasında değişmektedir. Kullanmış olduğumuz primerlere göre en düşük genetik benzerlik oranları sırasıyla % 78.50

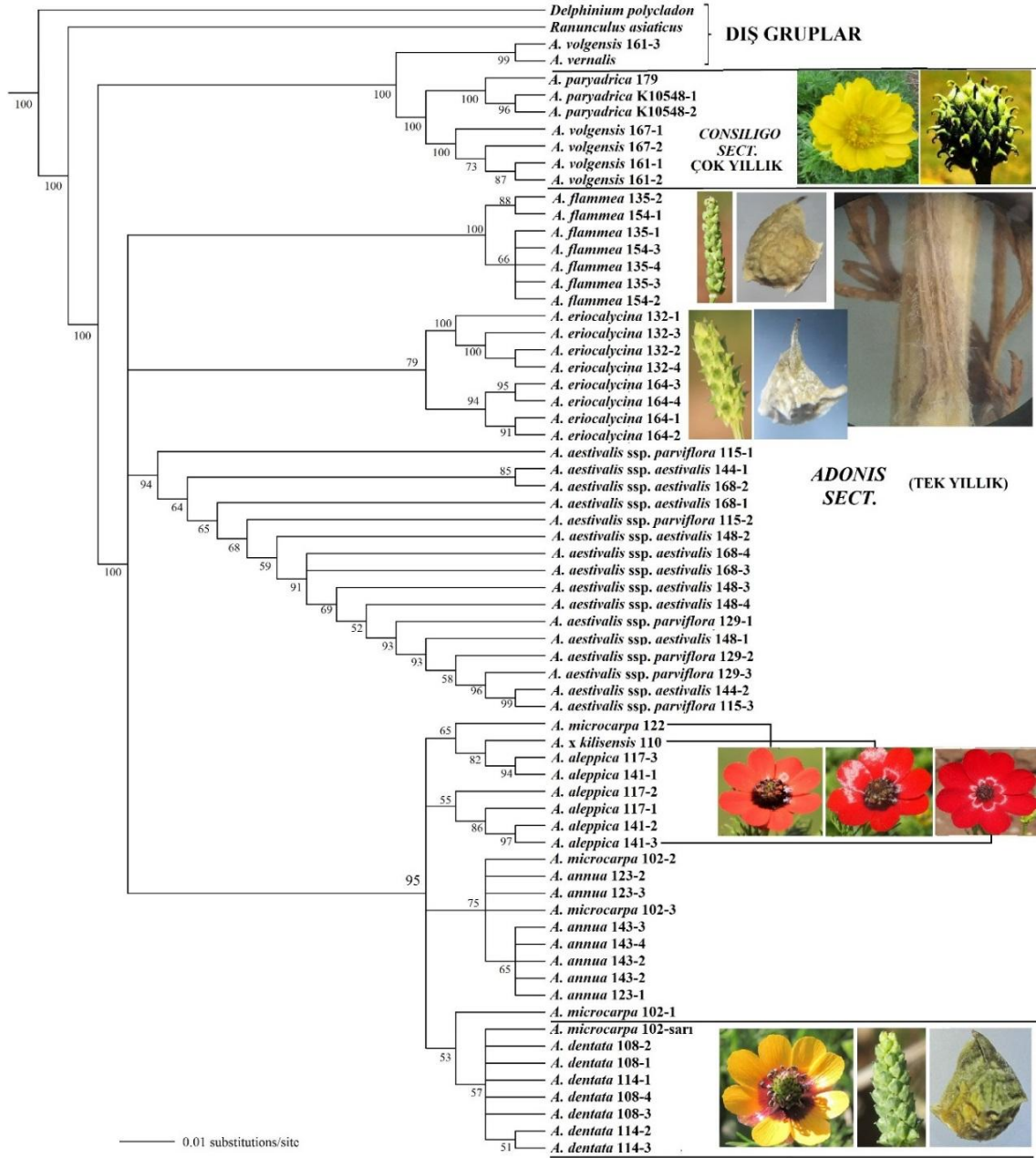
(*A. paryadrica* ve *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* arasında), % 78.88 (*A. volgensis* ve *A. aestivalis* subsp. *parviflora* arasında) ve % 78.97 (*A. paryadrica* ve *A. aestivalis* subsp. *parviflora* arasında) olarak bulunurken, en yüksek genetik benzerlik oranları % 98.58 (*A. microcarpa* ve *A. dentata* arasında), % 98.55 (*A. microcarpa* ve *A. annua* arasında) ve % 98.45 (*A. annua* ve *A. dentata* arasında) olarak bulunmuştur (EK-4).

11. *A. × kilisensis* yeni hibrit türüyle atasal türleri arasındaki genetik benzerlik oranlarına bakıldığında *A. microcarpa* ile % 96.4 oranında, *A. aleppica* ile % 97 oranında benzer olduğu bulunmuştur. Bu sonuç bize *A. × kilisensis* hibritinin genetik açıdan her iki atasına da çok yakın olduğunu göstermektedir.
12. Sarı çiçekli *A. microcarpa* ile *A. dentata* arasındaki genetik benzerlik oranı çok yüksek (% 98.46) olup birbiriyle çok yakın ilişki içinde olduğu görülmüştür.



Şekil 4.85. *Adonis* türlerinin ITS sekanslarından elde edilen Neighbor-Joining ağacı (Seksiyonlar yanlarında belirtilmiştir)

Şekil 4.86’da taksonların filogenetik olarak ayrılmasında etkisi olan morfolojik karakterler verilmiştir. Dendogram incelendiğinde cinse ait türlerin gruplaşmasının büyük oranda morfolojik yapıya dayandığı görülmektedir.



Şekil 4.86. Ağaçların Elde Edilmesindeki Temel Karakterler (ITS-NJ)

Hem Türkiye florasında hem de bizim yaptığımız revizyon çalışmasında *Adonis* cinsinin takson düzeyinde iki seksiyona ayrılmasında tek veya çok yıllık olması önemlidir.

Dendogramda diğer türlerden belirgin bir şekilde ayrılan *Consiligo* seksiyonundaki *A. volgensis* ve *A. paryadrica* türleri çok yıllık olup, rizom yapısı, çiçek çapı ve rengi, petal sayısı, agregat ve aken yapıları bakımından çok benzerdir. Aken tüyü ve sepal boyutları ile ayrılır. Ayrıca bu iki türün yayılış alanı farklı olup *A. volgensis* Erzurum-Kars bölgesinde yayılış gösterirken, *A. paryadrica* Giresun, Gümüşhane ve Erzincan bölgelerinde yayılış gösterir.

Dendogramda yakın pozisyon alan *A. flammea* ve *A. eriocalycina* türlerinin oluşturduğu grup morfolojik karakterlerin benzerlik gösterdiği gruptur. Aynı seksiyonda yer alan bu iki tür gövdelerinin ve sepallerinin yoğun tüylü olması, çiçek renkleri, agregat ve aken şekilleri ile benzerlik gösterirken aken dizilişi, büyüklüğü ve yüzeyi, dorsal kamburun varlığı, yaprak tüyü, çiçek çapı, petal lekeleri ve anter rengi bakımından farklılık gösterir.

Sarı petalli *A. microcarpa* türü *A. dentata* türleriyle aynı grupta yer alarak çiçek renginin bu ayırmda en önemli karakter olduğu açıktır.

A. × kilisensis hibrit türü aynı grupta yer aldığı atasal *A. microcarpa* ve *A. aleppica* türlerinin ortak özelliklerini bir arada taşır. Aken boyutu ve şekli, akenlerinin kambursuz oluşu, petal şekli, sepallerin rengi ve tüysüz olması bakımından *A. aleppica* türüne, petal lekeleri bakımından *A. microcarpa* türüne benzemektedir. Çiçek çapı ve rengi ile aken yüzeyi ise iki ebeveyn arasında ara formdadır. Ayrıca bu iki taksonun yayılış alanları çok yakın ve çiçeklenme dönemleri aynı olduğundan bu iki takson tozlaşarak hem morfolojik hem de genetik olarak ikisinin arasında yer alan *A. × kilisensis* hibrit türünü oluşturur.

A. aestivalis alt türleri morfolojik olarak benzedikleri için filogenetik açıdan da benzer bir gruplaşma içindedirler. *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* ve *A. aestivalis* subsp. *parviflora* alt türleri genel morfolojileri, agregat yapıları, aken şekilleri, çiçek renkleri ve petal lekeleri ile benzerlik gösterirken çiçek çapı, aken büyüklükleri ve yüzeyi ile ayırt edilir.

Dendogramda yakın pozisyon alan *A. annua* ve *A. microcarpa* türlerinin oluşturduğu grup morfolojik karakterlerin benzerlik gösterdiği gruptur. Yakın alanlarda ve aynı zaman diliminde çiçeklenen bu iki tür, gövdelerinin tüysüz olması, sepal tüyleri,

çiçek rengi, petal lekesi, aken dizilişi, boyutu ve yüzeyi ile benzerlik gösterirken aken şekli, dorsal kamburun varlığı, çiçek çapı ve sepal şekli bakımından farklılık gösterir.

4.6 Nümerik Taksonomi Bulguları

İncelenen türlerin morfolojik özelliklerinin sayısal değerlerle ifade edilmesiyle yapılan nümerik analiz çalışması sonucunda belirlenen 11 (takson) x 56 (karakter)'den oluşan veri matrisi değerlerinden 51 karakter morfolojik dış özelliklere, 5 karakter ise palinolojik özelliklere dayanmaktadır. Elde edilen nümerik değerler NTSYS v2.11 paket programına aktararak taksonların fenetik yakınlıklarını yansıtan dendrogram taksonomik benzerlik metodu uygulanarak oluşturulmuştur.

Nümerik taksonomi çalışmasında elde edilen dendrogramda gruplaşmaların türler arasındaki morfolojik yakınlık ve benzerlikle örtüştüğü görülmektedir (Şekil 4.87). Morfolojik ve palinolojik verilerin değerlendirilmesi ile oluşturulan dendrogram genel olarak incelendiğinde;

Adonis cinsine ait türlerin iki ana gruba ayrıldığı görülür. İki grup arasındaki farklılığı sağlayan en önemli karakterler yaşam süreleri, kök, çiçek, agregat ve aken yapılarıdır.

İlk büyük ana grupta çok yıllık *A. volgensis* ve *A. paryadrica* türlerinin oluşturduğu *Consiligo* seksiyonu yer almaktadır. Bu seksiyonda yer alan türler rizomlu, çiçekleri daha büyük, parlak sarı renkte, 18 petalli, agregat yapıları küremsi ve akenleri obovoid şekillidir.

Yakın zamanda yeni tür olarak yayınlanan çok yıllık *A. paryadrica*'nın gerçekten yeni tür olmayı hakettiği nümerik taksonomiyle bir kez daha ortaya konmuştur.

İkinci büyük ana grupta ise tek yıllık türlerin oluşturduğu *Adonis* seksiyonu altında yer alan türler kazık köklü, çiçekleri sarı veya kırmızı renkte, genellikle tabanda siyah lekeli 8 petalli, agregat yapıları dikdörtgenimsi ve akenleri ovoid şekillidir.

İkinci ana grubun kendi içinde 4 alt grubun olduğu görülür. Birinci alt grupta yer alan *A. aleppica*, *A. × kilisensis* ve *A. eriocalycina* türlerinde çiçekler daha büyük, akenler daha büyük, kambursuz, dorsal ve ventral dişler ve enine ibik belirgindir. Yeni hibrit tür *A. × kilisensis* atasal *A. aleppica*'dan morfolojik olarak net bir şekilde ayrılmıştır.

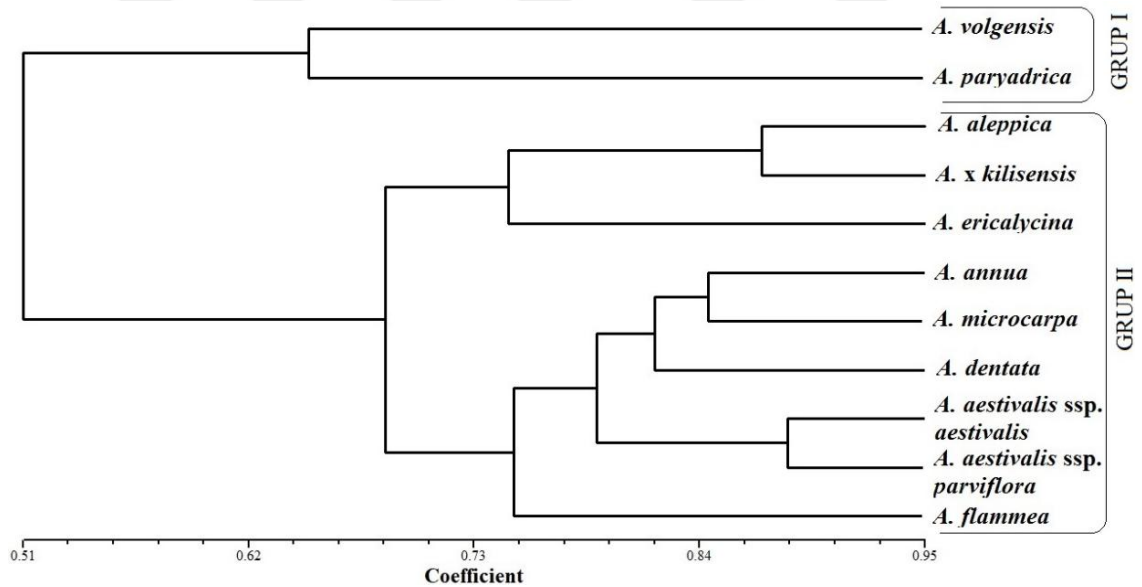
İkinci alt grupta yer alan *A. annua*, *A. microcarpa* ve *A. dentata* türlerinde gövde tüysüz, çiçekler 0-20 mm çapında, sarı veya kırmızı renkte ve tabanda siyah lekeli,

sepaller hafif geriye doğru kıvrık ve seyrek tüylü, akenler yeşil renkte ve yüzeyi verrucate-striate yapıdadır.

Üçüncü alt grupta yer alan *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* ve *A. aestivalis* subsp. *parviflora* taksonlarında gövde seyrek tüylü, petaller kırmızı veya turuncu renkler ve tabanda siyah lekeli, sepaller ovate ve solgun renkte, petaller daralan obovate, akenler stilüse uzak ve sivri bir kambura sahip, dorsal ve ventral dişlerle enine ibik zayıftır.

Dördüncü alt grupta tek başına yer alan *A. flammea* türünde gövde ve yapraklar tüylü, diğer tek yıllık türlerin aksine akenler seyrek bir şekilde dizilmiş, yüzeyi tuberculate-striate, gaga çivit mavisi renkte, sepaller eliptik, yoğun tüylü ve anterler kırmızı renktedir.

Sonuç olarak morfolojik ve palinolojik verilere dayalı oluşturulan dendrogram incelendiğinde genel anlamda morfolojik olarak benzer olan taksonların aynı gruplarda yer aldıkları ve Türkiye Flora'sında ve bizim çalışmamızda türlerin yaşam sürelerine ve genel morfolojine göre seksiyon düzeyinde ayrılmasının doğru olduğu görülmektedir (Şekil 4.87).



Şekil 4.87. *Adonis* türlerinin nümerik analizine göre elde edilen dendrogram

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Türkiye’de doğal yayılış gösteren *Adonis* L. cinsinin revizyonunun yapıldığı bu çalışma kapsamında doğal ortamlarından 2014-2018 yılları arasında toplanan örnekler üzerinde ayrıntılı şekilde yapılan morfolojik, anatomik, palinolojik, moleküler ve nümerik analiz çalışmaları ile cinsin sistematik problemleri çözülmüş ve tür teşhis anahtarı düzenlenerek yenilenmiştir. Doğal ortamlarından toplanan taksonlara ait çok sayıda örnek üzerinde yapılan morfolojik incelemeler ile Türkiye Florası’nda belirtilen tür betimleri genişletilmiş, yeni karakterler betimlere ilave edilerek eksiklikler giderilmiştir. Her türe ait çiçeklenme zamanı, habitat, lokalite, fitocoğrafik bölgesi, endemizm durumu ve tehlike kategorisi belirlenerek verilmiştir. Ayrıca her takson için ülkemizde yayılışını gösteren harita, türün doğal ortamında çekilen fotoğrafı ile tip örneği veya herbaryum fotoğrafı da eklenmiştir. Tür teşhisinde önemli morfolojik karakterlere ait stereo mikroskopta çekilen fotoğraflar da her türün betiminden sonra verilmiştir. Ayrıntılı morfolojik incelemelerin yanı sıra Türkiye Florası’nda dipnot olarak belirtilen türlere ait problemler de tespit edilerek çözüme kavuşturulmuştur.

Bu çalışmanın sonucuna göre Türkiye’de *Adonis* cinsi iki seksiyon altında (sect. *Adonis* ve sect. *Consiligo*) 9 tür, 1 hibrit tür ve 2 alt tür olmak üzere toplam 11 taksonla temsil edilmektedir. Sect. *Adonis*’e ait türler *A. aleppica*, *A. × kilisensis*, *A. annua*, *A. microcarpa*, *A. dentata*, *A. aestivalis* (subsp. *aestivalis* ve subsp. *parviflora*), *A. ericalycina* ve *A. flammea*’dır. Seksiyon üyeleri genel olarak tek yıllık, kazık köklü, yükselici-dik gövdelere sahip, çiçekler genellikle daha küçük, lekeli veya lekesiz 8 petalli ve kırmızı, turuncu veya sarı renklerde, agregat yapısı elongate, akenler obovoid şekilli ve kamburlu veya kambursuzdur. Sect. *Consiligo*’ya ait türler ise *A. volgensis* ve *A. paryadrica*’dır. Seksiyon üyeleri genel olarak çok yıllık, rizomlu, yükselici-dik gövdelere sahip, çiçekler büyük, lekesiz 18 petalli ve sarı renkte, agregat yapısı round, akenler ovoid şekilli ve kambursuzdur.

Bu çalışmada *A. aleppica* ve *A. microcarpa* türlerinin yayılış alanlarının Kilis-Hassa karayolu ve Pazarcık-Narlı (Kahramanmaraş) civarında kesişerek aynı ortamlarda iç içe yaşadıkları ve aynı tarihlerde (Nisan-Mayıs) çiçeklenmeye başladıkları belirlenmiştir. Bu iki taksonun hibritleşmesiyle morfolojik olarak her iki atanın da ortak özelliklerini taşıyan *A. × kilisensis* yeni bir hibrit tür olarak belirlenmiştir. Bu hibrit tür;

aken boyutu ve şekli, akenlerinin kambursuz oluşu, petal şekli, sepallerin rengi ve tüysüz olması bakımından *A. aleppica* türüne, petal lekesi bakımından *A. microcarpa* türüne benzemektedir. Çiçek çapı ve rengi ile aken yüzeyi ise iki ebeveyn arasında ara formdadır.

Türkiye’de *Adonis* türlerinin yayılış gösterdiği lokalitelerin değerlendirilmesi sonucunda; *A. volgensis* için A9 karesi, *A. paryadrica* için B7 karesi, *A. dentata* için C6 karesi, *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* için B9 ve C6 kareleri, *A. aestivalis* subsp. *parviflora* için C7 karesi, *A. eriocalycina* için C6 karesi ve *A. flammea* için A9 ve B9 kareleri yeni kayıt lokalitelerdir.

Bu revizyon çalışmasında ait oldukları fitocoğrafik bölgeler bakımından değerlendirildiğinde *Adonis* taksonlarından 1’i Avrupa-Sibirya, 7’si İran-Turan ve 2’si Akdeniz fitocoğrafik bölgesine aittir. Flora’da fitocoğrafik durumları belirtilmeyen taksonların habitatları ve lokaliteleri göz önüne alınarak yapılan değerlendirme neticesinde; *A. paryadrica*, *A. aestivalis* ve *A. flammea* türleri için İran-Turan, *A. microcarpa* tür için ise Akdeniz fitocoğrafik bölgeleri önerilirken yeni hibrit tür *A. × kilisensis* için fitocoğrafik olarak herhangi bir bölge belirlenmemiştir.

Arazi çalışmalarıyla ülkemizde yayılış gösteren *Adonis* taksonlarının populasyon büyüklükleri incelenerek tür ve tür altı kategorilerin tehlike düzeyleri 2001 IUCN kriterlerine göre verilmiştir. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı’nda tehlike kategorileri belirlenmeyen ve yeni kayıt taksonun tehlike kategorisine ait eksik bilgiler tamamlanmıştır. *Adonis* taksonlarının yetiştikleri habitatların antropojenik etkilere çok fazla maruz kalmaları sebebiyle birey sayılarının çok az olduğu belirlenmiştir. Buna göre Türkiye için *A. volgensis*, *A. annua*, *A. microcarpa*, *A. aestivalis* subsp. *aestivalis*, *A. aestivalis* subsp. *parviflora*, *A. eriocalycina* ve *A. flammea* taksonlarının tehlike kategorisi LR olarak; *A. aleppica* ve *A. dentata* taksonlarının tehlike kategorisi VU olarak; *A. paryadrica* ve *A. × kilisensis* taksonunun tehlike kategorisi CR olarak belirlenmiştir. Bu verilerin ileride yapılacak metapopulasyon çalışmalarıyla desteklenerek daha sağlıklı bir sonuca ulaşılması gerekmektedir.

Adonis cinsine ait türlerin kök, gövde ve yaprak anatomileri genel olarak değerlendirildiğinde; anatomik özelliklerin genellikle benzerlik gösterdiği belirlenmiş, seksiyonlarda tek ve çok yıllık taksonlar arasında bazı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu sonuç bize anatomik özelliklerin türlerin ayrımında çok etkili olmadığını göstermektedir.

Palinolojik çalışmalarda elde ettiğimiz bulgulara göre *Adonis* türlerinin polenleri monad, isopolar, radyal simetrik ve trikolpat (sadece *A. aestivalis* subsp. *aestivalis*'te apikulattır) karakterdedir. Polen boyutları bakımından P×E değerine göre en büyük boyutlu polenler *A. eriocalycina* (1025.44 µm)'ya, en küçük boyutlu polenler *A. microcarpa* (656.61 µm)'ya aittir. P/E oranı 0.77 (*A. × kilisensis*) ile 1.95 (*A. eriocalycina*) arasında değişir. Polen şekilleri *A. paryadrica*'da oblate-spheroidal, *A. × kilisensis*'de suboblate yapıya sahipken diğer taksonlar prolattır. Polar eksen (P) 21.55-44.74 ve Ekvatorial eksen (E) 18.58-28.11 µm arasındadır. Ekzin ornamentasyonu *A. dentata* taksonunda scabrate, diğer tüm taksonlarda scabrate-perforate yapıdadır. Ekzin zarı 0.86-1.41µm ve intin zarı 0,75-1.41 µm arasında değişmektedir. Tüm türlerde kolpus dar, uzun ve sınırları belirgindir. Clg 10.25-36.89 µm ve Clt 1.74-6.64 µm'dir. Por mevcut değildir.

Adonis taksonlarının teşhislerindeki en önemli karakterler arasında yer alan aken morfolojisi ayrıntılı olarak incelendiğinde akenlerin farklı büyüklük ve şekillerde oldukları görülmüştür. En büyük aken *A. paryadrica*'da (6.75 x 3.65 mm), en küçük aken ise *A. dentata* (2.33 x 2.31 mm)'dır. Aken şekli bakımından tek ve çok yıllık türler arasında belirgin bir farklılık gözlenmiştir. Çok yıllık *A. volgensis* ve *A. paryadrica* türleri obovoid, tek yıllık *A. annua* türü pyriform şekilde akenlere sahipken diğer tüm türler ovoid akenlere sahiptir. Aken yüzeyi çok yıllık *A. volgensis* hariç genellikle tüysüzdür. Aken üzerindeki kambur oldukça önemlidir. *A. microcarpa*, *A. dentata*, *A. aestivalis* ve *A. flammea* türlerinin akenleri kambur taşırken diğer türlerde akenler kambursuzdur. Gaga şekilleri bakımından değerlendirildiğinde *A. volgensis* adpressed, *A. paryadrica* circinate, *A. annua* uncinata, *A. eriocalycina* lanceolate, *A. aleppica* ve *A. × kilisensis* lanceolate-uncinate, *A. microcarpa*, *A. dentata* ve *A. flammea* upcurved, *A. aestivalis* ascending-upcurved yapıda gagaya sahiptir. En uzun aken gagasına sahip tür *A. aleppica* (3.71 mm), en kısa aken gagasına sahip tür ise *A. dentata* (0.45)'dir. *A. volgensis* ve *A. paryadrica* türlerinde enine ibik, ventral ve dorsal dişler bulunmazken, *A. annua*, *A. microcarpa*, *A. dentata* ve *A. flammea* akenlerinde enine ibik, ventral ve dorsal dişler zayıf, *A. aleppica*, *A. × kilisensis*, *A. aestivalis* ve *A. eriocalycina* akenlerinde ise enine ibik, ventral ve dorsal dişler belirgindir. Yüzey ornamentasyonları bakımdan taksonlar arasında farklılıklar görülür. *A. volgensis* rugose, *A. paryadrica* ağsı-damarlı, *A. aleppica* ve *A. × kilisensis* verrucate-rugose, *A. annua*, *A. microcarpa* ve *A. dentata* verrucate-

striate, *A. eriocalycina* tuberculate-rugose, *A. flammea* tuberculate-striate yapıdayken, *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* ve *A. aestivalis* subsp. *parviflora* taksonlarında aken yüzeyi tuberculate-rugose, gaga yüzeyi ise verrucate-striate yapıdadır.

Adonis cinsine ait tohumlar morfolojik özellikleri bakımından incelendiğinde farklı büyüklük ve şekillerde oldukları görülmüştür. En büyük tohum *A. paryadrica* (4.70 x 2.80 mm) türünde, en küçük tohum ise *A. dentata* (1.54 x 1.12 mm) türünde görülmektedir. Tohumlar boy-en oranı açısından değerlendirildiğinde en büyük orana *A. volgensis* (2.09), en küçük orana ise *A. eriocalycina* (0.95) sahiptir. Tohum şekli bakımından *A. volgensis* eliptic-ovoid, *A. eriocalycina* türü oblong diğer tüm türler ovoid tohumlara sahiptir. Hilum pozisyonu tüm türlerde bazaldır. Tohum yüzey ornamentasyonları bakımından *A. annua* ve *A. eriocalycina* taksonlarının tohum kabukları ameoboid şekilde hücrelerden oluşurken diğer türlerde değişik boyut ve şekillerdeki 4-8 köşeli prizmatik hücrelerden meydana geldiği görülmektedir. Hücre yüzeyleri ise *A. volgensis* ve *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* taksonlarında rugose, *A. aestivalis* subsp. *parviflora*'da hafif pürüzlü, diğer taksonlarda ise düzdür.

Adonis taksonlarından elde edilen DNA örnekleri ITS primerleri kullanılarak çoğaltılmış ve sekans çalışması sonucu 600 bp'lık nükleotid dizileri elde edilmiştir. Moleküler verilere göre filogenetik ağaç oluşturulmuş ve türler arasındaki filogenetik ilişki belirlenmiştir. Dendogramda dış grup olarak belirlenen *Adonis vernalis*, *Ranunculus asiaticus* ve *Delphinium polycladon* türleri ayrı bir şekilde kümelenmiştir. Çok yıllık *A. volgensis* ve *A. paryadrica* türlerinin yer aldığı *Consiligo* seksiyonu ile tek yıllık türlerin oluşturduğu *Adonis* seksiyonu farklı gruplara ayrılmıştır. Dendogramda bazı istisnalar olmakla birlikte aynı türlerin kendi içinde bir araya gelerek altgruplarda birlikte yer aldığı görülür. Bu sonuç bize *Adonis* cinsinin monofiletik bir grup olabileceğini göstermiştir. Monofiletik olan *A. × kilisensis* hibrit türünün ataları *A. aleppica* ve *A. microcarpa* türleriyle aynı alt grup içinde fakat ayrı dallarda yer aldığı ve morfolojik olarak farklı özellikler taşıdığı atalarından moleküler filogenetik yönden de farklı olduğunu görülmektedir. Filogenetik dendogramda cinse ait türlerin gruplaşmasının büyük oranda morfolojik yapıya dayandığı görülmektedir. Yakın zamanda yeni tür olarak belirlenen *A. paryadrica*'nın durumu ITS verileriyle birkez daha teyit edilmiştir.

Genetik benzerlik matrisi değerlendirildiğinde *Adonis* taksonları arasında genetik benzerlik katsayısı % 78.50 ile 98.58 arasında değişmektedir. En düşük genetik benzerlik oranları sırasıyla % 78.50 (*A. paryadrica* ve *A. aestivalis* subsp. *aestivalis* arasında), % 78.88 (*A. volgensis* ve *A. aestivalis* subsp. *parviflora* arasında) ve % 78.97 (*A. paryadrica* ve *A. aestivalis* subsp. *parviflora* arasında) olarak bulunurken, en yüksek genetik benzerlik oranları % 98.58 (*A. microcarpa* ve *A. dentata* arasında), % 98.55 (*A. microcarpa* ve *A. annua* arasında) ve % 98.45 (*A. annua* ve *A. dentata* arasında) olarak bulunmuştur. Genetik benzerlik oranları düşük olan türlerin morfolojik olarak uzak, genetik benzerlik oranları yüksek olan türlerin morfolojik olarak yakın türler olduğu görülmektedir. Moleküler verilerin değerlendirilmesiyle oluşturulan kladogramda morfolojik olarak farklılıklara sahip olan taksonların genellikle moleküler açıdan da ayrı gruplar oluşturdukları görülmüştür.

Nümerik taksonomi çalışmasında elde edilen dendrogramda gruplaşmaların türler arasındaki morfolojik yakınlık ve benzerlikle örtüştüğü görülmektedir. Nümerik dendrogramda *Adonis* türlerinin iki ana gruba ayrıldığı ve gruplaşmayı sağlayan en önemli karakterler yaşam süreleri, kök, çiçek, agregat ve aken yapılarıdır. İlk büyük ana grupta morfolojik özellikleri ve yaşam süreleri bakımından benzer çok yıllık *A. volgensis* ve *A. paryadrica* türlerinin oluşturduğu *Consiligo* seksiyonu yer alırken, ikinci büyük ana grupta morfolojik özellikleri ve yaşam süreleri bakımından benzeyen tek yıllık türlerin oluşturduğu *Adonis* seksiyonu yer almaktadır. Morfolojik olarak birbirlerine daha çok benzeyen taksonların ikinci anagrup içinde alt gruplar halinde kümелendiği görülür.

Moleküler karakterizasyon ve nümerik analiz çalışmalarının sonuçları birlikte değerlendirildiğinde ağaçlar kendi içerisinde morfolojik veriler ile uyum gösterebilir de her iki ağaç birbiri ile kıyaslandıklarında bazı farklılıklar belirlenmiştir. Moleküler filogenetikte rRNA genleri ve ITS bölgeleri yaygın olarak kullanılan araçlardır. Nümerik analizlerde ise kullanılan morfolojik karakterler pek çok gen tarafından kontrol edilmektedir. Dolayısıyla bu karakterlere etki eden genlerin sayısı ve çeşitliliği, nümerik analizler ile elde edilen ağacın ITS bölgesi kullanılarak elde edilen ağaçtan farklılık göstermesine neden olduğu düşünülmüştür. Ayrıca morfolojik karakterlerin ekolojik şartlardan etkilenmesinin de bu farklılığın ortaya çıkmasına neden olduğu sonucuna varılmıştır.

Fischer ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada, genellikle doğal ortamda yaşayan birçok bitki türünün populasyonları arasında gen akış seviyesinin düşük olduğu ve bunun sonucunda, populasyonlar arasında genetik açıdan farklılıklar meydana gelebileceği vurgulanmıştır. Ayrıca populasyonlar arası coğrafik mesafe azaldıkça, populasyonlar arasındaki gen akışının da arttığı sonucuna varılmıştır. Bizim yaptığımız çalışma sonucu elde ettiğimiz dendrogram incelendiğinde, coğrafik mesafe olarak birbirine yakın olan populasyonların genetik benzerlik açısından da birbirlerine yakın oldukları görülür. Ayrıca, Mitton ve Grant (1984) ile Bosh ve ark. (1996) tarafından yapılan çalışmalar sonucu, genetik açıdan homojen olan bir bitkinin, olumsuz demografik ortam ve çevreden kaynaklanan bölgesel yok olmalara daha fazla müsait olduğu belirtilerek özellikle endemik ve tehlike altındaki bitki türlerinin populasyonlarını tehdit eden en önemli faktörler olarak değişen ekolojik faktörler ve genetik varyasyonun azalmasına neden olan potansiyel genetik riskler olabileceği kanısına varılmıştır. Yaptığımız çalışmada özellikle endemik *A. paryadrica* ve *A. × kilisensis*'in yakın türlerle aralarındaki genetik benzerlik oranları yüksek bulunmuştur. İşte bu noktada, endemik ve tehlike altındaki türlerin korunmasına yönelik kararlarda genetik varyasyonun hesaplanmasının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Adonis cinsine ait türlerin sistematik verileri ve özellikleri değerlendirildiği takdirde gelecekte yapılabilecek çalışmalar aşağıda önerilmiştir:

- Yeniden yazılması düşünülen Türkiye Florası'na ait çalışmalarda ve sistematik botanikle ilişkili diğer alanlarda bu revizyon çalışması sonucunda elde edilen veriler kullanılabilir.
- Türkiye'nin bitki genetik kaynaklarının ve biyoçeşitliliğinin korunmasına yönelik çalışmalarda tespit edilen endemik türlere ait veriler kullanılabilir.
- Elde edilen DNA sekansına ait bilgiler gen bankalarının veri sistemine aktarılacaktır. Böylece Türkiye'de yetişen *Adonis* cinsi türlerine ait veriler dünyadaki farklı araştırmacılar tarafından kullanılabilir.
- Maddi olanakların yetersiz olması sebebiyle bu çalışma yurt dışı herbaryumlar ziyaret edilememiştir. İleride yapılacak ziyaretlerde tip örneklerinin incelenmesi gerekmektedir.
- Özellikle endemik türler başta olmak üzere tüm taksonların tohumları tohum bankalarında saklanmalıdır.

- İncelenen türlerin habitatları dikkate alınarak özellikle dar yayılışlı ve endemik olan *A. paryadrica*'nın bulunduğu alanlarda ağaçlandırma çalışmalarının bu bilgiler ışığında yürütülmesi için Orman Genel Müdürlüğü ile işbirliği faydalı olacaktır. Yine dar yayılışlı ve endemik *A. × kilisensis* hibrit türü genellikle tarla kenarlarında yayılış gösterdiğinden tarım faaliyetlerinden zarar görmektedir. Mutlaka tohum çimlenme deneyleri yapılarak verimlilik düzeyleri kontrol edilmelidir.
- Ayrıca bu türlere biyolojik olarak zarar veren canlı türlerinin araştırılması ile bu yönden de koruma tedbirleri alınabilir.
- Yapılacak sitogenetik çalışmalarla *A. volgensis*, *A. paryadrica*, *A. aleppica*, *A. eriocalycina* ve *A. flammea* türlerinin kromozom sayıları belirlenmelidir.
- *A. aleppica*, *A. volgensis* ve *A. paryadrica* türleri büyük ve gösterişli çiçekleriyle süs bitkisi olma potansiyeline sahiptir ve peyzaj çalışmalarında kullanılabilir.
- *Adonis* türlerinin petallerinde bulunan astaxanthin maddesi bağışıklık sistemini güçlendirici, kalp ve beyin damarlarını koruyucu, alzheimer ve parkinsonu önleyici etkilere sahiptir. Astaxanthin ticari olarak şu anda Kona Sahili'nde, bir tatlı su yosunu olan *Haematococcus* sp. alglerinden elde edilmektedir. *Adonis* alternatif bir kaynak olma özelliği taşımaktadır.

Doktora tez çalışması olarak gerçekleştirilen *Adonis* cinsinin revizyonu, sistematik botanik ve ilişkili bilimlerle uğraşan kişilere ve birimlere temel veri sağlayacaktır. Türlerin genişletilmiş betimleri ve renkli slaytlardan oluşan koleksiyonları gelecekte yeniden yazılması düşünülen Türkiye Florası yazımına önemli katkılar sağlayacaktır. Bu revizyon çalışmasının bilim dünyasına katkı sağladığı inancındayız.

KAYNAKLAR

- Abdel-Hafez, S. I. I., El Naggar, S. M. 2001. Fungal biodiversity, pollen morphology and leaf surface of some native species in Egypt. **Feddes Repertorium**. 112, 127-140.
- Anderson, C.L., Bremer, K. and Friis, E.M. 2005. Dating phylogenetically basal eudicots using rbcL sequence and multiple fossil reference points. **American Journal of Botany**. 92, 1737–1748.
- Akan, H., 2000. Türkiye'nin *Astragalus* L. (Leguminosae) cinsine ait alopecias bunge (alopecuroidei dc.) seksiyonunun revizyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Ankara 269s.
- Akaydın, G., Doğan, M., 2006. Türkiye'deki Plumbaginaceae Juss. Familyası Üzerinde Revizyonel Çalışmalar. TÜBİTAK Projesi, TBAG–2195.
- Akıncı, H., 2010. Akdağ (Pozantı-Adana) ve çevresinin florası. Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Niğde 208s.
- Aktoklu, E., 1995. Türkiye'nin *Onobrychis* Miller (Fabaceae) cinsine ait türlerin revizyonu. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Malatya 134s.
- Al-Snafi, A. E., 2016. *Adonis aestivalis*: pharmacological and toxicological activities-A review. **Asian Journal of Pharmaceutical Science & Technology**, 6(2), 96-102.
- Angiosperm Phylogeny Group, 1998. An Ordinal Classification For The Families of Flowering Plants. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 85, 531–553.
- Angiosperm Phylogeny Group II, 2003. An Update of The Angiosperm Phylogeny Group Classification For The Orders And Families of Flowering Plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 141, 399–436.
- Angiosperm Phylogeny Group APG III, 2009. An Update of The Angiosperm Phylogeny Group Classification For The Orders And Families of Flowering Plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 161, 105-121.
- Arabacı, T., 2006. Türkiye'de Yetişen *Achillea* L. (Asteraceae) cinsinin revizyonu. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Malatya 276s.
- Aronson, J. K. (Ed.). 2009. **Meyler's side effects of herbal medicines**. Elsevier, 312 s, Amsterdam.
- Aydın, Z.U. 2016. Türkiye *Pyrus* L. (Rosaceae) cinsinin taksonomik revizyonu ve moleküler filogenisi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi
- Aytaç, Z., 1997. The Revision of The Section *Dasyphyllum* Bunge of The Genus *Astragalus* L. of Turkey. **Turkish Journal of Botany**, 21(1), 31-57.
- Aytaç, Z., 2000. The Genus *Ebenus* L. (Leguminosae/Fabaceae) in Turkey. **The Karaca Arboretum Magazine**, 5 (4), 145-171.
- Baldwin, B.G., Sanderson, M.J., Porter, M., Wojciechowski, M.F., Campbell, C S., Donoghue, M.J., 1995. The ITS Region of Nuclear Ribosomal DNA: A Valuable Source of Evidence on Angiosperm Phylogeny. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 82, 247-277.
- Barthlott, W., 1981. Epidermal and Seed Surface Characters of Plants: Systematic Applicability and Some Evolutionary Aspects. **Nordic Journal Botany**, 1, 345-355.

- Barthlott, W., 1984. **Microstructural Features of Seed surfaces in Current Concepts in Plant Taxonomy**. eds VH Heywood & DM Moore, Academic Press: London, UK. s.95-105.
- Başköse, İ. 2016. Türkiye *Atriplex*'lerinin (Amaranthaceae) taksonomik revizyonu Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora tezi.
- Baytop, T., 2000. **Anadolu Dağlarında 50 yıl**. Nobel Tıp Kitabevi, Ankara. 188s.
- Bena, G., Jubier, M. F., Olivieri, I. and Lejeune, B., 1998. Ribosomal External, Internal Transcribed Spacers: Combined Use In The Phylogenetic Analysis of *Medicago* (Leguminosae). **Journal of Molecular Evolution**, 46, 299-306.
- Bieberstein, F. M., 1808. **Flora Taurico-Caucasica**.
- Bilz, M., Kell, S. P., Maxted, N., & Lansdown, R. V., 2011. **European Red List of vascular plants**. Publication Office of the European Union, Luxembourg.
- Binzet G. K., 2012. Revision of *Vicia* L. (Leguminosae) in Central Anatolia, Turkey Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora tezi.
- Bobrov EG. 1937. **Adonis**. In: Komarov VL, editor. Flora of the U.S.S.R. Vol: VII, Koenigstein: Koeltz Scientific Book. 403-411 (in Russian).
- Boissier, E. 1867-1888. **Flora Orientalis**, Vols. 1-4, Genova.
- Bosh, M., Simon, J., Molero, J. And Blache, C., 1996. Reproductive biology, genetic variation and conservation of the rare endemic dysploid *Delphinium bolosii* (Ranunculaceae). **Biological Conservation**, 86, 57-66.
- Buzgo, M., Soltis, D.E., Soltis, P.S., Hong, M., 2004. Towards A Comprehensive Integration of Morphological And Genetic Studies of Floral Development. **Trends in Plant Science**, 9,164-173.
- Celep, F., 2010. Revision of The Genus *Salvia* L. (Labiatae) in the Mediterranean and the Aegean Geographic Regions of Turkey. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Doktora Tezi.
- Christenhusz, M.J.M. and Byng, J.W., 2016. The number of known plants species in the world and its annual increase. **Phytotaxa**, 261(3), 201-217.
- Chrtek J., Slavikova Z. 1978. Gliederung der Gattung Adonis in drei Gattungen. **Preslia**, 50, 22-25.
- Chrtek J., Slavikova Z. 1979. Some problems in the genus *Adonis*: Chrysocyathus contra Calathodes. **Preslia**, 51, 279-280.
- Coşkunçelebi, K., 2001. Doğu Karadeniz Bölgesinde yayılış gösteren *Hieracium* L. (Compositae) türlerinin morfolojik ve nümerik, taksonomik yönden incelenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Trabzon 117s.
- Çelik, M. 2013. Türkiye *Laserpitium* L. (Apiaceae) cinsinin taksonomik revizyonu. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Çetin, Ö., 2015. Türkiye'de yayılış gösteren *Glycyrrhiza* L. (Meyan) cinsinin revizyonu. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Çıldır, H., 2011. Morphology, Anatomy And Systematics of The Genus *Lathyrus* L. (Leguminosae) In Central Anatolia, Turkey. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Doktora Tezi Ankara 193s.

- Çiçek, M., 2008. Türkiye *Scutellaria* L. (Lamiaceae) cinsi revizyonu. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Ankara 296s.
- Çilden, E. 2016. Türkiye'deki *Reseda* L. (Resedaceae) cinsinin taksonomik revizyonu Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Dadandı, M.Y., 2002. Türkiye'nin *Phlomis* L. (Lamiaceae) cinsinin revizyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi Ankara. 340s.
- Davis, P.H. (ed.) (1965-1985). **Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vols. 1-9**, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Davis, P.H., Hedge, I.C. 1975. **Flora of Turkey: Past, present and the future, Condollea**, 3: 331-335.
- Davis, P.H., Tan, K. & Mill, R.R. (eds.), 1988. **Flora of Turkey and the East Aegean Islands**, Vol. 10, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Davies, R. L., & Whyte, P. B. D., 1989. *Adonis microcarpa* (pheasant's eye) toxicity in pigs fed field pea screenings. **Australian veterinary journal**, 66(5), 141-143.
- De Candolle AP. 1818. **Adonis**. In: De Candolle AP, editor. Regni Vegetabilis Systema Naturale, Vol. 1. Paris, France: Treuttel et Wurtz. pp. 220-226.
- Doğan, B. 2007. Türkiye *Jurinea* Cass. (Asteraceae) cinsinin revizyonu. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Doğan, E., 2006. Türkiye *Seseli* L. (Umbelliferae) cinsinin revizyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi Ankara. 279s.
- Doğan, M., 1991. A Taxonomical Revision of the Genus *Phleum* L. (Gramineae). **The Karaca Arboretum Magazine**, 1(2), 53-70.
- Dönmez A.A., 1997. Türkiye *Prunae* (Rosaceae) tribusunun revizyonu. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi. 309s.
- Dönmez A.A., 2002. Türkiye *Crataegus* L. (Rosaceae) Cinsinin Taksonomisi. Araştırma Projesi, TÜBİTAK-TBAG: 1958 (100T125).
- Duman, H. 2005. Türkiye *Sideritis* L. Türlerinin Revizyonu, TBAG-1853 (19T090) nolu TÜBİTAK projesi. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu. Ankara.
- Dragoeva, A. P., Koleva, V. P., Nanova, Z. D., & Georgiev, B. P., 2015. Allelopathic Effects of *Adonis vernalis* L.: Root Growth Inhibition and Cytogenetic Alterations. **Journal of Agricultural Chemistry and Environment**, 4, 48-55.
- Ekici M., 2000, Türkiye'nin *Hololeuce* Bunge ve *Acmothrix* Bunge (*Astragalus* L.) seksiyonlarının revizyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Ankara.
- Ekim, T. 2001. **Türkiye'nin Bitkisel Zenginliği**. Türkiye Çevre Vakfı Yayınları Bitki Bölümü, Ankara.
- Emadzade, K., Lehnebach, C., Lockhart, P., & Hörandl, E., 2010. A molecular phylogeny, morphology and classification of genera of Ranunculeae (Ranunculaceae). **Taxon**, 59(3), 809-828.
- Eroğlu, H. 2014. Türkiye'de yayılışı olan *Trigonosciadium* Boiss. (apiaceae) üyelerinin taksonomik revizyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Erdtman, K., 1972. **Pollen Morphology and Plant Taxonomy**. Almqvist & Wiksell, Stockholm.

- Fischer, M., Husi, R., Prati, D., Peintinger, M., Van Kleunen, M., and Schmid, B., 2000. RAPD variation among and within small and large populations of the rare clonal plant *Ranunculus reptans* (Ranunculaceae). **American Journal of Botany**, 87, 1128-1137.
- Fu, D. and Robinson, O.R.. 2001. **Adonis**. In Flora of China. Vol. 6 (Caryophyllaceae through Lardizabalaceae). Wu, C. Y., P. H. Raven and D. Y. Hong (eds.), Science Press and Missouri Botanical Garden Press, Beijing and St. Louis. pp. 389-391.
- Gledhill, D. 2008. **The names of plants**. Cambridge University Press. 426 s.
- Güner, A., Peşmen, H., 1980. Türkiye'nin Bazı *Iris* L. Türleri Üzerine Taksonomik Bir Çalışma. **Turkish Journal of Botany**, 4(3), 25-37.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. (eds.) 2000. **Flora of Turkey and the East Aegean Islands**, Vol. 11, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- 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 Yayını, İstanbul.
- Güneş, F., 2010. Türkiye'nin *Lathyrus* L. (Fabaceae) cinsi *Plathystylis* seksiyonunun revizyonunu. Araştırma Projesi, TÜBİTAK-TBAG 107T127.
- Hamby, R.K., Zimmer, E. A.. 1992. Ribosomal RNA As a Phylogenetic Tool in Plant Systematics. **Molecular Systematics of Plants**. Chapman and Hall, New York, NY. pp:50-91.
- Han, H.S. 2015. Anticancer Effects of the Extracts of *Adonis multiflora*. **Korean Journal of Plant Resources**, 28(5), 561-567.
- Hasegawa, M., Kishino, H., & Yano, T.A., 1985. Dating of the human-ape splitting by a molecular clock of mitochondrial DNA. **Journal of Molecular Evolution**, 22(2), 160-174.
- Heyn, C.C., Payz, B., 1989. The annual species of *Adonis* (Ranunculaceae) a polyploid complex. **Plant Systematics and Evolution**, 168, 181-193.
- Hillis, D. M., Dixon, M.T., 1991. Ribosomal DNA: Molecular Evolution and Phylogenetic Inference. **Quarterly Review of Biology**, 66, 411-453.
- Hobbenaghi, R., Javanbakht, J, Kamrani M, Dezfouli A B, Hassan M A and Zamani-Ahmad Mahmudi, M., 2012. Histopathological study of acute toxicity of *Adonis aestivalis* (Summer Pheasant's Eye) in rabbits. **Journal of Clinical and Experimental Pathology**, 2, 124-128.
- Hoffman, M. H., 1998. Ecological differentiation patterns in *Adonis* Sect. *Consiligo* (Ranunculaceae). **Plant Systematics and Evolution**, 211, 43-56.
- Holub, J. 1998. Reclassifications and new names in vascular plants 1, **Preslia**, 70, 97-122.
- Hoot, S.B. 1991. Phylogeny of the Ranunculaceae based on epidermal microcharacters and macromorphology. **Systematic Botany**, 16, 741-755.
- Hoot, S.B. 1995. Phylogeny of the Ranunculaceae based on preliminary atpB, rbcL and 18S nuclear ribosomal DNA sequence data. **Plant Systematics and Evolution**, (Suppl.) 9, 241-251.
- Hoot, S.B., Kramer, J. & Arroyo, M.T.K. 2008. Phylogeny position of the South American dioecious genus *Hamadryas* and related Ranunculeae (Ranunculaceae). **International Journal of Plant Sciences**, 169, 433-443.
- Horandl, E., Paun, O., Johansson, J. T., Lehnebach, C., Armstrong, T., Chen, L., Lockhart, P. 2005. Phylogenetic relationships and evolutionary traits in

- Ranunculus* s.l. (Ranunculaceae) inferred from ITS sequence analysis. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 36, 305-327.
- Huq, M.M., Jabbar, A., Rashid, M.A. and Hasan, C.M. 1999. A novel antibacterial and cardiac steroid from the roots of *Nerium oleander*. **Fitoterapia**, 70(1), 5-9.
- Hurst E. Family Ranunculaceae. In: **The Poison plants of New South Wales**. The Snelling Printing Works, Sidney, Australia, 1942, 113-114.
- Iman, M, Chrték J, Slavíková Z. 1977. **Die Gattung Adonis L. Agypten**, 7/8. Publications of the Cairo University Herbarium. pp. 261-271.
- İkinci, N., 2005. Revision of the genus *Lilium* L. (Liliaceae) in Turkey. Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniv. Fen Bilimleri Enst. Bolu. 147s.
- İlarslan, R., 1996. Türkiye'nin *Delphinium* L. (Ranunculaceae) cinsinin revizyonu. **Turkish Journal of Botany**, 20 (2), 133-159.
- İlçim, A. 2014. **Hatay'ın Sessiz Güzelleri 900 Yabancı Çiçek Hatay Bitki Envanteri, Cilt 1**, Hatay valiliği yayınları, Hatay.
- Johansson, J. T., Jansen, R. K., 1991. Chloroplast DNA variation among five species of Ranunculaceae: structure, sequence divergence, and phylogenetic relationships. **Plant Systematics and Evolution**, 178, 9-25.
- Johansson, J. T. 1999. There large inversions in the chloroplast genomes and one loss of the chloroplast gene rps16 suggest an early evolutionary split in the genus *Adonis* (Ranunculaceae). **Plant Systematic Evolution**, 218,133-143.
- Jury, S.L. 1978. **Ranunculaceae**. in Flowering Plants Of The World, ed. V. H. Heywood et al. New York: Mayflower Books.
- Jussieu, A.L. 1789. Genera Plantarum: Secundum ordines naturales disposita, juxta methodum in Horto regio parisiensi exaratam. Paris.
- Karaağaç, O., Baklaya, A. 2010. Bafra Kırmızı Biber populasyonları [*Capsicum annuum* L. var. *conoides* (Mill.) Irish] Tanımlaması ve mevcut varyasyonun değerlendirilmesi. **Anadolu Tarım Bilim. Dergisi**, 25(1),10-20.
- Karaveliogulları, F.K., 2004. Türkiye *Verbascum*'ları (A Grubu) revizyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Ankara 316s.
- Kelch, D.G., Baldwin, B.G., 2003. Phylogeny and ecological radiation of new world thistles (Circium, Compositae) based on ITS and ETS rdna sequence data. **Molecular Ecology**, 12, 141-151.
- Kimura, M., 1980. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. **Journal of Molecular Evolution**, 16, 111–120.
- Koca, A., 2009. Türkiye'deki *Paracaryum* (DC.) Boiss. cinsinin (Boraginaceae) revizyonu. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Ankara. 332s.
- Kocabaş, Y.Z., 2014. Türkiye'deki *Dorycnium* Miller (Fabaceae) cinsinin revizyonu. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Komissarenko, N.F., Yatsyuk, V.Y. and Korzennikova, E.P. 1973. Flavonoids of *Adonis vologensis*. **Chemistry of Natural Compounds**, 9(3), 417-417.
- Köse, Y.B., 2006. *Centaurea* L. cinsi Phalolepis (Cass.) Dc. seksiyonunun taksonomik ve ekolojik özellikleri. Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi. Eskişehir. 283s

- Köstekci, S., 2016. Türkiye'de yetişen *Carduus* L. (Asteraceae, Cardueae) cinsinin revizyonu. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Lamarck J.B., 1778. **Flore**. Francaise 3:538.
- Lee, C, Lee, S., Suh, Y., Yeau, S. H., Lee, N. S. 2004. A palynotaxonomic study of Korean *Adonis* (Ranunculaceae). **Journal of Plant Biology**, 47(4), 383.
- Lee, C, Lee, S., Suh, Y., Yeau, S. H., Lee, N. S., 2003 A morphological reexamination on the genus *Adonis* L. (Ranunculaceae) in Korea. **Korean Journal of Plant Taxonomy**, 33,435-454
- Leblebici, E., 1990. The Genus *Polygonum* L. in Turkey. **Turkish Journal of Botany**, 14, 203-214.
- Liden, M., Fukuhara, T., and Axberg, T. 1995. Phylogeny of *Corydalis*, ITS and morphology. **Plant Systematic and Phylogenetic**, 9, 183-188.
- Linnaeus, C., 1753. **Species Plantarum**. Impensis Laurentii Salvii, Stockholm.
- Loudon J. W., 1843. **The Ladies' Flower-Garden of Ornamental perennials**. volume 1; 190 s, William Smith, London.
- Maham, M., Sarrafzadeh-Rezaei, F. 2014. Cardiovascular effects of *Adonis aestivalis* in anesthetized sheep. **Veterinary Research Forum**, 5(3), 193-199.
- Mattioli, P.A. 1586. De plantis epitome utilissima, Petri Andreae Matthioli senesis; novis iconibus et descriptionibus pluribus nunc primum diligenter aucta, a d. Ioachimo Camerario; accessit catalogus plantarum, quae in hoc compendio continentur, exactiss. Frankfurt.
- Meikle, D. R., 1977. **Flora of Cyprus. 1.** - Kew: Bentham-Moxon Trust.
- Minareci, E., 2007. Türkiye'de yayılış gösteren *Asperula* L. (Rubiaceae) cinsi revizyonu. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi Manisa. 215s.
- Mitton, J.B., and Grant, M.C., 1984. Associations among protein heterozygosity, growth rate and developmental homeostasis. **Annual Review of Ecology Systematics**, 15, 479-499.
- Mohadjerani, M., Tavakoli, R., & Hosseinzadeh, R. (2014). Fatty acid composition, antioxidant and antibacterial activities of *Adonis volgensis* L. extract. **Avicenna Journal of Phytomedicine**, 4(1), 24-30.
- Mungan, F., 2016. Türkiye'nin *Glaucium* Mill. (Papaveraceae) cinsinin revizyonu. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Murray, M.G., Thompson, W.F., 1980. RAPD isolation of high molecular weight plant DNA. **Nucleic Acids Research**, 8, 4321-4325.
- Mutlu, B., 2002. Türkiye'nin *Arabis* L. (Brassicaceae) cinsinin revizyonu. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi Ankara. 361s.
- Nohooji, M. G., Azizian, D., Sheidaih, M., and Khatamsaz, M. 2011. Taxonomic value of stem anatomical characters in classification of some *Adonis* (Ranunculaceae) species in Iran. **Taxonomy and Biosystematics Journal**, 3(6), 69-78.
- Oberprieler, C., Vogt, R., 2002. 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.
- Özcan, T. 2015. *Teucrium* L. (Lamiaceae) cinsinin revizyonu, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi.

- Özhatay, F.N., Kültür Ş., Gürdal, M., 2011. Check List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey-V. **Turkish Journal of Botany**, 35, 589-624.
- Paksoy, M.Y. 2011. Türkiye *Inula* L. (Asteraceae) türlerinin taksonomik revizyonu. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Palmer, J.D., 1985. **Evolution of chloroplast and mitochondrial DNA in plants and algae. In Molecular Evolutionary Genetics** (ed.) R. J. MacIntyre, 131-240. Plenum Press, New York.
- Palmer, J.D., 1986. **Isolation and structural analysis of chloroplast DNA.** In: Methods in Enzymology, 118, 167-186. Academic Press, New York.
- Palmer, J.D., 1991. Plastid chromosomes: Structure and Evolution, In: Cell Culture and Somatic Cell Genetic Plants, 7, 5-53.
- Pauli GF, Junior P, Berger S, Matthiesen U. 1993. Alepposides, cardenolide oligoglycosides from *Adonis aleppica*. **Journal of Natural Product**, 56, 67-75.
- Pauli GF, Junior P. 1995. Phenolic glycosides from *Adonis aleppica*. **Phytochemistry**, 38: 1245-1250.
- Pignatti, S., 1982: **Flora d'Italia 1-3.** Edagricole, Bologna
- Plovanich, A.E., Panero, J.L., 2004. A phylogeny of the ITS and ETS for *Montanoa* (Asteraceae: Heliantheae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 31, 815-821.
- Popp, M., Erixon, P., Eggens, F., & Oxelman, B. 2005. Origin and evolution of a circumpolar polyploid species complex in *Silene* (Caryophyllaceae) inferred from low copy nuclear RNA polymerase introns, rDNA, and chloroplast DNA. **Systematic Botany**, 30(2), 302-313.
- Post, G. E. 1932. **Adonis.** In: Flora of Syria, Palestina and Sinai Vol. 1 (ed. Dinsmore J. E.) American colony, Jerusalem.
- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S., Le Thomas, A., 2007. Glossary of pollen grains and spore terminology. **Review of Palaeobotany & Palynology**, 143, 1-81.
- Rechinger, K.H., Riedle, V.H. and Iranshahr, M. 1992. **Adonis.** In: Flora Iranica (ed. Rechinger, K.H.) Akademische druck und Verlagsanstalt, Graz.
- Riedl, H., 1963. Revision der einjährigen Arten von *Adonis* L. **Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien**, 51-90.
- Ro, K.E., Keener C. S., McPherson B. A. 1997. Molecular phylogenetic study of the Ranunculaceae: utility of the nuclear 26S ribosomal DNA in inferring intrafamilial relationships. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 8, 117-127.
- Ro, K.E., McPherson, B. A., 1997. Molecular Phylogeny of the *Aquilegia* Group (Ranunculaceae) Based on Internal Transcribed Spacers and 5.8S Nuclear Ribosomal DNA, **Biochemical Systematic Ecology**, 25, 445-461.
- Ronsted, N., Mark, C., Dirk, C., Bello, M., 2002. Phylogenetics Relationships Within *Plantago* (Plantaginaceae): Evidence From Nuclear Ribosomal ITS And Plastid trnL-F Sequence Data. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 139, 323-338.
- Sağiroğlu M., 2005. Türkiye *Ferula* L. (Umbelliferae) cinsinin revizyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara. 333s.
- Seçmen Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E., 2008. **Tohumlu Bitkiler Sıstematiği.** E.Ü.FEN Fak. Kitaplar Ser. no:116, 432 s, 8. Baskı, İzmir.

- Shang, X. F., Miao, X. L., Wang, D. S., Li, J. X., Wang, X. Z., Yan, Z. T., Pan, H. 2013. Acaricidal activity of extracts from *Adonis coerulea* Maxim. against *Psoroptes cuniculi* in vitro and in vivo. **Veterinary parasitology**, 195(1), 136-141.
- Simpson, M.G., 2010. **Plant Systematics** 2nd Edt. Elsevier, Burlington, 752s.
- Sneath, P.H.A., Sokal, R.R., 1973. **Principles of Numerical Taxonomy**. Freeman and Company, San Francisco and London. 573s.
- Sokal, R. P. Rohlf, J. F. 1969. **The Principles and Practice of Statistics in Biological Research**. W. H. Freeman and Company. San Fransisco. 208-270.
- Solmaz, T., 2011. Ayanis Kalesi'nde (Van) gerçekleştirilen arkeobotanik çalışmalar. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Soltis, D.E., Doyle J.J., Soltis D.E., 1992. **Molecular Data And Polyploid Evolution In Plants**. Molecular Systematics of Plants, Chapman & Hall, London, UK. 448s.
- Soltis, D.E., Soltis, P.S., Nickrent, D.L., Johnson, L.A., Hahn, W.J., Hoot, S.B., Eweere, J.A., Kuzoff, R.K., Kron, K.A., Chase, M.W., Swensen, S.M., Zimmer, E.A., Chaw, S.M., Gillespie, L. J., Kress, W. J. and Sytsma, K. J., 1997. Angiosperm Phylogeny Inferred from 18S ribosomal DNA sequences. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 84, 1-49.
- Son, D. C., & Ko, S. C. 2013. Aggregated achenes and achene morphology of the Korean *Adonis* L. and its related taxa in East Asia. **Korean Journal of Plant Taxonomy**, 43(4), 312-318.
- Spach, E. 1839. **Histoire Naturelle Des Végétaux Phanérogames**. 7, 222-232.
- Steinberg, C. 1971. Revisione sistematica e distributiva delle *Adonis* annuali in Italia. **Webbia**, 25(2), 299-351.
- Suda, Y. 1998. Differentiation of *Adonis* L. in Japan V. Floral Characters, Aggregate Fruits and Seeds. **The Journal of Japanese Botany**, 73, 185-198.
- Sümbül, H., 1994. Türkiye'nin *Alkanna* Tausch Türleri Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma. Türkiye Bilimsel Araştırma Kurumu Temel Bilimler Araştırma Grubu, Proje No: TBAG-929.
- Sümbül, H., Göktürk, R.S., 2003. Türkiye'de yayılış gösteren *Cephalaria* Schrader ex Roemer & Schultes (Dipsaceae) türleri üzerinde taksonomik bir araştırma. Akdeniz Üniversitesi Araştırma Fonu, Proje No: 21.01.0121.24
- Şafak, N., 2008. *Linum* L. cinsinin Dasylinum seksiyonunun (Linaceae) cinsinin revizyonu. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi İstanbul 183s
- Şapıcı, H. 2016. Türkiye *Cyperus* L. cinsinin taksonomik ve moleküler revizyonu. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi
- Tamura M. 1964. Morphology, ecology and phylogeny of the Ranunculaceae. **Science Rep Osaka University**, 13(1), 25-38.
- Tamura, T. 1966. Morphology, Ecology and Phylogeny of the Ranunculaceae (VI), **Science Rep Osaka University**, 15, 13-35.
- Tamura, T. 1967. Morphology, Ecology and Phylogeny of the Ranunculaceae (VII), **Science Rep Osaka University**, 16, 21-43.
- Tamura, T. 1968. Morphology, ecology and phylogeny of the Ranunculaceae (VIII), **Science Rep Osaka University**, 17: 41-56.
- Tarıkahya, B., 2009, The Revision of Turkish *Symphytum* L. (Boraginaceae) Genus. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi. 273s.

- Taşkesen, M., 2007. Van İli'nde Kan Damlası (*Adonis aestivalis* L.)'nın fenolojik, morfolojik ve bazı çimlenme özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Tekin, M., 2013. Türkiye'de yayılış gösteren *Anthriscus* Pers. (Apiaceae/Umbelliferae) cinsinin revizyonu. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Tekşen, M., 2004. Akdeniz bölgesi'ndeki (Türkiye) *Fritillaria* L. (Liliaceae) cinsinin revizyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara.
- Tezcan, F., 2001. Türkiye *Ballota* L. (Labiatae) cinsinin revizyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. 271s.
- Tıraş, Z., 2011. Türkiye *Eminium* (Blume) Schott (Araceae) cinsinin morfolojik, anatomik, palinolojik, nümerik, sitotaksonomik ve moleküler revizyonu. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans Tezi Konya 124 s.
- Townsend, C.C., 1980. Adonis. - In Townsend, C. C., Guest, E., (Eds.): **Flora of Iraq**. Vol 4/2, Baghdad: Ministry of Agriculture.
- Tutin T. O., Akeroyd J. R. 1993. *Adonis* L. In: Tutin T. O. et al. (eds.), *Flora Europaea*, ed. 2, I: 267-269, Cambridge University Press, Cambridge.
- Ulukuş, D., 2015. Türkiye *Haplophyllum* A. Juss. ve *Ruta* L. cinslerinin (Rutaceae) taksonomik, morfolojik, anatomik ve moleküler revizyonu Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Uysal, T., 2006. Türkiye *Centaurea* (Asteraceae) Cinsicheirolepis (Boiss.) O.Hoffm. seksiyonunun morfolojik, karyolojik ve moleküler revizyonu. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi Konya 196s.
- Uzunhisarcıklı, M. E., 2008. Türkiye'nin *Alcea* L. ve *Althea* L. (Malvaceae) Cinslerinin Revizyonu. TÜBİTAK-107T129.
- Wang, W.T. 1980. *Adonis* L. *Flora Reipublicae, Popularis Sinicae*, 28, 352.
- Wang, W.T. 1994a. Revision of *Adonis* (Ranunculaceae) I. *Bull. Bot. Res.* 14, 1-31.
- Wang, W.T. 1994b. Revision of *Adonis* (Ranunculaceae) II. *Bull. Bot. Res.* 14, 105-138.
- Wang, W.T., Lu, A.M., Ren, Y., Endress, M.E., Chen, Z.D. 2009. Phylogeny and Classification of Ranunculales: Evidence from Four Molecular Loci and Morphological Data, *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 11, 81-110.
- Wang, Y.J., Pan, J.T., Liu, S.W., Liu, J.Q. 2005. A New Species of *Saussurea* (Asteraceae) From Tibet and ITS Systematic Position Based on ITS Sequence Analysis. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 147: 349-356.
- Woods, L.W, George L.W, Anderson ML, Woods DM, Filigenzi MS and Puschner B. 2007. Evaluation of the toxicity of *Adonis aestivalis* in calves. **Journal of Vet Diagn Invest**, 19, 581-585.
- Woods, L.W, Puschner, B., Filigenzi, M.S., Woods, D.M. and George, L.W. 2011. Evaluation of the toxicity of *Adonis aestivalis* in sheep. **Veterinary Record**, 168, 49.
- Yaprak, A.E., 2008. *Salicornia*, *Sarcocornia* ve *Arthrocnemum* cinslerinin (Chenopodiaceae) Türkiye taksonomik revizyonu. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi Ankara 163s.
- Yıldırım, Ş., 1988. Türkiye'nin batı yarısı ve kuzeyindeki *Isatis* L. (Cruciferae) Cinsinin Revizyonu. **Doğa Botanik Dergisi**, 12(3), 332-400.

- Yıldırım, Ş., 2008. The genus *Erysimum* L. (Brassicaceae) in Turkey, some new taxa, records, a *Synopsis* and a key. **Ot Sistemik Botanik Dergisi**, 15(2),1-80.
- Yıldız, B. ve Aktoklu, E., 2010. Sistemik Botanik (İlkin Karasal Bitkilerden Bir Çeneklilere). Palme Yayıncılık, Ankara.
- Yıldızbaş, A., 2017. Türkiye'de yayılış gösteren *Bolanthus* (Ser.) Rchb. cinsinin revizyonu. Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Zohary, M., 1966. **Flora Palaestina**. 1. Jerusalem: Israel Academy of Sciences and Humanities.
- Zurawski, G., Cleeg, M., 1987. Evolution of higher plant chloroplast DNA coded genes; implications for structure-function and phylogenetic studies. **Annual Review of Plant Physiology**, 38, 391-418.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında İstanbul Bakırköy’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Yenikent İlköğretim Okulu’nda, lise öğrenimini Esenyurt Lisesi’nde tamamladı. Lisans öğrenimini 2005 yılında başladığı Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’nden 2009 yılında mezun olarak tamamladı. 2011 yılı Şubat ayında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’nde araştırma görevlisi olarak göreve başladı ve halen bu görevi sürdürmektedir.



EKLER

EK-1. *Adonis* cinsine ait türlerin isimlendirilmesinde ve deskripsiyonunda kullanılan kelimelerin ve niteleyicilerin anlamları (Davis, 1970; Baytop, 1995; 1998).

Acute: Keskin veya sivri uçlu

Adpressed: Yatık, yüzeye paralel olan

Agregat: Çok pistilli (apokarp) bir çiçekten meydana gelmiş meyvalar kümesi

Aken: Tek tohumlu, ince perikarplı, açılmayan kuru ve küçük meyva

Aktinomorf: Işınsal, bir orta eksene göre çok simetrlili

Amplexicaul: Gövdeyi sarıcı

Apertür: Polen dış zarı üzerinde açıklık veya ince kalmış bölgelerdir

Apikulat: Tepecikli uçta bir tepecik (apiculus) taşıyan

Bracte: Çiçek tabanındaki yapraksı yapı

Circinate: Zebereksi

Cuneate: kamamsı, baltamsı

Dorsal: sırt ile ilgili

Echinate: Polen dış zarı üzerindeki dikenler 1 μm 'den büyüktür

Ekzin: Polen dış zarı

Eliptik: elips şeklinde

Elongate: Boyu eninden uzun olan

İntin: Polen iç zarı

İzopolar: Polenin ekvatorial ekseninin alt ve üstünün eşit büyüklük ve şekilde olması

Kilisensis: Kilis'in

Lanceolate: Mızraksı, mızrak şeklinde

Linear: Şeritsi, şerit şeklinde

Mikroechinate: Polen dış zarı üzerindeki dikenler 1 μm 'den küçüktür

Monad: Polenlerin gruplaşmadan tek olarak dağılması

Monofiletik: Aynı atadan evrimleşmiş türler

Oblate-Spheroidal: P/E oranı 0.88-1.00 arası olan polen tipi

Oblong: dikdörtgensi, köşeleri yuvarlakça bir dikdörtgen şeklinde

Obovoid: Ters yumurtamsı şekilde

Obtuse: Küt uçlu, sivri ve keskin olmayan uç yapısı

Ovoid: Yumurtamsı şekilde

Palmat: Yayık halde

Paryadrica: Paryadres'in

Perforate: Delikli

Periant: Çiçek örtüsü

Petiolate: Saplı yaprak

Pinnatisekt: Lobları yaprak ayasının orta damarına kadar derin olan pinnat damarlı yaprak

Prolat: P/E oranı 1.2'den büyük olan polen tipi

Protandri: Çiçekte erkek organın dişi organdan erken olgunlaşması

Protogini: Çiçekte dişi organın erkek organdan erken olgunlaşması

Reticulate: Ağsı görünümde

Rugose: Pürüzlü, kırışık

Scabrate: Polen dış zarı üzerindeki dikenler 1 μm 'den küçüktür

Sessil: Sapsız

Sinuat: Körfezli

Stipul: Yaprak sapı tabanının iki yanındaki ek yapılar

Striate: Çizgili

Subacute: Hafifçe sivri

Suboblate: P/E oranı 0.75–0.88 arası olan polen tipi

Trikolpat: Üç kolpuslu

Upcurved: Yukarı kıvrık

Verrucate: Kabarcıklı, siğilli

EK-2. Bu çalışma ile Flora of Turkey’de verilen türlere ait morfolojik karakterlerin karşılaştırılması

Takson	Karakterler	Flora of Turkey’de Verilen Özellikler	Bu Çalışma Sonucunda Belirlenen Özellikler
<i>A. volgensis</i>	Bitki boyu	-	15-35 cm
	Gövde şekli	-	Boyuna oluklu ve tüylü
	Çiçek çapı	-	3.5-4.5 cm
	Üst yaprak tüy durumu	-	tüylü
	Yaprak dizilişi	-	alternate
	Petal sayısı	-	18 adet
	Petal şekli	-	cuneate-obovate
	Petal lekesi	-	lekesiz
	Petal boyutu	2-3 × sepal	15-30 × 3-7 mm
	Sepal şekli	-	eliptik
	Sepal boyutu	-	10-20 × 2-7 mm
	Sepal tüy durumu	-	tüylü
	Sepal rengi	-	soluk leylak
	Flament boyu	-	±15 mm
	Flament tüy durumu	-	tüylü
	Aken başlığı	-	7-15 mm
	Aken sayısı	-	20-54 adet
	Aken şekli	-	obovoid
	Aken boyutu	-	3-5.5 × 2.5-3.5 mm
	Aken rengi	-	kahverengi-yeşil
	Aken yüzeyi	-	rugose
	Enine ibik, dorsal ve ventral dişler	-	bulunmaz
	Gaga boyu	-	1-1.75 mm

EK-2. (Devam) Bu çalışma ile Flora of Turkey’de verilen türlere ait morfolojik karakterlerin karşılaştırılması

Takson	Karakterler	Flora of Turkey’de Verilen Özellikler	Bu Çalışma Sonucunda Belirlenen Özellikler
<i>A. paryadrica</i>	Bitki boyu	-	50-70 cm
	Gövde şekli	-	Boyuna oluklu ve tüylü
	Alt yaprak tüy durumu	-	tüylü
	Yaprak dizilişi	-	alternate
	Çiçek çapı	-	5-7 cm
	Petal sayısı	-	18 adet
	Petal şekli	-	obovate
	Petal lekesi	-	lekesiz
	Petal boyutu	-	40-45 × 3-7 mm
	Sepal şekli	-	zarımsı, eliptik
	Sepal boyutu	-	20-25 × 7-10 mm
	Sepal tüy durumu	-	tüylü
	Sepal rengi	-	sarımsı
	Flament boyu	-	±15 mm
	Flament tüy durumu	-	tüylü
	Aken başlığı	-	20-22 mm
	Aken sayısı	-	20-36 adet
	Aken şekli	-	obovoid
	Aken boyutu	-	6-7 × 3-4 mm
	Aken tüy durumu	tüylü	tüysüz
	Aken rengi	-	kahverengi-yeşil
	Aken yüzeyi	-	reticulate
	Enine ibik, dorsal ve ventral dişler	-	bulunmaz
	Gaga boyu	-	2.5-3 mm

EK-2. (Devam) Bu çalışma ile Flora of Turkey’de verilen türlere ait morfolojik karakterlerin karşılaştırılması

Takson	Karakterler	Flora of Turkey’de Verilen Özellikler	Bu Çalışma Sonucunda Belirlenen Özellikler
<i>A. aleppica</i>	Bitki boyu	20-40 cm	15-65 cm
	Gövde şekli	-	Boyuna oluklu
	Yaprak dizilişi	-	alternate
	Petal sayısı	-	8 adet
	Petal boyutu	-	9-32 × 6-20 mm
	Sepal şekli	reflexed	reflexed-oblong
	Sepal boyutu	-	7-17 × 3-8 mm
	Sepal rengi	morumsu	Kırmızı-morumsu
	Flament boyu	-	4-7 mm
	Flament tüy durumu	-	tüysüz
	Aken başlığı boyutu	-	15-40 × 8-12 mm
	Aken sayısı	-	20-60 adet
	Aken şekli	-	ovoid
	Aken boyutu	5-7 mm	5-7 × 2.5-5 mm
	Aken rengi	-	yeşil
	Aken yüzeyi	-	verrucate-rugose
	Enine ibik, dorsal ve ventral dişler	-	sinuat dişli enine ibik ve dorsal diş belirgin
	Gaga şekli	mızraksı	genellikle mızraksı veya geriye kıvrık
	Gaga boyu	aken boyu kadar	2.5-5 mm

EK-2. (Devam) Bu çalışma ile Flora of Turkey’de verilen türlere ait morfolojik karakterlerin karşılaştırılması

Takson	Karakterler	Flora of Turkey’de Verilen Özellikler	Bu Çalışma Sonucunda Belirlenen Özellikler
<i>A. annua</i>	Bitki boyu	10-30 cm	10-50 cm
	Gövde şekli	-	Boyuna oluklu
	Yaprak dizilişi	-	alternate
	Çiçek çapı	1.5-2.2 cm	1.5-3 cm
	Petal sayısı	-	8 adet
	Petal boyutu	-	5.5-12 × 2-5 mm
	Petal şekli	narrowly obovate	cuneate-obovate
	Sepal şekli	reflexed	reflexed-oblong
	Sepal boyutu	-	3.5-10 × 1.5-6 mm
	Flament boyu	-	2-4 mm
	Flament tüy durumu	-	tüysüz
	Aken başlığı boyutu	-	8-20 × 4.5-7 mm
	Aken sayısı	-	20-50 adet
	Aken şekli	-	pyriform
	Aken boyutu	3-3.5 mm	2-4 × 1.5-3 mm
	Aken rengi	-	yeşil
	Aken yüzeyi	zayıf rugose	verrucate-striate
	Gaga boyu	kısa	0.5-1 mm

EK-2. (Devam) Bu çalışma ile Flora of Turkey’de verilen türlere ait morfolojik karakterlerin karşılaştırılması

Takson	Karakterler	Flora of Turkey’de Verilen Özellikler	Bu Çalışma Sonucunda Belirlenen Özellikler
<i>A. microcarpa</i>	Bitki boyu	10-30 cm	10-60 cm
	Gövde şekli	-	Boyuna oluklu
	Yaprak dizilişi	-	alternate
	Çiçek çapı	1.5-2 cm	1.5-2.5 cm
	Petal sayısı	-	8 adet
	Petal boyutu	-	5-10 × 2-4.5 mm
	Sepal şekli	reflexed	reflexed-oblong
	Sepal boyutu	-	3.5-10 × 1.5-6 mm
	Flament boyu	-	2.5-3 mm
	Flament tüy durumu	-	tüysüz
	Aken başlığı boyutu	-	14-25 × 4-7 mm
	Aken sayısı	-	20-56 adet
	Aken şekli	-	ovoid
	Aken boyutu	3 mm	3-4 × 2.2-4 mm
	Aken rengi	-	yeşil
	Aken yüzeyi	Rugose-reticulate	verrucate-striate
	Gaga boyu	-	0.5-1 mm

EK-2. (Devam) Bu çalışma ile Flora of Turkey’de verilen türlere ait morfolojik karakterlerin karşılaştırılması

Takson	Karakterler	Flora of Turkey’de Verilen Özellikler	Bu Çalışma Sonucunda Belirlenen Özellikler
<i>A. dentata</i>	Bitki boyu	10-15 cm	10-25 cm
	Gövde şekli	-	Boyuna oluklu
	Yaprak dizilişi	-	alternate
	Çiçek çapı	1.5-2 cm	1-1.5 cm
	Petal sayısı	-	8 adet
	Petal boyutu	-	5-10 × 2-4.5 mm
	Petal şekli	-	obovate
	Sepal şekli	-	reflexed-oblong
	Sepal boyutu	-	3.5-10 × 1.5-6 mm
	Flament boyu	-	2.5-4 mm
	Flament tüy durumu	-	tüysüz
	Aken başlığı boyutu	-	10-25 × 3-5 mm
	Aken sayısı	-	20-46 adet
	Aken şekli	-	ovoid
	Aken boyutu	2-2.5 mm	2-3 × 2-3 mm
	Aken rengi	-	yeşil
	Enine ibik ve dorsal diş	Belirgin dişli	çok belirgin değil
	Aken yüzeyi	-	verrucate-striate
	Gaga boyu	-	0.5-1 mm

EK-2. (Devam) Bu çalışma ile Flora of Turkey’de verilen türlere ait morfolojik karakterlerin karşılaştırılması

Takson	Karakterler	Flora of Turkey’de Verilen Özellikler	Bu Çalışma Sonucunda Belirlenen Özellikler
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>aestivalis</i>	Bitki boyu	10-50 cm	10-65 cm
	Gövde şekli	-	Boyuna oluklu
	Yaprak dizilişi	-	alternate
	Çiçek çapı	1.5-3 cm	1-3 cm
	Petal sayısı	-	8 adet
	Petal boyutu	-	5-17 × 2.5-6 mm
	Sepal şekli	yayılıcı	yayılmış oblong
	Sepal boyutu	-	4-9 × 2-4 mm
	Sepal tüy durumu	tüylü	seyrek tüylü veya tüysüz
	Flament boyu	-	2.5-4 mm
	Flament tüy durumu	-	tüysüz
	Aken başlığı boyutu	-	15-35 × 6-10 mm
	Aken sayısı	-	20-56 adet
	Aken şekli	-	ovoid
	Aken boyutu	3-5 mm	4-5 × 2.75-4.5 mm
	Aken yüzeyi	Rugose-reticulate	altta tuberculate-rugose ve üst tarafta verrucate-striate
	Aken rengi	-	yeşil
	Gaga boyu	-	0.5-2 mm

EK-2. (Devam) Bu çalışma ile Flora of Turkey’de verilen türlere ait morfolojik karakterlerin karşılaştırılması

Takson	Karakterler	Flora of Turkey’de Verilen Özellikler	Bu Çalışma Sonucunda Belirlenen Özellikler
<i>A. aestivalis</i> subsp. <i>parviflora</i>	Bitki boyu	10-50 cm	10-40 cm
	Gövde şekli	-	Boyuna oluklu
	Yaprak dizilişi	-	alternate
	Petal sayısı	-	8 adet
	Petal boyutu	-	5-9 × 2.5-4.5 mm
	Sepal şekli	yayılıcı	yayılmış oblong
	Sepal boyutu	-	4-8 × 2-4 mm
	Sepal tüy durumu	tüylü	seyrek tüylü veya tüysüz
	Flament boyu	-	2.5-4 mm
	Flament tüy durumu	-	tüysüz
	Aken başlığı boyutu	-	15-35 × 5-8 mm
	Aken sayısı	-	20-42 adet
	Aken şekli	-	ovoid
	Aken boyutu	3-5 mm	3-4 × 2.75-4 mm
	Aken yüzeyi	Rugose-reticulate	altta tuberculate-rugose ve üst tarafta verrucate-striate
	Aken rengi	-	yeşil
	Gaga boyu	-	0.5-1 mm

EK-2. (Devam) Bu çalışma ile Flora of Turkey’de verilen türlere ait morfolojik karakterlerin karşılaştırılması

Takson	Karakterler	Flora of Turkey’de Verilen Özellikler	Bu Çalışma Sonucunda Belirlenen Özellikler
<i>A. eriocalycina</i>	Bitki boyu	25-40 cm	10-52 cm
	Gövde şekli	-	Boyuna oluklu
	Yaprak dizilişi	-	alternate
	Çiçek çapı	2-3 cm	1-3.5 cm
	Petal sayısı	-	8 adet
	Petal boyutu	-	8-13 × 2.5-4.5 mm
	Sepal şekli	yayılcı	eliptik
	Sepal boyutu	-	5-10 × 2-4 mm
	Flament boyu	-	3-4 mm
	Flament tüy durumu	-	tüysüz
	Aken başlığı boyutu	-	15-30 × 7-10 mm
	Aken sayısı	-	32-42 adet
	Aken şekli	-	ovoid
	Aken boyutu	4-7 mm	5-8 × 3-5 mm
	Aken yüzeyi	Rugose-reticulate	tuberculate-rugose
	Aken rengi	-	yeşil
	Gaga şekli	lanceolate	lanceolate-reflexed
	Gaga boyu	0.5-1.5 × aken boyu	2-3 mm

EK-2. (Devam) Bu çalışma ile Flora of Turkey’de verilen türlere ait morfolojik karakterlerin karşılaştırılması

Takson	Karakterler	Flora of Turkey’de Verilen Özellikler	Bu Çalışma Sonucunda Belirlenen Özellikler
<i>A. flammea</i>	Bitki boyu	10-40 cm	10-60 cm
	Gövde şekli	-	Boyuna oluklu
	Yaprak dizilişi	-	alternate
	Çiçek çapı	1.3-2.4 cm	1-2.5 cm
	Petal sayısı	-	8 adet
	Petal boyutu	-	5-16 × 2.5-5.5 mm
	Sepal şekli	yayılıcı	eliptik
	Sepal boyutu	-	5-7 × 2-3 mm
	Flament boyu	-	3-4 mm
	Flament tüy durumu	-	tüysüz
	Aken başlığı boyutu	-	15-45 × 5-7 mm
	Aken sayısı	-	20-60 adet
	Aken şekli	-	ovoid
	Aken boyutu	c. 3 mm	2-3 × 2-2.5 mm
	Aken yüzeyi	rugose-reticulate	tuberculate-striate
	Aken rengi	-	yeşil
	Kambur boyu	-	c. 1 mm
	Gaga boyu	0.5-1.5 × aken boyu	2-3 mm

EK-2. (Devam) Bu çalışma ile Flora of Turkey’de verilen türlere ait morfolojik karakterlerin karşılaştırılması

Takson	Karakterler	Flora of Turkey’de Verilen Özellikler	Bu Çalışma Sonucunda Belirlenen Özellikler
<i>A. × kilisensis</i>	Bitki boyu	-	25-50 cm
	Gövde şekli	-	Boyuna oluklu ve tüysüz
	Yaprak dizilişi	-	alternate
	Çiçek çapı	-	3-4 cm
	Petal sayısı	-	8 adet
	Petal şekli	-	cuneate-obovate veya obovate
	Petal boyutu	-	10-15 × 6-8 mm
	Petal lekesi	-	lekeli
	Sepal şekli	-	reflexed-oblong
	Sepal boyutu	-	7-10 × 5-6 mm
	Sepal rengi	-	Kırmızı-morumsu
	Flament boyu	-	3-5 mm
	Flament tüy durumu	-	tüysüz
	Aken başlığı boyutu	-	15-30 × 8-12 mm
	Aken sayısı	-	20-60 adet
	Aken şekli	-	ovoid
	Aken boyutu	-	5-7 × 4-5 mm
	Aken rengi	-	yeşil
	Aken yüzeyi	-	tuberculate-rugose
	Enine ibik, dorsal ve ventral dişler	-	sinuat dişli enine ibik ve dorsal diş belirgin
	Gaga şekli	-	geniş mızraksı, genellikle uçta çengelimsi
	Gaga boyu	-	2.5-5 mm

EK-3. *Adonis* türleri ve dış gruplara ait DNA dizileri

Adonis vernalis (Dış grup)

TCGAAACCTGCTCTGCAGAACGACCCGTGAACACGTGAAACAATACTGTAG
TGGGGCGAGAGGGGGCGTAAGCCCTGGATCGTCCCATTTGTCGGGTCATGGG
AACGGCTTCGGTCGAACTGTGCTCCCGTACGAACAAAACTCCGGCGTGAA
CCACGCCAAGGAAATCTTAGCGGAAACAAGGCGTGGTCCCCACTTGAAATA
GAGTGGGATCGCGTCGCGAATCCGATACTTTAACGACTCTCGGCAACGGAT
ATCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGT
GAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCG
AGGCCAATAGGTCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGTT
CCCCACCAATCTTGTTGGTTGGGTAAACGGAGATTGGCCCCCGAGTCTTCAC
AGGCACGGTCGGCTTAAATATCGGTCCCCGGCAACGAGTGTCGTGGTCAAC
GGTGGTTGTAAAATCTCTTACCATGATACACGATCTCGTTGTATGTAGGGAC
GAAAGACCCTAAGAAGTCGTTTTCGACTTTCACCCTGC

Ranunculus asiaticus (Dış grup)

TAAGCAGACGACCTGAGAACACGTAAAAAGTATCTAAGTGGATTGTTGAT
GGGTGTGAGCCCTGATTCGTCTTCTTGCTAGGTCGTGGAGTTGATCGCATCC
CTTGTGGTTGTGGTCTCTTTGCGTTTTGGCACAACAAAAATCCGGCGCAA
TTGGCGTCAAGGAAATCTTAGCGGAAACAAGCGTTGTGCCTTCGTGCGTA
TAACGYCAAGAATCCCATTACTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGG
CTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGC
AGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAGACCTTT
AGGTTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGCTCTCCACCA
ACCTAGTTGGTAAAGAGCGGAGAATGGCCCCCGAGTCATTTGGGCACGGT
YGGCACAATATTGGTCCTCGGCAGCGAGTGTCGCGGTCAGCGGTGGTTGT
ATTTCTCCRAAGACAAAATGACGCGTGCCTCGTTGCATGTTGGATCGAAAC
AACCCTTGAAAGCCGTTTACGGCATTACCC

Delphinium polycladon (Dış grup)

GTCGAAACCTGCCCAGCAGAGCGACCCGCGAACGAGTGAAAACAAATCGG
GACGGAACGATTGGGGGCGTCCGCCCTGATCGGCCGTCCGCCGGGCCCCG
GTAGCCGCCTCGGAAGGGGCGGTGTGCCGGTGTGCCTGCGCAGGACCAAAA
ACCGGCGCTACATGCGCCAAGGAAATCTCACGAGGAGACGGAGGGGCTGCCT
CGTACGCGGGCGCGGCCCTCGGAATCCGATACTCGAACGACTCCCGGCAA
CGGATATCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGC
GCCCCGAGGCCACTAGGCTGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACACACAGCG
TCGCACCCCGCCAACCAGGTTGACGGGGAGCGGAAACTGGCCCCCGTGCC
CGCACGGGCACGGTCGGCACAAATTTCCGGTCCCACGCGGCGAGCGTCGCGG
TCAGCGGTGGTTGTGCTCATCATCCCCGAGGACGTCAAGACGCGGTGCGC
CGTCGCGCGACGGGACGCACAGACCCACGGAGCCGCCCTCGGGCGGCGTC
CACCTGCGA

EK-3. (Devam) *Adonis* türleri ve dış gruplara ait DNA dizileri

A. volgensis

TTTAGGAAGTACGTCTGTCAGACGACCCGTGACACGTGAAACAATACTAGT
CGTGGGGCGAGAGGGGGCGTAAGCCCTCGATCGTCCCATTATCGGGACATG
GGAACGGCTTCGGTCGAACTGTGCTCCCGTACGAACAAAACTCCGGCGTG
AACCACGCCAAGGAAATCTTAGCGGAAACAAGGCGTGGTCCCATTGAAAT
AGAGTGGGATCGCGTCGCGAATCCGATACTTTAACGACTCTCGGCAACGGA
TATCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGT
GAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCG
AGGCCACTAGGTCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGTT
CCCCACCAATCTTGTTGGTTGGGTAACGGAGATTGGCCCCCGAGTCTTCAC
AGGAACGGTCGGCTTAAATATCGGTCCCCGGCAACGAGTGTCTGGTCAAC
GGTGGTTGTAAATCTCTTACCATGATACACGATCTCGTTGTATGTAGGGAC
GAATAGACCCTAAGAAGTCGTCTTCGACTTTCACCCTGC

A. paryadrica

TCGAAACCTGCTCTGCAGAACGACCTGTGAACACGTGAAACAATATTGTCA
TGGGGCGAGAGGGGGCGTAAGCCCTTGATCGTCCCATTATCGGGTCATGGG
AACGGCTTCGGTCGAACTGTGCTCCCGTACGAACAAAAAATCCGGCGTGAA
CCACGCCAAGGAAATCTTAGCGGAAATAGGGCGTGGTCCCATTGAAATAG
AGTGGGATCACGTGCGAATCCGATACTTTAACGACTCTCGGCAACGGATA
TCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTG
AATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGA
GGCCATTAGGTCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGTTCC
CCCACCAATCTTGTTGGTTGGGCAACGGAGATTGGCCCCCGAGTCTTCATA
GGCACGGTCGGCATAAATATCGGTCCCCGGCAGTGATTGTCGTGGTCAACG
GTGGTTGTAAACCATTGCCCCTGATCATGATCAGGATGTGCATAGACAGTCA
AGATCATGAAGAGGAAGCTTCCTATGCGTTCATGAC

A. aleppica

TCGAAACCTGCTCAGCAGAACGACCCGCGAACACGTGAATCAACACTACCG
TGGGATGAGCGGGGGCGTGAGCCCTCGGTCTGTTCCATTGTCGGGTCACAAG
TATGGCTTCGGCCGACCTGTGGTCCCGTACGAACAAAAAATCCGGCGTGAA
CAACGCCAAGGAAATCTTAGCGGAAACAGAGTGTGGTCCCATTGAAATAT
AGTGGGATTGCGCTGCGAATCCGATACTTTAACGACTCTCGGCAACGGATA
TCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTG
AATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGA
GACCTTTAGGTCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGTTCC
CCACCCACCTTGTTGGTTGGGCAACGGAGATTGGCCCCCGAGTCTTTACAG
GCACGGTCGGCATAAATATCGGTCCCCGGCGGCGAGCGTCGTGGTCAACGG
TGTTGTAAATCTCTTACCATGATACACGATCTCGTTGCATGCAGGGACGAA
ATGACCCTATGAAGTCGTCTACGACTTTCACCCTGC

EK-3. (Devam) *Adonis* türleri ve dış gruplara ait DNA dizileri

A. annua

TCGAAACCTGCTCAGCAGAACGACCTGCGAACACGTGAATCAACACTACCG
TGGGAGGAGCGGGGGCGTGAGCCCTCGGTCGTTCCATTGTCGGGTCACAGG
TATGGCTTCGGCCGACCTGTGGTCCCGTACGAACAAAAAATCCGGCGTGAA
CAACGCCAGGAAATCTTAGCGGAAACAGAGTGTGGCCCCATTTGAAATATA
GTGGGACTGCACTGCGAATCCGATACTTTAACGACTCTCGGCAACGGATAT
CTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGA
ATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAG
ACCTTTAGGTCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGTTCCC
CACCAACCTTGTTGGTTGGGCAGCGGAGATTGGCCCCCGAGTCTTTACAGG
CACGGTCGGCATAAATATCGGTCCCCGGCGGCGAGCGTCGTGGTCAACGGT
GGTTGTAAATCTCTTACCATGATACACGATCTCGTTGCATGCAGGGACGAAA
TGACCCTCTGAAGTCGTCTACGACTTCACCCTGC

A. microcarpa

TCGAAACCTGCTCAGCAGAACGACCCGCGAACACGTGAATCAACACTACCG
TGGGATGAGCGGGGGCGTGAGCCCTCGGTCGTTCCATTGTCGGGTCACAGG
TATGGCTTCGGCCGACCTGTGGTCCCGTACGAACAAAAAATCCGGCGTGAA
CAACGCCAAGGAAATCTTAGCGGAAACAGAGTGTGGTCCCATTTGAAATAT
AGTGGGACTGCACTGCGAATCCGATACTTTAACGACTCTCGGCAACGGATA
TCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTG
AATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGA
GACCTTTAGGTCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGTTCC
CCACCAACCTTGTTGGTTGGGCAACGGAGATTGGCCCCCGAGTCTTTACAG
GCACGGTCGGCATAAATATCGGTCTCGGCGGCGAGCGTCGTGGTCAACGG
TGTTGTAAATCTCTTACCATGATACACGATCTCGTTGCATGTAGGGACGAAA
TGACCCTCTGAAGTCGTCTACGACTTTCACCCTGC

A. dentata

TCGAAACCTGCTCAGCAGAACGACCCGCGAACACGTGAATCAACACTACCG
TGGGATGAGCGGGGGCGTGAGCCCTCGGTCGTTCCATTGTCGGGTCACAGG
TATGGCTTCGTCCGACCTGTGGTCCCGTACGAACAAAAAATCCGGCGTGAA
CAACGCCAAGGAAATCTTAGCGGAAACAGAGTGTGGTCCCATTTGAAATAT
AGTGGGACTGCACTGCGAATCCGATACTTTAACGACTCTCGGCAACGGATA
TCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTG
AATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGA
GACCTTTAGGTCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGTTCC
CCACCAACCTTGTTGGTTGGGCAACGGAGATTGGCCCCCGAGTCTTTACAG
GCACGGTCGGCATAAATATCGGTCTCGGCGGCGAGCGTCGTGGTCAACGG
TGTTGTAAATCTCTTACCATGATACACGATCTCGTTGCATGTAGGGACGAA
ATGACCCTATGAAGTCGTTTACGACTTTCACCCTGC

EK-3. (Devam) *Adonis* türleri ve dış gruplara ait DNA dizileri

A. aestivalis subsp. *aestivalis*

TCGAAACCTGCTCAGCAGAACGACCCGCGAACACGTGAATCAACACTGCTG
TGGGACGAGGGGGGGTGGAGCCCTCGGTCTTTCTTTGTGCGGGTCATGGG
AATGGCTTCTGTGACCTGTGGTCCCGTACAAACAACATATCCCGCGTGAAC
AACCCCGAGGAAATCTTAGCGGACACAGAGCGTGCTCCCTTTTGAAATACA
GTGGGATTGCGCTGCAAATCCTATACTTTAACGACTCTGGGCCACAGATATC
TGGGCTCTCGCATCTATAAAAAATGTAGCGAAGTGCTATACTTGGTGTGAAT
TGCAAAATCCCGTGAACCATCGTGTCTTTGAACGCATGTCGCGCCCGACACC
TTTATGTCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCCTCACACACAGCGTCTTTCCCCAC
CAACCTTGTTGGTTGGGCAACAGATATTGGCCCCCGAGTCTTCACGGGCAC
GGTGGGCATATATCTCGCTCCTCCGCCGAGAGTGTCGTGCTCAACGGTTGTT
GTAAATCTTACCGAGATACACGATCTCTTTGCGCGCAGAGACAAAGTGAC
CCTATAAAGTCTTTTACCCTTTACCCCTGC

A. aestivalis subsp. *parviflora*

TCGAAACCTGCTCAGCAGAACGACCCGCGAACACGTGAATCAACACTGCTG
TGGGACGAGCGGGGGTGGAGCCCTCGGTCTGTTCCATTGTGCGGGTCATGGG
TATGGCTTCGGTGCACCTGTGGTCCCGTACGAACAAAAAATCCGGCGTGAA
CAACGCCAGGAAATCTTAGCGGAAACAGAGCGTGGTCCCATTTGAAATACA
GTGGGATTGCGCTGCGAATCCGATACTTTAACGACTCTCGGCAACGGATATC
TCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAA
TTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAGA
CCTTTAGGTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGTTCCCC
ACCAACCTTGTTGGTTGGGCAACGGAGATTGGCCCCCGAGTCTTTACAGGC
ACGGTCGGCATAAATATCGGTCTCTGGCGGGCAGCGTCGTGCTCAACGGTG
GTTGTAAATCTTACCATGATACACGATCTTCTTGCAAGGTAGGACCAAATG
ACCCTATTAAGTCGTTTACAACTTTTACCCTGC

A. eriocalycina

TCGATACCTGCTCAGCAGAACGACCCGCGAACACGTGAATCAACACTGCCG
TGGGACGAGCGGGGGTGGAGCCCTCGGTCTGTTCCATTGTGCGGGTCACGGG
TATGGCTTCGGTGCACCTGTGGTCCCGTACGAACAAAAAATCCGGCGTGAA
CAACGCCAAGGAAATCTTAGCGGAAACAGAGCGTGGTCCCATTTGAAATAT
AGTGGGATTGCGCTGCGAATCCGATACTTTAACGACTCTCGGCAACGGATA
TCTCGGCTCTTGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTG
AATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGA
GACCTTTAGGTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGTTCC
CCACCAACCTTGTTGGTTGGGTAACGGAGATTGGCCCCCGAGTCTTTACAG
GCACGGTCGGCATAAATATCGGTCTCTGGCGGGCAGCGTCGTGGTCAACGG
TGTTGTAAATCTTACCATGATACACGACCTCGTTGCATGCAAGGACGAA
ATGACCCTATGAAGTCGTCTACGACTTTACCCCTGC

EK-3. (Devam) *Adonis* türleri ve dış gruplara ait DNA dizileri

A. flammea

TCGAAACCTGCTCAGCAGAACGACCCGCGAACACGTGAATCAACACTACCG
TGGGACGAGTGGGGGTGCGAGCCCTTGGTCGTTCCACTGTCGGGTACACGGG
TATGGCTTCGGCCGACCTGTGGTCCCGTACGAACAAACAATCCGGCGTGAA
CAACGCCAGGAAATCTTAGCAGAAACAGCGCGTGGTCCCATTGAAAAATA
GTGGGATTGCGTTGCGAATCTGATACTTTAACGACTCTCGGCAACGGATATC
TCGGCTCTTGATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAA
TTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGGCCGAGA
CCTTTAGGTGCGAGGGCACGTCTGCCTGGGGGCACACACAGCGTCGTTCCCA
CCATCTTGTTGGTGGGCAACGGAAATGGCCCCCGAGTCTTACAGGCACGTC
GGATAAATGCGGTCTCGCGGCAACGTGCTGGTCACGGTGTGTATATCTCTAC
ATGATACACGATCTCGTTGCAGCAAGACGAAATGACCTATGAGTCTTCTAC
GGCTTTAACTGCGA

A. × kilisensis

TGGACGGTACGTGCGGCAGACGACCCGCGAACACGTGAATCAACACTACCGT
GGGATGAGCGGGGGCGTGAGCCCTCGGTGCTTCCATTGTCGGGTACACAGGT
ATGGCTTCGGCCGACCTGTGGTCCCGTACGAACAAAAAATCCGGCGTGAA
AACGCCAAGGAAATCTTAGCGGAAACAGAGTGTGGTCCCATTGAAATATA
GTGGGACTGCACTGCGAATCCGATACTTTAACGACTCTCGGCAACGGATAT
CTCGGCTCTTGATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGA
ATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCGAG
ACCTTTAGGTGCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACACAGCGTCGTTCCC
CACCCACCTTGTTGGTGGGCAACGGAGATTGGCCCCCGAGTCTTTACAGG
CACGGTCGGCATAAATATCGGTCCCCGGCGGCGAGCGTCGTGGTCAACGGT
GGTTGTAAATCTCTTACCATGATACACGATCTCGTTGCATGTAGGGACGAAA
TGACCCTATGAAGTCGTTTACGACTTTCACCCTGC

EK-4. *Adonis* türleri arasındaki genetik benzerlik katsayıları

	1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10
1	****	92.60	83.51	84.74	85.01	84.99	79.70	78.88	84.60	82.91	83.57
2	92.60	****	82.82	84.50	84.74	84.77	78.50	78.97	84.18	83.08	82.81
3	83.51	82.82	****	96.34	95.89	96.47	87.89	87.12	95.35	92.22	97.00
4	84.74	84.50	96.34	****	98.55	98.45	88.62	87.89	96.69	93.53	96.69
5	85.01	84.74	95.89	<u>98.55</u>	****	98.58	88.97	88.12	96.51	93.51	96.40
6	84.99	84.77	96.47	<u>98.45</u>	<u>98.58</u>	****	89.25	88.75	97.02	93.83	97.35
7a	79.70	<u>78.50</u>	87.89	88.62	88.97	89.25	****	96.98	89.96	85.63	85.68
7b	<u>78.88</u>	<u>78.97</u>	87.12	87.89	88.12	88.75	96.98	****	89.02	86.20	86.52
8	84.60	84.18	95.35	96.69	96.51	97.02	89.96	89.02	****	94.75	94.87
9	82.91	83.08	92.22	93.53	93.51	93.83	85.63	86.20	94.75	****	91.52
10	83.57	82.81	97.00	96.69	96.40	97.35	85.68	86.52	94.87	91.52	****

1. *A. volgensis*, 2. *A. paryadrica*, 3. *A. aleppica*, 4. *A. annua*, 5. *A. microcarpa*, 6. *A. dentata*, 7a. *A. aestivalis* subsp. *aestivalis*, 7b. *A. aestivalis* subsp. *parviflora*, 8. *A. eriocalycina*, 9. *A. flammea*, 10. *A. x kilisensis*