T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE *EPILOBIUM* L. (ONAGRACEAE) TAKSONLARININ BİYOSİSTEMATİK YÖNDEN İNCELENMESİ

SEDA OKUR

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. SERDAR MAKBUL
TEZ JÜRİLERİ
PROF. DR. KAMİL COŞKUNÇELEBİ
PROF. DR. ALİ BİLGİN
PROF. DR. SALİH TERZİOĞLU
DOÇ. DR. MUTLU GÜLTEPE

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

RİZE-2019

Her Hakkı Saklıdır

T.C.

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE *EPILOBIUM* L. (ONAGRACEAE) TAKSONLARININ BİYOSİSTEMATİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Prof. Dr. Serdar MAKBUL danışmanlığında, Seda OKUR tarafından hazırlanan bu çalışma Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 16/04/2019 tarihinde Biyoloji Anabilim Dalı'nda **DOKTORA** tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	**Unvanı Adı Soyadı**	**İmzası**
Başkan	: Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ	
Üye	: Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU	
Üye	: Doç. Dr. Mutlu GÜLTEPE	
Üye	: Prof. Dr. Ali BİLGİN	
Üye	: Prof. Dr. Serdar MAKBUL	

Doç. Dr. Ferhat KALAYCI

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

ÖNSÖZ

"Türkiye *Epilobium* L. (Onagraceae) Taksonlarının Biyosistematik Yönden İncelenmesi" adlı bu çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı'nda "Doktora Tezi" olarak hazırlanmıştır.

Doktora tez çalışmanın her safhasında beni yönlendiren, çalışma için gerekli ortamı sağlayan ve çalışma süresince maddi, manevi her türlü desteği sağlayan, çalışma sürem boyunca karşılaştığım sorunların çözümünde hoşgörülü ve özverili bir şekilde yardımcı olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Serdar MAKBUL'e ve eş danışmanım Sayın Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ'ye minnet ve şükranlarımı sunarım. Çalışmalarım sırasında her zaman desteğini gördüğüm tez izleme komitesi üyesi değerli hocam Prof. Dr. Ali BİLGİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Başta arazi çalışmaları olmak üzere çalışmanın her aşamasında katkılarını gördüğüm Giresun Üniversitesi öğretim üyesi Doç. Dr. Mutlu GÜLTEPE'ye, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü öğretim elemanlarından Dr. Murat Erdem GÜZEL'e, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü öğretim elemanlarından Arş. Gör. Dr. Seher GÜVEN'e, doktora öğrencisi Suzan KUNDAKÇI'ya teşekkür ederim. Ayrıca elektron mikroskobu çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Öğr. Gör. Murat ŞİRİN'e teşekkür ederim. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü çalışanlarının tümüne sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Öğrenim hayatım boyunca bir an olsun beni yalnız bırakmayan değerli aileme sonsuz teşekkür ederim.

Hazırlanan bu Doktora tezi, TÜBİTAK tarafından 113Z782 nolu proje ile desteklenmiştir.

Seda OKUR

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan "Türkiye *Epilobium* L. (Onagraceae) Taksonlarının Biyosistematik Yönden İncelenmesi" başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 16/04/2019

Seda OKUR

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

ÖZET

TÜRKİYE *EPILOBIUM* L. (ONAGRACEAE) TAKSONLARININ BİYOSİSTEMATİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Seda OKUR

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

Tez çalışması ile ülkemizde yayılış gösteren *Epilobium* L. (Onagraceae) cinsine ait tüm taksonlar morfolojik, tohum morfolojisi ve palinolojik özellikleri yönünden ilk kez detaylı incelenmiştir. Ülkemiz *Epilobium* taksonlarının ayrıntılı betimleri, habitat özellikleri, tehdit durumları, korolojik özellikleri ve işlevsel teşhis anahtarı oluşturularak *Chamaenerion* Seg. ve *Epilobium* olmak üzere iki müstakil cins olarak yeniden düzenlenmiştir. Yapılan incelemeler Türkiye Florası adlı eserde *E. anatolicum* Hausskn. subsp. *prionophyllum* (Hausskn.) P.H. Raven olarak değerlendirilen taksonun, *E. prionophyllum* Hausskn. şeklinde müstakil bir tür olduğu, yine ülkemizden son yıllarda bilim dünyasına tanıtılan *C. bordzilovskyi* Tzvelev (=*C. stevenii* (Boiss.) Sosn. ex Grossh) ve *C. angustifolium* L. subsp. *karsianum* Tzvelev (=*C. angustifolium* (L.) Scop.) taksonlarının eşadlar oldukları tespit edildi. Tez kapsamında incelenen taksonlardan *E. alpestre* (Jacq.) Krocker'nin EN, *E. frigidum* Hausskn., *E. obscurum* Scheber ve *E. roseum* Scheber subsp. *roseum*'un ise VU tehdit sınıfında yer aldığı gerektiği tespit edilmiştir. Işık ve elektron mikroskobu ile gerçekleştirilen palinolojik çalışmalarda, çubuklu (baculate) ornamentasyona sahip *Chamaenerion* cinsi polenlerinin monad, 3-zonoporat, suboblat ve oblat şekilli olduğu, *Epilobium* taksonlarının ise tetrat, 3-zonoporat, suboblat ve oblat polen şekline, çubuklu (baculate), çubuklu-düzensiz çizgili (baculate-rugulate), düzensiz çizgili (rugulate), çubuklu-şişkinleşmiş çubuklu (baculate-pliate) ornamentasyona sahip oldukları tespit edilmiştir. Tohum morfolojisi çalışmaları, *Chamaenerion* taksonlarının gagalı tohumlara, beyaz renkli komaya, düz veya dalgalı antiklinal çeperlere sahip epidermis hücrelerine sahip iken *Epilobium* taksonlarının ise gagalı/gagasız tohumlara, beyaz-krem ya da kızıl-kahverengi komaya, düz antiklinal çeperlere sahip epidermal hücrelere sahip olduğu tespit edilmiştir.

2019, 238 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Chamaenerion, Epilobium,* Polen, Tohum

ABSTRACT

BIOSYSTEMATICS INVENGITATIONS ON THE TAXA OF *EPILOBIUM* L. (ONAGRACEAE) IN TURKEY

Seda OKUR

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

In this study, *Epilobium* sensu lato L. (Onagraceae) taxa distributed in Turkey were investigated by means of morphological, seed morphology and palynological aspect for the first time. Emended descriptions, habitat types, threat categories, updated distribution maps, and identification keys were composed for Turkish *Epilobium* taxa. Turkish *Epilobium* taxa were reorganized under the genera *Epilobium* L. and *Chamaenerion* Seg. Beside *E. prionophyllum* Hausskn. treated as a subspecies of *E. anatolicum* Hausskn. in Flora of Turkey, has been put into distinct species, *C. bordzilovskyi* Tzvelev and *C. angustifolium* L. subsp. *karsianum* Tzvelev are synonym of *C. stevenii* (Boiss.) Sosn. ex Grossh and *C. angustifolium* (L.) Scop. respectively. Among the examined taxa, *E. alpestre* (Jacq.) Krocker was assessed under the EN and *E. frigidum* Hausskn., *E. obscurum* Scheber, and *E. roseum* Scheber subsp. *roseum* were assessed under the VU category according to the IUCN guidelines. Light and scanning electron microscopic observations showed that pollen grains of *Chamaenerion* are monad, 3-zonoporate, oblate or suboblate, baculate ornamentation, while pollen grains of *Epilobium* are tetrad, 3-zonoporate, oblate or suboblate, baculate-rugulate, rugulate or baculate-pliate ornamentation. It was also observed that seeds of *Chamaenerion* are beaked with white coma, and straight or undulate anticlinal walls, seeds of *Epilobium* are beaked or beakless with white or reddish-brown coma, and straight anticlinal walls, .

2019, 238 page

Keywords: *Chamaenerion*, *Epilobium*, Pollen, Seed

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ II
ÖZET III
ABSTRACT IV
İÇİNDEKİLER V
ŞEKİLLER DİZİNİ X
TABLOLAR DİZİNİ XVIII
SEMBOL ve KISALTMALAR DİZİNİ XIX
1. GENEL BİLGİLER 1
1.1. Giriş 1
1.2. *Epilobium* (*Chamaenerion* dahil) Cinsinin Taksonomik Durumu 3
1.3. *Epilobium* (*Chamaenerion* Dahil) Cinsinin Botaniksel Özellikleri 8
1.4. *Epilobium* (*Chamaenerion* Dahil) Cinsinin Etnobotaniksel Özellikleri 9
1.5. *Epilobium* (*Chamaenerion* Dahil) Cinsi Üzerinde Gerçekleştirilen Biyosistematik Çalışmalar 12
1.5.1. Morfolojik Çalışmalar 13
1.5.2. Tohum Morfolojisi Çalışmaları 17
1.5.3. Palinolojik Çalışmalar 19
1.5.4. Sitolojik Çalışmalar 21
1.5.5. Anatomik Çalışmalar 22
1.5.6. Moleküler Çalışmalar 23
1.6. Tezde Yararlanılan Biyosistematik Veriler ve Sistematik Önemleri 27
1.6.1. Palinolojik Veriler 28
1.6.2. Mikromorfolojik Veriler 30
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR 33
2.1. Morfolojik Çalışmalar 33
2.1.1. Herbaryum Ziyaretleri 33
2.1.2. Arazi Çalışmaları 33
2.1.3. Morfolojik Çalışmalar ve Teşhis Anahtarının Hazırlanması 34
2.1.4. Betimlerin Hazırlanması 36

2.1.5. Yayılış Haritalarının Hazırlanması ve Tehlike Kategorilerinin Belirlenmesi 38
2.2. Palinolojik Çalışmalar 39
2.2.1. Işık Mikroskobu Çalışmaları 39
2.2.1.1. Asetoliz Yöntemi 40
2.2.1.2. Gliserin-Jelatin Hazırlanması 41
2.1.2. Taramalı Elektron Mikroskobu Çalışmaları 42
2.3. Tohum Morfolojisi Çalışmaları 43
2.4. Sayısal Analizler 45
3. BULGULAR 47
3.1. Morfolojik Bulgular 47
3.1.1. Türkiye *Epilobium* ve *Chamaenerion* Taksonları İçin Teşhis Anahtarı 47
3.1.2. *Epilobium* ve *Chamaenerion* Taksonlarının Morfolojik Betimleri ve Yayılış Haritaları 49
3.1.2.1. *Chamaenerion* Seg. 49
3.1.2.1.1. *C. angustifolium* (L.) Scop. 50
3.1.2.1.2. *C. colchicum* (Albov) Steinb. 53
3.1.2.1.3. *C. dodonaei* (Vill.) Wimmer 55
3.1.2.1.4. *C. stevenii* (Boiss.) Sosn. ex Grossh. 58
3.1.2.2. *Epilobium* L. 60
3.1.2.2.1. *E. algidum* Bieb. 60
3.1.2.2.2. *E. alpestre* (Jacq.) Krocker 63
3.1.2.2.3. *E. anagallidifolium* Lam. 65
3.1.2.2.4. *E. anatolicum* Hausskn. 67
3.1.2.2.5. *E. confusum* Hausskn. 70
3.1.2.2.6. *E. frigidum* Hausskn. 72
3.1.2.2.7. *E. gemmascens* C.A. Meyer 74
3.1.2.2.8. *E. hirsutum* L. 77
3.1.2.2.9. *E. lanceolatum* Seb. & Mauri 80
3.1.2.2.10. *E. minutiflorum* Hausskn. 83
3.1.2.2.11. *E. montanum* L. 85
3.1.2.2.12. *E. obscurum* Schreber 88
3.1.2.2.13. *E. palustre* L. 90

3.1.2.2.14. *E. parviflorum* Schreber 92
3.1.2.2.15. *E. ponticum* Hausskn. 96
3.1.2.2.16. *E. prionophyllum* Hausskn. 98
3.1.2.2.17. *E. roseum* Scheber. 101
3.1.2.2.18. *E. tetragonum* L. 108
3.2. Palinolojik Bulgular 115
3.2.1. *Chamaenerion* Taksonlarının Polen Özellikleri 115
3.2.1.1. *C. angustifolium* 115
3.2.1.2. *C. colchicum* 116
3.2.1.3. *C. dodonaei* 116
3.2.1.4. *C. stevenii* 117
3.2.2. *Epilobium* Taksonlarının Polen Özellikleri 117
3.2.2.1. *E. algidum* 118
3.2.2.2. *E. alpestre* 118
3.2.2.3. *E. anagallidifolium* 119
3.2.2.4. *E. anatolicum* 119
3.2.2.5. *E. confusum* 120
3.2.2.6. *E. frigidum* 120
3.2.2.7. *E. gemmascens* 121
3.2.2.8. *E. hirsutum* 122
3.2.2.9. *E. lanceolatum* 122
3.2.2.10. *E. minutiflorum* 123
3.2.2.11. *E. montanum* 123
3.2.2.12. *E. obscurum* 124
3.2.2.13. *E. palustre* 124
3.2.2.14. *E. parviflorum* 125
3.2.2.15. *E. ponticum* 126
3.2.2.16. *E. prionophyllum* 126
3.2.2.17. *E. roseum* subsp. *consimile* 127
3.2.2.18. *E. roseum* subsp. *roseum* 127
3.2.2.19. *E. roseum* subsp. *subsessile* 128
3.2.2.20. *E. tetragonum* subsp. *lamyi* 128
3.2.2.21. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum* 129

3.2.2.22. *E. tetragonum* subsp. *tournefourtii* 130
3.3. Tohum Morfolojisi Bulguları 130
3.3.1. *Chamaenerion* Taksonlarının Tohum Morfolojileri 132
3.3.1.1. *C. angustifolium* 132
3.3.1.2. *C. colchicum* 133
3.3.1.3. *C. dodonaei* 133
3.3.1.4. *C. stevenii* 134
3.3.2. *Epilobium* Taksonlarının Tohum Morfolojileri 134
3.3.2.1. *E. algidum* 135
3.3.2.2. *E. alpestre* 135
3.3.2.3. *E. anagallidifolium* 136
3.3.2.4. *E. anatolicum* 136
3.3.2.5. *E. confusum* 137
3.3.2.6. *E. frigidum* 137
3.3.2.7. *E. gemmascens* 138
3.3.2.8. *E. hirsutum* 138
3.3.2.9. *E. lanceolatum* 139
3.3.2.10. *E. minutiflorum* 139
3.3.2.11. *E. montanum* 140
3.3.2.12. *E. obscurum* 140
3.3.2.13. *E. palustre* 141
3.3.2.14. *E. parviflorum* 141
3.3.2.15. *E. ponticum* 142
3.3.2.16. *E. prionophyllum* 142
3.3.2.17. *E. roseum* subsp. *consimile* 143
3.3.2.18. *E. roseum* subsp. *roseum* 143
3.3.2.19. *E. roseum* subsp. *subsessile* 144
3.3.2.20. *E. tetragonum* subsp. *lamyi* 144
3.3.2.21. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum* 145
3.3.2.22. *E. tetragonum* subsp. *tournefortii* 145
4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR 146
5. ÖNERİLER 177
KAYNAKLAR 179

EKLER..... 195
ÖZGEÇMİŞ..... 238

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Takson betimlerinde kullanılan önemli karakterler; Kök (1. Az-çok fibrilli, 2. Yoğun fibrilli), Gövde (3. Çizgisiz, 4. Çizgili), Yaprak şekli (5. Lineer, 6. Lanseolat, 7. Ovat), Yaprak kenarı (8. Düz, 9. Testere dişli, 10. Dik dişli) Petal (11. Loplu, 12. Tam), Kaliks (13. Birleşik, 14. Serbest), Stigma (15. Parçalı, 16. Tam), 17. Stamen (* kısa, $^{+}$ uzun). 35

Şekil 2. Betimlemelerde kullanılan önemli palinolojik karakterler; a-b Polar görünüş (IM), c. Monad (SEM), d. Tetrad (SEM), e. Çubuklu (baculate) ornamentasyon (SEM), f. Çubuklu ve ucu şişkinleşmiş çubuklu (baculate-pliate) ornamentasyon (SEM), g. Çubuklu ve düzensiz kısa çizgili (baculate-rugulate) ornamentasyon (SEM), h. Düzensiz kısa çizgili (rugulate) ornamentasyon (SEM) 43

Şekil 3. Betimlemede kullanılan önemli tohum morfolojik karakterleri: a. Gagalı ve gagasız tohumun morfolojik görünümü (IM), b-d. Periklinal çeper (SEM), b. Düz periklinal çeper, c. Kemer görünümlü (crest-like) papillaya sahip periklinal çeper, d. Çukurlu (faveolate) periklinal çeper, e-h. Papilla şekli, e. Konik şekilli ve spiral çizgili papilla, f. Yarıküremsi şekilli ve ışınsal çizgili papilla, g. Silindirik şekilli ve paralel çizgili papilla, h. Silindirik şekilli ve düzensiz çizgili papilla, i-l. Ornamentasyon, i. Parmak izli (striate) ornamentasyon, j. Kaba pürüzlü (rough) ornamentasyon, k. Buruşuk (ruminate) ornamentasyon, l. Kırışık pürüzlü (rugose) ornamentasyon 45

Şekil 4. *C. angustifolium* (Okur 296 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 52

Şekil 5. *C. angustifolium* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 53

Şekil 6. *C. colchicum* (Okur 215 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 54

Şekil 7. *C. colchicum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 55

Şekil 8. *C. dodonaei* (Okur 47 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 57

Şekil 9. *C. dodonaei* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 57

Şekil 10. *C. stevenii* (Okur 107 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 59

Şekil 11. *C. stevenii* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 60

Şekil 12. *E. algidum* (Okur 14 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 62

Şekil 13. *E. algidum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 63

Şekil 14. *E. alpestre* (Okur 90 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 64

Şekil 15. *E. alpestre* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 65

Şekil 16. *E. anagallidifolium* (Okur 121 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 66

Şekil 17. *E. anagallidifolium* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 67

Şekil 18. *E. anatolicum* (Okur 44 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 69

Şekil 19. *E. anatolicum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 69

Şekil 20. *E. confusum* (Okur 25 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 71

Şekil 21. *E. confusum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 71

Şekil 22. *E. frigidum* (Okur 208 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 73

Şekil 23. *E. frigidum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 73

Şekil 24. *E. gemmascens* (Okur 30 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 76

Şekil 25. *E. gemmascens* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 76

Şekil 26. *E. hirsutum* (Okur 258 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 79

Şekil 27. *E. hirsutum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 79

Şekil 28. *E. lanceolatum* (Okur 230 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 82

Şekil 29. *E. lanceolatum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 82

Şekil 30. *E. minutiflorum* (Okur 68 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 84

Şekil 31. *E. minutiflorum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 85

Şekil 32. *E. montanum* (Okur 201 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 87

Şekil 33. *E. montanum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 87

Şekil 34. *E. obscurum* (Okur 158 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 89

Şekil 35. *E. obscurum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 89

Şekil 36. *E. palustre* (Okur 181 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 91

Şekil 37. *E. palustre* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 92

Şekil 38. *E. parviflorum* (Okur 270 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 95

Şekil 39. *E. parviflorum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 95

Şekil 40. *E. ponticum* (Okur 69 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, -c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 97

Şekil 41. *E. ponticum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 98

Şekil 42. *E. prionophyllum* (Okur 377 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 100

Şekil 43. *E. prionophyllum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 100

Şekil 44. *E. roseum* subsp. *consimile* (Okur 290 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 104

Şekil 45. *E. roseum* subsp. *consimile* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 104

Şekil 46. *E. roseum* subsp. *roseum* (Okur 252 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 105

Şekil 47. *E. roseum* subsp. *roseum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 106

Şekil 48. *E. roseum* subsp. *subsessile* (Okur 40 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 107

Şekil 49. *E. roseum* subsp. *subsessile* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 107

Şekil 50. *E. tetragonum* subsp. *lamyi* (Okur 312 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 110

Şekil 51. *E. tetragonum* subsp. *lamyi* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 110

Şekil 52. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum* (Okur 373 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 112

Şekil 53. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 112

Şekil 54. *E. tetragonum* subsp. *tournefortii* (Okur 129 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum 114

Şekil 55. *E. tetragonum* subsp. *tournefortii* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları) 114

Şekil 56. *C. angustifolium* (Okur 43 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 116

Şekil 57. *C. colchicum* (Okur 568 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 116

Şekil 58. *C. dodonaei* (Okur 47 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 117

Şekil 59. *C. stevenii* (Okur 72 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 117

Şekil 60. *E. algidum* (Okur 4 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 118

Şekil 61. *E. alpestre* (Okur 90 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 119

Şekil 62. *E. anagallidifolium* (Okur 121 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 119

Şekil 63. *E. anatolicum* (Okur 314 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 120

Şekil 64. *E. confusum* (Okur 25 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 120

Şekil 65. *E. frigidum* (Okur 208 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 121

Şekil 66. *E. gemmascens* (Okur 10 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 121

Şekil 67. *E. hirsutum* (Okur 28 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 122

Şekil 68. *E. lanceolatum* (Okur 52 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 123

Şekil 69. *E. minutiflorum* (Okur 31 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 123

Şekil 70. *E. montanum* (Okur 13 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 124

Şekil 71. *E. obscurum* (Okur 158 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 124

Şekil 72. *E. palustre* (Okur 11 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 125

Şekil 73. *E. parviflorum* (Okur 21 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 125

Şekil 74. *E. ponticum* (Okur 3 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 126

Şekil 75. *E. prionophyllum* (Okur 214 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 127

Şekil 76. *E. roseum* subsp. *consimile* (Okur 15 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 127

Şekil 77. *E. roseum* subsp. *roseum* (Okur 252 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 128

Şekil 78. *E. roseum* subsp. *subsessile* (Okur 40 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 128

Şekil 79. *E. tetragonum* subsp. *lamyi* (Okur 117 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 129

Şekil 80. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum* (Okur 132 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 129

Şekil 81. *E. tetragonum* subsp. *tournefourtii* (Okur 129 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM) 130

Şekil 82. *C. angustifolium* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 403 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 133

Şekil 83. *C. colchicum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 142 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 133

Şekil 84. *C. dodonaei* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 345 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 134

Şekil 85. *C. stevenii* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 108 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 134

Şekil 86. *E. algidum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 119 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 135

Şekil 87. *E. alpestre* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 90 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 135

Şekil 88. *E. anagallidifolium* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 121 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 136

Şekil 89. *E. anatolicum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 343 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 136

Şekil 90. *E. confusum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 25 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 137

Şekil 91. *E. frigidum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 208 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 137

Şekil 92. *E. gemmascens* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 10 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 138

Şekil 93. *E. hirsutum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 63 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 138

Şekil 94. *E. lanceolatum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 136 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 139

Şekil 95. *E. minutiflorum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 137 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 139

Şekil 96. *E. montanum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 184 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 140

Şekil 97. *E. obscurum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 158 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 140

Şekil 98. *E. palustre* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 11 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 141

Şekil 99. *E. parviflorum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 210 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 141

Şekil 100. *E. ponticum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 69 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 142

Şekil 101. *E. prionophyllum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 400 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 142

Şekil 102. *E. roseum* subsp. *consimile* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 109 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 143

Şekil 103. *E. roseum* subsp. *roseum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 252 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 143

Şekil 104. *E. roseum* subsp. subsessile tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 40 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 144

Şekil 105. *E. tetragonum* subsp. *lamyi* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 117 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x 144

Şekil 106. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 132 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x..... 145

Şekil 107. *E. tetragonum* subsp. *tournefortii* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 112 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x..... 145

Şekil 108. İncelenen *Chamaenerion* taksonlarının fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı..... 150

Şekil 109. İncelenen *Epilobium* taksonlarının fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı..... 151

Şekil 110. İncelenen *Epilobium* ve *Chamaenerion* taksonlarının ülkemizdeki dağılımı..... 153

Şekil 111. UPGMA analizine göre türler arası morfolojik ilişkileri gösteren dendogram..... 155

Şekil 112. Morfolojik verilere dayalı olarak yapılan PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerinde incelenen taksonların dağılışları (Herbir taksonu temsil eden rakamlar Ek 5'teki sıra numarasına göre verilmiştir, *: parçalı stigmaya sahip taksonlar)..... 163

Şekil 113. UPGMA analizine göre türler arası palinolojik ilişkileri gösteren dendogram..... 167

Şekil 114. Palinolojik verilere dayalı PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerinde incelenen taksonların dağılışları (Herbir taksonu temsil eden rakamlar Ek 5'teki sıra numarasına göre verilmiştir)..... 172

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. *Epilobium* cinsinin tarihsel geçmişi 6

Tablo 2. Betim kartı. Numerik analizlerde kullanılan karakterler "*" ile gösterilmektedir..... 37

Tablo 3. İncelenen palinolojik karakterler. Numerik analizlerde kullanılan karakterler "*" ile gösterilmektedir..... 40

Tablo 4. İncelenen tohum morfolojik karakterleri..... 44

Tablo 5. Morfolojik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen değerleri 161

Tablo 6. Morfolojik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri. 162

Tablo 7. Palinolojik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen Değerleri 170

Tablo 8. Palinolojik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri 171

SEMBOL ve KISALTMALAR DİZİNİ

Amb	Polenin Polar Görünüşünün Şekli
ANK	Ankara Üniversitesi Herbaryumu
AOO	Yaşam Alanı
B	Berlin Herbaryumu
BM	British Müzesi
cm	Santimetre
cpDNA	Kloroplast DNA
CR	Çok Tehlikede
D	Doğu
dk	Dakika
DNA	Deoksiribonükleik Asit
E	Edinburgh Kraliyet Botanik Bahçesi
E	Ekvatoral Eksen
EGE	Ege Üniversitesi Herbaryumu
EN	Tehlikede
EOO	Yayılış Alanı
FTG	Fairchild Tropik Bahçesi Herbaryumu
G	Cenevre Herbaryumu
GAZI	Gazi Üniversitesi Herbaryumu
HUB	Hacettepe Üniversitesi Herbaryumu
ISTE	İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ISTF	İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
ISTO	İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu
ITS	Internal Transcribed Spacer
IUCN	Dünya Doğayı Koruma Birliği
JE	Haussknecht Herbaryumu
K	Kew Kraliyet Botanik Bahçesi
K	Kuzey
KOH	Potasyumhidroksit

KATO	Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Herbaryumu
KTUB	Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Herbaryumu
LE	Komarov Botanik Enstitüsü (St. Petesburg-Rusya)
LR	Düşük Risk
m	Metre
ml	mililitre
mm	Milimetre
nrDNA	Nüklear ribozomal DNA
NYBG	New York Botanik Bahçesi
OTU	Operational Taxonomic Unite
P	Polar Eksen
PCA	Temel Bileşenler Analizi
Plg	Por Uzunluğu
Plt	Por Genişliği
RNA	Ribonükleik Asit
RUB	Recep Tayyip Erdoğan Üniverstesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Herbaryumu
s	Saniye
SEM	Taramalı Elektron Mikroskobu
subsp.	Subspecies
syn.	Sinonim
TBI	Gürcistan Ulusal Herbaryumu
TEM	Geçirimli Elektron Mikroskobu
UPGMA	Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Avarage
UVU	Utah Valley Üniversitesi Herbaryumu
var.	Varyete
vd.	Ve Diğerleri
VU	Zarar Görebilir
W	Viyana Doğa ve Tarih Müzesi
WU	Viyana Üniversitesi Botanik Enstitüsü Herbaryumu
µl	Mikrolitre
µm	Mikrometre

%	Yüzde
&	Ve
±	Standart Sapma

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Dünya nüfusundaki hızlı artış insanoğlunun bitkilere duyduğu ihtiyacı daha da artırmış ve bu kapsamda bitkilerin bilinmeyen yönlerinin araştırılması ve biyoçeşitliliğin belirlenmesine yönelik çalışmalar önem kazanmıştır. Günümüze ait teknolojik gelişmeler, bir ülke için en önemli doğal kaynağın genetik kaynaklar olduğunu göstermiştir. Bu kaynakların farkında olmak ve onlara sahip çıkmanın yanı sıra bunların yararlı hale dönüştürülmesi gelişmiş ve gelişmekte olan dünya ülkelerinin üzerinde durdukları temel konulardır. Dolayısıyla her ülke kendi doğal kaynaklarını tam olarak ortaya çıkartacak çalışmaları yapmak ve bu kaynakların korunması, sürdürülebilir kullanımı ile kaynakların kullanımından doğacak yararların ortaya çıkartılmasını istemektedir. Bu kapsamda bilim dünyasında, doğal türlerin sahip olduğu zengin çeşitliliği ortaya çıkarmaya yönelik çalışmalar büyük hız kazanmıştır.

Türkiye, dünyada en önemli biyoçeşitlilik merkezlerinden birisi olarak bilinmektedir. Ülkemizin bu denli zengin bir bitki örtüsüne sahip olmasında coğrafik konumu, jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri, değişik toprak yapılarına sahip oluşu, farklı iklimlerin etkisi altında olması ve üç farklı fitocoğrafik bölgenin birleştiği yerde olması gibi özelliklerin çok önemli etkileri bulunmaktadır. Bahsedilen bu özellikler, ülkemizde çok zengin ve farklı vejetasyon tiplerinin ortaya çıkmasına ve çok sayıda endemik taksonun bulunmasına neden olmuştur (Avcı, 2005). Türkiye aynı zamanda bitki gen kaynakları bakımından da dünyanın en zengin ülkelerinden birisidir. Vavilov (1994), Türkiye bitki çeşitliliğinin dünyadaki önemli merkezlerden birisi olan Akdeniz ve Yakın Doğu bölgeleri ile örtüştüğünü belirtmiştir. Benzer şekilde Demir (1990), ülkemizde 100'den fazla türün geniş değişim gösterdiği 5 mikro-gen merkezi bulunduğunu ortaya koymuştur. Güner vd. (2012), ülkemizde 11707 bitki taksonunun yayılış gösterdiğini ve bunlardan 3649 endemik olup takson bazında endemizm oranının % 31,82 olduğunu belirtmiştir. Ayrıca son yedi yılda yapılan çalışmalarla bu sayıların daha da arttığı aşikardır. Endemizm açısından dünyanın önemli birkaç alanından birisi olan Anadolu, buzul çağlarında bitkilerin sığınak olarak kullandığı önemli yerlerden birisidir (Akman,

1993). Ülkemiz florası üzerinde yapılan güncel floristik ve taksonomik çalışmalar halen daha yeterince çalışılmamış ve keşfedilmemiş bitki taksonunun olduğunu göstermektedir.

Tez konusunu oluşturan *Epilobium* L. cinsi ülkemizde çok sayıda takson ile temsil edilmektedir. Cinsin üyeleri genellikle suya bağımlı alanlarda yoğun populasyonlar ile dikkat çekerler. Birçok ülke florasında ve monografik çalışmada iki farklı cins altında ele alınmış olmasına rağmen ülkemiz üyeleri tek bir cins altında ele alınmıştır. Ancak güncel çalışmalar *Chamaenerion* Seg. (= *Chamerion*) grubu taksonlarının *Epilobium* grubu üyelerinden farklı bitkisel özelliklere sahip olduğunu, bu nedenle de ayrı bir cins olarak değerlendirilmesi gerektiğini desteklemektedir. Bu nedenle mevcut çalışmada elde edilen bulgular iki ayrı cins (*Epilobium* ve *Chamaenerion*) altında verilecektir. Ülkemizde bu cinslere ait türler, genel olarak "Yakıotu" adıyla tanınmaktadır. Özellikle etnobotaniksel yönden dikkat çeken bu cinslerin üyeleri, birçok yörede yemek veya halk ilacı olarak kullanılmaktadır.

Epilobium üyeleri ülkemizin özellikle Avrupa-Sibirya floristik bölgesinde yoğun şekilde yayılış göstermektedir. Ayrıca dünya genelinde yayılış gösteren türlerin önemli bir kısmının Türkiye'de bulunması, ülkemizi bu cinslerin yayılış gösterdiği önemli merkezlerden biri haline getirmiştir. Onagraceae familyasının tür sayısı bakımından en önemli cinsi olan *Epilobium*, ülkemiz florasının yayınlanmasından sonra çok fazla çalışılmamış olup güncel taksonomik durumları net olarak ortaya konmamıştır. Bu durum, ülkemiz türlerinin sağlıklı ve yeterli olmayan örnekler üzerinden çalışmış olmasından, taksonların bitkisel özelliklerinin tam olarak belirlenmemiş olmasından ve cinsin taksonomik karmaşıklığından kaynaklanmaktadır. Özellikle taksonlar arasında belirlenen yüksek varyasyon düzeyleri ile hibrit bireylerin yaygın oluşu cinslerin anlaşılmasını daha da zorlaştırmaktadır. Dolayısı ile mevcut betimlerde verilen bitki boyu, yaprak özellikleri ve çiçek rengi ile çiçeğe ait diğer karakterlerin zaman zaman farklılık gösterdiği görülmektedir. Yapılan değerlendirmelerde *Epilobium* mensuplarının ülkemizin özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nde çok yoğun şekilde bulunduğunu ortaya koymaktadır. Ülkemizin diğer bölgelerinde ise cins mensuplarının dağılımına ilişkin çok fazla veriye rastlanmamıştır. Bu durumu cinsin ülkemizin tamamını içerecek şekilde çalışılmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

Epilobium üyelerinde sıklıkla rastlanan yüksek hibritleşme ve çeşitli seviyelerdeki poliploidi düzeylerinin taksonomik karmaşıklığın en önemli kaynağını olarak kabul edilmektedir. Ancak söz konusu bu karmaşıklığın kaynağı değişik araştırmacılar tarafından çok farklı şekillerde yorumlanmıştır. Dolayısı ile taksonomik açıdan son derece problemli olan cinsin hem ülkemiz hem de dünyadaki türleri kapsamlı şekilde yeniden ele alınıp değerlendirilmesi gerekir.

Yukarıda kısaca ortaya konan gerekçeler ışığında, ülkemizde geniş bir yayılışa sahip olan, ekonomik yönden önemli olduğu bilinen ve yapılan çalışmalarda belirtildiği üzere taksonomik durumu hala netlik kazanmamış olan *Epilobium* taksonunun kapsamlı bir şekilde ele alınarak biyosistematik yönden incelenmesi gerekmektedir. Yapılan bu çalışma ile; Türkiye'de yayılış gösteren *Epilobium* taksonlarının kesin olarak belirlenmesi, varlığı kesinleşen türlerin yayılış bilgilerinin ve haritalarının oluşturulması ve/veya güncellenmesi, tehlike kategorilerinin ve popülasyon durumlarının tespit edilmesi, her bir taksona ait morfolojik betimlerin yeniden gözden geçirilip genişletilmesi ve/veya güncellenmesi, tohum morfolojik özelliklerinin ortaya konulması, palinolojik özelliklerin tespiti ve geniş kapsamda incelenen cinsin taksonomik durumunun netleştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmadan elde edilecek veriler, hem ülkemizde hem de dünyada yayılış gösteren *Epilobium* taksonları ile ilgili önemli bir boşluğu dolduracaktır.

1.2. *Epilobium* (*Chamaenerion* dahil) Cinsinin Taksonomik Durumu

Epilobium cinsinin dahil olduğu Onagraceae familyası dünyada 24 cinse ait yaklaşık 650 tür ile temsil edilmektedir (Simpson, 2011). Familya üyelerinin büyük çoğunluğu Amerika kıtasında yayılış göstermekle beraber, *Chamerion* (Rafinesque) Rafinesque ex Holub., *Circaea* L., *Epilobium*, *Fuchsia* L. ve *Ludwigia* L. gibi cinslerin Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarında da geniş yayılışa sahip olduğu bilinmektedir (Ford ve Gottlieb, 2007). Onagraceae familyası Türkiye Florası'nda 4 cins ve 33 takson ile temsil edilmektedir (Chamberlain ve Raven, 1972). Ancak bu çalışmada Türkiye Florası'nda seksiyon olarak ele alınan *Chamaenerion* Tausch müstakil bir cins olarak ele alındığından dolayı Onagraceae familyası ülkemizde 5 cinse ait toplam 33 taksonla temsil edilmektedir.

Familyanın geniş yayılış gösteren cinsleri arasında yer alan *Epilobium* dünyada yaklaşık 170 türle temsil edilmektedir (Ford ve Gottlieb, 2007; Skvarla vd., 2008). *Epilobium* cinsi Avrupa Florasında 31 (Raven, 1968), İran Florasında 29 (Raven, 1964a), İtalya Florasında 16 (Pignatti, 1982) ve Kıbrıs Florasında ise 5 (Meikle, 1977, 1985) taksonla temsil edilirken *Chamerion* cinsinin yayılışı kuzey yarımküre ile sınırlanmış ve 9 taksondan 6 tanesi Avrupa ve Asya'da yayılış göstermektedir (Wagner vd., 2007).

Epilobium cinsinin taksonomik durumu geçmişten bugüne birçok bilim adamı için araştırma konusu olmuştur. Bazı bilim adamları *Chamaenerion* üyelerini *Epilobium* cinsinden farklı bir cins olarak ele alırken (Raimann, 1893; Shteinberg, 1949; Sennikov, 2011) bazıları da *Epilobium* cinsi altında değerlendirilmesi gerektiğini savunmuşlardır (Haussknecht, 1884; Rechinger, 1964; Chamberlain ve Raven, 1972; Levin vd., 2003).

Chamaenerion Adans. seksiyonunun *Epilobium*'dan ayrı bir cins olduğu ilk defa Salisbury (1807) tarafından öne sürülmüştür. Candolle (1828) ise *Epilobium* cinsini Onagrae tribusunun altında yerleştirirken *Chamaenerion*'u ise seksiyon düzeyinde değerlendirmiştir. Spach (1835a-b, 1836) *Epilobium* ve yakın cinsleri (*Cratericarpium* Spach., *Boisduvalia* Spach., *Phaeostoma* Spach., *Clarkia* Pursh., *Chamaenerium* Tournef., *Zauschneria* Presl.) Onagreae tribusu altında toplanmasını ve *Chamaenerium* (Tourn.) Spach. seksiyonunun cins olarak ele alınmasını önermiştir. Raimann (1893) *Chamaenerium*'u *Epilobium*'dan ayrı bir cins olarak değerlendirmiş ve bu iki cinsin Epilobiae tribusu altında yer alması gerektiğini savunmuştur. *Epilobium* ve *Chamaenerium* Adans. taksonları Rus Florası (Shteinberg, 1949)'nda da ayrı birer cins olarak ele alınmıştır. Benzer şekilde, Baum vd. (1994) *Chamaenerion* Taussch. seksiyonu üyelerinin *Epilobium* cinsinin diğer seksiyonları ile kardeş grup oluşturarak belirgin şekilde ayrıldığını ortaya çıkarmışlardır. Bu yüzden *Chamaenerion* seksiyonunun ayrı bir cins olması gerektiğini savunmuştur. Bu görüşlerin aksine Raven (1962a-b), bu iki cinsi ayıran belirgin karakterler bulunmadığını ve bu yüzden *Chamaenerion*'un Taussch. *Epilobium* cinsi içerisinde seksiyon olarak değerlendirilmesi gerektiğini iddia etmiştir. Son dönemlerde gerçekleştirilen çok sayıdaki floristik çalışmada ve floralarda *Chamaenerion* cins olarak ele alınmıştır (Strid, 1986; Gudzinskas, 1999; Kartesz ve Meacham, 1999; Stace, 1999; Chen vd., 2007; Snogerup, 2010). Bu iki cins üzerindeki

en güncel değerlendirme Wagner vd. (2007) tarafından yapılmış olup bu iki cinsin çok önemli bitkisel farklılıklar içerdiği, bu nedenle de *Chamaenerion*'un ayrı bir cins olarak değerlendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Tablo 1). Sennikov (2011), *Epilobium*'dan ayrı olarak tanımladığı bu cinsin isminin ilk yayın kuralına göre *Chamaenerion* Seg. olması gerektiğini bildirmiştir. Ayrıca *Chamerion*'un heterotipik bir eşanlam olması gerektiğini savunmuştur (Sennikov, 2011). Mevcut çalışmada da *Chamaenerion* ismi kabul edilmiştir.

Tablo 1. *Epilobium* cinsinin tarihsel geçmişi

		Cins	**Seksiyon**
Linneaus (1753)		*Epilobium*	
Candolle (1828)	Tribe Onagreae	*Epilobium*	Sect. I. *Chamaenerion* Tausch Sect. II. *Lysimachion* Tausch
Spach (1835a)	Tribe Onagreae	*Epilobium* (Linn.) Spach. *Chamaenerium*	
Spach (1835b)	Sectio Epilobineae Nob	*Epilobium* (Linn.) Nob. *Chamjenerium* (Tourn.) Nob.	
Haussknecht (1884)		*Epilobium*	Sect. I. *Chamaenerion* Tausch Sect. II. *Lysimachion* Tausch
Raimann (1893)	Tribe Epilobieae	*Epilobium*	*Sect. I. Schizostigma* Haussk. *Sect. II. Synstigma* Hausskn.
Shteinberg (1949)	Tribe Epilobieae Spach	*Chamaenerion* *Epilobium* L. *Chamaenerium* Adans.	Section 1. *Schizostigma* Hausskn. Section 2. *Synstigma* Hausskn. Section 1. *Hebestylae* Shteinb. Section 2. *Leiostylae* Shteinb.
Raven (1962a-b)		*Epilobium*	Sect. *Chamaenerion* Sect. *Epilobium*
Munz (1965)	Tribe Epilobieae	*Epilobium*	
Raven (1979, 1988)	Tribe Epilobieae	*Epilobium*	
Chamberlain ve Raven (1972)		*Epilobium*	Sect. *Chamaenerion* Sect. *Epilobium*
Levin vd. (2003)	Tribe Epilobieae	*Epilobium* L. *Chamerion* (Raf.) Raf.	
Wagner vd. (2007)	Tribe Epilobieae	*Epilobium* L. *Chamerion* (Raf.) Raf. ex Holub	Sect. *Chamerion* Sect. *Rosmarifolius*

Türkiye Florası'da seksiyon olarak ele alınan *Chamaenerion* cinsi, ülkemizde 4 tür ile *Epilobium* ise 17 tür ile temsil edilmektedir (Chamberlain ve Raven, 1972). Türkiye Florası yayınlandıktan sonra ülkemiz *Epilobium* ve *Chamaenerion* taksonlarını konu alan

çok az taksonomik çalışma yapılmıştır (Okur vd., 2015, 2016; Makbul vd., 2016). Ancak Tzvelev (2014) ülkemizden toplandığı rapor edilen ve Leningrad (LE) herbaryumunda muhafaza edilen örnekler üzerinde incelemelerde bulumuştur. Bu kapsamda *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. var. *karsianum* Tzvelev ve *Chamaenerion bordzilovskyi* Tzvelev taksonları ülkemiz *Chamaenerion* grubuna eklenmiştir. Makbul vd. (2016), Türkiye Florası (Chamberlain ve Raven, 1972)'nda *Epilobium anatolicum* Hausskn. subsp. *prionophyllum* (Hausskn.) Raven olarak belirtilen taksonunun sahip olduğu bitkisel özellikler değerlendirildiğinde, tür düzeyinde ayrı bir takson olarak ele alınması gerektiğini rapor etmişlerdir. Bu yeni taksonlar ve düzenlemeler değerlendirildiğinde ülkemizde yayılış gösteren *Epilobium* takson sayısı 22, *Chamaenerion* takson sayısı ise 6 olarak tespit edilmiştir.

Epilobium ve *Chamaenerion* cinslerine ait bitkiler deniz seviyesinden başlayarak 2400 m yüksektilere kadar yayılış gösteren geniş ekolojik toleransa sahiptir. *Epilobium* üyeleri yaşam alanı olarak genellikle sucul ya da nemli ortamları tercih ederler. *Epilobium* taksonları ülkemizde genellikle yağışlı bir iklime sahip olan Karadeniz Bölgesi'nde yoğunlaşırken diğer bölgelerde ise daha çok su kaynaklarına yakın alanlarda yayılış göstermektedir (Chamberlain ve Raven, 1972). Bunun yanı sıra nemli orman altları, alpin çayırlar, yol kenarları ile akan su kenarları cins üyelerinin yoğun olarak yetiştiği alanları oluşturmaktadır. *Epilobium* cinsi üyeleri genellikle toprak seçmeyen, her toprakta yetişebilen, yılda 1 m'ye kadar uzayabilen ve gelişimlerini 3 yıl gibi uzun bir zamanda tamamlayan bitkilerden oluşmaktadır (Burkill, 1997). Daha çok suya bağımlı olmayan kurak, taşlık ve dağlık alanları yaşam alanı olarak tercih eden *Chamaenerion* mensupları ise ülkemizin farklı coğrafyalarında temsil edilmektedir.

Epilobium ve *Chamaenerion* cinsleri taksonomik olarak problemli cinsler olup türler arasındaki morfolojik varyasyonlar değişik araştırmacılar tarafından farklı şekilde yorumlanmakta ve bunun sonucu olarak da taksonomik ve nomenklatür karışıklıklar ortaya çıkmaktadır (Raven, 1979; Wagner vd., 2007; Sheidai vd., 2018). Cins içerisinde yaygın bir süreç olan hibritleşme bu taksonomik problemleri daha da artırmaktadır (Holden, 1916; Raven, 1980; Nieto-Feliner, 1994; Kitchener ve McKean, 1998). Hibritleşmenin bir sonucu olan poliploidleşmenin meydana gelmesi, bu iki cins içerisinde türleşmenin meydana gelmesini sağlayan en önemli hususlardan birisidir. Bu

değerlendirmeler, *Epilobium* ve *Chamaenerion* cinslerinin kapsamlı şekilde ele alınmasını, detaylı biyosistematik özelliklerinin belirlenmesini ve taksonomik durumlarının netliğe kavuşturulmasını gerekli kılmaktadır.

1.3. *Epilobium* (*Chamaenerion* Dahil) Cinsinin Botaniksel Özellikleri

Epilobium cinsine ait taksonlar; çoğunlukla otsu, nadiren çalı, bir veya çok yıllık, küme veya tek tek, kazık köklü, gövde dik, yükselici veya yatık, dallanmış ya da dallanmamış, gövdeleri tüysüz veya tüylü (strigillose, crisped, glandular, hirsute, villous) bitkilerdir. Yaprak tipi basit; şekli linear, lanseolat, ovat veya eliptik, yaprak dizilişi genellikle karşılıklı veya almaçlı olup nadiren çevresel biçimdedir. Yaprak kenarları tam veya dişli ve yapraklar tüysüz, yoğun tüylü veya sadece damar yüzeyleri ve kenarları boyunca kıvrık tüylü, saplı veya sapsızdır. Çiçekler yaprak tabanından tek tek çıkmakta, çiçek durumu salkım, aktinomorf veya zigomorf simetrilidir. Kaliks ve korolla 4 parçalı; sepaller yeşil veya kırmızımsı yeşil, petaller beyaz, mor ve pembe renkli, uc kısmı tam ya da çentiklidir. Stamenler 8 tane, 4+4 şeklinde iki sıralı; filament tabanda tüylü veya tüysüz ve antere sırttan bağlı; anterler boyuna yarıkla açılır. Ovaryum 4 odacıklı, stigma parçalı ya da tam haldedir. Kapsül tipi meyveler ince silindirik biçimde ve dört köşeli, yeşil veya grimsi renkli, yüzeyi yoğun yatık tüylü veya basit kıvrık tüylüdür. Tohumlar yaklaşık 1-2 mm boyutlarında, gagalı (beaked) ya da gagasız (beakless), yüzeyleri düz veya papillalıdır. Tohumlarda rüzgarla tozlaşmayı sağlayan ve koma olarak adlandırılan bir tüy demeti yer alır (Chamberlain ve Raven, 1972).

Temel kromozom sayısı 18, diploid kromozom sayıları ise n = 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 30, 36, 54'dir. Çiçekler hermofrotid olup arılar, sinekler veya kelebekler tarafından tozlaştırılırlar. Bitkiler genellikle Mayıs-Haziran döneminde vejetatif gelişim, Haziran-Temmuz aylarında çiçeklenme ve Temmuz-Eylül döneminde ise tohumlaşma dönemlerini tamamlar (Chamberlain ve Raven, 1972; Wagner vd., 2007).

Epilobium cinsinin sistematikteki yeri (APG III, 2009):

Alem (Regnum)	: Plantae
Alt alem	: Tracheobionta
Bölüm	: Magnoliophyta
Sınıf	: Magnoliopsida
Alt sınıf	: Rosidae
Takım	: Myrtales
Aile	: Onagraceae
Cins	: *Epilobium* ve *Chamaenerion*

1.4. *Epilobium* (*Chamaenerion* Dahil) Cinsinin Etnobotaniksel Özellikleri

Epilobium cinsine ait taksonlar ülkemizde ve dünyada geleneksel tıpta çeşitli hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle sözkonusu cinse ait bazı taksonların tıbbi özelliklerinin araştırılmasına yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Vitalone vd., 2001; Celeste, 2008; Hevesi vd., 2009; Schepetkin vd., 2009; Pakravan vd., 2012). Özellikle bazı *Epilobium* taksonlarının büyük oranda anti-mikrobiyal ve anti-kanserojen etkiye sahip oldukları, bu nedenle de kanser ve bazı hastalıkların tedavisinde kullanılabileceği rapor edilmiştir (Melchior, 1972; Battinelli vd., 2001). Örneğin *E. hirsutum* L., *E. palustre* L., *E. tetragonum* L., *E. rosmarinifolium* Pursh taksonlarının tentürlerinin maya, mantar, gram pozitif ve negatif bakteriler üzerinde önemli oranda antimikrobial aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir (Battinelli vd., 2001). Ayrıca bu tentürlerin prostat hücrelerinin in vitro çoğalmasını azaltabileceği kanıtlanmıştır (Vitalone vd., 2003a). Vitalone vd. (2003b) *Epilobium* türlerinin prostat kanser hücrelerinin artışını inhibe ettiğini ve halk arasında fitoterapatik ajan şeklinde ilaç olarak kullanıldığını bildirmişlerdir. Vitalone vd., (2003b) *E. rosmarinifolium, E. spicatum* Lam. ve *E. tetragonum* taksonlarından elde edilen etken maddenin prostat kanser hücrelerinin oluşumunda azalmaya neden olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca *Epilobium* taksonlarının yaraları iyileştirmede, öksürük, astım ve hormon dengesizliğine karşı kullanıldığı rapor edilmiştir (Hevesi vd., 2009). Küçük çiçekli *Epilobium* türlerinden klasik Epilobia drogu elde edildiği belirtilmiştir (Granica vd., 2014). Yapılan bu çalışmalar, bitkisel ilaç olarak kullanılan *Epilobium* taksonlarındaki aktif maddelerin standardizasyonu ve belirlenmesinin önemli olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde zengin flavonoid

içeriğine sahip olan *Epilobium hirsutum, E. parviflorum* Schreb. ve *E. angustifolium* L. türlerinin antibakteriyal, fitoterapötik etkileri sayesinde immun sistem, prostat kanseri ve böbrek hastalıklarının tedavisinde kullanıldığı belirtilmiştir (Roman vd., 2010). Anti-inflamatuar, antiviral ve tümöre karşı etkileri olan *E. hirsutum* taksonu yaklaşık % 58 oranında flavonoid içermesine rağmen geleneksel tedavide daha az kullanılmaktadır (Roman vd., 2010). Popüler fitoterapide daha az kullanılan *E. hirsutum* taksonunun *E. angustifolium* ve *E. parviflorum* taksonlarına kıyasla flavonoid konsantrasyonu yönünden daha zengin olduğu ortaya konulmuştur (Roman vd., 2010). *E. parviflorum* ve *E. hirsutum* flavorglikozidler ile kaempferol, quercetin ve myricetin türevleri sekonder bileşikler içermektedir. Bahsi geçen bu taksonlar ayrıca b-sitosterol, sitosterolun değişik esterleri ve sitosterol glikozidler, gallik asit türevleri ve ellagitaninler içermektedir (Ducrey vd., 1995; Stolarczyk vd., 2013). Elagitanninlerin metabolitlerinin *Epilobium* türlerinin biyolojik aktivitesinden sorumlu bileşikler olduğu düşünülmektedir (Kiss vd., 2011; Stolarczyk vd., 2013). Ayrıca beta-sitosterollerin gerek tek başlarına ve gerekse diğer bitkisel sterollerle birlikte çay şeklinde kullanıldıklarında iyi huylu prostat büyümesi oluşumunu engelledikleri (Berges vd., 1995; Wilt vd., 1999) gibi, kolesterolün emilimine engel olarak kandaki kolesterol düzeyini düşürdükleri de bildirilmektedir (Lees vd., 1977; Pelletier vd., 1995).

Hiermann vd. (1986) yaptıkları çalışmalarında *Epilobium* cinsinin mide-bağırsak rahatsızlıklarının tedavisinde kullanıldıklarını tespit etmişlerdir. *Epilobium* türleri ayrıca, Yerli Amerikalıların rektal kanamasını önlemek ve çinliler tarafından menstruasyon bozukluklarını tedavi etmek için de kullanılmıştır (Gruenwald vd., 2000). *Epilobium* taksonlarının yaprakları ve kökleri Anadolu'da kabız ve prostatı tedavi etmek ve ayrıca ateş düşürücü ilaç olarakta kullanılmıştır (Tita vd., 2001; Everest ve Öztürk, 2005).

Çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan *E. angustifolium*'dan elde edilen ekstraktların gastrointestial ve prostat hastalıkları gibi çeşitli tıbbi problemleri tedavi etmede ve yaraları iyileştirmede yararlı olduğu bildirilmiştir (Tyler, 1986; Schepetkin vd., 2009). Ayrıca Alaska'da geniş yayılışa sahip olan *E. angustifolium* taksonunun şeker, şurup, jel ve dondurma yapımında kullanıldığı rapor edilmiştir (Sayık, 2007). Bunun yanı sıra *E. angustifolium*'un yaprak ve kökleri halk arasında kabızlık tedavisinde de kullanılmaktadır (Baytop, 1999).

Epilobium hirsutum'un Avrupa ve Mısır halk hekimliğinde inflamasyon, adenom ve prostat tümörlerinin tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Barakat vd., 1997). Çelik vd. (2013, 2016) in vitro şartlarda *E. hirsutum* taksonu ekstraktının PZ-HPV-7 insan prostat hücre çizgilerinin proliferasyonu üzerindeki inhibe edici etkisinin olduğunu göstermiştir (Vitalone vd., 2003b).

Karakurt vd. (2016) *E. hirsutum* türüne ait taksonların antikanserojen, antioksidan ve anti-inflamatory (iltihap sökücü) etkiye sahip olduklarını rapor etmişlerdir. Stajner vd. (2006, 2007) cins üyelerinin Rusya'da mide ülseri, gastrit ve uyku bozukluğu gibi durumlarda çay olarak tüketildiğini, aynı zamanda kanama ve iltihap azaltıcı etkiye sahip olduklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Sayık (2007) *Epilobium* türlerinin halk tıbbında yaygın olarak prostat ve sindirim rahatsızlıklarının tedavisinde kullanıldıklarını ve sahip oldukları antiflojistik, antiseptik etkileri nedeni ile yaraların iyileştirilmesinde faydalı olduklarını ifade etmiştir.

Lesuisse vd. (1996) *E. parviflorum* türünde tespit ettiği polifenolik içeriğin oenothein B, makrosiklik tanen olduğunu ve bu özelliği ile prostat rahatsızlığının tedavi edilmesinde kullanıldığını belirtmiştir. Bajera vd. (2017) *E. parviflorum* taksonunun gövde ve yapraklarından elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal etkiye sahip olduklarını belirlemişlerdir. Onar vd. (2012) *E. angustifolium* yaprak özütlerindeki antioksidan içeriğinin enzimlerin çalışma aktivitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada bahsedilen elastaz dokulardaki protein yapısını bozan, lipaxygenase demir içeriği fazla olan ve yağların oksitlenmesini sağlayan, trioksinaz enzimi ise kimyasal tepkimelerde enzimatik reaksiyon aktivitesini azaltan özellikteki enzimlerdir. Elde edilen veriler *E. angustifolium*'un sahip olduğu antioksidan içeriğinin bu üç enzimin çalışmasını inhibe ettiğini göstermiştir. Onar vd. (2012) ayrıca *E. angustifolium* örneklerinin sindirim, prostat kanseri, deri hastalıkları ve parkinson gibi hastalıkların tedavisi ile ilaç ve kozmetik sanayisinde kullanıldığını, aynı zamanda gıda olarak da tüketildiğini belirtmiştir. Aynı çalışmada *Epilobium* cinsi mensuplarının ağrı kesici, antimikrobiyal, anti-tümör ve antiandrojenik (yatıştırıcı) etkilerinin de olduğu rapor edilmiştir.

Epilobium cinsine ait taksonlar ülkemizde halk arasında "Yakıotu" olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca cinsin bazı taksonları mukaddes defne, çayır gülü, hasanhüseyin çiçeği, garapil ve eşekgülü gibi yerel isimlerle de bilinmektedir (Güner vd., 2012). Sayık (2007) A ve C vitamini bakımından zengin olan bu bitkilerin Anadolu'nun çeşitli yörelerinde halk tarafından salata yapılarak, taze ya da kurutularak tüketildiğini belirtmiştir. Genelde sucul habitatlarda bulunan *Epilobium* taksonlarına ait çiçeklerin henüz gonca halinde iken halk tarafından gıda olarak tüketildiği bilinmektedir. Bitkilerin oldukça lezzetli olan etli ve sulu gövdeleri de pişirilmeden tüketilmektedir Benzer şekilde Stajner vd. (2006, 2007) *Epilobium* ve *Chamerion* taksonlarına ait yaprak ve sürgün uçlarının salata yapılarak ya da sebze olarak pişirilerek tüketildiğini rapor etmişlerdir.

1.5. *Epilobium* (*Chamaenerion* Dahil) Cinsi Üzerinde Gerçekleştirilen Biyosistematik Çalışmalar

Epilobium cinsi Onagraceae familyası içerisinde çok sayıda takson ile temsil edilmektedir. Geçmişten günümüze kadar Onagraceae familyasının taksonomisi üzerinde çok sayıda değerlendirmeler yapılmıştır (Linnaeus, 1753; Adanson, 1763; Candolle, 1828; Spach, 1835a-b, 1836; Endlicher, 1840; Torrey ve Gray, 1840; Raimann, 1893; Small, 1896; Jepson, 1925; Brenan, 1953; Raven, 1963, 1964b; Munz, 1965). Ancak familya üzerinde en kapsamlı taksonomik değerlendirme Raven (1976) tarafından gerçekleştirilmiştir. Onagraceae familyasını 7 tribusa bölen Raven (1976), bunlardan Jussiaeeae (*Ludwigia*), Circaeeae (*Circaea*), Fuchsieae (*Fuchsia*), Lopezieae (*Lopezia* Cav.) ve Hauyeae (*Hauya* Moç. & Sesse ex D.C.) tribuslarının tek cins ile Epilobieae tribusunun iki cins (*Boisduvalia* Spach. ve *Epilobium*) ve Onagreae tribusunun ise 10 cins (*Calylophus* Spach, *Camissonia* Link, *Clarkia* Pursh, *Gaura* L., *Gayophytum* A. Juss., *Gongylocarpus* Schltdl. & Cham., *Heterogaura* Rothr., *Oenothera* L., *Stenosiphon* Spach ve *Xylonagra* J. D. Sm. & Rose) ile temsil edildiğini belirtmiştir. *Epilobium* cinsinin dahil olduğu Epilobieae tribusu heterofinotik kromozom özelliği, polenin yayılması ve gametogamik kromozomlarının sayısındaki farklılıklarla Onagraceae familyasının diğer altı tribusundan önemli derecede ayrılmaktadır (Raven, 1976). Ayrıca morfolojik, palinolojik, anatomik ve sitolojik veriler kullanılarak *Epilobium* cinsi sect. *Cordylophorumn* (Rydb.) Raven, sect. *Xerolobium* Raven, sect. *Zauschneria* (Presl) Raven, sect. *Crossostigma* (Spach) Raven, sect. *Epilobium*, sect. *Chamaenerion* Tausch.

seksiyonlarına ayrılmıştır (Raven, 1979). Bu altı seksiyon içerisinden *Epilobium* seksiyonu içerdiği yaklaşık 150 tür ile en fazla tür sayısına sahip seksiyon olma özelliğindedir (Raven, 1988; Baum vd., 1994).

Epilobium cinsinin sistematiği ile ilgili günümüze kadar birçok çalışma yapılmasına rağmen halen cinsin taksonomisi üzerinde tam bir fikir birliği yoktur. 1800'lü yıllardan bu yana yapılan çalışmalarda cinsin taksonomisi ile ilgili birçok görüş ileriye sürülmüştür. *Epilobium* cinsinde yer alan taksonları Candolle (1828) gibi bazı araştırıcılar Onagreae tribusu içerisinde değerlendirirken, diğer bazı araştırıcılar (Spach, 1835a-b, 1836; Torrey ve Gray, 1840) ise bir alt tribus düzeyinde ele alınması gerektiğini savunmuşlardır.

1.5.1. Morfolojik Çalışmalar

Epilobium ve *Chamaenerion* taksonları ile ilgili ilk taksonomik bilgiler Haussknecht (1884) tarafından ortaya konmuştur. Haussknecht (1884) *Epilobium* cinsini iki seksiyona (sect. *Chamaenerion* Tausch. ve sect. *Lysimachion* Tausch.) ayırmıştır. *Lysimachion* seksiyonu stigmanın özelliğine göre iki alt gruba (*Schizostigma* Hausskn. ve *Synstigma* Hausskn.) ayrılmıştır. Stigması parçalı (loplu) olanlar *Schizostigma*, tam olanlar ise *Synstigma* grubuna yerleştirilmiştir.

Endlicher (1830, 1840), Raimann (1893), Munz (1965) ve Raven (1976, 1980) ise cinsin Epilobieae tribusu altında değerlendirilmesi gerektiğini uygun görmüşlerdir. Bu son görüş moleküler veriler ile kuvvetli bir şekilde desteklenmiştir (Baum vd., 1994; Levin vd., 2004). Epilobieae tribusu ilk kez Endlicher (1830) tarafından ortaya konulmuş ancak bu sistemin Candolle (1828) tarafından önerilen düzenlemeden farkları ortaya konulmamıştır.

Spach (1835a-b, 1836) *Epilobium* ve yakın cinsleri Oenothera tribusu altında toplanmasını önermiştir. Yapılan bu düzenlemede *Epilobium* seksiyon düzeyinde değerlendirilmiştir. Daha sonra Torrey ve Gray (1840) *Clarkia* Pursh. ve *Boisduvalia* Spach gibi cinslerin Epilobieae tribusunun dışında yer alması gerektiğini belirtmişlerdir.

Stebbins (1971) ve Raven (1976) Epilobieae tribusunda n=9 ve n=10 olmak üzere iki farklı temel kromozom sayısını içeren taksonlar olduğunu ve *Boisduvalia* cinsi kromozom sayısının tribusun temel kromozom sayısı ile uyumlu olduğunu göstermiştir. Stebbins (1971) ve Raven (1976) ayrıca bir seri aneuploidik indirgenmeler ile temel kromozom sayısının tribus içerisinde n=6 olduğunu belirtmişlerdir. *Epilobium*'da takip eden poliploidiler ile kromozom sayısı n=12, 13, 15, 16, 18 şeklinde olabilmektedir. Ancak Baum vd. (1994) bu düşüncenin doğru olmadığını; *Epilobium*'a yakın akraba olan *Chamaenerion* cinsinde kromozom sayısının n=18, 36, 54 şeklinde ve *Epilobium* seksiyonunda n=18 ve diğer cins mensuplarında ise n= 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 30 şeklinde kromozom sayılarının belirlendiğini göstermişlerdir. Bu veriler tribusta temel kromozom sayısının x=18 olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Baum vd. (1994) tarafından öne sürülen bu fikir moleküler verilerce de desteklenmektedir (Levin vd., 2004).

Epilobium geniş perspektifte birçok çalışmaya konu olmuş ve bu kapsamda birçok bilim adamı tarafından taksonomik değerlendirmeler yapılmıştır. Haussknecht (1884), *Epilobium* türlerini stigma şekli, tohum şekli ve diğer göze çarpan bazı morfolojik özelliklere dayalı olarak gruplandırmıştır. Samuelsson (1923) çalışmasında Güney Amerika türleri için Haussknecht (1884) tarafından belirtilen grupları korumaya devam etmiştir. Solomon (1982) *Epilobium* seksiyonuna ait Güney Amerika *Epilobium* türleriyle ilgili çalışmasında, özellikle habitat, tüylülük, yaprak şekli, dişlenmesi ve bağlanması, tohum şekli ve yüzey özellikleri gibi morfolojik karakterlerdeki varyasyonu türlerin ayrımında kullanmıştır. Sheidai vd. (2018) beş *Epilobium* taksonunu (*E. anatolicum, E. frigidum, E. montanum, E. parviflorum, E. tetragonum*) morfolojik, moleküler ve palinolojik yönden karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Yapılan incelemeler sonucunda karakterlerin tek başına alındığında taksonları ayırmada etkili olamadığını ancak beraber kullanıldığında etkili olduğu sonucuna varmışlardır (Sheidai vd., 2018).

Raven (1976) *Epilobium* cinsini *Chamaenerion* Tausch, *Cordylophorum* (Rydb.) Raven, *Crossostigma* (Spach) Raven, *Epilobium* L., *Xerolobium* Raven, *Zauschneria* (Presl) Raven seksiyonlarına ayırmıştır. *Epilobium* seksiyonu yaklaşık 150 tür içerirken geri kalan seksiyonlar da toplam 16 tür ihtiva etmektedir (Raven 1976).

Raven (1962a) Türkiye *Epilobium* taksonları üzerinde bazı değerlendirmelerde bulunarak önemli taksonomik katkılar sağlamıştır. *Epilobium* üyelerini taksonomik olarak detaylı şekilde değerlendiren ve ortaya koyduğu görüşleri günümüzde de kabul gören çalışma Wagner vd. (2007) tarafından yapılmıştır. Wagner vd. (2007) Onagraceae üyelerini tribus ve cins düzeyinde morfolojik karakterlere dayalı olarak incelemiş ve kapsamlı bir cins anahtarı sunmuştur. Aynı çalışmada *Chamerion* (Rafinesque) Rafinesque ex Holub ve *Epilobium* ayrı iki cins olarak ele alınmıştır. Wagner vd. (2007) *Chamerion* cinsini *Chamerion* ve *Rosmarinifolium* (Tacik) Holub şeklinde iki seksiyon altında incelemiştir. Ülkemiz taksonlarından *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. türünü *Chamerion* seksiyonunda (*Chamerion. angustifolium* (L.) Holub), *C. colchicum* (Albov.) Steinb., *C. dodonaei* (Vill.) Wimmer ve *C. stevenii* (Boiss.) Sosn. ex Grossh. taksonlarını ise *Rosmarinifolium* seksiyonunda (*C. colchicum* (Albov.) Holub, *C. dodonaei* (Villars) Holub ve *C. stevenii* (Boissier) Holub) ele alınmıştır. Wagner vd. (2007) *Epilobium* cinsini ise *Macrocarpa* Hoch & W. L. Wagner, *Xerolobium* P.H. Raven, *Crossostigma* (Spach) P.H. Raven, *Cordylophorum* (Nuttall ex Torrey & A. Gray) P.H. Raven, *Epilobiopsis* (Spegazzini) Lievens, *Boisduvalia* (Spach) Hoch & P.H. Raven, *Zauschneria* (Presl) P.H. Raven ve *Epilobium* olmak üzere sekiz seksiyon altında incelemiştir. Aynı çalışmada ülkemizde yayılış gösteren tüm *Epilobium* mensupları Wagner vd. (2007) tarafından *Epilobium* seksiyonu içerisine yerleştirilmiştir.

Wagner vd. (2007) *Chamerion* mensupların floral tüpün bulunmayışı, eşit olmayan stamenlerin varlığı, zigomorfik çiçek durumu ve çoğunlukla spiral düzenlenmiş nadiren tabanda az-çok karşılıklı veya çevresel düzenlenmiş yaprak dizilişi ile *Epilobium* cinsi mensuplarından ayrıldığını düşünmüşler ve *Chamerion*'un ayrı bir cins olarak ele alınması gerektiğini vurgulamışlardır. *Chamaenerion* grubunun ayrı bir cins olduğu ve monofiletik bir özellik gösterdiği Baum vd. (1994) tarafından gerçekleştirilen moleküler analizlerle de güçlü şekilde desteklenmiştir.

Krajsek vd. (2006) *Epilobium* taksonlarının sahip oldukları benzerlikler ve türler arası hibridizasyonun sıklığı yüzünden taksonomik olarak zor bir cins olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırıcılar *Epilobium* taksonlarının ayrılmasında sadece morfolojik karakterlerin yeterli olmadığını ilave olarak tohum morfolojik özelliklerinin de taksonomik öneme sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Krajsek vd. (2006) *Epilobium*

taksonlarının tüy özelliklerini incelemiş ve tüy tipi ile yoğunluğunun morfolojik olarak benzer taksonları ayırmada etkili olduğu belirtmişlerdir. Ülkemizde yayılış gösteren *Epilobium* taksonlarının gövde, yaprak, çiçek durumu ve meyveye ait tüy özellikleri incelenmiştir (Makbul vd., 2015; Kundakçı vd., 2016a). Yapılan incelemeler sonucunda elde edilen veriler Krajsek vd. (2006)'nin sonuçlarını desteklemiştir.

Yeni Zelanda *Epilobium*'larının morfolojik özellikleri Lorimer (2007) tarafından incelenmiş ve taksonlar arasında çiçek durumu, gövde rengi, tüylülük, yaprak şekli, dizilişi, meyve, tohum ve koma yapıları bakımından taksonomik açıdan önemli farklar tespit edilmiştir. Ayrıca Krajsek vd. (2011) tarafından yapılan araştırmada *E. hirsutum* taksonunda gövde, yaprak, çiçek durumu ve meyve kısımlarında yoğun, kısa ya da körelmiş olan tek hücreli salgı tüylerinin mevcut olduğunu rapor etmişlerdir.

Epilobium grubu taksonlar arasında hibritleşmenin çok yaygın şekilde meydana geldiği bilinmektedir (Nieto-Feliner, 1994). Clausen vd. (1940), *E. canum* (Greene) P.H. Raven'un diploid alttürleri arasında hibridizasyonu önlemek için hiçbir içsel engelleyici mekanizmanın olmadığını vurgulamışlardır. Raven ve Moore (1964) inceledikleri alanda sadece *E. montanum* L. ve *E. adenocaulan* Hauskkn. taksonları arasında meydana gelen melez bireylere rastlamışlardır. İncelemeler sonucunda İngiltere'de yayılış gösteren 14 *Epilobium* taksonundan sadece iki tanesinde (*E. hirsutum* ve *E. angustifolium*) melezleşme olmadığı ortaya konulmuştur. *E. angustifolium* taksonunun diğer türlerle melez birey oluşturma yeteneğinin muhtemelen olmadığı sonucuna varmışlardır (Raven ve Moore, 1964). Brockie (1970) Yeni Zelanda ile Avrupa'da yayılış gösteren *Epilobium* taksonları arasında çaprazlama yapmıştır. Yapılan çaprazlamalar sonucunda *E. hirsutum* taksonunun diğer türlerle melez bireyler oluşturduğu görülmüştür. Oluşan bu melez bireylerin tohumlarının verimsiz olduğu belirtilmiştir.

Kitchener ve McKean (1998) yaptıkları çalışmada, *E. brunnescens* (Cockayne) Raven & Engelhorn hibridine çok sayıda lokalitede rastlamış ve bu hibritin gerek geri çaprazlama gerekse kendi kendine tozlaşma ile ikinci bireyler oluşturabileceğini belirtmişlerdir. İncelenen örneklerde nadiren oluşan tohumların ya tamamen şekillendiği ya da gelişemediği (bir tarafı çökük) belirlenmiştir. Kitchener ve McKean (1998) ayrıca cins içerisinde rastlanan melezleşmelerde daha çok *E. ciliatum* Raf. türünün ön plana

çıktığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Stace (1975) *E. ciliatum, E. montanum* ve *E. obscurum* (Schreb.) Schreb. taksonları arasında sıklıkla melezleşme olaylarının meydana geldiği belirtilmiştir.

1.5.2. Tohum Morfolojisi Çalışmaları

Bitki sistematiği çalışmalarında son yıllarda taramalı elektron mikroskobunun kullanılmasıyla tohum ve meyve gibi yapıların yüzey özelliklerinin önemli taksonomik değere sahip oldukları ortaya çıkmıştır (Berggren, 1974; Denford ve Karas, 1974; Skvortsov ve Rusanovitch, 1974; Seavey vd., 1977; Akbari ve Azizian, 2006; Saxen, 2011). Meyve ve tohum gibi generatif karakterlere ilave olarak gövde ve yaprak gibi vejetatif organların morfolojik özellikleride taksonların ayrımına önemli katkılar sağlamaktadır.

Seavey vd. (1977) yaptığı çalışmasında Epilobieae tribusunda yer alan taksonların tohum yapılarını incelemişlerdir. İncelenen *Epilobium* taksonlarının tohum yüzeylerinin oluklu (foveolate), papillalı, ağsı (reticulate) ve sırtlı (ridge) olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca taksonların tohum boyutlarının küçük ama sayılarının fazla olmasının *Epilobium* taksonlarının dünya genelinde geniş yayılışa sahip olmasına sebebiyet verdiğini ileri sürmüşlerdir. *Epilobium* taksonları üzerinde yapılan çalışmalar, tohum morfolojisinin şekil ve boyut bakımından önemli değişiklikler gösterdiğini ve bu farklılıkların dış morfoloji ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Haussknecht, 1884; Samuelsson, 1923, 1930; Munz, 1965; Akbari ve Azizian, 2006). Seavey vd. (1977) *Epilobium* tohumlarının yüzey özelliklerine ve şekillerine göre 7 gruba ayırmıştır. Buna göre; Grup 1'de *Cordylophorum, Xerolobium, Zauschneria* seksiyonları ve *Epilobium* seksiyonunda yer alan *E. rigidum* Hausskn. taksonları geniş, ovat veya daralmış şekilli tohumlar ile karakterize olmaktadır. *Epilobium* seksiyonundaki taksonların çoğu ile *Chamenerion* seksiyonun *Rosmanifolium* alt seksiyonundaki taksonlar papillalı tohumlara sahip olması ile Grup 2 içerisinde değerlendirilmiştir. *E. anagallidifolium* Lam taksonu tohumlarının oluklu yüzeye sahip olması ile Grup 3'e; obovat ve tabla şeklinde (patelliform) tohumlara sahip olan *E. gunnianum* Hausskn., *E. curtisiae* Raven, *E. willisii* Raven & Engelhorn ve *E. angustum* (Cheesem.) Raven & Engelhorn taksonları ise Grup 4'e yerleştirilmiştir. *Chamaenerion* seksiyonun *Leiostylae* (Shteinberg) P.H. Raven alt seksiyonundaki

taksonlar tohum yüzeyinin düzensiz ağımsı olması ile Grup 5'te; *E. ciliatum* Raf., *E. exaltatum* Drew., *E. oreganum* Greene, *E. watsonii* Barbey taksonları ise köprülü tohum yüzeyine sahip olması ile Grup 6'da değerlendirilmiştir. İnce papillalı tohum yüzeyine sahip *Crossostigma* (Spach) P.H. Raven seksiyonunda yer alan taksonlar ise Grup 7'ye yerleştirilmiştir (Seavey vd., 1977).

Akbari ve Azizian (2006) yaptıkları çalışmada tohum morfolojisinin şekil ve boyut bakımından bazı varyasyonlar gösterdiğini ve bu farklılıkların *Epilobium* türlerinin dış morfolojisi ile ilişkili olduğu tespit etmişleridir. Araştırıcılar geniş anlamda *Epilobium* taksonlarının tohumlarını beş tipe ayırmışlardır. Tip-1'de *Chamaenerion* seksiyonunda yer alan *E. dodonaei* ve *E. stevenii* taksonları çıkıntılı yüzey hücreleri ve dikdörtgenimsi radyal çeperleri ile karakterize edilmektedir. Tip-2'de yer alan *E. minutiflorum* Hausskn., *E. confusum* Hausskn., *E. anatolicum* Hausskn. subsp. *anatolicum, E. gemmascens* C.A.Mey. ve *E. roseum* Shreb. subsp. *subsessile* (Boiss.) P.H. Raven taksonları poligonal ve spiral çizgili konveks yüzey hücrelerine sahiptir. Düzensiz sıralanan ve periklinal çeperi çökmüş epidermal hücreler ile karakterize edilen Tip-3 içerisinde *E. montanum* ve *E. lanceolatum* Seb. & Mouri taksonları yer almaktadır. Tip-4'de *E. ponticum* Hausskn. ve *E. frigidum* Hausskn. taksonları retikulat tohum yüzeyleri ile karakterize edilmiştir. Son olarak *E. rechingeri* P.H. Raven taksonunun bulunduğu Tip-5 tohum yüzeyinin çok kenarlı papillaya sahip olması ile tanımlanmaktadır.

Saxen (2011), *Epilobium* tohumlarının yüzey özelliklerini dikkate alarak 4 tohum tipi belirlemiştir. Grup A içerisinde yer alan *E. angustifolium* ince çeperli ve düzensiz poligonal epidermal hücreler ile karakterize edilmektedir. *E. parviflorum, E. montanum, E. hirsutum, E. roseum* Schreb., *E. lamyi* F.W. Schultz, *E. obscurum, E. tetragonum* L., *E. palustre* L., *E. laestadii* Kytövuori, *E. hornemannii* Rchb. ve *E. collinum* C.C. Gmel. taksonları papillalı epidermal hücrelere sahip olması ile Grup B içinde değerlendirilmiştir. *E. adenocaulon* Hausskn., *E. ciliatum* Raf., *E. glandulosum* Lehm. taksonları da tohum yüzeylerinin köprülü özellik göstermesi ile Grup C içerisine yerleştirilmiştir. *E. anagallidifolium, E. alsinifolium* Vill., *E. lactiflorum* Hausskn. taksonları ise periklinal çeperleri konkav olması yönü ile Grup D içerisinde değerlendirilmiştir.

Okur vd. (2015), *Epilobium* cinsinde yer alan ve morfolojik olarak benzer olan taksonların tohum özellikleri yönünden karşılaştırmıştır. Elde edilen verilere göre *E. algidum* ile *E. ponticum*, *E. stevenii* ile *E. dodonaei* ve *E. lanceolatum* ile *E. montanum* taksonlarının tohum şekli ve yüzey ornamentasyonu bakımından aralarında farklar olduğunu rapor etmişlerdir. Morfolojik olarak ayrılabilen *E. lanceolatum* ve *E. minutiflorum* taksonlarının tohum yüzeylerinin benzer olduklarını belirtilmiştir. Elde edilen verilere göre periklinal çeper yüzeyi ve tohum yaka özelliği gibi morfolojik karakterlerin taksonların ayrımında önemli olduğunu tespit etmişlerdir (Okur vd., 2015).

1.5.3. Palinolojik Çalışmalar

Onagraceae familyasının sahip olduğu farklı polen özellikleri araştırmacıların dikkatini çekmiş ve bu konuda çok sayıda çalışmalar yapılmıştır (Fischer, 1890; Beer, 1905; Brown, 1967; Small vd., 1971; Patel vd., 1984; Punt vd., 2003; Skvarla vd., 2008; Perveen ve Qaiser, 2013; Rahimi vd., 2018). Punt vd. (2003) Onagraceae familyasının Kuzeybatı Avrupa'da yayılış gösteren türler üzerine yaptığı palinolojik çalışmada apertür sayısı, polen büyüklüğü ve ekzin kalınlılığı özelliklerine göre 7 polen tipi (*Circaea lutetiana*-tip, *Epilobium angustifolium*–tip, *Epilobium latifolium*–tip, *Epilobium tetragonum*-tip, *Fuchsia magellanica*-tip, *Ludwigia palustris*-tip, *Oenothera biennis*-tip) belirlemişlerdir. Bu çalışmada *Epilobium* cinsinin *Epilobium angustifolium*–tip, *Epilobium latifolium*–tip, *Epilobium tetragonum*-tip olmak üzere üç tip polene sahip olduğu belirtilmiştir.

Epilobium polenlerinin tetrahedral yapıda düzenlenmiş tetradlar tarafından temsil edildiği bilinmektedir (Patel vd., 1984; Skvarla vd., 2008). Fischer (1890) ve Beer (1905) *E. luteum* Pursh. polen tanelerinin tetrahedral tetrad biçiminde yapılanma gösterdiğini, bu tetrahedral tetrad halinde bulunan her bir polen tanesinde üç tane por şeklinde açıklık olduğunu belirtmişlerdir.

Mosquin (1966) *E. angustifolium* taksonunu morfolojik özelliklerini göz önüne alarak iki alttüre ayırmıştır. *E. angustifolium* L. subsp. *angustifolium* taksonunun diploid (n=18) ve hekzaploid (n=54), *E. angustifolium* L. subsp. *circumvagum* Mosquin taksonunun tetraploid (n=36) olduğunu belirlemişlerdir. Diploid olan taksonlara ait

polenlerin üç porlu, tetraploid olanlarda ise üç ve dört porlu polenlerin birlikte bulunduğunu rapor edilmiştir.

Brown (1967) Onagraceae polenlerini tribus düzeyinde incelemiş, *Epilobium* cinsinin de yer aldığı Epilobieae tribusunda polenlerin tetrad, monad ya da her ikisinin birlikte görüldüğünü belirtmiştir. Brown (1967) ayrıca tetraploid taksonlara ait polenlerin diğer taksonların polenlerinden daha büyük olduğunu tespit etmiştir. Hekzaploid taksonlarda ise dört porlu polenlerin daha yoğun olarak bulunduğu görülmüştür. Brown (1967) monad polenlerin preperasyon sırasında tetradlardan ayrıldığını rapor etmiştir. Yapılan incelemeler polen şekli, boyutu, por yapısı ve ekzin kalınlığı gibi özelliklerde pek çok farklılıklar gösterdiği ve bu karakterlerin cinslerin ayrımında önemli etkiye sahip olduğunu gösterilmiştir.

Skvarla vd. (2008) Onagraceae familyasında tetrad özellik gösteren polenlerin birbirleriyle köprüler (bridge) aracılığıyla bağlandığını rapor etmişlerdir. Ayrıca *Epilobium* mensupları için de karakteristik olan tetrat şeklindeki polenlerde oluşan ve viscin iplik olarak adlandırılan yapıların polenleri birbirine bağlayan yapılar olduğunu ifade etmişlerdir. Skvarla vd. (2008) ayrıca palinolojik karakterlerin taksonomik öneme sahip olduğunu ve daha etkili sonuçlar üretilebilmesi için daha ayrıntılı çalışmaların gerekliliğine işaret etmiştir.

Perveen ve Qaiser (2013) Onagraceae familyası polenlerindeki tektum yapısının önemli bir değişken olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada, iki *Oenothera* türünde (*Oenothera affinis* Combess. ve *O. glazioviana* Michel.) tektum yapısının düzensiz çukurlu ve kısa çizgili (fossullate-rugulate) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca *E. leiophyllum* Hausskn. polenlerinin granulat *E. angustifolium, E. cylindricum* D. Don., *E. hirsutum* L., *E. latifolium* L., *E. parviflorum* Schreber ve *E. palustre* polenlerinin ise skabrat tektuma sahip oldukları belirlenmiştir.

Rahimi vd. (2018) İran'da yayılış gösteren Onagraceae familyasının polen özelliklerini incelemişlerdir. Polenlerin radyal simetrik, tetrahedral, 3-zonoporat olduğunu belirlemişlerdir. İncelenen taksonlarda ornamentasyonun rugulat, granulat, verrukat ve striat arasında değişkenlik gösterdiğini belirlemişlerdir (Rahimi vd., 2018).

Ayrıca Onagracaea familyası üyelerinin polen büyüklüğü, şekli ve por yapısı gibi karaketler yönünden önemli farklılık göstermediğini tespit etmişlerdir (Rahimi vd., 2018).

Makbul vd. (2008) *E. algidum, E. hirsutum, E. montanum ve E. palustre* polenlerinin çubuklu (baculate) tektuma, *E. confusum* ve *E. ponticum* taksonlarının ise striat tektum özelliğine sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca palinolojik verilerin *Epilobium* mensupları arasındaki yakın akrabalık ilişkilerinin belirlenmesinde önemli katkılar sağlayabileceği belirtilmiştir. Makbul vd. (2008) aynı zamanda *E. algidum* polen tanelerinin genellikle tetrad, diğer incelenen taksonların ise monad polenlere sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Elde edilen veriler, incelenen taksonların ayrımında polen şekli ve epidermal hücre yüzeyi özelliklerinin en önemli karakterler olduğunu göstermiştir (Makbul vd., 2008).

Lewis ve Lewis (1955) taksonların ayrımında amb ve por çapı, ekzin ve ektekzin kalınlığı gibi palinolojik karakterlerin yanında taze polenlerin renginde etkili olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Onagraceae mensubu bir cins olan *Clarkia*'da polen rengi karakterinin tür ayrımında kullanılabileceği belirtilmiştir (Small vd., 1971).

1.5.4. Sitolojik Çalışmalar

Temel kromozom sayısı ve/veya poliploidi seviyesindeki değişiklikler ya da yeni düzenlemeler bitki taksonlarının ayrılmasında önemli katkılar sağlar (Lewin, 2002; Sanchez-Jimenez vd., 2009). Cinsin taksonomik problemlerine çözüm oluşturmak için *Epilobium* grubunu ve onun dahil olduğu Onagraceae familyası mensuplarını içeren bazı sitolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Maheshwari, 1950; Kurabayashi vd., 1962). Onagraceae üyesi olan *Lopezia* Cav. cinsinde sitolojik özelliklerin incelenen taksonlar arasında farklılık gösterdiği belirtilmiştir (Plitmann vd., 1975). Ayrıca bu çalışmada poliploid ve aneploid kromozom sayısına sahip taksonların da olduğu rapor edilmiştir.

Rutland (1941) *E. palustre* taksonunda somatik kromozom sayısının 2n=36 olduğunu ortaya koymuştur. Raven ve Moore (1964) Britanya'da yayılış gösteren *E. lanceolatum* Seb. & Mauri. ve *E. tetragonum* subsp. *lamyi* (F.W. Schultz) H. Lev.

taksonlarının 2n=36 kromozom sayısına sahip olduğunu belirlemişlerdir. Aynı zamanda deneysel ortamda gerçekleştirilen melezleme çalışmalarında türlerin verimlilik ve kendi kendine tozlaşma gibi özelliklerinde bir düşüş gözlenirken herhangi bir mitotik düzensizliğin görülmediği rapor edilmiştir (Raven ve Moore, 1964).

Wagner vd. (2007) *Epilobium* cinsinde temel kromozom sayısının x=18 ve haploid kromozom sayısının ise n = 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 30 şeklinde olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca *Chamerion* mensuplarının ise diploid, triploid ve hexaploid kromozom sayısına sahip bireylerin mevcut olduğunu rapor etmişlerdir.

Epilobum grubunu konu alan sitolojik bir çalışma temel kromozom sayısının n=18 şeklinde olduğunu göstermiştir (Kumar ve Singhal, 2011). Ancak yapılan çalışmalar *Epilobium* mensuplarında kromozom anomalilerinin çok yaygın olduğunu ortay koymuştur (Seavey ve Raven, 1977a, 1977b, 1978). Güney Amerika *Epilobium* türlerinin AA kromozom diziliminde ve predominant olduğu belirtilmiştir (Seavey ve Raven, 1977a). Seavey ve Raven (1977a) Kuzey Amerika'da yetişen türlerin hem AA hem de BB kromozom, Avustralya da yetişenlerin ise sadece AA kromozom dizilimi gösterdiğini tespit etmişlerdir.

1.5.5. Anatomik Çalışmalar

Epilobium cinsine taksonomik katkılar sağlayacak yönde gerçekleştirilen çok fazla anatomik çalışmaya rastlanmamıştır. Metcalfe ve Chalk (1950) Onagraceae familyasının anatomik özelliklerini ele aldığı çalışmasında kısmen *Epilobium* taksonlarını da içeren bazı anatomik özelliklere değinmiştir. Carlquist (1977) *E. colchicum* Alboff subsp. *colchicum* taksonunun odun anatomik yapısıyla ilgili ayrıntılı bilgiler vermiştir. Keating (1982) yaprağı anatomik olarak incelediği çalışmasında *Epilobium* taksonlarında yaprakların dorsiventral veya izobilateral olduğu ve karakteristik olarak rafit kristalleri içerdiğini tespit etmiştir.

Ülkemizde yayılış gösteren 6 *Epilobium* türünün anatomik özellikleri Makbul vd. (2008) tarafından incelenmiş ve taksonlar arasında anatomik yönden bazı önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Makbul vd. (2008) *Epilobium* cinsinde anatomik

özelliklerin taksonların ayrımında etkin olarak kullanılabileceğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada floem ve ksilem özellikleri ile yaprak orta damarı, yaprak yüzeyleri ve idioblastların varlığı ve dağılımı gibi karakterlerin taksonların ayrımında önemli oldukları belirtilmektedir.

Okur vd. (2016) *Epilobium* cinsine ait bazı taksonlarda meyve anatomisinin genellikle benzer olduğunu ancak perikarp özelliklerinin incelenen taksonlar arasında farklılık gösterdiği ortaya konmuştur.

Mertayak (2016) yaptığı çalışmasında Türkiye *Epilobium* taksonlarının gövde, yaprak ve meyve anatomik özelliklerini detaylı olarak ilk kez incelemiştir. Yapılan çalışmada anatomik verilerin *Chamaenerion* ve *Epilobium* gruplarının ayrımında etkili olduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışmada, gövdede peridermanın varlığı ve floem sklerankima hücrelerinin düzenlenişi, orta damar bölgesinin şekli, üst palizat parankiması sıra sayısı, idioblast şekli ve alt yüzeydeki stoma indeksi ile perikarp genişliği gibi anatomik karakterlerin incelenen taksonların ayrımında cins ve cins altı düzeyde önemli katkılar sağladığı belirlemiştir (Mertayak, 2016). Mertayak (2016) ayrıca *E. anatolicum* Hausskn. ile *E. prionophyllum* Hausskn. taksonlarının anatomik olarak bazı önemli farklılıklar gösterdiğini ve anatomik verilerin bu iki taksonun ayrımında önemli katkılar sağladığını rapor etmişlerdir.

1.5.6. Moleküler Çalışmalar

Epilobium cinsini geniş anlamda ele alan moleküler çalışmaların yeterli olmadığı görülmektedir. Ancak cinsin dahil olduğu Onagraceae familyasının taksonomik pozisyonunun belirlenmesine yönelik bazı moleküler çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Martin ve Dowd, 1986; Crisci vd., 1990; Sytsma vd., 1991; Sytsma ve Smith, 1992; Bult ve Zimmer, 1993; Conti vd., 1993; Baum vd., 1994; Ford ve Gottlieb, 2003; Levin vd., 2003; Hoggard vd., 2004; Levin vd., 2004; Ford ve Gottlieb, 2007; Wagner vd., 2007; Krakos vd., 2014). Bu çalışmalarda *Epilobium* cinsi ile birlikte familyanın diğer cinsleri moleküler özellikleri yönünden değerlendirilmiş ve familyanın taksonomik durumunun açıklanmasına yönelik çok önemli katkılar sağlanmıştır.

Onagraceae familyası ile ilgili ilk moleküler çalışmalar kısa protein dizilerinin incelenmesi ile başlamıştır (Martin ve Dowd, 1986). Bu kapsamda 5.8S, 26S ve 18S rRNA dizilerini konu alan bazı moleküler çalışmalar yapılmıştır (Crisci vd., 1990; Bult ve Zimmer, 1993). Bult ve Zimmer (1993) *Oenethera-Epilobium* grubu taksonların 26S rRNA bölgesi özelliklerine göre diğer taksonlardan ayrıldığını belirlemiştir. Sözkonusu iki cinsin 26S rRNA bölgesinde aynı pozisyonlarda timin ve sitozin nükleotitlerinin bulunması bu cinslerin monofiletik olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Crisci vd. (1990) *Epilobium* taksonlarının moleküler analizlerde bir arada bulunduklarını ortaya koymuşlardır. İncelenen *Epilobium* taksonlarının tamamının monofiletik (% 100) bir grup oluşturduğunu tespit etmişlerdir (Crisci vd., 1990).

Daha sonrasındaki çalışmalarda ise kloroplast bölgesinde bulunan çeşitli genler ve nüklear ribozomal ITS bölgeleri çalışılarak türler arasındaki ilişkiler çok daha iyi incelenmiştir. Conti vd. (1993) ile Levin vd. (2003, 2004) bazı *Epilobium* ve *Chamerion* mensuplarının da dahil olduğu çok sayıda Onagraceae mensubu arasındaki filogenetik ilişkiler cpDNA (*rbc*S, *rbc*L, *ndh*F, *trn*L-*trn*F) ve nrDNA (ITS) gen bölgeleri kullanılarak incelemiştir. Elde edilen sonuçlar morfolojik verilerle de karşılaştırılarak önemli taksonomik değerlendirmeler yapılmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen filogenetik ağaçlar *Ludwigia* L. (tribus *Jussiaeeae*) cinsinin Onagrecae familyasının diğer üyeleri ile yakın akraba olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada Onagraceae familyasına ait *Epilobium angustifolium* ile Jussiaeeae familyasına ait *Ludwigia peploides* (H.B.K.) Raven türlerinin ise birbirlerine en uzak taksonlar olduğu tespit edilmiştir. Conti vd. (1993) aynı zamanda *Lopezia* Cav. ve *Hauya* D.C. cinslerinin monotipik (tek türlü), *Fuchsia* L. ile *Circaea* L. cinslerinin ise yakın akraba oldukları elde edilen filogenetik ağaçlarla gösterilmiştir.

Ayrıca Epilobieae tribusunda yer alan *Epilobium* ve *Chamerion* cinslerine ait taksonlar ile Onagreae tribusunda yer alan *Oenothera* L., *Clarkia* Pursh ve *Gongylocarpus* Schltdl. & Cham. cinslerine mensup taksonların birbirlerine yakın bağlandığı ve monofiletik gruplar oluşturdukları tespit edilmiştir. Aynı çalışmalarda tercih edilen *rbc*L gen bölgesinin 3. kodonunda meydana gelen değişimin evrimsel açıdan ilişkileri açıklamak için yararlı olabileceğini belirtmişlerdir (Conti vd., 1993; Levin vd., 2003, 2004).

Benzer şekilde, Onagraceae familyasını konu alan bir çok çalışma *Fuchsia, Clarkia, Lopezia, Epilobium, Chamaenerion* cinslerinin monofiletik olduğunu ortaya koymaktadır (Sytsma ve Smith, 1988, 1992; Baum vd., 1994; O'Kane ve Schaal, 1998).

Epilobium ve *Oenothera* cinslerinin mitokondrial DNA özelliklerini belirlemek için cinslere ait DNA propları kullanılarak hibridizasyon yapılmıştır (Schmitz, 1988). Bu çalışma ile *Epilobium* cinsinin plastitlerindeki gen düzenlemesinin *Oenothera* cinsinden farklı olduğu gösterilmiştir. Schmitz (1988) ayrıca *Epilobium* türlerinin halkasal mitokondriyal DNA'ya sahip olduğunu ve *E. montanum, E. watsonii* Barbey ve *E. lanceolatum* türlerinin nükleotit dizin uzunluklarının (0,3-1,2 kb) *E. hirsutum'*dan (2,7 kb) farklı olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde *Oenothera*'nın küçük bir mitokondri genomuna sahip olduğu (Brennicke, 1980) ve *Oenothera* gibi biparental bitkilerde mitokondrial DNA'nın maternal (ana) kökenli olduğu (Brennicke ve Schwemmle, 1984) farklı çalışmalarla doğrulanmıştır.

Epilobium türleri arasında yapılan çaprazlamalar, sitoplazmik faktörlerin cinsin fenotipi üzerindeki etkisinin belirtilmesine önemli katkılar sağlamıştır (Michaelis 1950, 1954, 1966). Çaprazlama yapılan melezler üzerinde anter verimliliği ve bitki boyu kısalığı gibi özelliklerin daha belirgin olduğu gözlenmiştir (Renner ve Kupper, 1921; Geith, 1924; Michaelis, 1931, 1932, 1948). Michaelis (1925), *Epilobium*'da türler arası çaprazlama sonucunda tohum oluşumunda birçok anormallik olduğunu bildirmiştir. Özellikle *E. hirsutum* x *angustifolium, E. montanum* x *angustifolium* ve *E. hirsutum* x *dodonaei* hibritlerinin embriyo keselerindeki hücrelerinde dokusal bozuklukların meydana geldiğini belirtmiştir. Michaelis (1925) *Chamaenerion* ve *Lysimachion* mensupları arasındaki çaprazlamalar sonucunda verimsiz tohum oluşumunu rapor etmişlerdir. Michaelis (1931) ayrıca türler arasındaki genetik benzerliğin bu durumdan ileri geldiğini iddia etmiştir. *Epilobium* taksonları ile yapılan melezleme çalışmaları, sitoplazma faktörlerinin cinsin fenotipik karakteri üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Ancak melezleme çalışmalarında fenotipik belirteçlerin yetersizliği sebebiyle mitokondriyal kalıtım hakkında sınırlı bilgi elde edilmiştir (Michaelis, 1931, 1932, 1948).

Epilobium taksonlarını konu alan en kapsamlı moleküler çalışmalar Baum vd. (1994) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırıcılar 8 seksiyona ait toplam 22 *Epilobium* taksonunun nrDNA ITS gen bölgelerini karşılaştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre *E. dodonaei*, *E. angustifolium* ve *E. latifolium* L. türlerini içeren *Chamaenerion* seksiyonun yüksek seç-bağla (% 100) değeri ile diğer seksiyonlardan ayrı bir dalda yer aldığı belirlenmiştir. Aynı çalışmada *Xerolobium*, *Crossostigma*, *Cordylophorum*, *Currania*, *Boisduvalia*, *Zauschneria* seksiyonlarının kserofitik özelliğe sahip olduğu belirtilmiştir (Baum vd., 1994). Kserofitik grupta bulunan *Boisduvalia* ve *Currania* taksonlarının tek yıllık bitkiler, diğer dört seksiyona ait taksonların ise çok yıllık bitkiler olduğu tespit edilmiştir. Baum vd. (1994) ayrıca incelenen bu seksiyonlara ait taksonların monofiletik bir grup oluşturduğunu da iddia etmişlerdir.

Lorimer (2007), Yeni Zelanda'da yayılış gösteren 41 *Epilobium* taksonunu nrDNA (ITS), cpDNA (*trn*L-F) ve nrDNA üzerinde yer alan sitolozik gliseraldehit 3 fosfotaz dehidrogenaz (GPDH) gen bölgelerini nükleotit sırası yönünden karşılaştırmıştır. Bu çalışmada monofiletik (*E. billardierianum* subsp. *cinereum* (A. Rich) Raven & Engelhorn, *E. gunnianum* Hausskn., *E. pedunculare* A. Cunn., *E. hirtigerum* A. Cunn.), polifiletik (*E. tasmanicum* Hausskn., *E. pycnostachyum* Hausskn.) veya parafiletik (*E. crassum* Hook.f., *E. microphyllum* A. Rich, *E. brunnescens* Cockayne, *E. pubens* A. Rich) grupların varlığı tespit edilmiştir. Parafiletik grup oluşturan taksonların özellikle Avustralya kökenli bitkiler olduğu ve bu taksonlarda politominin yaygın olduğu görülmüştür. Lorimer (2007) ayrıca Yeni Zelanda *Epilobium* taksonları arasında yüksek oranda melezleşme görüldüğünü rapor etmiştir.

Ford ve Gottlieb (2007) Onagraceae familyası üzerinde cpDNA (PgiC) gen bölgesine dayalı moleküler filogenetik analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizlerde *Epilobium*, *Oenothera* ve *Clarkia* cinslerine ait taksonların monofiletik bir grup oluşturduğu tespit edilmiştir (Ford ve Gottlieb, 2007). Aynı çalışmada *Epilobium* cinsine ait *E. canum* (Greene) P.H. Raven ve *E. brachycarpum* C. Presl taksonlarının ortak bir atadan gelen tetraploid özellikte taksonlar olduğunu doğrulamıştır.

Yapılan literatür çalışmaları ülkemiz *Epilobium* taksonlarını geniş anlamda ele alan moleküler çalışmalar yapıldığını ortaya koymaktadır. Kundakçı vd. (2016b) bu amaçla

ülkemiz *Epilobium* taksonlarını geniş kapsamda nrDNA ITS özelliklerine göre değerlendirmiş ve elde edilen moleküler bulguların *Epilobium* ve *Chamaenerion* grubu bitkilerin ayrımını desteklediğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca Kundakçı (2017) *Epilobium* L. ve *Chamerion* (Rafınesque) Rafınesque ex Holub (Onagraceae) cinslerini nrDNA ITS dizileri yönünden fenetik olarak karşılaştırmıştır. Yapılan çalışmada *Chamerion* üyelerinin *Epilobium* cinsinden belirgin şekilde ayrıldığı görülmüştür. *Epilobium* taksonlarının verileri yeterince varyasyon göstermediği için taksonları ayırmada moleküler verilerin tek başına yeterli olamayacağını ileri sürmüştür (Kundakçı, 2017).

1.6. Tezde Yararlanılan Biyosistematik Veriler ve Sistematik Önemleri

Sistematik, biyoçeşitliliği, organizmaların tarihini ve aralarındaki evrimsel ilişkileri araştıran bilim dalıdır. Sistematik çeşitli bilim dallarından sağladığı bilgileri kullanarak organizmaların tanınmasını, isimlendirilmesini, akrabalık ilişkilerinin ortaya çıkarılmasını ve nihayetinde sınıflandırılmasını sağlar. İlk yapılan doğal sınıflandırmada yalnızca birkaç morfolojik karakterden yararlanılmışken günümüzde canlıların sınıflandırılmasında morfolojik verilerin yanı sıra tohum morfolojisi, anatomik, palinolojik, karyolojik ve moleküler çalışmalardan elde edilen veriler yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bilim insanları, sınıflandırmada en önemli olan özelliğin morfolojik özellikler olduğunu bu nedenle de morfolojik özelliklerin daha fazla dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır (Sneath ve Sokal, 1973; Savile, 1979; Bown, 1995; Berlin vd., 2013).

Bitki sistematiği çalışmalarında özellikle de bazı grup bitkilerde aynı cinse ait taksonlar arasında yüksek morfolojik benzerlikler görülmektedir. Gelişen teknolojide yeri gün geçtikçe artan bitkileri sistematik olarak gruplandırmak ve tanımak çok önemli hale gelmiştir. Bu durumda taksonların ayrımında geleneksel morfolojik yöntemler yakın akraba türlerin ayrımında çoğu kez tek başına yetersiz kalmaktadır. Günümüzde bu sorunun çözümü için palinolojik, tohum morfolojisi, karyolojik, anatomik, farmosötik, kimyasal, fizyolojik ve moleküler veriler olmak üzere farklı kaynaklar kullanılmaktadır (Taşkın, 2011). Mevcut çalışmada incelenen taksonların ayrımına katkı sağlanması amacı ile aşağıda başlıklar halinde verilen veri kaynaklarından yararlanılmıştır.

1.6.1. Palinolojik Veriler

Palinoloji, temel olarak güncel ve fosil bitkilerin polen ve sporlarını inceleyen bir bilim dalıdır. Palinolojinin tarifi ilk defa 1944 yılında Hyde ve Williams tarafından yapılmıştır. Yunanca bir kelime olup, toz yapmak, serpmek veya un anlamına gelen ‘’palynein’’ kelimesinden türetilmiştir (Aytuğ ve Merev, 2002). Bitki polenleri üzerindeki bilinen ilk çalışma Lindley (1830) tarafından yapılmıştır. Wodehouse (1935) tarafından yayınlanan “Pollen Grains” adlı eserden sonra 1952’de İsveçli palinolog Erdtman “Pollen Morphology and Plant Taxonomy” adlı Angiospermlerle ilgili büyük eserini yayınlamıştır. Bu iki eser palinolojik çalışmaların temelini oluşturmaktadır. Son yıllarda Punt vd. (2007) palinolojik terimlerin ortak kullanımını sağlamak ve karışıklıkları önlemek üzere ‘Glossary of Pollen and Spore Terminology’ adlı çalışmayı yayınlamıştır. Hesse vd. (2009) polen morfolojisi ile ilgili terimleri resimler ile açıkladığı ‘Pollen Terminology: An Illustrated Haandbook’ başlıklı kitabı yaygın olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de ise ilk palinolojik çalışmalar Aytuğ (1959) tarafından atmosferik polenler ve turbiyer analizleri üzerinde gerçekleştirilmiştir (Aytuğ ve Merev, 2002).

Sistematik botanikte bitkilerin teşhisinde ve akrabalık ilişkilerinin ortaya çıkarılmasında palinolojik verilerden sıklıkla yararlanılmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar, polen ve spor morfolojisinin bitkilerin cins, tür hatta tür altı düzeylerde dahi ayrımına önemli katkılar sağladığını ortaya koymuştur. Bunun yanında palinoloji bilimi fitopatoloji, bitki sosyolojisi, aeropalinoloji, jeopalinoloji, antropoloji, adli tıp, kriminoloji ve meteoroloji gibi birçok bilim dalına da hizmet etmektedir (Pınar vd., 2003).

Polenin morfolojik karakterleri, daha çok polenin dış çeperi olarak da adlandırılan ekzin yapısı ve yüzey özellikleri ile alakalıdır. Sert ve dayanıklı bir yapıya sahip olan ekzin tabakası herhangi bir fiziksel ve kimyasal muameleden kolay etkilenmez. Bilindiği üzere türe has özellikler gösteren yapıların değişmeden kalması taksonomik çalışmalarda önem arz etmektedir. Bu nedenle palinolojik veriler taksonomik problemlerin çözümünde

ve taksonlar arasındaki akrabalık ilişkilerinin tespitinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Pınar vd., 2003).

Palinolojik çalışmalarda polenlerin ekzin yapısı ve ornamentasyonu, apertür çeşitleri, sayısı ve durumu ile polen şekli gibi karakterler taskonların ayrımında önem arz etmektedir (Pınar vd., 2003).

Palinolojik çalışmalarda ekzin yapısı ve ornamentasyonu gibi özellikler oldukça önem arz etmektedir. Ekzin yüzeyi (tektum) çoğu bitki poleninde düz bir yapıya sahip olmayıp üzerinde bir takım süsler ve çıkıntılar bulunmaktadır. Tektum yüzeyi düz olduğunda psilat ornamentasyon, eğer tektum üzerinde çukurlar mevcut ise çukurların büyüklüklerine ve şekillerine göre foveolat, perforat, fossulat ornamentasyon olarak adlandırılır. Tektumun üzerinde şayet çıkıntılar mevcut ise yine çıkıntıların büyüklüklerine ve şekillerine göre ekhinat, skabrat, bakulat, verrukat, gemmat, klavat ve piliat gibi ornamentasyon isimleri alabilmektedir (Pınar vd., 2003).

Polenlerin tanımlanmasında dikkate alınacak karakterlerden biri de ekzin yüzeyindeki açıklıklar olarak da tanımlanan apertürün çeşidi ve sayılarıdır. Apertür olarak tanımlanan bu açıklıklardan polen tüpü rahatlıkla polen dışına çıkararak döllenmede ve ortamdaki nem koşullarına bağlı olarak polen hacminin değişiminde görev alır. Polenler üzerinde genel olarak değişik şekillerde apertür bulunur. Eğer polen üzerindeki açıklıklar delik şeklinde ise bu apertür tipine por, pora sahip olan polene de porat polen adı verilir. Polendeki apertürler uzun yarık/kayık şeklinde ise bu apertür tipine kolpus, kolpus taşıyan polenlere ise kolpat polen denir. Bazı polenler hem por hem de kolpus içerebilirler. Böyle polenlere de kolporate polen adı verilir. Bazı bitki polenlerinde ise halkasal olarak görünen apertürler oluk şeklinde ve ekvatoral eksene dik olarak uzanırlar. Bu tip apertürlere ise sulkus, sulkus taşıyan polene ise sulkat polen adı verilir. Bazı polenlerde ise apertür bulunmayabilir. Bu tip polenlere de inapertürat polen denir. Polenlerdeki apertür tipi, sayıları ve bulundukları yerler polen tipinin belirlenmesinde kullanılan önemli kriterlerdendir. Polen tipi takson içerisinde genellikle değişmez. Bu tip polenlere sahip olan taksonlara Stenopalinoz takson denir. Aynı takson içerisinde farklı polen tipleri görünüyorsa bu tip taksonlara ise Euripalinoz takson denir. Apertür sayısını ifade eden mono (bir), di (iki), tri (üç), tetra (dört), penta (beş) gibi ön ekler apertür tipini

ifade eden kolpat, porat ve kolporat kelimelerin başına gelir. Eğer apertür sayısı 6'dan fazla ise poli veya stefano kelimeleri kullanılır. Apertür polen üzerinde eşit aralıklarla sıralanmışsa bu durum zono, eğer apertürler polen üzerinde dağılmış olarak bulunuyorsa panto kelimeleri ile ifade edilir. Örneğin polenin altıdan beş poru ekvator düzleminde dizilmişse pentazonoporate, beş por polen üzerinde gelişi güzel dağılmışsa pentapantoporate adını almaktadır (Pınar vd., 2003).

Polenin uzun eksenine polar eksen (P), kısa eksenine ise ekvatoral eksen (E) denir. Polen şekli polar eksen uzunluğunun ekvatoral eksen uzunluğuna bölümünden (P/E) elde edilen değere göre belirlenir. P/E > 2,00 ise polen şekli perprolat, P/E: 2,00-1,34 subprolat, P/E: 1,14-1,01 prolat-sferoidal, P/E: 1 sferoidal, P/E: 0,99-0,89 oblat-sferoidal, P/E:0,88-0,76 suboblat, P/E: 0,75-0,50 oblat, P/E < 0,50 ise peroblat olarak adlandırılır (Punt vd., 2007).

Polenler anterleri değişik şekillerde terk etmektedir. Genel olarak anteri tek tek terk eden polenlere monad polen denir. İki tanesi bir arada anteri terk ediyorsa diyad polen olarak adlandırdır. Bazen polenler tetrahedral tetrad, kross tetrat ya da linear tetrat halinde dörtlü olarak anteri terk ederler. Yine anterden bir çiçekteki tüm polenlerin toplu halde (poliad) ayrıldığı polenlere de rastlanmaktadır.

Polen morfolojisi, başta tür ve cins kategorileri olmak üzere özellikle de daha yukarı sistematik kategorilerde taksonların ayrımında önemli taksonomik katkılar sağlamaktadır. Son yıllarda yapılan birçok çalışmada palinolojik veriler taksonomik amaçlarla kullanılmıştır (Güven vd., 2014, 2015; Gültepe vd., 2018; Pınar vd., 2016). Polen özellikleri bazen yakın cinsler arasında bile benzerlik gösterirken bazen de cins içerisinde yakın türlerin ayrımında önemli katkılar sağlayabilmektedir. Özellikle polen tipi, polen şekli, ekzin ornamentasyonu, apertür özellikleri ve polen üzerinde ölçülebilen karakterlerin önemli taksonomik değere sahip olduğu bilinmektedir.

1.6.2. Mikromorfolojik Veriler

Bitki sistematiği çalışmalarında bitkilerin morfolojik özellikleri taksonların tanınmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak taksonomik olarak yakın bazı

taksonların ayrımında bu makro morfolojik karakterler her zaman etkili olmamaktadır. Bu durumda bitki organlarının detay yüzey özellikleri taksonların ayrımında önem arz etmektedir. Ayrıntılı yüzey özelliklerinin belirlenmesinde ışık mikroskopları istenilen sonucu verememektedir. Büyütme gücü yüksek olan TEM (Geçirimli Elektron Mikroskobu) ve SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) gibi mikroskoplar sayesinde bitkilerin ayrıntılı özellikleri belirlenebilmektedir.

Özellikle SEM sayesinde bitkilerin gövde, yaprak, çiçek, meyve ve tohum gibi organların ince yüzeysel yapıları ayrıntılı olarak çalışılmaktadır. SEM çalışmalarından elde edilen bilgiler bitki sistematiği çalışmaları için önemli bir veri kaynağını oluşturmaktadır. SEM'in yüksek oranda büyütme gücüne sahip olması özellikle tohum yüzeyinin doğru bir şekilde incelenmesine olanak vermiştir (Johnson vd., 2004). SEM, ışık mikroskobu ile görülebilen karakterlerin daha ayrıntılı incelenmesini sağlayan önemli bir araçtır. Mikromorfolojik ve ultra yapısal veriler, tohumlu bitkilerin evrimi ve sınıflandırılmasının anlaşılması için çok kıymetli bilgiler sunmaktadır (Dahlgren, 1979-1980).

Bilindiği üzere bitki sistematiği çalışmalarında generatif karakterler vejetatif karakterlere oranla daha sıklıkla kullanılmaktadır. Bunun nedeni olarak da generatif karakterlerin çevresel faktörlerden en az etkilenen karakterler olması gösterilmektedir. Tohum ve meyvelerin yapısını inceleyen bilim dalı karpoloji olarak adlandırılır. Tohum ve meyvelerin karpolojik özellikleri farklı bitki gruplarında, tür veya daha üst seviyede önemli oranda değişebilmektedir. Tohum ve meyvelerin şekil ve diğer morfolojik, anatomik özelliklerinde görülen bu farklılıklar onların yayılması ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle karpolojik çalışmalardan elde edilen bilgiler (yüzey, şekil vb) sitematik botanik çalışmalarda son yıllarda yoğun olarak kullanılmaktadır (Coşkunçelebi vd., 2016).

Tohum yapısal olarak testa, endosperm ve embriyo olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Bu yapılardan birisi olan ve tohum kabuğu olarak da adlandırılan testa dış çevre ile etkileşim halindedir. Testa üzerinde görülen mikromorfolojik detaylar bitki sistematiği çalışmalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Tohumların yüzeyleri genellikle karakteristik şekilde papillar, çizgili, oymalı vb. şekillere sahiptir. Birçok tohum kabuğu

epidermisinde tüyler, kıvrımlar ve kanca şeklinde yapılar bulunur. Pamuk tohumlarında çok uzun olan bu tip tüyler tekstil sanayisinde kullanılır. Bazı tohum kabuklarında (*Linum usitatissimum* L.) bulunan musilajlı salgı, tohumu toprak yüzeyine veya hayvanların üzerine tutunmasında etkilidir. Tohumların dağılmasında etkili olan testalar dağılma ajanına uygun şekilde modifikasyonlar geliştirmiştir. Örneğin rüzgarla dağılan tohumlar kanatlı veya tüylü, hayvanlarla dağılanlar ise daha çok etli olabilmektedir. Bazı bitki gruplarında sütleğen (*Euphorbia* sp), sütotu (*Polygala senega* L.) ve hintyağı (*Ricinus communis* L.) tohumun mikropilar kutbunda dış büyüme meydana gelir ve oluşan bu uzantı karunkula adını alır. Karunkula şekerli olduğundan havyanların ilgisini çeker ve tohumların dağılmasında etkili olur. Ayrıca bünyesinde su depolayarak tohumların çimlenmesinde embriyoya su desteği sağlar. Bazı bitki gruplarında (*Durio zibethinus* L., *Acacia retivenea* F. Muell.) ise dış büyüme funikulus bölgesinde meydana gelir ve aril adını alır. Testanın özellikleri bitkilerin sınıflandırılmasında önemli karakterler olarak değerlendirilmektedir. Testada kompleks bir tabakalaşma vardır. Bunların sırası, hücresel özellikleri, testa dışındaki uzantılar ve çöküntüler taksonlar arasında kararlı karakterler olarak taksonomik öneme sahiptir (Coşkunçelebi vd., 2016).

Testanın bu özelliklerinden başka tohumun boyu, genişliği, şekli, gagalı olup olmaması, tüylü ya da tüysüz olması ve üzerinde farklı şekillerin (kanat, diş, çizgilenme vs.) bulunması gibi özellikler taksonomik amaçlarla kullanılmaktadır. Benzer şekilde tohum epidermis hücrelerinin şekli, köşe sayısı, periklinal çeperlerin konkav/konveks olması ve yüzey süslemeleri (ornamentasyon), antiklinal çeperlein konkav/konveks olması, düz ya da dalgalı görünümü gibi karakterler karşılaştırmalı taksonomik çalışmalarda yoğun olarak kullanılmaktadır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Morfolojik Çalışmalar

2.1.1. Herbaryum Ziyaretleri

Bu kapsamda ulusal herbaryumlardan ANK, EGE, GAZI, HUB, ISTE, ISTF, ISTO, KTUB, KATO ve RUB herbaryumları ile uluslararası herbaryumlardan B ve TBI herbaryumları ziyaret edilerek *Epilobium* taksonlarına ait örnekler incelenmiştir. Bizzat ziyaret edilemeyen Leningrad Herbaryumu (LE), Royal Botanic Garden Edinburg Herbaryumu (E), Cenevre Herbaryumu (G) koleksiyonları, örneklerin dijital kayıtları (fotoğraf ve etiket bilgisi) üzerinden incelenmiştir. Herbaryumlarda incelenen bitki örneklerinin teşhisleri kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Kontrol edilen örneklerin 588'i ulusal herbaryumlarda 20 tanesi ise yukarıda adı verilen uluslararası herbaryumlarda bulunan örneklerdir. Bununla beraber B, WU, K, UVU, FTG, NYBG herbaryumlarında bulunan *Epilobium* cinsine ait örnekler de sanal ortamda incelenmiştir. Bahsedilen bu herbaryumlarda bulunan ülkemiz orijinli tüm *Epilobium* taksonlarının yayılış bilgileri, yayılış haritalarının ve IUCN tehlike kategorilerinin oluşturulmasında kullanılmıştır. Gerek ulusal gerekse uluslararsı herbaryumlarda saklanan örneklere ait ayrıntılı toplama bilgileri Ek 1'de verilmiştir.

2.1.2. Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmaları 2011-2018 yılları arasında bitkilerin vejetasyon dönemleri içerisinde başta taksonların daha önce kaydının verildiği alanlar olmak üzere, cinsin yetişebileceği olası tüm habitatlar ziyaret edilerek gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar sırasında toplanan örneklerde teşhis için önemli olan olgun bir bitkiye ait kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve gibi organların bulunmasına dikkat edilmiştir. Toplanan bütün örnekler yetişme ortamı özellikleri ile birlikte kaydedilerek arazide numaralandırılmış, özel presler içerisinde sıkıştırılarak kurutulmuş ve daha sonra da herbaryum örneği haline getirilmiştir. Herbaryum örnekleri derin dondurucu içerisinde (-20^{o}C) 48 saat bekletilerek böcek ve mantar zararlılarından arındırıldıktan sonra etiketlenerek Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Biyoloji Bölümü (RUB) herbaryumunda ve Karadeniz Teknik Üniversitesi

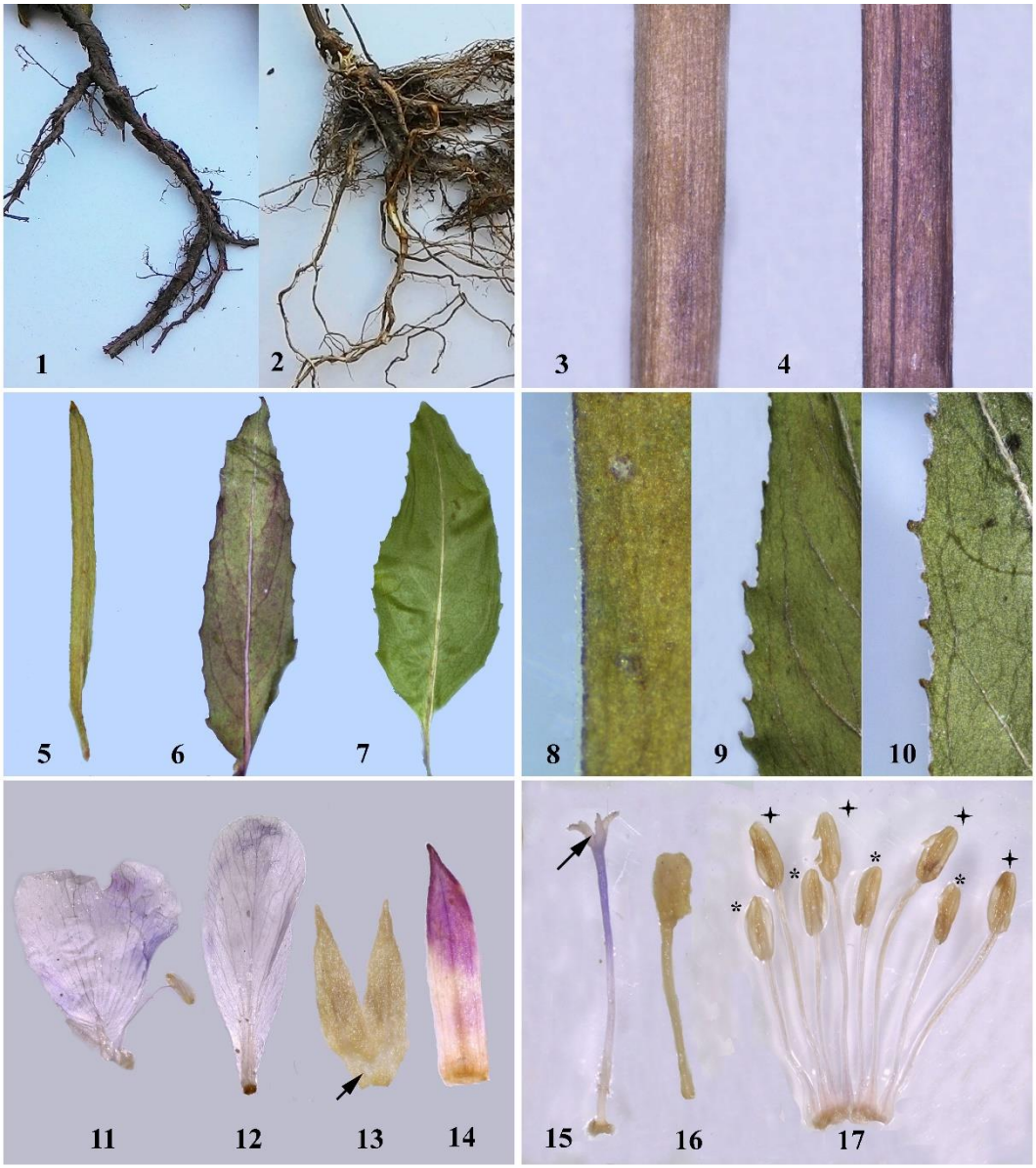
Biyoloji Bölümü (KTUB) herbaryumunda saklanmıştır. Arazi çalışmaları sırasında ayrıca olgun tohum (tohum morfolojik çalışmaları için) ve gelişmiş çiçekler (palinolojik çalışmalar için) ayrı ayrı saklama torbalarına alınmıştır. Olgun tohumlar iyice kurutulduktan sonra incelemeye hazır hale getirilmiş ve +4 dercede stoklanmıştır. Benzer şekilde kurutulan çiçek kısımları da palinolojik incelemelerde kullanılmak üzere +4 derecede saklanmıştır. Herbir çalışma materyali bitkinin toplama bilgisini içerecek şekilde numaralandırılmıştır. Çalışma sırasında, bitkinin yayılış gösterdiği habitatta genel görünümü ve ayrıntılı detay dijital fotoğrafları da çekilmiştir. Arazi çalışmaları esnasında ayrıca bitkinin toplama bilgilerine ilişkin olarak lokalite, habitat, yükselti, koordinat ve toplama tarihi gibi açıklayıcı notlar da alınmıştır. Aynı zamanda, her bir bitkinin dijital fotoğrafları da çekilerek genel bitki görüntüleri ile detay fotoğrafları bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Herbir taksonu temsil eden dijital fotoğraflar incelenen taksonların harf sırası dikkate alınarak Ek 2'de verilmiştir.

2.1.3. Morfolojik Çalışmalar ve Teşhis Anahtarının Hazırlanması

Bu bölümde öncelikle teşhiste rol oynayan önemli morfolojik karakterler flora ve monografik çalışmalar ile gözlemlere dayanarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Teşhiste kullanılan morfolojik karakterler stereo-binokuler mikroskop altında incelenmiş ve önemli görülen çiçek, meyve ve tohum detayları gibi morfolojik karakterler mikroskoba bağlı özel düzenek yardımıyla fotoğraflanmıştır. Taksonların ayrımında kullanılan bazı önemli karakterler ile bunlara ait farklı durumları betimler arası uyum ve daha kolay anlaşılabilmesi için Şekil 1'de verildiği şekilde kullanılmıştır.

Tez kapsamında toplanan örneklerin teşhisleri başta Türkiye Florası (Chamberlain ve Raven, 1972) olmak üzere, Rus Florası (Shteinberg, 1949), Kafkas Florası (Grossheim, 1967), Avrupa Florası (Raven, 1968), İran Florası (Raven, 1964a), İtalya Florası (Pignatti, 1982) ve Flora Orientalis (Boissier, 1875)'den yararlanılarak yapılmıştır. Yapılan morfolojik incelemeler ile teşhisleri yapılan ve ülkemizde yayılış gösteren tüm *Epilobium* taksonları harf sırasına göre düzenlenmiştir. Ayrıca Tablo 2'de tespit edilen karakterler kullanılarak teşhis edilen ülkemiz *Epilobium* taksonları için fonksiyonel bir teşhis anahtarı hazırlanmıştır. Betimler ve tayin anahtarı hazırlanırken arazi çalışmaları

sonucunda toplanan örnekler ile ülkemiz orjinli çok sayıda herbaryum örneği incelenmiştir.



Şekil 1. Takson betimlerinde kullanılan önemli karakterler; Kök (1. Az-çok fibrilli, 2. Yoğun fibrilli), Gövde (3. Çizgisiz, 4. Çizgili), Yaprak şekli (5. Lineer, 6. Lanseolat, 7. Ovat), Yaprak kenarı (8. Düz, 9. Testere dişli, 10. Dik dişli) Petal (11. Loplu, 12. Tam), Kaliks (13. Birleşik, 14. Serbest), Stigma (15. Parçalı, 16. Tam), 17. Stamen (* kısa, $^{+}$ uzun).

2.1.4. Betimlerin Hazırlanması

Betimlerin hazırlanmasında kullanılmak üzere öncelikle her bir takson için Tablo 2'de verilen betim kartı hazırlanmıştır. Bu betim kartında, elde bulunan tüm örneklere ait kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve ve tohuma ait verilerin ortalama değerleri yer almaktadır. Betim kartında yer alan karakterlerin tespitinde farklı populasyonlara ait çok sayıda örnek dikkate alınmıştır. Ayrıca her tür için tespit edilen ortalama değerler başta ülkemiz florası (Chamberlain ve Raven, 1972) olmak üzere diğer floralardaki (Avrupa Florası (Raven, 1968), İran Florası (Raven, 1964a), İtalya Florası (Pignatti, 1982)) betimlerle de karşılaştırılmıştır. İncelenen türlerin genişletilmiş betimleri Tablo 2'deki 21'i nicel olmak üzere toplam 64 karakter kullanılarak oluşturulmuştur. Her bir takson için belirlenen morfolojik karakterlerin ölçümleri farklı populasyonlara ait en az 20 farklı bireyden olmak üzere en az 20 kez ölçülmüştür. Her takson için elde edilen ve ön analize tabi tutulan tüm veriler Ek 3'te verilmiştir. Yapılan morfolojik ön analiz sonucu taksonlar için ayırıcı niteliği yüksek olan karakterler Tablo 2'de "*" işareti ile gösterilmiştir. Ayırıcı niteliği yüksek olan karakterler, taksonlar arası morfolojik benzerliklerin ortaya çıkarılması için yeniden analize tabi tutulmuştur.

Tablo 2. Betim kartı. Numerik analizlerde kullanılan karakterler "*" ile gösterilmektedir.

BİTKİ TEŞHİS BİLGİLERİ KARTI

Örnek No: **Bitkinin Adı:**
Lokalite:

	No	Karakter	Durumu/Birimi
Bitki	X_1	Bitki boyu	cm
	X_2	Bitkinin diğer özellikleri (varsa)	
Kök	* X_3	Kök	yoğun fibrilli & ± fibrilli
Gövde	X_4	Genel bitki rengi	yeşil & grimsi
	X_5	Gövde	sert & otsu
	X_6	Gövde yapısı	silindirik & köşeli
	X_7	Gövde tüylülük durumu	tüysüz & tüylü
	X_8	Gövde tüy tipi	Salgı tüylü, hirsut, villous, hispit & kıvrık (crisped) tüylü
	X_9	Gövde tabanında yaprak kalıntıları	var & yok
	X_{10}	Gövdenin dallanması	var & yok
	X_{11}	Gövdenin diğer özellikleri (varsa)	
Yaprak	X_{12}	Yaprak en	cm
	X_{13}	Yaprak boyu	cm
	*X_{14}	Yaprak dizilişi	alternat, opposit & vertisillat
	X_{15}	Genel yaprak şekli	eliptik, ovat, lanseolat & lineer
	X_{16}	Yaprak ucu	akut & akuminat
	X_{17}	Yaprak sapı	var & yok
	X_{18}	Yaprak sapı uzunluğu	cm
	X_{19}	Yapraklarının tüylülük durumu	tüylü & tüysüz
	X_{20}	Yapraklarının tüy tipi	salgı tüy, hispit tüylü & kıvrık (crisped) tüylü
	X_{21}	Yaprak tabanının şekli	yuvarlak (rounded), kamamsı (cuneate), vs
	*X_{22}	Yaprak kenarı	düz & dişli
	*X_{23}	Yaprak koltuğunda tomurcuk	var & yok
Çiçek	X_{24}	Çiçek boyu	mm
	*X_{25}	Çiçek simetrisi	aktinimorf & zigomorf
	X_{26}	Çiçek durumu tüylülük durumu	tüylü & tüysüz
	X_{27}	Çiçek durumu tüy tipi	salgı, yatık (strigillose) & kıvrık (crisped)
	X_{28}	Çiçek durumu	sarkık & dik
	*X_{29}	Kaliks	tabanda birleşik & serbest
	X_{30}	Kaliks tüylülük durumu	tüylü & tüysüz
	X_{31}	Kaliks tüy tipi	salgı, yatık (strigillose) & kıvrık (crisped)
	X_{32}	Hipantiyum boyu	mm
	X_{33}	Petal rengi	beyaz, pembe & mor
	X_{34}	Petal eni	mm
	*X_{35}	Petal boyu	mm
	*X_{36}	Petal ucu	loplu & lopsuz
	X_{37}	Sepal rengi	yeşil, kırmızı, gri & mor
	X_{38}	Sepal eni	mm
	*X_{39}	Sepal boyu	mm
	X_{40}	Pistil uzunluğu	mm
	*X_{41}	Stigma	parçalı (4-loplu) & tam
	X_{42}	Stigma en	mm
	X_{43}	Stigma boyu	mm
	X_{44}	Stilus uzunluğu	mm
	*X_{45}	Stilus	tüylü & tüysüz

Tablo 2 (devam). Betim kartı. Numerik analizlerde kullanılan karakterler "*" ile gösterilmektedir.

	No	Karakter	Durumu/Birimi
Meyve	*X_{46}	Stilus rengi	beyaz & pembemsi
	X_{47}	Anter boyu	mm
	*X_{48}	1. ve 2. sıra stamen uzunluğu	mm
	*X_{49}	Stamen tabanı	tüylü & tüysüz
	X_{50}	Kapsül en	mm
	*X_{51}	Kapsül boyu	mm
	X_{52}	Kapsül rengi	yeşil & gri
	X_{53}	Kapsül tüylülük durumu	tüylü & tüysüz
	X_{54}	Kapsül tüy tipi	Salgı, yatık (strigillose), hispit tüylü & kıvrık (crisped)
	X_{55}	Meyve sapı uzunluğu	mm
Tohum	*X_{56}	Tohum eni	mm
	X_{57}	Tohum boyu	mm
	X_{58}	Tohum rengi	kahverengi & siyah
	X_{59}	Tohum yüzeyi	pürüzsüz & papilla
	X_{60}	Tohum şekli	ovoid, lanseolat & oblong
	X_{61}	Tohum gaga	var & yok
	X_{62}	Tohum tabanı	akut & yuvarlak
Koma	X_{63}	Koma uzunluğu	mm
	*X_{64}	Komanın rengi	beyaz, krem &kızıl kahverengi
Diğer	X_{65}	Bitkinin Diğer Önemli Özellikleri	

2.1.5. Yayılış Haritalarının Hazırlanması ve Tehlike Kategorilerinin Belirlenmesi

Ülkemizde yayılış gösteren *Epilobium* taksonlarının yayılış haritalarının ve tehlike kategorilerinin belirlenmesi için her bir taksona ait herbaryum örneklerinden, Türkiye Florası (Chamberlain ve Raven, 1972)'ndan ve tez kapsamında yapılan arazi çalışmalarından elde edilen tüm yayılış bilgilerini içeren bir veri tabanı oluşturulmuştur. Tez kapsamında toplanan örneklere ait yayılış bilgileri "Morfolojik Bulgular" bölümünde, Türkiye Florası (Chamberlain ve Raven, 1972) ve herbaryum ziyaretlerinden (RUB, KTUB, KATO, ANK, GAZI, HUB, ISTE, ISTO, ISTF, EGE, E, LE) elde edilen yayılış bilgileri ise Ek 1'de sunulmuştur. Elde edilen tüm bu bilgiler ArcGIS 9.3 (ESRI, 2011) programı ile değerlendirilmiş ve yayılış haritaları oluşturulmuştur. Tehlike kategorilerini belirlemek için gerekli olan yaşam alanı ve yayılış alanı (km^2) değerleri Bs200ProP (BS 200 ProP, BAB Görüntüleme Sistemi, Ankara, Türkiye) görüntü işleme analiz programı aracılığı ile hesaplanmıştır. Hesaplanan bu veriler ile populasyon sayıları, arazi gözlemleri ve tez kapsamında ortaya konan diğer tüm bilgiler kullanılarak IUCN (2012)'e göre tehlike kategorileri tespit edilmiştir.

2.2. Palinolojik Çalışmalar

Palinolojik incelemede kullanılan polenler herbaryum örnekleri veya arazi çalışmaları sırasında zarflar içerisinde toplanıp kurutulan çiçeklerden Erdtman (1952) asetoliz yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Bu yönteme göre izole edilen polenlerin bir kısmı gliserin-jelatin ile daimi preparat haline getirilerek ışık mikroskobunda (IM) incelemeye hazır hale getirilmiştir. Geriye kalan polenler ise % 96'lık etil alkole alınarak taramalı elektron mikroskobu (SEM) çalışmalarında kullanılmak üzere stoklanmıştır. Palinolojik çalışmalarda Punt vd. (2007) ve Makbul vd. (2008) tarafından kullanılan terminoloji takip edilmiştir.

2.2.1. Işık Mikroskobu Çalışmaları

Erdtman asetoliz yöntemine göre hazırlanan ve daimi preparat haline getirilen polenler, Olympus BX51 marka araştırma mikroskobunda ×40 ve ×100 objektifler kullanılarak incelenmiştir. Palinolojik çalışmalarda Tablo 3'te verilen karakterlerin durumları ve ölçümleri yapılmıştır. Her bir ölçüm/gözlem, en az 20 tekrarlı olacak şekilde yapılmıştır. Palinolojik özellikler Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde BX51 marka araştırma mikroskobunda ×40 ve ×100 büyütme ve Bs200ProP (BS 200 ProP, BAB Görüntüleme Sistemi, Ankara, Türkiye) Görüntü İşleme ve Analiz yazılımı kullanılarak belirlenmiştir. Yapılan ön analizler sonucu önemli olduğu belirlenen karakterler Tablo 3'te "*" işareti ile gösterilmiş olup bunlara ait değerler Ek 4'de verilmiştir.

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

Değişken	Karakter Adı	Birimi/Durumu
X_1	Polar eksen uzunluğu (P)	µm
X_2	Ekvotaral eksen uzunluğu (E)	µm
*X_3	P/E oranı	µm/ µm
*X_4	Polen şekli	0: Oblat, 1:Suboblat
X_5	Por kanalı uzunluğu (Plg)	µm
X_6	Por kanalı taban genişliği (Plt)	µm
X_7	Plg/Plt oranı	µm/ µm
X_8	Por genişliği (pg)	µm
X_9	Annulus boyu	µm
*X_{10}	Apoporiyum uzunluğu (ap)	µm
*X_{11}	Amb çapı	µm
X_{12}	Mezoporium uzunluğu (m)	µm
*X_{13}	Ekzin kalınlığı (e)	µm
X_{14}	Sekzin kalınlığı (s)	µm
X_{15}	Nekzin kalınlığı (n)	µm
*X_{16}	Polen ornamentasyonu	1: Çubuklu (baculate), Çubuklu ve ucu şişkinleşmiş çubuklu (baculate-pliate) 0: Düzensiz kısa çizgili (rugulate), Çubuklu ve düzensiz kısa çizgili (baculate-rugulate)
*X_{17}	Polenler	0: Monad,1: Tetrat

2.2.1.1. Asetoliz Yöntemi

Toplanan örneklerinden polen elde edebilmek için çiçekler 10 cc'lik dereceli santrifüj tüpleri içine alınmıştır. Tüpler numaralandırılmıştır. Tüp içerisinde bulunan anterlerin yumuşaması ve polenlerin serbest kalması için üzerine % 10'luk KOH (Potasyum Hidroksit) ilave edilerek 20 dk beklenerek cam bagetle ezilmiştir. Yumuşamış anterlerden çıkan polenlerin tüp içerisindeki çiçek parçalarından ayrılmaları için tüp içerisindeki KOH çözeltisi, delikleri 250 µm olan tel süzgeçten geçirilerek başka bir santrifüj tüpü içerisine aktarılmıştır. Sonra bu tüpler 3500 rpm'de 15 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj edildikten sonra üstteki KOH dökülmüştür. Tüpün dibine çöktürülen materyal üzerine distile su eklenerek tekrar 3500 rpm'de 15 dk santrifüj edilmiştir.

Santrifüjden sonra üstteki sıvı kısım dökülmüş ve tüpte kalan polenlerin üzerine asetoliz karışımı (1 kısım derişik Sülfirik Asit (H_2SO_4) + 9 kısım Anhidrik Asetik Asit veya Glacial Asetik Asit) eklenmiştir. Karışım hazırlanırken; sülfirik asit, glacial asetik asit üzerine damla damla ilave edilmiştir. Tüpler su banyosu içine yerleştirilerek kaynatılmıştır. Kaynatma işlemi yaklaşık 35-45 dk çeker ocakta yapılmıştır. Daha sonra tüpler 3500 rpm de 15 dk santrifüj edildikten sonra asetoliz karışımının süpernatant kısmı dökülmüştür.

Tüp dibine çöktürülmüş materyal üzerine % 70'lik etil alkol konularak 15 dk 3500 rpm'de santrifüj edilmiştir. Üstteki sıvıyı alıp tüplerin dibinde toplanan polenlerin üzerine % 50'lik gliserin (1 kısım gliserin + 1 kısım distile su) konularak 15 dk 3500 rpm'de santrifüj edilmiştir. Santrifüjden sonra süpernatant kısım atılmış ve gliserin-jelatin kullanılarak preparat hazırlanmıştır.

Preparat hazırlanırken, steril platin iğne ucuna toplu iğne başı büyüklüğünde gliserin-jelatin alınarak tüpün dibindeki materyalin gliserin-jelatine bulaşması sağlanmıştır. Gliserin-jelatine bulaşmış materyal lamlar üzerine konularak ısıtıcıda 30-40 °C'lik ısıtılarak, gliserin-jelatin eritilmiştir. Erimiş gliserin-jelatin platin iğne ile karıştırılarak lam üzerindeki polenlerin homojen bir şekilde dağılması sağlanmış ve üzerine lamel kapatılmıştır. Polenlerin lamel yüzeyine yaklaşması için preparatlar ters çevrilerek 24 saat bekletilmiştir.

Tüpte kalan örnekleri üzerlerine % 96'lık etil alkol konularak depolanmıştır.

2.2.1.2. Gliserin-Jelatin Hazırlanması

Toz jelatin 7 g tartılarak bir erlene aktarılmıştır. Üzerine 42 ml distile su ilave edilerek manyetik karıştırıcılı ısıtıcı tablada 80 °C'de 20 dakika boyunca sürekli karıştırılmıştır. Jelatin eridikten sonra karışıma 50 ml gliserin eklenerek homojen bir karışım elde edilinceye kadar karıştırılmıştır. Jelatin tamamen eriyinceye kadar beklenilmiştir. Daha sonra 2-3 kat gazlı bezden geçirilerek eriyik süzülmiştür. Bu şekilde erimeyen jelatin ortamdan uzaklaştırılır. İçerisine birkaç damla bazik-fuksin ilave

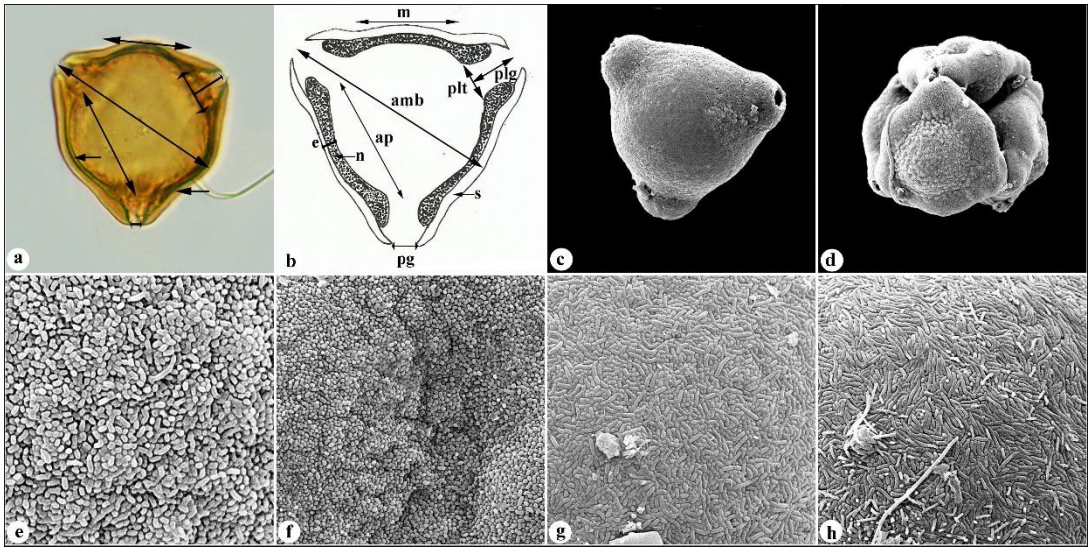
edilmiştir. Mikrobiyal aktiviteye engel olmak için % 2-3 oranında asit fenik ilave edilmiştir. Temiz bir petri kabına dökülen karışımın katı hale gelmesi için bekletilmiştir.

2.1.2. Taramalı Elektron Mikroskobu Çalışmaları

Erdtman asetoliz yöntemine göre elde edilen ve etil alkolde saklanan polenler, üzerlerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcısı olan staplar üzerine Leica S6D marka stero mikroskobu yardımıyla yerleştirilmiştir. Emitech K550 marka kaplama ünitesi yardımıyla iletken olmayan polenler, iletken bir tabaka olan altınla kaplanmıştır. Polenler bu aşamada vakum altına alınmış olup, kaplama işlemi ortalama 1,5 dakika sürmüştür. Altınla kaplanan bu polenlerin genel görünüşleri ile ayrıntılı yüzey ornamentasyonlarını gösteren mikrofotoğrafları Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Merkez Araştırma Laboratuarında JEOL-JSM 6610 marka elektron mikroskobunda (SEM) incelenmiş ve dijital fotoğrafları çekilmiştir.

Elde edilen ışık ve elektron mikroskobu görüntüleri her bir takson için sırasıyla ışık mikroskobunda polar görünüş ve elektron mikroskobunda polar görünüş, por ve ornamentasyon olacak şekilde incelenen taksonların ait olduğu cins ve cins içerisinde de harf sırası dikkate alınarak sırası ile verilmiştir. Ayrıca belirlenen palinolojik bulgular kullanılarak benzer şekilde her bir takson için detaylı palinolojik betimler oluşturulmuş ve bulgular bölümünde verilmiştir.

Palinolojik betimler hazırlanırken polenlerin ışık ve elektron mikroskobu görüntülerinden yararlanılmıştır. Öncelikle Tablo 3'te belirtilen polen tipi, şekli, ekzinin yapısı ve polen boyutları gibi palinolojik karakterlerin ölçümleri ışık mikroskobu görüntüleri (Şekil 2a-b) üzerinden, polenlerin yayılışı ve yüzey ornementasyonları ise elektron mikroskobu görüntüleri (Şekil 2c-h) üzerinden gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2. Betimlemelerde kullanılan önemli palinolojik karakterler; a-b Polar görünüş (IM), c. Monad (SEM), d. Tetrad (SEM), e. Çubuklu (baculate) ornamentasyon (SEM), f. Çubuklu ve ucu şişkinleşmiş çubuklu (baculate-pliate) ornamentasyon (SEM), g. Çubuklu ve düzensiz kısa çizgili (baculate-rugulate) ornamentasyon (SEM), h. Düzensiz kısa çizgili (rugulate) ornamentasyon (SEM)

2.3. Tohum Morfolojisi Çalışmaları

Tohumların mikromorfolojik özelliklerinin belirlenmesinde her bir taksona ait farklı lokalitelerden toplanmış olgun tohumlar kullanılmıştır. Tohumların morfolojik ölçümleri Leica S6D marka stero mikroskobu altında yapılmıştır.

Elektron mikroskobunda incelenmek üzere tohumlar Leica S6D marka stero mikroskobu altında incelenerek en olgun olanlarından 3 ya da 4 tanesi ayrılmıştır. Seçilen tohumlar öncelikle yüzey temizliklerinin yapılması için % 96'lık etil alkol içerisinde iyice yıkandıktan sonra 50 °C'ye ayarlı etüv içerisinde 1 saat süre ile kurumaya bırakılmıştır.

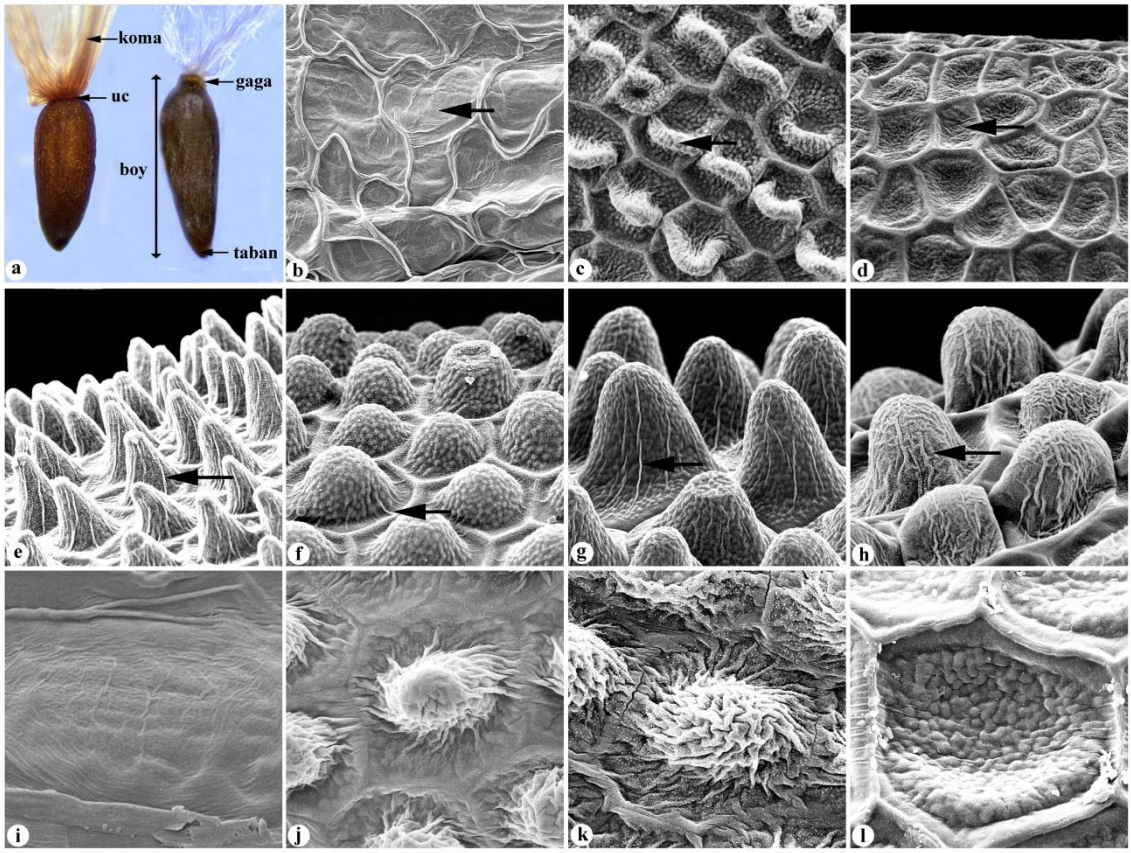
Kurutulmuş ve incelemeye hazırlanan tohumlar üzerlerinde çift taraflı yapıştırıcı karbon bant bulunan metal taşıyıcılarına (stap) yerleştirilerek iletken duruma geçebilmesi için altınla kaplanmıştır. Altınla kaplanan tohumların genel görünüşleri ile ayrıntılı yüzey ornamentasyonları Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarında JEOL JSM–6610 marka taramalı elektron mikroskobunda incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Elde edilen tohum morfolojisi fotoğrafları incelenen cinsler esas alınarak harf sırasına göre 50×, 300×, 1000× ve 5000×'lük büyütmeler şeklinde ilgili

bölümde verilmiştir. Detaylı morfolojik incelemeler, ışık mikroskobu ile digital ortama atılan detaylı elektron mikroskobu görüntüleri üzerinden Tablo 4'de verilen morfolojik karakterler kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4. İncelenen tohum morfolojik karakterleri.

Değişken	Karakter Adı	Birimi/Durumu
X_1	Tohum boyu	mm
X_2	Tohum şekli	0: Eliptik, lanseolat, 1: Ovat, daralmış ovat, oblong
X_3	Tohum rengi	0: Kahverengi; 1: Siyah
X_4	Tohum yüzeyi	0: Düz; 1: Oluklu, papillalı
X_5	Gaga	0: Var; 1: Yok
X_6	Tohumun tabanı	0: Akut; 1: Yuvarlak
X_7	Koma uzunluğu	mm
X_8	Komanın rengi	0: Beyaz, krem; 1: Kızıl kahverengi
X_9	Epidermis-Antiklinal çeper	0: Dalgalı; 1: Düz
X_{10}	Epidermis-Antiklinal çeper	0: Konvek; 1: Konkav
X_{11}	Epidermis- Periklinal yüzeyi	0: Granülsüz; 1: Granullü
X_{12}	Epidermis- Periklinal yüzey şekli	0: Çizgili (striate), buruşuk (ruminate); 1: Kaba pürüzlü (rough), kırışık pürüzlü (rugose), granüllü

İncelenen taksonların tohum morfolojik betimleri ve teşhis anahtarları çok sayıda olgun tohumun incelenmesine dayanarak hazırlanmıştır. Betimler hazırlanırken öncelikle incelenen cinsler için taksonomik öneme sahip tohum morfolojik karakterler tespit edilmiştir. Her bir takson için tohum boyu, koma özelliği, tohumun gagalı/gagasız oluşu, uç ve taban şekilleri (Şekil 3a), periklinal çeper özellikleri (Şekil 3b-d), papilla şekli ve yüzey yapısı (Şekil 3e-h) ile yüzey ornementasyonu (Şekil 3i-l) ayrıntılı olarak stereo ışık veya elektron mikroskopları ile belirlenmiştir. Tohum boyu (mm), gaga dâhil olacak şekilde ölçülmüştür. Tohum şekli ise ventral görünüş esas alınarak tespit edilmiştir. Tohum morfolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan betimlerin daha kolay anlaşılabilmesi ve birbiriyle uyumlu olabilmesi için Şekil 3'te verilen terimler kullanılmıştır.



Şekil 3. Betimlemede kullanılan önemli tohum morfolojik karakterleri: a. Gagalı ve gagasız tohumun morfolojik görünümü (IM), b-d. Periklinal çeper (SEM), b. Düz periklinal çeper, c. Kemer görünümlü (crest-like) papillaya sahip periklinal çeper, d. Çukurlu (faveolate) periklinal çeper, e-h. Papilla şekli, e. Konik şekilli ve spiral çizgili papilla, f. Yarıküremsi şekilli ve ışınsal çizgili papilla, g. Silindirik şekilli ve paralel çizgili papilla, h. Silindirik şekilli ve düzensiz çizgili papilla, i-l. Ornamentasyon, i. Parmak izli (striate) ornamentasyon, j. Kaba pürüzlü (rough) ornamentasyon, k. Buruşuk (ruminate) ornamentasyon, l. Kırışık pürüzlü (rugose) ornamentasyon

2.4. Sayısal Analizler

Türkiye Florasında doğal olarak bulunan *Epilobium* ve *Chamaenerion* cinslerine ait tespit edilen türler üzerinde yapılan morfolojik, mikromorfolojik ve palinolojik incelemeler sonucu elde edilen bilgilerin değerlendirilmesiyle taksonomik anlamda önemli olan; habitus, gövde, yaprak, çiçek, polen, meyve ve tohum özellikleri olmak üzere yedi ana başlık altında toplam 93 karakter belirlenmiştir. İncelenen 26 taksonda tespit edilen 93 karaktere ait veriler tablo şeklinde düzenlenmiştir (Ek 3, Ek 4).

Morfolojik, palinolojik ve mikromorfolojik çalışmalar sonucunda elde edilen tüm veriler SYNTAX 5.0 (Podani, 1994) programları yardımıyla önce ön analize tabi tutulmuştur. Ek 3 ve Ek 4'te verilen ham veriler ön analize tabi tutulduktan sonra önemli olabilecek karakterler tespit edilmiştir. Analizde önemli olduğuna karar verilen karakterler ilgili tablolarda "*" işaretlenmiştir. Belirlenen morfolojik ve palinolojik veriler daha sonra Kümeleme Analizi (CA) ve Temel Bileşenler Analizi (PCA) yardımıyla yeniden değerlendirilmiştir.

CA analizinde öncelikle ham verilerden yararlanılarak her türün işlevsel taksonomik birimi (Operational Taxonomic Unit= OTU) diğer OTU'larla ilişkisi sayısal olarak belirlenerek taksonomik uzaklığı hesaplandı. Daha sonra bu mesafe matriksinden UPGMA (Unwaighted Pair Group Method Using Arithmetic Averages) olarak bilinen algoritma yöntemi aracılığı ile en yakın olan OTU'lar belirlenerek sonuçlar fenogram halinde dönüştürüldü. Böylece her bir taksonun birbiri ile olan benzerlik/benzemezlik durumları grafiksel anlatımla şekil üzerinde gösterilmiştir.

PCA, çalışılan türlerdeki varyasyonu en iyi açıklayan karakterleri belirlemek amacı ile ham verilere uygulanmıştır (Podani, 1994). Bunun için öncelikle ham veriler yerine onları en iyi şekilde temsil eden korelasyon değerleri hesaplanmıştır. Oluşturulan bu korelasyon matriksinden Eigen analiziyle herbir değişkeni en iyi tanımlayan Eigen vektörleri ve bu vektörlerin Eigen değerleri belirlenmiştir. Son olarak çalışılan taksonlardaki varyasyonu en iyi açıklayan bileşenler elde edilerek bu bileşenler üzerinde en etkili olan morfolojik ve palinolojik karakterler belirlenmiş ve bu bileşenlere göre OTU'ların durumları grafik haline getirilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Morfolojik Bulgular

Bu bölümde ülkemizde yayılış gösteren *Epilobium* ve *Chamaenerion* cinsleri taksonları için işlevsel bir teşhis anahtarı ve her bir taksona ait genişletilmiş betimleri verilmiştir. Mevcut betimler ve teşhis anahtarı toplam 928 adet bitki örneğine dayanarak hazırlanmıştır. İncelenen örneklerin 608 adetini ulusal ve uluslararası herbaryumlarda saklanan, 320 adedini ise tez kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile toplanan örnekler oluşturmaktadır.

3.1.1. Türkiye *Epilobium* ve *Chamaenerion* Taksonları İçin Teşhis Anahtarı

1. Gövde alt yapraklar spiral dizilişli (alternate), çiçekler zigomorf; sepaller serbest, petaller tam, stilus tüylü, filamentler tüysüz ……....….(***Chamaenerion***)……..…...….2
- Gövde alt yapraklar karşılıklı (opposite) ya da dairesel dizilişli (verticillate), çiçekler aktinomorf; sepaller tabanda birleşik, petaller tam değil, stilus tüysüz, flamentler tabanda tüylü ……..…….……(***Epilobium***)……..……...….5
2. Bitki tek tek, dik, gövde ve yapraklar tüysüz, tohum papillasız … **1. *C. angustifolium***
- Bitki öbek şeklinde, yükselici, gövde ve yapraklar tüylü, tohum papillalı……3
3. Yapraklar eliptik, kenarları ve ana damarlar tüylü, stilus stamenlerden uzun, çiçek sapı 3-6 mm, meyve 2-6 cm …….....……**2. *C. colchicum***
- Yapraklar lineer veya lanseolat, tüm yüzeyi tüylü, stilus stamenler ile aynı uzunlukta çiçek sapı 10-20 mm, meyve 4-8 cm ……... 4
4. Yapraklar yoğun grimsi yatık tüylü (strigillose-canescent), lineer-lanseolat, stilus 10-12 mm, meyve 4-7 cm ……..……....**4. *C. stevenii***
_ Yapraklar seyrek yatık tüylü (strigillose), lineer, stilus 9-11 mm, meyve 7-8 cm ……..……..…….....**3. *C. dodonaei***
5. (1) Stigma 4 parçalı……..…….……..……...……..….6
-Stigma tam ……..……...……..…..…….9
6. Yaprakların yüzeyi tamamen tüylü, sapsız veya kısa saplı (0-2 mm), tohum gagasız (beakless) ……..……7

-Yapraklar tüysüz yada sadece kenarları ve ana damarı tüylü, saplı (4-10 mm), tohum gagalı …….…….……..…….…**9. *E. lanceolatum***

7. Gövde yumuşak seyrek (hirsute), yünsü (villous) yada uzun kıvrık yünsü (lanate) tüylü, gövde tabanında çok yıllık yaprak kalıntıları mevcut değil, sepaller salgı tüylü……..8

- Gövde kıvrık (crisped) tüylü, gövde tabanında çok yıllık yaprak kalıntıları mevcut, sepaller salgı tüysüz…….....**11. *E. montanum***

8. Gövde az çok yumuşak tüylü (hirsute) veya yünsü tüylü (villous), yaprak kenarları testere dişli (serrate), petaller 8-20 mm, morumsu, anter 1,8-3,3 mm, stigma anterlerden uzun, tohum dikdörtgensi (oblong) ……..…….……..……..…**8. *E. hirsutum***

- Gövde uzun kıvrık yünsü tüylü (lanate), yaprak kenarları dik dişli (dentate), petal 4-8 mm, pembe, anter 0,8-1,6 mm, stigma anterler ile aynı uzunlukta, tohum lanseolat, ……...…….....…**14. *E. parviflorum***

9. (5) Yaprak dizilişi dairesel (verticillate) ……..…….. **2. *E. alpestre***

- Yaprak dizilişi almaşık (alternate) veya karşılıklı (opposite) …….……...10

10. Yaprak koltuklarında vejetatif sürgün tomurcuk var……**7. *E. gemmascens***

- Yaprak koltuklarında vejetatif sürgün tomurcuk yok……...…….….11

11. Koma kızıl kahverengi ……...…….**16. *E. prionophyllum***

-Koma krem veya beyaz renkli ……...……..……. 12

12. Tohum yüzeyi papillasız ….……..……..…….....13

- Tohum yüzeyi papillalı ……..……...…….....15

13. Yaprak kenarı testere dişli (serrate), sepal 2-4 mm, petal beyaz veya soluk pembe, dış filamentler 2-3,5 mm, stilus 2-3 mm, meyve <5,5 cm, tohum 0,9-1,2 mm …….....….14

-Yaprak kenarı dik dişli (dentate), sepal 4.5-6 mm, petal morumsu pembe, dış filamentler 4-5,5, stilus 5-7 mm, meyve >5,5 cm, tohum 1,4-1,6 mm ……..…**15. *E. ponticum***

14. Pedunkul salgı tüylü, çiçek sapı < 10 mm, dış filamentler 3-3,2 mm tohum gagalı (beaked), koma krem renkli ……..…….……**5. *E. confusum***

-Çiçek durumu yatık tüylü (strigillose), çiçek sapı> 10 mm, dış filamentler 2,3-3 mm,tohum gagasız (beakless), koma beyaz renkli ……..…**6. *E. frigidum***

15. (12) Tomurcuk halinde çiçekler sarkık, yaprak kenarı tam ya da seyrek dik dişli (dentate), tohum 1,5-2 mm ……..……16

- Tomurcuk halinde çiçekler dik, yaprak kenarı testere dişli (serrate) veya dik dişli (dentate), tohum yaklaşık 1 mm …….……...……..17

16. Pedunkul salgı tüylü (glandular), çiçek sapı<10 mm, stilus 3-4 mm meyve kıvrık ve salgı tüylü (crisped-glandular) ……..…….**3. *E. anagallidifolium***

- Pedunkul yatık (strigillose) ve salgı (glandular) tüylü, çiçek sapı >10 mm, stilus 5-7 mm, meyve yatık (strigillose) tüylü ……..……...…**13. *E. palustre***

17. Çiçek sapı >10 mm, stilus <4 mm …….…….…….…….…18

- Çiçek sapı <10 mm, stilus >4 mm …….……...…..…….……19

18. Dış filamentler 2,5-3 mm, iç filamentler 1,35-1,5 mm, stilus >2 mm, meyve yatık (strigillose) ve salgı (glandular) tüylü, tohum >0,9 mm ……..……..**12. *E. obscurum***

- Dış filamentler 3,2-4 mm, iç filamentler 1,6-2,5 mm, stilus <2 mm, meyve uzun kıvrık yünsü (lanate) tüylü, tohum <0,9 mm ……...……..…….**...10. *E. minutiflorum***

19. Tohum gagalı (beaked) …….……..…**1. *E. algidum***

-Tohum gagasız (beakless) ……...……...…….20

20. Yapraklar ovat veya lanseolat, meyve 3-4 cm ……..…….……**4. *E. anatolicum***

- Yapraklar lanseolat, meyve 4-11 cm …….…….….21

21. Gövde silindirik, çiçek sapı 1,5-5 mm, çiçek durumu yatık ve salgı tüylü (strigillose-glandular), tohum ovat…….…..…… **17. *E. roseum***

- Gövde 4 köşeli, çiçek sapı 7-10 mm, çiçek durumu yatık tüylü (strigillose), tohum lanseolat….…….……...…...**18. *E. tetragonum***

3.1.2. *Epilobium* ve *Chamaenerion* Taksonlarının Morfolojik Betimleri ve Yayılış Haritaları

Ülkemizde yayılışı kesinleşen *Epilobium* ve *Chamaenerion* cinslerinin ayrıntılı morfolojik betimleri ve yayılış haritaları her bir cins içerinde yer alan taksonların harf sıraları dikkate alınarak aşağıdaki şekilde verilmiştir.

3.1.2.1. *Chamaenerion* Seg.

= *Epilobium* subg. *Chamerion* Rafinesque, Amer. Monthly Mag. & Crit. Rev. 2: 266. 1818, *Epilobium* L. sect. *Chamaenerion* Tausch Hort. Canal., Fasc. 1, in texto de Epilobio hypericifolio (1823), *Chamerion* (Rafinesque) Rafinesque ex Holub. Folia Geobot. Phytotax. 7: 85. (1972).

3.1.2.1.1. *C. angustifolium* (L.) Scop., Fl. Carn. ed. 2: 271 (1772)

=*Chamerion angustifolium* (L.); *E. spicatum* Lam., Fl. Fr. 3: 482 (1978), *E. angustifolium* L., Sp. Pl. 347 (1753); *Chamaenerion angustifolium* var. *karsianum* Tzvelev, Novosti Sist. Vyssh. Rast. 45: 46 (2014). Ic: Ross-Craig, Draw. Brit. Pl. 9: t. 38 (1958).

Bitki dik (erect), çok yıllık, 40-250 cm; kazık kökler belirgin, az-çok fibrilli; gövdede tabana yakın kısımlar tüysüz, üst kısımlar kıvrık (crisped) veya yatık tüylü (strigillose); gövde yeşilimsi, kalın sert (stout), nadiren üst kısımlardan dallanmış, tabanda çok yıllık yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar lanseolat, almaşık (alternate) dizilişli, 2,4-13 × 0,4-3 cm, yeşil, kenarları hafif dalgalı (undulate) ve hafif küçük dik dişli (denticulate), ucu akut, tabanı kamamsı (cuneate), tüysüz ya da orta damarın alt yüzeyi nadiren kıvrık tüylü (crisped), sapsız veya nadiren saplı (1-1,5 mm), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yoğun yatık tüylü (strigillose); pedisel 5-15 mm, tomurcukta sarkık ve olgun çiçekler dik (erect), zigomorf; sepal 4, serbest, lanseolat, 8,91-14,16 × 1-2,76 mm, yeşil ya da nadiren pembe, kıvrık tüylü (crisped), ucu akut; petal 4 adet, serbest, obovat, 8-18 × 6-8,68 mm, pembe, ucu lopsuz. Stamenler 8, dıştakiler 12,59-14,37 mm, içtekiler 9,84-11,67 mm; filamentler tüysüz, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 2,62-3,56 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma 4 loplu, 1,36-2,71 × 0,97-1,25 mm; stilus 10,69-13,42 mm, tabanda tüylü. Kapsül silindirik, 2,5-8 cm, genç meyveler yeşilimsi, olgunlaştığında kırmızı-kahverengimsi, yoğun kıvrık tüylü (crisped); meyve sapı 0,5-1,3 cm, yoğun kıvrık tüylü (crisped); tohum lanseolat, 1-1,4 × 0,3-0,38 mm, yüzeyi pürüzsüz, gagalı; koma beyaz (Şekil 4).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Haziran- Ağustos ve Temmuz-Eylül.

Yetişme Ortamı: 375-3050 m; ormanlık alanlar, çayır açıklıkları, kayalık yamaçlar (Şekil 5).

Fitocoğrafik Bölgesi: Geniş yayılışlı

Tehtid Sınıfı: Yaygın

Türkçe İsmi: Yakıotu (Güner vd., 2012)

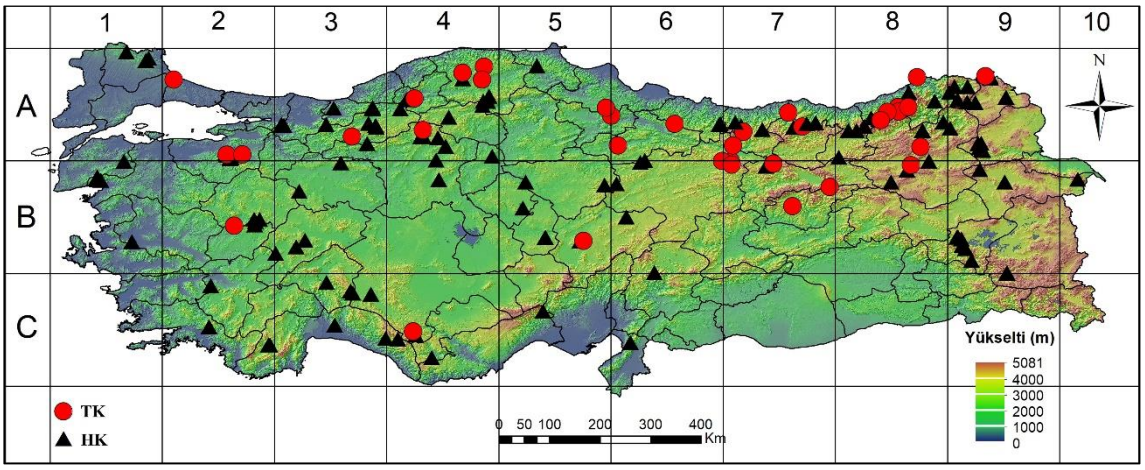
Toplama Bilgileri: A1 Tekirdağ: Binkılıç, Çilingöz yolu, yol kenarı, 375 m, K41 26 305, D028 11 946, 13.07.2014, Okur 240 & S. Makbul; A2 Bursa: Uludağ Mili Parkı,

orman içi, yol kenarı, 1501 m, K40 06 787, D029 25 240, 06.08.2014, Okur 348 & S. Makbul; A4 Kastamonu: Araç'a 20 km, Bayramören-Araç arası, Ilgaz Milli Parkı, yol kenarı, 1666 m, K 41 02 631, D33 41 911, 04.08.2014, Okur 328 & S. Makbul; Karabük: Keltepe yolu, Eğriova Göleti yolu, yol kenarı, 1095 m, K41 06 141, D032 29 385, 05.08.2014, Okur 336 & S. Makbul; A5 Kastamonu: Ilgaz Dağı, TV verici yolu, Doruk Otel civarı, yol kenarı, *Pinus* altları çakıllı taşlık alanlar, 1971 m, K41 04 039, D033 44 087, 20.08.2011, Okur 49 & S. Makbul; Azdavay'dan Daday'a 16.km, yol kenarı, 1369 m, K 41 33 33,7 D33 21 03,9, 05.08.2018, Okur 635a & S. Makbul; A6 Amasya: Suluova, Seyfe Köyü üstleri, Akdağ, 1449 m, K40 50 326, D35 54 575, 21.07.2014, Okur 289 & S. Makbul; Akdağ, Karakese-Ormanözü arası, orman yolu, yol kenarı, 1381 m, K40 47 900, D35 59 896, 22.07.2014, Okur 296 & S. Makbul; Tokat: Niksar, Çamiçi, Özalan Köyü girişi, 1297 m, K40 39 152, D37 07 958, 22.07.2014, Okur 302 & S. Makbul; A7 Trabzon: Tonya, Kadırga Yaylası, Limni Gölü, yol kenarı, 2054 m, K40 36 457, D39 24 542, 10.09.2014, Okur 417 & S. Makbul; Giresun: Çorakçı, Sis Dağı, yol kenarı, 1728 m, K40 51 221, D36 09 562, 11.09.2014, Okur 431 & S. Makbul; Gümüşhane: Zigana tüneli, yol kenarı taşlık alanlar, 30.07.2012, Okur 105 & S. Makbul; Zigana tüneli sonrası, orman içi yol kenarı, 11.07.2013, Okur 174 & S. Makbul; A8 Trabzon: Çaykara, Uzungöl'den yukarıya, 1700 m, K40 34 235, D46 24 258, 23.08.2014, Okur 383 & S. Makbul; Rize: Cimil, Aşağı Başköyün çıkışı, yol kenarı, taşlık alanlar, 2333 m, K40 43 302, D040 48 427, 08.08.2012, Okur 124 & S. Makbul; Çamlıhemşin, Zilkale-Çat arası, yol kenarı, 1164 m, K40 52 004, D040 55 724, 25.07.2013, Okur 195 & S. Makbul; Ovit Dağı tüneli, 19.07.2013, Okur 194 & S. Makbul; Cimil, Başköy, yol kenarı, 15.07.2015, Okur 464 & S. Makbul; Artvin: Yusufeli-Olgunlar yolu, yol kenarı, 1800 m, K40 57 190, D041 17 992, 17.08.2011, Okur 43 & S. Makbul; Borçka, Camili-Meydancık yolu, Uğurköy üstleri, yol kenarı, kızılağaç altları, sulak alanlar, 1367 m, K41 28 751, D042 01 733, 16.06.2014, Okur 231 & S. Makbul; Erzurum: Tortum'a 8 km kala, Taşbaşı Köyü, yol kenarı, 1901 m, K40 14 799, D041 30 951, 17.08.2011, Okur 39 & S. Makbul; A9 Artvin: Borçka, Camili, Uğurköy'den Meydancık'a giderken, yol kenarı, 2209 m, K 41 30 028, D 042 04 043, 22.08.2015, Okur 535 & S. Makbul; Kars: Kağızman, Karakurt yakınları, yol kenarı, 1454 m, K40 09 145, D042 37 690, Okur 591 & S. Makbul; Digor-Kars arası, Kars'a 20 km kala, yol kenarı, 2148 m, K40 29 425, D043 19 411, 09.08.2016, Okur 589 & S. Makbul; B6 Sivas: İmranlı'dan Suşehri'ne, Karacaören, Suşehri sapağına 1 km, dere kenarı, ağaç altı, 1549 m, K39 59 216, D038 08 381, 16.07.2014, Okur 256 & S. Makbul;

İmranlı-Sivas, Borular Köyü, yol kenarı, 1794 m, K39 56 825, D38 05 369, 16.07.2014, Okur 257 & S. Makbul; Zara'dan Suşehri'ne otoban yolu, çeşme kenarı, 1910 m, K39 59 740, D037 58 765, 16.07.2014, Okur 260 & S. Makbul; Suşehri'nden Zara'ya giderken 10-15 km, su kenarı, 1336 m, K40 03 767, D038 0 184, 17.07.2014, Okur 262 & S. Makbul; Zara-Suşehri yolu, 1801 m, K40 16 189, D036 07 443, 21.07.2015, Okur 472 & S. Makbul; B5 Kayseri: Erciyes Dağı yolu, yol kenarı, 2019 m, K38 34 750, D035 30 373, 22.07.2015, Okur 478 & S. Makbul; B6 Sivas: İmranlı'dan Suşehri yoluna giderken, taşlık alanlar,1931 m, K39 55 651, D038 08 789, 16.07.2014, Okur 255 & S. Makbul; B7 Tunceli: Karaoğlan-Hozat yolu 7,5 km, yol kenarı, 1926 m, K39 11 569, D039 14 159, 24.07.2015, Okur 511 & S. Makbul.



Şekil 4. *C. angustifolium* (Okur 296 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 5. *C. angustifolium* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.1.2. *C. colchicum* (Albov) Steinb. in Fl. URSS 15: 626 (1949)

= *Epilobium crassifolium* sensu Boiss., Fl. Or. 2: 746 (1872) non Lehm. (1824); *E. dodonaei* var. *caucasicum* Hausskn., Mon. Epil. 51 (1884); *Chamaenerion caucasicum* (Hausskn.) Sosn. Ex Grossh., Fl. Kavk. Ed 1,3: 104 (1932); *Chamerion colchicum* (Albov), *E. colchicum* Albov, Prodr. Fl. Colch, 86 (1895)

Tip: [Batı Kafkas] Abchasia; ad fontes fl. Ghega, inter monies Czugdzyrkhw et Akhergoesh, pasc. subalp., 1894, Albow 122 ('127') (G, LE).

Bitki hafif yükselici (ascending), çok yıllık, 25-85 cm; kazık kökler belirgin, az-çok fibrilli; gövde kıvrık tüylü (crisped), üst kısımlardan dallanmış ve her bir dal 12-20 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut değil. Yapraklar lineer, almaşık dizilişli, 2-3,5 × 0,1-1 cm, yeşil, kenarları dik dişli (dentate) veya testere dişli (serrate) ve dalgalı (undulate), ucu akut, tabanı kamamsı (cuneate), damar ve kenarlar çok seyrek kıvrık tüylü, kısa saplı (1 mm), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yoğun yatık tüylü (strigillose), pedisel 3-6 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik, zigomorf; sepal 4, serbest, lanseolat, 9,45-10,63 × 1,58-2,38 mm, yeşil, yatık tüylü, ucu akut; petal 4, serbest, obovat, 12,83-17 × 3,37-4,05 mm, kırmızımsı pembe, ucu lopsuz. Stamenler 8, iki sıra halinde, dıştakiler 11,64-12,2 mm, içtekiler 9,21-10,1 mm, epipetal; filamentler tüysüz, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 1,84-1,92 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma 4 loplu, 1,14-1,54 × 0,81-1,01 mm; stilus 11,02 mm, stilusun tabanı yoğun tüylü, stamenlerden daha uzun. Kapsül silindirik, 2,2-6

cm, yeşil, yoğun yatık tüylü, meyve sapı 0,6-1 cm, yoğun yatık tüylü (strigillose); tohum lanseolat, 1,40-2 × 0,45-0,56 mm, yüzeyi papillalı, gagalı; koma beyaz renkli (Şekil 6).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Eylül ve Ağustos-Ekim.

Yetişme Ortamı: Deniz seviyesi- 2000 m; yol kenarları, nehir kenarları (Şekil 7).

Fitocoğrafik Bölgesi: Kafkaslar, Öksin elementi

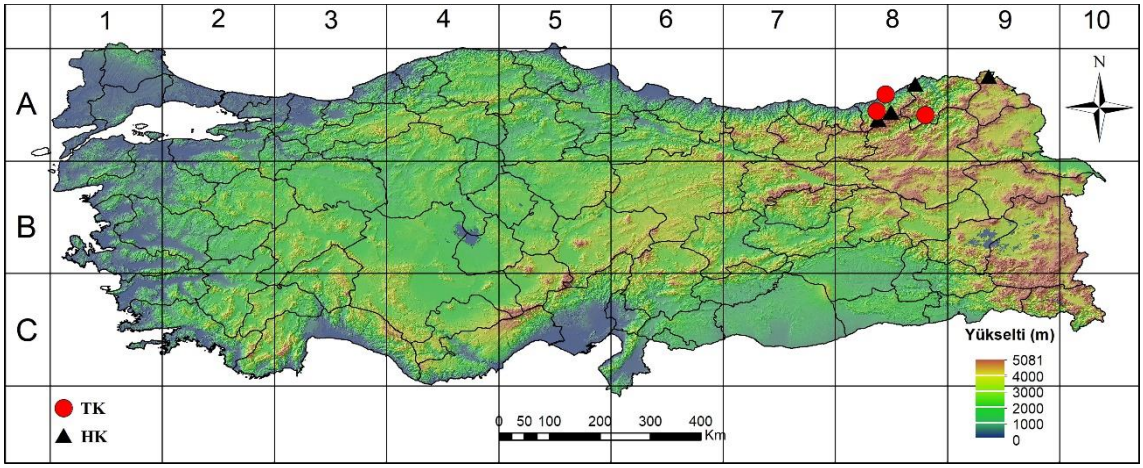
Tehdit Sınıfı: Düşük riskli (LC)

Türkçe İsmi: Kara yakıotu (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A4 Kastamonu: Kastamonu-Ilgaz yolu arası, yamaçlarda, 1095 m, K 41 04 53,4, D 33 44 08,5, 03.08.2018, Okur 614 & S. Makbul; .A8 Rize: Çayeli, sahil yolu, yol kenarı, 20.09.2012, Okur 142 & S. Makbul; Çayeli, Kaptanpaşa, Çataldere Köyünden Çürükbel'e, yol kenarı, 1620 m, K40 52 514, D040 42 840, 20.08.2013, Okur 215 & S. Makbul; Pazar, yol kenarı, Okur 568 & S. Makbul; Artvin: Yusufeli-Olgunlar yolu, 1476 m, yol kenarı, K40 49 028, D041 36 516, 17.08.2011, Okur 42 & S. Makbul.



Şekil 6. *C. colchicum* (Okur 215 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 7. *C. colchicum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.1.3. *C. dodonaei* (Vill.) Wimmer, Fl. Schles, ed. 3: 610 (1857)

= *Epilobium dodonaei* (Vill.) Prosp. Fl. Dauph.45 (1779); *E.rosmarinifolium* Haenke in Jacq., Coll. 2: 50 (1788); *Chamaenerion angustissimum* (Weber) Grossh., Fl. Kavk. Ed. 1, 3: 104 (1932), *Chamerion dodonaei* (Vill.) Holub, Folia Geobot. Phytotax. 7: 85. (1972). Ic: Fiori, Ic. Fl. Ital. f. 2204 (1899); Hegi, III. Fl. Mittel-Eur. 5 (2): t. 189 (1925)

Bitki hafif yükselici (ascending), çok yıllık, 30-95 cm; kazık kökler belirgin, az-çok fibrilli; gövde kıvrık tüylü (crisped), üst kısımlardan dallanmış ve her bir dal 17-32 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut değil. Yapraklar lineer, almaşık dizilişli, 1,4-5 × 0,1-0,3 cm, yeşil, kenarları tam (entire) ve hafif dalgalı (undulate), ucu akut, tabanı kamaması (cuneate), seyrek yatık tüylü (strigillose), sapsız, yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yoğun yatık tüylü, pedisel 13-20 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik, zigomorf; sepal 4, serbest, lanseolat, 11,83-14,13 × 1,56-2,66 mm, yeşil, yoğun yatık tüylü, ucu akut; petal 4, serbest, obovat, 11,95-16 × 3,98-5,95 mm, koyu pembe veya mor renkli, ucu lopsuz. Stamenler 8, iki sıra halinde, dıştakiler 7,84-12,71 mm, içtekiler 6,03-10,34 mm; filamentler tüysüz, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 1,52-2,24 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma 4 loplu, 1,49-2,03 × 0,81-1,36 mm; stilus 9,49-11,18 mm, stilusun tabanı yoğun tüylü. Kapsül silindirik, 5-8 cm, yeşil, yatık tüylü (strigillose) ve seyrek kıvrık tüylü, meyve sapı

0,6-1 cm, yatık tüylü; tohum lanseolat, 1,5-2 x 0,47-0,5 mm, yüzeyi pürüzsüz, gagalı; koma beyaz (Şekil 8).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Eylül ve Ağustos-Ekim.

Yetişme Ortamı: 724-1897 m; yol kenarı, aşınmış yamaçlar (Şekil 9).

Fitocoğrafik Bölgesi: Merkez ve Güney Avrupa, Batı İran, Avrupa-Sibirya elementi

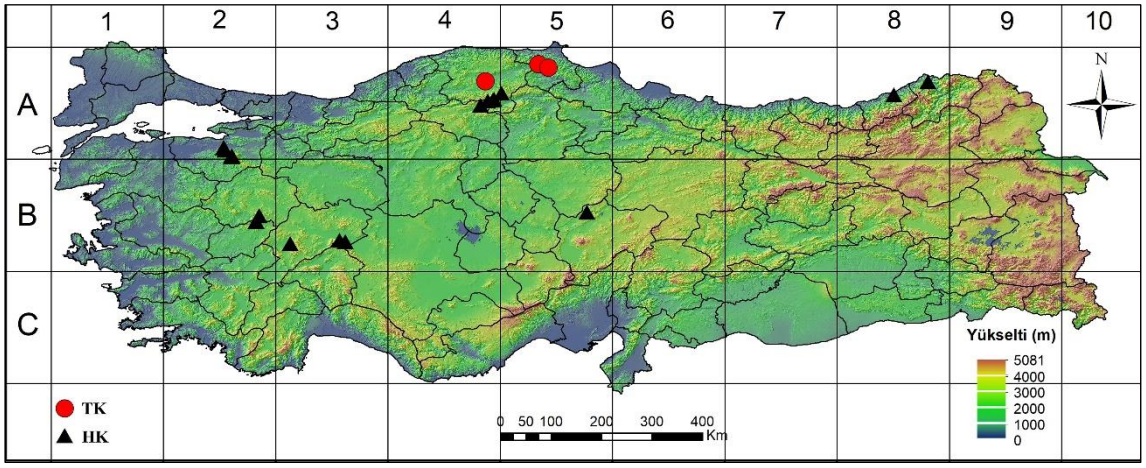
Tehdit Sınıfı: LC

Türkçe İsmi: Çayırgülü (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A3 Bolu: Bolu Dağı, Kıyaslar mevkii, otoban yolu kenarı, 724 m, K40 58 976, D032 03 990, 05.08.2014, Okur 345 & S. Makbul; A5 Kastamonu: Ilgaz, Ilgaz Dağı, taşlık alan, 1454 m, K41 02 306, D033 43 957, 20.08.2011, Okur 47 & S. Makbul; Ilgaz yolu, yol kenarı, 1074 m, K41 41 245, D034 40 677, 04.08.2014, Okur 319 & S. Makbul; Ilgaz yolu, yol kenarı, 1897 m, K41 41 245, D034 40 677, 04.08.2014, Okur 321 & S. Makbul; Sinop: Boyabat, Dranos geçidi, Bürnük köyü yolu, yol kenarı, 1231 m, K 41 37 29,6, D 034 51 19,6, 02.08.2018, Okur 610 & S. Makbul.



Şekil 8. *C. dodonaei* (Okur 47 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 9. *C. dodonaei* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.1.4. *C. stevenii* (Boiss.) Sosn. ex Grossh. Fl. Kavk. ed. 1, 3: 104 (1932)

= *Epilobium canescens* White in Ann. Nat. Hist. 1: 210 (1848) non Endl. (1837); *E. stevenii* Boiss., Diagn. ser. 2 (2): 55 (1856); *E. dodonaei* Vill. var. *stevenii* (Boiss.) Boiss., Fl. Or. 2: 747 (1872); *Chamaenerion domini* Nab. in Publ. Fac. Sci. Univ. Masaryk Brno 35: 113, f. 12, t. 11 f. 1, t. 16 f. 2 (1923); *Chamerion stevenii* (Boiss.), *Chamaenerion bordzilovskyi* Tzvelev, Novosti Sist. Vyssh. Rast. 45: 47 (2014).

Tip: Gürcistan, Kafkas, prope Achalziche, Steven (G, JE).

Bitki hafif yükselici (ascending), küme halinde, çok yıllık, 40-85 cm; kazık kökler belirgin, az-çok fibrilli; gövde kıvrık tüylü (crisped), soluk yeşil, kalın sert (stouth), üst kısımlardan dallanmış ve her bir dal 6-10 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar lineer-lanseolat, almaşık dizilişli, 2,4-4 × 0,4-0,8 cm, soluk yeşil, kenarları hafif dalgalı (undulate), ucu akut, tabanı kama şeklinde (cuneate), yatık tüylü (strigillose), saplı (1-1,5 mm), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yoğun yatık tüylü (strigillose), pedisel 10-15 mm, olgun ve tomurcukta dik, zigomorf; sepal 4, serbest, lanseolat, 9,95-12,03 × 1,41-2,01 mm, soluk yeşil, yatık tüylü (strigillose), ucu akut; petal 4 adet serbest, obovat, 11,04-13,40 × 4,80-5,17 mm, pembe renkli, ucu lopsuz. Stamenler 8, dıştakiler 7,98-9,75 mm, içtekiler 6,32-6,78 mm; filamentler tüysüz, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 1,86-2,61 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma parçalı, 1,33-2,17 × 1,18-1,33 mm; stilus 10,98-12,40 mm, taban kısmı tüylü. Kapsül silindirik, 4,2-6,7 cm, pembemsi, yatık tüylü, meyve sapı 0,8-1,5 cm, yatık tüylü; tohum lanseolat, 1,3-1,65 × 0,37-0,49 mm, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillose), ucu gagalı; koma beyaz renkli (Şekil 10).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Eylül ve Ağustos-Ekim.

Yetişme Ortamı: 900-2000 m; çayır, nehir yatakları, molozlar (Şekil 11).

Fitocoğrafik Bölgesi: Gürcistan, Ermenistan, kuzeybatı İran, İran-Turan elementi

Tehdit Sınıfı: LC

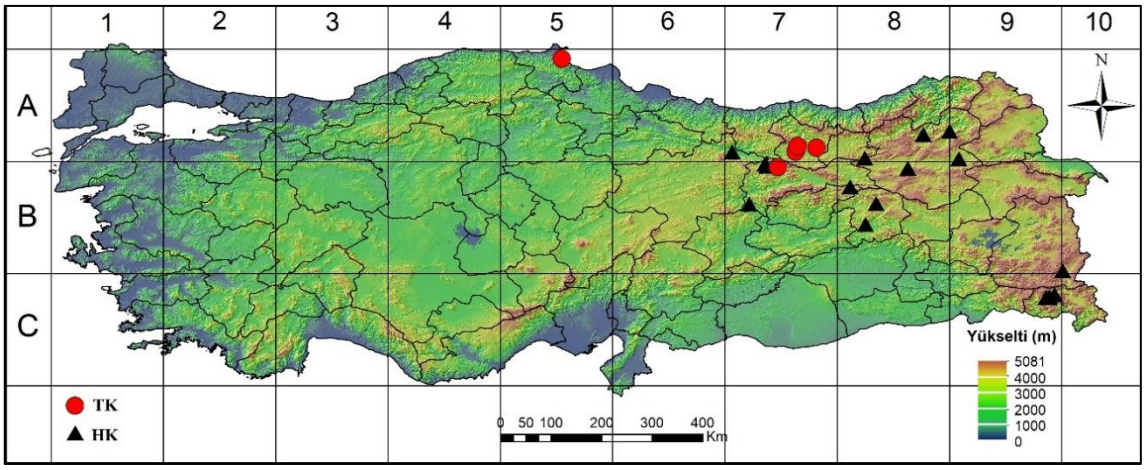
Türkçe İsmi: Acem yakısı (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A7 Gümüşhane: Şiran-Kelkit arası, yol kenarı, 1600 m, K40 10 193, D039 15 531, 30.07.2012, Okur 108 & S. Makbul; Şiran'dan Tersun Dağına çıkış, yol kenarı, çayırlık alan, 1741 m, K40 16 048, D039 17 652, 30.07.2012, Okur 107 & S. Makbul; Şiran'dan Tersun Dağına çıkış, yol kenarı, çayırlık alan, 1741 m, K40 16 048,

D039 17 652, 17.07.2012, Okur 72 & S. Makbul; A9 Kars: Kağızman-Horasan arası, Horasan'dan Kars'a 90 km kala, yol kenarı, 1505 m, K60 06 933, D042 25 987, 10.08.2016, Okur 590 & S. Makbul; Kağızman, Zaraphana –Kağızman arası, Çiçekli köprüsü, Aras nehri kenarı, çakıllı-kumlu alan, 1349 m, K40 03 703, D042 48 595, 10.08.2016, Okur 592 & S. Makbul; B7 Erzincan: Erzincan-Refahiye arası, Refahiye'ye 15 km kala, açık taşlık alanlar, 1701 m, K39 53 786, D038 56 451, 15.07.2014, Okur 253 & S. Makbul; Pasinler'den Erzurum'a doğru, yol kenarı, 1944 m, K39 55 928, D041 22 661, 10.08.2016, Okur 593 & S. Makbul; Erzurum-Pazaryolu, Dallıkavak geçidi, yol kenarı, 2300 m, K40 10 624, D040, 58 688, Okur 594 & S. Makbul.



Şekil 10. *C. stevenii* (Okur 107 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 11. *C. stevenii* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2. *Epilobium* L. Sp. Pl. 1: 347 (1753)

3.1.2.2.1. *E. algidum* Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 1: 297 (1808)

= *E. origanifolium* sensu Boiss., Fl. Or. 2: 750 (1872) pro parte, non Lam. (1786); *E. trigonum* sensu Boiss., Fl. Or. 2: 749 (1872) pro parte, non Schrank (1789).

Tip: [Kaflkas] Kafkas alpe Kaischaur, circa fontes acidulos, Bieberstein (holo. LE! photo E!).

Bitki dik (erect), çok yıllık, 5-100 cm, rizomlu, kazık kökler yoğun fibrilli; gövde silindirik, iki çizgili, tabana yakın kısımlar tüysüz, üstlerde çizgiler boyunca kıvrık tüylü (crisped), uca yakın salgı tüylü, yeşil, üst kısımlardan dallanmış ve her bir dal 2-5 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar ovat veya lanseolat, karşılıklı dizilişli, 2-5 × 0,7-2 cm, yeşil, kenarları testere dişli (serrate), akut, tabanı yuvarlak (rounded), kısa saplı (1-2 mm), damarlar ve yaprak kenarları kıvrık tüylü, yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), salgı tüylü, pedisel 4-7 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik, aktinomorf; sepal 4, tabanda birleşik, lanseolat, 4,8-6 × 1,2-1,4 mm, yeşil, salgı tüylü, akut; petal 4, serbest, obkordat, 7-15 × 4-4,4 mm, lila veya pembe renkli, loplu. Stamenler 8, iki sıra halinde, dıştakiler 5,5-5,7 mm, içtekiler 3-3,3 mm, epipetal; filament tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter c. 1 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, baş şeklinde (capitate), 1-1,6 × 0,6-1,2 mm; stilus 4,2-5,8 mm, tüysüz, stamenlerle aynı seviyede. Kapsül silindirik, 3,6-7 cm,

yeşil, uzun kıvrık yünsü tüylü (lanate) ve salgı tüylü, meyve sapı 0,5-1,2 cm, yoğun uzun kıvrık yünsü tüylü ve salgı tüylü; tohum ovat, 0,75-1,5 × 0,3-0,36 mm, yüzeyi papillalı, gagalı; koma beyaz renkli (Şekil 12).

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

Yetişme Ortamı: 736-3500 m; orman içi, nehir çakılları, nemli alanlar (Şekil 13).

Fitocoğrafik Bölgesi: Kafkaslar, Kuzey İran, Öksin elementi

Tehdit Sınıfı: Yaygın

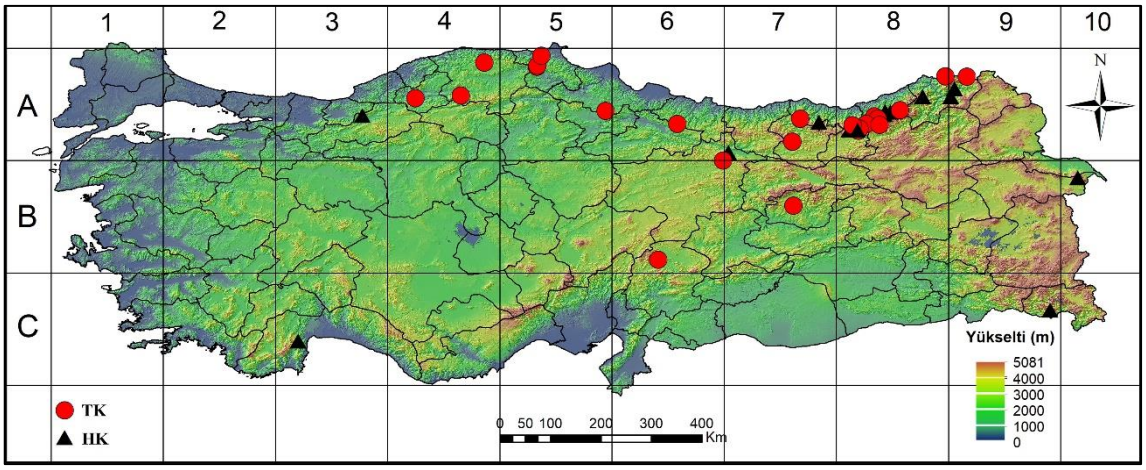
Türkçe İsmi: Oğulyakısı (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A4 Kastamonu: Ilgaz Milli Parkı, Karadere mevkii, yol kenarı, 1728 m, K41 04, 25,2, D33 43 20,3, 03.08.2019, Okur 616 & S. Makbul; Susuz yaylasından sonra, Araç'a doğru, yol kenarı, akan su içi, 1460 m, K41 09 12,3, D 33 18 15,9, 03.08.2018, Okur 630 & S. Makbul; Karabük: Keltepe yolu, Eğriova Göleti, yol kenarı, 1095 m, K41 06 141, D032 29 385, 05.08.2014, Okur 338 & S. Makbul; A5 Sinop: Boyabat-Ayancık yolu, Küre Dağları, Çangal Dağı, orman içi, 1500 m, K41 40 976, D034 39 995, 04.08.2014, Okur 317 & S. Makbul; Ayancık-Erfelek yolu, Hatip–Erfelek arası, yol kenarı, 736 m, K41 51 435, D34 44 527, 07.08.2014, Okur 364 & S. Makbul; Boyabat-Ayancık yolu, Avuca Mah. üstleri, *Pinus* orman içi, sulak yerler, 1006 m, K41 39 980, D034 39 474, 04.08.2014, Okur 313 & S. Makbul; A6 Samsun: Samsun-Ladik, Akdağ, orman altı, 1388 m, K40 52 632, D035 53 159, 21.07.2014, Okur 278 & S. Makbul; Tokat: Niksar, Çamiçi, Özveren'den Özalan'a, bataklık, 1289 m, K40 38 879, D37 09 891, 22.07.2014, Okur 300 & S. Makbul; A7 Trabzon: Kürtün, Eskala Yaylası, sulak alan, 2056 m, K40 44 325, D39 21 114, 10.09.2014, Okur 422 & S. Makbul; Gümüşhane: Torul – Şiran yolu, Tersun Dağı, yol kenarı, 1566 m, K40 19 686, D039 12 963, 11.07.2015, Okur 452 & S. Makbul; A8 Trabzon: Of, Uzungöl üstleri, yol kenarı, 1211 m, K41 27 438, D36 00 477, 23.08.2014, Okur 376 & S. Makbul; Aygır Gölü yukarısı, taşlık alan, 2776 m, K40 31 497, D40 23 217, 23.08.2014, Okur 394 & S. Makbul; Uzungöl, Demirkapı Köyü altları, yol kenarı, 1866 m, K40 33 850, D40 24 452, 23.08.2014, Okur 384 & S. Makbul; Of, Uzungöl'den Çaykara'ya, taşlık yamaç, 1214 m, K41 27 438, D36 00 477, 23.08.2014, Okur 380 & S. Makbul; Rize: İkizdere, Cimil yolu, yol kenarı, 1278 m, K40 46 815, D040 40 658, 27.07.2011, Okur 4 & S. Makbul; İkizdere, Cimil yolu, 1771 m, K40 44 407, D040 44 956, 27.07.2011, Okur 6 & S. Makbul; İkizdere, Anzer yolu, yol kenarı sulak alan, 1520 m, K40 38 719, D040 31 956, 28.07.2011, Okur 14 & S. Makbul; Ovit Dağı çıkışı zirveye 500 m kala, su kenarı, 2618

m, K40 37 578, D040 46 197, 28.07.2011, Okur 20 & S. Makbul; A9 Artvin: Borçka, Camili-Meydancık arası, Uğur Köy, yol kenarı, 1665 m, K41 29 338, D042 01 946, 22.08.2015, Okur 534 & S. Makbul; Borçka, Camili-Meydancık arası, Uğur Köy civarı, yol kenarı, 915 m, K41 29 643, D041 56 644, 22.08.2015, Okur 533 & S. Makbul; Şavşat, Karagöl üstleri, yol kenarı, 1924 m, K41 20 048, D042 30 129, 23.08.2015, Okur 549 & S. Makbul; B6 Kahramanmaraş: Berit Dağı, su kenarları, 1992 m, K38 01 395, D036 49 340, 23.07.2015, Okur 505 & S. Makbul; Sivas: Zara'dan Suşehri'ne otoban yolu, çeşme kenarı, 1910 m, K39 59 740, D037 58 765, 16.07.2014, Okur 259 & S. Makbul; B7 Tunceli: Karaoğlan'dan Hozat'a 7,5 km, 1926 m, K39 11 569, D039 14 159, 24.07.2015, Okur 510 & S. Makbul.



Şekil 12. *E. algidum* (Okur 14 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 13. *E. algidum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.2. *E. alpestre* (Jacq.) Krocker, Fl. Siles. 1: 605 (1787)

= *E. montanum* L. var. *alpestre* Jacq., Enum. Stirp. Vindob. 64 (1762); E. trigonum Schrank, Baier. Fl. 1: 644(1789).

Bitki dik (erect), çok yıllık, 20-115 cm; rizomlu ve stolonlu, kazık kökler yoğun fibrilli; gövde silindirik, iki-dört çizgili, sadece çizgiler boyunca kıvrık tüylü (crisped), açık yeşil renkli, dallanmamış, 10-12 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar lanseolat, dairesel dizilişli, 2,5-8 × 1-2,7 cm, koyu yeşil, kenarları seyrek testere dişli (serrate), akut veya akuminat, tabanı kamamsı (cuneate) nadiren yuvarlak (rounded), damarlar ve yaprak kenarları kıvrık tüylü, sapsız veya nadiren kısa saplı (c. 0,5 mm), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yoğun salgı tüylü ve yatık tüylü (strigillose), pedisel 10-15 mm, olgun çiçekler dik ve tomurcuk çiçekler sarkık (nodding), aktinomorf; sepal 4 adet, tabanda birleşik, lanseolat, 6,4-6,8 × 1,3-1,5 mm, yeşil, salgı tüylü, akut; petal 4 adet, serbest, obkordat, 5,5-12,5 × 2,62-3,2 mm, pembe mor renkli, loplu. Stamenler 8 adet, iki sıra halinde, dıştakiler 4,4-5 mm, içtekiler 2,6-2,8 mm, epipetal; filament tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 1-1,2 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, baş şeklinde (capitate), 1,98-2,2 × 0,45-0,74 mm; stilus 2,82-3,16 mm, tüysüz, stamenlerden kısa. Kapsül silindirik, 5-8 cm, yeşil, yatık tüylü (strigillose) ve seyrek salgı tüylü, meyve sapı 0,6-1 cm, yoğun yatık tüylü ve salgı tüylü; tohum lanseolat, 1,5-2 × 0,44-0,54 mm, yüzeyi papillalı, gagalı; koma krem renkli (Şekil 14).

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

Yetişme Ortamı: c. 2200 m; yol kenarları, taşlık alanlar (Şekil 15).

Fitocoğrafik Bölgesi: Güney Avrupa, Rusya, Kafkaslar, Gürcistan.

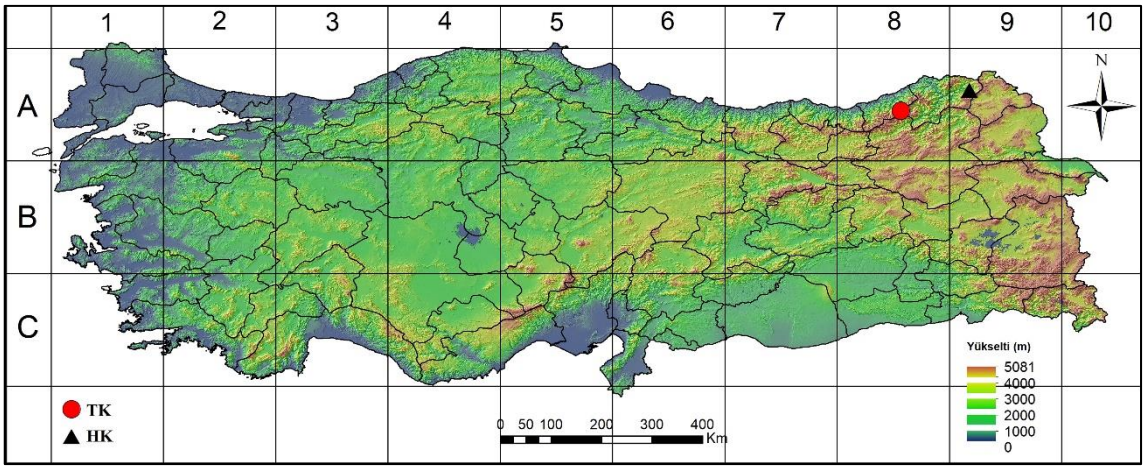
Tehdit Sınıfı: EN

Türkçe İsmi: Çayır yakıotu (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A8 Rize: Çamlıhemşin, Yukarı Kavrun, taşlık alan, 2213 m, 19.07.2012, Okur 90 & S. Makbul.



Şekil 14. *E. alpestre* (Okur 90 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 15. *E. alpestre* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.3. *E. anagallidifolium* Lam., Encycl.2: 376 (1786)

=*E. alpinum* L. Sp. Pl. 347 (1753) pro parte et auct. Plur. Ic: Sturm, Deutschl. Fl. ed. 2,9: t. 40 (1901); Ross-Craig, Draw. Brit. Pl. 11: t. 29 (1958).

Bitki dik (erect), çok yıllık, 4-50 cm, soluk yeşil renkli; kazık kökler yoğun fibrilli; gövde kıvrık tüylü (crisped), otsu, dallanmamış, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar lanseolat, karşılıklı dizilişli, 1-3,6 × 0,35-0,8 cm, yeşil, kenarları tam (entire) veya seyrek dik dişli (dentate), ucu akut, tabanı kamamsı (cuneate), damarlar ve yaprak kenarları kıvrık tüylü, kısa saplı (1-2 mm) yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), salgı tüylü, pedisel 4-10 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler sarkık (nodding), aktinimof; sepal 4 adet, tabanda birleşik, lanseolat, 3,95-4 × 1,18-2 mm, yeşil, salgı tüylü, ucu akut; petal 4 adet, serbest, obkordat, 3,5-4,96 × 2,62-2,98 mm, mor renkli, ucu loplu. Stamenler 8 adet, iki sıra halinde, dıştakiler 2,41-2,63 mm, içtekiler 1,26-1,49 mm, epipetal; filament tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 0,63-0,84 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, baş şeklinde (capitate), 1,11- 1,26 × 0,65-0,82 mm; stilus 3,88-4,01 mm, tüysüz, stamenlerden uzun. Kapsül silindirik, 2,5-7 cm, yeşil, kıvrık ve salgı tüylü, meyve sapı 0,8-1,5 cm, yoğun salgı tüylü; tohum lanseolat, 1-1,18 × 0,21-0,3 mm, yüzeyi papillalı, gagalı; koma krem renkli (Şekil 16).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Haziran-Ağustos ve Temmuz-Eylül.

Yetişme Ortamı: 1600-2700 m; çayırlık alanlar, nehir kenarları, nemli alanlar (Şekil 17).

Fitocoğrafik Bölgesi: Kuzey ve merkez Avrupa, Kuzey ve merkez Asya, Kuzey Amerika.

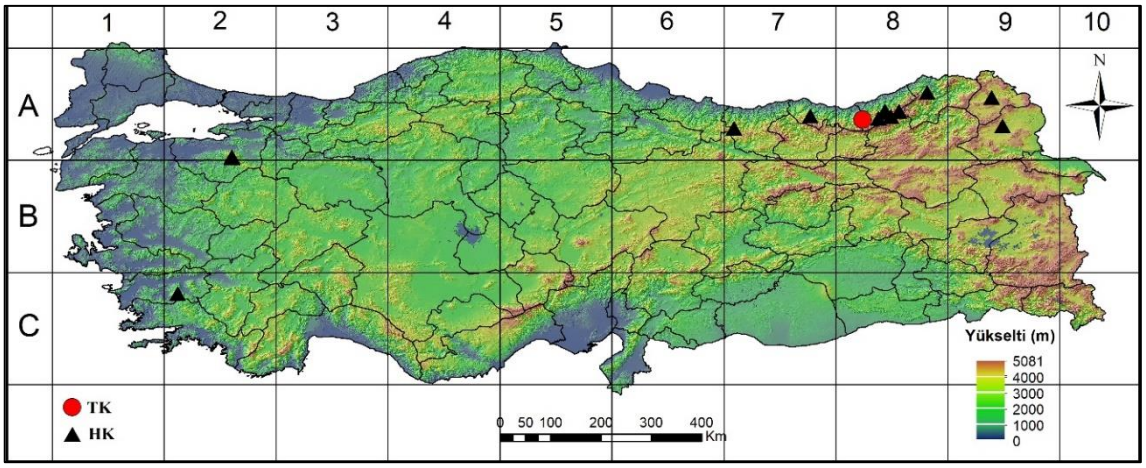
Tehdit Sınıfı: Yaygın

Türkçe İsmi: Yayla yakısı (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A8 Rize: Cimil, Başköyden yukarıya doğru, 2333 m, su kenarı, çayırlık alan içi, K40 43 302, D040 48 427, 08.08.2012, Okur 121 & S. Makbul; Çamlıhemşin, Yukarı kavrun, alpinik çayırlar, sulak alan, 2386 m, K40 52 531, D041 07 678, 19.07.2012, Okur 95 & S. Makbul.



Şekil 16. *E. anagallidifolium* (Okur 121 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 17. *E. anagallidifolium* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.4. *E. anatolicum* Hausskn. in Öst. Bot. Zeitschr. 29: 151 (1879)

= *E. anatolicum* subsp. *anatolicum* Hausskn.

Lektotip: [Türkiye A5 Amasya] Toptscha ve Merzifon arası, Wiedemann 260 (JE! LE!)-fide Raven, op. cit. 193.

Bitki dik, çok yıllık, 20-70 cm, rizomlu, kazık kökler yoğun fibrilli; gövde silindirik, iki çizgili, kıvrık tüylü (crisped) ve salgı tüylü, koyu yeşil renkli, tabandan dallanmış ve her bir dal 6-8 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar ovat veya lanseolat, karşılıklı dizilişli, 1,65-2,85 × 0,4-1 cm, yeşil, kenarları testere dişli (serrate), akut, tabanı yuvarlak (rounded) veya kamamsı (cuneate), damarlar ve yaprak kenarları seyrek kıvrık tüylü, sapsız, yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yoğun salgı ve yatık tüylü (sitrilligose), pedisel 8-10 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik, aktinomorf; sepal 4 adet, tabanda birleşik, lanseolat, 4,22-5,84 × 0,97-1,35 mm, yeşil, salgı tüylü, akut; petal 4 adet, serbest, obkordat, 5,69-9,79 × 2,68-4,28 mm, lila renkli, loplu. Stamenler 8 adet, iki sıra halinde, dıştakiler 4,57-6,16 mm, içtekiler 2,45-3,84 mm, epipetal; filament tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 1,11-1,32 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, şişkinleşmiş (clavate), 1,05-2,35 × 0,49-1,5 mm; stilus 4,82-5,88 mm, tüysüz, stamenler ile aynı seviyede. Kapsül silindirik, 3-4 cm, yeşil, seyrek yatık tüylü, meyve sapı 0,6-1 cm, salgı ve yatık tüylü; tohum lanseolat, 0,85-1,01 × 0,37-0,42 mm, yüzeyi papillalı; gagasız; koma beyaz renkli (Şekil 18).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Ağustos ve Ağustos-Ekim.

Yetişme Ortamı: 1-2600 m; yol, nehir ve göl kenarları (Şekil 19).

Fitocoğrafik Bölgesi: Lübnan, Kafkaslar, Kuzeybatı İran

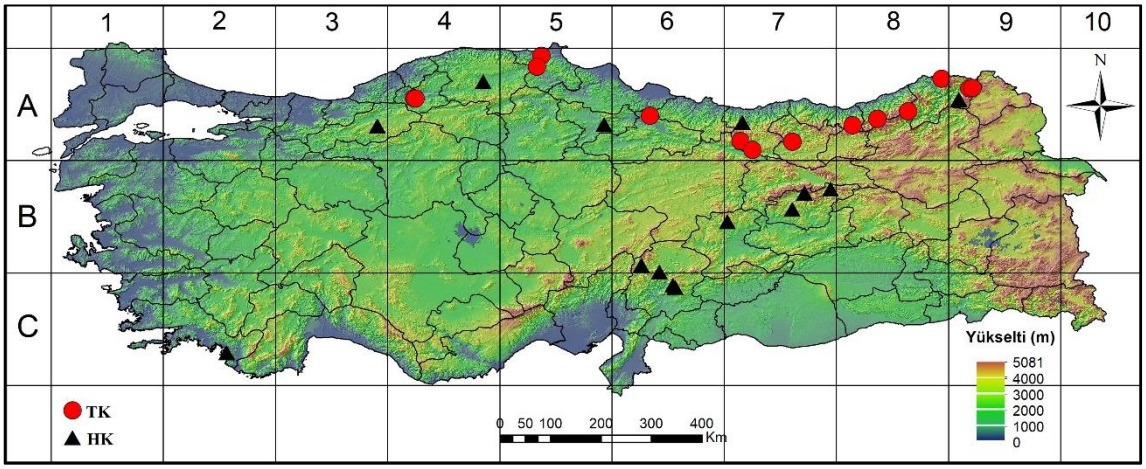
Tehdit Sınıfı: Yaygın

Türkçe İsmi: Ana yakısı (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A4 Karabük: Eğriova yolu, Keltepe çıkışı, orman içi, yol kenarı, 1115 m, K41 06 183 D032 28 066, 05.08.2014, Okur 343 & S. Makbul; Keltepe yolu, Eğriova Göleti, yol kenarı, 1097 m, K41 06 028, D032 29 616, 05.08.2014, Okur 334 & S. Makbul; A5 Sinop: Ayancık-Erfelek yolu, Hatip–Erfelek, yol kenarı, 736 m, K41 51 435, D34 44 527, 07.08.2014, Okur 363 & S. Makbul; Boyabat-Ayancık yolu, Avuca Mah. üstleri, *Pinus* ormanı, 1006 m, K41 39 980, D034 39 474, 04.08.2014, Okur 314 & S. Makbul; A6 Amasya: Akdağ, Karakese-Ormanözü arası, yol kenarı, 1398 m, K40 47 697, D36 00 404, 22.07.2014, Okur 297 & S. Makbul; A7 Gümüşhane: Torul – Şiran yolu, Tersun Dağı, yol kenarı, 1544 m, K40 19 959, D039 12 900, 11.07.2015, Okur 447 & S. Makbul; Torul – Şiran yolu, Tersun Dağı, yol kenarı, 1566 m, K40 19 686, D039 12 963, 11.07.2015, Okur 450 & S. Makbul; A8 Trabzon: Of, Uzungöl üstleri, yol kenarı, 1211 m, K41 27 438, D36 00 477,23.08.2014, Okur 375 & S. Makbul; Rize: Cimil yolu, yol kenarı, 1794 m, K40 44 392, D040 43 939, 15.07.2015, Okur 462 & S. Makbul; Cimil yolu, yol kenarı, 1794 m, K40 44 392, D040 43 939, 15.07.2015,Okur 460 & S. Makbul; Artvin: Yusufeli Yaylalar, Yaylalar-Körahmet yol ayrımı, yol kenarı 1863 m, K40 52 312, D041 16 768, 17.08.2011, Okur 44 & S. Makbul; A9 Artvin: Yaşarköy, dere kenarı, 1156 m, K41 46 968, D042 22 409, 23.08.2015, Okur 540 & S. Makbul; Veliköy'e 1 km kala, yol kenarı, 1299 m, K41 17 155, D042 25 571, 23.08.2015, Okur 548 & S. Makbul; Borçka, Karagöl-Camili arası, yol kenarı, 1086 m, K41 27 200, D41 52 625, 16.06.2014, Okur 228 & S. Makbul; B6 Sivas: Suşehri'nden Şerefiye Yaylasına gidiş, yol kenarı, 1270 m, K40 11 158, D038 00 303, 11.07.2015, Okur 456 & S. Makbul; Suşehri'nden Zara'ya giderken, dere kenarı, 1813 m, K40 02 059, D038 01 719, 17.07.2014, Okur 264 & S. Makbul.



Şekil 18. *E. anatolicum* (Okur 44 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 19. *E. anatolicum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.5. *E. confusum* Hausskn. in Öst. Bot. Zeitschr. 29: 151 (1879)

Ic: Léveillé, Ic. Epil. t. 133 (1910).

Lektotip: (Sovyet Ermenistan) Ermeniztan Ruthenica, Daratschitschan, 1837, C. Koch (LE, photo E!, JE!)-fide Raven, op. cit. 195.

Bitki dik (erect), çok yıllık, 10-75 cm; kazık kökler yoğun fibrilli; gövde tabana yakın kısımlar tüysüz yukarı kısımlar kıvrık tüylü (crisped), dallanmamış, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar ovat veya lanseolat, alt kısımlarda karşılıklı, yukarı kısımlar almaşık dizilişli, 1-7 × 0,4-2,5 cm, yeşil, kenarları dik dişli (dentate), ucu akut, tabanı geniş (rounded), damarlar ve yaprak kenarları kıvrık tüylü, sapsız. Çiçek durumu salkım (raceme), salgı tüylü (glandular) ve kıvrık tüylü (crisped), pedisel 4-10 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik (erect), aktinimof; sepal 4 adet, tabanda birleşik, lanseolat, 3,36-3,72 × 0,74-0,86 mm, yeşil, salgı tüylü, ucu akut; petal 4 adet, serbest, obkordat, 4-5,5 × 1,75-2,05 mm, açık mor renkli, ucu loplu. Stamenler 8 adet, iki sıra halinde, dıştakiler 3,01-3,16 mm, içtekiler 1,49-2,33 mm, epipetal; filament tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 0,54-0,73 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, şişkinleşmiş (clavate), 1,03-1,43 × 0,36-0,89 mm; stilus 2,26-2,96 mm, tüysüz, stamenler ile aynı seviyede. Kapsül silindirik, 3,2-5,5 cm, yeşil, salgı tüylü, meyve sapı 0,8-2 cm, salgı tüylü; tohum lanseolat, 0,93-1,5 × 0,28-0,34 mm, yüzeyi pürüzsüz, gagalı; koma krem renkli (Şekil 20).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Eylül ve Ağustos-Ekim.

Yetişme Ortamı: 1562-2350 m; yol kenarları, bataklıklar, su çayırları (Şekil 21).

Fitocoğrafik Bölgesi: Asya, Afganistan'ın doğusu, İran-Turan elementi.

Tehdit Sınıfı: Yaygın

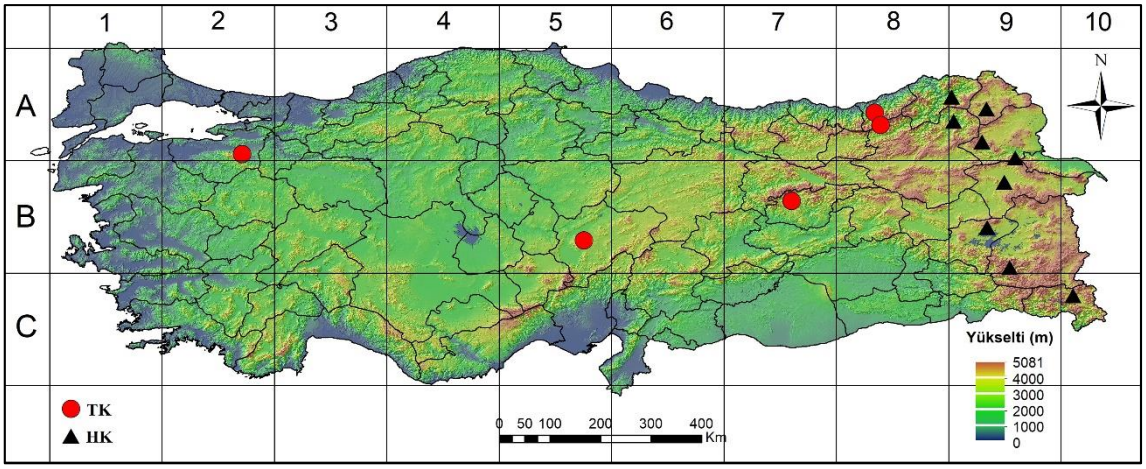
Türkçe İsmi: Mukaddes defne (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A2 Bursa: Uludağ Mili Parkı, yol kenarı, 1751 m, K40 06 511, D029 25 537, 06.08.2014, Okur 350 & S. Makbul; A7 Trabzon: Şalpazarı, Sis Dağı, Sinice, yol kenarı, 1605 m, K40 47 002, D39 13 843, 11.09.2014, Okur 436 & S. Makbul; A8 Rize: Ovit Dağı, Ekşioğlu Yaylası, dere kenarı, 2640 m, K40 37 583, D040 47 319, 28.07.2011, Okur 19 & S. Makbul; Artvin: Şavşat, Laşet köprüsü, yol kenarı, nemli alanlar, 1562 m, K41 13 954, D042 25 766, 30.07.2011, Okur 25 & S. Makbul; B5 Kayseri: Kayseri-Erciyes Dağı yolu, yol kenarı, 2019 m, K38 34 750, D035 30 373,

22.07.2015, Okur 476 & S. Makbul; B7 Tunceli: Ovacık, Elgazi Köyü, yol kenarı, 1787 m, K39 16 617, D039 12 140, 24.07.2015, Okur 514 & S. Makbul.



Şekil 20. *E. confusum* (Okur 25 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 21. *E. confusum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.6. *E. frigidum* Hausskn. in Öst. Bot. Zeitschr. 29: 51 (1879)

=*E. origanifolium* sensu Boiss., Fl. Or. 2: 750 (1872) pro parte, non Lam. (1786). Ic: Leéveille, Ic. Epil. t. 109 (1910).

Lektotip: [Batı İran] Kuh Daena, Shiraz yakınları, Kotschy 638 (W! BM! G! K! JE! LE!)-fide Raven, op. cit. 196.

Bitki dik (erect), çok yıllık, 5-40 cm; kazık kökler yoğun fibrilli; gövde tabana yakın kısımlar tüysüz yukarı kısımlar kıvrık tüylü (crisped), dallanmamış ve 5-12 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar geniş ovat, karşılıklı dizilişli, 1-3,5 × 0,7-1,5 cm, yeşil, kenarları dik dişli (dentate), ucu yuvarlak (obtuse), tabanı yuvarlak (rounded), damar ve kenarlar çok seyrek kıvrık tüylü, sapsız veya nadiren kısa saplı (0,5-2 mm). Çiçek durumu salkım (raceme), yatık tüylü (strigillose), pedisel 15-22 mm, tomurcukta sarkık (nodding) ve olgun çiçekler dik, aktinimorf; sepal 4, tabanda birleşik, lanseolat, 2,76-3,84 × 0,67-1,29 mm, yeşil, kıvrık tüylü, ucu akut; petal 4, serbest, obkordat, 4,5-6,7(-8) × 2,74-2,88 mm, beyaz veya soluk pembe renkli, ucu loplu. Stamenler 8, iki sıra halinde, dıştakiler 2,33-2,97 mm, içtekiler 1,78-1,95 mm, epipetal; filamentler tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 0,52-1 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, baş şeklinde (capitate), 1,12-1,46 × 0,60-0,65 mm; stilus 2,02-2,48 mm, tüysüz, stamenlerden kısa. Kapsül silindirik, 2,5-4 cm, yeşil, kıvrık tüylü, meyve sapı 0,8-1,2 cm, kıvrık tüylü; tohum lanseolat, 1-1,16 × 0,31-0,49 mm, yüzeyi pürüzsüz, gagasız; koma beyaz renkli (Şekil 22).

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

Yetişme Ortamı: 1500-2800 m; su basan yerler, nehir kenarları (Şekil 23).

Fitocoğrafik Bölgesi: Kafkaslar, Kuzey ve Batı İran, Kuzey Irak

Tehdit Sınıfı: VU

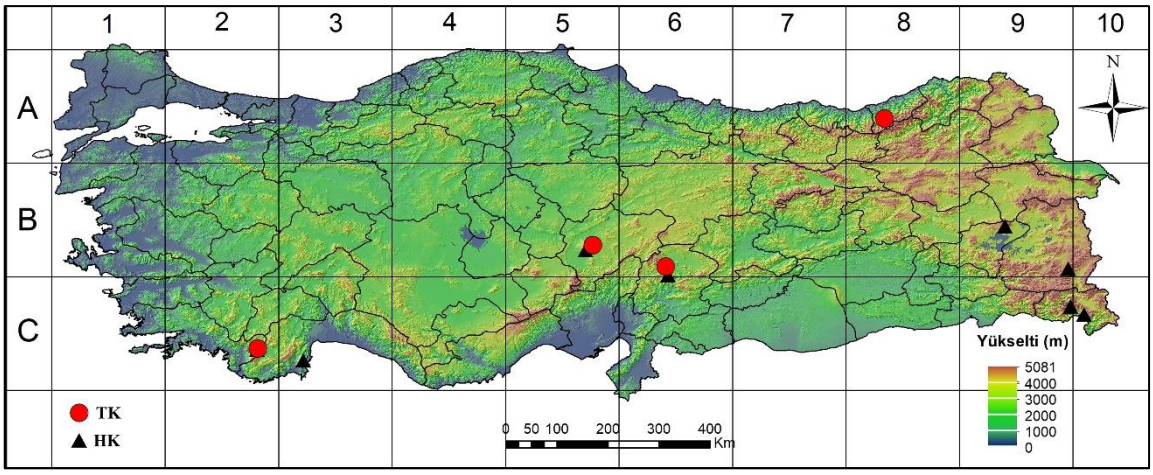
Türkçe İsmi: Ayaz yakıotu (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: B5 Kayseri: Kayseri-Erciyes Dağı, Tekir Yaylası, Öküzçukuru yolu, dere kenarı, 2218 m, K38 33 140, D035 32 220, 22.07.2015, Okur 484 & S. Makbul; Kayseri-Erciyes Dağı, Tekir Yaylası, Öküzçukuru yolu, dere kenarı, 2218 m, K38 33 140, D035 32 220, 22.07.2015, Okur 486 & S. Makbul; B6 Kahramanmaraş: Berit Dağı, akan su kenarları, 2120 m, K38 01 059, D036 49 353, 23.07.2015, Okur 503 & S. Makbul; C2

Muğla: Seki, Girdev Dağı, Hacıçıkıbeli Yaylası üstleri (Eren Dağı), 2382 m, K36 44 003, D029 37 801, 31.07.2013, Okur 208 & S. Makbul.



Şekil 22. *E. frigidum* (Okur 208 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 23. *E. frigidum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.7. *E. gemmascens* C.A. Meyer, Verz. Pfl. Cauc. 172 (1831)

= *E. algidum* Bieb. var. *humile* Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 1: 297 (1808); *E. origanifolium* Lam. var. *balansae* Boiss., Fl. Or. 2: 750 (1872).

Tip: Kafkas doğusu prope pagum Lasa [prope castellum Kaçkar], 1100 m, 15.09.1829, C.A.Meyer (LE, photo E!).

Bitki dik, çok yıllık, 10-50 cm, rizomlu, kazık kökler saçak şeklinde çok sayıda ipliksi yan köklerden oluşmuş; gövde silindirik, yoğun salgı tüylü, açık yeşil renkli, tabandan dallanmış ve her bir dal 6-12 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar ovat veya lanseolat, alt kısımlarda karşılıklı, yukarı kısımlar almaşık dizilişli, 1,5-4 × 0,5-2 cm, yeşil, kenarları dik dişli (dentate), akut, tabanı kamamsı (cuneate) nadiren yuvarlak (rounded), kısa saplı (1-2 mm), damarlar ve yaprak kenarları uzun kıvrık yünsü tüylü (lanate), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut. Çiçek durumu salkım (raceme), yoğun yatık tüylü (strigillose), pedisel c. 10 mm, olgun çiçekler dik ve tomurcuk çiçekler sarkık (nodding), aktinomorf; sepal 4 adet, tabanda birleşik, lanseolat, 4-7 × 1-1,4 mm, yeşil, yatık tüylü, akut; petal 4 adet, serbest, obkordat, 4-12 × 1-1,36 mm, pembe veya mor renkli, loplu. Stamenler 8 adet, iki sıra halinde, dıştakiler 3,11-4,42 mm, içtekiler 2,2-2,9 mm, epipetal; filament tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 0,9-1,6 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, baş şeklinde (capitate), 1,5-2,3 × 0,3-0,6 mm; stilus 4,83-6,8 mm, tüysüz, stamenlerden uzun. Kapsül silindirik, 4-6 cm, yeşil, yatık tüylü ve seyrek salgı tüylü, meyve sapı c. 1 cm, yatık tüylü ve salgı tüylü; tohum lanseolat, 0,69-1,3 × 0,23-0,31 mm, yüzeyi papillalı, gagalı; koma beyaz renkli (Şekil 24).

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

Yetişme Ortamı: 659-2900 m; ormanlık alanlar, dere kenarı (Şekil 25)

Fitocoğrafik Bölgesi: Balkanlar, Kafkaslar, Kuzey İran.

Tehdit Sınıfı: Yaygın

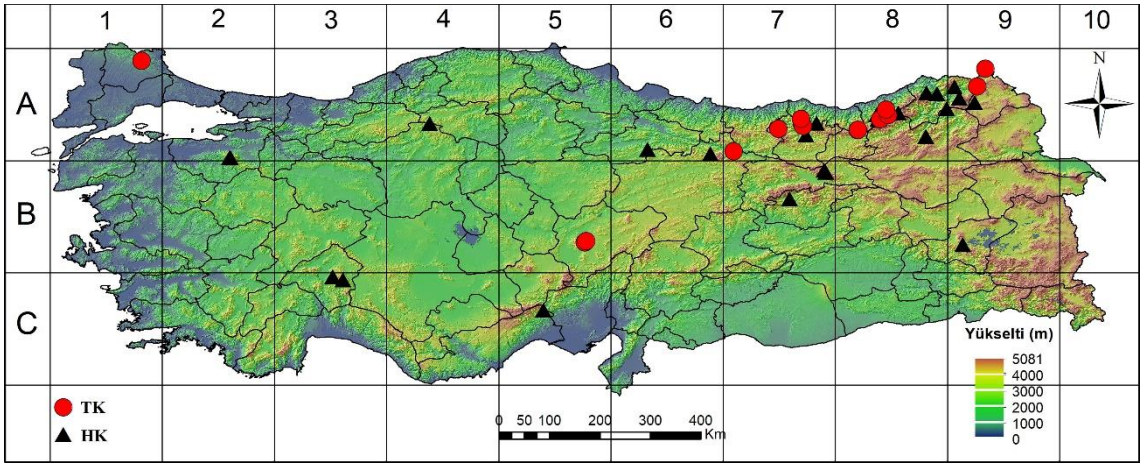
Türkçe İsmi: Sulu yakıotu (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A7 Gümüşhane: Kürtün, Kadırga Yaylası, yol kenarı, 1902 m, K40 39 15, D39 24 46, 10.09.2014, Okur 415 & S. Makbul; Zigana, Limni Gölü, yol kenarı, 2094 m, K40 36 709, D039 25 255, 10.09.2014, Okur 418 & S. Makbul; Tonya,

Boğuşlu Yaylası, yol kenarı, 1760 m, K40 44 591, D39 23 272, 10.09.2014, Okur 426 & S. Makbul; A8 Trabzon: Uzungöl, Demirkapı Köyü üstleri, 2241 m, K40 32 617, D40 24 097, 23.08.2014, Okur 390 & S. Makbul; Uzungöl, Demirkapı Köyü üstleri, dere içi, 2346 m, K40 32 574, D40 23 723, 23.08.2014, Okur 392 & S. Makbul; Rize: Cimil, Başköy üstleri, yol kenarı akışkan taşlık yamaçlar, 2104 m, K40 44 051, D040 47 810, 27.07.2011, Okur 9 & S. Makbul; Cimil, Başköy üstleri, sulak çayırlık alanlar, 2100 m, K40 44 018, D040 47 919, 27.07.2011, Okur 10 & S. Makbul; Cimil, Başköy üstleri, yol kenarları, 2077 m, K40 43 51,0, D40 47 42,8, 14.08.2018, Okur 641 & S. Makbul; Çamlıhemşin, Çat-Sıraköy arası, yol kenarı, 1817 m, K 40 48 36,0, D40 56 12,5, 16.08.2018, Okur 652 & S. Makbul; Çamlıhemşin, Gito yaylası yolu, akan su kenarı, 1867 m, K 40 54 17,3, D40 54 03,5, 16.08.2018, Okur 654 & S. Makbul; Gümüşhane: Kürtün, Balıklı Yaylasından Beşir üstlerine, 2100 m, K40 34 13, D038 59 33, 4.08.2011, Okur 30 & S. Makbul; A9 Artvin: Borçka, Camili, Uğur Köy'den Meydancık'a, yol kenarı, 2209 m, K41 30 028, D042 04 043, 22.08.2015, Okur 536 & S. Makbul; Şavşat, Karagöl üstleri, yol kenarı, 2069 m, K41 19 281, D042 31 411, 23.08.2015, Okur 551 & S. Makbul; Borçka, Camili-Meydancık arası, Maral şelalesi yolu, yol kenarı, 659 m, K41 46 472, D027 37 760, 22.08.2015, Okur 532 & S. Makbul; B5 Kayseri: Kayseri-Erciyes Dağı, Tekir Yaylası, bataklık alan, 2179 m, K38 32 404, D035 31 780, 22.07.2015, Okur 482 & S. Makbul; Kayseri-Erciyes Dağı, Tekir Yaylası, Öküzçukuru, kar göleti civarı, yol kenarı, akan su içi, 2238 m, K38 33 565, D035 33 257, 22.07.2015, Okur 487 & S. Makbul; B6 Sivas: Suşehri- Zara yolu, Şarkışla yol ayrımı, dere kenarı, 1633 m, K40 00 988, D038 01 101, 21.07.2015, Okur 471 & S. Makbul; Suşehri'nden Zara'ya, dere kenarı, 1830 m, K39 59 895, D037 58 850, 17.07.2014, Okur 263 & S. Makbul.



Şekil 24. *E. gemmascens* (Okur 30 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 25. *E. gemmascens* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.8. *E. hirsutum* L. Sp. Pl. 347 (1753)

=*E. tomentosum* Vent., Hort. Cels. 90,.t. 90 (1800); *E. nassirelmulii* Stapf in Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl. 51: 325 (1886). Ic: Syme, Engl. Bot. 4: t. 497 (1865); Ross-Craig, Draw. Brit. PI. 11: t. 18(1958).

Tip: Leipzig yakınları, Almanya, kayıp.

Bitki dik (erect), çok yıllık, 30-210 cm; kazık kökler saçak şeklinde çok sayıda yan köklerden oluşmuş; gövde az çok yumuşak tüylü (hirsute) veya ince uzun yumuşak tüylü (villous), orta kısımlardan dallanmış ve her bir dal 3-8 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar lanseolat veya oblong, alt kısımlarda karşılıklı, yukarı kısımlar almaşık dizilişli, 2-12 × 0,8-2,5 cm, yeşil, kenarları testere dişli (serrate), ucu akut, tabanı kamamsı (cuneate), az çok yumuşak tüylü veya ince uzun yumuşak tüylü, sapsız, yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), az çok yumuşak tüylü ve salgı tüylü, pedisel 4-6 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik, aktinimorf; sepal 4, tabanda birleşik, lanseolat, 8,44-10,93 × 1,98-2,76 mm, yeşil, az çok yumuşak tüylü ve salgı tüylü, ucu akut; petal 4, serbest, obkordat, 8-20 × 6,17-12,39 mm, lila renkli, ucu loplu. Stamenler 8, iki sıra halinde, dıştakiler 5,98-9,61 mm, içtekiler 2,98-4,83(-5,82) mm, epipetal; filamentler tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 1,84-3,31 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma derin 4 loplu, 1,66-2,54 × 0,69-1,57 mm; stilus 7,43-10,49 mm. Kapsül silindirik, 4-10 cm, yeşil, az çok yumuşak tüylü ve salgı tüylü, meyve sapı 0,5-0,8 cm, az çok yumuşak tüylü ve salgı tüylü; tohum oblong, 0,9-1,5 x 0,4-0,5 mm, yüzeyi pürüzsüz, gagasız; koma krem renkli (Şekil 26).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Eylül ve Ağustos-Ekim.

Yetişme Ortamı: 0-2300 m, bataklıklar, dere kenarları, sulak alanlar (Şekil 27).

Fitocoğrafik Bölgesi: Avrupa ve Asya boyunca, Kuzeydoğu ve Güney Afrika, Amerika

Tehdit Sınıfı: Yaygın

Türkçe İsmi: Hasanhüseyin çiçeği (Güner vd., 2012)

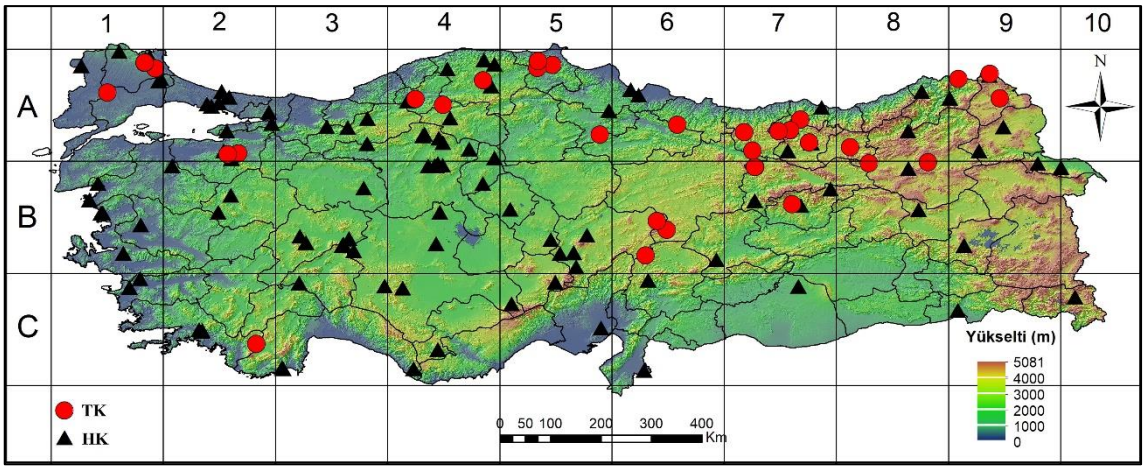
Toplama Bilgileri: A1 Tekirdağ: Saray-Vize yolu, su kenarı, 146 m, K41 31 980, D027 50 171, 13.07.2014, Okur 241 & S. Makbul; Edirne: Hayrabolu-Uzunköprü arası, su kenarı, 189 m, K41 13 270, D26 59 896, 05.08.2015, Okur 523 & S. Makbul; Kırklareli: Mahya Dağına çıkış, toprak yol, açık alan, 832 m, K41 45 133, D027 39 697,

14.07.2014, Okur 249 & S. Makbul; Demirköy yolu, Mahya dağı, orman altı, su kenarı, 643 m, K41 45 127, D27 39 708, 06.08.2015, Okur 525 & S. Makbul; A2 Bursa: İnegöl, Şevketiye, 682 m, K40 08 064, D029 19 926, 26.06.2014, Okur 223 & S. Makbul; Bursa: Uludağ 2. Oteller bölgesi, Çobankaya piknik alanı, sulak alan, 1720 m, K40 07 177, D029 08 542, 06.08.2014, Okur 357 & S. Makbul; A4 Kastamonu: Araç'a 20 km, Bayramören-Araç arası, Ilgaz Milli Parkı, yol kenarı, 1666 m, K41 02 631, D33 41 911, 04.08.2014, Okur 325 & S. Makbul; Karabük: Keltepe yolu, Eğriova Göleti yolu, yol kenarı, 1095 m, K41 06 141, D032 29 385, 05.08.2014, Okur 337 & S. Makbul; Sinop: Ayancık yolu, yol kenarı, 879 m, K 41 46 45,3 D34 40 18,9, 02.08.2018, Okur 612 & S. Makbul; A5 Amasya: Zile yolu, yol kenarı, 763 m, K40 28 077, D035 46 926, 21.07.2015, Okur 465 & S. Makbul; Kastamonu: Cide, Himmetbese Köyü-Güren yol ayrımı, orman yolu, 400 km, K41 49 146, D032 50 538, 19.07.2012, Okur 139 & S. Makbul; Sinop: Sinop-Bayburt yolu, yol kenarı, çeşme kenarı, 671 m, K41 42 814, D34 55 984, 4.08.2014, Okur 310 & S. Makbul; A6 Tokat: Niksar, Çamiçi, Özverenden Özalan'a, 1289 m, K40 38 879, D37 09 891, 22.07.2014, Okur 298 & S. Makbul; A7 Giresun: Pınarbaşı 35 km civarı, su kenarı, 1704 m, K38 46 134, D036 58 453, 22.07.2011, Okur 56 & S. Makbul; Gümüşhane: Kelkit-Ahmediye geçidi arası, yol kenarı, çayırlık, 1534 m, K40 01 976, D039 30 620, 15.08.2011, Okur 28 & S. Makbul; Gümüşhane: Kürtün, Eskala Yaylası, yol kenarı, akan su içi, 2056 m, K40 44 325, D39 21 114, 10.09.2014, Okur 423 & S. Makbul; A8 Erzurum: Pasinler-Erzurum arası, Pasinler'den 3-5 km sonra, yol kenarı, 1675 m, K39 58 665, D041 37 803, 17.08.2011, Okur 37 & S. Makbul; A9 Artvin: Borçka, Camili, Gaman yaylası, yol kenarı, 1509 m, K41 27 746, D042 10 558, 23.08.2015, Okur 539 & S. Makbul; Ardahan: Posof-Ardahan arası, Kayınlı Köyü, yol kenarı, 1728 m, K41 33 344, D042 44 218, 17.06.2014, Okur 410 & S. Makbul; B6 Sivas: Sivas-İmranlı, Karaboğaz Köyü, yol kenarı, su içi, 1587 m, K39 53 695, D038 03 311, 15.07.2014, Okur 254 & S. Makbul; Sivas-İmranlı, Karaboğaz Köyüne giderken, yol kenarı, 1568 m, K39 53 650 D038 03 272, 16.07.2014, Okur 258 & S. Makbul; Şerefiye'ye doğru, Zara yolu, yol kenarı, 1270 m, K40 11 158, D038 00 30, 17.07.2014, Okur 267 & S. Makbul; Kahramanmaraş: Göksun, Korkmaz köyü, yol kenarı, 1380 m, K38 05 593, D036 47 908, 23.07.2015, Okur 496 & S. Makbul; Göksun-Çardak arası, Saraycık Köyü, sulak alan, 1358 m, K38 01 907, D036 35 851, 22.07.2011, Okur 53 & S. Makbul; B7 Tunceli: Hozat, Karaoğlan, yol kenarı, 1960 m, K39 13 840, D039 12 573,

24.07.2015, Okur 512 & S. Makbul; C2 Muğla: Seki, Hacıçıkıbeli Yaylasından Girdev Gölüne doğru, 1856 m, K36 44 271, D029 39 190, 31.07.2013, Okur 206 & S. Makbul.



Şekil 26. *E. hirsutum* (Okur 258 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 27. *E. hirsutum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.9. *E. lanceolatum* Seb. & Mauri, Fl. Rom. Prodr. 138 (1818)

Bitki dik (erect), çok yıllık, 20-95 cm, stolonlu, kazık kökler saçak şeklinde çok sayıda ipliksi yan köklerden oluşmuş; gövde silindirik, kıvrık tüylü (crisped) veya olgunlukta tüysüz, açık yeşil renkli, üst kısımlardan dallanmış ve her bir dal 4-8 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar lanseolat, alt kısımlarda karşılıklı, üst kısımlar almaşık dizilişli, 1-8 × 0,8-2 cm, yeşil, kenarları seyrek dik dişli (dentate), akut, tabanı kamamsı (cuneate) nadiren yuvarlak (rounded), damarlar ve yaprak kenarları kıvrık tüylü, saplı (c. 2-10 mm), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yoğun kıvrık ve salgı tüylü, pedisel c. 10 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik, aktinomorf; sepal 4 adet, tabanda birleşik, lanseolat, 3,9-4,9 × 0,85-1,2 mm, yeşil, salgı ve kıvrık tüylü, akut; petal 4 adet, serbest, obkordat, 5,3-9 × 2,84-5 mm, mor renkli, loplu. Stamenler 8 adet, iki sıra halinde, dıştakiler 3,6-5,4 mm, içtekiler 2,4-2,9 mm, epipetal; filament tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 0,56-1,26 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma 4 loplu, 1-1,12 × 0,74-1 mm; stilus 4,3-7,3 mm, tüysüz, stamenler ile aynı seviyede. Kapsül silindirik, 4-8 cm, yeşil, salgı tüylü, köşe kısımları yoğun kıvrık tüylü, meyve sapı 0,5-1,5 cm, yoğun kıvrık tüylü ve salgı tüylü; tohum ovat-eliptik, 1-1,18 × 0,34-0,40 mm, yüzeyi papillalı, hafif gagalı; koma beyaz renkli (Şekil 28).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Haziran-Ağustos ve Temmuz-Eylül.

Yetişme Ortamı: 150-2094 m; yol kenarları, çalılık araları, ormanlık alanlar (Şekil 29).

Fitocoğrafik Bölgesi: Avrupa, Kıbrıs, Kafkaslar, Kuzey İran.

Tehdit Sınıfı: LC

Türkçe İsmi: Dilyakısı (Güner vd., 2012)

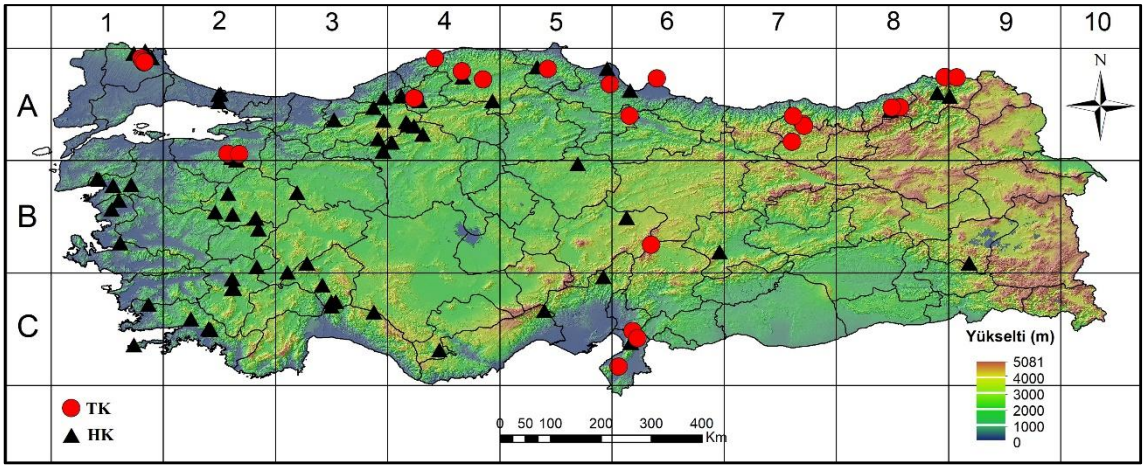
Toplama Bilgileri: A1 Kırklareli: Demirköy yolu, Mahya dağı, orman altı, su kenarı, 643 m, K41 45 127, D27 39 708, 06.08.2015, Okur 527 & S. Makbul; Mahya Dağına çıkış, tesislerin yanı, orman içi, 543 m, K41 44 658, D027 39 258, 13.06.2014, Okur 244 & S. Makbul; Mahya Dağına çıkış, toprak yol üzeri, 597 m, K41 44 886, D027 38 541, 14.07.2014, Okur 247 & S. Makbul; Mahya Dağına çıkış, toprak yol, dere boyunca, 832 m, K41 45 133, D027 39 697, 14.07.2014, Okur 248 & S. Makbul; A2 Bursa: Uludağ yolu çıkışı, Uludağ'a 16 km kala, yol kenarı, yamaç, 1007 m, K40 08 011, D029 02 014, 06.08.2014, Okur 347 & S. Makbul; Uludağ 2. Oteller bölgesi, Çobankaya

piknik alanı, sulak alan, 1720 m, K40 07 177, D029 08 542, 06.08.2014, Okur 358 & S. Makbul; Seyfiye, yol kenarı, 859 m, K40 06 617, D029 20 878, 26.06.2014, Okur 225 & S. Makbul; A3 Bolu: Mengen yolu, Elemen yaylası yolu, yol kenarı, 1238 m, K41 18 011, D41 44 491, 04.09.2015, Okur 557 & S. Makbul; A4 Kastamonu: Ilgaz Dağı, Yaylalar civarı, çeşme kenarı, 1934 m, K41 02 629, D033 41 910, 04.08.2014, Okur 323 & S. Makbul; Cide, Himmetbese köyü-Güren yol ayrımı, orman yolu, 400 km, K41 49 146, D032 50 538, 19.07.2012, Okur 140 & S. Makbul; Azdavay'dan Daday'a 10.km, yol kenarı, 1047 m, K 41 35 05,8 D33 19 21,0, 05.08.2018, Okur 633 & S. Makbul; Karabük: Eğriova yolu, Keltepe çıkışı, orman içi, yol kenarı, 1100 m, K41 06 146, D032 28 959, 05.08.2014, Okur 341 & S. Makbul; Eğriova yolu, Keltepe çıkışı, orman içi, 1115 m, K41 06 183, D032 28 066, 05.08.2014, Okur 344 & S. Makbul; Sinop: Boyabat, Bürnük köyü, *Fagus* ve *Abies* orman açıklıkları, 1263 m, K41 37 39,9 D34 50 23,4, 02.08.2018, Okur 611 & S. Makbul; A5 Samsun: Bafra, 19 Mayıs, Nebyan Dağı, yol kenarı yamaç, 934 m, K41 21 056, D035 57 712, 07.08.2014, Okur 368 & S. Makbul; A6 Amasya: Akdağ, Kızlacık-Koçalan, Koçalan yakınları, kurak yerler, 1133 m, K40 47 679, D36 01 875, 22.07.2014, Okur 294 & S. Makbul; A7 Gümüşhane: Torul – Şiran yolu, Tersun Dağı, yol kenarı, 1566 m, K40 19 686, D039 12 963, 11.07.2015, Okur 449 & S. Makbul; Trabzon: Şalpazarı, Sinice, dere kenarı, 1534 m, K40 47 370, D39 13 754, 11.09.2014, Okur 435 & S. Makbul; Gümüşhane: Kürtün, Kadırga yaylasına doğru, yol kenarı, 1902 m, 10.09.2014, K40 39 15, D39 24 46, Okur 416 & S. Makbul; Trabzon: Tonya, Çiçekli Mağarasına doğru, çimenlik alan içi, 2094 m, 10.09.2014, K40 36 709, D039 25 255, Okur 420 & S. Makbul; A8 Trabzon: Of, Uzungöl'ün yukarısı, yol kenarı, yamaç, 1193 m, K41 27 438, D36 00 477, 23.08.2014, Okur 374 & S. Makbul; A8 Rize: Fındıklı, Gürcüdüzü Yaylası, yamaç, 856 m, K41 11 481, D41 19 355, 24.08.2014,Okur 398 & S. Makbul; Çamlıhemşin, Ayder'in yukarısı, Kavrun yolu üzeri, yol kenarı, 1516 m, K40 56 771, D041 07 857, 19.07.2012, Okur 85 & S. Makbul; Çamlıhemşin, Palovit şelalesi, yol kenarı, 904 m, K 40 56 23,6, D40 59 20,5, 16.08.2018, Okur 655 & S. Makbul; A9 Artvin: Borçka, Camili, Gaman Yaylası-Meydancık arası, yol kenarı, 1654 m, K41 28 546, D042 08 653, 22.08.2015, Okur 537 & S. Makbul; Borçka, Camili-Uğurköy arası, yol kenarı, 543 m, K41 28 884, D041 55 916, 16.06.2014, Okur 229b & S. Makbul; Borçka, Camili-Uğurköy arası, yol kenarı, 610 m, K41 28 884, D041 55 916, 16.06.2014, Okur 230 & S. Makbul; Borçka, Camili Meydancık arası, Maral şelalesi yolu, yol kenarı, 659 m, K41 46 472, D027 37 760, 22.08.2015, Okur 531 & S. Makbul; B6

Kahramanmaraş: Göksun- Ericek arası, Fındık köyü, Bostan deresi mevki, *Cedrus* altları, 1592 m, K38 02 981, D036 41 468, 10.06.2015, Okur 443 & S. Makbul.



Şekil 28. *E. lanceolatum* (Okur 230 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 29. *E. lanceolatum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.10. *E. minutiflorum* Hausskn. in Öst. Bot. Zeitschr. 29: 55 (1879)

= *E. tetragonum* Aitch. var. *minutiflorum* (Hausskn.) Boiss., Fl. Or. Suppl. 240 (1888); *E. modestum* Hausskn., loc. cit. (1879).

Lektotip: [Türkiye C6 Gaziantep] nehir kenarları. Sajur Suyu, Gaziantep yakınları, 26.06.1865, Haussknecht 812 (JE!)-fide Raven, op. cit. 195.

Bitki dik (erect), çok yıllık, 10-80 cm, rizomsuz, kazık kökler saçak şeklinde çok sayıda ipliksi yan köklerden oluşmuş; gövde silindirik, tabana yakın kısımlar tüysüz, üstlerde yoğun kıvrık tüylü (crisped) ve seyrek salgı tüylü, yukarıdan dallanmış ve her bir dal 10-13 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar eliptik lanseolat, tabana yakın kısımlar karşılıklı üst kısımlar almaşık dizilişli, 1,5-8 × 0,4-2 cm, yeşil, kenarları testere dişli (serrate), akut, tabanı kamamsı (cuneate), seyrek kıvrık tüylü, kısa saplı (c. 0,5 mm), damar ve kenarlar yoğun kıvrık tüylü, yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yatık tüylü (strigillose), pedisel 10-20 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik, aktinomorf; sepal 4, tabanda birleşik, lanseolat, 3,4-4,1 × 0,7-0,8 mm, yeşil, yatık tüylü (strigillose), akut; petal 4, serbest, obkordat, 3-5 × 1,24-1,35 mm, soluk pembe renkli, loplu. Stamenler 8, iki sıra halinde, dıştakiler 3,2-4 mm, içtekiler 1,6-2,5 mm, epipetal; filamentler tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 0,65-0,70 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, şişkinleşmiş (clavate), 1,56-1,82 × 0,53-0,66 mm; stilus 1,87-2 mm, tüysüz, stamenlerle aynı seviyede. Kapsül silindirik, 3-6 cm, yeşil, uzun kıvrık yünsü tüylü (lanate), meyve sapı 0,6-1,2 cm, uzun kıvrık yünsü tüylü; tohum silindirik, 0,9-1,02 × 0,44-0,48 mm, yüzeyi papillalı, gagasız; koma beyaz renkli (Şekil 30).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Haziran-Ağustos ve Temmuz-Eylül.

Yetişme Ortamı: 800-2300 m, nehir kenarı, bataklık alan (Şekil 31).

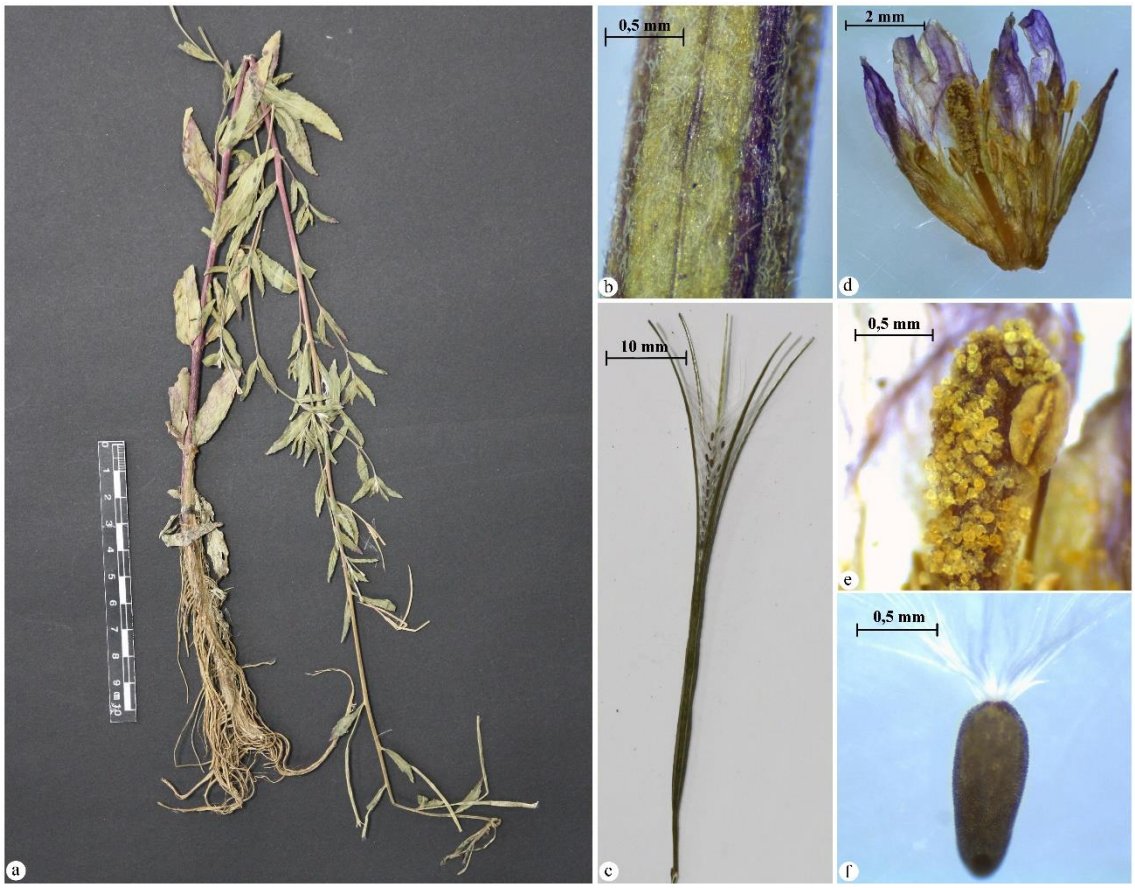
Fitocoğrafik Bölgesi: Asya, Himalaya dağlarının doğusu, İran Turan Elementi.

Tehdit Sınıfı: NT

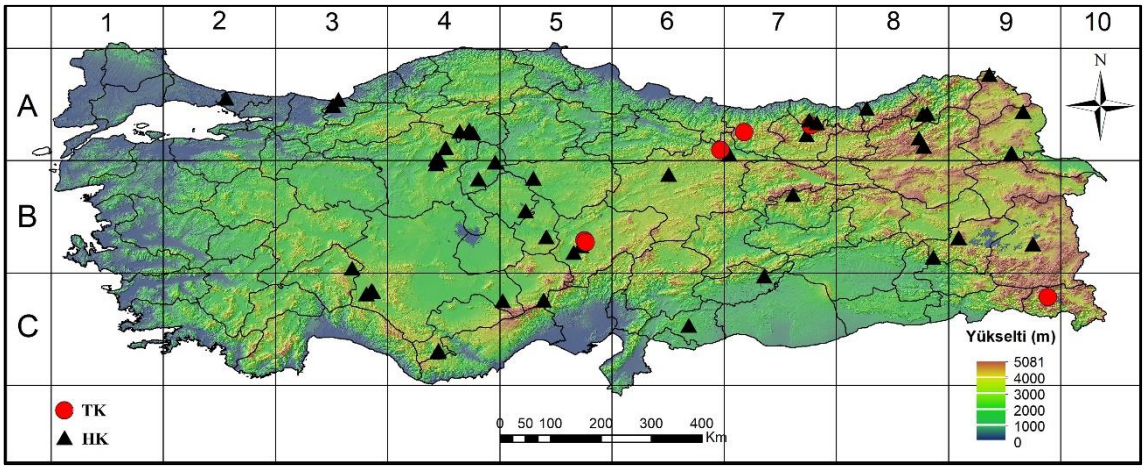
Türkçe İsmi: Körpe yakıotu (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A7 Giresun: Tamdere-Şebinkarahisar, Tamdere üstleri, yol kenarı, 1711 m, K40 29 905, D038 21 360, 17.07.2012, Okur 68 & S. Makbul; B5 Kayseri: Kayseri-Erciyes Dağı yolu, yol kenarı, 2019 m, K38 34 750, D035 30 373, 22.07.2015, Okur 477 & S. Makbul; Kayseri-Erciyes Dağı, Tekir Yaylası, bataklık alan,

2179 m, K38 32 404, D035 31 780, 22.07.2015, Okur 481 & S. Makbul; B6 Kahramanmaraş: Göksun, Ericek Kasabası-Berit Dağı, yol kenarı, 1734 m, K38 02 581, D036 50 783, 23.07.2015, Okur 502 & S. Makbul; Sivas: Şerefiye, Zara yolu, yol kenarı, 1361 m, K40 11 015, D037 55 809, 17.07.2014, Okur 269 & S. Makbul.



Şekil 30. *E. minutiflorum* (Okur 68 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 31. *E. minutiflorum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.11. *E. montanum* L., Sp. PI. 494 (1753)

Bitki dik, çok yıllık, 20-85 cm, stolonlu ve rizomlu, kazık kökler saçak şeklinde çok sayıda ipliksi yan köklerden oluşmuş; gövde silindirik, kıvrık tüylü (crisped) veya olgunlukta tüysüz, yeşilimsi, orta kısımlardan dallanmış ve her bir dal 10-16 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar lanseolat nadiren ovat, karşılıklı dizilişli, 2-6(-9) × 1-2,5(-3,5) cm, yeşil, kenarları dik dişli (dentate), akut, tabanı yuvarlak (rounded), damar ve kenarlar daha yoğun olmak üzere kıvrık tüylü, saplı (1-2 mm) nadiren sapsız, yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçekler salkım (raceme), yatık (strigillose) ve salgı tüylü, pedisel 10-20 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik, aktinomorf; sepal 4 adet, tabanda birleşik, lanseolat, 4,82-6,32 × 1-1,38 mm, yeşil, yatık ve salgı tüylü, akut; petal 4 adet, serbest, obkordat, 5,8-9 × 3,14-3,35 mm, soluk pembe renkli, loplu. Stamenler 8 adet, iki sıra halinde, dıştakiler 4-4,63 mm, içtekiler 1,82-2,77 mm, epipetal; filament tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 1,21-1,36 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma 4 loplu, 1,79-1,9 × 1,2-1,33 mm; stilus 7,04-8 mm, tüysüz, stamenlerden uzun. Kapsül silindirik, 4-8 cm, yeşil, yatık ve seyrek salgı tüylü, meyve sapı 0,7-1,3 cm, yatık ve salgı tüylü; tohum lanseolat, 1-1,19 × 0,42-0,45 mm, yüzeyi papillallı, gagasız; koma beyaz renkli (Şekil 32).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Eylül ve Ağustos-Ekim.

Yetişme Ortamı: 543-2300 m; orman açıklıkları, dere ve yol kenarları (Şekil 33).

Fitocoğrafik Bölgesi: Avrupa, Avrupa Sibiryan elementi.

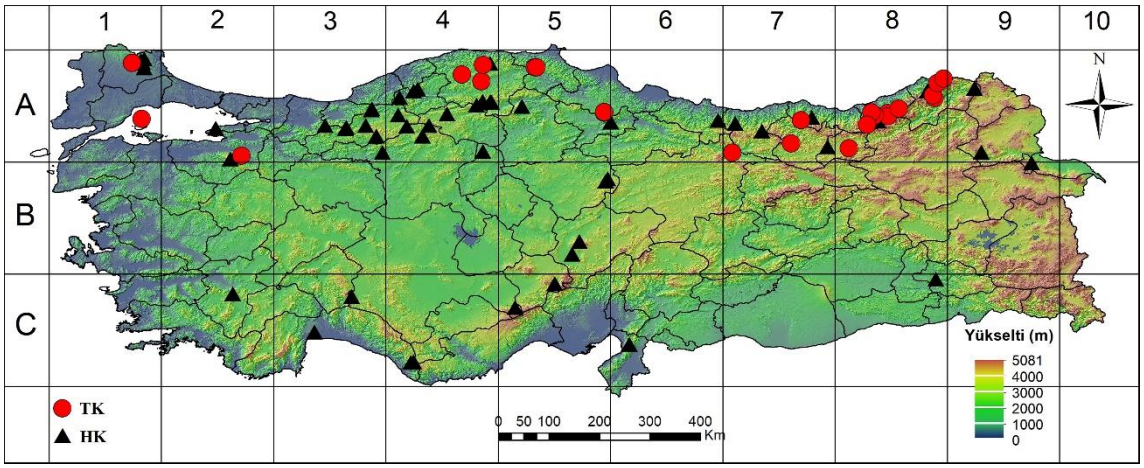
Tehdit Sınıfı: NT

Türkçe İsmi: Dağyakısı (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A1 Kırklareli: Mahya Dağı yolu, yol kenarı, 784 m, K40 45 980, D027 38 647, 16.07.2013, Okur 184 & S. Makbul; A2 Bursa: Uludağ Mili Parkı, yol kenarı, 1751 m, K40 06 511, D029 25 537, 06.08.2014, Okur 349 & S. Makbul; A3 Bolu: Mengen yolu, Elemen yaylası yolu, yol kenarı, 1238 m, K41 18 011, D41 44 491, 04.09.2015, Okur 560 & S. Makbul; A4 Kastamonu: Araç'a 20 km, Bayramören-Araç arası, Ilgaz Milli Parkı, yol kenarı, 1666 m, K41 02 631, D33 41 911, 04.08.2014, Okur 329 & S. Makbul; Ilgaz Dağı, Ilgaz Milli Parkı, telesiyej yolu, yol kenarı, 1757 m, K41 04 23,0, D33 43 47,1, 03.08.2018, Okur 619 & S. Makbul; Azdavay'dan Daday'a 16.km, yol kenarı, 1369 m, K 41 33 33,7 D33 21 03,9, 05.08.2018, Okur 636b & S. Makbul; A5 Sinop: Boyabat-Ayancık, Küre Dağları, orman içi, yol kenarı, 1362 m, K41 41 143, D034 38 956, 04.08.2014, Okur 315 & S. Makbul; Sinop: Boyabat-Ayancık yolu, Küre Dağları, Çangal Dağı, orman yolu, sulak yerler, 1464 m, K41 41 243, D034 40 679, 04.08.2014, Okur 318 & S. Makbul; A6 Samsun: Samsun, Ladik, Akdağ, orman altı, 1388 m, K40 52 632, D035 53 159, 21.07.2014, Okur 279 & S. Makbul; Akdağ, yol kenarı, ağaç altı, 1260 m, K40 53 145, D035 52 991, 21.07.2014, Okur 282 & S. Makbul; Akdağ, yol kenarı, ağaç altı, 1260 m, K40 53 145, D035 52 991, 21.07.2014, Okur 283 & S. Makbul; A7 Gümüşhane: Torul – Şiran yolu, Tersun Dağı, yol kenarı, 1566 m, K40 19 686, D039 12 963, 11.07.2015, Okur 451 & S. Makbul; Trabzon: Tonya, Boğuşlu Yaylası, yol kenarı, yamaç, 1760 m, K40 44 591, D39 23 272, 10.09.2014, Okur 425 & S. Makbul; A8 Rize: İkizdere, Anzer yolu, yol kenarı, taşlık alan, 1370 m, K40 39 589, D040 33 860, 28.07.2011, Okur 13 & S. Makbul; Çat, Ortaköy, yol kenarı, 1744 m, K40 48 891, D040 56 216, Okur 201 & S. Makbul; Çamlıhemşin, Zilkale-Çat arası, yol kenarı, 1164 m, K40 52 004, D040 55 724, 25.07.2013, Okur 197 & S. Makbul; Yukarı Kavrun, yol kenarı, 1516 m, K40 56 771, D041 07 857, 19.07.2012, Okur 86 & S. Makbul; Trabzon: Maçka, Sümela Manastırı, su kenarı, 1889 m, K40 14 599, D040 14 545, 22.06.2012, Okur 61 & S. Makbul; A9 Artvin: Borçka, Camili yolu, Karagöl, *Alnus* sp. açıklıkları, 1150 m, K41 24 381, D41 49 316, 16.06.2014, Okur 227 & S. Makbul; Borçka, Camili-Uğurköy arası, yol kenarı, 543 m, K41 28 884, D041 55 916,16.06.2014, Okur 229a & S. Makbul; B6 Sivas: Suşehri-Zara arası, Şarköy yol ayrımı, K40 00 988, D038 00 101, 11.07.2015, Okur 454 & S. Makbul.



Şekil 32. *E. montanum* (Okur 201 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 33. *E. montanum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.12. *E. obscurum* Schreber, Spic.147,145 (1771)

Ic: Ross-Craig, Draw. Brit. Pl. 11: t. 25 (1958)

Bitki dik (erect), çok yıllık, 30-65(-80) cm; kazık kökler saçak şeklinde çok sayıda ipliksi yan köklerden oluşmuş; gövde tabana yakın kısımlar tüysüz (glabrous) çizgiler kıvrık tüylü (crisped), yukarısı kıvrık tüylü, sert (stout), üst kısımlardan dallanmış ve her bir dal 7-10 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar lanseolat, kaşılıklı dizilişli, 2-5 × 0,5-1 cm, yeşil, kenarları testere dişli (serrate), ucu akut veya yuvarlak, tabanı yuvarlak (rounded), sadece damar ve kenarlar kıvrık tüylü, saplı (1,5-2 mm), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yoğun kıvrık tüylü, pedisel 10-15 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik (erect), aktinimorf; sepal 4, tabanda birleşik, lanseolat, 3,33-3,71 × 0,66-0,91 mm, yeşil, yatık tüylü (strigillose), ucu akut; petal 4, serbest, obkordat, 4,01-6 × 1,41-1,59 mm, koyu pembe renkli, ucu loplu. Stamenler 8, iki sıra halinde, dıştakiler 2,56- 2,82 mm, içtekiler 1,35-1,5 mm, epipetal; filamentler tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 0,59-0,68 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, şişkinleşmiş (clavate), 0,71 × 0,56 mm; stilus 2,63 mm, tüysüz. Kapsül silindirik, 5-5,1 cm, yeşil, yatık tüylü ve seyrek salgı tüylü, meyve sapı 1-2 cm, yatık tüylü; tohum ovat, 0,74-1 × 0,34-0,38 mm, yüzeyi papillalı, gagasız; koma beyaz renkli (Şekil 34).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Eylül ve Ağustos-Ekim.

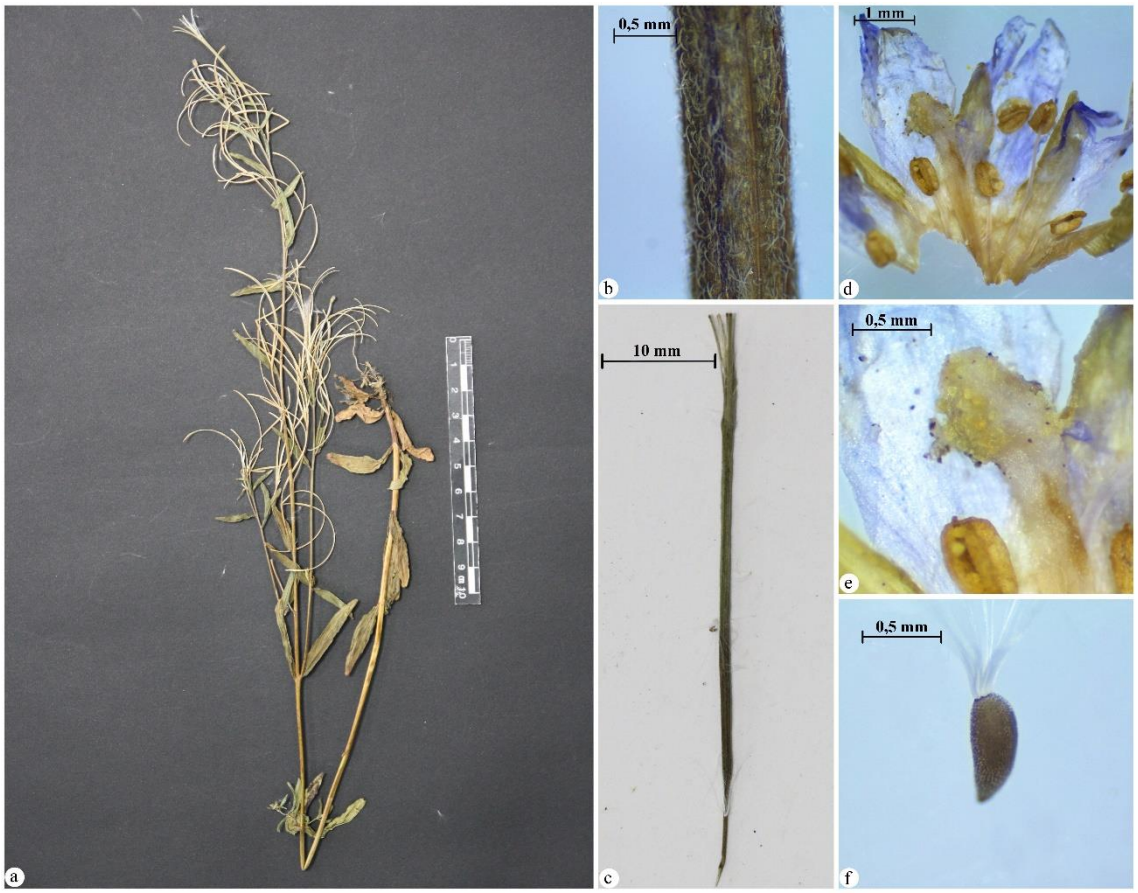
Yetişme Ortamı: 1400-2100 m; yol ve dere kenarları (Şekil 35).

Fitocoğrafik Bölgesi: Avrupa, Kuzey Africa, Madeira adaları, Kafkaslar

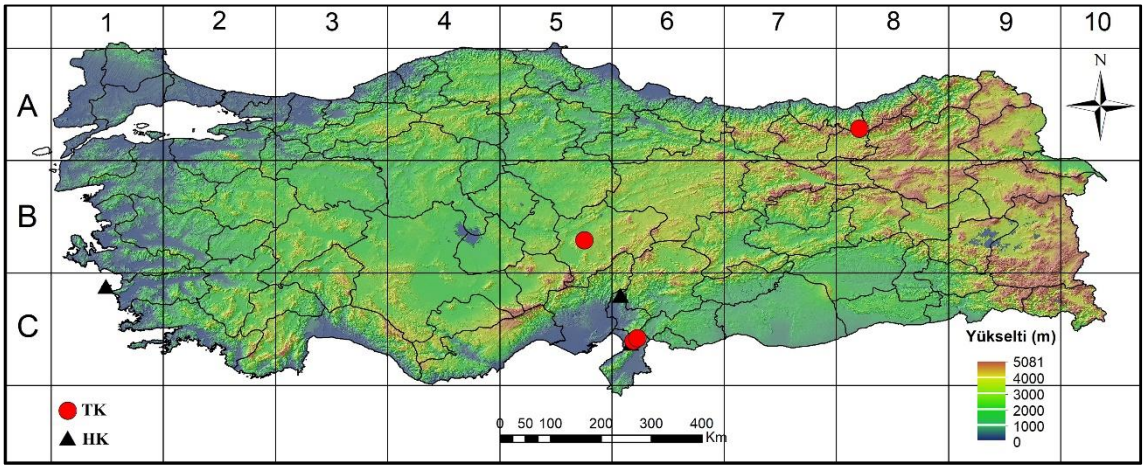
Tehdit Sınıfı: VU

Türkçe İsmi: Yoz yakıotu (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A8 Trabzon: Uzungöl, Demirkapı Köyü, 1907 m, K40 33 777, D40 24 443, 23.08.2014, Okur 386 & S. Makbul; B5 Kayseri: Erciyes Dağı yolu, yol kenarı, 2019 m, K38 34 750, D035 30 373, 22.07.2015, Okur 475 & S. Makbul; C6 Hatay: Hassa, Çardak Yaylası, dere kenarı, 1442 m, K36 50 287, D036 27 029, 04.07.2013, Okur 158 & S. Makbul.



Şekil 34. *E. obscurum* (Okur 158 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 35. *E. obscurum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.13. *E. palustre* L., Sp. PI. 347 (1753)

=*E. rhynchocarpum* Boiss., Diagn. ser. 2(2):53 (1856). Ic: Sturm, Deutschl. Fl. ed. 2, 9: t. 41 (1901); Ross-Craig, Draw. Brit. PL 11: t. 27 (1958).

Bitki dik (erect), çok yıllık, 15-60 cm; stolonlu, kazık kökler yoğun fibrilli; gövde kıvrık tüylü (crisped), otsu, dallanmamış ve 3-7 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar lanseolat veya lineer-lanseolat, alt kısımlar karşılıklı, yukarı kısımlar almaşık dizilişli, 2-7 × 0,4-1,1 cm, yeşil, kenarları tam, ucu akut, tabanı kamamsı (cuneate), üst yüzey tamamen kıvrık tüylü alt yüzeyi sadece damar ve kenarlar kıvrık tüylü, sapsız veya saplı (1,5-2 mm), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yoğun yatık tüylü (strigillose) ve seyrek salgı tüylü, pedisel 10-15 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler sarkık (nodding), aktinimorf; sepal 4, tabanda birleşik, lanseolat, 3,32-5,54 × 0,75-1,21 mm, yeşil, yatık tüylü, ucu akut; petal 4, serbest, obkordat, 4-9,17 × 2,23-3,05 mm, beyaz ve açık pembe renkli, ucu loplu. Stamenler 8, iki sıra halinde, dıştakiler 4,14- 4,46 mm, içtekiler 1,42-2,88 mm, epipetal; flamentlerin tabanı tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 0,877-1,06 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, baş şeklinde (capitate), 1,60 × 0,816 mm; stilus 6,44 mm, tüysüz. Kapsül silindirik, 5-8 cm, yeşil, yatık tüylü; meyve sapı 1-1,5 cm, yatık tüylü; tohum lanseolat, 1,48-2 × 0,38-0,43 mm, yüzeyi papillalı, gagalı; koma beyaz renkli (Şekil 36).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Eylül ve Ağustos-Ekim.

Yetişme Ortamı: 600-2440 m; çayırlık alanlar, bataklık alanlar, dere kenarları (Şekil 37)

Fitocoğrafik Bölgesi: Kuzey yarıküre.

Tehdit Sınıfı: LC

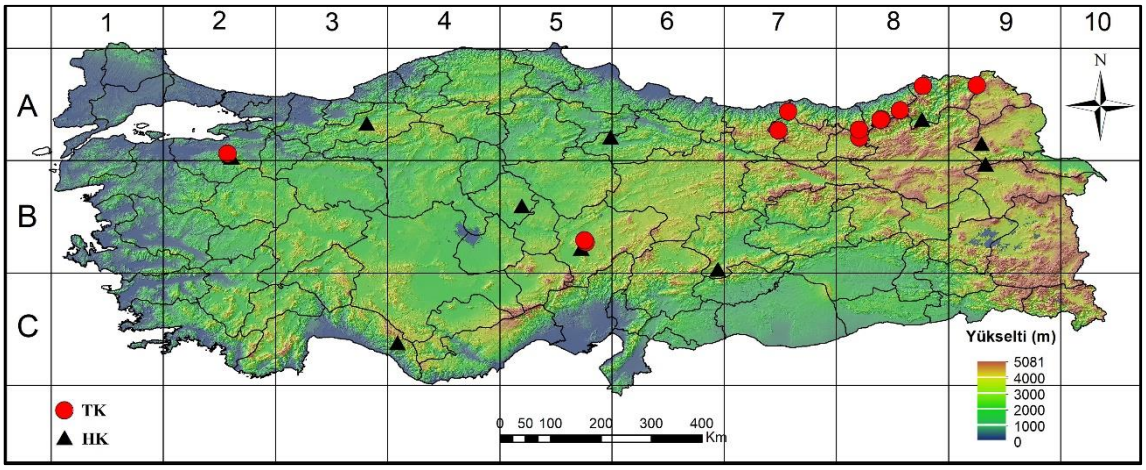
Türkçe İsmi: Dereyakısı (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A2 Bursa: Uludağ 2. Oteller bölgesi, bakacak yolu, Çobankaya piknik alanı, sulak alan, 1720 m, K40 07 177, D029 08 542, 06.08.2014, Okur 356 & S. Makbul; A7 Trabzon: Şalpazarı, Sis Dağı, çeşmenin yanındaki bataklık alan, 1930 m, K40 52 101, D39 08 680, 11.09.2014, Okur 433 & S. Makbul; Gümüşhane: Kürtün, Sarıbaba-Kazıkbeli arası, dere kenarı, 1843 m, K4032 23, D038 58 52, 11.07.2013, Okur 181 & S. Makbul; A8 Trabzon: Demirkapı Köyü, Hasanbeli Mah., çayırlık alanlar, 2016

m, K40 24 370, D40 24 386, 23.08.2014,Okur 396 & S. Makbul; Demirkapı Köyü, Hasanbeli Mah., çayırlık alanlar, 2016 m, K40 24 370, D40 24 386, 23.08.2014, Okur 395 & S. Makbul; Uzungöl, Demirkapı Köyü üstleri, 2213 m, K40 32 642, D40 24 214, 23.08.2014, Okur 389 & S. Makbul; Rize: Çamlıhemşin, Yukarı Kavrun, bataklık alan, 2213 m, K40 53 333, D041 07 903, 19.07.2012, Okur 93 & S. Makbul; Cimil, Başköy üstleri, bataklık alanlar, 2082 m, K40 43 42, D040 47 27, 15.07.2015, Okur 463 & S. Makbul; Cimil, Başköy üstleri, bataklık alanlar, 2077 m, K40 43 51,0, D40 47 42,8, 14.08.2018, Okur 640 & S. Makbul; A9 Artvin: Şavşat, Karagöl üstleri, bataklık alanlar, 2066 m, K41 19 384, D042 31 482, 23.08.2015, Okur 552 & S. Makbul; Şavşat, Meşeli, Kışla yaylası üstleri, hark içi, 1924 m, K41 20 048, D042 30 129, 23.08.2015, Okur 553 & S. Makbul; B5 Kayseri: Kayseri-Erciyes Dağı yolu, yol kenarı, 2022 m, K38 34 750, D035 30 538, 22.07.2015, Okur 491 & S. Makbul; Erciyes Dağı, Tekir Yaylası, bataklık alanlar, 2179 m, K38 32 404, D035 31 780, 22.07.2015, Okur 479 & S. Makbul.



Şekil 36. *E. palustre* (Okur 181 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 37. *E. palustre* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.14. *E. parviflorum* Schreber, Spic. 146, 155 (1771)

=*E. menthoides* Boiss. &Heldr. in Boiss., Diagn. ser. 2(2): 53 (1856). Ic: Sturm, Deutschl. Fl. ed. 2, 9: t. 37(1901); Ross-Craig, Draw. Brit. PI. 11: t. 19 (1958).

Bitki dik (erect), çok yıllık, 20-105 cm; rizomlu, kazık kökler yoğun fibrilli; gövde uzun kıvrık tüylü (lanate), üst kısımlardan dallanmış ve her bir dalda 4-12 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar lanseolat, alt kısımlarda karşılıklı, yukarı kısımlar almaşık dizilişli, 2-10 × 0,8-2 cm, soluk yeşil veya grimsi, kenarları dik dişli (dentate), ucu akut, tabanı kamamsı (cuneate), yoğun kıvrık tüylü (crisped), kısa saplı (1 mm), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), salgı tüylü, pedisel 17-20 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik, aktinimorf; sepal 4, tabanda birleşik, lanseolat, 4,03-6,38 × 0,94-1,98 mm, yeşil, uzun kıvrık tüylü ve salgı tüylü, ucu akut; petal 4, serbest, obkordat, 4,77-8,44 × 1,76-3,78 mm, pembe renkli, ucu loplu. Stamenler 8, iki sıra halinde, dıştakiler 3,35-5,27 mm, içtekiler 1,74-3,34 mm, epipetal; filamentler tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 0,81-1,56 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma 4 loplu, 0,78-2,21 × 0,73-1,22 mm; stilus 3,49-4,16 mm, tüysüz, stamenler ile aynı seviyede. Kapsül silindirik, 4,8-7 cm, yeşil, salgı tüylü, meyve sapı 0,5-1,8 cm, salgı tüylü; tohum lanseolat, 0,78-1 × 0,39-0,42 mm, yüzey papillalı, gagasız; koma beyaz renkli (Şekil 38).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Mayıs-Eylül ve Haziran-Ekim.

Yetişme Ortamı: 100-2094 m; nehir ve göl kenarları, nemli alanlar (Şekil 39).

Fitocoğrafik Bölgesi: Avrupa boyunca, Kuzey Afrika, Asya.

Tehdit Sınıfı: Yaygın

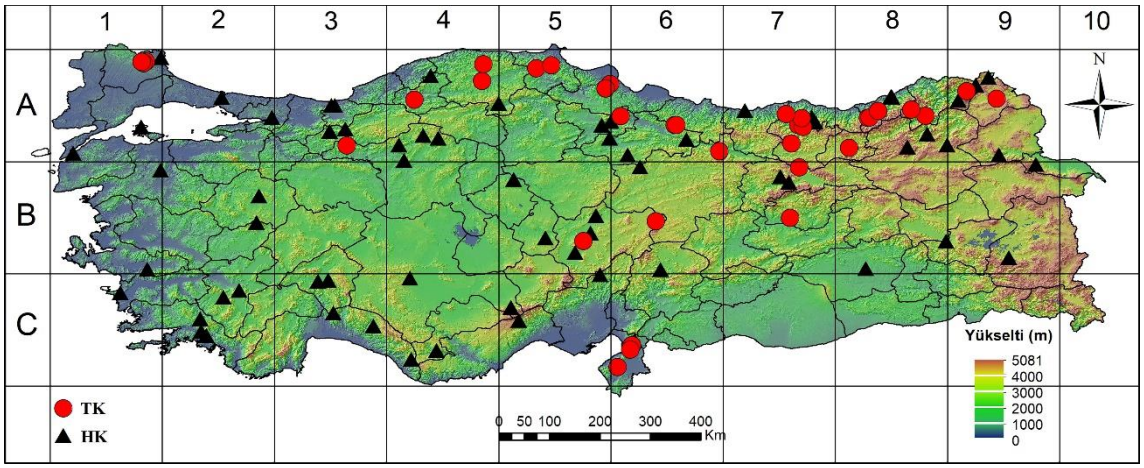
Türkçe İsmi: Iraz yakıotu (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A1 Edirne: Hayrabolu-Uzunköprü arası, su kenarı, 189 m, K 41 13 270 - D 26 59 896, 05.08.2015, Okur 524 & S. Makbul; Borçka, Camili-Meydancık arası, Maral şelalesi yolu, yol kenarı, 659 m, K41 46 472, D027 37 760, 22.08.2015, Okur 530 & S. Makbul; Kırklareli: Demirköy yolu, Mahya dağı, orman altı, su kenarı, 643 m, K41 45 127, D27 39 708, 06.08.2015, Okur 526 & S. Makbul; Demirköy, yol kenarı, akan su kenarı, 534 m, K41 46 975 D027 42 542, 16.07.2013, Okur 188 & S. Makbul; Mahya Dağına çıkış, toprak yol, dere boyunca, açık alan, 832 m, K41 45 133, D027 39 697, 14.07. 2014, Okur 249 & S. Makbul; A2 Bursa: Seyfiye, yol kenarı, 859 m, K40 17 145, D031 17 083, 26.06.2014, Okur 224 & S. Makbul; A4 Kastamonu: Araç'a 20 km, Bayramören-Araç arası, Ilgaz Milli Parkı, yol kenarı, 1666 m, K41 02 631, D33 41 911, 04.08.2014, Okur 330 & S. Makbul; Ilgaz Milli Parkı, Karadere mevkii, yol kenarı, 1728 m, K41 04, 25,2 D33 43 20,3, 03.08.2019, Okur 617 & S. Makbul; Karabük: Keltepe yolu, Eğriova Göleti yolu, yol kenarı, ağaç altı, 1097 m, K41 06 028, D032 29 616, 05.08.2014, Okur 332 & S. Makbul; A5 Sinop: Sinop-Boyabat yolu, yol kenarı, çeşme kenarı, 671 m, K41 42 814, D34 55 984, 04.08.2014, Okur 311 & S. Makbul; Samsun: Çakıralan Bafra yolu, Belalan Köyü yol ayrımına doğru, yol kenarı, 902 m, K40 39 143, D37 07 968, 24.07.2014, Okur 303 & S. Makbul; 19 Mayıs, Kuşkayası orman arası, 496 m, K41 23 004, D035 58 832, 07.08.2014, Okur 367 & S. Makbul; A5 Amasya: Borabay Gölü yolu, yol kenarı, 903 m, K40 48 483, D036 10 053, 12.07.2015, Okur 458 & S. Makbul; Zile yolu, yol kenarı, 763 m, K40 28 077, D035 46 926, 21.07.2015, Okur 466 & S. Makbul; A6 Samsun: Kavak-Ladik yol ayrımı, Doruk'tan Karadağ Köyüne giderken, dere kenarı, 730 m, K41 01 817, D035 53 974, 21.07.2014, Okur 272 & S. Makbul; Kavak-Ladik yol ayrımı, Doruk'tan Karadağ Köyüne, dere kenarı, 730 m, K41 01 817, D035 53 974, 21.07.2014, Okur 273 & S. Makbul; Kavak-Ladik yol ayrımı, Doruk'tan Karadağ Köyüne, dere kenarı, 730 m, K41 01 817, D035 53 974, 21.07.2014, Okur 274 & S. Makbul; Tokat: Niksar, Çamiçi, Özverenden Özalan'a çıkarken, çayırlık alan, 1289 m, K40 38 879, D37 09 891, 22.07.2014, Okur 299 & S. Makbul; A7 Gümüşhane: Torul – Şiran yolu, Tersun Dağı, yol kenarı, 1544 m, K40 19 959, D039 12 900, 11.07.2015, Okur 445 & S. Makbul; Trabzon: Tonya, Çiçekli Mağarasına doğru, yol kenarı, çimenli alan içi, 2094 m, 10.09.2014, K40 36 709, D039 25 255, Okur 419 & S.

Makbul; Tonya, Boğuşlu Yaylasından Haçka'ya giderken, yol kenarı, 1618 m, K40 46 141, D39 23 939, 10.09.2014, Okur 428 & S. Makbul; Of, Uzungöl'den Çaykara yukarısı, yol kenarı, taşlık yamaç, 1214 m, K41 27 438, D36 00 477, 23.08.2014, Okur 379 & S. Makbul; Giresun: Giresun-Çanakçı, Deregözü-Şıhkıran arası, yol kenarı, 1651 m, K40 50 787, D039 06 866, 11.09.2014, Okur 429 & S. Makbul. A8 Rize: Çayeli, sahil yolu, dolgu alanı, deniz seviyesi, 20.09.2012, Okur 143 & S. Makbul; İkizdere, Cimil yolu, yol kenarı, 605 m, K40 46 499, D040 34 799, 27.07.2011, Okur 1 & S. Makbul; İkizdere, Cimil yolu, Ridos Otel yanı, yol kenarı, 791 m, K40 47 028, D040 36 493, 27.07.2011, Okur 2 & S. Makbul; Çayeli, Kaptanpaşa, Çukurlutaş, Çataldere yolu, yol kenarı, 640 m, K36 36 101, D030 03 959, 28.08.2013, Okur 210 & S. Makbul; Çayeli, Kaptanpaşa, Çataldere Köyünden Çürükbel'e, yol kenarı, 840 m, K40 54 151, D040 45 755, 28.08.2013, Okur 211 & S. Makbul; Artvin: Yusufeli, Yusufeli-Ardanuç yolu 5 km, nehir kenarı, 613 m, K40 49 028, D041 36 513, 17.08.2011, Okur 41 & S. Makbul; Artvin: Şavşat girişi, yol kenarı nemli alanlar, 1047 m, K41 15 192, D042 20 236, 30.07.2011, Okur 26 & S. Makbul; Artvin: Ardanuç, Kutul yolu, Karaklı Köyü, 1430 m, K41 26 454, D042 09 652, 30.07.2011, Okur 24 & S. Makbul; Artvin: Ardanuç Kutul yolu, Harmanlı Köy, yol kenarı, 811 m, K41 06 980, D042 05 256, 30.07.2011, Okur 21 & S. Makbul; Artvin: Yusufeli, yaylalar yolu, su kenarı, 1331 m, K40 55 364, D041 21 225, 17.08.2011, Okur 45 & S. Makbul; Gümüşhane: Zigana geçidi, yol kenarı, 1281 m, K40 38 876, D039 20 117, 15.08.2011, Okur 27 & S. Makbul; A9 Artvin: Yaşarköy, dere kenarı, 1156 m, K41 46 968, D042 22 409, 23.08.2015, Okur 540 & S. Makbul; B5 Kayseri: Kayseri-Erciyes Dağı yolu, yol kenarı, 2022 m, K38 34 750, D035 30 538, 22.07.2015, Okur 489 & S. Makbul; B6 Sivas: Suşehri'den Şerefiye'ye doğru, yol kenarı, 1361 m, K40 11 015, D037 55 809, 17.07.2014, Okur 270 & S. Makbul; B6 Kahramanmaraş: Göksun, Korkmaz köyü, yol kenarı, 1380 m, K38 05 593, D036 47 908, 23.07.2015, Okur 498 & S. Makbul; Göksun, Korkmaz köyü çıkışı, yol kenarı, 1452 m, K38 04 763, D036 51 715, 23.07.2015, Okur 500 & S. Makbul; B7 Tunceli: Hozat'tan Pertek'e 21. km, 1228 m, K38 57 522, D039 12 198, 24.07.2015, Okur 506 & S. Makbul; Hozat'tan Pertek'e 17. km, 1281 m, yol kenarı, K38 59 498, D039 11 560, 24.07.2015, Okur 507 & S. Makbul.



Şekil 38. *E. parviflorum* (Okur 270 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 39. *E. parviflorum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.15. *E. ponticum* Hausskn., Mon. Epil. 202 (1884)-including var. *olympicum* Hausskn., loc. cit. (1884)

Ic: Léveillé, Ic. Epil. t. 110 (1910).

Lektotip: Pontus, Thirke 7 (JE! LE!)-fide Raven, op. cit. 196.

Bitki yükselici (ascending), çok yıllık, 35-80 cm; kazık kökler yoğun fibrilli; gövde tüysüz, dallanmamış ve 3-5 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar lanseolat veya ovat-lanseolat, alt kısımlarda karşılıklı, yukarı kısımlar almaşık dizilişli, 2,8-5,5 × 1-1,8 cm, yeşil, kenarları testere dişli (serrate), ucu akut, tabanı kamamsı (cuneate), damar ve kenarlar kıvrık tüylü (crisped), saplı (1,5-2 mm), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), salgı tüylü, pedisel 5-10 mm, tomurcuk çiçekler sarkık (nodding) ve olgun çiçekler dik, aktinimorf; sepal 4, tabanda birleşik, lanseolat, 4,56-5,89 × 1,11-1,51 mm, yeşil, yatık tüylü (strigillose), ucu akut; petal 4, serbest, obkordat, 6,07-9,17 × 2,85-3,61 mm, lila renkli, ucu loplu. Stamenler 8, iki sıra halinde, dıştakiler 4,92-5,13 mm, içtekiler 2,59-3,28 mm, epipetal; filamentler tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 0,87-1,06 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, şişkinleşmiş (clavate), 1,60-2 × 0,81-0,95 mm; stilus 6,44-6,95 mm, tüysüz stamenlerle aynı seviyede. Kapsül silindirik, 5,5-7,7 cm, yeşil, salgı tüylü, meyve sapı 1,2-1,5 cm, salgı tüylü; tohum lanseolat, 1-1,56 × 0,46-0,52 mm, yüzeyi pürüzsüz, gagasız; koma krem renkli tabanda daha koyu renkli (Şekil 40).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Haziran-Ağustos ve Temmuz-Eylül.

Yetişme Ortamı: 1144-3350 m; nehir kenarları, nemli alanlar (Şekil 41).

Fitocoğrafik Bölgesi: Kafkaslar, Gürcistan, Kuzey ve Kuzeybatı İran, Kuzey Irak.

Tehdit Sınıfı: Yaygın

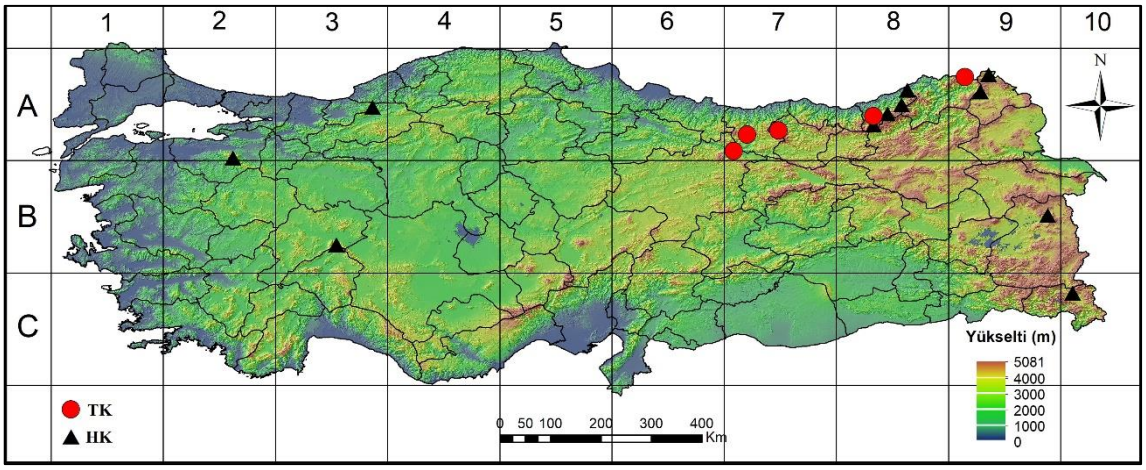
Türkçe İsmi: Garapil (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A7 Giresun: Şebinkarahisar, Eğribel geçidi üstleri, sulak alan, 2307 m, K40 27 553, D038 24 325, 17.07.2012, Okur 69 & S. Makbul; A8 Rize: İkizdere, Cimil yolu, yol kenarı, 1144 m, K40 47 141, D040 39 295, 27.07.2011, Okur 3 & S. Makbul; İkizdere, Cimil yolu, yol kenarı, 1164 m, K40 04 53,3, D33 56 16,7, 14.08.2018, Okur 639 & S. Makbul; İkizdere, Cimil yolu, yol kenarı, 2298 m, K40 43 26,5, D40 48 16,2, 14.08.2018, Okur 643 & S. Makbul; A9 Artvin: Borçka, Camili-Meydancık yolu,

Uğurköy üstleri, yol kenarı,1667 m, K41 28 751, D042 01 733, 16.06.2014, Okur 232 & S. Makbul; B6 Sivas: Akıncılar'dan Zara'ya gidiş, yol kenarı, 1633 m, K40 00 988, D038 00 101, 11.07.2015, Okur 453 & S. Makbul.



Şekil 40. *E. ponticum* (Okur 69 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, -c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 41. *E. ponticum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.16. *E. prionophyllum* Hausskn. in Öst. Bot. Zeitschr. 29: 58 (1879)

= *E. anatolicum* subsp. *prionophyllum* (Hausskn.) P.H. Raven, op. cit. 193 (1962).

Lektotip: [Türkiye B8 Bingöl] Bingöl Dağı'nın güney etekleri, at Gutngum, Varto bölgesi, Goschkar yukarısı, 1800 m, Kotschy 359 (JE! G! K! W!)-fide Raven, op. cit., p. 193.

Bitki dik (erect), çok yıllık, 20-70 cm, rizomlu, kazık kökler yoğun fibrilli; gövde silindirik, iki çizgili, çizgiler boyunca kıvrık tüylü (crisped), üstlerde salgı tüylü, koyu yeşil renkli, tabandan dallanmış ve her bir dal 10-15 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar ovat veya lanseolat, karşılıklı dizilişli, 3-11 × 1-4 cm, koyu yeşil, kenarları testere dişli (serrate), akut, tabanı yuvarlak (rounded), damarlar ve yaprak kenarları seyrek kıvrık tüylü, saplı (0,5-1,5 mm), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yoğun salgı ve kıvrık tüylü, pedisel 10 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik, aktinomorf; sepal 4 adet, tabanda birleşik, lanseolat, 5-6 × 0,95-1,25 mm, yeşil, salgı tüylü, akut; petal 4 adet, serbest, obkordat, 6-8,7 × 2,6-5 mm, lila renkli, loplu. Stamenler 8 adet, iki sıra halinde, dıştakiler 4,6-5 mm, içtekiler 3,36-4 mm, epipetal; filament tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 0,8-0,9 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, şişkinleşmiş (clavate), 1,1-2,7 × 0,5-1 mm; stilus 6-8 mm, tüysüz, stamenlerden uzun. Kapsül silindirik, 4-6 cm, yeşil, seyrek salgı tüylü, meyve sapı 0,8-1,2 cm, salgı tüylü; tohum eliptik-lanseolat, 1-

1,3 × 0,40-0,43 mm, yüzeyi pürüzsüz; gagalı; koma uç kısmı krem renkli, tabanı kahverengi (Şekil 42).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Eylül ve Ağustos-Ekim.

Yetişme Ortamı: 1-2600 m; yol, nehir ve göl kenarları (Şekil 43).

Fitocoğrafik Bölgesi: Kafkaslar, Öksin elementi.

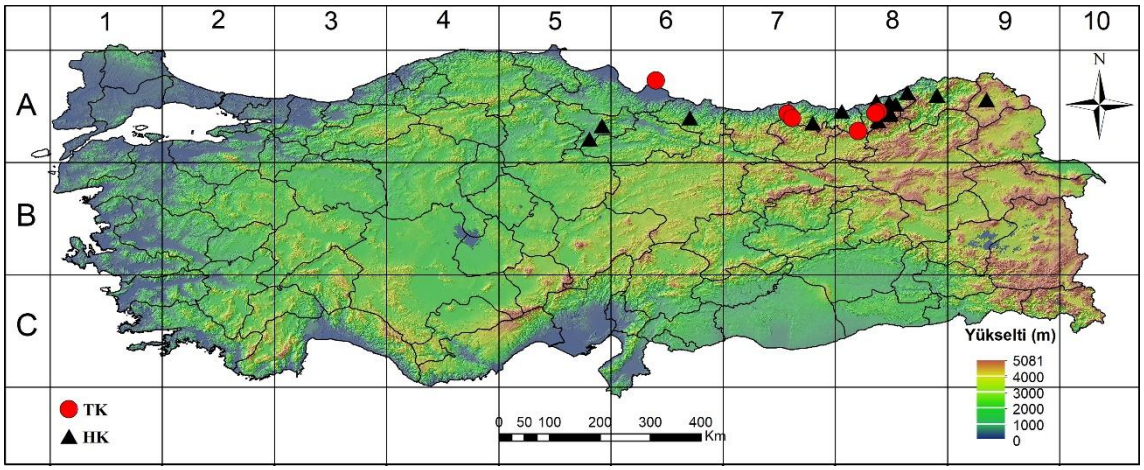
Tehdit Sınıfı: LC

Türkçe İsmi: Baba yakıotu (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri:A7 Trabzon: Şalpazarı, Sis Dağı, bataklık, 1930 m, K40 52 101, D39 08 680, 11.09.2014, Okur 434 & S. Makbul; Şalpazarı, Sis Dağı, Sinice, dere kenarı, 1534 m, K40 47 370, D39 13 754, 11.09.2014,Okur 437 & S. Makbul; Sis Dağı, su kenarı, 1935 m, K40 52 078, D39 08 703, 11.09.2014, Okur 432 & S. Makbul; A8 Trabzon: Of, Uzungöl'ün yukarısı, yol kenarı, yamaç, 1211 m, K41 27 438, D36 00 477, 23.08.2014, Okur 377 & S. Makbul; Trabzon: Uzungöl, Demirkapı Köyü, 2058 m, K40 33 254, D40 24 165, 23.08.2014, Okur 387 & S. Makbul; Rize: Çayeli, Kaptanpaşa, Çataldere Köyünden Çürükbel'e, yol kenarı, 1620 m, K40 52 514, D040 42 840, 20.08.2013, Okur 214 & S. Makbul.



Şekil 42. *E. prionophyllum* (Okur 377 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 43. *E. prionophyllum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.17. *E. roseum* Scheber, Spic. 146, 155 (1771).

Bitki dik (erect), çok yıllık, 15-110 cm, rizomlu, kazık kökler yoğun fibrilli; gövde silindirik, tabana yakın kısımlar tüysüz, üstlerde kıvrık tüylü (crisped) ve/veya salgı tüylü, yeşil renkli, üst kısımlardan dallanmış ve her bir dal 5-13 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut veya değil. Yapraklar lanseolat, karşılıklı dizilişli, 3-8 × 1-3 cm, yeşil, kenarları testere dişli (serrate), akut, tabanı kamamsı (cuneate), damarlar ve yaprak kenarları kıvrık tüylü, sapsız veya saplı (2-15 mm), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yoğun salgı ve yatık tüylü (strigillose), pedisel 1,5-5 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler sarkık (nodding), aktinomorf; sepal 4 adet, tabanda birleşik, lanseolat, 4,7-6,4 × 1-1,24 mm, yeşil, salgı tüylü ve seyrek yatık tüylü, akuminat; petal 4 adet, serbest, obkordat, 4-8,62 × 2-4 mm, beyaz veya pembe renkli, loplu. Stamenler 8 adet, iki sıra halinde, dıştakiler 4,8-5,4 mm, içtekiler 2,9-3,2 mm, epipetal; filament tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 0,65-1,36 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, baş şeklinde (capitate), 1,1-1,7 × 0,5-1 mm; stilus 4,9-7,6 mm, tüysüz, stamenlerden uzun. Kapsül silindirik, 4-7 cm, yeşil, salgı tüylü ve seyrek yatık tüylü, meyve sapı 0,5-1,5 cm, salgı tüylü ve yatık tüylü; tohum ovat, 0,75-1 × 0,33-0,43 mm, yüzeyi papillalı, gagalı veya gagasız; koma beyaz renkli.

1.Ovaryum ve sepaller tamamıyla yatık tüylü…….…….……..….2
- Ovaryum ve sepaller salgı tüylü……..**subsp. *consimile***
2. Yaprak sapı 4-15 mm, flamentlerin dıştakiler 4-5 mm, içtekiler 2-3 mm uzunluğunda…….……..…**subsp. *roseum***
- Yaprak sapı kısa (subsessile) yaklaşık 0,5 mm, flamentlerin dıştakiler 3-4 mm, içtekiler 1-2 mm uzunluğunda ……..……...……..**subsp. *subsessile***

subsp. *consimile* (Hausskn.) P.H.Raven, op. cit. 194 (1962) (Şekil 44).

= *E. consimile* Hausskn. in Öst. Bot. Zeitschr. 29: 58 (1879). Ic: Hausskn., Mon. Epil. t.8 (1884).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz- Eylül ve Ağustos-Ekim.

Yetişme Ortamı: 1-2345 m; yol kenarı ve sulak alanlar (Şekil 45).

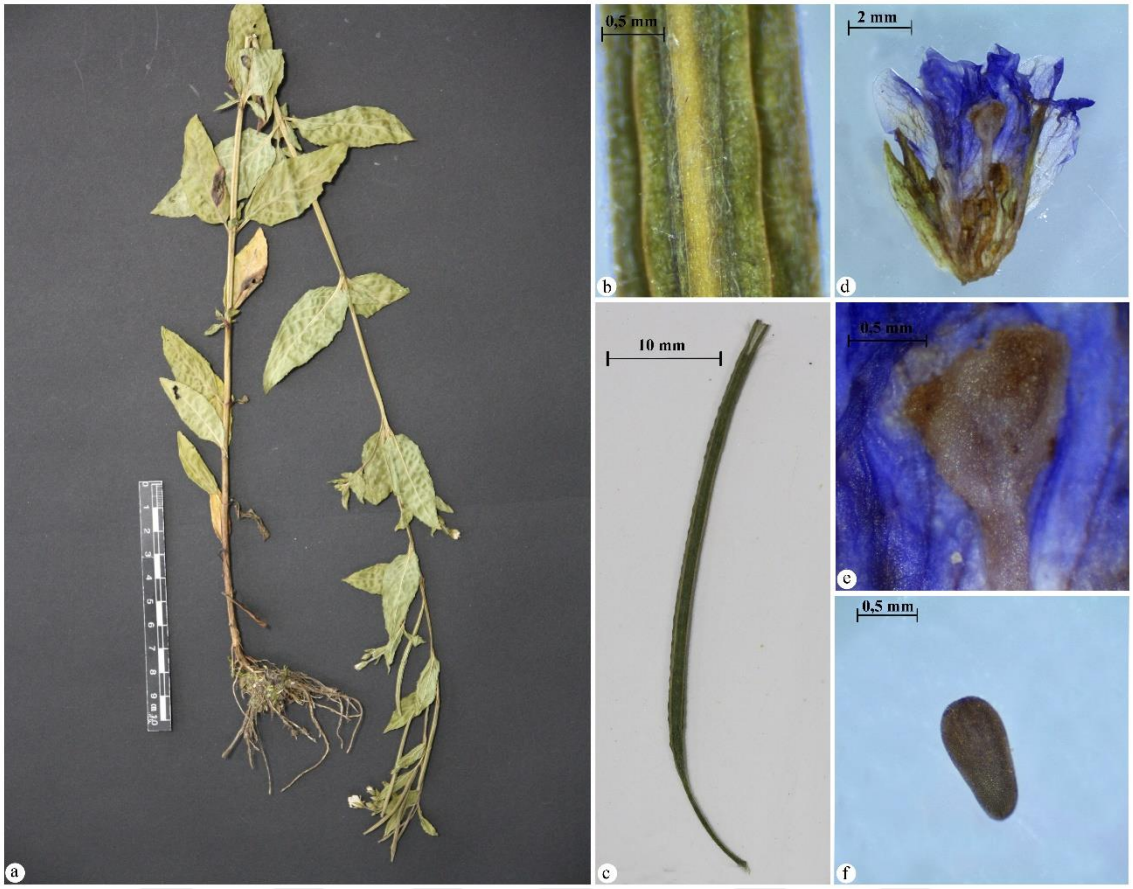
Fitocoğrafik Bölgesi: Kafkaslar.

Tehdit Sınıfı: Yaygın

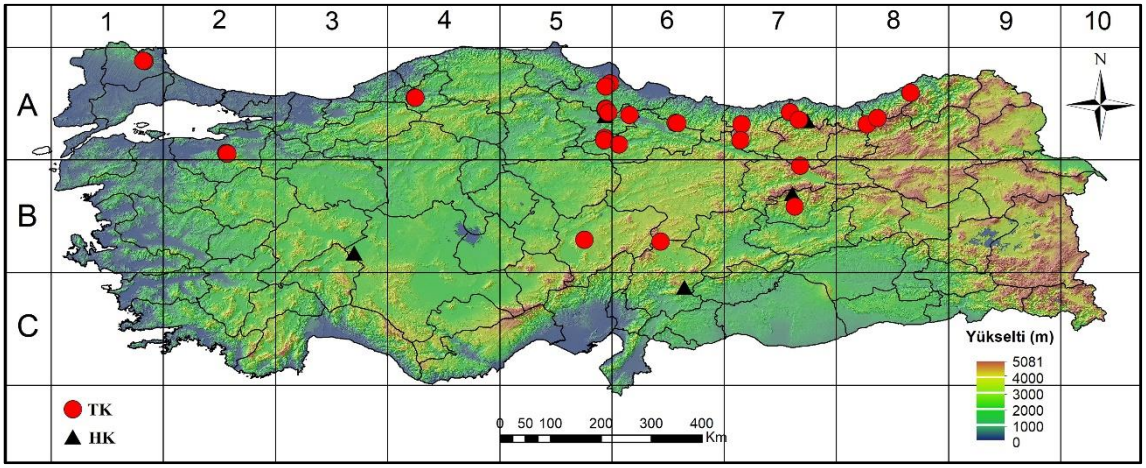
Türkçe İsmi: Sık eşekgülü (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A1 Kırklareli: Demirköy yolu, Mahya Dağı, orman altı, su kenarı, 643 m, K41 45 127, D27 39 708, 06.08.2015, Okur 528 & S. Makbul; Demirköy yolu, Mahya Dağı, yol kenarı, 603 m, K41 45 490, D27 38 440, 06.08.2015, Okur 529 & S. Makbul; A2 Bursa: Uludağ, oteller bölgesi, Çobankaya piknik alanı, sulak alan, 1886 m, K40 06 154, D029 07 947, 06.08.2014, Okur 359 & S. Makbul; Uludağ Mili Parkı, oteller yanı, yol kenarı, 1803 m, K40 07 080, D029 07 002, 06.08.2014, Okur 354 & S. Makbul; Uludağ Mili Parkı, oteller yanı, yol kenarı, 1803 m, K40 07 080, D029 07 002, 06.08.2014, Okur 352 & S. Makbul; Uludağ Mili Parkı, otel bölgesi, yol kenarı, 1871 m, K40 06 473, D029 07 716, 06.08.2014, Okur 355 & S. Makbul; Uludağ, oteller bölgesi, 1830 m, K40 06 405, D029 08 042, 06.08.2014, Okur 360 & S. Makbul; A4 Karabük: Keltepe yolu, Eğriova Göleti, yol kenarı, 1097 m, K41 06 028, D032 29 616, 05.08.2014, Okur 333 & S. Makbul; Eğriova yolu, Keltepe çıkışı, orman içi, yol kenarı, 1100 m, K41 06 146, D032 28 959, 05.08.2014, Okur 342 & S. Makbul; A5 Amasya: Turhal- Zile yolu, yol kenarı, 1214 m, K40 23 309, D035 51 819, 21.07.2015, Okur 468 & S. Makbul; Turhal-Zile yolu, dere kenarı, 894 m, K40 20 701, D035 51 682, 21.07.2015, Okur 469 & S. Makbul; Samsun: Çakıralan, Bafra yolu, Belalan Köyü, yol kenarı, 902 m, K40 39 143, D37 07 968, 24.07.2014, Okur 304 & S. Makbul; Bafra, 19 Mayıs, Nebyan Dağı, çeşme kenarı, 934 m, K41 21 056, D035 57 712, 07.08.2014, Okur 369 & S. Makbul; 19 Mayıs, Esentepe Köyü, yol kenarı, 283 m, K41 27 325, D036 00 325, 07.08.2014, Okur 371 & S. Makbul; Bafra, Kolay, Esençay yol kenarı, 493 m, K41 18 086, D35 53 096, 24.07.2014, Okur 306 & S. Makbul; A6 Samsun: Akdağ, su kenarı, 1244 m, K40 52 628, D035 53 158, 21.07.2014, Okur 280 & S. Makbul; Ladik üstleri, Akdağ, yol kenarı, 1032 m, K40 54 307, D35 53 177, 21.07.2014, Okur 287 & S. Makbul; Ladik, Akdağ, su kenarı, 1106 m, K40 53 860, D35 53 232, 21.07.2014, Okur 286 & S. Makbul; Amasya: Akdağ, Kızlacık-Koçalan, Koçalan yakınları, yol kenarı, 1133 m, K40 47 679, D36 01 875, 22.07.2014, Okur 293 & S. Makbul; Suluova, Seyfe Köyü üstleri, Akdağ, alpin, 1563 m, K40 50 025, D35 55 789, 21.07.2014, Okur 290 & S. Makbul; Tokat: Niksar, Çamiçi, Özveren'den Özalan'a, su kenarı, 1289 m, K40 38 879, D37 09 891, 22.07.2014, Okur 301 & S. Makbul; A7 Trabzon: Şalpazarı, Gökçeköy, yol kenarı, 1066 m, K40 50 510, D39 10 506, 11.09.2014, Okur 430 & S. Makbul; Gümüşhane: Kürtün, Tonya, Kadırga

Yaylası, Derinoba üstleri, yol kenarı, 2345 m, K40 42 563, D39 19 756, 10.09.2014, Okur 421 & S. Makbul;A8 Rize: Anzer yolu, sulak alan, 1684 m, K40 37 950, D040 31 656, 28.07.2011, Okur 15 & S. Makbul; Cimil yolu, yol kenarı, 1794 m, K40 44 392, D040 43 939, 15.07.2015, Okur 461 & S. Makbul; Fındıklı, Gürcüdüzü Yaylası yolu, yamaç, 856 m, K41 11 481, D41 19 355, 24.08.2014, Okur 399 & S. Makbul; B5 Kayseri: Kayseri-Erciyes Dağı yolu, yol kenarı, 2022 m, K38 34 750, D035 30 538, 22.07.2015, Okur 490 & S. Makbul; B6 Sivas: Zara-Suşehri yolu, yol kenarı, 1801 m, K40 16 189, D036 07 443, 21.07.2015, Okur 473 & S. Makbul; Suşehri'nden Zara'ya giderken 10-15 km, su kenarı, 1336 m, K40 03 767, D038 0 184, 17.07.2014, Okur 261 & S. Makbul; Suşehri'nden Zara'ya giderken, yol kenarı, 1813 m, K40 02 059, D038 01 719, 17.07.2014, Okur 265 & S. Makbul; Kahramanmaraş: Göksun, Ericek Kasabası- Berit Dağı, yol kenarı, 1544 m, K38 03 283, D036 52 037, 23.07.2015, Okur 501 & S. Makbul; B7 Erzincan: Ahmediye Karayolları Bakım İstasyonu civarı, çayırlık alanlar, 2095 m, K39 53 405, D039 21 199, 30.07.2012, Okur 109 & S. Makbul; Tunceli: Karaoğlan'dan Hozat'a 12 km, 1680 m, K39 09 973, D039 15 363, 24.07.2015, Okur 508 & S. Makbul.



Şekil 44. *E. roseum* subsp. *consimile* (Okur 290 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 45. *E. roseum* subsp. *consimile* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

subsp. *roseum* (Şekil 46).

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

Yetişme Ortamı: 1-2233 m; yol ve dere kenarları (Şekil 47).

Fitocoğrafik Bölgesi: Avrupa, Kafkaslar, Lübnan.

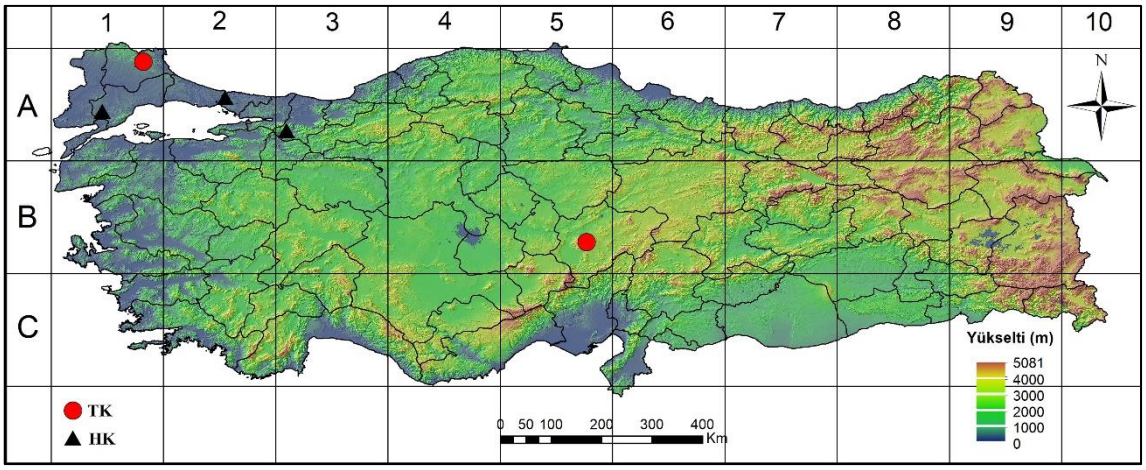
Tehdit Sınıfı: VU

Türkçe İsmi: Eşekgülü (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A1 Kırklareli: Mahya Dağına çıkış, toprak araba yolu, yol kenarı, 616 m, K41 45 481, D027 38 423, 14.07.2014, Okur 252 & S. Makbul; B5 Kayseri: Kayseri-Erciyes Dağı, Tekir Yaylası, Öküzçukuru yolu, dere kenarı, 2233 m, K38 33 088, D035 32 313, 22.07.2015, Okur 485 & S. Makbul.



Şekil 46. *E. roseum* subsp. *roseum* (Okur 252 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 47. *E. roseum* subsp. *roseum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

subsp. *subsessile* (Boiss.) P.H. Raven (Şekil 48).

Lektotip: [Türkiye B2 Izmir] Boz Dağı, Temmuz 1854, Balansa (G!)-fide Raven, op. cit. p. 194.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Temmuz-Eylül ve Ağustos-Ekim.

Yetişme Ortamı: 1-2200 m; taşlık alanlar, yol ve nehir kenarları (Şekil 49).

Fitocoğrafik Bölgesi: Avrupa, Kafkaslar, Lübnan.

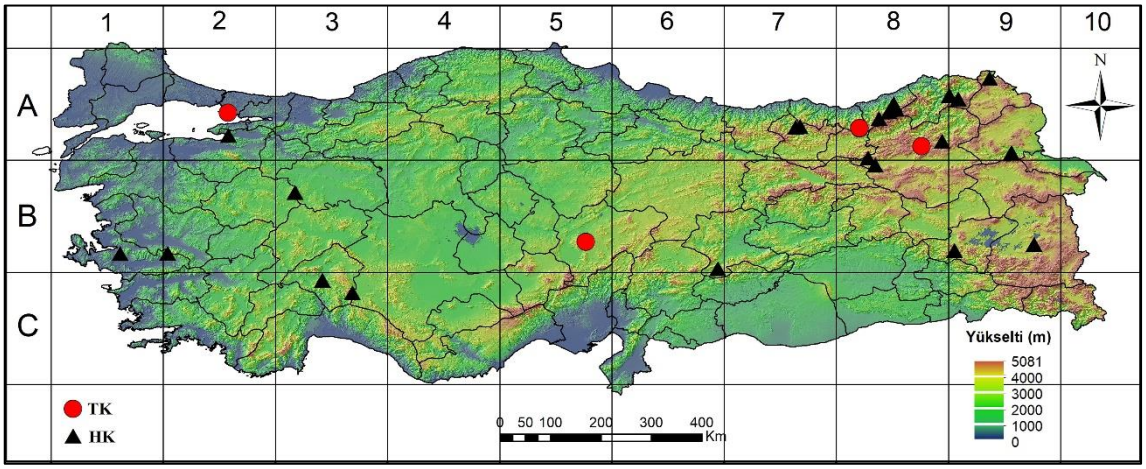
Tehdit Sınıfı: Yaygın

Türkçe İsmi: Üç eşekgülü (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A2 Bursa: Uludağ, Şahinkaya-Kuşaklıkaya arasındaki yol, 1886 m, K40 05 43, D029 09 16, 27.07.2011, Okur 29 & S. Makbul; A8 Erzurum: Tortum'a 8 km kala, Tasbaşı Köyü, taşlık yerler, 1901 m, K40 14 799, D041 30 951, 17.08.2011, Okur 40 & S. Makbul; Trabzon: Uzungöl, Demirkapı Köyü, yol kenarı, 1907 m, K40 33 777, D40 24 443, 23.08.2014, Okur 385 & S. Makbul; Demirkapı Köyü, hark içi, 1886 m, K40 34 057, D40 24 519, 23.08.2014, Okur 397 & S. Makbul; B5 Kayseri: Kayseri-Erciyes Dağı, Tekir Yaylası, bataklık alan, 2179 m, K38 32 404, D035 31 780, 22.07.2015, Okur 480 & S. Makbul.



Şekil 48. *E. roseum* subsp. *subsessile* (Okur 40 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 49. *E. roseum* subsp. *subsessile* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.1.2.2.18. *E. tetragonum* L. Sp. Pl. 348 (1753)

Bitki dik (erect), çok yıllık, 20-150 cm, kısa stolonlu, kazık kökler yoğun fibrilli; gövde dört köşeli ve her köşesinde bir çizgi mevcut, tüysüz, üstlerde yatık tüylü (strigillose), kahverengimsi, kalın-sert (stouth), tabandan dallanmış ve her bir dal 2-10 çiçekli, tabanda yaprak kalıntıları mevcut. Yapraklar lanseolat, karşılıklı dizilişli, 3-8 × 0,6-0,9 cm, yeşil, kenarları testere dişli (serrate), akut, tabanı yuvarlak (rounded), damarlar ve yaprak kenarları seyrek kıvrık tüylü (crisped), sapsız ya da nadiren kısa saplı (c. 0,5 mm), yaprak koltuklarında kısa vejetatif sürgünler mevcut değil. Çiçek durumu salkım (raceme), yatık tüylü, pedisel 7-10 mm, olgun ve tomurcuk çiçekler dik, aktinomorf; sepal 4 adet, tabanda birleşik, lanseolat, 5,5-6 × 0,9-1,2 mm, yeşil, yatık tüylü, akut; petal 4 adet, serbest, obkordat, (2,5-)3-11,5 × 2,4-3,4 mm, mor renkli, loplu. Stamenler 8 adet, iki sıra halinde, dıştakiler 3,7-5 mm, içtekiler 2,2-3,2 mm, epipetal; filament tabanda tüylü, antere sırttan bağlı (dorsifixed); anter 1-2 mm, boyuna yarıkla açılır (longitudinal). Stigma tam, şişkinleşmiş (clavate), 1-3 × 0,31-1 mm; stilus 4,7-8,5 mm, tüysüz, stamenlerden uzun. Kapsül silindirik, (5)7-11 cm, yeşil, yatık tüylü, meyve sapı 0,7-1,2 cm, yoğun yatık tüylü; tohum obovoid, 0,8-1,1 × 0,4-0,5 mm, yüzeyi papillalı, gagasız; koma beyaz.

1. Petaller 7-11,5 mm; stigma stamenlerden yukarıda …….**subsp. *tournefortii***
- Petaller (2,5-)5-7 mm; stigma stamenler ile aynı seviyede….…….2
2. Yapraklar sapsız, az çok aşağı doğru ilerleyici (decurrent)……..**subsp. *tetragonum***
- Yapraklar kısa saplı, aşağı doğru ilerleyici (decurrent) değil ……..….**subsp. *lamyi***

subsp. *lamyi* (F.W. Schultz) Nyman, Consp. 247 (1879) (Şekil 50).

= *E. lamyi* F.W. Schultz in Flora 27: 806 (1844). Ic: Ross-Craig, Draw. Brit. Pl. 11: t. 26 (1958).

Tip: [Fransa] prope Limoges, Galliae.

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Haziran-Ağustos ve Temmuz-Eylül.

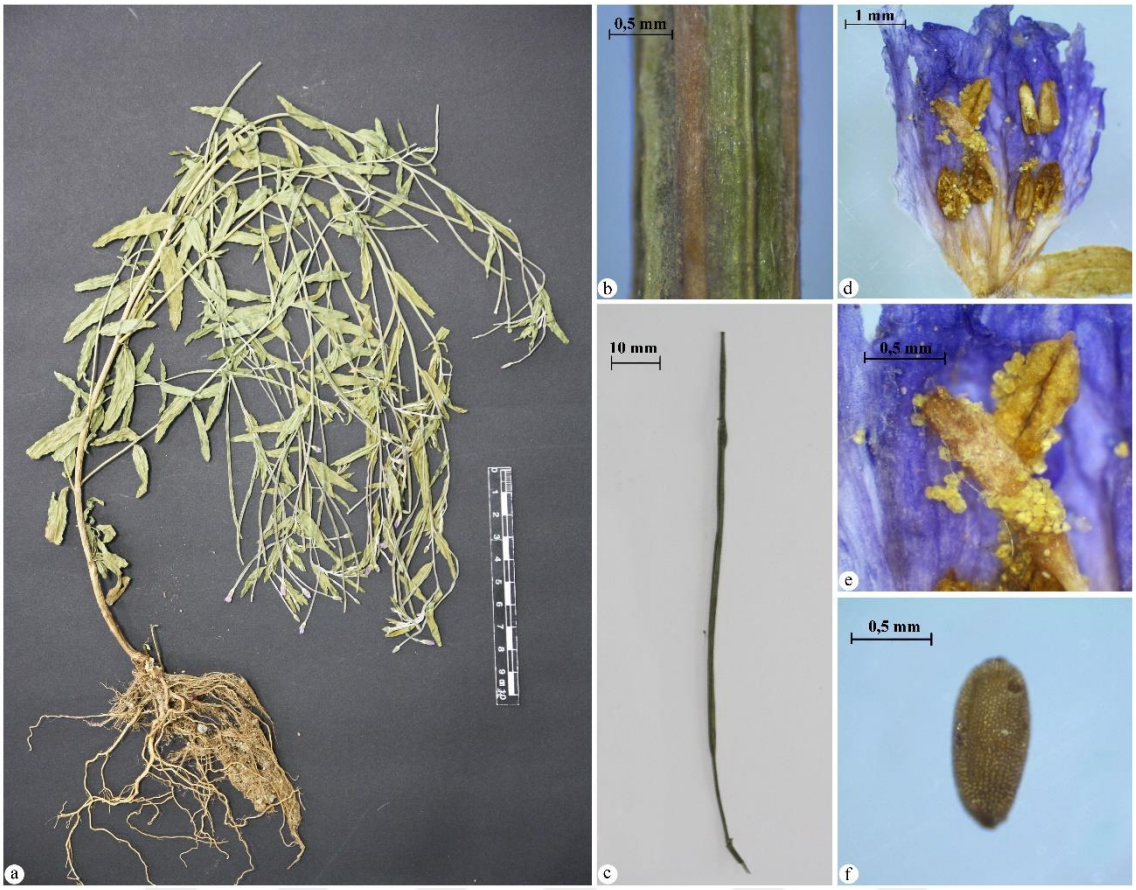
Yetişme Ortamı: 1-1960 m; tarlalar, yol ve su kenarları (Şekil 51).

Fitocoğrafik Bölgesi: Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Akdeniz elementi.

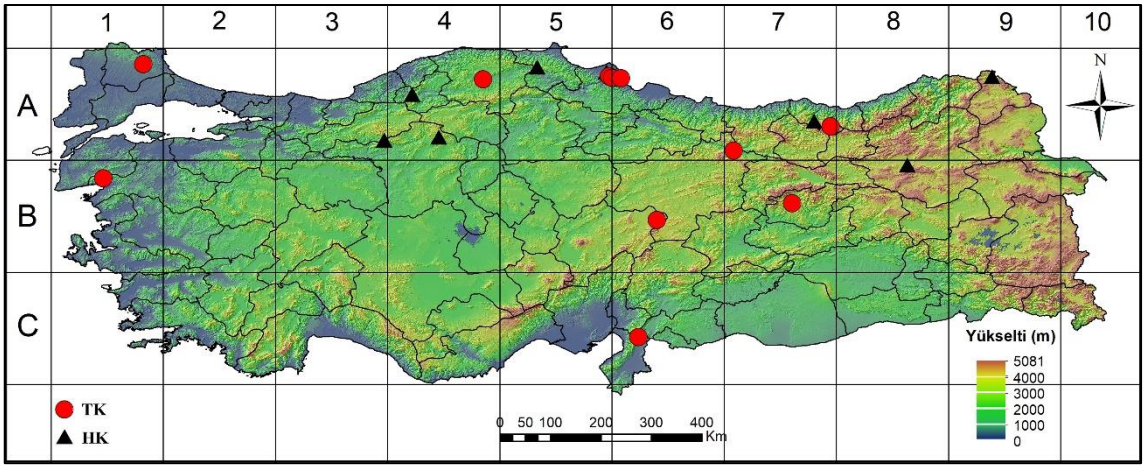
Tehdit Sınıfı: Yaygın

Türkçe İsmi: Tel ezberyakısı (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A4 Kastamonu: Bayramören-Araç arası, Araç'a 20 km, Ilgaz Milli Parkı, yol kenarı, 1666 m, K41 02 631, D33 41 911, 04.08.2014, Okur 326 & S. Makbul; A5 Samsun: 19 Mayıs, Esentepe Köyü, yol kenarı, 184 m, K41 27 438, D036 00 477, 07.08.2014, Okur 372 & S. Makbul; 19 Mayıs, Esentepe Köyü, yol kenarı, 283 m, K41 27 325, D036 00 325, 07.08.2014, Okur 370 & S. Makbul; Bafra, Evrenuşağı-Sürmeli köyleri arası, yol kenarı, çalı içi, 147 m, K41 29 517, D035 56 616, 07.08.2014, Okur 365 & S. Makbul; Sinop: Boyabat-Ayancık yolu, Çangal Dağı, sulak yerler, 963 m, K41 39 725, D034 39 567, 04.08.2014, Okur 312 & S. Makbul; A7 Gümüşhane: Yağmurdere çıkışı, akan su kenarı, 1646 m, K40 35 853, D039 53 687, 30.07.2012, Okur 115 & S. Makbul; B1 Balıkesir: Edremit, Kazdağı Milli Parkı, Pinus ormanı, yol kenarı, 1021 m, K39 40 511, D026 55 589, 11.07.2012, Okur 117 & S. Makbul; B6 Sivas: Akıncılar'dan Zara'ya gidiş, Şarköy yol ayrımına 1 km kala, yol kenarı, 1633 m, K40 00 988, D038 00 101, 11.07.2015, Okur 455 & S. Makbul; Kahramanmaraş: Göksun, Korkmaz Köyü, yol kenarı, hark içi, 1380 m, K38 05 593, D036 47 908, 23.07.2015, Okur 497 & S. Makbul; B7 Tunceli: Hozat-Karaoğlan, yol kenarı, 1960 m, K39 13 840, D039 12 573, 24.07.2015, Okur 513 & S. Makbul.



Şekil 50. *E. tetragonum* subsp. *lamyi* (Okur 312 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 51. *E. tetragonum* subsp. *lamyi* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

subsp. *tetragonum* (Şekil 52).

= *E. adnatum* Gris. İn Bot. Zeitung 10: 854 (1852). Ic: Syme, Engl. Bot. 4: t. 502 (1865); Ross-Craig, Draw. Brit. Pl. 11: t. 24 (1958).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Haziran-Ağustos ve Temmuz-Eylül.

Yetişme Ortamı: 1-1680 m; tarlalar, yol ve dere kenarları (Şekil 53).

Fitocoğrafik Bölgesi: Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Akdeniz elementi.

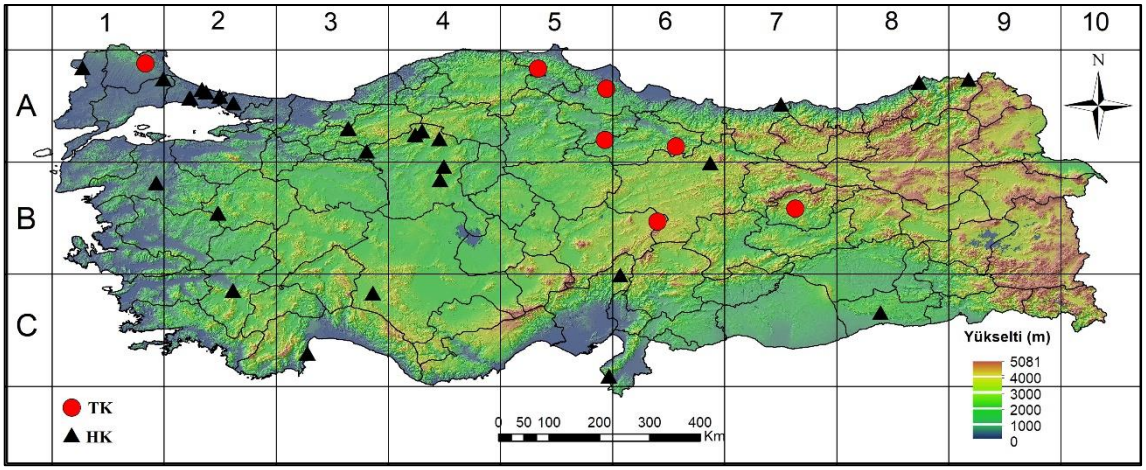
Tehdit Sınıfı: Yaygın

Türkçe İsmi: Ezberyakısı (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A1 Kırklareli: Mahya Dağına çıkış, toprak yol, dere kenarı, 832 m, K41 45 133, D027 39 697, 14.07.2014, Okur 251 & S. Makbul; A4 Kastamonu: Bayramören-Araç arası, Araç'a 20 km, , Ilgaz Milli Parkı, yol kenarı, 1666 m, K41 02 631, D33 41 911, 04.08.2014, Okur 327 & S. Makbul; Hanönü-Ayancık, Ayancık sınırı, Çangal Dağı, yol kenarı, 881 m, K41 39 571, D034 40 135, 25.08.2012, Okur 132 & S. Makbul; Karabük: Sipahiler, Şenler Mah., yol kenarı, 05.08.2014, Okur 331 & S. Makbul; A5 Samsun: 19 Mayıs, Esentepe Köyü, yol kenarı, 184 m, K41 27 438, D036 00 477, 07.08.2014, Okur 373 & S. Makbul; Samsun: Bafra, Kolay, Esençay şehiryeri mevkii, yol kenarı, 493 m, K41 18 086, D35 53 096, 24.07.2014, Okur 305 & S. Makbul; Amasya: Turhal-Zile yolu, yol kenarı, 1214 m, K40 23 309, D035 51 819, 21.07.2015, Okur 467 & S. Makbul; A6 Tokat: Zile'den Pazar'a, Bağlarbaşı Köyü civarı, yol kenarı, 553 m, K40 16 189, D036 67 443, 21.07.2015, Okur 470 & S. Makbul; B6 Kahramanmaraş: Göksun, Korkmaz Köyü, yol kenarı, 1380 m, K38 05 593, D036 47 908, 23.07.2015, Okur 499 & S. Makbul; B7 Tunceli: Karaoğlan'dan Hozat'a 12 km, 1680 m, K39 09 973, D039 15 363, 24.07.2015, Okur 509 & S. Makbul.



Şekil 52. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum* (Okur 373 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 53. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

subsp. *tournefortii* (Michal.) H. Lev. in Monde PI. 6:22 (1896) (Şekil 54).

= *E. tournefortii* Michal. in Bull. Soc. Bot. Fr. 2:731 (1856). Ic: Hausskn.,Mon. Epil. t. 1 f. 11, t. 2 f. 29 (1884).

Çiçeklenme ve Meyve Dönemi: Haziran-Ağustos ve Temmuz-Eylül.

Yetişme Ortamı: 1-1640 m; orman içi açıklıklar, çayır alan, tarlalar, yol kenarları (Şekil 55).

Fitocoğrafik Bölgesi: Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Akdeniz elementi.

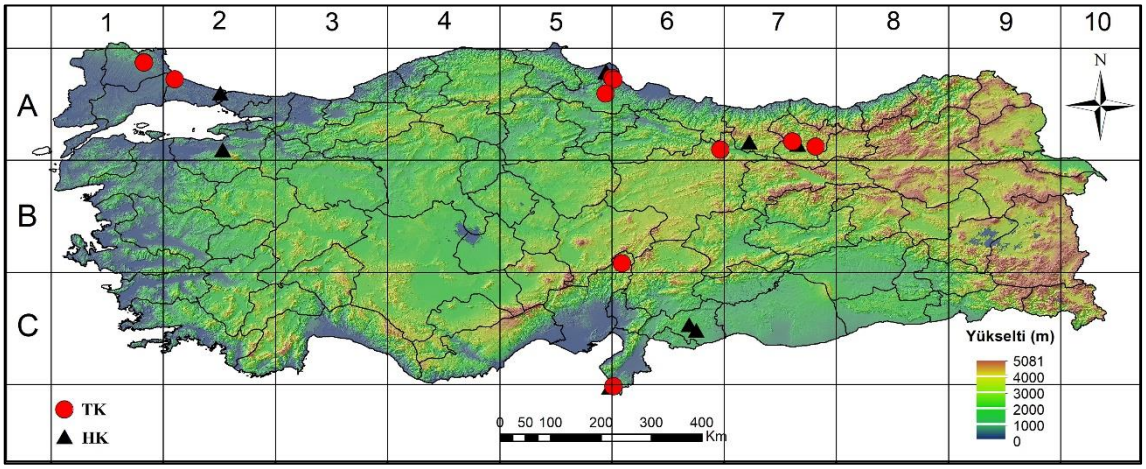
Tehdit Sınıfı: Yaygın

Türkçe İsmi: Ok ezberyakısı (Güner vd., 2012)

Toplama Bilgileri: A1 Tekirdağ: Binkılıç, Çilingöz yolu, yol kenarı, 375 m, K41 26 305, D028 11 946, 13.07.2014, Okur 239 & S. Makbul; Kırklareli: Mahya Dağına çıkış, yol kenarı, 543 m, K41 44 658, D027 39 258, 13.07.2014, Okur 242 & S. Makbul; Mahya Dağına çıkış, yol kenarı, 543 m, K41 44 658, D027 39 258, 13.07.2014, Okur 243 & S. Makbul; Mahya Dağına çıkış, çayır içi, 547 m, K41 44 399, D027 39 025,14.07.2014, Okur 246 & S. Makbul; A5 Samsun: Bafra, Uluağaç-Kuşkayası arası, yol kenarı, 307 m, K41 26 024, D035 59 083, 07.08.2014, Okur 366 & S. Makbul; A6 Samsun: 19 Mayıs orman işletme mesire yeri, orman içi açıklık, 72 m, K41 30 271, D036 02 360, 23.08.2012, Okur 129 & S. Makbul; Kavak-Ladik yol ayrımı, Doruk-Karadağ Köyü arası, meşe altı, 830 m, K41 01 088, D035 52 957, 21.07.2014, Okur 276 & S. Makbul; A7 Gümüşhane: Torul – Şiran yolu, Tersun Dağı, yol kenarı,1566 m, K40 19 686, D039 12 963, 11.07.2015, Okur 448 & S. Makbul; Köse barajı üstleri, dere kenarı, 1704 m, K40 14 487, D039 37 789, 30.06.2012, Okur 112 & S. Makbul; Torul – Şiran yolu, Tersun Dağı, yol kenarı, 1544 m, K40 19 959, D039 12 900, 11.07.2015, Okur 446 & S. Makbul; B6 Sivas: Şerefiye'ye doğru, Zara yolu, yol kenarı, 1361 m, K40 11 015, D037 55 809, 17.07.2014, Okur 268 & S. Makbul; C5 Adana: Seke, Görümze köyü, nemli alanlar, 987 m, K38 09 332, D036 10 741, 10.06.2015, Okur 444 & S. Makbul; C6 Hatay: Yayladağı, yol kenarı, 732 m, K35 58 001, D36 01 513, 11.06.2015, Okur 442 & S. Makbul.



Şekil 54. *E. tetragonum* subsp. *tournefortii* (Okur 129 & S. Makbul): a. Bitkinin habitusu, b. Meyve yüzeyi, c. Meyve genel görünümü, d. Çiçek, e. Stigma, f. Tohum



Şekil 55. *E. tetragonum* subsp. *tournefortii* taksonunun yayılış haritası (TK: Tez kayıtları, HK: Herbaryum kayıtları)

3.2. Palinolojik Bulgular

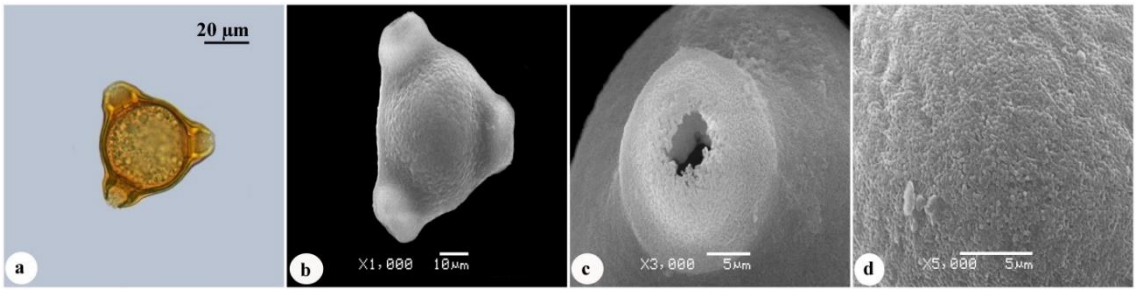
Bu bölümde ülkemizde yayılış kesinleşen 22 *Epilobium* ve 4 *Chamaenerion* taksonunun ışık ve elektron mikroskopu ile belirlenen tüm polen özellikleri ayrıntılı olarak verilmiştir. IM ve SEM altında çekilen fotoğraflar *Epilobium* ve *Chamaenerion* cinsleri için taksonların harf sırasına göre Şekil 44-69'de verilmiştir. İncelenen taksonlar palinolojik veriler açısından bazı farklılıklara sahip olmakla beraber bu farklar incelenen tüm taksonları ayırmaya yeterli bulunmamıştır. İncelenen *Epilobium* taksonlarının polenleri tetratlar halinde iken, *Chamaenerion* cinsine ait taksonlar monad şeklinde polenlere sahiptir. Bununla beraber incelenen *Epilobium* ve *Chamaenerion* taksonları diğer palinolojik özellikler bakımından büyük benzerlik göstermektedir. Bu nedenle takson düzeyinde bir palinolojik anahtar hazırlanmamıştır.

3.2.1. *Chamaenerion* Taksonlarının Polen Özellikleri

Polenler monad, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli suboblat ve oblat, ornamentasyonu çubuklu (baculate).

3.2.1.1. *C. angustifolium*

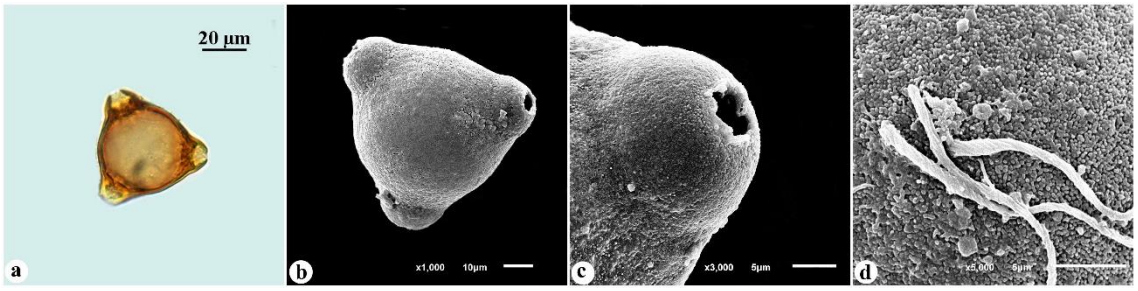
Polenler monad, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli suboblat, P 48,65 ± 4,74 µm, E 64,16 ± 4,03 µm, P/E 0,76 ± 0,06. Plg 10,57 ± 1,34 µm, Plt 10,27 ± 1,21 µm, Plg/Plt 1,04 ± 0,18, por genişliği 7,08 ± 0,99 µm, annulus boyu 15,65 ± 0,54 µm. Amb çapı 63,40 ± 3,08 µm, mezoporium 29,24 ± 2,34 µm, apoporiyum 37,42 ± 3,15 µm. Ekzin 2,88 ± 0,59 µm, sekzin 1,77 ± 0,41 µm, nekzin 1,16 ± 0,29 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 56).



Şekil 56. *C. angustifolium* (Okur 43 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.1.2. *C. colchicum*

Polenler monad, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli suboblat, P 51,88 ± 3,67 µm, E 66,48 ± 3,34 µm, P/E 0,78 ± 0,04. Plg 9,87 ± 0,85 µm, Plt 9,86 ± 0,75 µm, Plg/Plt oranı 1,01 ± 0,13, por genişliği 6,49 ± 0,83 µm, annulus boyu 13,38 ± 0,52 µm; Amb çapı 64,40 ± 2,78 µm, mezoporium 30,69 ± 2,34 µm, apoporiyum 39,82 ± 2,76 µm. Ekzin 2,94 ± 0,51 µm, sekzin 1,92 ± 0,36 µm, nekzin 1,11 ± 0,19 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 57).

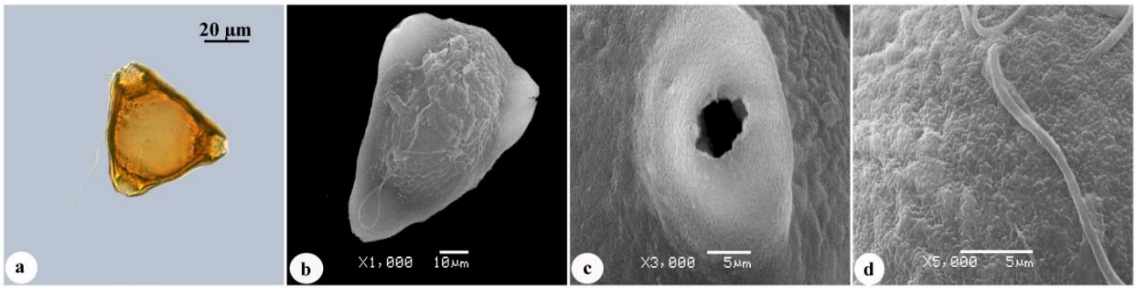


Şekil 57. *C. colchicum* (Okur 568 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.1.3. *C. dodonaei*

Polenler monad, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli suboblat, P 50,85 ± 3,82 µm, E 66,93 ± 4,42 µm, P/E 0,76 ± 0,04. Plg 11,13 ± 0,72 µm, Plt 10,45 ± 0,66 µm, Plg/Plt 1,07 ± 0,08, por genişliği 6,72 ± 0,59 µm, annulus boyu 15,88 ± 0,69 µm. Amb çapı 68,08 ± 2,46 µm, mezoporium 34,67 ± 1,45 µm, apoporiyum

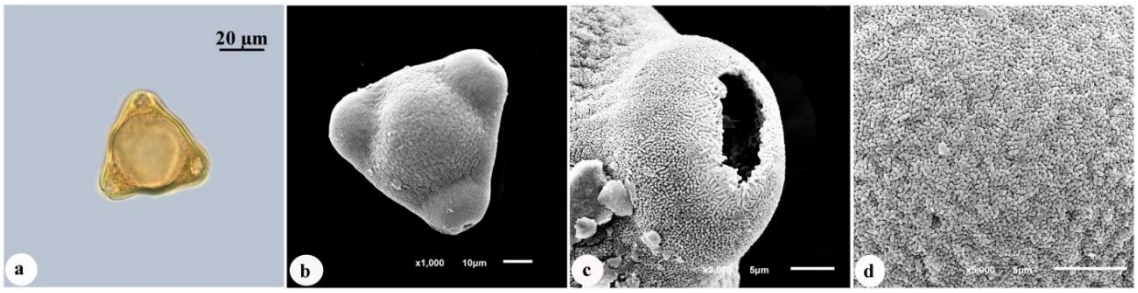
38,03 ± 2,03 µm. Ekzin 3,43 ± 0,44 µm, sekzin 2,17 ± 0,31 µm, nekzin 1,25 ± 0,23 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 58).



Şekil 58. *C. dodonaei* (Okur 47 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.1.4. *C. stevenii*

Polenler monad, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli oblat, P 46,06 ± 4,16 µm, E 64,50 ± 4,56 µm, P/E oranı 0,71 ± 0,04. Plg 10,60 ± 0,86 µm, Plt 10,28 ± 0,77 µm, Plg/Plt oranı 1,04 ± 0,10, por genişliği 6,87 ± 0,69 µm, annulus boyu 13,15 ± 0,43 µm. Amb çapı 63,15 ± 1,66 µm, mezoporium uzunluğu 29,85 ± 2,37 µm, apoporiyum boyu 39,31 ± 2,15 µm. Ekzin 3,57 ± 0,57 µm, sekzin 2,23 ± 0,43 µm, nekzin 1,33 ± 0,22 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 59).



Şekil 59. *C. stevenii* (Okur 72 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

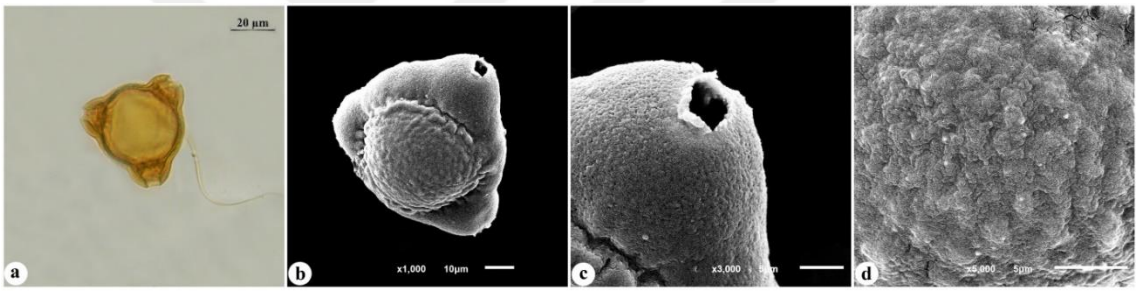
3.2.2. *Epilobium* Taksonlarının Polen Özellikleri

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli

suboblat veya oblat, ornamentasyon çubuklu (baculate), düzensiz kısa çizgili (rugulate) veya çubuklu ve ucu şişkinleşmiş çubuklu (baculate-pliate).

3.2.2.1. *E. algidum*

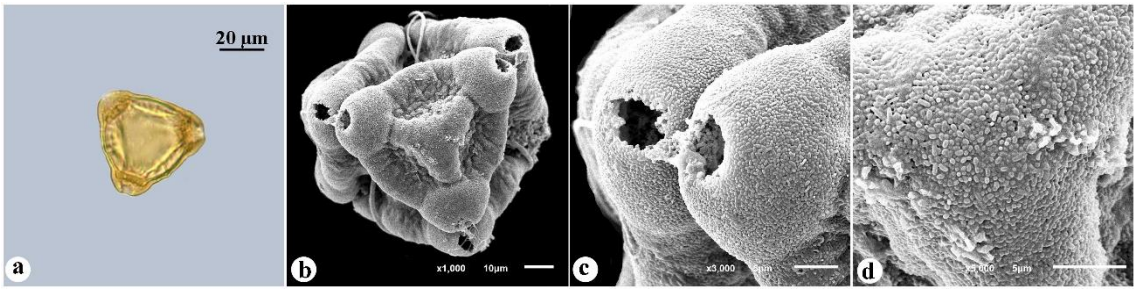
Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli suboblat, P 45,46 ± 2,39 µm, E 60,18 ± 4,10 µm, P/E oranı 0,76 ± 0,03. Plg 9,24 ± 0,90 µm, Plt 9,66 ± 1,03 µm, Plg/Plt oranı 0,96 ± 0,08, por genişliği 5,90 ± 0,76 µm, annulus 16,13 ± 1,21 µm. Amb çapı 62,56 ± 2,60 µm, mezoporium 28,91 ± 1,39 µm, apoporiyum 36,74 ± 3,40 µm. Ekzin 3,70 ± 0,41 µm, sekzin 2,43 ± 0,29 µm, nekzin 1,36 ± 0,20 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 60).



Şekil 60. *E. algidum* (Okur 4 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.2. *E. alpestre*

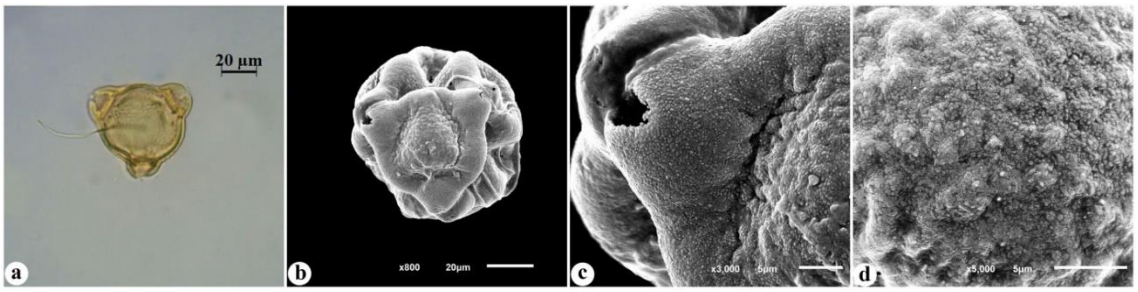
Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli oblat, P 44,64 ± 2,37 µm, E 61,54 ± 3,13 µm, P/E 0,73 ± 0,04. Plg 10,16 ± 0,65 µm, Plt 9,97 ± 0,54 µm, Plg/Plt 0,96 ± 0,10, por genişliği 5,52 ± 0,76 µm, annulus boyu 16,21 ± 0,36 µm. Amb çapı 63,43 ± 1,93 µm, mezoporium 33 ± 1,77 µm, apoporiyum 33,39 ± 2,49 µm. Ekzin 3,31 ± 0,48 µm, sekzin 1,99 ± 0,35 µm, nekzin 1,31 ± 0,18 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 61).



Şekil 61. *E. alpestre* (Okur 90 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.3. *E. anagallidifolium*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi (triangular) ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli oblat, P 40,70 ± 1,78 µm, E 57,30 ± 2,80 µm, P/E 0,71 ± 0,05. Plg 10,16 ± 0,65 µm, Plt 9,97 ± 0,54 µm, Plg/Plt 0,98 ± 0,23, por genişliği 5,32 ± 0,79 µm, annulus boyu 13,33 ± 0,71 µm. Amb çapı 58,33 ± 3,15 µm, mezoporium 27,71 ± 2,21 µm, apoporiyum 32,21 ± 1,97 µm. Ekzin 3,65 ± 0,73 µm, sekzin 2,31 ± 0,57 µm, nekzin 1,27 ± 0,17 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 62).

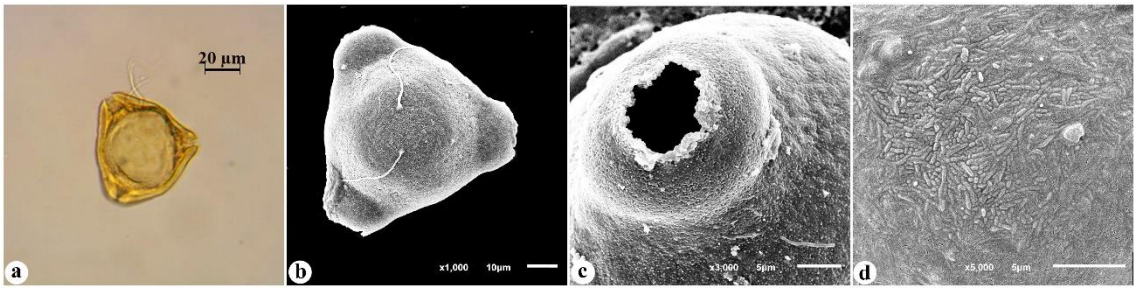


Şekil 62. *E. anagallidifolium* (Okur 121 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.4. *E. anatolicum*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli suboblat, P 50,3 ± 0,45 µm, E 63,92 ± 1,43 µm, P/E 0,79 ± 0,02. Plg 10,49 ± 0,85 µm, Plt 10,87 ± 0,89 µm, Plg/Plt 10,87 ± 0,89, por genişliği 6,34 ± 0,77 µm, annulus boyu 14,89 ± 0,77 µm. Amb çapı 61,71 ± 1,91 µm, mezoporium 30,69 ± 1,22 µm, apoporiyum

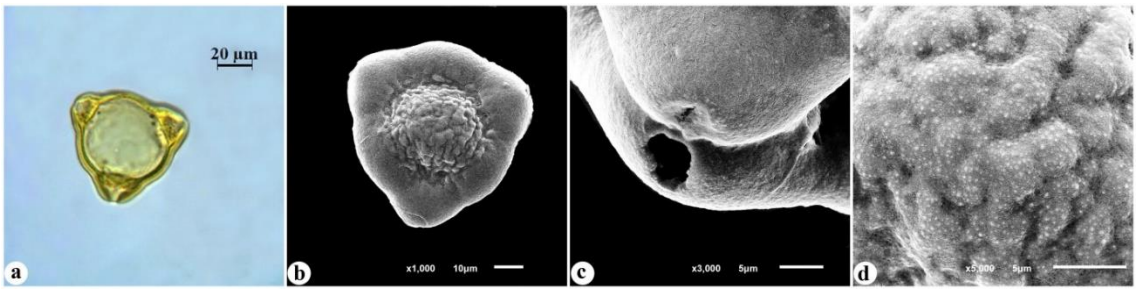
31,65 ± 1,62 µm. Ekzin 3,90 ± 0,41 µm, sekzin 2,83 ± 0,34 µm, nekzin 1,07 ± 0,18 µm ve ornamentasyon düzensiz kısa çizgili (rugulate) (Şekil 63).



Şekil 63. *E. anatolicum* (Okur 314 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.5. *E. confusum*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli suboblat, P 48,24 ± 1,36 µm, E 59,4 ± 1,77 µm, P/E 0,81 ± 0,03. Plg 10,35 ± 0,55 µm, Plt 11,17 ± 0,87 µm, Plg/Plt 0,93 ± 0,09, por genişliği 6,40 ± 0,85 µm, annulus boyu 13,87 ± 0,99 µm. Amb çapı 61,48 ± 2,80 µm, mezoporium 30,19 ± 1,49 µm, apoporiyum 30,73 ± 2,30 µm. Ekzin 4,10 ± 0,27 µm, sekzin 2,92 ± 0,16 µm, nekzin 1,19 ± 0,20 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 64).

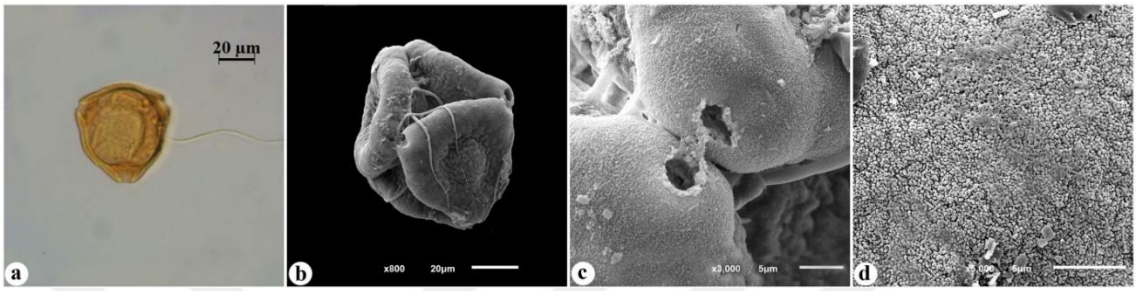


Şekil 64. *E. confusum* (Okur 25 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.6. *E. frigidum*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli

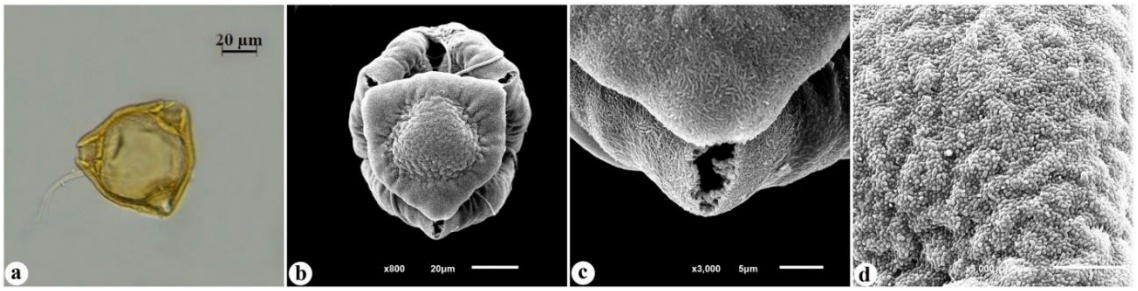
suboblat, P 45,66 ± 2,01 µm, E 60,19 ± 1,19 µm, P/E 0,76 ± 0,02. Plg 10,48 ± 0,50 µm, Plt 9,58 ± 0,61 µm, Plg/Plt 1,09 ± 0,08, por genişliği 6,44 ± 0,55 µm, annulus boyu 10,71 ± 0,87 µm. Amb çapı 59,10 ± 2,07 µm, mezoporium 33,86 ± 1,52 µm, apoporiyum 33,45 ± 1,68 µm. Ekzin 3,61 ± 0,32 µm, sekzin 2,46 ± 0,24 µm, nekzin 1,16 ± 0,19 µm ve ornamentasyon çubuklu ve ucu şişkinleşmiş çubuklu (baculate-pliate) (Şekil 65).



Şekil 65. *E. frigidum* (Okur 208 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.7. *E. gemmascens*

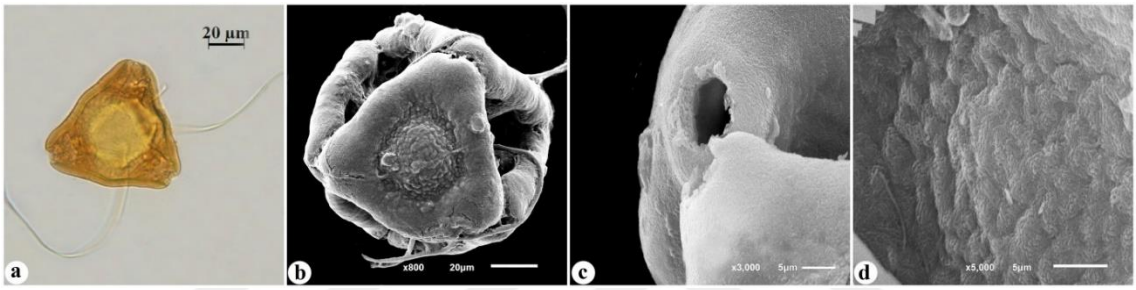
Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli suboblat, P 46,41 ± 2,07 µm, E 60,87 ± 1,35 µm, P/E 0,76 ± 0,03. Plg 10,71 ± 1,11 µm, Plt 10,98 ± 0,98 µm, Plg/Plt 0,98 ± 0,14, por genişliği 6,53 ± 0,83 µm, annulus boyu 13,10 ± 0,63 µm. Amb çapı 63,71 ± 3,48 µm, mezoporium 32,77 ± 1,62 µm, apoporiyum 32,17 ± 2,09 µm. Ekzin 4,03 ± 0,35 µm, sekzin 2,82 ± 0,23 µm, nekzin 1,18 ± 0,19 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 66).



Şekil 66. *E. gemmascens* (Okur 10 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.8. *E. hirsutum*

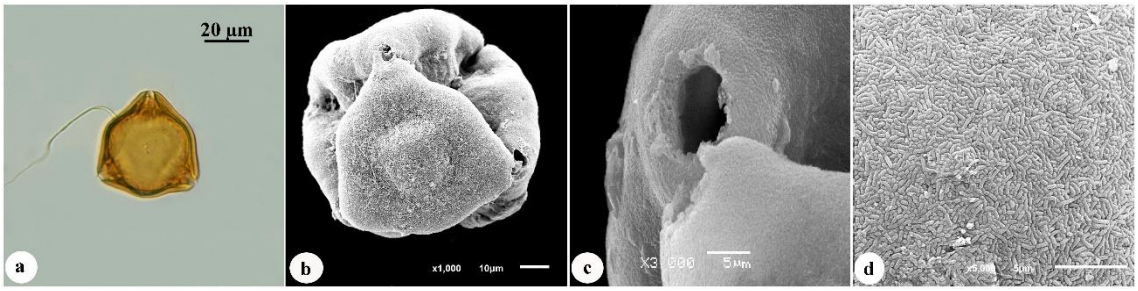
Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli oblat, P 49,31 ± 4,13 µm, E 68,07 ± 2,23 µm, P/E 0,73 ± 0,07. Plg 11,98 ± 0,50 µm, Plt 10,63 ± 0,65 µm, Plg/Plt 1,13 ± 0,07, por genişliği 7,69 ± 0,38 µm, annulus boyu 15,44 ± 0,85 µm. Amb çapı 69,95 ± 1,66 µm, mezoporium 36,78 ± 1,12 µm, apoporiyum 37,33 ± 2,47 µm. Ekzin 3,91 ± 0,36 µm, sekzin 2,72 ± 0,22 µm, nekzin 1,33 ± 0,17 µm ve ornamentasyon çubuklu ve düzensiz kısa çizgili (baculate-rugulate) (Şekil 67).



Şekil 67. *E. hirsutum* (Okur 28 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.9. *E. lanceolatum*

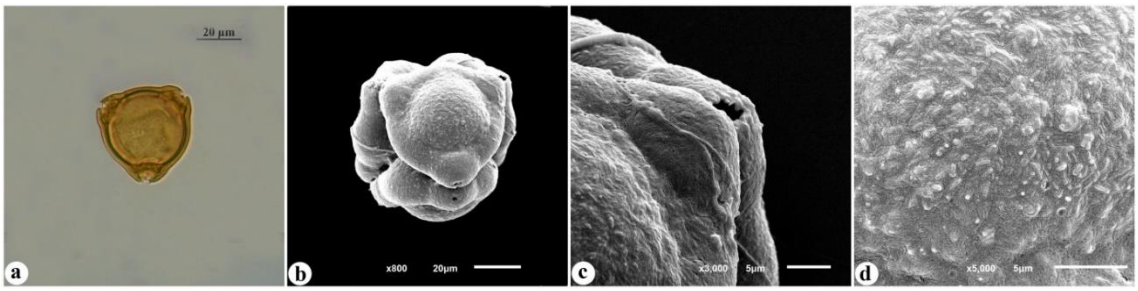
Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli oblat, P 45,33 ± 2,44 µm, E 63,33 ± 2,90 µm, P/E 0,72 ± 0,04. Plg 10,03 ± 0,49 µm, Plt 10,18 ± 0,72 µm, Plg/Plt 0,99 ± 0,08, por genişliği 5,95 ± 0,37 µm, annulus boyu 11,66 ± 1,07 µm. Amb çapı 62,71 ± 1,46 µm, mezoporium 33,86 ± 2,54 µm, apoporiyum 32,68 ± 1,50 µm. Ekzin 3,78 ± 0,41 µm, sekzin 2,48 ± 0,31 µm, nekzin 1,3 ± 0,18 µm ve ornamentasyon çubuklu ve düzensiz kısa çizgili (baculate-rugulate) (Şekil 68).



Şekil 68. *E. lanceolatum* (Okur 52 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.10. *E. minutiflorum*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli suboblat, P 44,93 ± 3,03 µm, E 55,94 ± 3,59 µm, P/E 0,80 ± 0,06. Plg 9,87 ± 0,52 µm, Plt 9,42 ± 1,01 µm, Plg/Plt 1,06 ± 1,01, por genişliği 5,91 ± 0,46 µm, annulus boyu 10,34 ± 0,37 µm. Amb çapı 55,93 ± 1,71 µm, mezoporium 29,65 ± 1,37 µm, apoporiyum 30,20 ± 2,02 µm. Ekzin 3,08 ± 0,51 µm, sekzin 2,10 ± 0,41 µm, nekzin 0,97 ± 0,19 µm ve ornamentasyon düzensiz kısa çizgili (rugulate) (Şekil 69).

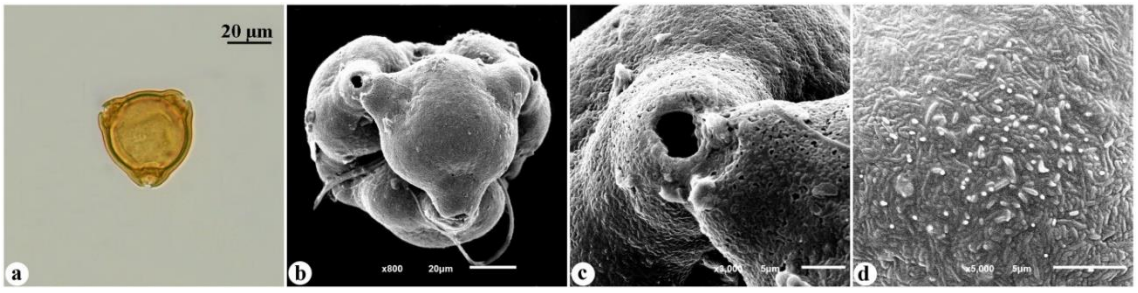


Şekil 69. *E. minutiflorum* (Okur 31 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.11. *E. montanum*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli suboblat, P 45,57 ± 1,83 µm, E 59,81 ± 3,68 µm, P/E 0,76 ± 0,04. Plg 10,92 ± 0,50 µm, Plt 10,04 ± 0,52 µm, Plg/Plt 1,09 ± 0,05, por genişliği 6,83 ± 0,61 µm, annulus boyu 11,84 ± 0,44 µm. Amb çapı 66,45 ± 1,22 µm, mezoporium uzunluğu 34,40 ± 1,31 µm,

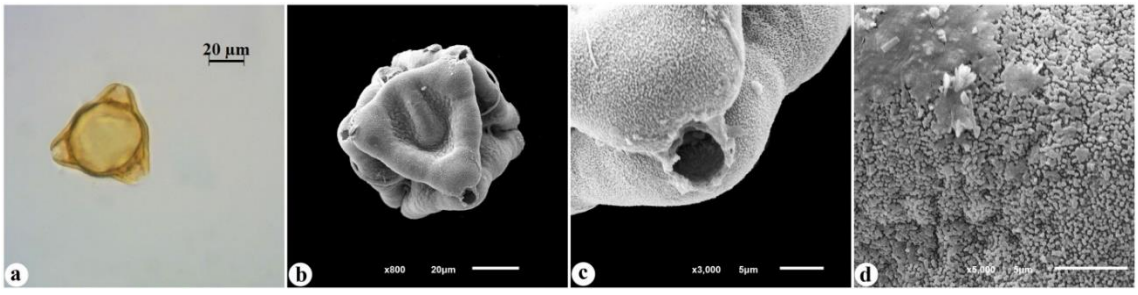
apoporiyum 33,60 ± 2,03 µm. Ekzin 3,63 ± 0,51 µm, sekzin 2,46 ± 0,38 µm, nekzin 1,17 ± 0,23 µm ve ornamentasyon düzensiz kısa çizgili (rugulate) (Şekil 70).



Şekil 70. *E. montanum* (Okur 13 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.12. *E. obscurum*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli suboblat, P 43,38 ± 2,03 µm, E 56,90 ± 1,96 µm, P/E 0,76 ± 0,06. Plg 9,24 ± 0,51 µm, Plt 9,99 ±1,10 µm, Plg/Plt 0,94 ± 0,12, por genişliği 5,95 ± 0,48 µm, annulus boyu 12,52 ± 0,33 µm. Amb çapı 56,52 ± 1,13 µm, mezoporium 27,63 ± 1,50 µm, apoporiyum 28,79 ± 1,78 µm. Ekzin 3,55 ± 0,42 µm, sekzin 2,33 ± 0,30 µm, nekzin 1,21 ± 0,19 µm ve ornamentasyon çubuklu ve ucu şişkinleşmiş çubuklu (baculate-pliate) (Şekil 71).

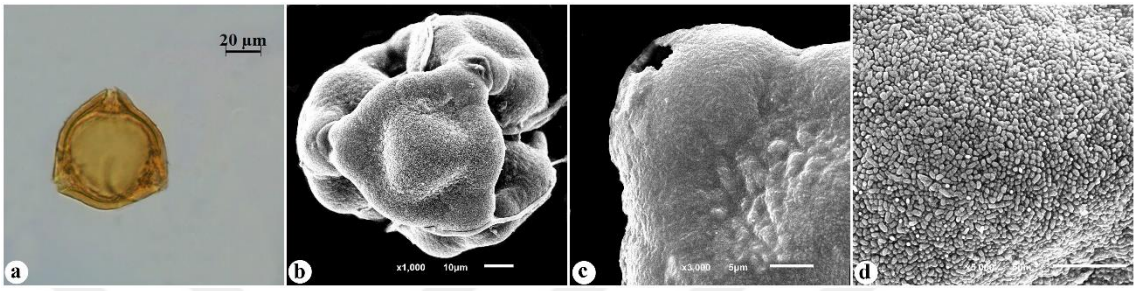


Şekil 71. *E. obscurum* (Okur 158 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.13. *E. palustre*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli

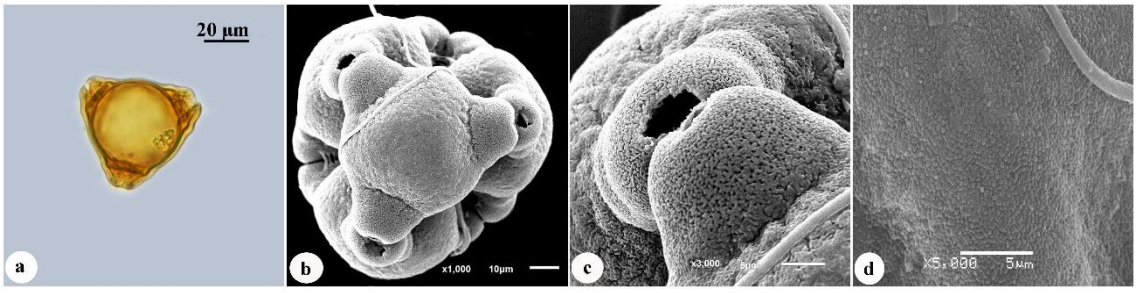
suboblat, P 44,75 ± 2,76 µm, E 59,25 ± 3,39 µm, P/E oranı 0,76 ± 0,06. Plg 9,10 ± 0,51 µm, Plt 9,42 ± 0,49 µm, Plg/Plt 0,97 ± 0,09, por genişliği 5,99 ± 0,46 µm, annulus boyu 10,84 ± 0,93 µm. Amb çapı 56,08 ± 2,97 µm, mezoporium 29,53 ± 1,56 µm, apoporiyum 30,47 ± 2,03 µm. Ekzin 3,67 ± 0,42 µm, sekzin 2,53 ± 0,22 µm, nekzin 1,14 ± 0,27 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 72).



Şekil 72. *E. palustre* (Okur 11 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.14. *E. parviflorum*

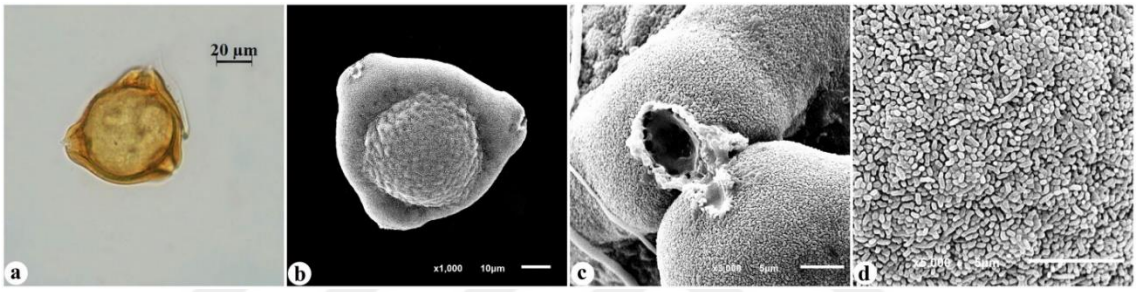
Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli suboblat, P 47,96 ± 1,13 µm, E 59,93 ± 4,41 µm, P/E oranı 0,80 ± 0,05. Plg 10,07 ± 0,46 µm, Plt 8,93 ± 0,58 µm, Plg/Plt 1,13 ± 0,08, por genişliği 5,93 ± 0,48 µm, annulus boyu 14,44 ± 0,29 µm. Amb çapı 64,39 ± 2,01 µm, mezoporium 32,46 ± 1,25 µm, apoporiyum 32,57 ± 1,86 µm. Ekzin 3,15 ± 0,43 µm, sekzin 2,21 ± 0,27 µm, nekzin 0,94 ± 0,25 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 73).



Şekil 73. *E. parviflorum* (Okur 21 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.15. *E. ponticum*

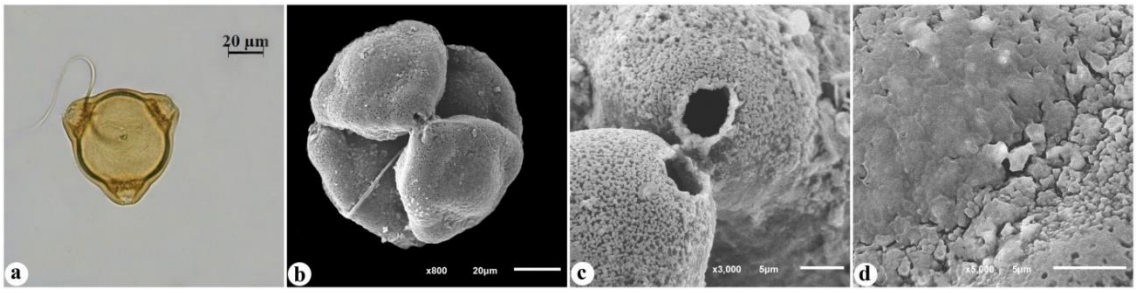
Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli oblat, P 44,40 ± 1,41 µm, E 61 ± 2,76 µm, P/E 0,73 ± 0,02. Plg 10,08 ± 0,49 µm, Plt 9,98 ± 1,11 µm, Plg/Plt 1,02 ± 0,11, por genişliği 5,67 ± 0,59 µm, annulus boyu 14,07 ± 0,44 µm. Amb çapı 60,27 ± 1,52 µm, mezoporium 32,03 ± 1,86 µm, apoporiyum 29,73 ± 1,94 µm. Ekzin 3,91 ± 0,37 µm, sekzin 2,76 ± 0,22 µm, nekzin 1,28 ± 0,23 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 74).



Şekil 74. *E. ponticum* (Okur 3 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Monad polar görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.16. *E. prionophyllum*

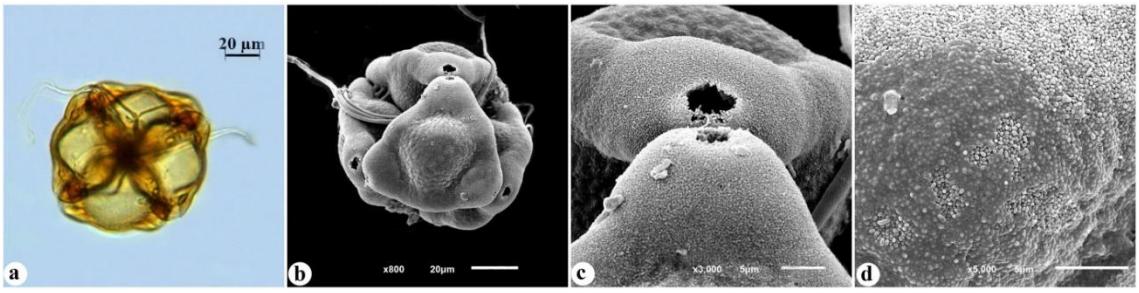
Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli oblat, P 46,65 ± 4,40 µm, E 65,39 ± 2,44 µm, P/E 0,71 ± 0,06. Plg 9,41 ± 0,71 µm, Plt 9,77 ± 0,93 µm, Plg/Plt 0,97 ± 0,12, por genişliği 5,93 ± 0,60 µm, annulus boyu 12,95 ± 1,15 µm. Amb çapı 64,39 ± 2,73 µm, mezoporium 33,89 ± 1,60 µm, apoporiyum 34,53 ± 2,77 µm. Ekzin 3,50 ± 0,52 µm, sekzin 2,37 ± 0,52 µm, nekzin 1,16 ± 0,19 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 75).



Şekil 75. *E. prionophyllum* (Okur 214 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.17. *E. roseum* subsp. *consimile*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli oblat, P 44,44 ± 3,19 µm, E 59,53 ± 1,81 µm, P/E 0,75 ± 0,06. Plg 10,76 ± 0,98 µm, Plt 11,18 ± 1,00 µm, Plg/Plt 0,97 ± 0,12, por genişliği 5,63 ± 0,84 µm, annulus boyu 14,71 ± 0,37 µm. Amb çapı 61,20 ± 2,37 µm, mezoporium 29,77 ± 1,54 µm, apoporiyum 30,54 ± 1,96 µm. Ekzin 4,27 ± 0,36 µm, sekzin 3,05 ± 0,28 µm, nekzin 1,22 ± 0,19 µm ve ornamentasyon çubuklu ve ucu şişkinleşmiş çubuklu (baculate-piliate) (Şekil 76).

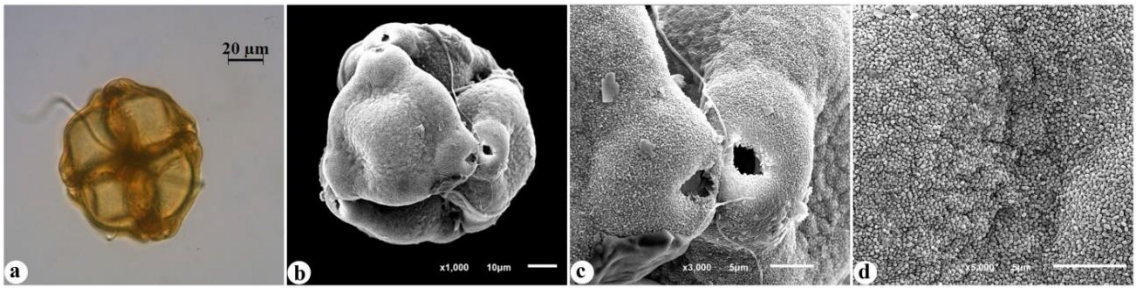


Şekil 76. *E. roseum* subsp. *consimile* (Okur 15 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.18. *E. roseum* subsp. *roseum*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli oblat, P 44,53 ± 3,50 µm, E 59,05 ± 2,13 µm, P/E 0,75 ± 0,07. Plg 9,70 ± 0,79 µm, Plt 10,06 ± 0,93 µm, Plg/Plt 0,98 ± 0,15, por genişliği 5,47 ± 0,79 µm, annulus boyu 12,88 ± 0,74 µm. Amb çapı 59,64 ± 1,40 µm, mezoporium 32,06 ± 1,40 µm, apoporiyum 29,34

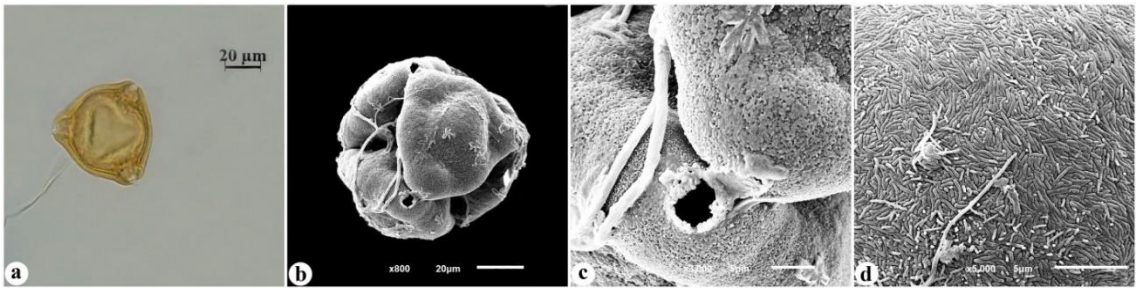
± 1,68 µm. Ekzin 3,7 ± 0,37 µm, sekzin 2,42 ± 0,29 µm, nekzin 1,27 ± 0,13 µm ve ornamentasyon çubuklu ve ucu şişkinleşmiş çubuklu (baculate-piliate) (Şekil 77).



Şekil 77. *E. roseum* subsp. *roseum* (Okur 252 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.19. *E. roseum* subsp. *subsessile*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli oblat, P 41,76 ± 0,99 µm, E 56,81 ± 3,75 µm, P/E 0,74 ± 0,06. Plg 9,50 ± 0,60 µm, Plt 9,66 ± 1,25 µm, Plg/Plt 0,99 ± 0,14, por genişliği 5,20 ± 0,68 µm, annulus boyu 13,19 ± 1,14 µm. Amb çapı 59,07 ± 1,47 µm, mezoporium 32,07 ± 1,29 µm, apoporiyum 28,24 ± 1,92 µm. Ekzin 3,65 ± 0,50 µm, sekzin 2,51 ± 0,40 µm, nekzin 1,13 ± 0,17 µm ve ornamentasyon düzensiz kısa çizgili (rugulate) (Şekil 78).

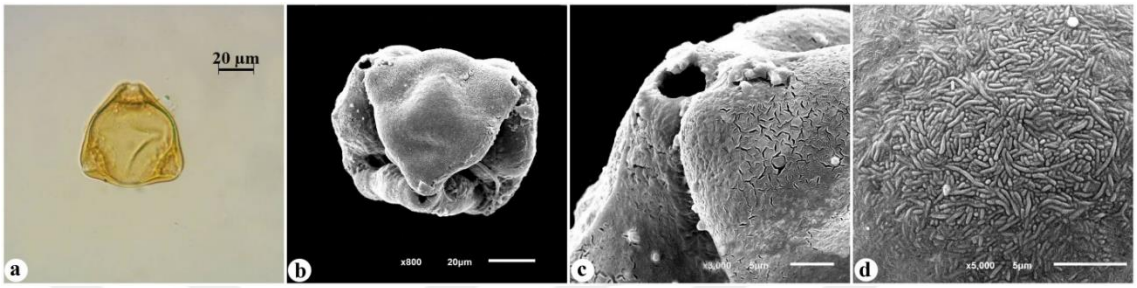


Şekil 78. *E. roseum* subsp. *subsessile* (Okur 40 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.20. *E. tetragonum* subsp. *lamyi*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli

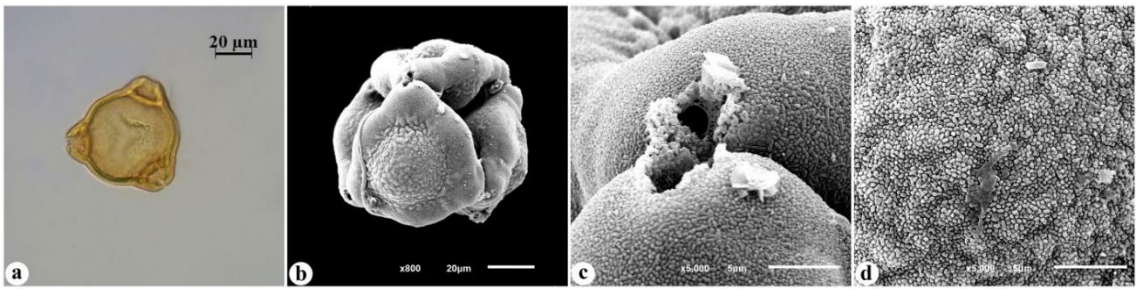
suboblat, P 45,59 ± 2,59 µm, E 57,72 ± 1,25 µm, P/E 0,79 ± 0,05. Plg 10,31 ± 0,69 µm, Plt 10,31 ± 0,79 µm, Plg/Plt 1,01 ± 0,07, por genişliği 5,55 ± 0,72 µm, annulus boyu 12,71 ± 0,75 µm. Amb çapı 60,88 ± 1,98 µm, mezoporium 33,13 ± 1,58 µm, apoporiyum 28,36 ± 1,98 µm. Ekzin 3,46 ± 0,37 µm, sekzin 2,37 ± 0,24 µm, nekzin 1,04 ± 0,26 µm ve ornamentasyon düzensiz kısa çizgili (rugulate) (Şekil 79).



Şekil 79. *E. tetragonum* subsp. *lamyi* (Okur 117 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.21. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum*

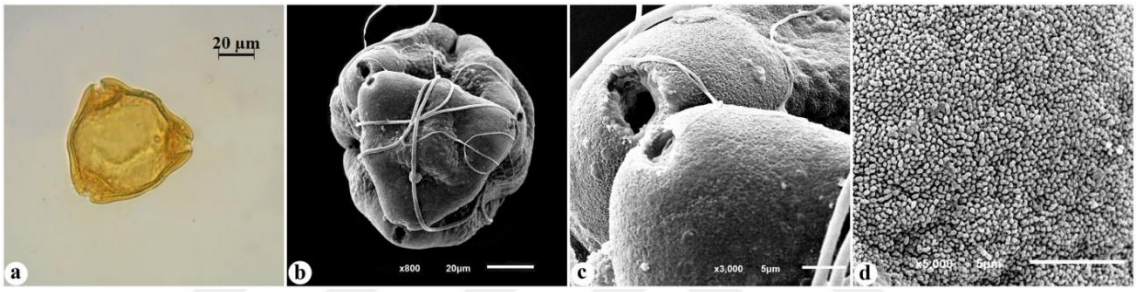
Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli oblat, P 43,27 ± 3,09 µm, E 60,17 ± 1,21 µm, P/E 0,72 ± 0,04. Plg 10,53 ± 0,69 µm, Plt 10,55 ± 0,76 µm, Plg/Plt 1,00 ± 0,08, por genişliği 5,19 ± 0,62 µm, annulus boyu 12,96 ± 0,88 µm. Amb çapı 63,81 ± 1,92 µm, mezoporium 32,59 ± 1,71 µm, apoporiyum 30,71 ± 2,55 µm. Ekzin 3,62 ± 0,27 µm, sekzin 2,51 ± 0,30 µm, nekzin 1,13 ± 0,28 µm ve ornamentasyon çubuklu (baculate) (Şekil 80).



Şekil 80. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum* (Okur 132 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.2.2.22. *E. tetragonum* subsp. *tournefourtii*

Polenler tetrat, trizonoporat, subisopolar, bilateral simetrik, polar görünüşte üçgenimsi ve proksimal yüzeyde yapışkan iplikler (viscin threads) mevcut. Polen şekli oblat, P 42,83 ± 2,56 µm, E 59,29 ± 1,73 µm, P/E 0,72 ± 0,04. Plg 11,08 ± 0,44 µm, Plt 11,40 ± 0,65 µm, Plg/Plt 0,97 ± 0,06, por genişliği 6,91 ± 0,52 µm, annulus boyu 13,64 ± 0,36 µm. Amb çapı 67,42 ± 2,24 µm, mezoporium 34,74 ± 1,94 µm, apoporiyum 31,79 ± 1,65 µm. Ekzin 4,04 ± 0,44 µm, sekzin2,78 ± 0,33 µm, nekzin1,25 ± 0,20 µm ve ornamentasyon çubuklu ve ucu şişkinleşmiş çubuklu (baculate-piliate) (Şekil 81).



Şekil 81. *E. tetragonum* subsp. *tournefourtii* (Okur 129 & S. Makbul): a. Polar görünüş (IM), b. Tetrahedral tetrad görünüş (SEM), c. Por (SEM), d. Ornamentasyon (SEM)

3.3. Tohum Morfolojisi Bulguları

Çok sayıda tohumun ışık ve elektron mikroskobu altında çekilen fotoğraflar incelenerek ortaya konan tohum morfolojik özellikleri ve ayrıca tohum morfolojik verilerin kullanılmasıyla hazırlanan bir teşhis anahtarıda verilmiştir. Teşhis anahtarının hazırlanmasında tohum morfolojisine ait ortalama değerler kullanılmıştır.

1. Periklinal çeperler granüllü……..…….. (***Epilobium***)……...……2

- Periklinal çeperler granülsüz …..…….(***Chamaenerion***) ……..……..…..…19

2. (1) Tohumlar pürüzsüz ……..……..……..……..……..….3

- Tohumlar pürüzlü …….……..…….5

3. Tohumlar 0,93-1,06 mm, siyah ve tabanı yuvarlak, koma krem renkli ……....**5. *E. confusum***

- Tohumlar 1,2-1,56 mm, kahverengi ve tabanı akut, koma kahverengi veya krem renkli……...……..4

4. Tohumlar 1,46-1,56 mm, koma krem renkli ……..…….**15. *E. ponticum***

- Tohumlar 1,2-1,3 mm, koma kahverengi ……..**16. *E. prionophyllum***

5. (2) Tohumlar gagalı (beaked) ……..……6

- Tohumlar gagasız (beakless) ..…….....12

6. Papilla yüzeyi granüllü-kırışık pürüzlü (granulate-rugose) ……...…...**2. *E. alpestre***

- Papilla yüzeyi granüllü-buruşuk (granulate-ruminate) ……..……..7

7. Periklinal çeperler granüllü-kaba pürüzlü (granulate-rough) ...……...……..…….…...8

- Periklinal çeperler granüllü-buruşuk (granulate-ruminate) ...……..……..…11

8. Papilla ışınsal çizgili (radial striate) ..…….……..……..….**1. *E. algidum***

- Papilla spiral veya paralel çizgili ……..……..…9

9. Papilla 6-8 µm ve paralel çizgili ……..……..……..**4. *E. anatolicum***

- Papilla 12-18 µm ve spiral çizgili ……..……..…10

10. Tohumlar 0,69-0,81 mm, taban yuvarlak (rounded), papilla 12-14 µm ve konik şeklinde …….…....**7. *E. gemmascens***

- Tohumlar 1-1,18 mm, taban akut, papilla 16-18 µm ve silindirik şeklinde……..……..……..**9. *E. lanceolatum***

11. Papilla > 11,2 µm ve spiral çizgili ……..…..……..…….**3. *E. anagallidifolium***

- Papilla < 11,2 µm ve düzensiz çizgili ……...…….…….……**13. *E. palustre***

12. (5) Papilla konik, küremsi veya silindirik şeklinde, çizgili (striate) …….…..….13

- Papilla ibrik şeklinde (crest-like), çizgisiz (not striate) ..…….……..…**12. *E. obscurum***

13. Papilla paralel çizgili…….....……14

- Papilla spiral, ışınsal veya düzensiz çizgili ……...…….……...…..…15

14. Tohum şekli ovattan eliptiğe, yüzeyi oluklu (faveolate) ve küçük çıkıntılı (papillate), papilla konik……....**6. *E. frigidum***

- Tohum şekli oblong, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate), papilla silindirik …….....**10. *E. minutiflorum***

15. Papilla küremsi veya silindirik şekilli ……..…..……16

-Papilla konik şeklinde ……..……..…….....……..18

16. Tohumların tabanı yuvarlak, papilla < 18 µm ve yüzeyi buruşuk (ruminate) veya granüllü-buruşuk (granulate-ruminate), papilla spiral çizgili……..……....17

- Tohumların tabanı akut, papilla > 18 µm ve yüzeyi papilla ışınsal çizgili ……..……..…..**11. *E. montanum***

17. Tohumlar ovattan oblonga, periklinal çeperler granüllü (granulate), papilla > 16 µm.....**8. *E. hirsutum***

- Tohumlar lanseolat, periklinal çeperler granüllü-kırışık pürüzlü (granulate-rugose), papilla < 16 µm ……..…...….**14. *E. parviflorum***

18. (15) Papilla paralel veya spiral çizgili……..……..…..…..**17. *E. roseum***

- Papilla ışınsal veya düzensiz çizgili…….…….....**18. *E. tetragonum***

19. (1) Tohumlar pürüzsüz, antiklinal çeperler dalgalı (undulate), periklinal çeperler çizgili-kaba pürüzlü (striate-rough)..……..……**1. *C. angustifolium***

- Tohumlar papillalı, antiklinal çeperler düz (straight), periklinal çeperler çizgili-buruşuk (striate-ruminate) veya buruşuk (ruminate) ……..…….…...20

20. Papilla paralel çizgili……..…….…..……..…….……**2. *C. dodonaei***

- Papilla çizgisiz……..……....……..……..21

21. Periklinal çeperler konveks ve çizgili-burruşuk (striate-ruminate), papilla 5-6 µm ……...……..…..…**3. *C. colchicum***

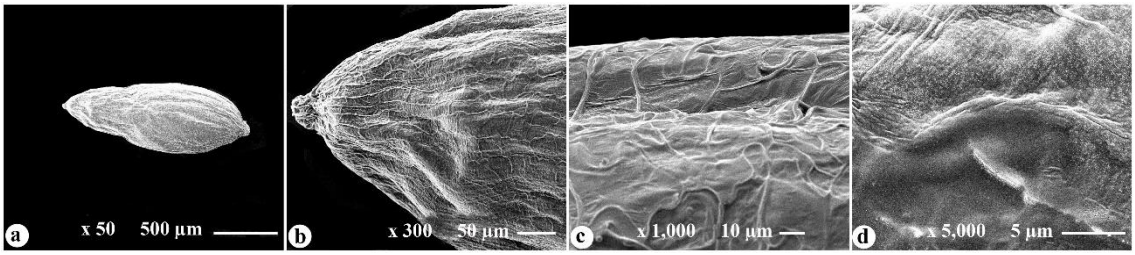
- Periklinal çeperler konkav ve buruşuk (ruminate), papilla 12-15 µm …….**4. *C. stevenii***

3.3.1. *Chamaenerion* Taksonlarının Tohum Morfolojileri

Tohumlar daralmış ovat şeklinde, tohum yüzeyi düz, papillalı veya oluklu (faveolate), antiklinal çeper dalgalı veya düz, periklinal çeper düz, konveks veya konkav. Periklinal çeper yüzeyi çizgili (striate), kaba pürüzlü (rough) veya buruşuk (ruminate). Papilla ibik veya yarı küremsi şeklinde, yüzeyi paralel çigili veya çizgisiz ve buruşuk (ruminate).

3.3.1.1. *C. angustifolium*

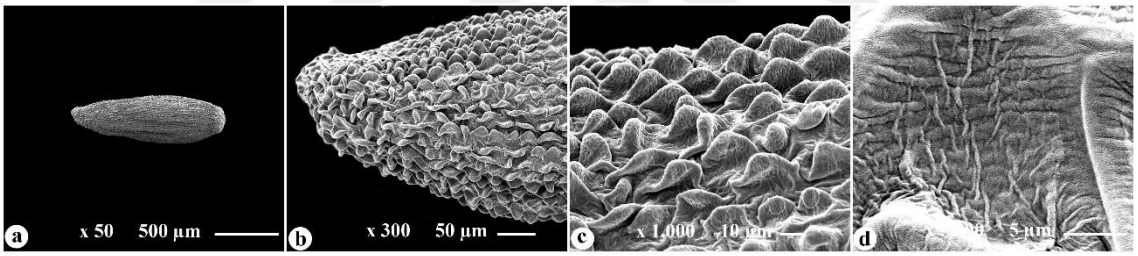
Tohum 1-1,11 × 0,32-0,38 mm, daralmış ovat, kahverengi, yüzey pürüzsüz; ucu gagalı (beaked), tabanı akut. Koma 6-10 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler dikdörtgenimsi; antiklinal çeperler belirgin, dalgalı (undulate) ve konveks; periklinal çeperler düz (flat), yüzeyi çizgili (striate) ve kaba pürüzlü (rough) (Şekil 82).



Şekil 82. *C. angustifolium* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 403 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.1.2. *C. colchicum*

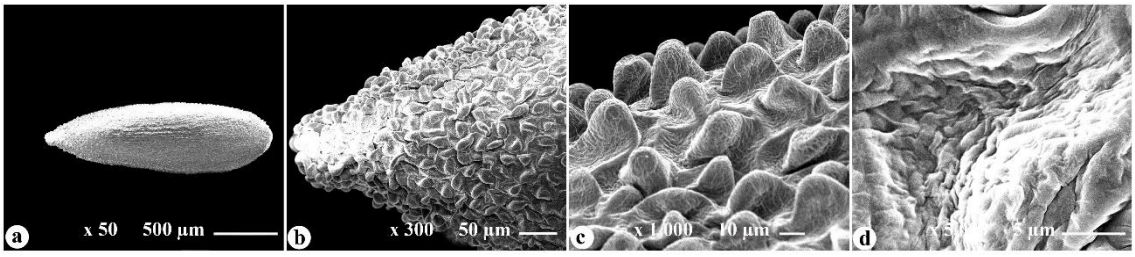
Tohum 1,40-1,62 × 0,45-0,56 mm, daralmış ovat, kahverengi, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagalı (beaked) ve tabanı akut; koma 9-11 mm, beyaz renkli. Epidermal hücreler altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konveks, buruşuk (ruminate) ve seyrek çizgili (striate), papilla 5,22-6,83 µm, ibik şeklinde (crest-like), yüzeyi buruşuk (ruminate) (Şekil 83).



Şekil 83. *C. colchicum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 142 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.1.3. *C. dodonaei*

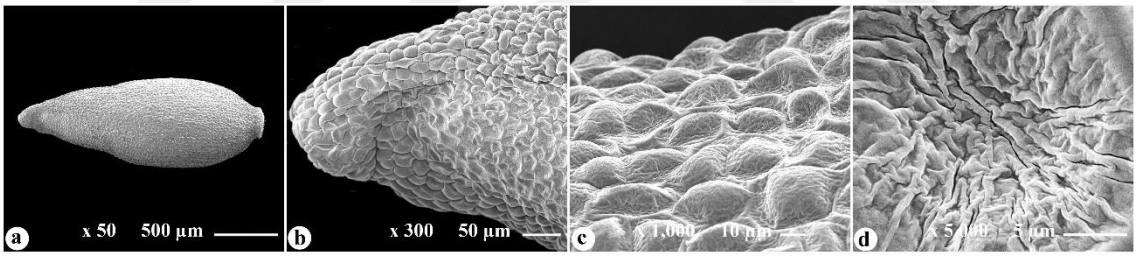
Tohum 1,77-1,82 × 0,5-0,57 mm, daralmış ovat, kahverengi, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu hafif gagalı (beaked) ve tabanı akut; koma 8-10 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler beş kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, buruşuk (ruminate), papilla 18,5-21 µm, genelde ibik şeklinde (crest-like) nadiren yarı küremsi şeklinde, yüzeyi paralel çizgili ve buruşuk (ruminate) (Şekil 84).



Şekil 84. *C. dodonaei* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 345 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.1.4. *C. stevenii*

Tohum 1,3-1,65 × 0,37-0,49 mm, ovat, kahverengimsi, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate) ve oluklu (faveolate); ucu gagalı (beaked) ve tabanı akut; koma 8-10 mm, beyaz renkli. Epidermal hücreler beş veya altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, buruşuk (ruminate), pappilla 12,51-15,28 µm, genellikle ibik şeklinde (crest-like) nadiren yarı küremsi, yüzeyi buruşuk (ruminate) (Şekil 85).



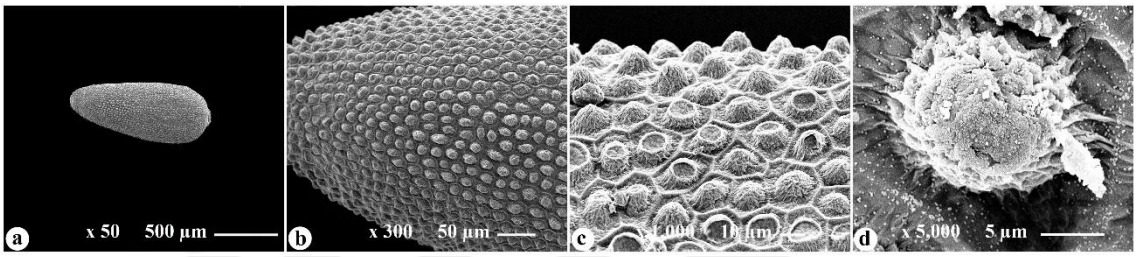
Şekil 85. *C. stevenii* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 108 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2. *Epilobium* Taksonlarının Tohum Morfolojileri

Tohumlar daralmış ovat, daralmış ovat-lanseolat, ovat-eliptik, ovat, ovat-oblong, eliptik, tohum yüzeyi papillalı veya oluklu. Antiklinal çeperler düz, periklinal çeperler konveks veya konkav, yüzeyi granüllü, buruşuk (ruminate), düzensiz çizgili (rugose) veya kaba pürüzlü (rough). Papilla silindirik, konik, yarı küremsi ve ibik şeklinde, yüzeyi çizgili veya çizgisiz ve granüllü, buruşuk (ruminate), düzensiz çizgili (rugose) veya kaba pürüzlü (rough).

3.3.2.1. *E. algidum*

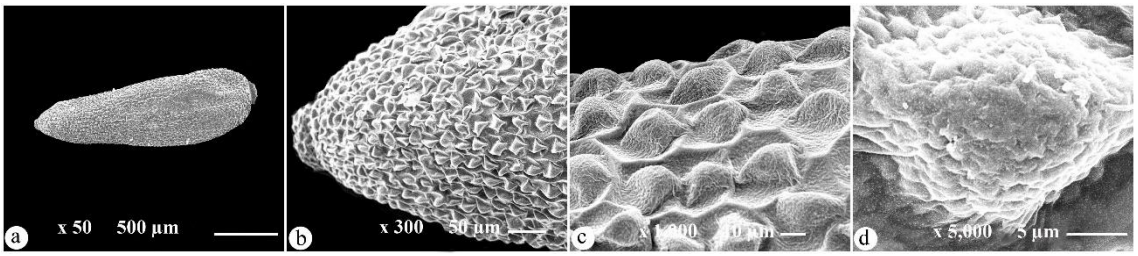
Tohum 0,75-1,46 × 0,3-0,36 mm, ovat, siyah, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagalı (beaked) ve tabanı yuvarlak (rounded); koma 5–6 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler beş veya altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, granüllü (granulate) ve kaba pürüzlü (rough), papilla 6,28-7,73 µm, koni şeklinde, yüzeyi granüllü (granulate), buruşuk (ruminate) ve tabanda ışınsal çizgili (Şekil 86).



Şekil 86. *E. algidum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 119 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.2. *E. alpestre*

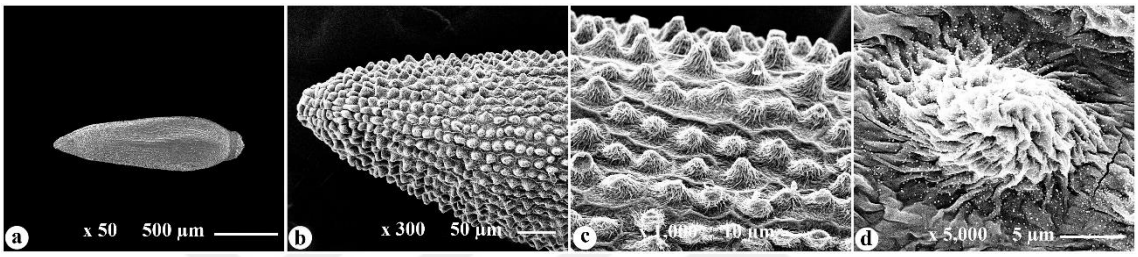
Tohum 1,5-1,78 × 0,44-0,54 mm, daralmış ovat veya lanseolat, kahverengii, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagalı (beaked) ve tabanı akut; koma 6–10 mm ve krem renkli. Epidermal hücreler beş veya altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, granüllü (granulate) ve pürüzlü (rugose), papilla 14,07-15,55 µm, yarı küremsi, yüzeyi düzensiz çizgili, granüllü (granulate) ve kırışık pürüzlü (rugose) (Şekil 87).



Şekil 87. *E. alpestre* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 90 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.3. *E. anagallidifolium*

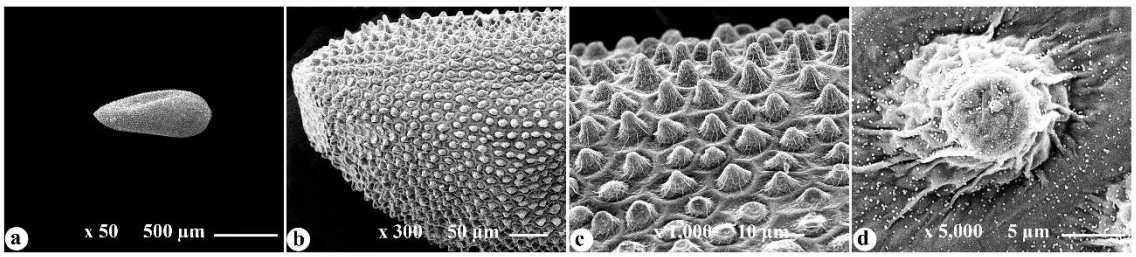
Tohum 1,1-1,18 × 0,21-0,3 mm, daralmış ovat veya lanseolat, kahverengi, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagalı (beaked) ve tabanı akut; koma 6–8 mm ve krem renkli. Epidermal hücreler beş veya altı kenarlın; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate), papilla 11,21-12,69 µm, koni şeklinde, spiral çizgili, yüzeyi granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 88).



Şekil 88. *E. anagallidifolium* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 121 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.4. *E. anatolicum*

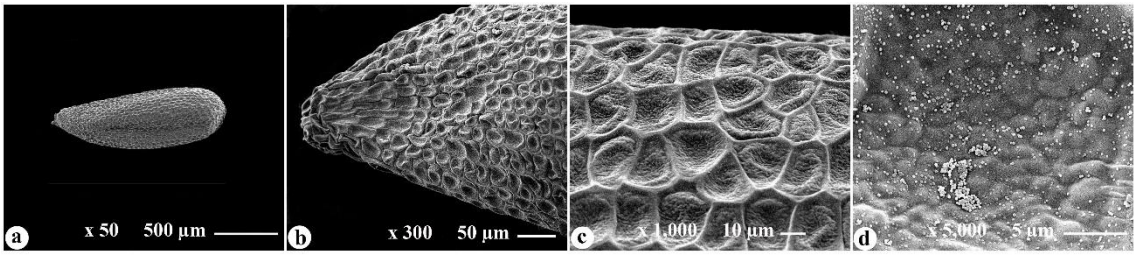
Tohum 0,85-1,01 × 0,37-0,42 mm, ovat, siyah, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagalı (beaked) ve tabanı akut; koma 5,5-6,5 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, granüllü (granulate) ve kaba pürüzlü (rough), papilla 6,33-7,56 µm, silindirik ya da koni şeklinde, yüzeyi seyrek paralel çizgili, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 89).



Şekil 89. *E. anatolicum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 343 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.5. *E. confusum*

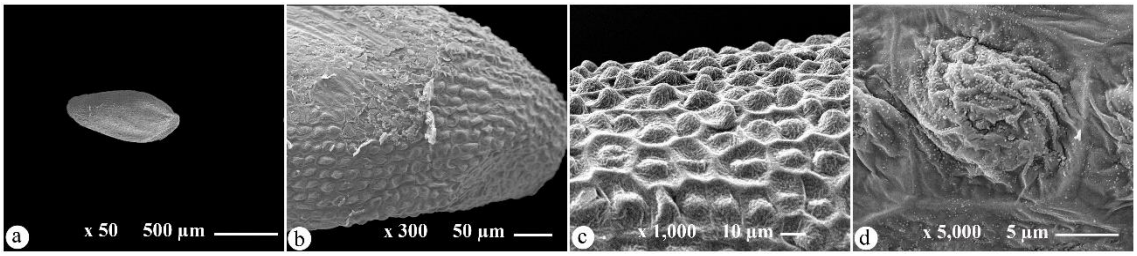
Tohum 0,93-1,06 × 0,28-0,34 mm, daralmış ovat veya lanseolat, siyah, yüzeyi oluklu (faveolate); ucu gagalı (beaked) ve tabanı yuvarlak (rounded). Koma 7–8 mm ve krem renkli tabanı biraz daha koyu. Epidermal hücreler beş ya da altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, yüzeyi granüllü (granulate) ve kırışık pürüzlü (rugose) (Şekil 90).



Şekil 90. *E. confusum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 25 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.6. *E. frigidum*

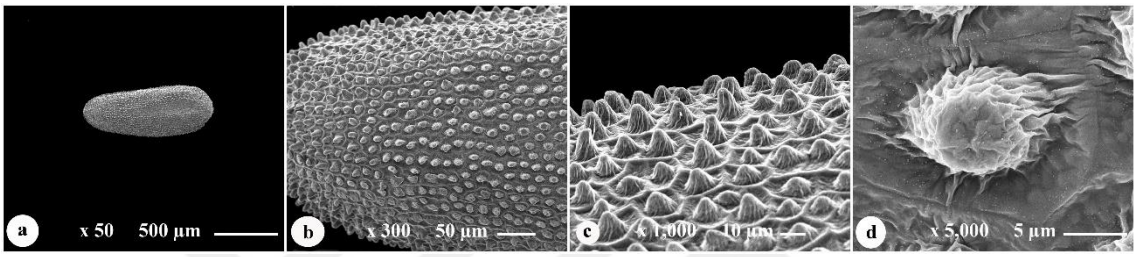
Tohum 1,01-1,16 × 0,31-0,49 mm, ovattan eliptiğe, kahverengi, yüzeyi oluklu (faveolate) ve küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagasız (beakless) ve tabanı akut; koma 5-6 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler beş veya altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, nadiren konveks, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate), papilla 12,11-13,92 µm, yarı küremsi, yüzeyi paralel çizgili, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 91).



Şekil 91. *E. frigidum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 208 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.7. *E. gemmascens*

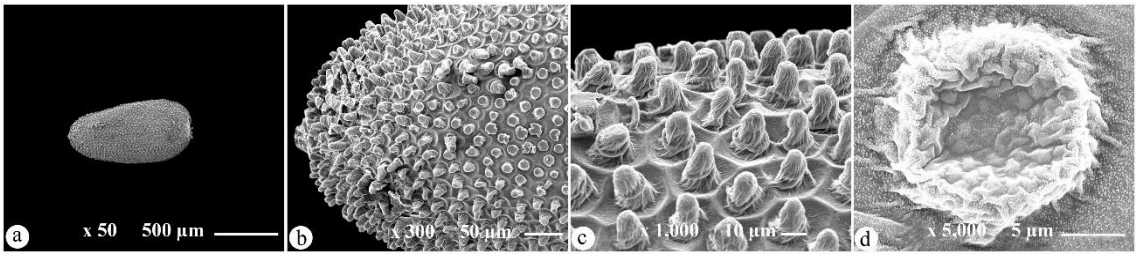
Tohum 0,69-0,81 × 0,23-0,31 mm, ovattan oblonga, kahverengimsi, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagalı (beaked) ve tabanı yuvarlak (rounded); koma 8 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler genelde altı, nadiren beş kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, seyrek granüllü (granulate) ve kaba pürüzlü (rough), papilla 12,32-13,66 µm, koni şeklinde, yüzeyi spiral çizgili, seyrek granüllü (granülate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 92).



Şekil 92. *E. gemmascens* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 10 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.8. *E. hirsutum*

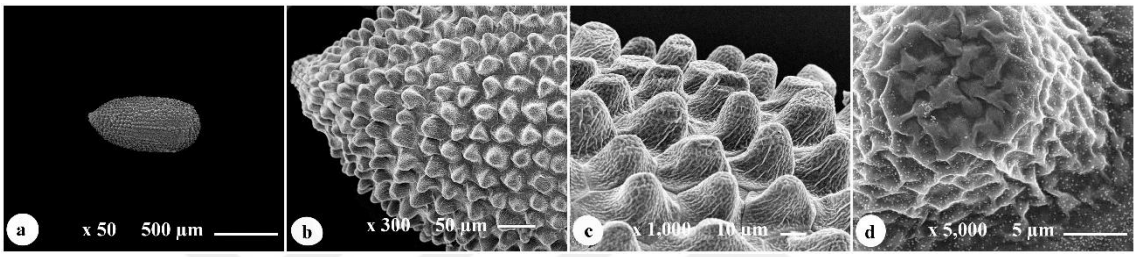
Tohum 0,9-1,2 x 0,4-0,5 mm, ovattan oblonga, kahverengi, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagasız (beakless), tabanı yuvarlak (rounded). Koma 9-12 mm ve krem renkli. Epidermal hücreler beş kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, granüllü (granulate), papilla 15,48-18,11 µm, silindirik, yüzeyi spiral çizgili ve buruşuk (ruminate) (Şekil 93).



Şekil 93. *E. hirsutum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 63 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.9. *E. lanceolatum*

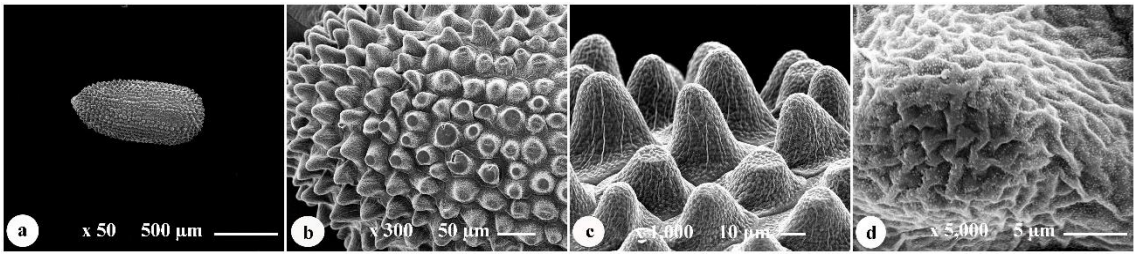
Tohum 1-1.18 × 0.34-0.40 mm, oblong, siyah, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu hafif gagalı (beaked) ve tabanı akut; koma 10-11 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler genellikle altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve az çok konkav; periklinal çeperler az çok konveks, granüllü (granulate) ve kaba pürüzlü (rough), papilla 15,86-17,51 µm, silindirik, yüzeyi spiral çizgili, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 94).



Şekil 94. *E. lanceolatum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 136 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.10. *E. minutiflorum*

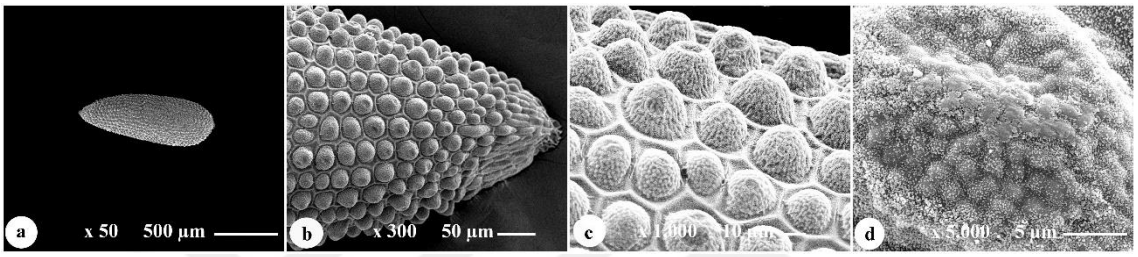
Tohum 0,9-1,02 × 0,44-0,48 mm, oblong, siyah, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagasız (beakless) ve tabanı akut; koma 5–7 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler beş veya altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate), papilla 12,23-13,92 µm, silindirik, yüzeyi paralel çizgili, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 95).



Şekil 95. *E. minutiflorum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 137 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.11. *E. montanum*

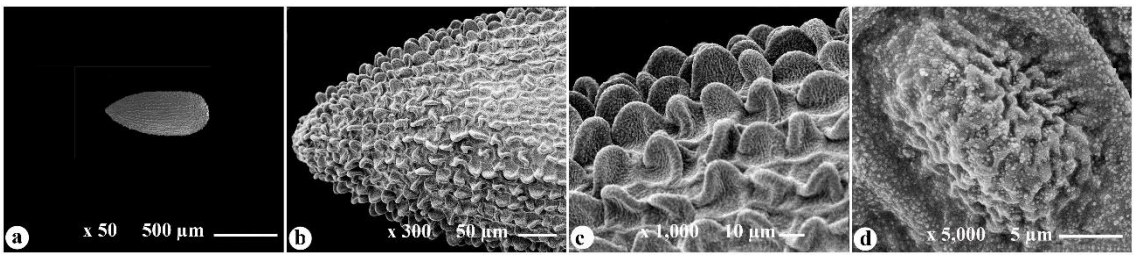
Tohum 1,13-1,19 × 0,42-0,45 mm, ovattan oblonga, kahverengi, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagasız (beakless) ve tabanı akut; koma 7,5-10 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler beş, altı ya da yedi kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, yoğun granüllü (granulate) ve kaba pürüzlü (rough), papilla 20,20-21,51 µm, koni ya da silindirik şekilli, yüzeyi tabanda nadiren ışınsal çizgili, yoğun granüllü (granulate) ve kaba pürüzlü (rough) (Şekil 96).



Şekil 96. *E. montanum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 184 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.12. *E. obscurum*

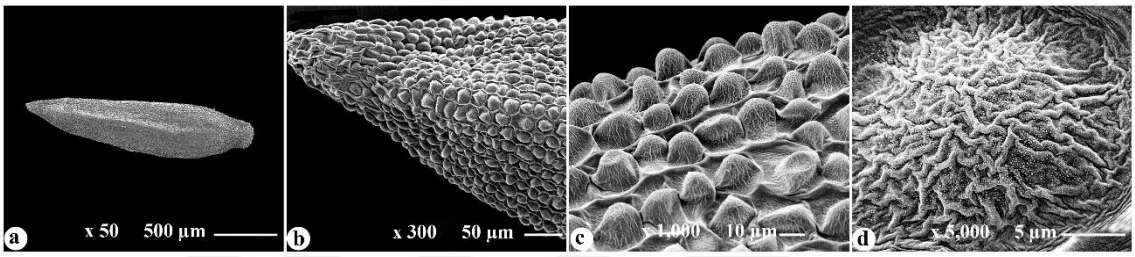
Tohum 0,74-0,86 × 0,34-0,38 mm, ovat, siyah, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagasız (beakless) ve tabanı akut; koma 5–6 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler beş veya alt kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, granüllü (granulate) ve kırışık pürüzlü (rugose), papilla 14,25-16,75 µm, ibik şeklinde (crest-like), yüzeyi granüllü (granulate) ve kırışık pürüzlü (rugose) (Şekil 97).



Şekil 97. *E. obscurum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 158 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.13. *E. palustre*

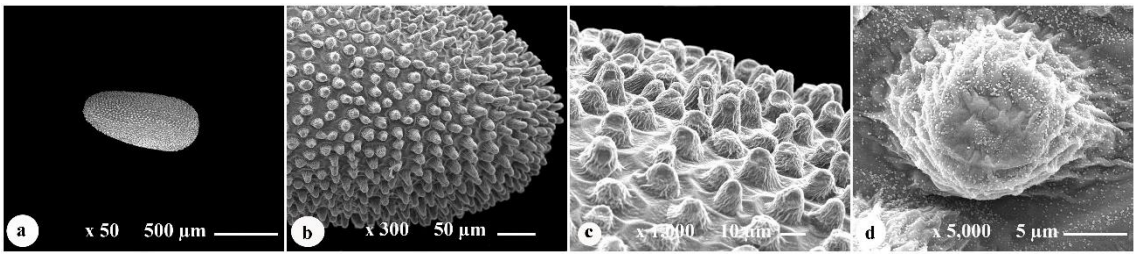
Tohum 1,48-1,51 × 0,38-0,43 mm, daralmış ovat, kahverengi, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagalı (beaked) ve tabanı akut; koma 6-8 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler genellikle altı kenarlı nadiren beş kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate), papilla 10,11-11,12 µm, koni ya da silindirik şekilli, yüzeyi düzensiz çizgili, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 98).



Şekil 98. *E. palustre* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 11 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.14. *E. parviflorum*

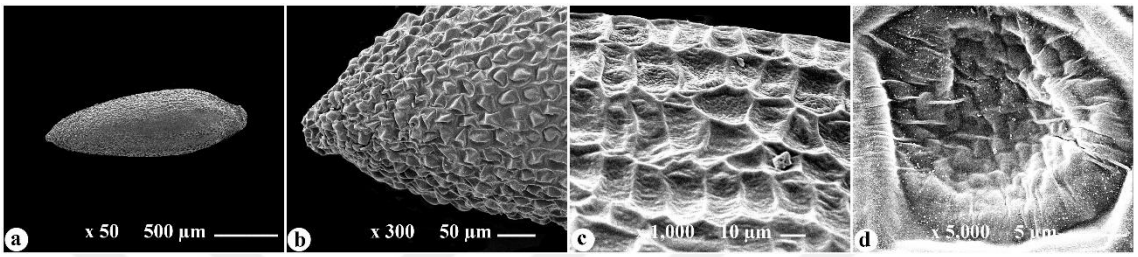
Tohum 0,78-0,91 × 0,39-0,42 mm, ovat, kestane rengi, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillose); ucu yakasız (beakless) ve tabanı yuvarlak; koma 8–9 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler genellikle altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler hafif konkav, granüllü (granulate) ve seyrek kırışık pürüzlü (rugose), papilla 13,43-15,94 µm, silindirik, yüzeyi spiral çizgili, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 99).



Şekil 99. *E. parviflorum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 210 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.15. *E. ponticum*

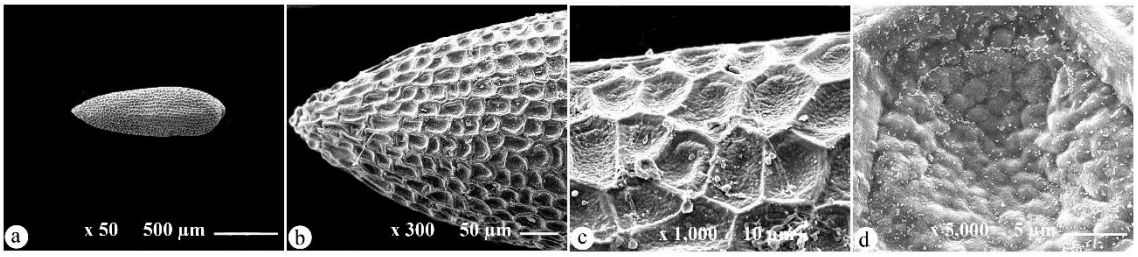
Tohum 1,46-1,56 × 0,46-0,52 mm, daralmış ovat, kahverengi, yüzeyi oluklu (faveolate); ucu gagalı (beaked) ve tabanı akut; koma 6 mm, krem renkli tabanı daha koyu. Epidermal hücreler beş veya altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, kırışık pürüzlü (rugose) (Şekil 100).



Şekil 100. *E. ponticum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 69 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.16. *E. prionophyllum*

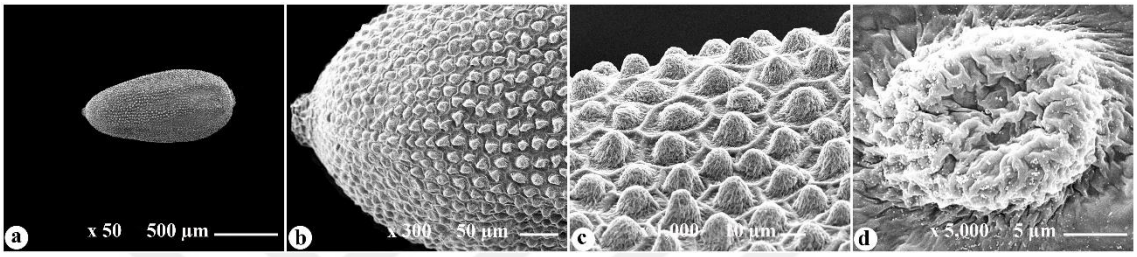
Tohum 1,2-1,3 × 0,40-0,43 mm, daralmış ovat, kahverengi, yüzeyi oluklu (faveolate); ucu gagalı (beaked) ve tabanı akut; koma 6,5-8 mm, krem, tabanı kahverengi. Epidermal hücreler beş veya altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, seyrek granüllü (granulate) ve kırışık pürüzlü (rugose) (Şekil 101).



Şekil 101. *E. prionophyllum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 400 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.17. *E. roseum* subsp. *consimile*

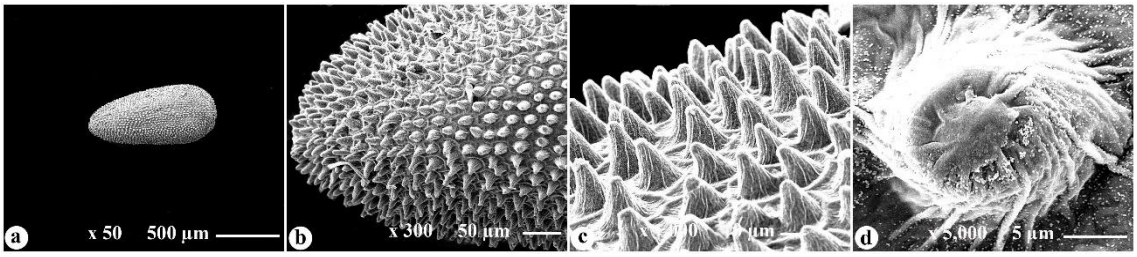
Tohum 0,75-1,19 × 0,33-0,43 mm, ovat, kahverengi, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillose); ucu gagalı (beaked) ve tabanı akut; koma 6–8 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler beş veya altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, seyrek granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate), papilla 10,28-12,41 µm, konik, yüzeyi spiral çizgili, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 102).



Şekil 102. *E. roseum* subsp. *consimile* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 109 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.18. *E. roseum* subsp. *roseum*

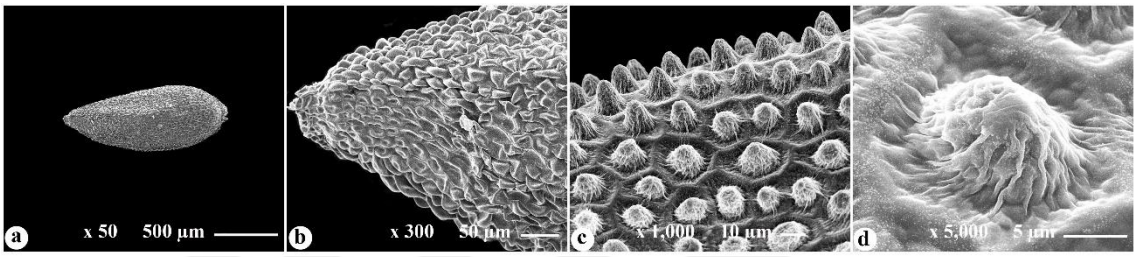
Tohum 0,95-1 × 0,44-0,47 mm, ovat, siyah, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagasız (beakless) ve tabanı yuvarlak (rounded); koma 6–7 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler beş veya altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, yüzeyi granüllü (granulate) ve kaba pürüzlü (rough), papilla 18,38-20,15 µm, daralmış koni, yüzeyi spiral çizgili, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 103).



Şekil 103. *E. roseum* subsp. *roseum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 252 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.19. *E. roseum* subsp. *subsessile*

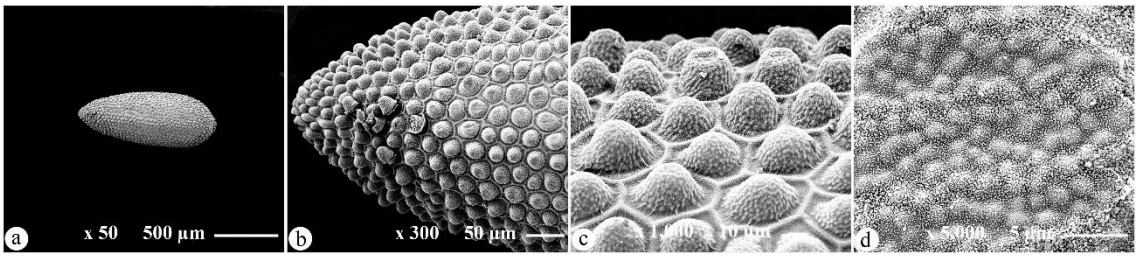
Tohum 0,89-1,19 × 0,3-0,38 mm, ovat, kahverengi, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagalı (beaked) ve tabanı yuvarlak (rounded); koma 6-9 mm, beyaz renkli. Epidermal hücreler beş ya da altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, seyrek granüllü (granulate) ve kabarcıklı (rugose), papilla 11,05-12,38 µm, konik, yüzeyi spiral çizgili, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 104).



Şekil 104. *E. roseum* subsp. subsessile tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 40 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.20. *E. tetragonum* subsp. *lamyi*

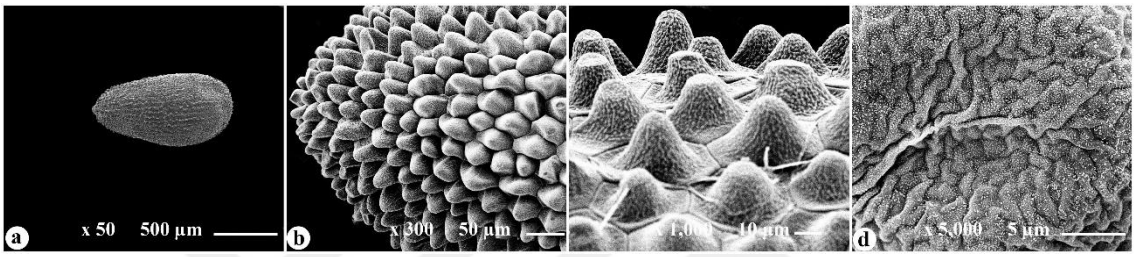
Tohum 1-1,18 × 0,52-0,58 mm, daralmış ovat, siyah, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagasız (beakless) ve tabanı akut; koma 6 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler genellikle altı, nadiren yedi kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konveks; periklinal çeperler konkav, yoğun granüllü (granulate) ve nadiren çizgili (striate), papilla 17,3-19,16 µm, yarı küremsi-koni şeklinde, yüzeyi pürüzlü (rough), yoğun granüllü (granulate) ve tabanda ışınsal çizgili (striate) (Şekil 105).



Şekil 105. *E. tetragonum* subsp. *lamyi* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 117 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.21. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum*

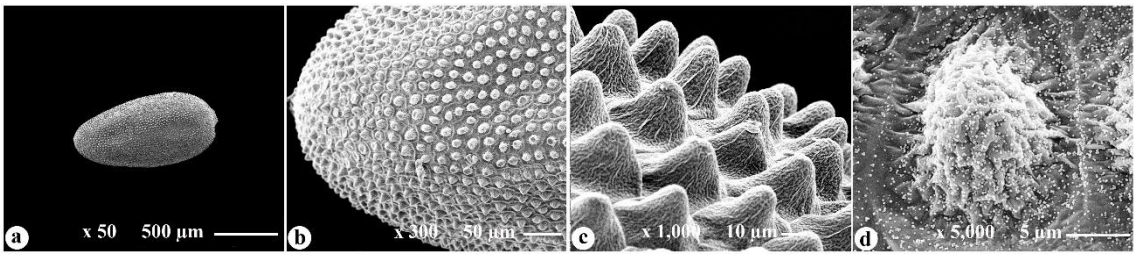
Tohum 0,98-1,10 × 0,40-0,46 mm, ovat, siyah, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagasız (beakless) ve tabanı akut; koma 9-10 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler beş ya da altı nadiren yedi kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve konkav; periklinal çeperler konveks, seyrek kırışık pürüzlü (rugose) ve granüllü (granulate), papilla 21,69-24,06 µm, koni şeklinde, yüzeyi düzensiz çizgili, granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 106).



Şekil 106. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 132 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

3.3.2.22. *E. tetragonum* subsp. *tournefortii*

Tohum 0,80-1,10 × 0,42-0,52 mm, ovat, siyah, yüzeyi küçük çıkıntılı (papillate); ucu gagasız (beakless) ve tabanı akut; koma 8-10 mm ve beyaz renkli. Epidermal hücreler beş ya da altı kenarlı; antiklinal çeperler belirgin, düz ve periklinal çeperlerle aynı seviyede; periklinal çeperler granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate), papilla 22,86-24,48 µm, koni şeklinde, yüzeyi düzensiz çizgili (striate), granüllü (granulate) ve buruşuk (ruminate) (Şekil 107).



Şekil 107. *E. tetragonum* subsp. *tournefortii* tohum SEM mikrofotoğrafları (Okur 112 & S. Makbul): a. 50x, b. 300x, c. 1000x, d. 5000x

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Epilobium cinsi taksonomik açıdan çözüm bekleyen çok sayıda probleme sahip karmaşık bir cins olarak kabul edilmektedir (Shteinberg, 1949; Chamberlain ve Raven, 1972). Bu nedenle cinsin taksonomisinde hala farklı yaklaşımlar mevcuttur (Chen vd., 1992; Wagner vd., 2007). *Epilobium* cinsinin (*Chamaenerion* dahil) ilk taksonomik değerlendirmeleri Raven (1962) tarafından yapılmıştır. Raven (1962) çalışmasında *Epilobium* cinsinin *Chamaenerion* ve *Epilobium* şeklinde iki seksiyon altında ele almıştır. Tez konusunu oluşturan *Epiloubium* cinsi Türkiye Florası adlı eserde (Chamberlain ve Raven, 1972) iki seksiyon altında ele alınmıştır. Söz konusu bu çalışmaya göre *Epilobium* cinsi 4'ü *Chamaenerion* ve 22'si *Epilobium* seksiyonu altında incelenen 26 takson ile ülkemizde temsil edilmektedir. Bu tez ile ülkemizde yayılış gösteren tüm *Epilobium* ve *Chamaenerion* taksonlar ilk kez bir bütün olarak morfolojik, palinolojik ve tohum morfolojisi özellikleri yönünden detaylı şekilde ele alınmıştır. Elde edilen verilere göre incelenen taksonların ayrımında önemli karakterler belirlenmiş numerik ve taksonomik açıdan ilk kez değerlendirilmiştir.

Chamberlain ve Raven (1972) *Chamaenerion* üyelerinin spiral dizilişli yaprak ve zigomorf çiçekler ile *Epilobium* üyelerinin ise karşılıklı ya da dairesel dizişli yaprak ve aktinomorf çiçeklerler karakterize olduklarını rapor etmiştir. Bazı araştırıcılar (Raven 1964a; Chen vd., 1992; Kytövuori, 1998; Kukk, 1999) *Chamaenerion* üyelerinin seksiyon olarak ele alınması gerektiğini ileri sürerken, diğer bazı araştırıcılar (Spach, 1835a; Raiman, 1893; Shteinberg, 1949; Holub, 1972; Chen vd., 2007) müstakil bir cins olarak değerlendirilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Örneğin Wagner vd. (2007) çok sayıda örneğe dayalı olarak yaptıkları morfolojik çalışmada *Chamerion*'u müstakil bir cins olarak değerlendirmişlerdir. Aynı çalışmada ülkemizde de yayılış gösteren taksonlar olmasına rağmen ülkemiz türlerini ele alan bir değerlendirme şu ana kadar yapılmamıştır. Tez kapsamında yapılan detaylı morfolojik incelemeler *Chamaenerion* cinsi taksonlarının köklerinin az fibrilli, gövde alt yapraklarının spiral dizilişli (alternate), çiçeklerinin zigomorf simetrili, sepallerinin serbest, petallerinin tam, stilusunun tüylü ve filamentlerinin tüysüz olması ile *Epilobium* cinsi mensuplarından kolaylıkla ayrıldığı belirlenmiştir. Ayıca tez kapsamında yapılan palinolojik ve tohum morfolojisi

çalışmalarından elde edilen veriler de bu ayrımı desteklemiştir. Bu nedenle bu raporda *Epilobium* ve *Chamaenerion* üyeleri ayrı iki cins olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan arazi çalışmaları ve herbaryum incelemeleri sonucu *Chamaenerion* cinsinin ülkemizde *C. angustifolium, C. stevenii, C. dodonaei* ve *C. colchicum* olmak üzere 4 tür ile temsil edildiği tespit edilmiştir. Chamberlain ve Raven (1972), *C. dodonaei* ve *C. stevenii* taksonlarının morfolojik olarak oldukça yakın benzerlikler gösterdiğini belirtmişlerdir. Ancak yapılan morfolojik çalışmalar, *C. stevenii* taksonunun yoğun grimsi yatık tüyleri (strigillose-canescent) ve lineer-lanseolat yaprakları, 10-12 mm uzunluğundaki stilusu ve 4-7 cm boyundaki meyvesi ile *C. dodonaei* türünden kolaylıkla ayrılabildiği tespit edilmiştir.

Tzvelev (2014) yaptığı bir çalışmada ülkemizden daha önce toplanan örneklere dayanarak *C. angustifolium* var. *karsianum* ve *C. bordzilovskyi* adlı taksonları tanımlamıştır. Tzvelev (2014)'in çalışmasında geçen örneklerden biri Kars yakınlarından toplanmıştır. Beyaz renkli petallere sahip bu örnek Tzelev (2014) tarafından *C. angustifolium* var. *karsianum* ismi ile bilim dünyasına tanıtılmıştır. LE(!)'de saklanan örnek tarafımızdan incelemiştir. Bununla beraber taksonun ülkemizde muhtemel bulunabileceği alanlar çok sayıda arazi çalışmalarıyla taranmıştır. Arazi çalışmalarında aynı ortamda hem açık pembe hem de koyu pembe renkli çiçeklere sahip *C. angustifolium* bireyleri tespit edildi. Hatta bu renk değişiminin aynı bitki üzerinde de gözlemlenmiştir. Özellikle açık pembe çiçekli bireylerin zamanla beyaz renge dönüştükleri tespit edilmiştir. Herbaryumda uzun süre bekletilen örnekler üzerinden çiçek renginin tespit edilmesinin yanlışlığa sebep olabileceği tespit edilmiştir. Morfolojik olarak çiçek rengi dışında başka farklılık içermeyen bu takson *C. angustifolium* eşadları arasına aktarılmıştır. Benzer şekilde palinolojik ve tohum morfolojisi çalışmalarından elde edilen verilerde *C. angustifolium* var. *karsianum*'un farklı bir takson olamayacağını desteklemiştir.

Tzvelev (2014) makalesinde geçen diğer bir örnek Kağızman (Kars) yakınlarından toplanmıştır. LE'de saklanan bu örnek tarafımızdan incelenmiştir. Beyaz petallere ve seyrek tüylü yapraklara sahip bu örnekleri Tzelev (2014) *C. bordzilovskyi* ismi ile ilk kez bilim dünyasına tanıtmıştır. Taksonun ülkemizde bulunabileceği alanlar taranmıştır.

Yapılan arazi çalışmalarında *C. stevenii* taksonuna ait bitkilerin Sivas'tan başlayarak Kağızman'a kadar yayılış gösterdikleri tespit edilmiştir. Özellikle Erzurum: Horasan'dan Kağızman'a doğru bulunan bitkiler Aras Nehri yatağı boyunca yayılış göstermektedir. Bu alanlarda tespit edilen *C. stevenii* türüne ait örneklerin çiçeklerinin açık pembe olduğu görülmüştür. Ancak bu renk değişimi aynı bitkinin farklı çiçeklerinde bile değişmekte hatta çiçeklerin gelişme dönemlerinde bile farklılık göstermekte oldukları gözlemlenmiştir. Benzer şekilde toplanan örneklerin yapraklarının tüylü olduğu ancak bazı bireylerde tüylerin kısmen seyreldiği tespit edilmiştir. Tzvelev (2014) bu türü tanımlarken 1909 yılında toplanan ve LE(!)'de saklanan herbaryum örneklerini kullanmıştır. Yapılan incelemelerde LE'de saklanan *C. bordzilovskyi'*ye ait tip örneklerinin bölgeden toplanan *C. stevenii* örneklerinin morfolojik özellikleri ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Özellikle açık pembe renkli çiçeklerin, örneklerin herbaryum materyali haline getirildikten ve bir süre bekletildikten sonra beyaz renge dönüştüğü bilinmektedir. Herbaryumda uzun süre bekletilen örnekler üzerinden yapılan bu morfolojik tespitler bitkinin gerçek morfolojik özelliklerini yansıtmamaktadır. Benzer şekilde herbaryum örneklerindeki tüylenme özelliğinin de *C. stevenii* örneklerindeki tüylenme varyasyonu ile uyumlu olduğu görülmüştür. Aynı zamanda palinolojik ve tohum morfolojisi çalışmalarının da morfolojik verileri desteklediği görülmüştür. Bu nedenle Tzvelev (2014) tarafından bilim dünyasına *C. bordzilovskyi* ismi ile tanımlanan takson *C. stevenii*'nin eşadı olarak değerlendirilmiştir.

Epilobium cinsi köklerinin yoğun fibrilli olması, karşılıklı veya dairesel yaprak dizilişi ve aktinimorf simetriye sahip olması ile karakterize olmaktadır. Bu temel özelliklerinin yanı sıra, cins ayrıca dallanmış veya dallanmamış gövde, dişli veya tam yaprak kenarı, parçalı veya tam stigma gibi farklı özelliklere sahip taksonları içermektedir. Benzer şekilde tüylenme, yaprak dizilişi, çiçek büyüklüğü ve rengi, meyve boyutu ve tohum yüzeyi gibi karakterler cins içerisindeki taksonlarda değişkenlik göstermektedir. Haussknecht (1884) *Epilobium* cinsinin *Lyschimion* seksiyonunu stigma özellikleri yönünden iki alt guruba ayırmıştır. Stigması tam olanları div. *Synstigma*'ya ve parçalı stigması olanları div. *Schziostigma*'ya yerleştirmiştir. Benzer şekilde Shteinberg (1949) *Epilobium* cinsini sadece stigma özelliklerine göre iki seksiyona ayırmıştır. Parçalı (loplu) stigmaya sahip olan taksonları *Schizostigma* seksiyonuna yerleştirirken tam stigmalı taksonları *Synstigma* seksiyonu içerisinde ele almıştır. Chamberlain ve Raven

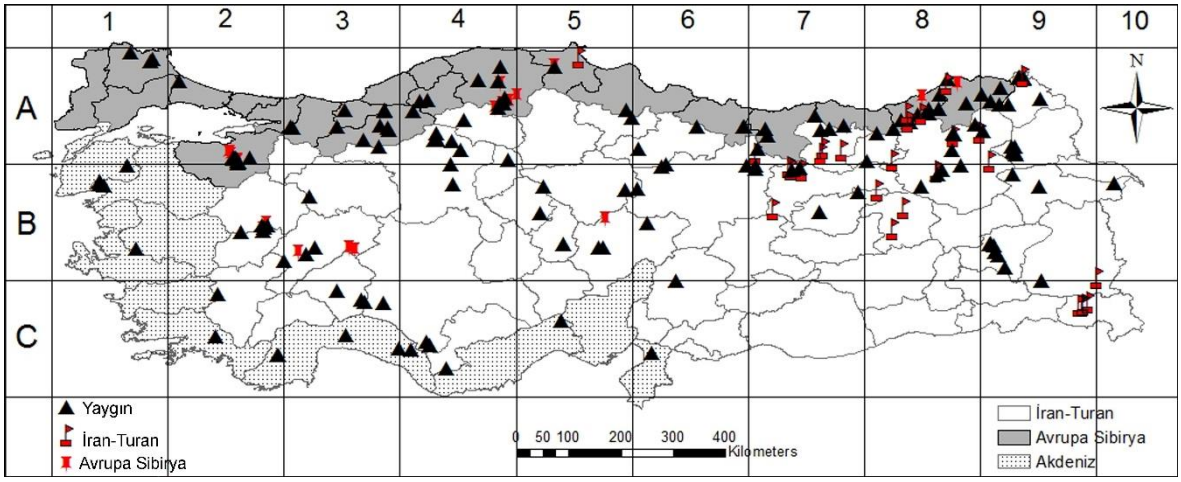
(1972) ülkemiz taksonlarının ayrımında stigma özelliklerini kullansa da bu karakterle ilgili herhangi bir sistematik kategori düzenlemesi yapmayıp bu özellikleri sadece tayin anahtarında ayırıcı bir karakter olarak kullanmışlardır. Wagner vd. (2007) *Epilobium* cinsini sekiz seksiyon altında incelemişlerdir. Söz konusu çalışmada ülkemiz taksonlarının tümünü *Epilobium* seksiyonu altında değerlendirmişlerdir (Wagner vd., 2007). Söz konusu bu seksiyonun ayrımında stigmanın parçalı ya da tam olması ayırıcı bir karakter olarak düşünülmediğinden, her iki stigma yapısına sahip taksonlar aynı seksiyon altında birlikte verilmiştir. Dolayısı ile ülkemiz *Epilobium* cinsine ait taksonların tümü *Epilobium* seksiyonu içerisinde değerlendirilmiştir. Bununla beraber tez kapsamında yapılan incelemeler, ülkemiz türlerinin stigma şekline göre iki seksiyon altında incelenmesinin daha uygun olacağı kanatini güçlendirmiştir.

Türkiye Florası kayıtlarına göre *E. anatolicum* taksonu *E. anatolicum* subsp. *anatolicum* ve *E. anatolicum* subsp. *prionophyllum* şeklinde iki alttür ile temsil edilmektedir (Chamberlain ve Raven, 1972). Hasussknecht (1884) *E. prionophyllum* taksonunun gövde tüylülük durumu, yaprak sapı, sepal tüylülük durumu gibi karakterler yönünden *E. anatolicum* taksonundan ayrıldığını ve ayrı bir tür olarak ele alınması gerektiğini rapor etmiştir. Benzer şekilde *E. prionophyllum* Rus Florası (Shteinberg, 1949)'ında da sahip olduğu morfolojik özellikler yönünden müstakil bir tür olarak ele alınmıştır. Ancak Raven (1962a) *E. prionophyllum* taksonunun *E. anatolicum* taksonunun alttürü olması gerektiğini rapor etmiştir. Benzer şekilde Chamberlain ve Raven (1972)'de ülkemiz florasında söz konusu taksonu *E. anatolicum* subsp. *prionophyllum* şeklinde ele almışlardır. Wagner vd. (2007) Onagraceae familyası üzerinde gerçekleştirdiği kapsamlı çalışmalarda ilgili taksonu alttür düzeyinde değerlendirmişlerdir. Ancak Mertayak (2016) *E. anatolicum* ile *E. prionophyllum* taksonlarının anatomik olarak bazı önemli farklılıklar gösterdiğini ve anatomik verilerin bu iki taksonun ayrımında önemli katkılar sağladığını rapor etmişlerdir. Makbul vd. (2016), bu iki taksonun kolaylıkla ayrıldığını ve iki ayrı tür olarak ele alınması gerektiğini belirtmiştir. Tez kapsamında yapılan incelemeler *E. prionophyllum* türünün kızıl-kahverengi koması, saplı yaprakları, salgı tüylü çiçek durumu ve meyvesi, gagalı ve papillasız tohumlara sahip olduğu ve bundan dolayı beyaz renkli koması, sapsız yaprakları, salgı tüysüz çiçek durumu ve meyvesi, gagasız ve papillalı tohumları ile *E. anatolicum* türünden kolaylıkla ayrıldığını göstermiştir. Ayrıca bu ayırım mevcut çalışmada elde edilen palinolojik ve mikromorfolojik bulgular ile

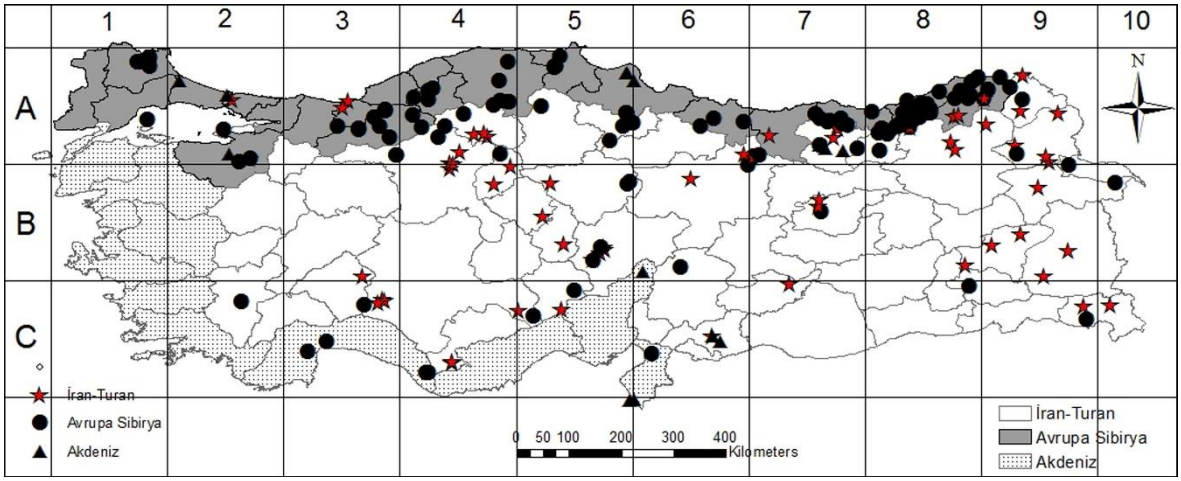
desteklemiştir. Yukarıda ortaya konan bilgiler ışığında *E. prionophyllum* türü tezde müstakil bir tür olarak ele alınmıştır

Ülkemizde yayılışı Haradj.321 (G) nolu örneğe dayalı olarak yalnızca Amanos Dağları (Adana/Hatay) olarak gösterilen (Chamberlain ve Raven, 1972) *E. obscurum* türü C6 Hatay: Hassa, Çardak Yaylasından uzun bir aradan sonra ilk kez toplanmıştır. Tür ayrıca Trabzon ve Kayseri illerinden de örneklenlmiştir. Böylece ülkemizden tek noktadan kaydı bilinen bu türün ülkemizdeki yayılışı hem güncellenmiş hem de genişlemiştir.

Epilobium ve *Chamaenerion* üyeleri ülkemizde daha çok Avrupa-Sibirya floristik bölgesinde yayılış gösterirken, Akdeniz ve İran-Turan floristik bölgelerinde de yayılış gösteren taksonları da mevcuttur (Şekil 108-110). İncelenen taksonların fitocoğrafik bölgelere göre dağılımları Ek 5'te verilmiştir. Bu tabloya göre ülkemizde yayılış gösteren 26 taksondan 3 tanesi İran-Turan, 1 tanesi Akdeniz, 6 tanesi Avrupa-Sibirya floristik bölgesinde yayılış göstermektedir. Geriye kalan 16 taksonun ise ülkemiz ve ülkemiz dışında geniş yayılış alanına sahip taksonlar olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 108. İncelenen *Chamaenerion* taksonlarının fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı



Şekil 109. İncelenen *Epilobium* taksonlarının fitocoğrafik bölgelere göre dağılımı

Bu çalışma kapsamında taksonların yayılışlarının kayıt verildiği ve muhtemel bulunabilecekleri kayıt dışı çok sayıda noktaya arazi çalışmaları düzenlendi. Ayrıca ülkemizin önemli herbaryumlarında (ANK, EGE, GAZI, HUB, ISTE, ISTF, ISTO, KTUB, RUB) saklanan örnekler, yurt dışında ülkemiz örneklerinin fazla olduğu B, LE, E herbaryumlarına ait örnekler ve bazı sanal herbaryum (BR, WU, K, UVU, FTG, NYBG) örnekleri incelendi. Bunun yanısıra Türkiye Florası ile birçok yerel floristik çalışma da incelenerek taksonların ülkemizdeki dağılımları, tehdit durumları, habitat kaliteleri ve popülasyon yoğunlukları gibi unsurlar yeniden değerlendirildi. Elde edilen bulgu ve bilgilere göre taksonların yayılış alanları, yeni belirlenen ve önceki çalışmalarda tespit edilen tehlike durumları ile tespit edilen gözlemler Ek 5'te verilmiştir. Ülkemizde yayılış gösteren bazı taksonların tehlike kategorileri üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Ekim vd., 2000; Kavak, 2014a, 2014b, 2014c; Maiz-Tome, 2016). Bu çalışmalarda ülkemizde yayılış gösteren 7 taksonun LC kategorisinde, 1 taksonun ise DD kategorisinde değerlendirildiği görülmektedir. Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren tüm taksonların tehlike kategorileri yeni tespit edilen ve daha önce rapor edilen tüm yayılış, habitat ve popülasyon bilgileri kullanılarak IUCN (2012)'e göre yeniden belirlenmiş ve Ek 5'te verilmiştir. Yapılan değerlendirmeler ışığında ülkemizde yayılış gösteren 1 takson EN, 3 takson VU ve 2 takson NT, 6 takson LC kategorilerinde değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, oldukça geniş yayılışa sahip 14 taksonun ise herhangi bir tehdit unsuru içermediği gözlemlenmiş ve bu nedenle de söz konusu taksonlar için herhangi bir tehlike kategorisi önerilmemiştir.

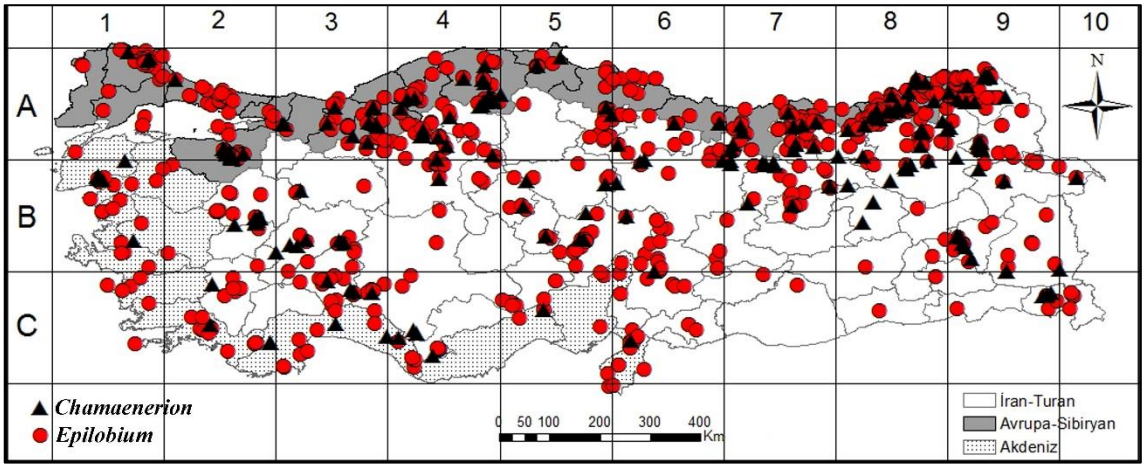
Ekim vd. (2000) tarafından VU kategorisinde değerlendirilen *C. colchicum* türü yeni yayılış alanlarının belirlenmesi, popülasyonda kuvvetli bireylere sahip olması ve herhangi bir tehdit unsuru içermemesi nedeni ile LC kategorisine aktarılmıştır.

Ayrıca *E. alpestre* taksonu Ekim vd. (2000) tarafından elde yeterli veri olmadığı için DD (Yetersiz veri) kategorisinde değerlendirilmiştir. Türkiye Florası'nda tek lokaliteden bilinen bu taksonun incelenen herbaryumlarda da herhangi bir kaydına rastlanmamıştır. Yapılan arazi çalışmalarında Türkiye Florası kaydı olan Artvin: Şavşat lokalitesinde de örneğe ulaşılamamıştır. Tez çalışmaları kapsamında bu taksona ait örnekler sadece Rize'nin Yukarı Kavrun yaylasından toplanmıştır. Bu türün tek lokalitede oldukça dar bir yayılış alanına sahip olması, yayılış alanındaki habitat kalitesinin iyi olmaması ve yaylacılık faaliyetlerinin baskısı altında olmasından dolayı EN kategorisine aktarılmıştır.

Lansdown (2013, 2014a, 2014b) tarafından *E. hirsutum, E. palustre* ve *E. parviflorum* taksonları LC kategorisinde değerlendirilmiştir. Tez kapsamında elde edilen veriler doğrultusunda *E. hirsutum* ve *E. parviflorum* taksonlarına ait yeni yayılış alanlarının belirlenmesi, popülasyonlarının çok güçlü olması ve herhangi bir tehdit unsurunun belirlenmemesi gibi nedenlerle bu taksonlar için herhangi bir tehlike kategorisi önerilmemiştir. Ayrıca *E. palustre*'nin tehlike unsuru devam ettiği için kategorisinde bir değişiklik yapılmamıştır. *E. anatolicum*, *E. confusum* ve *E. minutiflorum* taksonları Kavak (2014a, 2014b, 2014c) tarafından LC kategorisinde değerlendirilmiştir. Bu çalışmada *E. anatolicum* ve *E. confusum* taksonları için elde edilen gözlemler doğrultusunda populasyon sayısı ve habitat kalitesi açısından yeterli olduğu gerekçesi ile herhangi bir tehlike kategorisi önerilmemiştir. Daha önce Kavak (2014c) tarafından LC tehlike kategorisinde değerlendirilen *E. minutiflorum* taksonu için elde edilen veriler türün yangın riski ve otlatma baskısı tehditinde olduğunu göstermektedir. Bu nedenle *E. minutiflorum* taksonu NT kategorisinde değerlendirilmiştir. Maiz-Tome (2016) tarafından LC tehlike kategorisinde değerlendirilen *C. angustifolium* taksonunun herhangi bir tehdit unsuru içermediği gözlemlenmiş ve bu nedenle herhangi bir kategoriye yerleştirilmemiştir.

Stöcklin (1999) günümüzde *Chamaenerion* cinsi içerisinde ele alınan *Epilobium dodonaei, E. stevenii, E. colchicum* ve *E. fleischeri* Hochst. taksonlarının coğrafik dağılımları üzerinde incelemelerde bulunmuştur. Avrupada yayılış gösteren bir tür olan *E. dodonaei* taksonunun 1000 m'nin altındaki yüksekliklerde, daha çok Kafkas'larda yayılış gösteren *E. stevenii* taksonunun nadir bulunan bir takson olduğunu ve kurumuş taşlık nehir yatakları ile nemli dağ ortamlarında ve yine bir Kafkas türü olan *E. colchicum* taksonunun 1900 m'den yüksek alanlarda yayılış gösterdiğini belirtmiştir. Tez kapsamında yapılan arazi çalışmaları ve herbaryum incelemeleri *C. colchicum* taksonunun deniz seviyesinden 2000 m yükseklikliere kadar ve *C. dodonaei* türünün 700-2000 m yükseltilerde yayılış gösterdiğini ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular ayrıca İran-Turan elementi olan *C. stevenii* taksonu 900-2000 m arası yüksektilerde yayılış gösterdiği ve nehir yataklarını yaşam alanı olarak tercih ettiğini göstermektedir. *E. angustifolium*'un Kanada'da deniz seviyesinden 5000 m yüksektilere kadar yayılış gösterdiği belirlenmiştir (Broderick, 1990). Yapılan incelemelerde *C. angustifolium*'un ülkemizde 350 - 3050 m arasında yayılış gösterdiği belirlenmiştir.

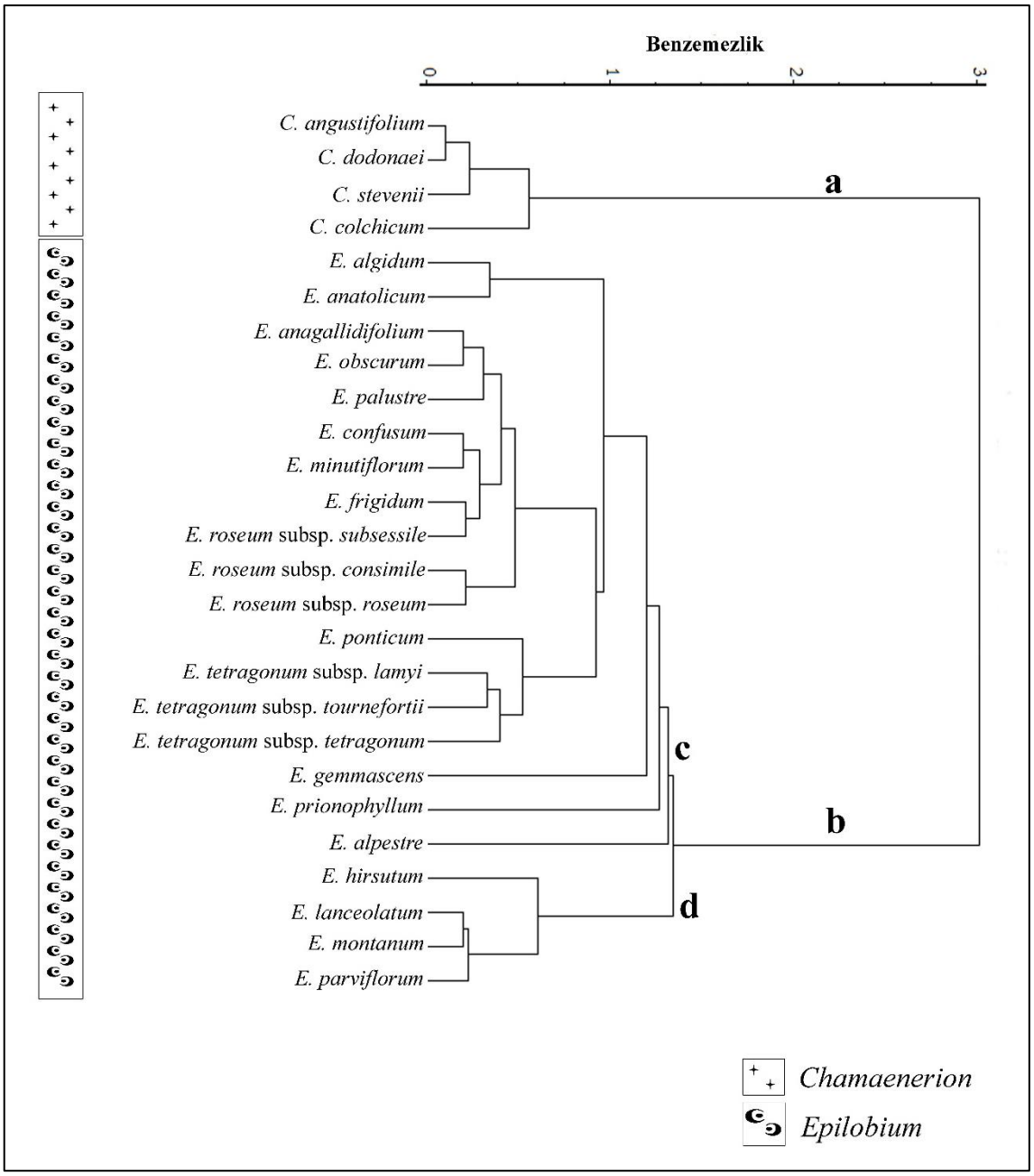
C. angustifolium taksonu ülkemizde tüm floristik alanları kapsayan geniş bir yayılışa sahipken *Chamaenerion* cinsi üyelerinin yayılış alanlarının Türkiye'nin belirli bölgelerinde sınırlı kaldığı görülmektedir.



Şekil 110. İncelenen *Epilobium* ve *Chamaenerion* taksonlarının ülkemizdeki dağılımı

Ülkemizde yayılış gösterdiği kesinleşen 22 *Epilobium* ve 4 *Chamaenerion* taksonunun fenetik ilişkilerini belirlemek üzere yapılan kümeleme analizi (UPGMA) elde

edilen dendogram Şekil 111'de verilmiştir. Ayrıca çizilen dendogram ile kullanılan karakterler arasındaki uyumu gösteren kofenetik korelasyon katsayısı da hesaplanmıştır. Bu değerin 1'e yakın olması kullanılan morfolojik veriler ile çizilen dendogram arasındaki ilişkinin yüksek olduğunu göstermektedir (Sneath ve Sokal, 1973; Podani, 1994). Mevcut çalışmada oluşturulan dendogramın (Şekil 111) kofenetik korelasyon katsayısı 0,98 olarak hesaplanmıştır. Bu durum dendogram ile veriler arasındaki uyumun çok iyi olduğunu göstermektedir.



Şekil 111. UPGMA analizine göre türler arası morfolojik ilişkileri gösteren dendogram

UPGMA analizi sonucu elde edilen dendrogram incelendiğinde, morfolojik özellikler yönünden *Chamaenerion* ve *Epilobium* cinslerine ait taksonların % 98,4'lük benzemezlik oranı ile "a" ve "b" olmak üzere ik ana gruba ayrıldığı görülmektedir (Şekil 111). Bu durum, analizde kullanılan morfolojik verilerin iki cinse ait taksonları net olarak ayırdığını ve bu iki grubun cins düzeyinde ele alınması gerektiği fikrini desteklemektedir.

Mertayak (2016) *Epilobium* ve *Chamaenerion* cinslerinin yaprak orta damar bölgesinin şekli, ekvifasiyel ve silindirik idioblast gibi anatomik özelliklerine göre ayrıldıklarını belirtmiştir. *Epilobium* taksonlarının tohum yüzeyinin periklinal duvarlarının granüllü olması yönü ile *Chamaenerion* taksonlarından ayrıldığı gösteren bir çalışma tez kapsamındaki veriler kullanlarak Coşkunçelebi vd. (2017) tarafından gerçekleştirilmiştir. Elde edilen morfolojik veriler *Chamaenerion* ve *Epilobium* taksonlarının belirgin şekilde ayrıldığını ortaya koymaktadır.

Yaprakların gövde üzerinde düzenlenişi, çiçeklerdeki simetri durumu, *Epilobium* ve *Chamaenerion* grubu bitkilerin ayrımında kullanılan ayırtedici karakterlerdendir (Shteinberg, 1949; Raven, 1968; Chamberlain ve Raven, 1972). Oluşturulan dendrogramda "a" kolunu oluşturan *Chamaenerion* taksonları (*C. angustifolium, C. colchicum, C. dodonaei* ve *C. stevenii*) köklerin az çok fibrilli, yaprakların almaşık dizilişli, çiçeklerin zigomorf simetrili, sepallerin serbest, petallerin obovat şekilli, stilusun tüylü ve flamentin tüysüz olması ile karakterize edilmektedir. Chamberlain ve Raven (1972) bu cins içerisinde yer alan *C. stevenii* ve *C. dodonaei* türlerinin sadece yapraklarındaki tüy yoğunluğu, yaprak genişliği ve yaprak şeklinden ayrıldığını bildirmiştir. Şekil 111 incelendiğinde, *Chamaenerion* cinsi mensuplarının yüksek benzerlik (% 80,4) oranı ile bir arada kümelendikleri ve *C. colchicum* türünün diğer üç türden ayrıldığı görülmektedir. *C. colchicum* türünün ayrılmasında yaprak şekli ve tüy durumu, petal uzunluğu gibi özelliklerin etkili olduğu belirlenmiştir. Morfolojik analizler çok yüksek düzeyde olmasa da *C. stevenii* türünün *C. dodonaei* türünden kısmen ayrıldığını ortaya koymaktadır. Türkiye florasında bahsedilen ayırıcı karakterlere ilave olarak stilus boyu ve meyve uzunluğunun bu iki taksonun ayrımında etkili olduğu görülmüştür. Morfolojik analizler ayrıca *C. angustifolium* türünün *C. dodonaei* türü ile çok yüksek oranda (% 90) benzediğini ortaya koymaktadır. Ancak *C. angustifolium* yapraklarının tüysüz olması ve tohumunun papillasız olması ile *C. dodonaei* türünden kolaylıkla ayrılabileceği tespit edilmiştir.

Epilobium cinsine ait taksonlar % 45,10 benzemezlik oranı ile "c" ve "d" olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Şekil 111). "d" kolunda yer alan *E. hirsutum, E. lanceolatum, E. montanum* ve *E. parviflorum* taksonları stigmalarının parçalı olması, "c" kolunda yer alan diğer *Epilobium* taksonları ise stigmalarının tam olması ile karakterize

edilmektedir. *Epilobium* cinsinde stigma şeklinin taksonların ayrımında kullanılan önemli bir taksonomik karakter olduğu bilinmektedir (Chen vd., 1992, 2007; Lee vd., 2013). Shteinberg (1949), *Epilobium* cinsini sadece stigma özelliklerine göre iki seksiyona (sect. *Synstigma* ve sect. *Schizostigma*) ayırırken Haussknecht (1884) *Epilobium* cinsinde yer alan *Lysimachion* Tausch. seksiyonunu stigmanın loplu veya tam olma durumuna göre *Synstigma* ve *Schizostigma* şeklinde iki bölüme ayırmıştır. Ancak, Chamberlain ve Raven (1972) Türkiye *Epilobium*'larında böyle bir ayrıma gitmemiştir. Bu durum *Epilobium* cinsinde stigmanın parçalı olup olmaması karakterinin taksonların ayrımında etkili olduğunu göstermektedir.

"d" kolunda yer alan *E. hirsutum*, cinsin en büyük çiçeklere sahip taksonudur. Bu tür odunsu gövde (stout), hirsut tüy tipi, testere dişli (serrate) yaprak, 5,98-9,61 mm stamen uzunluğu ile kendine has özelliklere sahiptir. Bu özellikler *E. hirsutum* türünün kendisi gibi parçalı stigma özelliği ile karakterize edilen *E. lanceolatum, E. montanum* ve *E. parviflorum* taksonlarında ayrılmasında etkili olmuştur. Morfolojik olarak diğer üç taksondan farklı özelliklere sahip olan *E. hirsutum*'un bu grupta yer almasında stigmanın parçalı olma özelliğinin etkili olduğu belirlenmiştir. Chamberlain ve Raven (1972), *E. lanceolatum* ve *E. montanum* taksonlarının morfolojik olarak benzer olduklarını rapor etmiştir. Benzer şekilde Mertayak (2016), *E. lanceolatum* ve *E. montanum* taksonlarının anatomik olarak da benzer olduğunu belirtmiştir. UPGMA analizinde bu iki türün yüksek benzerlik düzeyinde (% 92,8) bir arada oldukları görülmüştür. Ancak yapılan detay morfolojik incelemeler *E. lanceolatum* türünün lanseolat yaprak şekli, 2-10 mm yaprak sapı ve kıvrık tüy tipi, gagalı (beaked) tohum gibi özellikleri ile *E. montanum* türünden ayrılabileceğini göstermiştir. Bu grupta yer alan *E. parviflorum* ise uzun kıvrık tüylü gövde, salgı tüylü kaliks özellikleri ile diğer taksonlardan ayrılmaktadır. Benzer şekilde Sheidai vd. (2018), *E. parviflorum* ve *E. montanum* taksonlarının morfolojik ve moleküler özellikleri yönünden ayrıldığını, palinolojik özellikleri yönünden ise benzer olduklarını ifade etmişlerdir.

Kümeleme analizinde oluşturulan dendrogramın "c" kolunda yer alan taksonların tamamı paraçalanmamış stigmaya sahiptir. Bu grupta yer alan *E. alpestre*'nin dairesel yaprak dizilişine sahip olması ile diğer *Epilobium* taksonlarından belirgin bir şekilde ayrıldığı görülmektedir. Chamberlain ve Raven (1972), *E. alpestre* türünün dairesel

yaprak dizilişi ile karakterize olduğunu belirtmiştir. Ayrıca tohumlarının büyük olması (1,5-2 mm) ve çiçek tomurcuklarının sarkık olması bu türün diğer ayırıcı özelliğidir.

Benzer şekilde kümeleme analizinde, *E. gemmascens* ve *E. prionophyllum* türlerinin de diğer taksonlardan ayrıldığı görülmektedir. *E. gemmascens* türünün en ayırıcı özelliği gövdesinin tamamen salgı tüylü olması ve yaprak koltuklarında vejetatif sürgün tomurcuklarının bulunmasıdır. Diğer yandan vejetatif sürgünlerin bulunması farklı ülke floralarında (Shteinberg, 1949; Raven, 1964a, 1968; Chameberlain ve Raven. 1972) ayırıcı karakter olarak kullanılmıştır.

Bu grupta yer alan *E. prionophyllum* taksonu sahip olduğu kızıl kahverengi koma ile tüm ülkemiz *Epilobium* taksonlarından ayrılmaktadır. Farklı araştırıcılar tarafından (Shteinberg, 1949; Raven, 1962a; Wagner vd., 2007) *E. anatolicum*'un alttürü olarak gösterilen *E. prionophyllum* türünün incelenen morfolojik özellikler yönünden ayrı bir tür olduğu kanaatine varılmıştı. Benzer şekilde Mertayak (2016) bu iki türün anatomik verilere göre de bazı önemli farklılıklar gösterdiğini belirtmiştir. *E. prionophyllum* papillasız tohumlarla karakterize edilirken, *E. anatolicum* tohum yüzeylerinde belirgin papillalar bulunmaktadır (Makbul vd., 2016). Morfolojik değerlendirmeler, *E. prionophyllum* taksonunun stigmasının stamenlerden uzun olması ile *E. anatolicum* taksonundan ayrıldığını ortaya koymuştur. Ayrıca kümeleme analizinde bu iki türün % 42,48 benzemezlik oranı ile birbirinden oldukça uzakta konumlanması ayrı iki tür olarak ele alınması gerektiği fikrini desteklemektedir.

Morfolojik veriler ışığında çizilen dendrogramın "c" kolunda 3 tane *E. tetragonum* taksonu birbirine yüksek bir benzerlik oranıyla (% 86,28) bağlanmıştır. Haussknecht (1884) ve Shteinberg (1949) *E. tetragonum* subsp. *lamyi* ve *E. tetragonum* subsp. *tournefortii* taksonlarını ayrı birer tür olarak değerlendirmişlerdir. Raven (1962a) ile Chamberlain ve Raven (1972) bu iki alttürün *E. tetragonum*'un alttürü olması gerektiğini savunmuşlardır. Bu son değerlendirme Wagner vd. (2007) tarafından da kabul görmüştür. Nieto-Feliner (1996) ile Kitchener ve Leslie (2008) *Epilobium tetragonum* subsp. *tournefortii* taksonunun çiçek ve anter büyüklüğü, stigmanın pozisyonu gibi karakterler yönünden *E. tetragonum* grubunun diğer taksonlarından ayrılabileceğini belirtmişlerdir. Coşkunçelebi vd. (2017) *E. tetragonum* subsp. *lamyi* ve *E. tetragonum* subsp. *tournefortii*

taksonlarının farklı tohum özelliklerine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen morfolojik veriler bu üç taksonun alttür olmasını desteklemektedir. Morfolojik verilere göre oluşturulan dendrogramda da bu taksonların aynı dalda ve birbirlerine yakın bağlanmaları alttür seviyesinde değerlendirilmesi gerektiği fikrini güçlendirmektedir.

Chamberlain ve Raven (1972) *E. obscurum* ve *E. tetragonum* taksonlarının morfolojik olarak benzer olduklarını belirtmiştir. Smejkal (1997) bu iki taksonu çiçek durumundaki salgı tüy durumuna göre ayırmıştır. Benzer şekilde Solomon (1982) bu iki taksonu rozet yaprakların varlığı, yaprak kenarındaki diş sayısı, çiçek durumunun sarkık veya düz durması ve tüy tipi gibi karakterleri kullanarak ayırmıştır. Kümeleme analizine göre oluşturulan dendrogramda bu iki takson "c" kolu içerisinde ancak birbirine uzak bağlanmıştır. *E. obscurum* ve *E. tetragonum* taksonlarının ayrılmasında çiçek durumunun salgı tüyü içerip içermemesi petal (X_{35}), sepal (X_{39}), flament (X_{48}) ve meyve (X_{51}) uzunluğu gibi karakterlerin etkili olduğu görülmüştür.

UPGMA ağacı incelendiğinde *E. roseum*'un iki alttürü olan *E. roseum* subsp. *roseum* ile *E. roseum* subsp. *consimile* taksonlarının oldukça yüksek benzerlik oranında (% 93,5) birbirine yakın bağlandığı görülmektedir (Şekil 111). Bu iki takson Haussknecht (1884) tarafından ayrı birer tür olarak değerlendirilmiştir. Ancak Raven (1962) söz konusu taksonların alttür statüsünde değerlendirilmesi gerektğini iddia etmiştir. Morfolojik analizlerden elde edilen sonuçlar bu iki taksonun alttür olarak kalmasını destekler niteliktedir. *E. roseum*'un diğer bir alttürü olan *E. roseum* subsp. *subsessile* yapraklarının sapsız olması ve 3-4 mm uzunluğundaki stamen ile *E. roseum*'un diğer taksonlarından ayrılmıştır. *E. roseum* subsp. *consimile* sepallerinde salgı (glandular) tüy tipi ile *E. roseum* grubunun taksonlarından farklılık göstermektedir. Chen vd. (1992) *E. roseum* subsp. *subsessile* taksonunun yapraklarının sapsız olması, şişkinleşmiş stigma, çiçek durumunda salgı tüy ihtiva etmemesi ve tüylü gövdeye sahip olması ile *E. roseum* subsp. *roseum*'dan ayrıldığını belirtmiştir.

Chamberlain ve Raven (1972) *E. algidum* ve *E.ponticum* türlerinin morfolojik olarak benzer özellikler gösterdiğini belirtmiştir. Ancak morfolojik veriler kullanılarak yapılan analizlerde bu iki taksonun birbirinden uzakta bağlandıkları görülmüştür (Şekil

111). *E. algidum* türü 5,5-5,7 mm uzunluğundaki stamen, tomurcukta dik çiçekleri ve papillalı tohumları ile karakterize edilirken *E.ponticum* 4,92-5,13 mm uzunluğunda stamene, sarkık tomurcuk çiçeklere ve papillasız tohumlara sahiptir. Benzer şekilde, klavat stigmaya sahip *E. algidum* kapitat stigmalı *E. ponticum* taksonundan ayrılmaktadır. Kümeleme analizinde morfolojileri itibari ile oldukça farklı olan bazı taksonların da bir araya geldikleri görülmektedir. Örneğin *E. anagallidifolium* ile *E. obscurum* % 95'lik benzerlik düzeyinde yakın olmalarına rağmen, *E. anagallidifolium* 4-50 cm bitki boyu, otsu gövdesi, çiçek durumunun sarkık ve salgı tüylü olması, tam yaprak kenarı, 1,1-1,18 mm uzunluğundaki tohumları ile *E. obscurum* taksonundan kolaylıkla ayrılmaktadır. Benzer şekilde dendrogramda *E. ponticum* ile *E. tetragonum* taksonları dendrogramda yakın görünmesine rağmen *E. tetragonum* taksonu köşeli gövdesi, çiçek durumunun tomurcukta dik ve yatık tüylü olması, papillalı tohumları ile *E. ponticum*'dan ayrılmaktadır. Bu durum, bütün karakterler dikkate alındığında birbirinden kolaylıkla ayrılan bu taksonların kullanılan sınırlı sayıda karakter yönünden birbirlerine benzemesinden kaynaklanmaktadır.

Tez kapsamında incelenen 26 taksona ait ham veriler dizilim analizlerinden PCA ile de değerlendirilmiştir. İncelenen türleri yalnızca kümeleme analizine tabi tutmak her zaman taksonlar arası ilişkiyi tam olarak ortaya koymakta yeterli olmamaktadır. Bu nedenle incelenen türlerdeki varyasyonu en iyi açıklayan karakterleri ve türler arası ilişkileri ortaya çıkarmak için dizilim analizi olan PCA yaygın olarak kullanılmaktadır. Ek 3'teki ham veriler üzerinde yapılan PCA analizi ile türlerdeki varyasyonu açıklamadan sorumlu olan yeni bileşenler hesaplanmıştır. Hesaplanan bu yeni bileşenlerin % Eigen değerleri Tablo 5'de verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan ilk üç bileşen ve aldığı değerler şöyledir: PC-1 varyasyonun % 66,13'ünü, PC-2 % 7,42'sini, PC-3 % 6,97'sini ve böylece bu üç bileşenin toplam varyasyonun % 80,52'sini açıkladığı görülmektedir. Sonuçların anlamlı olabilmesi için PCA ile belirlenen ilk birkaç bileşenin incelenen türlerdeki varyasyonun tamamına yakın bir kısmını (% 95'in üzeri) açıklaması gerekir (Podani, 1994). Bu da PCA ile hesaplanan kovaryas matriksi ile ham veriler arasındaki ilişkinin yüksek olmasına bağlıdır. Yukarıda verilen bu ilk üç bileşenin açıkladıkları varyasyon yüzdesi beklenen değerin altındadır. Bu durum kullanılan karakterlerin yeterince kararlı olmamasından ve/veya incelenen

taksonları çok iyi karakterize eden yeterince karakter kullanılmamasından kaynaklanabilir.

Tablo 5. Morfolojik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen değerleri

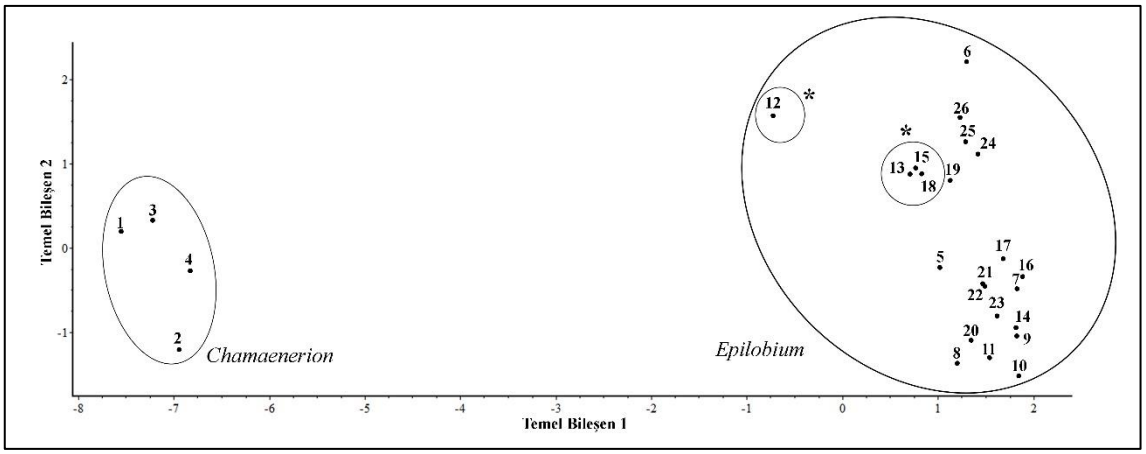
Bileşenler (PC)	Eigen (%)	Toplam Eigen
PC1	66,13	66,13
PC2	7,42	73,54
PC3	6,97	80,52
PC4	6,78	87,30
PC5	6,24	93,55
PC6	4,12	97,66
PC7	1,85	99,51
PC8	0,37	99,88
PC9	0,12	100,00

Analizde ayrıca yeni hesaplanan ilk üç bileşen üzerinde katkısı en yüksek olan karakterlerin Eigen değerleri elde edilmiş ve Tablo 6'da verilmiştir. Buna göre PC-1 üzerinde katkısı en yüksek olan ilk altı karakter sırasıyla kök tipi (X_4), çiçek simetrisi (X_{25}), kaliks tabanı yapısı (X_{29}) petal ucu şekli (X_{36}), flament tabanı tüylülük durumu (X_{49}) ve stilus rengi (X_{46})'dir. PC-2 üzerinde katkısı en yüksek olan ilk iki karakter ise sırasıyla yaprak dizilişi (X_{14}) ve meyve uzunluğu (X_{51})'dur. PC-3 üzerinde katkısı en yüksek olan karakter koma rengi (X_{64})'dir.

Tablo 6. Morfolojik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri. (Karakterlerle ilgili açıklamalar Tablo 2'de verilmiştir)

Karakterler	PC 1	PC 2	PC 3
X_4	**0,985**	0,099	0,015
X_{14}	0,084	**0,426**	- 0,007
X_{23}	0,100	- 0,252	- 0,674
X_{25}	**0,985**	0,099	0,015
X_{29}	**0,985**	0,099	0,015
X_{36}	**0,985**	0,099	0,015
X_{49}	**0,985**	0,099	0,015
X_{41}	- 0,727	0,264	- 0,002
X_{46}	**0,985**	0,099	0,015
X_{45}	- 0,985	- 0,099	- 0,015
X_{64}	0,087	- 0,214	**0,763**
X_{39}	- 0,945	0,181	- 0,001
X_{35}	- 0,856	0,106	0,062
X_{48}	- 0,954	0,083	0,060
X_{51}	- 0,182	**0,795**	- 0,031

PCA analizi sonucu elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerindeki taksonların konumları Şekil 112'de verilmiştir. Elde edilen bu grafiğin UPGMA sonucu elde edilen ağaç topolojisi ile benzer olduğu görülmektedir. Şekil 112 incelendiğinde *Epilobium* taksonlarının ayrı bir grup oluşturacak şekilde *Chamaenerion* taksonlarından ayrıldığı görülmektedir. Parçalı stigmaya sahip *E. lanceolatum* (9), *E. montanum* (11) ve *E. parviflorum* (14) diğer *Epilobium* taksonları içerisinde ancak bir arada kümelenirken diğer parçalı stigmaya sahip *E. hirsutum* (12) incelenen tüm taksonlardan ayrılmıştır. Gerçekte *E. hirsutum* sahip olduğu bitkisel özellikler (bitki boyu, gövde tüy tipi, çiçek boyu) yönünden de incelenen *Epilobium* taksonlar oldukça farklı özelliklere sahiptir. Parçalı ve parçalanmamış stigmaya sahip tüm taksonların bir arada kümelenmeleri kullanılan karakterlerin yeterince kararlı olmadığını göstermektedir.



Şekil 112. Morfolojik verilere dayalı olarak yapılan PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerinde incelenen taksonların dağılışları (Herbir taksonu temsil eden rakamlar Ek 5'teki sıra numarasına göre verilmiştir, *: parçalı stigmaya sahip taksonlar)

Bu çalışma ile Türkiye *Epilobium* ve *Chamaenerion* taksonlarının tamamı palinolojik yönden detaylı olarak ilk kez ele alınmıştır. Bu çalışma ile hem daha önce ele alınan hem de bu çalışma ile ilk kez polen özellikleri tespit edilen toplam 4 *Chamaenerion* ve 22 *Epilobium* taksonunun palinolojik özellikleri sayısal analizler ile değerlendirilmiştir. Yapılan ön analizler belirlenen 17 palinolojik karakterden 7'sinin (Tablo 3) taksonlar arası ilişkileri belirlemede daha etkili olduğunu göstermiştir. Elde edilen bulgular, polen özelliklerinin incelenen taksonlar arasında benzer olduğunu ancak bazı taksonların ayrılmasına önemli katkılar sağladığını göstermiştir.

Dünyada *Epilobium* ve *Chamaenerion* cinslerinin palinolojik özellikleri üzerine bazı çalışmalar (Chen ve Wang, 2001; Punt vd., 2003; Skvarla vd., 2008; Perveen ve Qaiser, 2013) yapılmasına rağmen ülkemizde yayılış gösteren *Epilobium* taksonları ile ilgili en kapsamlı palinolojik çalışma Makbul vd. (2008) tarafından yapılmıştır. Makbul vd. (2008) 6 *Epilobium* taksonunun polen özelliklerini ele aldığı çalışmada palinolojik karakterlerin sistematik açıdan yararlı olabileceğini ancak daha fazla katkı sağlanabilmesi için cinsin tüm ülkemiz türlerinin ele alınması gerektiğini vurgulanmıştır.

Yapılan çalışmalar *Epilobium* ve *Chamaenerion* cinslerine ait taksonlarda hem tetrehedral-tetrad hem de monad özellikteki polenlerin bulunabileceğini ortaya koymaktadır. *Chamaenerion* taksonlarını da içeren *Epilobium* cinsine ait polenlerin tetrahedral tetrad yapıda oldukları ilk kez Luersen (1869) tarafından rapor edilmiştir.

Patel vd. (1984) ile Perveen ve Qaiser (2013) tarafından yapılan çalışmalarda da *Epilobium* taksonlarının polen yayılışının genellikle tetrad nadiren de monad olduğunu belirtmişlerdir. Skvarla vd. (2008) incelediği *Epilobium* taksonlarının hem monad hem de tetrad polenlere sahip olduğunu tespit etmiştir. Skvarla vd. (2008) ayrıca monad polenlerin tetrad polenlerin preparasyon işlemi sırasında polenler arasındaki köprülerin (bridge) kırılması sonucu oluştuğunu ileri sürmüştür. Punt vd. (2003) ve Erdtman (1960) polenler arasında yanlızca ince bir bağlantı olduğunu ve asetoliz işleminden sonra bu bağlantının kırılarak monad polenlerin yayıldığını rapor etmişlerdir. Makbul vd. (2008) sadece *Epilobium* cinsine ait 6 taksonun polen özelliklerini incelemiş ve polenlerin genellikle tetrad nadiren de monad olduğunu rapor etmiştir. Sınırlı sayıda takson üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada monad polenlere rastlanılması, bu durumun preperasyon sırasındaki işlemlerden kaynaklandığı düşüncesini desteklemektedir. Tez kapsamında gerçekleştirilen palinolojik çalışmalar *Chamaenerion* taksonlarının monad polenlere, *Epilobium* taksonlarının ise tetrahedral tetrad polenlere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç *Chamaenerion* grubunun da dahil olduğu *Epilobium* cinsinde monad ve tetrad polenlerin birlikte bulunduğunu gösteren literatür çalışmalarını destekler niteliktedir. Ancak bu çalışmalarda, *Chamaenerion* ve *Epilobium* gruplarının sırası ile monad ve tetrad polenlere sahip olduğunu gösteren bir yaklaşıma daha önceki çalışmalarda rastlanılmamıştır. Dolayısı ile morfolojik olarak farklı özellikler gösteren *Chamaenerion* ve *Epilobium* taksonlarının farklı polen dağılımlarına sahip olması bu iki grubun cins kategorisinde değerlendirilmesini desteklemektedir.

Epilobium ve *Chamaenerion* cinslerine ait taksonlar üzerinde yapılan palinolojik çalışmalar polen şeklinin suboblat veya oblat olduğunu ortaya koymuştur (Punt vd., 2003; Makbul vd., 2008). Polen şeklinin *Epilobium* taksonlarının ayırımında önemli katkılar sağladığı bilinmektedir (Makbul vd., 2008). Mevcut çalışmada, *Epilobium* ve *Chamaenerion* cinslerinde polen şeklinin suboblat veya oblat olduğu tespit edilmiştir. Bu durum *Chamaenerion* ve *Epilobium* cinslerinde polen şeklinin ayırtedici olmadığını her iki polen şeklinin de görüldüğünü ortaya koymaktadır.

Onagraceae familyası 3-zonoporat polen özelliği ile karakterize olmaktadır (Skvarla vd., 1978). Bununla birlikte familya düzeyinde görülen apertür sayısındaki değişiklikler birçok araştırmacının dikkatini çekmiştir (Mitroiu, 1961; Ting, 1966;

Brown, 1967; Skvarla vd., 1978; Praglowski vd., 1994; Chen ve Wang, 2001; Punt vd., 2003). Brown (1967) incelediği taksonlara ait polenlerdeki por sayısının taksonun kromozom sayısı ile orantılı olduğunu gözlemlemiştir. Mosquin (1966) incelediği taksonlarda diploid olan taksonlara ait polenlerin üç porlu, tetraploid olanlarda ise üç ve dört porlu polenlerin birlikte bulunduğunu rapor etmiştir. Bazı *Epilobium* taksonlarında 3-zonoporat polen tip Makbul vd. (2008) tarafından da doğrulanmıştır. İncelenen tüm *Epilobium* ve *Chamaenerion* taksonlarının polenleri 3-zonoporat özellikte olup oldukça kararlı bir görünüm sergilemektedir. Bu durum polen tipinin daha önceki palinolojik çalışmalar (Mitroiu, 1961; Ting, 1966; Brown, 1967; Skvarla vd., 1978; Praglowski vd., 1994; Chen ve Wang, 2001; Punt vd., 2003) ile uyumlu olduğunu ancak herhangi bir taksonomik katkı sağlamadığını ortaya koymaktadır.

Yapılan palinolojik çalışmalar, *Epilobium* polenlerinin küremsi (globular), çubuklu (rod-like), uzamış elementli (elongate elements), düzensiz çizgili (rugulate), kabarcıklı (vermiculate), çizgili (striate) veya ince granüllü-granüllü (scabrate-granulate) şeklinde farlı ornamentasyon tiplerine sahip olduğunu göstermiştir (Daghlian vd., 1984; Zetter ve Keri 1987; Perveen ve Qaiser, 2013). Elde edilen veriler *Epilobium* taksonlarının çubuklu (baculate), düzensiz çizgili (rugulate), çubuklu ve düzensiz çizgili (baculate-rugulate), çubuklu ve ucu şişkinleşmiş çubuklu (baculate-pliate) ornamentasyon tiplerine sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte incelenen *Chamaenerion* taksonlarında sadece çubuklu (baculate) ornamentasyon tipinin görüldüğü tespit edilmiştir. Bu durum, ornamentasyon tipinin *Chamaenerion* cinsinde kararlı olduğunu ve *Epilobium* cinsinde çok kararlı olmadığı ancak üyelerinin ayrımında ise bazı taksonomik katkılar sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

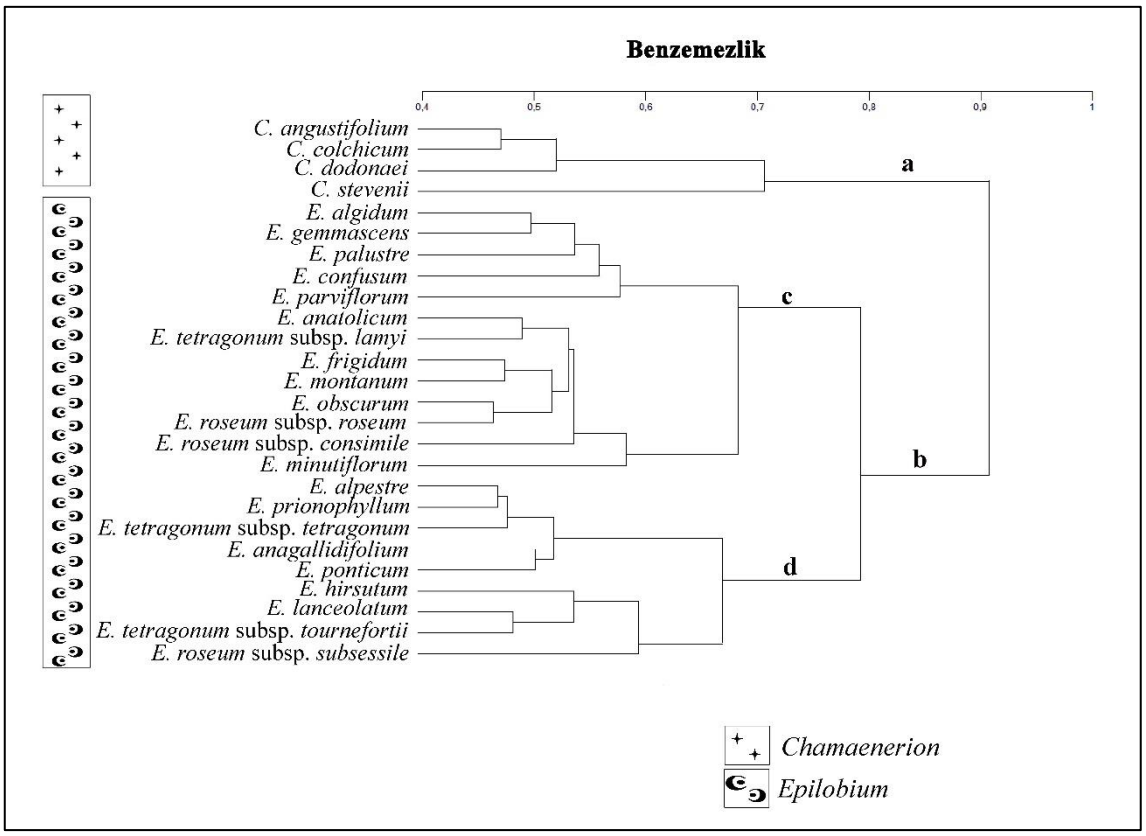
Daha önce Makbul vd. (2008) tarafından cinsin *Epilobium* seksiyonunda yer alan bazı türlerinin anatomik ve palinolojik özellikleri ele alınmış ve cinsin palinolojik yapısı ile ilgili önemli veriler ilk kez bilim dünyasına sunulmuştur. Makbul vd. (2008) *Epilobium* taksonları arasında değişkenlik gösteren polen şeklinin ve yüzey ornamentasyonun taksonların ayrılmasında önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan incelemeler sonucunda *E. algidum*, *E. palustre*, *E. hirsutum*, *E. montanum* taksonlarının ornamentasyonunun çubuklu (baculate), *E. ponticum*, *E. confusum* taksonlarınınki ise çizgili (striate) olduğu görülmüştür. Tez kapsamında elde edilen veriler paralellik

gösterse de *E. hirsutum* türünün ornamentasyonunun çubuklu ve düzensiz çizgili (baculate-rugulate), *E. montanum* taksonunun ise düzensiz çizgili (rugulate), ayrıca *E. ponticum, E. confusum* taksonlarının çubuklu (baculate) ornamentasyona sahip oldukları tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Makbul vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada incelenen taksonlarda polar eksen uzunluğunun 66,4-78,1 µm, ekvatoral eksen uzunluğunun ise 87,6-96,2 µm arasında değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Tez kapsamında yapılan ölçümler neticesinde taksonların 40,84-53,96 µm polar eksen uzunluğuna, 49,89-70,19 µm ekvatoral eksen uzunluğuna sahip oldukları tespit edilmiştir.

Perveen ve Qaiser (2013) Onagraceae familyası polenlerini polen boyutu ve yüzey ornamentasyon özelliklerine göre 3 tipe (*Circea alpina*-tip, *Epilobium angustifolium*-tip, *Oenothera affinis*-tip) ayırmış ve incelenen *Epilobium* taksonlarını (*E. angustifolium, E. cylindricum* D.Don., *E. chitralensis* Raven, *E. hirsutum, E. latifolium* L., *E. leiophyllum* Hausskn., *E. parviflorum*) polen boyutunun 70 µm'den küçük ve çizgli (striate) veya ince granüllü-granüllü (scabrate-granulate) ornamentasyona sahip olmaları ile *Epilobium angustifolium*-tip olarak değerlendirmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen bulgular *Epilobium* ve *Chamaenerion* taksonlarının çubuklu (baculate), çubuklu ve düzensiz çizgili (baculate-rugulate), düzensiz çizgili (rugulate), çubuklu ve şişkinleşmiş çubuklu (baculate-pliate) ornamentasyona ve 40,70-53,96 µm arasında polen boyutuna sahip olduğunu göstermiştir. Bu polen özelliklerinin Perven ve Qaiser (2013) tarafından belirlenen polen tipleri ile uyuşmadığı görülmektedir. Bu durumun Perven ve Qaiser (2013)'in sınırlı sayıda *Epilobium* taksonu üzerinde palinolojik çalışmalar yapmış olmasından kaynaklanabileceğini göstermektedir. Ayrıca elde edilen bulgular *E. parviflorum* ve *C. angustifolium* taksonlarının çubuklu (baculate) ornamentasyona, *E. hirsutum* türünün ise çubuklu ve düzensiz çizgili (baculate-rugulate) ornamentasyona sahip olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar Perven ve Qaiser (2013) tarafında tespit edilen polen özelliklerini desteklememektedir.

Punt vd. (2003) *Epilobium* cinsinde, *Epilobium angustifolium*-tip, *Epilobium latifolium*-tip ve *Epilobium tetragonum*-tip olmak üzere üç farklı polen tipi belirlemiştir. Palinolojik çalışmalardan elde edilen veriler, incelenen tüm taksonların *Epilobium tetragonum*-tip olduğunu ortaya koymuştur.

Ülkemizde yayılış gösterdiği kesinleşen 22 *Epilobium* ve 4 *Chamaenerion* taksonuna ait örnekler palinolojik olarak incelenerek taksonların ayrımında önemli olduğu tespit edilen polen karakterleri belirlenmiştir. Belirlenen toplam 17 palinolojik karakterden ön analiz sonucu 7 tanesinin incelenen taksonları ayırmada daha etkili olduğu görülmüştür. Bu 7 karaktere göre oluşturulan UPGMA dendogramı Şekil 113'te verilmiştir. Çizilen dendogramın kofenetik korelasyon katsayısı 0,82 olarak hesaplanmıştır. Bu değer dendogram ile veriler arasındaki uyumun iyi olduğunu göstermektedir.



Şekil 113. UPGMA analizine göre türler arası palinolojik ilişkileri gösteren dendogram

UPGMA analizi sonucu elde edilen dendrogram incelendiğinde, *Epilobium* ve *Chamaenerion* cinslerine ait taksonların ana kolda birbirinden ayrıldıkları tespit edilmiştir. Bu durum palinolojik karakterlerin tek başına özellikle cins düzeyinde bir ayrımı desteklediğini ortaya koymaktadır. Ayrıca elde edilen dendrogram palinolojik verilerin cins düzeyinde morfolojik verilerle uyumlu olduğunu ancak takson seviyesinde bir uyum olmadığını göstermektedir. Özellikle dendrogramdaki dallarda oluşan gruplar farklı morfolojilere sahip taksonlardan oluşmaktadır.

Chamaenerion cinsinde taksonlar "a" dalı içerisinde kümelenmişlerdir. Bu durum palinolojik verilerin *Chamaenerion* taksonlarının *Epilobium* taksonlarından ayrımında etkili olduğunu ortaya koymaktadır. *Chamaenerion* cinsi mensupları, polenlerinin monad olması ile *Epilobium* taksonlarından ayrılmaktadır. Bu grupta yer alan *C. stevenii* morfolojik olarak *C. dodonaei* ile yakın benzerlik göstermektedir (Chamberlain ve Raven, 1972). Palinolojik verilere göre oluşturulan dendrogramda *C. stevenii* oblate polen şekli ile diğer taksonlardan ayrılarak tek başına konumlanmıştır. *C. stevenii* ile yakın benzerlik gösteren *C. dodonaei* taksonunun ise suboblat polenlere sahip olduğu görülmüştür. Bu durum morfolojik benzerliği ile tanınan bu taksonların ayrımında polen özelliklerinin etkili olduğunu ortaya koymaktadır. *C. colchicum* ile *C. angustifolium* ile beraber diğer iki taksondan ayrı bir dalda yer almıştır. Morfolojik olarak birbirinden kolayca ayrılabilen bu taksonların polen özellikleri yönünden birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Perveen ve Qaiser (2013), Pakistan da yayılış gösteren Onagraceae taksonlarının polen özelliklerini incelemişlerdir. İncelenen *E. angustifolium* taksonunun polen çapının 72,11 × 61.80 µm ve ornamentasyonun çukurlu (fosillate) olduğunu tespit etmişlerdir (Perveen ve Qaiser, 2013). Rahimi vd. (2018) İran *Epilobium*'ları üzerinde yaptığı palinolojik çalışmasında *E. angustifolium* taksonunun polen boyutunun 60 × 70 µm ve düzensiz çizgili ve garanüllü (rugulate-granulate) ornamentasyon sahip olduğu belirlemişlerdir. Tez kapsamında incelediğimiz ülkemizde yayılış gösteren *C. angustifolium* taksonunun polen çapının 48,65 × 64.16 µm ve ornamentasyonun ise çubuklu (baculate) olduğu belirlenmiştir.

Parçalı stigma ile karakterize edilen *E. hirsutum, E. parviflorum, E. lanceolatum* ve *E. montanum* taksonları palinolojik verilere göre çizilen dendrogramda birbirlerinden uzakta yerleşmişlerdir. Bu taksonların farklı dallarda konumlanmasında polen şekli ve ornamentasyon karakterlerinin etkili olduğu görülmektedir. Palinolojik analizlerde polen şekli karakterinin çizilen ağacın şekillenmesinde önemli bir katkı sağladığı tespit edilmiştir. Kümeleme analizi sonucu elde edilen dendogramda (Şekil 113) incelenen bütün taksonların % 62,65 benzemezlik düzeyi ile "c" ve "d" alt grubu olmak üzere iki

büyük gruba ayrıldıkları görülmektedir. “c“ alt grubunda yer alan taksonlar suboblat, “d” alt grubu taksonları ise oblat polen şekli ile karakterize edilmektedir.

Elde edilen dendrogramda *E. anatolicum* ve *E. prionophyllum* taksonlarının % 37,35’lik benzerlik oranı ile ile faklı kollarda yer aldıkları görülmüştür. Bu durum *E. prionophyllum* ve *E. anatolicum* taksonlarının farklı polen özelliklerine sahip olduğunu göstermektedir. *E. anatolicum* suboblat polen şekli, 14,89 µm uzunluğunda annulus ve düzensiz çizgili (rugulate) polen yüzeyi ile karakterize edilirken, *E. prionophyllum* oblat polen şekline, 12,95 µm annulus uzunluğuna ve çubuklu (baculate) ornamentasyona sahiptir. Bu iki tür morfolojik ve tohum morfolojisi yönünden de önemli farklılıklar içermektedir.

Palinolojik verilere göre oluşturulan dendrogramda *E. roseum* subsp. *consimile* ve *E. roseum* subsp. *roseum* taksonları bir arada bulunurken *E. roseum* subsp. *subsessile* taksonunun % 62,65 benzemezlik oranı ile bu taksonlardan ayrıldığı belirlenmiştir. Düzensiz kısa çizgili (rugulate) yüzey süslemesine sahip *E. roseum* subsp. *subsessile* taksonu diğer *E. roseum* taksonlarından ayrılmıştır. *E. roseum* subsp. *subsessile* taksonunun morfolojik özelliklere göre yapılan analizde de diğer *E. roseum* taksonlarından ayrı alt dalda yer aldığı görülmüştür. Bu sonuçlar palinolojik verilerin *E. roseum* taksonlarının ayrılmasında kısmen önemli katkılar sağladığını göstermektedir.

E. tetragonum subsp. *tetragonum* ve *E. tetragonum* subsp. *tournefortii* taksonları “d” alt dalı içerisinde yer almıştır. Ancak *E. tetragonum* subsp. *lamyi* “c” alt dalında yer almaktadır. Suboblat polen şekli ve düzensiz kısa çizgili (rugulate) yüzey süslemesine sahip *E. tetragonum* subsp. *lamyi* taksonu diğer *E. tetragonum* taksonlarından ayrılmıştır.

Chamberlain ve Raven (1972) tarafından morfolojik olarak benzer olduğu belirtilen *E. algidum* ve *E. ponticum* taksonlarının polen özellikleri yönünden belirgin şekilde ayrıldıkları görülmüştür. *E. algidum* “c” kolunda yer alırken *E. ponticum* taksonu “d” kolunda yer almaktadır. *E. ponticum* suboblat polen şekli ve 29,73 ± 1,94 µm uzunluğundaki apoporiyum ile karakterize edilirken, *E. algidum* oblat polenlere ve 36,74 ± 3,40 µm uzunluğu apoporiyuma sahiptir. Elde edilen veriler, morfolojik olarak benzer

olan *E. algidum* ve *E. ponticum* taksonlarının farklı polen özelliklerine sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Taksonlar arası benzerlik düzeyini belirlemede etkili olan palinolojik karakterleri tespit etmek amacıyla ham palinolojik veriler PCA analizi ile değerlendirilmiştir. Ek 4'teki ham veriler üzerinde yapılan PCA analizi ile türlerdeki varyasyonu açıklamadan sorumlu olan yeni bileşenler hesaplanmıştır. Hesaplanan bu yeni bileşenlerin % Eigen değerleri Tablo 7'de verilmiştir. Tablo 7 incelendiğinde varyasyonun önemli bir kısmını açıklayan ilk üç bileşen ve aldığı değerler şöyledir: PC-1 varyasyonun % 37,19'unu, PC-2 % 29,19'unu, PC-3 % 13,85'ini ve böylece bu üç bileşen toplam varyasyonun % 80,23'ünü açıkladığı görülmektedir. Bu durum kullanılan palinolojik karakterlerin yeterince kararlı olmadığını ve incelenen taksonların ayrımına çok fazla katkı sağlamadığını göstermektedir.

Tablo 7. Palinolojik verilere göre PCA ile belirlenen yeni bileşenlerin % Eigen değerleri

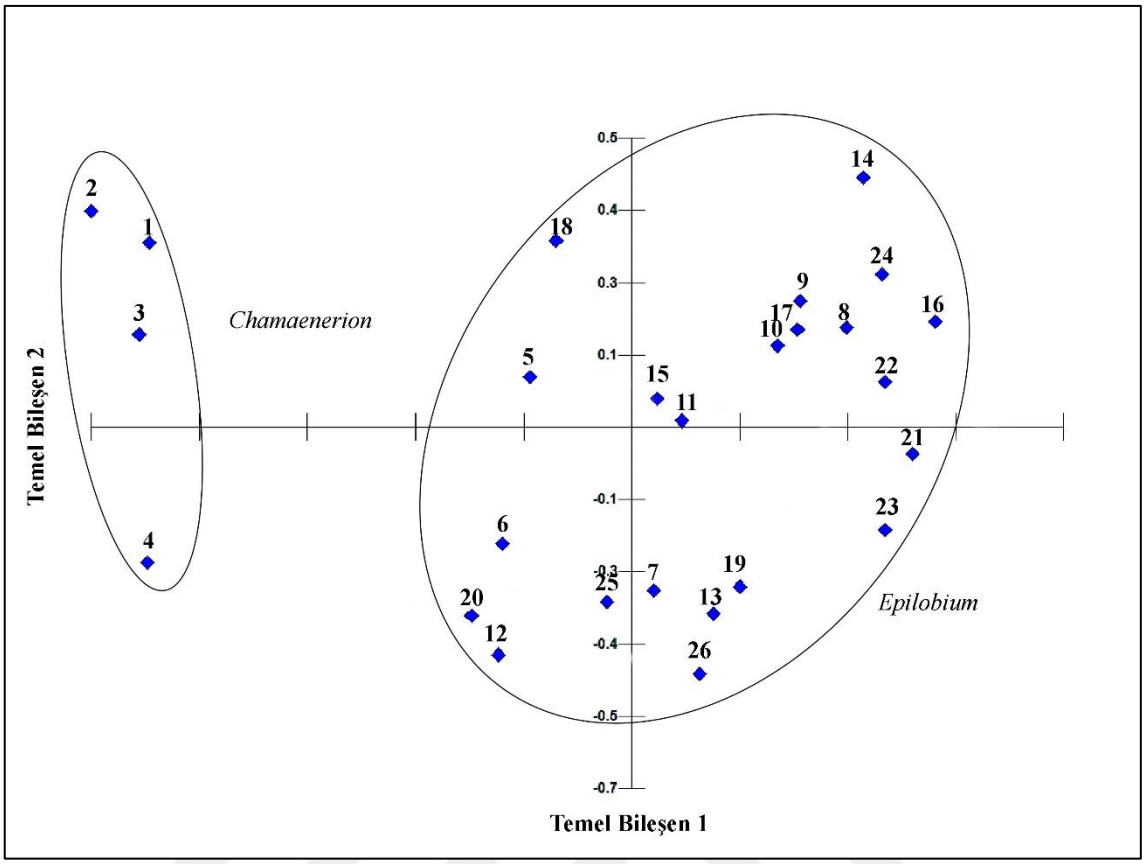
Bileşenler (PC)	Eigen (%)	Toplam Eigen
PC1	37,19	37,19
PC2	29,19	66,38
PC3	13,85	80,23
PC4	9,66	89,89

PCA analizi sonucu belirlenen bir diğer veri de yeni hesaplanan ilk üç bileşen üzerinde katkısı en yüksek olan ve taksonlar arasındaki ilişkileri belirlemede en önemli olabilecek palinolojik karakterlerin Eigen değerleridir (Tablo 8). Buna göre PC-1 üzerinde katkısı en yüksek olan ilk iki karakter sırasıyla polenlerin tetrad/monad olması (X_{17}) ve ekzin kalınlığı (X_{13})'dır. PC-2 üzerinde katkısı en yüksek olan iki karakter ise sırasıyla P/E oranı (X_3) ve polen şekli (X_7)'dir. PC-3 üzerinde katkısı en yüksek olan iki karakter ise sırasıyla Amb çapı (X_9) ve ekzin kalınlığı (X_{13})'dır.

Tablo 8. Palinolojik verilere göre PCA ile belirlenen ilk üç temel bileşen (PC-1, PC-2, PC-3) üzerinde karakterlerin Eigen değerleri (Karakterlerle ilgili açıklamalar Tablo 3'de verilmiştir)

Karakterler	PC 1	PC 2	PC 3
X_3	0,124	**0,627**	0,223
X_7	0,078	**0,631**	0,268
X_{10}	-0,569	0,001	0,225
X_{11}	-0,366	-0,231	**0,661**
X_{13}	**0,323**	-0,350	**0,424**
X_{16}	-0,376	0,009	- 0,459
X_{17}	**0,529**	-0,180	0,023

PCA analizi sonucu elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerindeki taksonların konumları Şekil 114'te verilmiştir. PCA analizi sonucunda elde edilen grafikte *Epilobium* taksonlarının bir grup *Chamaenerion* taksonlarının da başka bir grup oluşturduğu görülmektedir (Şekil 114). Bu durum elde edilen verilerin cins düzeyindeki taksonomik ayrıma katkı sağladığını ortaya koymaktadır. PCA analizindeki bu kümelenmede polenlerin tetrad/monad olması (X_{17}) önemli bir etki göstermiştir. Ayrıca *Epilobium* taksonları polen özellikleri yönünden oldukça heterojen bir grup oluşturmuştur. Bu kümelenmede palinolojik verilerin morfolojik verilerle uyumlu olmadıkları görülmüştür.



Şekil 114. Palinolojik verilere dayalı PCA analizinden elde edilen ilk iki bileşen (PC-1 ve PC-2) üzerinde incelenen taksonların dağılışları (Herbir taksonu temsil eden rakamlar Ek 5'teki sıra numarasına göre verilmiştir)

Türkiye'de yayılış gösteren 22 *Epilobium* ve 4 *Chamaenerion* taksonu ilk kez tohum mikromorfolojisi bakımından detaylı olarak incelenmiş ve taksonların ayrımına katkı sağlayabilecek önemli tohum karakterleri ortaya konmuştur. *Epilobium* ve *Chamaenerion* taksonlarına ait tohumların morfolojik özellikleri birçok araştırmacı tarafından çeşitli çalışmalarda araştırılmış ve tohum morfolojik özelliklerinin hem cins düzeyinde hem de tür düzeyinde taksonların ayrılmasında önemli taksonomik katkılar sağladığı tespit edilmiştir (Skvortsov ve Rusanovitch, 1974; Seavey vd., 1977; Akbari ve Azizian, 2006; Saxen, 2011). Akbari ve Azizian (2006), tohum yüzeyinin birçok yapısal özelliklerinin türler arasında değişkenlik gösterdiğini belirtmiştir.

Barthlott (1981, 1990) ve Khalik vd. (2008) periklinal çeperlerdeki kavislilik durumunun cins içerisinde taksonomik seviyelerde ayırt edici iyi bir karakter olduğunu ortaya koymuştur. İncelenen taksonlarda periklinal çeperler düz olabildiği gibi konkav ya da konveks de olabilmektedir. Bu durum periklinal çeper şeklinin incelenen taksonlar

arasında değişken olduğunu ve cins düzeyinde herhangi bir taksonomik katkı sağlamadığını göstermektedir. Ancak daha alt seviyedeki taksonomik kategorilerde periklinal çeper şekli bazı taksonomik katkılar sağlamaktadır.

Barthlott (1981) periklinal çeperlerin yüzey ornamentasyonunun taksonomik yönden önemli olduğunu ve periklinal yüzeylerin dalgalı-çizgili, ağsı veya kabarcıklı süslemelere sahip olabileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada incelenen taksonlara ait tohumlar çizgili (striate), kaba pürüzlü (rough), buruşuk (ruminate) ornamentasyona sahiptir. İncelenen *Epilobium* taksonlarının periklinal çeper yüzeylerinde granüllerin olması karakteristik bir özelliktir. Periklinal çeper yüzeylerinde granül bulunmayan *Chamaenerion* taksonları *Epilobium* mensuplarından kolaylıkla ayrılmaktadır. Ayrıca *Chamaenerion* taksonlarına ait papillalarda çizgi bulunmazken *Epilobium* cinsine ait taksonların papilla yüzeyleri genellikle farklı şekillerde çizgilenmeye sahiptir. Söz konusu papilla yüzey özellikleri aynı zamanda bazı *Epilobium* taksonlarının ayrımında önemli katkılar sağlamaktadır.

Mikromorfolojik çalışmalarda antiklinal çeper özellikleri taksonomik öneme sahip olabilmektedir. Antiklinal çeperlerin düz ya da dalgalı olabileceği birçok bitki taksonunda gösterilmiştir (Barthlott, 1981). Bu çalışmada da antiklinal çeperlerin çalışılan taksonlar arasında düz (straight) veya dalgalı (undulate) olduğu tespit edilmiştir. *C. angustifolium* taksonunda antiklinal çeperler dalgalı iken incelenen diğer tüm taksonlarda düz antiklinal çeperler belirlenmiştir.

Chamaenerion üyeleri arasında tohum boyutu 0,74 - 1,82 mm arasında değişirken *Epilobium* üyeleri arasında 0,69 - 1,78 mm aralığındadır. *Chamaenerion* cinsinde *C. dodonaei* (1,77-1,82 mm) ve *C. angustifolium* (1-1,11 mm) sırasıyla en büyük ve en küçük tohumlara sahiptir. Benzer şekilde, *Epilobium* cinsi *E. palustre* (0,69-0,81 mm) ve *E. gemmascens* (1,48-1,51 mm) üyeleri sırasıyla en büyük ve en küçük tohumlara sahiptir. Bu sonuçlar tohum büyüklüğünün *Chamaenerion* ve *Epilobium* mensupları arasında kararlı olmadığını göstermektedir.

Akbari ve Azizian (2006) ile Seavey vd. (1977) geniş anlamda *Epilobium* grubunda tohum şeklinin ovat lanceolate, dikdörtgen ve eliptik olabildiğini rapor etmiştir. Elde

edilen bulgular tohum şeklinin *Epilobium* cinsinde oldukça değişken olduğunu, *Chamaenerion* cinsinde ise az da olsa kararlılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Akbari ve Azizian (2006) ile Saxen (2011), papillanın bulunup bulunmaması ile papilla şeklinin *Epilobium* taksonlarının ayrımında kullanılan en önemli taksonomik karakter olduğunu tespit etmiştir. Elektron mikroskobu incelemeleri, periklinal çeper yüzeyinde papillanın bulunup bulunmamasının *Epilobium* ve *Chamaenerion* cinslerinin ayrımına katkı sağlamadığını göstermiştir. Tohum yüzeyinde papilla bulunmayan *C. angustifolium* türü incelenen diğer *Chamaenerion* mensuplarından ayrılmaktadır. Akbari ve Azizian (2006) papilla şeklinin de önemli taksonomik katkılar sağladığını ifade etmiştir. Papilla içeren *Chamaenerion* mensuplarında papillalar ibik şeklinde (crest-like) iken, *Epilobium* cinsi mensuplarındaki papillalar *E. obscurum* hariç yarı küresel, silindirik veya koni şekillidir. Bu grupta yer alan *E. obscurum* sahip olduğu ibik şekilli papillalar ile diğer cins mensuplarından kolaylıkla ayrılmaktadır.

Akbari ve Azizian (2006) *E. frigidum*'un periklinal çeperlerinde papillanın olmadığını (Tip IV) tespit etmiştir. Ancak elde edilen bulgular *E. frigidum* tohumlarının belirgin şekilde papillalı (Tip II) olduğunu ortaya koymuştur. İncelenen taksonlardan *E. ponticum, E. prionophyllum* ve *E. confusum* taksonları papillasız tohumlara (Tip IV), *E. lanceolatum, E. minutiflorum* ve *E. tetragonum* subsp. *tetragonum* taksonları ise belirgin olmayan antiklinal çeperlere (Tip III) sahiptir. İncelenen diğer taksonlarda ise çok kenarlı epidermal hücreler ve konveks periklinal çeperler (Tip II) mevcuttur. Bu gruplamaya göre Tip II tohumlara sahip *E. anatolicum* türü Tip IV tohumlara sahip *E. prionophyllum* taksonundan belirgin şekilde ayrılmaktadır. Ancak aynı tohum tipi ile temsil edilen taksonların farklı morfolojik özelliklere sahip olduğu ve bu nedenle de tohum morfolojisinin morfolojik verileri desteklemediği kanaatine varılmıştır. *C. angustifolium* taksonunun dikdörtgenimsi epidermal hücrelere (Tip I), *Chamaenerion*'un geri kalan taksonların papillalı tohumlara (Tip II) sahip olduğu tespit edilmiştir.

Saxen (2011) *Epilobium*'un tohumlarını epidermal hücre şekline, periklinal çeperlerinin özelliklerine göre dört grup altında tanımlamıştır. *C. angustifolium* bu sınıflandırmaya göre papillasız tohumları, ince çeperli ve düzensiz poligonal epidermal hücresel özellikleri ile A Grubu içerisinde değerlendirilmiştir. Diğer *Chamaenerion*

taksonları periklinal çeperlerinde papillaya sahip olması yönü ile B grubunda ele alınmıştır. *Epilobium* cinsinde yer alan *E. confusum, E. ponticum, E. prionophyllum* taksonları çukur (faveolat) periklinal yüzeyleri ile Grup D içerisinde yer alırken geriye kalan taksonlar papillalı periklinal çeperleri ile Grup B içerisinde değerlendirilmiştir. Saxen (2011), *E. anagallidifolium*'un tohumları faveolat periklinal yüzeyleri (Grup D) ile karakterize edildiğini rapor etmiştir. Ancak yapılan incelemeler *E. anagallidifolium* tohumlarının belirgin şekilde papillalı (Grup B) olduğu ortaya koymuştur.

Epilobium ve *Chamaenerion* taksonları tohum morfolojisi yönünden kolaylıkla ayrılmaktadır. *Epilobium* üyeleri tohum yüzeylerinde granül bulunması ile karakterize olurken *Chamaenerion* mensuplarının tohum yüzeylerinde granül mevcut değildir. *C. angustifolium* taksonu tohum yüzeyinin düz ve antiklinal çeperinin dalgalı olması ile geri kalan *Chamaenerion* taksonlarından belirgin şekilde ayrılmaktadır. Morfolojik olarak birbirine oldukça benzer olan *C. dodonaei* ve *C. stevenii* taksonlarının tohum morfolojisi yönünden de benzer oldukları ve bu iki türün ayrımında papilla boyunun katkı sağladığı tespit edilmiştir.

E. prionophyllum, ilk defa Haussknecht (1884) tarafından bilim dünyasına tanıtılan bağımsız bir türdür. Ancak Raven (1962), Chamberlain ve Raven (1972) ve Wagner vd. (2007) bu türün *E. anatolicum* taksonu altında bir alttür olması gerektiğini savunmuşlardır. *E. anatolicum* tohumları dar ovat şekli, 0,85–1,1 mm uzunluğu, konveks periklinal çeperleri, ve 5,5–6,5 mm uzunluğundaki beyaz koma ile karakterize edilirken *E. prionophyllum* tohumları ovat şekle, 1,2–1,3 mm uzunluğa, faveolat periklinal çeperlere, 6,5–8 mm uzunluğunda kızıl-kahverengimsi komaya sahiptir. Bu sonuçlar *E. prionophyllum* taksonunun ayrı bir tür olarak ele alınması gerektiği fikrini (Haussknecht, 1884; Shteinberg, 1949) desteklemektedir.

Parçalı stigma ile karakterize edilen *E. hirsutum, E. montanum, E. lanceolatum* ve *E. parviflorum* taksonlarının tohum morfolojileri de birbirine benzerdir. Bu durum stigma yapısının incelenen taksonların tohum morfolojileri ile uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak *E. montanum*, farklı tohum ve papilla boyuna sahip olması ile diğer taksonlardan ayrıldığı görülmüştür. Benzer şekilde morfolojik yönden farklı özellikler

gösteren *E. hirsutum* incelenen taksonlar arasında en uzun komaya (10,5 mm) sahip türdür.

E. tetragonum taksonu 3 alttür ile temsil edilmektedir. Bu taksonlardan *E. tetragonum* subsp. *tetragonum* ve *E. tetragonum* subsp. *tournefortii*'nin tohum mikromorfolojisi bakımından birbirine benzer oldukları tespit edilmiştir. Ancak *E. tetragonum* subsp. *lamyi,* tohum boyunun 1-1,18 mm, komanın 6 mm, antiklinal çeperinin konveks, papillanın 17,3-19,16 µm ve yüzeyinin pürüzlü olması ile diğer alttürlerden ayrılmaktadır. Bazı araştırıcılar (Haussknecht, 1884; Shteinberg, 1949) tarafından sahip olduğu farklı morfolojik özellikler yönünden tür kategorisinde değerlendirilen *E. lamyi* Raven (1962a) tarafından alttür seviyesinde ele alınmıştır. Tohum morfolojisi verileri bu taksonun tür kategorisinde değerlendirilmesinin daha doğru olacağını destekler niteliktedir.

Ülkemizde üç alttür ile temsil edilen *E. roseum* taksonlarından *E. roseum* subsp. *consimile* ve *E. roseum* subsp. *subsessile* taksonları tohum morfolojisi bakımından birbirine oldukça benzerdir. Ancak *E. roseum* subsp. *roseum* taksonu gagasız (beakless) ve siyah renkli tohumlara sahip olması ile diğer iki alttürden ayrılmaktadır.

Morfolojik analizlerde oldukça yakın konumlanan *E. confusum* ve *E. minutiflorum* türlerinin tohum morfolojileri oldukça farklılık göstermektedir. *E. confusum* çukur (faveolate) periklinal çeperleri ve kırışık pürüzlü (rugose) yüzey süslemesi ile *E. minutiflorum* ise papilalı periklinal çeperleri ve kırışık (ruminate) yüzey ornamentasyonu ile tanımlanmaktadır. Benzer şekilde Chamberlain ve Raven (1972) *E. algidum* ve *E. ponticum* taksonlarının morfolojik olarak benzer türler olduğu vurgulanmıştır. *E. algidum* tohumlarının papillalı yüzey ornamentasyonu kaba pürüzlü (rough) iken *E. ponticum* tohumları papillasız ve pürüzlü (rugose) periklinal çeperlere sahiptir. Bu durum tüm taksonomik seviyelerde kararlı bir ayrım sağlamayan tohum morfolojisi özelliklerinin tür seviyesinde ve özellikle de morfolojik olarak benzer olan bazı taksonların ayrımında önemli katkılar sağlayabileceğini göstermektedir.

5. ÖNERİLER

Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren *Epilobium* ve *Chamaenerion* cinsleri sistematik açıdan geniş bir şekilde ele alınmış ve cinslerin taksonomisine önemli katkılar sağlanmıştır. Tez kapsamında incelenen *Epilobium* ve *Chamaenerion* taksonlarının genel anatomik özellikleri bakımından da ele alınması durumunda, cinslerin bütün özellikleri daha iyi ortaya konulabilir.

ITS dışındaki nüklear DNA üzerinde bulunan Adh, GapC, LFY, AP3, PI gibi tek kopyalı genlerin nükleotit dizileri belirlenerek taksonlar arasındaki akrabalık ilişkileri daha net olarak ortaya konulabilir. Ayrıca filogenetik sonuçlardan daha kesin ve daha yeterli sonuçlar elde edilebilmesi için kloroplast ve mitokondrial DNA'larda bulunan *mat*K, *trn*L-F ve *trn*H bölgelerinin de çalışılması önerilmektedir. Bütün bu çalışmalar yapılırken ülkemiz dışında yayılış gösteren *Chamaenerion* ve *Epilobium* taksonlarınında kullanılması sistematik problemlerin çözümüne ve cinslerin filogenisinin aydınlatılmasına katkıda bulunabilir.

Kromozom sayısı bilinmeyen türlerin kromozom sayılarının belirlenmesi ile Türkiye'de yayılış gösteren *Chamaenerion* ve *Epilobium* taksonlarının karyolojik özellikleri tespit edilerek bu hususta eksiklikler giderlebilir. Aynı zamanda kromozom sayımı yapılan taksonların türler arası sistematik ilişkileri çözümlemede etkin olan karyotip analizleri yapılarak kromozom haritaları ortaya çıkarılabilir. Ayrıca Flow Sitometri yöntemiyle *Chamaenerion* ve *Epilobium* taksonlarının poliploidi seviyeleri ve DNA miktarları arasındaki ilişkiler tespit edilebilir.

Epilobium ve *Chamaenerion* mensuplarının vejetasyon dönemleri geniş olduğundan çiçekler bitki üzerinde uzun süre kalmaktadır. Özellikle gösterişli çiçekleri olan bazı türlerin süs bitkisi olarak kullanılma potansiyeli araştırılabilir ve böylece ülkemiz ekonomisine kazandırılabilir. Ayrıca son yıllarda bazı cinslerin taksonomik problemlerinin çözümünde kullanılan kimyasal veriler, ülkemiz türleri için de ortaya konulabilir ve böylece hem incelenen taksonların kimyasal özellikleri hem de özellikle halk arasında tedavi amaçlı olarak kullanılan taksonların ekonomiye kazandırılmaları sağlanabilir.

Ülkemizde tek lokaliteden ve az sayıda birey ile bilindiğinden yayılışı çok kısıtlı olan ve EN kategorisinde değerlendirilen *E. alpestre*'nin doku kültürü yoluyla üretimi yapılarak gen kaynaklarımızın korunmasına katkı sağlanabilir.

KAYNAKLAR

Adanson, M., 1763. Onagrae. Familles des plantes, 2, 81–85.

Akbari, R.S. and Azizian D., 2006. Seed morphology and seed coat sculpturing of *Epilobium* L. species (Onagraceae Juss.) from Iran. Turkish Journal of Botany, 30, 435-440.

Akman, Y., 1993. Biyocoğrafya. Palme Yayınları Ankara, 380 s.

APG III., 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III, Botanical Journal of the Linnean Society, 161, 105-121. DOI: 10.111/j.1095-8339.2009.00996.x

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

Aytuğ, B., 1959. Palinolojinin Tavsif ve Sınıflandırmaya Hizmeti. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 9, 118-125.

Aytuğ, B. ve Merev, N., 2002. Palinoloji Ders Notu. K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 206 s.

Barakat, H.H., Hussein, S.A.M., Marzouk, M.S., Merfort, I., Linscheid, M. and Nawwar, M.A.M., 1997. Polyphenolic metabolites of *Epilobium hirsutum*. Phytochemistry 46, 935-941. DOI: 10.1016/S0031-9422(97)00370-1.

Bajera, T., Silhab, D., Venturaa, K. and Bajerová, P., 2017. Composition and antimicrobial activity of the essential oil, distilledaromatic water and herbal infusion from *Epilobium parviflorum* Schreb. Industrial Crops and Products, 100, 95–105. DOI: 10.1016/j.indcrop.2017.02.016

Barthlott, W., 1981. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. Nordic Journal of Botany, 1 (3), 345-355. DOI: 10.111/j.1756-1051.1981.tb00704.x

Barthlott, W., 1990. Scanning electron microscopy in taxonomy and functional morphology: Scanning electron microscopy of the epidermal surface in plants. Oxford Universty Press, ISBN: 9780198577140, 328 s., Claugher, D. and Null, D. (Eds.), 69-94.

Battinelli, L., Tita, B., Evandri, M.G. and Mazzanti, G., 2001. Antimicrobial Activity of *Epilobium* ssp. Extracts. Farmaco, 56, 345-348.

Baum, D.A., Sytsma, K.J. and Hoch, P.C., 1994. A Phylogenetic Analysis of *Epilobium* (Onagraceae) Based on Nuclear Ribosomal DNA Sequences. Systematic Botany, 19 (3), 363-388.

Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, Geçmişte ve Bugün. İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 3255, 520 s.

Beer, R., 1905. On the Development of the Pollen Grain and Anther of Some Onagraceae. Beihefte zum Botanischen Centralblatt, 19, 286-313.

Berges, R.R., Windeler, J., Trampisch, H.J. and Senge, T., 1995. Randomized Placebocontrolled, Double-Blind Clinical Trial of Betasitosterol in Patient With Bening Prostatic Hyperplasia. Beta-Sitosterol Study Group. Lancet., 345, 1529-1532.

Berggren, G., 1974. Seed Morphology of Some *Epilobium* Species in Scandinavia. Svensk Botanisk Tidskrift, 68, 164-168.

Berlin, B., Breedlove, D.E and Raven, P.H., 2013. Principles of Tzeltal Plant Classification. An Introduction to the Botanical Ethnography of a Mayan-Speaking People of Highland Chiapas. Academic Press, ISBN: 1483207552, 684 s.

Boissier, E.P., 1875. Flora Orientalis. Vol. 3. H. Georg Bibliopolam, 280 s.

Bown, D., 1995. The Royal Horticultural Society Encyclopedia of Herbs and Their Uses. Dorling Kindersley Ltd, 448 s.

Brenan, J.P.M., 1953. Notes on African Onagraceae and Trapaceae. Kew Bull., 8, 163–172.

Brennicke, A., 1980. Mitochondrial DNA from *Oenothera berteriana*. Plant Physiology, 65, 1207-1210.

Brennicke, A. and Schwemmle, B., 1984. Inheritance of Mitochondrial DNA in *Oenothera berteriana* and *Oenothera odorata* Hybrids. Z Naturforsch [C], 39, 191-192.

Brockie, W.B., 1970. Artificial hybridisation in *Epilobium* involving New Zealand, European, and North American species. New Zealand Journal of Botany, 8 (1), 94-97.

Broderick, D.H., 1990. The Biology Of Canadian Weeds: 93. *Epilobium angustifolium* L. (Onagraceae). Canadian Journal of Plant Science, 70 (1), 247-259.

Brown, D.D., 1967. Chapter 2: The Genes for Ribosomal RNA and their Transcription During Amphibian Development, Current Topics in Developmental Biology, 2, 47-73.

Bult, C.J. and Zimmer, E.A., 1993. Nuclear ribosomal RNA sequences for inferring tribal relationships within Onagraceae. Systematic Botany, 18, 48–63.

Burkill, H.M., 1997. The useful plants of West Tropical Africa. Vol. 4. Royal Botanic Gardens, ISBN: 9781900347136, 969 s.

Candolle, A.P. De., 1828. Onagraceae (as Onagrariae). Prodr., 3, 35–64.

Carlquist, S., 1977. Wood Anatomy of Onagraceae: Additional Species and Concepts. Annals of the Missouri Botanical Garden, 64, 627-637.

Celeste, M., 2008. Les effets pharmacologiques d'extraits d'*Epilobium*. Phytothérapie, 6 (3), 150–152.

Chamberlain, D.F. and Raven, P.H., 1972. *Epilobium* L. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 4. Edinburgh University Press, ISBN: 0852242085, 657 s., Davis, P.H. (Ed.), 183-196.

Chen, C.J., Hoch, P.C. and Raven, P.H., 1992. Systematics of *Epilobium* (Onagraceae) in China, Systematic Botany Monographs, 34, 1-209.

Chen, C.J., Hoch, P.C. and Raven, P.H., 2007. *Epilobium* L. Flora of China, Vol. 13. Science Press and Missouri Botanical Garden Press, ISBN: 9781930723801, 492 s., Wu, S., Raven, P.H. and Hong, D.Y. (Eds.), 400-419.

Chen, S.H. and Wang, Y.F., 2001. Pollen Flora of Yuenyang Lake Nature Preserve, Taiwan (II). Taiwania, 46 (2), 167-191

Clausen, J., Keck, D.D. and Hiesey, W.M., 1940. Experimental Studies on the Nature of Species. I. Effect of Varied Environments on Western North American Plants. Carnegie Inst. Wash. Publ., 520, 1-452.

Conti, E., Fischbach, A. and Sytsma, K.J., 1993. Tribal relationships in Onagraceae: implications from rbcL sequence data. Annals of the Missouri Botanical Garden, 80, 672–685.

Coşkunçelebi, K., Makbul, S. and Okur, S., 2016. Studies on the achene morphology of Turkish species of *Scorzonera* L. (Asteraceae) using light and scanning electron microscopy. Phytotaxa, 247, 1-26.

Coşkunçelebi, K., Makbul, S. and Okur, S., 2017. Seed morphology of *Epilobium* and *Chamaenerion* (Onagraceae) in Turkey. Phytotaxa, 331, 169-184.

Crisci, J.V., Zimmer, E.A., Hoch, P.C., Johnson, G.B., Mudd, C. and Pan, N., 1990. Phylogenetic implications of ribosomal DNA restriction site variation in the plant family Onagraceae, Annals of the Missouri Botanical Garden, 77, 523–538.

Çelik, G., Semiz, A., Karakurt, S., Gençler Özkan, A.M. and Arslan, S., 2013. Inhibitory action of *Epilobium hirsutum* extract and its constituent ellagic acid on drug-metabolizing enzymes. European Journal of Drug Metabolism and Pharmacokinetics, 41, 109–116.

Çelik, G., Semiz, A., Karakurt,S,, Gençler Özkan, A.M., Arslan, S, Adalı, O. and Sen, A., 2016. Inhibitory action of *Epilobium hirsutum* extract and its constituent

ellagic acid on drug-metabolizing enzymes. European Journal of Drug Metabolism and Pharmacokinetics, 41 (2), 109-116.

Daghlian, C.P., Skvarla, J.J., Pocknall, D.T. and Raven, P.H., 1984. *Epilobium* pollen from Oligocene sediments in New Zealand. New Zealand Journal of Botany, 22 (2), 285-294.

Dahlgren, R., 1979-1980. Angiospermernes taxonomi 1-3, Akademisk Forlag, Copenhagen, 258 s.

Demir, İ., 1990. Genel Bitki Islahı. Ege Üniveristesi Ziraat Fakültesi Yayınları No 496: 366 s.

Denford, K.E. and Karas, I., 1974. Some observation on the seed coat structure within the genus *Epilobium*. Experientia, 30, 1144-1147.

Ducrey, B., Wolfender, J.L., Marston, A. and Hostettmann, K., 1995. Analysis of flavonol glycosides of thirteen *Epilobium* species (Onagraceae) by LC-UV and thermospray LC-MS. Phytochem, 38, 129-137.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu bitkiler). Doğal Hayatı Koruma Derneği, 200 s.

Endlicher, S., 1830. Oenothereae. Flora posoniensis, J. Landes Bibliopolam, 493 s., 365–368.

Endlicher, S., 1840. Oenotheraceae. Genera plantarum secundum ordines naturales disposita, F.Beck Universitatis Bibliopolam, 1450 s., 1188–1195.

Erdtman, G., 1960. The acetolysis method. A revised description. Svensk Botanisk Tidskrift, 54, 561–564.

Erdtman, G., 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Almqvist and Wiksells, 539 s., 133-134.

ESRI, 2011. ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

Everest, A. and Öztürk, E., 2005. Focusing on the ethnobotanical uses of plants in Mersin and Adana provinces (Turkey). Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 6, 1-6. DOI:10.1186/1746-4269-1-6.

Fischer, H., 1890. Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pöllenkorner. Breslau: J. U. Kern’s Verlag.

Ford, V.S. and Gottlieb, L.D., 2003. Reassessment of phylogenetic relationships in *Clarkia* sect. *Sympherica*. American Journal of Botany, 90, 167–174.

Ford, V.S. and Gottlieb, L.D., 2007. Tribal relationships within Onagraceae inferred from PgiC sequences. Systematic Botany, 32, 348–356.

Geith, K., 1924. Experimentell-systematische Untersuchungen an der Gattung *Epilobium* L. Botanisches Archiv, 6, 123-186.

Granica, S., Piwowarski, J.P., Czerwinska, M.E. and Kiss, A.K., 2014. Phytochemistry, pharmacology and traditional uses of different *Epilobium* species (Onagraceae): A review. Journal of Ethnopharmacology, 156, 316-46.

Grossheim, A.A., 1967. Flora Caucasia. Academy of Science of the USRR, 893 s., 164–166.

Gruenwald, J., Brendler, T. and Jaenicke, C., 2000. PDR for Herbal. New Jersey: Medical Economics Company.

Gudzinskas, Z., 1999. Lietuvos induociai augalai. Vilnius: Botanikos instituto leidykla

Gültepe, M., Makbul, S., Okur, S. and Coşkunçelebi, K., 2018. Contribution to the pollen morphology of Tragopogon (Asteraceae) in Turkey, Phytotaxa, 361, 168-18.

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Flora Araştırmaları Derneği Yayınları, 1. Baskı, ISBN: 978-6056042577, 1290 s.

Güven, S., Okur, S., Demirel, M.S., Coskuncelebi, K., Makbul, S. and Beyazoglu, O., 2014. Pollen morphology and anatomical features of *Lilium* (Liliaceae) taxa from Turkey. Biologia, 69, 1122-1133.

Güven, S., Makbul, S., Coskuncelebi, K. and Pınar, N.M., 2015. Pollinarium morphology of *Vincetoxicum* (Apocynaceae: Asclepiadoideae) in Turkey. Phytotaxa, 230, 22-38.

Haussknecht, C., 1884. Monographie der Gattung *Epilobium*. Jena. Germany, 318 s.

Hesse, M., Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A. and Ulrich, S., 2009. Pollen terminology: an illustrated handbook. Springer Wien NewYork, ISBN 978-3-211-79893-5, 266 s.

Hevesi, B.T., Houghton, P.J., Habtemariam, S. and Kéry, Á., 2009. Antioxidant and Antiinflammatory Effect of *Epilobium parviflorum* Schreb. Phytotherapy Research 23, 719–724. DOI: 10.1002/ptr.2725.

Hiermann, A., Juan, H. and Sametz, W., 1986. Influence of *Epilobium* extracts on prostaglandin biosynthesis and carrageenin inducedoedema of the rat paw. Journal of Ethnopharmacology, 17, 161–169.

Hoggard, G.D., Kores, P.J., Molvray, M. and Hoggard, R.K., 2004. The Phylogeny of *Gaura* (Onagraceae) Based on ITS, ETS, and *trn*L-F Sequence data, American Journal of Botany, 91, 139–148.

Holden, R., 1916. Hybrids of the Genus *Epilobium*, The American Naturalist, 50, 243-247.

Holub, J., 1972. Taxonomic and nomenclatural remarks on *Chamaenerion* auct. Folia Geobotanica Phytotaxonomica, 7, 81–90.

Hyde, H.A. and Williams, D.W., 1944. Right word, Pollen Analysis Circular, 8, 6.

IUCN, 2012. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN.

Jepson, W.L., 1925. A manual of the flowering plants of California. University of California Press, ISBN: 0520006062, 1328 s., 665–690.

Johnson, L.A., Huish, K.H. and Portery, J.M., 2004. Seed surface sculpturing and its systematic significance in *Gilia* (Polemoniaceae) and segregate genera. International Journal of Plant Science, 165 (1), 153-172.

Karakurt, S., Semiz, A., Celik, G., Gencler Ozkan, A.M., Sen, A. and Adali, O., 2016. Contribution of ellagic acid on the antioxidant potential of medicinal plant *Epilobium hirsutum*. Nutrition and Cancer, 68 (1), 173-183

Kartesz, J.T. and Meacham, C.A., 1999. Synthesis of the North American flora, version 1.0. Chapel Hill: North Carolina Botanical Garden, University of North Carolina, ISBN 1-889065-05-6 [CD-ROM].

Kavak, S., 2014a. *Epilobium anatolicum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T19619848A19620961. DOI:10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T19619848A19620961.en

Kavak, S., 2014b. *Epilobium confusum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T19619852A19620936. DOI:10.2305/IUCN.UK.2014-.RLTS.T19619852A19620936.en

Kavak, S., 2014c. *Epilobium minutiflorum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T19619856A19620946. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T19619856A19620946.en

Keating, R., 1982. The evolution and systematics of Onagraceae: Leaf anatomy. Annals of the Missouri Botanical Garden, 69, 770–803.

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

Kiss, A.K., Bazylko, A., Filipek, A., Granica, S., Jaszewska, E., Kiarszys, U., Kosmider, A. and Piwowarski, J., 2011. Oenothein B's contribution to the anti-inflammatory and antioxidant activity of *Epilobium* sp. Phytomedicine, 18, 557–560.

Kitchener, G.D. and McKean, D.R., 1998. Hybrids of *Epilobium brunnescens* (Cockayne) Raven & Engelhorn (Onagraceae) and their occurrence in the British Isles. Watsonia, 22, 49-60.

Kitchener, G.D. and Lessie, A.C., 2008. *Epilobium tetragonum* subsp. *tournefortii* Naturalised in Britain. Watsonia, 27, 65–72.

Krajsek, S.S., Dermastia, M. and Jogan, N., 2006. Determination key for Central European *Epilobium* species based on trichome morphology. Botanica Helvetica, 116, 169-178.

Krajsek, S.S., Kreft, S., Kladnik, A., Draslar, K., Jogan, N. and Dermastia, M., 2011. Morphology and glandular activity of unicellular trichomes of *Epilobium hirsutum*. Biologia Plantarum, 55 (1), 149-152.

Krakos, K.N., Reece, J.S. and Raven, P.H., 2014. Molecular Phylogenetics and Reproductive Biology of *Oenothera* section *Kneiffia* (Onagraceae). Systematic Botany, 39 (2), 523-532.

Kukk, T., 1999. Eesti taimestik (Flora of Estonia) [in Estonian]. Teaduste Akadeemia Kirjastus, 464 s.

Kumar, P. and Singhal, V.K., 2011. Chromosome number, male meiosis and pollen fertility in selected angiosperms of the cold deserts of Lahaul-Spiti and adjoining areas (Himachal Pradesh, India). Plant Systematics and Evolution, 297, 271–297.

Kundakçı, S., Makbul, S., Coşkunçelebi, K. ve Okur, S., 2016a. Ülkemiz *Chamaenerion* (*Epilobium*-Onagraceae) Seksiyonu Taksonlarının Tüy Özellikleri. 23. Ulusal Biyoloji Kongresi, Gaziantep, 5-9 Eylül, 294.

Kundakçı, S., Makbul, S., Coşkunçelebi, K. and Gültepe, M., 2016b. Relationships among Turkish *Epilobium* (Onagraceae) Taxa Based on the nrDNA ITS Sequences Data. SEAB Symposium on Euroasian Biodiversity, Antalya, 23-26 Mayıs, 329.

Kundakçı, S., 2017. Türkiye *Epilobium* L. ve *Chamerion* (Rafınesque) Rafınesque ex Holub (Onagraceae) Taksonlarının nrDna ITS Dizilerine Dayalı Akrabalık İlişkileri. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize. Türkiye, 97 s.

Kurabayashi, M., Lewis, H. and Raven, P.H., 1962. A comparative study of mitosis in the Onagraceae. American Journal of Botany, 9, 1003–1026.

Kytövuori, I., 1998. *Epilobium* L. Horsmat. Retkeilykosvio, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo, Hamet-Ahti, L. Suominen, J., Ulvinen, T., Uotila, P. (Eds.).

Lansdown, R.V., 2013. *Epilobium hirsutum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T164347A1044291. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T164347A1044291.en

Lansdown, R.V., 2014a. *Epilobium palustre*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T168737A1219085. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T168737A1219085.en

Lansdown, R.V., 2014b. *Epilobium parviflorum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T164450A1051649. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T164450A1051649.en

Lees, A.M., Mok, H.Y.I. and Lee, R.S., 1977. Plant sterols as cholesterol-lowering agents: clinical trials in patients with hypercholesterolemia and studies of sterol balance. Atherosclerosis, 28, 325–338.

Lesuisse, D., Berjonneau, J., Ciot, C., Devaux, P., Doucet, B., Gourvest, J.F., Khemis, B., Lang, C., Legrand, R., Lowinski, M., Maquin, P., Parent, A., Schoot, B. and Teutsch, G., 1996. Determination of Oenothein B as the Active 5-r-Reductase-Inhibiting Principle of the Folk Medicine *Epilobium parviflorum*. Journal of Natural Products, 59, 490-492.

Levin, R.A., Wagner, W.L., Hoch, P.C., Nepokroeff, M., Pires, J.C., Zimmer, E.A. and Sytsma, K.J., 2003. Family-level relationships of Onagraceae based on chloroplast rbcL and ndhF data. American Journal of Botany, 90, 107–115.

Levin, R.A., Wagner, W.L., Hoch, P.C., Hahn, W.J., Rodriguez, A., Baum, D.A., Katinas, L., Zimmer, E.A. and Sytsma, K.J., 2004. Paraphyly in Tribe Onagreae: Insights into phylogenetic relationships of Onagraceae based on nuclear and chloroplast sequence data. Systematic Botany, 29, 147–164.

Lewin, B., 2002. Genes VII. Oxford University Press

Lewis, H. and Lewis, M.E., 1955. The genus *Clarkia*. University of California Publications in Botany, 20, 241-392.

Lindley, J., 1830. The genera and species of orchidaceous plants. London: Ridgways.

Linnaeus, C., 1753. Species Plantarum. Stockholm: Impensis Laurentii Salvii.

Lorimer, N.G., 2007. Phylogenetic Reconstruction and Gene Tree Incongruence in New Zealand *Epilobium* L. (Onagraceae). Mdthesis, University of Auckland, Auckland, New Zealand, 209 s.

Luersen, C., 1869. Zur controverse uiber die Einzellig- keit oder Mehrzelligkeit des Pollens der Onagrarieen, Curcurbitaceen und Corylaceen. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 7, 34-35.

Maheshwari, P., 1950. An introduction to the embryology of angiosperms. New York: McGraw-Hill.

Maiz-Tome, L., 2016. *Epilobium angustifolium*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016:e.T164212A78457042.http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T164212A78457042.en

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

Makbul, S., Coşkunçelebi, K. and Okur, S., 2015. Taxonomical Contributions to Turkish *Epilobium* L. (Onagraceae) Taxa based on trichome features. 6th Balkan Botanical Congress, Rijeka, Hırvatistan, 14-18 Eylül, 88.

Makbul, S., Coşkunçelebi, K. and Okur, S., 2016. Taxonomic position of *Epilobium prionophyllum* Hausskn. (Onagraceae), International Conference Innovative Approaches to Conservation of Biodiversity, Bakü, Azerbaycan, 2-4 Ekim, 104.

Martin, P.G. and Dowd, J.M., 1986. Phylogenetic studies using protein sequences within the order Myrtales, Annals of the Missouri Botanical Garden, 73, 442-448.

Meikle, R.D., 1977. Flora of Cyprus, The Bentham-Moxon Trust Royal Botanic Gardens, Vol. 1, Kew.

Meikle, R.D., 1985. Flora of Cyprus, The Bentham-Moxon Trust Royal Botanic Gardens, Vol. 2, Kew.

Melchior, H., 1972. Hager's Handbuch der pharmazeutischen Praxis. Berlin: Springer-Verlag.

Mertayak, F., 2016. Türkiye *Epilobium* L. (Onagraceae) Taksonlarının Anatomik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye, 116 s.

Metcalfe, C.R. and Chalk, L., 1950. Anatomy of dicotyledons, 1st ed. Vol. 2, Oxford: Clarendon Press.

Michaelis, P., 1925. Zur Cytologie und Embryoentwicklung von *Epilobium*. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 43, 61.

Michaelis, P., 1931. Die Bedeutung des Plasmas fttr die Pollenfertilitft treciprok verschiedener *Epilobium* bastarde. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 49, 96.

Michaelis, P., 1932. Ülber die Beziehungen zwischen Kern und Plasma bei den reziprok verschiedenen *Epilobium*-Bastarden. Molecular Genetics and Genomics, 62, 95-102.

Michaelis, P., 1948. Über Einige Abänderungen an Reziprok Verschiedenen *Epilobium hirsutum*-Bastarden. Zeitschrift für Induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, 82, 197-229.

Michaelis, P., 1950. Grundzüge der intraindividuellen Plasmon-Umkombination Basic characteristics of intraindividual plasmon recombination. Protoplasma, 39, 260-74.

Michaelis, P., 1954. Cytoplasmic inheritance in *Epilobium* and its theoretical significance. Advances in Genetics, 6, 287-401.

Michaelis, P., 1966. The proof of cytoplasmic inheritance in *Epilobium* (a historical survey as an example for the necessary proceeding). Nucleus, 9, 1-16.

Mitroiu, N., 1961. Cercetari palinologice asupra microsporilos din familia Onagraceae. Acta Horti Botanici Bucurestiensis, 1, 435- 455.

Mosquin, T., 1966. A new taxonomy for *Epilobium angustifolium* L. (Onagraceae). Brittonia, 18, 167-188.

Munz, P.A., 1965. Onagraceae. North American Flora II, 5: 1-278, The New York Botanical Garden.

Nieto-Feliner, G., 1994. Natulae taxonomicae, hybridization the genus *Epilobium* (Onagraceae) in the İberian peninsula. Annales del Jardin Botanico de Madrid, 52 (2), 241-247.

O'Kane, S.L. Jr. and Schaal, B.A., 1998. Phylogenetics of *Lopezia* (Onagraceae): Evidence from Chloroplast DNA Restriction Sites. Systematic Botany, 23 (1), 5-20.

Okur, S., Makbul, S., Coşkunçelebi, K. ve Gültepe, M., 2015. Mikromorfolojik Karakterlerin *Epilobium* (Onagraceae) Cinsinde Seksiyon Düzeyinde Önemi. 1. Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi, Bolu, 2-4 Eylül, 51.

Okur, S., Coşkunçelebi, K., Makbul, S. and Güven S., 2016. Fruit Characteristics of Turkish *Epilobium* L. (Onagraceae) taxa, SEAB Symposium on Euroasian Biodiversity, Antalya, Türkiye, 23-27 Mayıs, 258.

Onar, H.Ç., Yusufoglu, A., Turker, G. and Yanardag, R., 2012. Elastase, tyrosinase and lipoxygenase inhibition and antioxidant activity of an aqueous extract from *Epilobium angustifolium* L. leaves. Journal of Medicinal Plants Research, 6 (5), 716-726

Pakravan, S., Hajimoradloo, A. and Ghorbani, R., 2012. Effect of dietary willow herb, *Epilobium hirsutum* extract on growth performance, body composition,

haematological parameters and Aeromonas hydrophila challenge on common carp, Cyprinus carpio. Aquaculture Research, 43, 861–869.

Patel, V.C., Skvarla, J.J. and Raven, P.H., 1984. Pollen characters in relation to the delimitation of Myrtales. Annals of the Missouri Botanical Garden, 71, 858-96.

Pelletier, X., Belbraouet, S. and Mirabel, D., 1995. A diet moderately enriched in phytosterols lowers plasma cholesterol concentrations in normocholesterolemic humans. Annals of Nutrition and Metabolism, 39, 291-295.

Perveen, A. and Qaiser, M., 2013. Pollen Flora of Pakistan–LXXI. Onagraceae. Pakistan Journal of Botany, 45 (1), 241-245.

Pınar, N.M., Akgül, G. ve Tuğ, N., 2003. Palinoloji Laboratuvar Ders Notları. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları No: 66, 71 s.

Pınar, N.M., Coşkunçelebi, K., Şimşek, D., Okur, S., Makbul, S. and Acar, A., 2016. Pollen morphology of *Scorzonera* (Asteraceae) in Turkey. Phytotaxa, 252, 233-262. http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.252.4.1

Pignatti, S., 1982. Flora d'Italia, Vol. 1-3, Bolongo.

Plitmann, U., Raven, P.H., Tai, W. and Breedlove, D.E., 1975. Cytological studies in *Lopezieae* (Onagraceae). Botanical Gazette (Crawfordsville), 136, 322–332.

Podani, J., 1994. Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematic: A Metodological Guide to Syn-Tax 5.0 Package. SPB Academic Publishing, ISBN: 9051030940, 316 s.

Praglowski, J., Nowicke, J.W., Skvarla, J.J., Hoch, P.C., Raven, P.H. and Takahashi, M., 1994. Onagraceae Jussieu: Circaeeae D.C., Hauyeae Raimann, Epilobieae Spach. World Pollen Spore Flora, 19, 1–38.

Punt, W., Rovers, J. and Hoen, P.P., 2003. The Northwest European Pollen Flora, Onagraceae, 67. Review of Palaeobotany and Palynology, 123, 107-161.

Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S. and Le Thomas, A., 2007. Glossary of pollen and spore terminology. Review of Palaeobotany and Palynology, 143, 1-81.

Rahimi, S., Mehrabian, A.R., Sheidai, M. and Sadr, M.M., 2018. Pollen Morphology of Onagraceae in Iran. Iranian Journal of Botany, 24 (1), 16-27. DOI: 10.22092/ijb.2018.122090.1204

Raimann, R., 1893. Onagraceae. In Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Wilhelm Engelmann, Engler, A. and Prantl, K. (Eds.).

Raven, P.H., 1962a. The genus *Epilobium* in Turkey. Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh, 24, 183–203.

Raven, P.H., 1962b. The genus *Epilobium* in the Himalayan region. Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany, 2, 327–382.

Raven, P.H., 1963. Amphitropical relationships in the floras of North and South America. The Quarterly Review of Biology, 38, 151–177.

Raven, P.H., 1964a. Onagraceae. Flora Iranica, Akademische Druck-U. Verlasanstalt No.7. Rechinger, K. (Ed.).

Raven, P.H., 1964b. The generic subdivision of Onagraceae, tribe Onagreae. Brittonia, 16, 276–288.

Raven, P.H., 1968. *Epilobium* L. Flora Europaea, Cambridge University Press, Tutin, T.G. (Ed.).

Raven, P.H., 1976. Generic and sectional delimitation in Onagraceae, tribe Epilobieae. Annals of the Missouri Botanical Garden, 63, 326-340.

Raven, P.H., 1979. A survey of reproductive biology in Onagraceae. New Zealand Journal of Botany, 17, 575-593.

Raven, P.H., 1980. Hybridization and the nature of species in higher plants. The Canadian Botanical Association Bulletin, 13, 3-10.

Raven, P.H., 1988. Onagraceae as a model of plant evolution. Plant Evolutionary. Chapman and Hall Press, Gottlieb L. D. and Jain S. K. (Eds.), 85-107.

Raven, P.H. and Moore, D.M., 1964. Chromosome numbers of *Epilobium* in Britain. Watsonia, 6 (1), 36-38.

Rechinger, K.H., 1964. Flora of Lowland Iraq. J. Cramer, Germany, pp. [1]–746.

Renner, O. and Kupper, W., 1921. Artkreuzungen in der Gattung *Epilobium*. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 89, 201-206.

Roman, I., Rusu, M.A., Puıcă, C. and Borşa, M., 2010. Citotoxic Effects of Three Species of *Epilobium* (Onagraceae) Herbal Extracts in Rats, Studia Universitatis, Vasile Goldis, Seria Stiintele Vietii, 20 (1), 9-23.

Rutland, J.P., 1941. The Merton catalogue. A list of chromosome numbers of British plants. Supplement 1. New Phytologist, 40, 210-214.

Salisbury, R.A., 1807. *Chamaenerium halimifolium*, text at pl. 58. The paradisus londinensis, Vol. 1, Editörler: Hooker, W., Salisbury, R. A. London: D.N. Shury.

Samuelsson, G., 1923. Revision der Siidamerikanischen *Epilobium*-arten. Svensk Botanisk Tidskrift, 17, 241-295.

Samuelsson, G., 1930. Zur *Epilobium*-Flora sudamerikas. Svensk Botanisk Tidskrift, 24, 1-11.

Sanchez-Jiménez, I., Pellicer, J., Hidalgo, O., Garcia, S., Garnatje, T. and Joan Vallès, J., 2009. Chromosome Numbers in Three Asteraceae Tribes from Inner *Mongolia* (China), with Genome Size Data for Cardueae. Folia Geobotanica, 44 (3), 307-322.

Savile, D.B.O., 1979. Fungi as aids in higher plant classification. The Botanical Review, 45, 377-503.

Saxen, B., 2011. Scanning electron microscopy of the surface structure of seeds from the genus *Epilobium* in Fennoscandia for determining the species. Memoranda Societatis Fauna Flora Fennica, 87, 29–40.

Sayık, A., 2007. Yakı otu (*Epilobium angustifolium*) Bitkisinin Kimyasal Yapısının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 126 s.

Schepetkin, I.A., Kirpotina, L.N., Jakiw, L., Khlebnikov, A.I., Blaskovich, C.L., Jutila, M.A. and Quinn, M.T., 2009. Immunomodulatory activity of oenothein B isolated from *Epilobium angustifolium*. The Journal of Immunology, 183, 6754-6766.

Schmitz, U.K., 1988. Molecular analysis of mitochondrial DNA and its inheritance in *Epilobium*. Current Genetics, 13, 411-415.

Seavey, S.R. and Raven, P.H., 1977a. Chromosomal evolution in *Epilobium* sect. *Epilobium* (Onagraceae). Plant Systematics and Evolution, 127, 107-119.

Seavey, S.R. and Raven, P.H., 1977b. Chromosomal evolution in *Epilobium* sect. *Epilobium* (Onagraceae). Plant Systematics and Evolution, 128, 195-200.

Seavey, S.R. and Raven, P.H., 1978. Chromosomal evolution in *Epilobium* sect. *Epilobium* (Onagraceae) III. Plant Systematics and Evolution, 130, 79-83.

Seavey, S.R., Magill, R.E. and Raven, P.H., 1977. Evolution of seed size, shape, and surface architecture in the Tribe Epilobieae (Onagraceae). Annals of the Missouri Botanical Garden, 64, 18-47.

Sennikov, A., 2011. *Chamerion* or *Chamaenerion* (Onagraceae)? The old story in new words. Taxon, 60, 1485–1488. DOI: 10.1002/tax.605028

Sheidai, M., Rahimi, S., Mehrabian, A.R., Koohdar, F. and Nourmohammadi, Z., 2018. Species delimitation in *Epilobium* (sec. *Epilobium*, Onagraceae): morphological, molecular and palynological data. Biologia, 73, 1–8. DOI: 10.2478/s11756-018-0003-z

Shteinberg, E.I., 1949. Onagraceae. Flora of the USSR, Vol 15, Academy of Science of the USRR, Shishkin, B.K. (Ed.), 565 s, 425-477.

Simpson, M., 2011. Plant Systematics, Elsevier Academic Press. ISBN 13: 978-0-12-644460-5, 603 s.

Skvarla, J.J., Chissoe, W.F. and Sharp, M., 1978. An ultrastructural study of viscin threads in Onagraceae pollen. Pollen et Spores, 20, 5–143.

Skvarla, J.J., Rowley, J.R., Hoch, P.C. and Chissoe, W.F., 2008. Unique tetrads of *Epilobium luteum* (Onagraceae: Onagreae) pollen from Alaska. Brittonia, 60, 398-404.

Skvortsov, A.K. and Rusanovitch, L., 1974. Scanning electron microscopy of the seed surface in *Epilobium* species. Botaniska Notiser, 127, 392-401.

Small, J.K., 1896. Oenothera and its segregates. Bulletin of the Torrey Botanical Club, 23, 167–194.

Small, E., Bassett, I.J., Crompton, C.W. and Lewis, H., 1971. Pollen phylogeny in Clarkia. Taxon, 20, 739- 746.

Smejkal, M., 1997. *Epilobium* L. Evrbovka. Kvetena Ceske Republiky, Slavik, B. (Ed.).

Sneath, P.H.A. and Sokal, R.R., 1973. Numerical Taxonomy: The Principles and Practice of Numerical Classification, San Francisco: W.H.Freeman and Company.

Snogerup, S., 2010. *Chamerion* Raf e.x Holub. Flora Nordica, vol. 6. Editörler: Jonsell, B., Karlsson, T. Stockholm: The Swedish Museum of Natural History.

Solomon, J.C., 1982. The systematics and evolution of *Epilobium* (Onagraceae) in South America, Annals of the Missouri Botanical Garden, 69, 239-335.

Spach, E., 1835a. Synopsis Monographia Onagrearum. Annales des Sciences Naturelles, Botanique, 4, 161–178.

Spach, E., 1835b. Histoire natürelle des végétaux phanéro games. Paris: Librairie Encyclopédique De Roret.

Spach, E., 1836. Monographia Onagrearum. Nouvelles Annales du Museum d'Histoire Naturelle, 4, 320-407.

Stace, C.A., 1975. Hybridisation and the Flora of the British Isles. Botanical Society of the British Isles and Academic Press. ISBN: 978-0126616507, 629 s.

Stace, C.A., 1999. Field flora of the British Isles. Cambridge University Press. ISBN: 0521653150, 758 s.

Stajner, D., Popović, B.M., Canadanovic-Brunet, J. and Boža, P., 2006. Free radical scavenging activity of three *Equisetum* species from Fruska gora mountain. Fitoterapia, 77, 601-604.

Stajner, D., Popović, B.M. and Boža, P., 2007. Evalution of willow herb's (*Epilobium angustifolium* L.) antioxidant and radical scavenging capacities. Phytotherapy Research, 21, 1242-1245.

Stebbins, G.L., 1971. Chromosome evolution in higher plants. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.

Stolarczyk, M., Piwowarski, J.P., Granica, S., Stefańska, J., Naruszewicz, M. and Kiss, A.K., 2013. Extracts from *Epilobium* sp. Herbs, Their Components and Gut Microbiota Metabolites of *Epilobium* Ellagitannins, Urolithins, Inhibit Hormone-Dependent Prostate Cancer Cells-(LNCaP) Proliferation and PSA Secretion. Phytotherapy Research, 27, 1842–1848.

Stöcklin, J., 1999. Differences in Life History Traits of Related *Epilobium* Species: Clonality, Seed Size and Seed Number. Folia Geobotanica, 34 (1), 7-18.

Strid, A., 1986. Mountain Flora of Greece 1. Cambridge.

Sytsma, K.J., Smith, J.F. and Hoch, P.C., 1991. A chloroplast DNA analysis of tribal and generic relationships within Onagraceae. American Journal of Botany, 78, 222.

Sytsma, K.J. and Smith, J.F., 1988. DNA and Morphology: Comparisons in the Onagraceae. Annals of the Missouri Botanical Garden, 75, 1217–1237.

Sytsma, K.J. and Smith, J.F., 1992. Molecular systematics of Onagraceae: examples from *Clarkia* and *Fuchsia*. Molecular systematics of plants. New York Chapman and Hall, Soltis, P. S., Soltis, D. E. and Doyle, J. J. (Eds.).

Taşkın, H., 2011. Türkiye Florasında Yetişen Kuzu Göbeği Mantarlarının Moleküler Karakterizasyonu. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye, 167 s.

Ting, W.S., 1966. Pollen morphology of Onagraceae. Pollen et Spores, 8, 9–36.

Tita, B., Abdel-Haq, H., Vitalone, A., Mazzanti, G. and Saso, L., 2001. Analgesic properties of *Epilobium angustifolium*, evaluated by the hot plate test and the writhing test. Farmaco, 56, 341-343. DOI: S0014-827X(01)01046-1

Torrey, J. and Gray, A., 1840. Onagraceae. A Flora of North America, 1, 485–531.

Tyler, N.J.C., 1986. The relationship between the fat content of Svalbard reindeer in autumn and their death from starvation in winter. Rangifer, 1, 311 – 314.

Tzvelev, N., 2014. On the Genus *Chamaenerion* Ség. (Onagraceae) in the Caucasus. Novitates Systematicae Plantarum Vascularium, 45, 47.

Vavilov, N., 1994. Origin and Geography of Cultivated Crops. Cambridge: Cambridge Universty Press. U.K.

Vitalone, A., Bordi, F., Baldazzi, C., Mazzanti, G., Saso, L. and Tita, B., 2001. Anti-proliferative effect on a prostatic epithelial cell line (PZ-HPV-7) by *Epilobium angustifolium* L. Farmaco, 56, 483-489.

Vitalone, A., McColl, J., Thome, D., Costac, L.G. and Tita, B., 2003a. Characterization of the Effect of *Epilobium* Extracts on Human Cell Proliferation. Pharmacology, 69, 79-87.

Vitalone, A., Guizzetti, M., Costa, L.G. and Tita, B., 2003b. Extracts of various species of *Epilobium* inhibit proliferation of human prostate cells. Journal of Parmacy and Parmacology, 55, 683-690.

Wagner, W.L., Hoch, P.C. and Raven, P.H., 2007. Revised Classification of the Onagraceae. Systematic Botany Monographs, 83, 1-193.

Wilt, T.J., Mac Donald, R. and Ishani, A., 1999. Beta-sitosterol for the treatment of benign prostatic hyperplasia: a systematic review. BJU International, 83, 976-983.

Wodehouse, R.P., 1935. Pollen Grains. Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine, Hafner Publishing Company, 574 s., 106-109.

Zetter, R. and Keri, C., 1987. New details on the morphology of fossil onagraceous pollen grains. Plant Systematics and Evolution, 157, 1-7.

EKLER

Ek 1. *Chamaenerion* ve *Epilobium* taksonlarının Türkiye Florası ve herbaryum ziyaretlerinden elde edilen yayılış bilgileri

1. *C. angustifolium*

A1 (E) Kırklareli: Dereköy, M. Ali Çetimel ormanlığı, orman altı, 29.06.1974, N. ve E. Özhatay, ISTE 30088!; Demirköy yolu, Velike köprüsü, 26.06.1968, A. Baytop, ISTE 13887!; A2 (A) Bursa: Uludağ, Elma çukuru, 28.06.1944, M. Başarman, ISTF 3530!; Uludağ, kayak evi önü, 12.08.1942, A. Heilbronn & M. Başarman, ISTF 2033!; Uludağ, Bakacık altı yolu, 14.09.1944, M. Başarman ISTF 4954!; Uludağ, Bakacık, 03.08.1957, N. Tanker, ISTE 5112!; Uludağ, Diktekir, 05.07.1944, M. Başarman, ISTF 4153!; Uludağ, yol kenarı, 1850 m, 25.08.1971, A. ve T. Baytop, ISTE 20985!; Uludağ, Kirazlıyayla-Uludağ eteği arası, *Fagus* L.-*Abies* Mill. ormanı, 1800 m, 11.08.1951, H. Demiriz, ISTF 11574!; A3 Adapazarı: Sapanca üstü, Doğan-Sivri Tepesi, *Fagus* ormanı, 1200 m, 05.08.1985, Ş. Yıldırımlı 8558, HUB 14867!; Maşukiye, Kartepe, 1220 m, 04.10.1995, F. Toker, ISTO 27619!; Bolu: Yedigöller, 700 m, 10.08.1979, E. Turat, HUB 14865!; Yedigöller Milli Parkı, yol kenarı, 1200 m, 09.07.1977, R. İlarslan 99, ANK-HUB 14850!; Kale-Tekneci Deresi, dere kenarı, 900-1000 m, 12.06.1990, İ. Kılınç 1222, GAZI!; Kale-Kurtyayla, orman içi, 1450 m, 24.06.1990, İ. Kılınç, GAZI!; Akçakoca, Kaplandere Dağı, yol kenarı, 800-1000 m, 1997, S. Sazak, ISTO 27568!; Ala Dağ, Kartal Kaya, 2000 m, Khan et al. 507; Düzce: Elmacık Dağı, Balıklı yayla, 1462 m, 18.05.2004, N. Aksoy 5131, ISTO 30653!; Ankara: Nallıhan, Karakiriş Dağı, Emincik mevki, orman içi, 820 m, 19.07.1998, N. Aksoy 2014, ISTO 27836!; A4 Balıkesir: Zeytinli'den Kazdağı'na çıkış, Cızlak mevkii, 820 m, 30.07.1971, A. Baytop, ISTE 20763!; Kırıkkale: Koçubaba Kasabası, meşe ormanı içi, 1250 m, 04.07.1990, A.A. Dönmez 2660, HUB 14843!; Ankara: Çubuk, Karagöl, kuzey volkanik yamaç, 18.07.1973, S. Erik 276, HUB 14848- ANK!; Karagöl, 1520 m, 05.08.1977, A. Baytop & E. Tuzlacı, ISTE 38273!; İstanbul-Ankara yolu, Kızılcahamam'a 25 km kala, 09.07.1967, N. ve M. Tanker, ISTE 11717!; Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, orman açıklığı, 1330 m, 31.07.1989, Ö. Eyüboğlu 1066, GAZI!; Kızılcahamam, Kargasekmez, kayalık yerler, 1000 m, 13.08.1974, O. Ketenoğlu 255, ANK!; Hacıkadın dere, Frères E. C. 519; Çamlıdere, Sarıçam ormanı, 1800-2000 m, 16.07.2014, A E. Bozkurt, KATO 22835!; Çankırı: Ilgaz,

Ilgaz Dağları, 2000 m, 20.08.1985, Ş. Yıldırımlı 8710, HUB 14864!; Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Aşarkale tepesi mevkii, 1350 m, 18.07.1991, A. Duran 1443, GAZI!; Kastamonu: Ilgaz Dağı, Handüzü, yayla dere, 1600 m, 21.07.1980, D. Ketenoğlu 11720, ANK!; Ilgaz Dağı, Beşdeğirmenler Köyü, Handüzü bölgesi, 1650 m, 06.06.1985, H.C. Gültekin, ISTO 31353!; Ilgaz Dağı, güneybatı yamaç, 1100 m, 06.08.1996, A. Yılmaz 113, ISTO 28166!; Daday, 1000 m, 16.06.1978, O. Ketenoğlu 1379, ISTE 48218!; Taşköprü, Sarıçam ormanı, 1400-1600 m, 14.07.2014, A E. Bozkurt, KATO 22201!; Zonguldak: Karabük, Büyükdüz Araştırma ormanı, 1240 m, 08.08.1968, H. Aksoy 84/69, ISTO 23701!; 1490 m, 08.08.1968, H. Aksoy 93, ISTO 22653!; A5 Sinop: Çangal, Kertil, c. 1550 m, Ağustos 1945, Kasapligil; A6 Ordu: Çambaşı, Çambaşı altı, 1900 m, 14.07.1965, C. Tobey 1273, ISTO 4261!; Tokat: Çamlıbel, step, 1650–17500 m, 05.07.1980, M. Öztekin 1991, HUB 14866!; A7 Giresun: Kulak kaya ormanı, c. 1600 m, Duygu; Espiye, Karaduğa bölgesi, 1800 m, 11.08.1975, A.Küçükosmanoğlu &H. Kuruçelik, KATO 1997!; Espiye, Karaduğa bölgesi, Merekler mevkii, 1550 m, 08.08.1975, A.Küçükosmanoğlu &H. Kuruçelik, KATO 1999!; Bulancak, Bicik, gençlik sahası, 1560 m, 16.08.1978, M. Küçük & İ. Bektaş, KATO 2748!; Bulancak, Bicik, gençlik sahası, 1550 m, 20.08.1978, M. Küçük & İ. Bektaş, KATO 1283!; Bulancak, Bicik, 1550 m, 16.08.1978, M. Küçük & İ. Bektaş, KATO 1078!; Bulancak, sarıalan, orman içi açıklıklarda, 1500 m, 16.09.1995, M. Arslan, KATO 7769!; Gümüşhane: Torul, Karanlık Dere, *Abies* orman, 1800 m, 17.08.1983, Ş. Yıldırımlı 5731, HUB 14868!; Kürtün, Örümcek ormanı, bölme no:19, 1400 m, ,1.09.1990, M. Küçük, KATO 9120!; Trabzon: Maçka, Meryemana, sulak alan, 1790 m, 25.08.1973, R. Anşin, KATO 591, ISTO 16424!; Maçka, Altındere vadisi, Haliya yaylası, taşlık alanlar, 1950 m, 07.09.2001, S. Palabaş, KATO 15445!; Maçka, Altındere vadisi, Haliya yaylası, taşlık alanlar, 2050 m, 07.08.2001, S. Palabaş, KATO 15444!; Maçka, Ormanüstü köyü, nemli yamaçları, 1300 m, 08.07.2005, A. Uzun, KATO 17971!; Maçka, Meryemana A. O., Karaağaç yaylası, açıklıkta, 1890 m, 21.06.1974, R. Anşin, KATO 1427!; Hamsiköy, Kirazbaşı yaylası, kayalık yamaç alan, 2070 m, 24.07.2005, S. Akbulut, KATO 17266!; Şalpazarı, Kireçhane, taşlık yamaç, 1600 m, 11.08.2005, S. Palabaş, KATO 16308!; Şalpazarı, Katağacı, orman kenarı, sulak alanlar, 1730 m, 05.07.2007, S. Palabaş, KATO 16510!; A8 Trabzon: Soğanlı Dağın kuzey yamacı, Bayburt'un yukarısı, 2000-2200 m, D. 32129; Uzungöl, Kaylatan Yaylası, taşlık alan, 2010 m, 27.07.1996, S. Terzioğlu, KATO 12273!; Uzungöl, Haldızan, alpin vejetasyon, 2600 m, 28.08.1995, S. Terzioğlu,

KATO 12274!; Rize: Çamlıhemşin, Yukarı Kavrun Yaylası, Nezevit çevresi, çayırlık, 2900 m, 06.08.1985, A. Güner 6742, GAZI-HUB 14859!; Çamlıhemşin, Amlakıt Yaylası, Kaygut-Çovinovit Yayla arası, volkanik arazi, 2200-2720 m, 19.07.1974, A. Güner 1083, HUB 14856!; Cimil, Ortaköy-Başköy arası, yol kenarı, 1960 m, 21.07.2009, E. Çepni, ISTF 40203!; Fındıklı, Arslandere köyü, Gürcüdüzü mevkii, karışık orman, 550-700 m, 27.06.1980, A. Güner 2609, HUB 14855!; İkizdere-Cimil yolu, 1650 m, 17.08.1975, A. Baytop, ISTE 33240!; Anzer, 2000 m, 08.08.1991, T. Baytop, ISTE 63118!; Erzurum: Radar yolu, step, 3050 m, 20.07.1989, H. Özbek 31, GAZI!; Oltu, Uzundere Yaylası, 900-2000 m, 10.08.1981, N. Demirkuş 1281, HUB 14844, 14858!; Oltu, Azort Yaylası, 900-2000 m, 09.08.1981, N. Demirkuş 1247, HUB 14845!; İkizdere, Dereköy, orman içi açıklık 830 m, 18.09.1993, S. Terzioğlu, KATO 10285!; İkizdere, Anzer, Çiçekli köyü üzeri, 2300 m, 13.07.1979, M. Bakkaloğlu & T. Balık, KATO 4573!; Artvin: Melo Deresi, 1600 m, 23.07.1978, R. Anşin, KATO 2611, ISTO 32595!; Atila vadisi, yol şevi, 1300 m, 12.06.1996, Ö. Eminağaoğlu, KATO 10964!; Atila vadisi, tüm açıklıklarda ve yol şevlerinde, 1800 m, 13.07.1995, Ö. Eminağaoğlu, KATO 10704!; Borçka, Karagöl ormanı, göl çevresi, açıklıkta, 1500 m, 16.07.1979, R. Anşin, KATO 3935!; Yanıklı Köyü (Natanglev) altı, orman içi boşluklarda, 1600 m, 22.07.1978, R. Anşin, KATO 2532!; A9 Artvin: Şavşat, Sahara Kocaksay kışlası, yol kenarları, 1550 m, 18.09.2004, H. Altınözlü 4277, HUB!; Şavşat yakınları, 08.1975, A. Öztunç, ISTE 33829!; Şavşat, Karagöl-Sahara Milli Parkı, Meşeli Kışlası, orman içi açıklık, 1850 m, 10.06.1999, Ö. Eminağaoğlu, KATO 13862!; Şavşat, Karagöl-Sahara Milli Parkı, Meşeli Kışlası, orman içi açıklık, 1850 m, 10.06.1999, Ö. Eminağaoğlu, KATO 9958!; Şavşat, Arpalı köyü yöresi, 1200 m, açıklıkta, 25.07.1978, R. Anşin, KATO 2715!; Şavşat, Karagöl-Sahara Milli Parkı, Kocabe Yaylası,taşlık kayalık yamaçalan, 2200 m, 13.08.2000, Ö. Eminağaoğlu, KATO 13861!; Ardanuç, Kutul-Karakol yolu, 16.07.1947, A. Heilbronn & M. Başarman, ISTF 7618!; Ardanuç-Ardahan arası, 2340 m, 19.08.1975, A. Baytop & A. Meriçli, ISTE 33386!; Erzurum: Oltu, Morçut Yaylasından Ormanağzı Köyüne, orman yolu, 2000-2150 m, 20.07.1982, N. Demirkuş 1438, HUB 14861!; Ardahan: Yanlızçam, Sarıçam ormanı, 2000-2150 m, 29.06.2013, A E. Bozkurt, KATO 21645!; Kars: Posof, Posof-Godiyan mevkii, 1800 m, orman içi açıklıklarda, 07.08.1985, F.Z. Başkent & S. Tekin, KATO 7563!; Kars: Posof, Alabalık Köyü çevresi, 1700 m, 06.08.1982, N. Demirkuş 1857, HUB 14853!; Posof, Al Köyü tarlalarından Posof Çayına, 1500-1700 m, 27.07.1985, N. Demirkuş 2991, HUB 14854!; Posof, Al Köyü, Hıram

suyu, dere içi, 199 m, 27.07.1995, Demirkuş 4489, HUB 14852!; Sarıkamış'tan Karakurt'a 1 km, Çamaşır Dere, 2000 m, 12.07.1979, O. Güneş 1305, HUB 14840!; Sarıkamış'tan Karakurt'a 6 ve 11 km'ler arası, sarıçam orman, 1950-2000 m, 20.08.1979, O. Güneş 1485, HUB 14842!; Sarıkamış-Karakurt yolu, Sarıkamış'tan 4 km, *Pinus* ormanı, 22.08.1975, A. Baytop & A. Meriçli, ISTE 33508!; Sarıkamış, 24.07.1968, G. Oğuz, EGE 2906!; Sarıkamış, Askeri lojmanlar, 2200 m, 24.07.1966, G. Oğuz, EGE 15265!; Ardahan, Yanlızçam Dağı, katmerli kaya mevkii, 2300 m, 19.08.1984, Demirkuş 2756, HUB 14859!; Kısır Dağı, Susuz yukarısı, 2000 m, D. 30526; B1 Çanakkale: Karaköy bölgesi, Katrandağı serisi, 810 m, 13.09.1989, İ. Uzun, ISTO 29177!; Balıkesir: Edremit, Kazdağ, *Pinus nigra* Arn. ormanı, 26.07.1968, A. Pamukçuoğlu, HUB 14841,14838!; Edremit, Edremit işletmesi, 1230 m, 20.07.1967, R. Aydoğan & M. Sönmez, ISTO 7365!; Edremit, Edremit-Kazdağı, Beypazarı mevkii, 1100-1200 m, 22.07.1970, A. Tütüncüler, ISTO 9382!; Edremit, Kuzey Kazdağı-Gürgen Dağı, *Pinus nigra-Abies* ormanı, 1400 m, 26.10.1973, T. Çelebioğlu, A. Çırpıcı & G. Gün, ISTF 27472!; Edremit, Gürgendağ-Yedikardeş, 14.08.1973, Ç. Ata, KATO 1640!; Kaz Dağı, Kereikos yakınları, Sint. 1883: 763; Manisa: Spil Dağı, Seyir Tepesi, 1500 m, 05.08.1983, Y. Gemici 1220, EGE 28059!; B2 Kütahya: Gediz, Murat Dağı, Çukurören yukarısı, yol kenarı, 1300 m, 24.09.1977, A. Çırpıcı, ISTF 31099!; Gediz, Murat Dağı, Ilıcalar civarı, 1800 m, 11.08.1972, Ö. Seçmen, EGE 14312!; Murat Dağı, Karapınarlı Deresi, 1470 m, 03.07.1976, A. Baytop & K. Alpınar, ISTE 35090!; Murat Dağı, Kesiksöğüt Yaylası, 06.08.1977, A. Meriçli & A. Öztekin, ISTE 38322!; Emet, Sarı alan, 1600 m, 11.07.1979, G. Görk 451, EGE 18276!; Kütahya/Bursa: Tavşanlı'dan İnegöl'e 50 km, 1200-1400 m, Dudley, D. 36171; B3 Afyon: Şuhut, Kumalar Dağ, Bahçederesi, step 1380 m, 23.08.2000, E. Akçiçek 3306, GAZI!; Sandıklı, Akdağ, Kocayayla, 1400-1500 m, 08.09.1982, Y. Gemici 1319, EGE 25105!; Eskişehir: Türkmen Dağı, Çavuş Dere, sulak yerler, 1200-1300 m, 21.07.1976, T. Ekim 2525, ANK!; Alpu, Sarıçam ormanı, 1400-1600 m, 20.07.2014, A E. Bozkurt, KATO 23126!; Mihalıççık, Çatacık bölgesi, Çatacık yolu üstü, 1300-1600 m, 22.08.1978, Ö. Öztürk & R. Demircioğlu, KATO 3115!; Mihalıççık, Çatacık bölgesi, Çatacık yolu üstü, 1200-1600 m, 10.08.1978, Ö. Öztürk & R. Demircioğlu, KATO 3070!; B4 Ankara: Beynam ormanı, nemli yerler, 1300 m, 30.06.1970, Y. Akman 8341, ISTO 25101!; B5 Nevşehir: Göreme, Arılıburun Dere, 1150 m, 17.06.1989, M. Vural 5126, GAZI!; 1200 m, 08.08.1989, M. Vural 5491, GAZI!; Göreme, İçeri Dere, 1100-1150 m, 23.06.1989, M. Vural 5416, GAZI!; Kırşehir: Seyfe

Gölü, tuzlu bataklık, 31.07.1986, E. Leblebici, EGE 33667!; Yozgat: Akdağmadeni, Çulhalı bölgesi, Aktaş Deresi, 1700 m, 30.08.1965, H. Kayacık & G. Eliçin, ISTO 3817!; Kayseri: Erciyes Dağı 2225 m, Bal. 360; B8 Erzurum: Hinis'ten Pasinler'e 20 km, 1950 m, D. 46276; B6 K. Maraş: Göksun, Berit Dağı, batı yamaç, 1500 m, 21.08.1977, B. Yıldız 1464, HUB 14851!; Kayseri: Akkışla, Ganişeyh Köyü üzeri, Hınzır Dağ, Kuşkuran deresi, 1850 m, 23.07.1980, N. Çelik 1541, ANK!; Sivas: Şarkışla, Güldede Dağı, 1800-1850 m, 20.07.1979, T. Ekim, ANK!; Sivas/Tokat: Çamlıbel geçidi, 1650 m, 21.07.1978, A. Baytop & E. Tuzlacı, ISTE 40947!; B7 Erzincan: Refahiye, Dumanlı Orman Bölge şefliği, 14.06.1966, U. Yıldırım, ISTO 5709!; B8 Erzurum: Palandöken Dağları, Ejder Tepe yolu, 2600 m, 26.07.1989, K. Alpınar, ISTE 60733!; Erzurum-Çat yolu üzerinde, taşlık alan, 2000 m, 30.07.1973, F. Holtz 00956, EGE 14167!; B9 Ağrı: Eleşkirt'ten Horasan'a 15 km, Tahir geçidinin doğusu, 2200 m, 24.07.1966, D. 47147, ISTO 10947!; Ağrı civarı, yol kenarı, 19.06.1956, A. Huber-Murath, ISTE 4786!; Bitlis: Saz Köyü üstü, karışık orman, 1600-1700 m, 30.08.1972, H. Peşmen 3296, HUB 14837!; Tatvan, Kirkor Dağı, karışık orman, 1900-2700 m, 18.07.1972, H. Peşmen 3058, HUB 14846, 14849!; Tatvan, Nemrut Dağı, 2300-2800 m, 30.07.1972, H. Peşmen 3184, HUB 14847!; Tatvan, Nemrut Dağı, 08.1939, M. Başarman, ISTF 675!; Nemrut Dağı, krater göller, 2350 m, 05.08.1989, K. Alpınar, ISTE 60951!; Kotum, 1900 m, D. 22412; Van: Çatak, suyun çıkış civarı, 21.06.1967, Ö. Seşmen 4167, EGE 33175!; B10 Kars/Ağrı: Ağrı Dağı (Grossheim 6: map 285); C2 Antalya: Elmalı, Kocova, dere içleri, 07.1964, F. Demirdöğen, ISTO 2585!; Denizli: Babadağ, Yahşiler yangın kulesi, 1100 m, 08.08.1998, S. Oluk 3297, EGE 34559!; Muğla: Sandras Dağı, Dikencik üstündeki yayla, 1710 m, 3.08.1978, Ö. Seçmen & E. Leblebici 1628, EGE 16012!; C3 Antalya: Antalya, 24.05.1938, A. Heilbronn & M. Başarman, ISTF 524!; Isparta: Eğridir, Melikler mezarlığı-Yaka Köyü arası, *P. nigra* ormanı, 1400-1750 m, 30.06.1974, A. Güner 1379, HUB 14839!; Dedegöl Dağı, 1400 m, Sorger 68-43-82; Konya: Beyşehir, Kurucuova, İslibucak mevkii, yol kenarı, 1320 m, 30.08.1998, H. Altınözlü 2661, HUB!; Beyşehir, Kurucuova, İslibucak, kuru dere yatağı, 1400-1500 m, 28.08.1998, H. Altınözlü 2870, HUB!; C4 Konya: Taşkent, Kulakbendi-Aktaş- Kireç ocağı, 1500-1750 m, 22.07.1985, Ş. Yıldırımlı 8447, HUB 14863 -EGE 26857!; Ermenek, Kazancı Kasabası, Burçak alanı mevkii, 1800 m, 20.07.1984, H. Sümbül 3238, HUB 14862!; Antalya: Gazipaşa, Sugözü Köyü, Açal Dağı, 1900 m, 06.08.1984, H. Sümbül 3248, HUB 14836!; Gündoğmuş, Oğuz bölgesi, *Pinus brutia* Tenore ormanı, 1400-1500 m, 08.08.1991, R İlarslan 3133, ANK!; Han Boğaz, Geyik

Dağı yakınları, 1600 m, D. 14718; C5 Adana: Gülek Boğazi, 19.08.1855, Bal.; C6 Hatay: Gavur Dağı, Kislici Dağı 1500-2000 m, Haradj. 2543; C9 Van: Botan Çay, Çatak yakınları, 1500 m, Nábèlèk.

2. *C. colchicum*

A8 Rize: Çamlıhemşin, Çat-Elevit arası, *Picea orientalis* (L.) Link ormanı, 1200-1800 m, 31.07.1980, A. Güner 2814, HUB 14870!; A8 Rize: Cimil, 2000 m, Bal. 1396; A9 Kars: Posof, Posof Çayı- Kıran Çayı kavuşma alanı, dere kenarı, 1100-1600 m, HUB 3832!.

3. *C. dodonaei*

A2 (A) Bursa: Uludağ, Gökdere yolu, 09.09.1944, M. Heilbronn, ISTF 4811!; Uludağ, Gökdere, 09.09.1944, M. Başarman, ISTF 4830!; Uludağ, Bakacık altı, 14.09.1944, M. Başarman, ISTF 4985!; Uludağ, kayak evi civarı, 09.09.1944 Başarman, ISTF 4839!; Uludağ, kayak evi arkası, 07.1949, M. Heilbronn, ISTF 9092!; Ulu Dağ, Aucher 2835; Gökdere, Başarman; A4 Kastamonu: Kastamonu-Ilgaz yolu, kuzey yamaç, 1100 m, 16.08.1960, Khan, ANK!; Ilgaz Dağının kuzey yamacı, 1500 m, 08.09.1954, D. 25056, ANK!; Karadere (Küçük Ilgaz Dağı), Sint. 1892:4973; lgaz Dağı, dağ evleri çevresi, yol kenarı, 1800 m, S. Erik 6351, HUB!; Karasu Vadisi, Gülmezler ve Bostan arası, dere kenarı, 1000 m, 19.08.1973, F. Holtz 1252, EGE 14166!; A8 Trabzon: Of, Çamlı Mah., derekenarları, 30.10.1995, S. Terzioğlu, KATO 12275!; Rize: Ardeşen-Çamlıhemşin arası, çakıllı arazi, 100 m, 22.06.1981, A. Güner 3794, HUB 14875!; Artvin: Hopa- Borçka arası, 240 m, 18.08.1975, A. Baytop, ISTE 33310!; B2 Kütahya: Gediz, Murat Dağı, Kesik Söğüt aşağısı, yol kenarı, 1500 m, 13.08.1977, A. Çırpıcı, ISTF 31004!; 23.07.1978, A. Çırpıcı, HUB 14874!-ISTF 32483!; Gediz, Çukurören, Kesik Söğüt ılıca pınarı, 1150 m, 25.09.1977, A. Çırpıcı, ISTF 31123!; B3 Afyon: Çay-Sultandağı, Çay-Yalvaç, 1400-1500 m, 12.08.1994, H. Duman 5645, GAZI!; Çay, Sultandağı eteği, 1000 m, 10.07.1989, S. Erik 4005, HUB 14876!; Sandıklı, Sorgun'un kuzeyi, 23.07.1983, Y. Gemici 2522, EGE 25594!; B5 Kayseri: Felahiye, eski köprü, 1000-1050 m, 22.08.1999, S. Erik 6264, HUB!.

4. *C. stevenii*

A7 Sivas/Giresun: Kelkit nehri, Karahisar'ın güneyi, 900 m, Maunsell 49; A8 Erzurum: Çoruh Vadisi, İspir-Çamlıkaya sarp yamaçlar, 880-1100 m, 29.07.1991, A. Güner 9891, GAZI-HUB 14976!; Tortum, Azort Köyünden Azort Yaylasına, 1000-2500 m, 28.07.1984, Demirkuş 2161, HUB 14975!; Oltu yakınları (Grossheim 6: map 288); Gümüşhane: Aşkale, Erzincan yolu, 1280 m, 16.08.1984, Ö. Seçmen & Y. Gemici, EGE 28184!; A9 Erzurum: Horasan yakınları (Grossheim 6: map 288); B7 Erzincan: Suşehri, Sakaltutan geçidi, Refahiye, 1880 m, 27.08.1976, K.F. Buttler 21800, ANK!; Tercan-Erzincan yolu, Tercan'dan 56 km, 1300 m, 25.08.1975, Baytop, ISTE 33600!; Refahiye, 1500 m, 12.08.1968, Baytop, ISTE 14392!; Erzincan ve Refahiye arası, Refahiye 18 km batısı, 1730 m, yol kenarı, 2 Ağustos 1983, M. Nydegger Nr. 18636, B!; B8 Erzurum: Erzurum'un 8 km doğusu, step, 2000 m, 20.07.1966, D. 47441, ISTO 10124!; Pasinlerden Hınıs, Hınıs'ın 48 km kuzey i, 1900 m, çakıllı alanlar, *Jurinea brevicaulis* beraber, 01.08.1984, M. Nydegger Nr. 19553, B!; Bingöl: Bingöl yakınları, Nâbelek 271 (*C. domini'*nin tipi); C9 Van: Çölemerik'ten Van'a yaklaşık 25 km, 2000 m, McNeill 662; Hakkari: Hakkari-Başkale, Hakkari'nin 40 km, 1530 m, 23.07.1983, Huber-Morath, GAZI!; C10 Hakkari: Van, Zap Deresi kenarı, 1700 m, 19.07.1956, Huber-Morath 435, ANK!; Zap Geçiti, Başkale'nin güneyi, D. 25845.

5. *E. algidum*

A3 Bolu: Ala Dağı, 1550 m, Kiihne 1252; A6 Sivas: Suşehri'nden Şerefiye Yaylasına 22 km, 1420 m, Hub-Mor. 12126; A8 Trabzon: Meryemana havzası, Tekke Yaylası, 2480 m, 15.07.1981, A. Okatan 68, ISTE 48391!; Soğanlı Dağı'nın kuzey yamaçları, Çaykara yukarıları, 2000-2200 m, D. 32151; A8 Trabzon: Uzungöl, Haldızan, alpin vejetasyon, 2400 m, 28.08.1995, S. Terzioğlu, KATO 12280!; Trabzon: Vakfıkebir, Fol deresi vadisi, Vakfıkebir dere içi, 10 m, 23.07.1979, O. Beşel & A. Demirci, KATO 4368!; Rize: Çamlıhemşin, Çat-Elevit arası, sulak çayırlar, 1200-1800 m, 31.07.1980, A. Güner 2806, ANK-ISTE 50089!; Çamlıhemşin, Çat-Elevit arası, *Picea orientalis* ormanı ve sulak çayırlar, 1200-1800 m, 31.07.1980, A. Güner 2833, HUB 14819!; Çamlıhemşin, Yukarı Kavrun Yaylası, Kaçkar dağı etekleri, 3100 m, 06.08.1985, A. Güner 6725, GAZI–HUB 14825!; Çamlıhemşin, Yukarı Kavrun-Pornag-Arçovit arası, alpin, 2200-

3000 m, 10.08.1980, A. Güner 2982, HUB 14816!; Çamlıhemşin, Hisarcık-Sıraköy arası, 1600-2000 m, 09.08.1981, A. Güner 4108, HUB 14820!; Çamlıhemşin, Amlakıt Yaylası, Kaygut-Çovinovit Yayla arası, alpinik step, 2200-2720 m, 19.07.1974, A. Güner 1082, HUB 14817!; Çamlıhemşin, Yukarı Kaçkar Yaylası, granit arazi, 2300-2900 m, 14.08.1981, A. Güner 4152, HUB 14818!; Cimil, 2000 m, Bal. 151; Artvin: Kaçkal Deresi, Artvin yakası, orman alanı, 1600-2000 m, 15.08.1984, Demirkuş 2671, HUB 14822!; Murgul yukarısı, 2100 m, D. 32367; A9 Artvin: Ardanuç yakınları (Grossheim 6: map 281); B10 Kars/Ağrı: Ağrı Dağı (Grossheim 6: map 281); C3 Antalya: Çalbalı Dağ, Bakırlı Dağın güneydoğu kısmı, 1550-1650 m, 18.07.1984, G. Görk, EGE 31026!; C5 Adana/Niğde: Aladağ kuzeybatı bölümü, Demirkazık Köyü, Karayalak ve Narpız vadisi arası, 2000-2100 m, 22.07.1984, G. Görk, EGE 31025!; C9 Hakkari: Kara Dağı, 2900 m, D. 24385.

6. *E. alpestre*

A9 Çoruh: Şavşat yakınları (Grossheim 6: map 280)

7. *E. anagallidifolium*

A2 Bursa: Uludağ otellerin üstü, nemli çayırlar, 2000-2100 m, 06.08.1983, Y. Gemici 8367, EGE 21862!; Ulu Dağ, Aucher 2834; Moore 7324; A7 Giresun: Balaban dağlari, Tamdere yukarısı, 2700 m, D. 20592; Trabzon: Ulugoba dağı, Fol yakınları, 2000 m, Hand.-Mazz. 660; Gümüşhane: Karagöl Dağı, Sint. 1894:7023; A8 Rize: Çamlıhemşin, Yukarı Kavrun-Pornag-Arçovit arası, alpin, 2200-3000 m, 10.08.1980, A. Güner 2975, ANK-HUB 14826-ISTE 50112!; Cimil yukarısı, 2300 m, Bal. 147; Artvin: Tiryal Dağı, Murgul yukarısı, 2300 m, D. 29945; Erzurum: Tatos Dağı'nın güney yamaçları, 2400 m, Hub.-Mor. 15361; A9 Kars: Ardahan yakınları (Grossheim 6: map 284); C2 Aydın: Çine, Mandıra Tepesi, 1680 m, 22.08.1992, M. Evcin, KATO 9988!.

8. *E. anatolicum*

A3 Bolu: Kartal Kaya Tepe, 1750 m, D. 37441; A4 Ankara: Çubuk, Karagöl, 1620 m, 30.07.1986, E. Leblebici 6594, EGE 33659!; Kastamonu: Kastamonu, Sint. 1892:

4745; A5 Amasya: Ak Dağı, 1100 m, Bornm. 1890: 1997; A7 Giresun: Tamdere'den Yavuzkemal'e, Karinca yakınları, 1500 m, 20708; A8 Artvin: Yanlızçam Dağları, Ardanuç-Kutul, 1800 m, 18.08.1957, D. 32447, ANK!; A9 Çoruh: Yalnızçam Dağı, Ardanuç-Kutul arası, 1400 m, D. 32447; B6 K. Maraş: Berit Dağı, Karagöl yatağı tepesi, taşlık alanlar, 2400-2600 m, 25.07.1992, Z. Aytaç 5531 GAZI–HUB 14835!; Hobek Dağı, d. Göksun, 1700 m, D. 20211; B7 Tunceli: Ovacık-Hozat, 2000 m, 22.07.1957, D. 31534, ANK!; Tunceli: Pülümür, Kozdere Tepesi etekleri, su kıyısı, 1500-1700 m, 14.06.1980, Ş. Yıldırımlı 3185, HUB 14827!; B9 Bitlis: Karz Dağı'nın etekleri, Kotum yakınları, 1900 m, D. 24552; C2 Muğla: Girdev Dağı, Bel Yaylası, D. 13879; C6 K. Maraş: Engizek Dağı, Ağabeyli Köyü kuzeyi, sulak alanlar, 1000-1650 m, 22.06.1956, H. Duman 4054, GAZI!.

9. *E. confusum*

A8 Erzurum: Oltu, Güllüce Köyünden Ormanağzı Köyüne, 1400-2300 m, 30.07.1984, N. Demirkuş 2227, HUB 14873!; A8/9 Çoruh: Ardanuç'un güneyi (Grossheim 6: map 283); A9 Kars: Göle, Karlıyazı Köyü, Abdi mevkii, 07.07.1981, N. Demirkuş 1006, HUB 14872!; Sarıkamış, 2100 m, D. 30775; Akçay'ın kuzey yamacından Cumaçay geçidine, Kağızman'ın doğusu. 2350 m, D. 46770; B9 Bitlis: Adilcevaz-Söte Yaylası-Yeşiltepe mezrası, 2200 m, 24.06.1987, L. Behçet, EGE 31802!; Van: Narlıca aşağısı, Çatak'ın kuzeyi, 2200 m, 1936, Frödin*;* Ağrı: Hamur'un 2 km güneybatısı, 1670 m, D. 44162; C10 Hakkari: Yüksekova'dan Şemdinli'ye 32 km, 1950 m, D. 45160.

10. *E. frigidum*

B5 Kayseri: Erciyes Dağı, 2000 m, Siehe 196; B6 Maraş: Berit Dağı, 2400 m, Hausskn.*;* B8 Erzurum: Bingöl Dağı, 1800 m, Kotschy 786 p.p.; B9 Bitlis: Saz Köyü üstü, volkanik dere yamacı, 1000-1200 m, 20.08.1972, H. Peşmen 3813, HUB 14877!; Süphan Dağı, 2800 m, D. 24732; Van: Hoşap, Kepir Dağı, 2800 m, D. 23342; C2 Muğla: Gökden Dağ, 2400 m, D. 13990, ANK!; Girdev Dağı, 2400 m, D. 13990; C3 Antalya: Kemer, Tahtalı Dağ, Çukuryayla-Ağla Yaylası arası, *Cedrus libani* A.Rich. ormanı, 1110-1650 m, 23.08.1978, H. Peşmen 4087, HUB 14878!; C9 Hakkari: Cilo Dağı, Sua

yukarısı, 2400 m, D. 24229; C10 Hakkari: Sat Dağı, Sat Gölünün kuzey ovaları, 2600 m, Duncan & Tait 127.

11. *E gemmancens*

A2 (A) Bursa: Uludağ, Softaboğan, 03.07.1944, M. Başarman, ISTF 3890!; Ulu Dağ, Mitchelll; A4 Bolu: Köroğlu, nemli çayırlar, 1800-2000 m, 26.06.1975, Y. Akman 4018, ANK!; A6 Sivas: Şerefiye Yaylasının 5 km güneyi, 1600 m, Hub.-Mor. 15370; A7 Trabzon: Maçka, Zigana tüneli, taşlık alan, 1780 m, 14.08.1996, E. Üzen, ISTF 36755!;Maçka, Altındere vadisi, Haliya yaylası, alpin vejetasyon, dere kenarı, 1900 m, 07.09.2001, S. Palabaş, KATO 15449!; Ulugoba dağı, Fol yakınları, 1350 m, Hand.-Mazz. 628; A7/8 Gümüşhane: Bilbiloğlu, Sint. 1894: 7025; A8 Erzurum: Tortum'dan Oltu'ya 26 km, 2200 m, D. 47581; Rize: Çamlıhemşin, Yukarı Kavrun-Pornağ-Arçavit arası, alpin, 2200-3000 m, 10.08.1980, A. Güner 2982, ANK!; Haros Dağı'ndan Baltaş Tepeye, d. Ikizdere, D. 20957; Cimil, Rize yukarıları, 2000 m, 1866, Bal. (*E. origanifolium* var. *balansae* tipi); Artvin: Artvin'in kuzeyi (Grossheim 6: map 282); A9 Artvin: Ardanuç, Lahşet çayırlarından Kurdevan Dağı eteğine, 1900-2990 m, 29.07.1982, N. Demirkuş 1631, HUB 14880!; Murgul, Damar köyü, Alaca Dağ, güneybatı yamaç, 2500 m, 28.08.1977, S. Erik 1056, HUB 14881-ANK!; Yalnızçam Dağı, Tong 461; Yanıklı Köyü (Natanglev) altı, Ladin bükleri altında, 1700 m, 22.07.1978, R. Anşin, KATO 2521!; Erzurum: Olur, Kekikliköyü Yaylası, 1750-2300 m, 01.08.1984, N. Demirkuş 2302, HUB 14879!; B7 Tunceli: Ovacık, Eğrikavak Köyü çevresi, su kenarı, 1500 m, 25.09.1980, Ş. Yıldırımlı 4097a, HUB 14882!; Erzincan Keşiş Dağ, Cimin, 2450 m, 26.08.1957, D. 31649, ANK!; Keşiş Dağı, Cimin yukarıları, 2450 m, D. 31649! B9 Bitlis: Tatvan'tan Gevaş'a 15 km, 1750 m, Tong 246; C3 Isparta: Eğridir, Yaka Köyü, Kapız Deresi, *P. nigra* omanı, 1500-1700 m, 01.07.1974, A. Güner 1491, HUB 14883-ISTE 50036!; Anemas Dağı, 2100 m, 1845, Heldr.; C5 Içel: Gülek Boğazının kuzey kısımları, 1855, Bal.

12. *E. hirsutum*

A1 (E) Tekirdağ: Saray, Güngörmez arası, dere kenarı, 22.07.1977, A. Baytop, ISTE 383114!; Saray, *A. Baytop* 13154; Edirne: Kazanova, drenaj kanalı, 40 m,

27.07.1984, E. Leblebici 4584, EGE 33653!; Kırklareli: Demirköy, 250 m, 23.07.1987, K. Alpınar, ISTE 58386!; Kırklareli-Demirköy arası, Balaban köprüsü, dere yatağı, 29.07.1974, N. ve E. Özhatay, ISTE 30665!; Kofçaz-Kocayazı köyü arası, Tosbağa Deresi, kuru dere yatağı, 1500-1700 m, 08.08.1985, Ş. Yıldırımlı 8608, HUB 14897!; A2 (E) İstanbul: Kilyos, kum tepecikleri, 0-50 m, 24.06.1984, Ş. Yıldırımlı 6569, HUB 14888!; A2 (A) İstanbul: Yalova, 08.1943, A. Heillbornn & M. Başarman, ISTF 2561!; Çınarcık, Üç Reisler çevresi, 10.08.1983, E. Tuzlacı, ISTE 52200!; Hünkar iskelesi, Beykoz, 29.06.1895, Azn; Bursa: Uludağ, Bakacıkaltı yolu, 14.09.1944, M. Başarman, ISTF 4955!; Bursa: Uludağ, Gökdere, 09.09.1194, M. Başarman, ISTF 4831!; Kocaeli: Yuvacık barajı havzası, Servetiye Köyü, 480 m, 29.09.2007, A. Efe, N. Aksoy ve D. Oral, ISTO 34245!; A3 Düzce: Elmacık Dağı, Torkul Göleti, 1200 m, 04.05.1997, N. Aksoy 4254, ISTO 30654!; Bolu: Yukarı Soku Köyü, 800 m, 19.08.1983, M. Vural 2731, GAZI!; Seben, Karakiriş dağı, Üçpınarlar mevki, dere kenarları, 915 m, 07.08.1999, N. Aksoy 2111, ISTO 27837!; Abant Gölü, 09.07.1940, B. Post; Kocaeli: İzmit, Arslanbey Belediyesi, Örnekköy, orman altları, 870 m, 06.08.2007, Çağla K., ISTE 84033!; A4 Ankara: Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, sulak yerler, 1200 m, 03.08.1989, Ö. Eyüboğlu 1125, GAZI!; Çubuk, Ovacık–Saraycık köyleri, Halkayık pınarı mevkii, çeşme kenarı, 1230-1380 m, 03.08.1992, E. Dündar 1368, GAZI!; Kızılcahamam, tarlalar arası, 1000 m, 27.07.1989, R.M. Nessbitt & D.J. Samuel 2531, GAZI!; Çubuk, Karagöl, volkanik yamaç, 15.08.1973, HUB!; Çandır-Kalecik yolu, Kalecik'e 24 km, 810 m, 05.08.1977 A. Baytop & E. Tuzlacı, ISTE 38265!; Altındağ, Hacıkadın Deresi, 900 m, 14.06.1944, B. Kasaplıgil, ANK-ISTF 3348!; Karabük: Keltepe, Sorkun Yaylası, 1390 m, 18.07.1985, M. Demirörs 1738, ANK!; Kastamonu: Kastamonu-Pınarbaşı, Kaval-Nalbantoğlu Mah., yol kenarı, 1000 m, 12.07.2002, M.U. Özbek 1234, GAZI!; Devrekani, *A. normandiana* toprakları, Yarakgöz Dağı etekleri, 1300 m, 10.07.1991, E. Yurdakul 3514, ANK!; Kast-Araç arası, Ahlatçık Köyü yol ayrımı, 1300 m, 19.07.1981, M. Demirörs 562, ANK!; Kastamonu'nun 35 km güneyinde, Karasu Vadisi, dere kenarı, 1000 m, 19.08.1973, F. Holtz 01253, EGE 14165!; Küre'den Inebolu'ya, 900 m, D. 38738; Abana-Kastamonu, Hacıveli Mahallesi, derekenarları, nemli yerler, 20 m, 20.08.2000, E. Kanoğlu, KATO 14522!; Cide, Kızılcasu bölgesi, 1200 m, 16.07.1980, B. Calap & M. İnan, Kato 5193!; Kırıkkale: Koçubaba Kasabası, bağlar yöresi, dere kenarı, 1100 m, 10.08.1989, A.A. Dönmez 1512, HUB 14909!; Çankırı: Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Harmanköyü Dere yukarısı, 1350-1500 m, 20.07.1991, A. Duran 1340b, GAZI!;

A5 Samsun: Ladik, Aslantaş yolu üzeri, karışık orman, 900 m, 22.08.1978, Ş. Yıldırımlı 1209, HUB 14898!; A6 Samsun: Çarşamba, Hacıosman Subasar ormanı, 01.07.1966, C. Akın, ISTO 32737!; Samsun, T. Baytop 14213; A7 Trabzon: Trabzon, *Görz* 905; Şalpazarı, Sütpınarı köyü, dere kenarı, 1100 m, 01.09.2005, S. Palabaş, KATO 16377!; Şalpazarı, Dorukkiriş, dere kenarı, 777 m, 19.07.2007, S. Palabaş, KATO 16520!; Şalpazarı, Sütpınarı köyü, dere kenarı, 1100 m, 01.09.2005, S. Palabaş, KATO 16349!; Şalpazarı, Geyikli yol ayrımı, sulak alan, 640 m, 29.07.2006, S. Palabaş, KATO 16602!; Akçaabat, Kalenema dere, 200 m, 08.07.1980, S. Cevahir & Ö. Öztürk, KATO 5090!; Gümüşhane: Şiran, tarla kenarı, 1550 m, 18.08.1983, Ş. Yıldırımlı 5764, EGE 26862!; A8 Trabzon: Dernekpazarı, nemli alanlar, su kenarları, 140 m, 10.07.1995, S. Terzioğlu Kato 12276!; Gümüşhane: Kovans- Bayburt, 1650 m, 02.08.1957, D. 31944, ANK!; Erzurum: Tortum, Azeri köyü çevresi, 950 m, 26.07.1982, N. Demirkuş 1530, HUB 14900!; Tortum-Erzurum arası, alpin, 2000 m, 24.08.1975, A. Baytop ve A. Meriçli, ISTE 33560!; Kürtün, Örümcek ormanı, Söğüteli serisi, P. Köyü, 600 m, 31.07.1991, M. Küçük, KATO 9121!; A9 Artvin: Ardanuç, Kutul yolu, 13.07.1947, A. Heillbornn & M. Başarman, ISTF 7292!; Şavşat, Veliköy Köyü, sulak-bataklık alan, 1350 m, 16.06.2000, Ö. Eminağaoğlu, KATO 13863!; Kars: Sarıkamış, Sarıçam ormanı, Keklik deresi mevkii, 1700-2000 m, 10.09.1979, O. Güneş 1173, HUB 14906!; Posof, Kodiyan fidanlığı-Doğrular Köyü arası, 1800-2200 m, 30.07.1985, N. Demirkuş 3132, HUB 14908!; Kars, Tong 377; 10 A/B Kars: Iğdır, Bayat Köyü, Karahacılı mevkii, 860 m, 01.09.1980, HUB 14905!; B1 İzmir: Dikili, Kanlıçukur Tepesi, 0-350 m, 14.08.1987, Ş. Yıldırımlı 9667, HUB 14892!; Dikili, Danıştay sitesi kumsalı, 0-5 m, 08.08.1980, O. Arkan 113, HUB 14893!; Çamaltı Tuzlası, Üçtepeler arkası, Kırdeniz dalyan, 16.08.1994, N. Keyikçi 228, EGE 37683!; Izmir, Tanay; Manisa: Gökçe Kasabası, step, 20.09.1983, Ş. Çetin 1004, HUB 14894!; Balıkesir: Edremit, Çamcı kumluca, su kenarları, 390 m, 30.07.1999, M. Tokcan, ISTO 28575!; Sarımsak yarımadası güneyi, İlkkurşun, Dalyan, 25.10.1995, K. Alpınar, ISTE 68653!; B2 Balıkesir: Susurluk şeker fabrikası civarı, 07.07.1973, E. Tuzlacı, ISTE 22247!; B2 Kütahya: Emet, Küreci'den Emet'e doğru, dere yatağı, 900-1000 m, 11.07.1979, G. Görk 409, EGE 18285!; Simav'dan Dagardi'ya, 860 m, E. Anglia Exped. D1; B3 Afyon: Sultandağı, Kırca Köyü, sivri kaya mevkii, 02.09.1958, F. Yaltırık, ISTO 962!; Şuhut, Kumalar Dağ, Uzunpınar Köyü, tarla içi, 1150 m, 26.07.2000, E. Akçiçek 3198, GAZI!; Sandıklı, Akdağ, Kocayayla mevkii, 1400-1500 m, 08.09.1982, Y. Gemici 1318, EGE 25106!; Eskişehir: Ankara-Sivrihisar yolu, Sivrihisar'a doğru 30

km, 27.07.1974, A. Baytop, ISTE 30629!; Konya: Sultan Dağları, Engili Köyü, 1100 m, 07.07.1975, G. Dökmeci, ISTE 32687!; Sultan Dağları, Topyeri üstleri, Akşehir, 09.07.1975, G. Dökmeci, ISTE 32788!; Sultan Dağları, Akşehir, Teke üstleri, 1650 m, 13.07.1980, G. Çakırer, ISTE 45382!; B4 Ankara: Ankara, Beytepe çevresi, Yemsanayi su arkı, 850 m, 16.06.1975, S. Erik 1291, HUB 14885!; Ankara: Anıtkabir çevresi, 850 m, 15.06.1983, Öztekin 16, HUB 14895!; İncesu, sulak yerler, 10.09.1943, H. Bağda 961, ISTE 1667!; Kübrüş, Kayaş yakınları, D. 13139; Konya: Cihanbeyli, 14.06.1942, M. Başarman, ISTF 1637!; Kırıkkale: Keskin, Böbrek Dağı, Konur Köyü, mezarlık, 960 m, 18.07.1992, Ü. Güler, GAZI!; B5 Kırşehir: Kervansaray Dağı etekleri, sulak alanlar, 1400 m, 30.08.1994, Aydoğdu & Hamzaoğlu, GAZI!; Nevşehir: Ürgüp- Mustafapaşa, kanal kenarları, 1100 m, 10.08.1989, M. Vural 5579, GAZI!; Kayseri: Sultansazlığı, Yeşilhisar ilçesinin 2 km kuzeyi, su arkı kenarı, 1071 m, 14.08.1993, M. Öztekin 1293, HUB 37948!; Sultansazlığı, Yahyalı ilçesi, Eğrigöl mevkii, su kenarı, 1071 m, 02.07.1994, M. Öztekin 1610, HUB 37949!; Yahyalı, Sultansazlığı içi, Büyük ada mevkii, 04.07.1987, N. Demirkuş 1910, HUB 14901!; Talas, 29.07.1941, A. Heillbornn & M. Başarman, ISTF 933!; Yeşilhisar Ova-Çiftlik Köyü, Sultansazlığı Milli Parkı doğusu, 1050 m, 01.08.1986, E. Leblebici 6767, EGE 33655!; B7 Erzincan: Kocaçimen Köyü, Venk Deresi, 1360 m, 14.09.2007, Yüzbaşıoğlu 2973, HUB!; Tunceli: Ovacık, Hara çevresi, tarla kenarları, 1200 m, 23.09.1980, Ş. Yıldırımlı 4051, HUB 14886!; Pülümür yukarısı, 1900 m, 11.07.1957, D. 30975, ANK!; B8 Erzurum: Palandöken dağı, Çat'tan Erzurum'a 32 km, 2150 m, 27.07.1966, D. 47266, ISTO 10118!; Muş: Muş-Varto yolu, Varto'ya 7 km kala, 1500 m, 06.08.1989, K. Alpınar, ISTE 60972a!; B9 Bitlis: Saz Köyü üstü, volkanik dere yamacı, 1600-1700 m, 30.08.1972, H. Peşmen 3309, HUB 14903!; Tatvan'tan Gevaş'a 15 km, 1760 m, Tong 243; Iğdır: Tuzluca, Akdeğirmen-Kırkbulak Köyü arası, 1747 m, 21.07.2008, E. Altundağ 969, ISTE 85775!; C1 Aydın: Söke, Davutlar, ıslak yerler, 12.07.1996, M. Vural 7600, GAZI!; Germencik, Çamköy çevresi, yamaçlar, 200-400 m, 10.07.1985, S. Cesur, GAZI!; Muğla: Köyceğiz, 10 m, 15.06.1980, R. İlarslan 264, ANK!; C2 Muğla: Köyceğiz, Sancıbeli, yol kenarı, 50 m, 04.09.1991, A. Güner 10166, HUB 14891, 14890-GAZI!; Köyceğiz, Hamitköy, 20 m, 26.07.1992, A. Güner 12268, GAZI!; Antalya: Elmalı, Bourgeau 162; C3 Antalya: Finike, deniz seviyesi, Schultz 156; Konya: Beyşehir, Lale Dağı, Kocataş Tepe, 1400-1600 m, serpentin, 30.06.1998, H. Altınözlü 2547, HUB!; Isparta: Gölbaşı, Burdur sınırına 4-5 km kala, 09.07.1973, E. Tuzlacı, ISTE 26281!; C4 Antalya: Gazipaşa, Çayıryakası Yaylası, 1000 m, 14.07.1983,

H. Sümbül 2351, HUB 14902!; Konya: Ermenek, Tekeçatı, nemli yerler, 1450 m, 10.08.1979, M. Vural 1960, GAZI!; 1600 m, 22.07.1977, M. Vural 390, ANK!; Karaca Dağ, Andrasovszky 529; C5 Konya: Ereğli, Aydos Dağı, Kayasaray, Sayıntaş, mermer kayalık, 1700 m, 15.07.1977, S. Erik 2575, HUB 14887!; Meram, 09.08.1941, A. Heillbornn & M. Başarman, ISTF 1257!; Adana: Ceyhan, Ömerli gölü, bataklık, 22.06.1987, E. Leblebici 6923, EGE 33654!; Niğde: Bereketli Maden, 1550 m, Ellenberg 28; C6 Malatya: Doğanşehir, Erkenek-Gölbaşı arası 3. km, su kenarı, 1350 m, 22.05.1987, E. Aktoklu 0420, HUB 14889!; K.Maraş: Göksun, Döngel Köyü, Kemaloluk mevkii, *Pinus* ormanı, 1200 m, 20.07.1977, B. Yıldız 1396, HUB 14907!; Hatay: Reyhanlı, Yenişehir Gölü, 100 m, 23.06.1989 E. Leblebici 7129, EGE 38155!; Kislici Dağı, 1500- 2000 m, Haradj. 2669; C7 Urfa: Titrisch, Siverek, Sint. 1888: 1475; C8 Siirt: Siirt'ten Cizre'ye, Hand.-Mazz., obs; C9 Hakkari: Koçanis, 2300 m, D. 24306; C10 Hakkari: Yüksekova'dan 12 km, 1950 m, Duncan & Tait 153.

13. *E. lanceolatum*

A1 (E) Kırklareli: Demirköy'den 3 km, dere kenarı, 160 m, 10.06.1977, A. Baytop, ISTE 32333!; Demirköy-Dereköy arası, Balaban Köyden 8 km, 27.06.1975, N. ve E. Özhatay, ISTE 32173!; Demirköy, Karaca Dağ, Soğuksu çiftlik yolu, 27.06.1974, N. ve E. Özhatay, ISTE 30047!; A2 (A) Bursa: Uludağ otellerin çevresi, 1950 m, 21.08.1977, N. ve E. Özhatay, ISTE 38381!; Ulu Dağ, Aucher 2833; A2 (E) İstanbul: Sarıyer, Bahçeköy-Bendler yolu, 15.08.1959, F. Yaltırık, ISTO 1401!; Teşvikiye, Abdi İpekçi Cad., duvar dibi, 04.09.2004, A. Baytop, ISTE 81458!; A3 Bolu: Gerede, Aktaş ormanı, *Abies* katı, 1700 m, 03.07.1975, O. Ketenoğlu 336, ANK!; Yedigöller, orman içi, dere kenarı, 840 m, 09.08.1968, T. Tüter, ISTO 15003!; Akyarma, Ankara-İstanbul yolunun 120 km kuzeybatısı, 1560 m, 29.08.1972, P. Votila 20000, ISTE 34338-ISTF 31057-ANK-EGE 23464!; Merkez işletmesi, Kökez bölgesi, 890 m, 18.07.1978, H. Aksoy 375, ISTO 25663!; Devrek, Tulumba burnu, 800 m, 20.07.1983, M. Demirörs 1742, ANK!; Sakarya'dan Bolu'ya 35 km, c. 300 m, McNeill 238; Düzce: Güzeldere şelalesi, açıklık alan, 635 m, 9.10.2003, N. Aksoy 4222, ISTO 30656!; Ankara: Beypazarı, Cuma Deresi, köprü başı, 02.07.1972, Y. Akman 8972, ISTO 25421!; Beypazarı, Dereli yol kenarı, 1400 m, 21.07.1972, Y. Akman 8974, ANK!; A4 Ankara Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, Kara Tepe, 1100 m, 10.06.1990, Ö. Eyüboğlu 1500, GAZI!; Bolu: Köroğlu,

anakaya, 1700 m, 25.05.1978, Y. Akman 6460, ANK!; Gerede, Aktaş ormanı, Aşağı Ovacık yolu, 1300 m, 10.10.1976, O. Ketenoğlu 369, ANK!; Kastamonu: Araç-Daday arası, doruk, *Fagus-Quercus,* 1200 m, 25.06.1981, M. Demirörs 560, ANK!; Daday, *Abies* ormanı, 1100 m, 19.06.1978, O. Ketenoğlu 1377, ANK!; Ilgaz Dağı, Beşdeğirmenler Köyü, Handüzü bölgesi, 1650 m, 06.06.1985, H.C. Gültekin, ISTO 31314!; Zonguldak: Karabük, Büyükdüz Araştırma ormanı, 1450 m, 07.07.1969, Aksoy 42/69, ISTO 23665!; 1400 m, 13.08.1968, H. Aksoy 130/68, ISTO 23551!; Dorukhan geçidi, kuzey tarafı, *Fagus-Quercus* L.-*Pinus nigra,* 800 m, 08.08.1982, Raus 6960, B!; Çimşir dere, Yenice yukarıları, 7S0 m, D. 37825; A5 Kastamonu: Abana-Kastamonu, Arpalıkbaşı mevkii, orman içi yol kenarı, çalılık alan, 680 m, 10.07.2001, E. Kanoğlu, KATO 14523!; Yozgat: Çekerek, Yavıhasan-Çalınpınar, sulak yerler, 1500 m, 28.06.1980, R. İlarslan 583, ANK!; Sinop: Çangal Dağ, Ayancık yukarıları, 1100 m, D. 38232; A6 Samsun: Karadağ, 3 mil doğusu, 150 m, 15.06.1963, C. Tobey 322, ISTO 2065!; A7 Giresun: Giresun-Espiye, Karaduğa bölgesi, Sırganlı mevkii, 1660 m, 10.08.1975, A.Küçükosmanoğlu & H. Kuruçelik, KATO 1964!; Trabzon: Maçka, Ormanüstü köyü, yol kenarı, 1750 m, 05.08.2005, A. Uzun, KATO 17976!; A8 Trabzon: Uzungöl, göl kenarı, nemli alanlar, 1050 m, 14.08.1996, S. Terzioğlu, KATO 12278!; Gümüşhane: Torul, Kadırga Yaylası, açıklıklar, 1900-200 m, 13.07.1979, O. Beşel & A. Demirci, KATO 4152!; Rize: Çamlıhemşin, Zilkale, Çat-Şenköy çevresi ve Palovit Deresi kavşağı, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. ormanı, 670 m, 17.08.1984, M. Vural 3317, GAZI!; Artvin: Artvin yakınları (Grossheim 6: map 272); A9 Artvin: Ardanuç yakınları (Grossheim 6: map 272); Şavşat, Karagöl-Sahara Milli Parkı, Sahara mevkii, yol kenarı, 1950 m, 10.06.1999, Ö. Eminağaoğlu, KATO 13864!; B1 Çanakkale: Yenice, Kalkım, Ayı Gediği yolu, su kenarı, 860 m, 30.07.1999, M. Tokcan, ISTO 28576!; Bayramiç, Evciler, 1330 m, 14.08.1973, C. Ata, KATO 1591!; Balıkesir: Edremit, Kazdağı, Kapıdağı bölgesi, 1130 m, 15.08.1967, G. Eliçim, ISTO 17576!; Edremit, Kazdağ, *Fagus* ormanı, 26.07.1968, A. Pamukçuoğlu, HUB 14912!; Havran, Çetindere Orman dinlenme kampından sonra, 20.06.1986, Ç. Yılmazer 448, EGE 19617!; İzmir: Bergama, İvrindi yolu, Madra Dağına doğru, Gebeçınar-Çetindere arası, 750 m, 23.05.1986, Ö. Seçmen 3380, EGE 19618!; Kemalpaşa, Parsa-Sarılardan 7 km, Ovacık, 630 m, 17.06.1977, Ö. Seçmen 1107, EGE 23659!; Yamanlar Dağı, Karagöl, Alava & Bocquet 5076; B2 Kütahya: Simav, Kiçir'den Akdağ'a, *Pinus nigra* ormanı, 1500 m, 19.06.1965, A. Çırpıcı, ISTF 20912-ISTO 5547!; Simav, Kiçir'dan Akdağ'a, c. 1500 m, Coode & Jones 2703;

Kütahya: Gediz, Murat Dağı, Ayalanı aşağısı, orman altı, 1550 m, 23.07.1978, A. Çırpıcı, ISTF 32476!; Gediz, Murat Dağı, Hamamcı-Sobelan yol kenarı, 1450 m, 21.06.1978, A. Çırpıcı, ISTF 32056!; Emet, Azant'tan 3 km geçince, 1360 m, 08.06.1978, G. Görk 125, EGE 18805!; Kaş mevkiinden Eğrigöz Kocakır yolu üstü, 1620 m, 09.10.1978, G. Görk 233, EGE 18261!; Aşarlık mevkii, Samrık Dere boyu, 1240 m, 10.10.1978, G. Görk 230, EGE 18232!; Uşak: Banaz, Murat Deresi, su kenarı, 1400 m, 14.09.1978, A. Çırpıcı, ISTF 32801!; Banaz, Murat Dağı, Gürlek yukarısı, Harlak, orman, 1750 m, 19.06.1978, A. Çırpıcı, ISTF 31934!; B3 Eskişehir: Karakütük, Güvem, 1300 m, 30.06.1970, T. Ekim 686, ANK!; Türkmen Dağı, Çavuş Dere, 1800 m, 24.07.1976, T. Ekim 2524, ANK!; Isparta: Senirkent, Garip Köyü, Sedir orman, çeşme kenarı, 1550 m, 26.09.1985, L. Bekat 1477, EGE 37410!; Mihallıçık, Çatacık bölgesi, Çatacık yolu kenarında, 1200-1600 m, 22.08.1978, Ö. Öztürk & R. Demircioğlu, KATO 3101!; Afyon: Sandıklı, Akdağ-Karanlıkdere Vadi, 1400 m, 22.07.1983, Y. Gemici 2242, EGE 25595!; B5 Adana: d. Feke, Sencan Dere, Görümze ve Süphandere arası, 1000-1200 m, D. 19601; B6 Kayseri: Akkışla, Ganişeyh Köyü üzeri, Hınzır Dağ, 1900 m, 22.07.1980, N. Çelik 1463, ANK!; B9 Bitlis: Gayda Ovası'nın güneyi, 1500 m, Frödin 41; C1 Muğla: Datça, Bozdağ, Mesudiye Köyü üstleri, 800 m, 03.07.1983, E. Tuzlacı, ISTE 51531!; Aydin'dan Milas'a 113 km, 660 m, Hub.-Mor. 14383; C2 Muğla: Sandras Dağı, Pankuduz, Çam Ovası mevki, 1400 m, 13.07.1978, N. ve E. Özhatay 1014, ISTO 20385!; Sandras Dağı, Ağla üstleri, sulak, kayalık, 900 m, 27.10.1977, E. Özhatay 448, ISTO 19628!; Sandras Dağı, Ağla, çift oluk mevki, orman altı, 700 m, 07.06.1978, E. Özhatay 1692, ISTO 20057!; Muğla, 06.06.1938, Reese; Denizli: Honaz Dağı, Baymanlı Deresi kenarı, 1350 m, 14.06.1973, E. Tuzlacı, ISTE 25966!; Honaz Dağı, Arpacığa giden yol, 1350 m, 23.09.1972, E. Tuzlacı, ISTE 23493!; Honaz Dağı, Tozluca Yaylası orman altı, 1300 m, 21.06.1973, E. Tuzlacı, ISTE 26457!; Honaz Dağı, Arpacık Yaylası üstleri, 1470 m, 20.09.1972, A. Baytop & E. Tuzlacı, ISTE 25714!; Honaz Dağı, Ketenci, dere kenarı, 1290 m, 29.06.1972, E. Tuzlacı, ISTE 22720!; Honaz Dağı, Kozaklı çeşmesi üstleri, 1230 m, 10.07.1973, E. Tuzlacı, ISTE 25668!; C3 Isparta: Sütçüler, Totabeli Yaylası, Darıbükü, 1400–1500 m, D. 15880, ANK!; Sütçüler, Belence-İbişler arası, 920-1100 m, 27.05.1974, A. Güner 1213, HUB 14913!; Isparta: Eğridir, Yaka Köyü, Kapız Deresi, kayalık, 1500–1700 m, 01.07.1974, HUB 14910!; C4 Konya: Ermenek, Göktepe Kasabası, 1300–1400 m, 13.09.1933, H. Sümbül 2244, HUB 14911!; Seydişehir, Şahinkaya, *Abies cilicica* (Antoine & Kotschy) Carrière birlikleri, 1550 m, 19.06.1980,

H. Ocakverdi 769, ANK!; C5 Adana: Gülek Boğazı, 1855, Bal.; C6 Adana: Gavur Dağı, Düldül yakınları, 1500-2100 m, Haradj. 2390.

14. *E. minutiflorum*

A2 İstanbul: Beykoz, Beykoz konakları, TED yolu, 100 m, 09.06.1999, H. Şağban 3230, HUB!; A3 Düzce: Akçakoca, Melenağzı Köyü, bataklık, 1-25 m, 30.06.2002, A. Doğu Koca 1739, HUB!; Akçakoca, Kurukavak Köyü, fındıklık, 550 m, 07.10.2002, A. Doğu Koca 2099, HUB!; A4 Çankırı: Eldivan, Doruktan Karadere boyunca, 1300-1800 m, 21.08.1985, Ş. Yıldırımlı 8827, HUB 14925!; Şabanözü, Bakırlı Köyü üstü, sulak yerler, 1200 m, 28.09.1985, Ş. Yıldırımlı 8975, HUB 14929!; Eldivan, Seydiköy, Mahir Tepesi, 1200-1350 m, 09.08.1984, Ş. Yıldırımlı 7431, HUB 14923-EGE 26858!; Kırıkkale: Büyük Yağlı Kasabası, ağaçlandırma alanı, 1100 m, 02.07.1990, HUB 14924!; A6 Sivas: Suşehri'nden Zara'ya 20 km, 1300 m, Stn. & Hend. 5758; A7 Gümüşhane: Taltaban, Sint. 1889:5867; Trabzon: Maçka, Altındere vadisi, Üçevler Yaylası, alpin vejetasyon, 2120 m 21.08.2001, S. Palabaş, KATO 15447!; Hamsiköy, Güzelce, yol kenarı 900 m, 15.08.2005, S. Akbulut, KATO 17267!; A8 Rize: İkizdere, Çiçekli, gölgeli ve nemli çayırlık alanlar, 1829 m, 10.07.2014, K. Özkan, KATO 21213!; Artvin: Yusufeli, Öğdem, Kapreşet Mahallesinden Ziyaret Tepesine, 27.07.1982, N. Demirkuş 1578b, HUB 14914!; Yusufeli, Sarıgöl, Rindiker yayla yolu, 1400-1550 m, 31.07.1987, Ş. Yıldırımlı 9599, HUB 14927-EGE 26859!; Erzurum: Tortum, Azort Köyünden Azort Yaylasına, 1000-2500 m, 28.07.1984, Demirkuş 2162, HUB 14921, 14922!; Tortum'un 7 km güneybatısı, 1800 m, Hub.-Mor. 15368; A9 Kars: Posof, Alabalık Yaylası-Kaleönü, alpinik çayırlar, 1800-2500 m, 30.08.1986, N. Demirkuş 3776, HUB 14834!; Arpaçay-Bardaklı-K.Kale arası, çayırlar, 1800 m, 30.06.1984, M. Vural 2143, GAZI!; Kağızman yakınları (Grossheim 6: map 280); B3 Isparta: Ş.karaağaç, Salı pazarından Kolon kayaya doğru, 1150-1250 m, 24.06.1994, B. Mutlu 707, HUB 14926!; Konya: Beyşehir, Heldr. 1231, B4 Kırıkkale: Keskin, Böbrek Dağı, Tilkili Köyü, Cinderesi mevkii, su kenarı, 1100 m 29.06.1991, Ü. Güler 1340, GAZI!; Ankara: Hacıkadın Deresi, su kenarı, 01.09.1942, H. Bağda 761, ANK!; Çubuk barajı, 08.07.1960, R. Çetik 801, ANK!; Çubuk, su kenarı, 01.09.1942, H. Bağda, ISTE 960!; Ankara, Birand 128; B5 Kayseri: Sultan sazlığı, Develi, Soysallı Köyü, su kenarı, 1071 m, 15.08.1993, M. Öztekin 1309, HUB 37951!; Erciyes Dağı, Seisaly, 1902, Zederbauer; Kırşehir: Mucur, Seyfe Gölü güneyi, tuzlu

bataklık, 1100 m, 31.07.1986, E. Leblebici 6698, EGE 33660!; Kırşehir: Kervansaray Dağı etekleri, step, 1400 m, 30.08.1994, Aydoğdu & Hamzaoğlu 1996, GAZI!; Nevşehir: Göreme, Göreme'nin 4 km batısı, volkanik tüf, 1130 m, 16.06.1989, M. Vural 5111, GAZI!; B6 Sivas: Sivas, 1300 m, Bornm. 1890: 1989; B7 Elazığ: Boztaş mevkii, güneybatı yamaç, 1400 m, 17.06.1980, Y. Altan & H. Ruşen 265, ANK!; Tunceli: Ovacık, Yelbaba, 1350 m, 28.07.1979, Ş. Yıldırımlı 2224, HUB 14616!; Malatya: Bekikara, Malatya ve Kahta arası, 1600 m, Hand.- Mazz. 2408a; B9 Bitlis: Tatvan, Nemrut Dağ, sıcak ve soğuk göller arası, karışık çalılık, 2300-2800 m, 30.07.1972, H. Peşmen 3144, HUB 14915, 14919!; Bitlis'ten Diyarbakır'a 5 km, c. 1350 m, McNeill 498; C3 Konya: Beyşehir, Kurucuova, Beyşehir Gölü, 1200 m, 25.07.1975 Peşmen 3200, HUB 14920!; Beyşehir, Dolama sırtları, 1150 m, 30.06.1998, H. Altınözlü 2633, HUB!; C4 Konya: Ermenek, Kazancı Kasabası, Yeşilköy, Göksu Nehri boyunca, 700 m, 12.10.1987, H. Sümbül 2542, HUB 14917!; Ermenek, Kazancı nahiyesi, 1150 m, 18.08.1983, H. Sümbül 1035, HUB 14918!; C5 Niğde: Ulukışla, Çiftehan, Horozköy, 1200-1350 m, 30.07.1984, Ş. Yıldırımlı 7150, HUB 14928!; Ereğli, Siehe 1912: 468; C6 Gaziantep: Gaziantep, Hausskn; C9 Van: Erek Dağı, 2000 m, D. 22947.

15. *E. montanum*

A1 (E) Kırklareli: Sergen-Demirköy yolu, orman altı, 18.06.1974, A. Baytop, ISTE 29942!; Mahya Dağı, Bayındırlık Tepesinin kuzeydoğu yamaçları, 28.06.1974, N. ve E. Özhatay, ISTE 30064!; Kırklareli –Demirköy arası, Balaban köprüsü, 29.08.1974, N. ve E. Özhatay, ISTE 30661!; Demirköy yolu, Haydut çeşmesi yakımı, 800 m, 26.06.1968, A. Baytop, ISTE 13872!; A2(A) Bursa: Kitirli Dağı, Bursa, 1874, Pichlerl; A2 Bursa: Uludağ yolu, su kenarı, 1850 m, 25.08.1971, A. ve T. Baytop, ISTE 20981!; A3 Düzce: Balıklı Yaylası, Kayın-Göknar ormanı, 1300-1800 m, 16.06.2003, Aksoy 4007, ISTO 30655!; Bolu: Bolu işletmesi, Kökez bölgesi, 1565 m, 12.07.1977, H. Aksoy 207, ISTO 25607!; Yedigöl yolu, yol ayrımından 28 km ileride, 12.10.1970, A. Baytop, ISTE 18650!; Yedigöller Milli Parkı, bataklık, 800 m, 14.07.1984, E. Leblebici 4978, EGE 33657!; Bolu-Aladağ arası, *Abies* ormanı, 1600 m, 14.08.1983, M. Vural 2691, GAZI-ISTE 72589!; Gerede, Aktaş ormanı, Kurupınar Yayla, *Juniperus* L. birliği, 1750 m, 09.07.1976, O. Ketenoğlu 337, ANK!; Abant Gölü, 27.07.1941, B. Post; Ankara: Beypazarı, Tatar alan deresi, 20.07.1972, Y. Akman 9875, ISTO 25420!; Beypazarı,

Tatar alan deresi, 20.07.1975, Y. Akman 8375, ANK!; A4 Ankara: Kızılcahamam, tarla araları, 1000 m, N 40 29 E 32 39, 27.07.1989, R. M. Nessbitt ve D. J. Samuel 2540, GAZI!; Kastamonu: Ilgaz Dağı, Çilesiz, *Abies-P. sylvestris* L. ormanı, 1600 m, 18.07.1982, Y. Akman 12444, ANK!; Ilgaz Dağları, Tüfekçi Köyü, 1500 m, 23.07.1981, E. Yurdakul 11724, EGE 27122!; Çankırı: Işık Dağ, *J. nana* (Siebold ex Endl.) Miquel içinde, 1700 m, 27.06.1975, Y. Akman 6463, ANK!; Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Atkaracalar Yaylası, Çalılıçukur Deresi, dere kenarı, 1350-1500 m, 05.07.1991, A. Duran 1236, GAZI!; Ilgaz, Ilgaz Dağları, 2000 m, 20.07.1985, Ş. Yıldırımlı 8690, HUB 14936!; Kırıkkale: Sulakyurt çevresi, çeşme önü, 950 m, 19.07.1990, A. A. Dönmez 2799, HUB 14930!; Zonguldak: Karabük, Büyükdüz bölgesi-Büyükdüz serisi, 1430 m, 21.07.1968, M. Aksoy, ISTO 15826!; Karabük, Yenice işletmesi, Çitdere bölgesi, 1370 m, 23.08.1982, G. Özalp, ISTO 26389!; 1100 m, 23.08.1982, G. Özalp, ISTO 26388!; Çimşir Dere, Yenice yukarıları, 780 m, D. 37824; A5 Amasya: Akdağ, Kocacık Tepe, Har Yaylası, 1300 m, 07.10.1978, Alpınar, ISTE 41367!; Kastamonu: Devrekani, Yaralıgöz Dağı, kalker, 1450 m, 13.06.1991, E. Yurdakul 3213, ANK!; Ilgaz Dağı'nın kuzey yamaçları, 2000 m, D. 38324; Abana-Kastamonu, Arpalıkbaşı mevkii, yol şevleri, kayalık yerler, 710 m, 19.08.2000, E. Kanoğlu, KATO 14521!; Cide, Kızılcasu bölgsi, 1000 m, 11.07.1980, M. İnan & B. Calap, KATO 5237!; Çorum: Kargı, Kös Dağı, *P. sylvestris* ormanı, dere kenarları, 1650 m, 15.09.1978, M. Kılınç 4069, ANK!; A6 Ordu: Çambaşıi'nın aşağıları, 1400 m, Tobey 1299; A3 Bolu: Gerede, Aktaş ormanı, Kurupınar Yayla, *Juniperus* birliği, 1750 m, 09.07.1976, Ketenoğlu, ANK!; A7 Giresun: Bulancak, Bicik, 1600 m, 16.08.1978, M. Küçük & İ. Bektaş, KATO 1076!; Bulancak, Bicik, orman içi açıklık, dere kenarlarında, 1500-1600 m, 20.06.1995, M. Arslan, KATO 7795!; Espiye, Karadoğa bölgesi, merekler mevkii, 1530 m, 08.08.1975, A.Küçükosmanoğlu & H. Kuruçelik, KATO 1966!; Dereli, Kümbet-Güdül deresi, Güdül ormanları, 1050 m, 03.08.1973, N. Merev, KATO 1703!; Gümüşhane: Kürtün, Örümcek ormanı, Elceyiz Yaylası civarı, orman içi, 08.08.1990, M. Küçük, KATO 9123!; Trabzon: Maçka, Sümela, sulak yerler, 700 m, 15.07.1989, Ö. Eyüboğlu 1038, GAZI!; Maçka, Çamlıdüz Yaylası, orman içi, 1786 m, 20.07.2008, A. Uzun, KATO 17975!; Maçka, Altındere vadisi, Haliya yaylası, alpin vejetasyon, dere kenarı, 1935 m, 13.07.2001, S. Palabaş, KATO 15446!; Maçka, Altındere vadisi, Sumela yöresi, orman içi açıklıklar, dere kenarı açıklıklar, nemli alanlar, 1460 m, 24.07.2001, A. Uzun, KATO 14925!; Maçka, Gürgenağaç köyü, Kirazlık yöresi, 1760 m, 18.08.1973, R. Anşin, KATO 1026!; Trabzon.

Bourgeau; Tonya, Fol deresi vadisi, Hoşarlı yöresi, 780 m, 17.06.1979, O. Beşel ve A. Demirci, KATO 4215! Şalpazarı, Kızılkaya, 1605 m, 25.07.2007, S. Palabaş, KATO 16298!; Şalpazarı, Geyikli-Çanakçıbaşı, çalılık alan, 1230 m, 21.06.2006, S. Palabaş, KATO 16466!; Şalpazarı, Cinlik mahallesi, Kayın ormanı altı, 1547 m, 26.07.2007, S. Palabaş, KATO 16871!; A8 Trabzon: Uzungöl, Arpaözü köyü, orman içi açıklıklarda, 1600 m, 30.08.1996, S. Terzioğlu, KATO 12279!; Uzungöl, göl kenarı, nemli alanlar, 1050 m, 14.08.1996, S. Terzioğlu, KATO 12278!; Çaykara, Uzungöl, belediye merkezi etrafı, 1119 m, 23.07.1987, G. Cevahir, KATO 7755!; Rize: İspir, Dereköy'ün 3,5 km güneyi, Çamlık Köyü, 120 m, 21.08.1976, K.P. Buttler 21703, ANK!; Cimil, 2000 m, Bal. 150; İkizdere, Güneyce, orman içi açıklık, 280 m, 29.08.1993, S. Terzioğlu, KATO 10266!; Artvin: Artvin, çayırlık mevkii, açıklıklar, 1700 m, 19.06.1978, R. Anşin, KATO 2261!; Yanıklı köyü (Natanglav) düzlüğü, 1680 m, 22.07.1978, R. Anşin, KATO 2554, ISTO 32659!; Göktaş- Borçka yolu, Alaca Dağ, kuzey yamaç, 1040 m, 26.06.1877, A. Düzenli 1057, HUB 14932-ANK!; Şavşat, Karagöl, orman açıklıkları, 1700 m, 02.07.2004, H. Altınözlü 4021, HUB!; Atila vadisi, orman içi açık alanlar, 1850 m, 13.07.1995, Ö. Eminağaoğlu, KATO 10705!; A9 Artvin: Şavşat, Karagöl-Sahara Milli Parkı, Kocabey Kışlası, akarsu kenarı, 1750 m, 12.08.1999, Ö. Eminağaoğlu, KATO 13865!; Kars: Karakurt yakınları (Grossheim 6: map 271); B1 Balıkesir: İvrindi-Korucu, Çetindere yöresi, 850 m, 02.08.1980, E. Yücel, KATO 5477!; B3 Bolu: Abant, Kazandelen yokuşu, 1300 m, 13.07.1978, Y. Akman 9728, ANK!; B5 Yozgat: Akdağ madeni, Gül Deresi kenarları, 1400 m, 07.07.1979, T. Ekim 4911, ANK!; Akdağ madeni, Sırıklı, dere kenarı, 1400 m, 22.08.1979, T. Ekim 4442, ANK!; Kayseri: Sultansazlığı, Develi ilçesi, Soysallı Köyü, Çardakbaşı mevkii, bataklık, 1071 m, 11.06.1994, M. Öztekin 1516, HUB 37950!; Erciyes Dağı, 2300 m, 1902, Zederbauer; B9 Iğdır: Tuzluca, Akdeğirmen Köyü, 1735 m, 21.07.2008, E. Altundağ 961, ISTE 85772!; C2 Denizli: Honaz Dağı, Atalanı Yaylası, sulak yerler, 1550 m, 25.07.1973, E. Tuzlacı, ISTE 26598!; C3 Antalya: Aksu, Düden çağlayanı, 06.09.1988, Ş. Yıldırımlı 11586, HUB 14931!; Konya: Beyşehir, Kurucuova, Dedegöl Dağı, serpentin, 1700-1800 m, 28.08.1998, H. Altınözlü 2892, HUB!; C4 Antalya Gazipaşa, Sugözü Köyü, Ekinçalı Yaylası, 12.07.1982, H. Sümbül 1316, HUB 14934!; Gazipaşa, Çayır Yakası Yaylası, 1700 m, 14.07.1983, H. Sümbül 2353, HUB 14935!; C5 Konya: Ereğli, Aydos Dağı, çakıllar, bozkır, 1400 m, 29.08.1977, S. Erik 2480, HUB 14933!; Niğde: Bereketli Maden, 1550

m, Ellenberg 45; C6 Hatay: Gavur Dağı, 1200 m, Haradj. 316; C8 Siirt: Kurtalan, Başur Çayı, bataklık, 480 m, 16.05.2009, 37.9651 K 41.7877 D, S. Aslan 3597, GAZI!.

16. *E. obscurum*

C6 Adana/Hatay: Amanos Dağı, Haradj. 321, 358, 405, 406.

17. *E palustre*

A2 Bursa: Uludağ, otel civarı, su kenarları, 2200 m, 29.07.1968, A. Pamukçuoğlu, HUB 14938!; Uludağ, Softaboğan, 1946, Heilbronn 1050, ISTF 6702!; Ulu Dağı, 2200 m, 1932, Kotte; A3 Bolu: Ala Dağı, Kiihne 1228; A6 Samsun: Ladik, Ladik Gölü, 850 m, 08.08.1990, E. Leblebici 7558, EGE 38156!; A8 Trabzon: Of orman fidanlığı, enso tipi kaplarda 5 m, 06.07.2013, N. Yıldırım, KATO 20653!; Rize: İkizdere, Başköy çevresi, kanal kenarı, 2100 m, 24.07.1984, A. Güner 6052, GAZI-HUB 14939!; İkizdere, Cimil üstleri, çayırlık, 2010 m, 24.07.1984, M. Vural 3211, HUB 14937!; Çamlıhemşin, Ayder-Kaler-Kavrun arası, sulak çayırlar, *Picea orientalis* ormanı, 1600-1750 m, 25.06.1980, A. Güner 2546, HUB 14940!; Cimil, 2030 m, Bal. 149; A9 Kars: Çıldır gölü, Arpaçayın kuzeyinde gölün batı kenarı, bataklık ve sazlık alan, 29.07.1981, Raus 4522, B!; Sarıkamış yakınları (Grossheim 6: map 279); B5 Kırşehir: Mucur, Seyfe Gölü güneyi, su içi, 1100 m, 31.07.1986, E. Leblebici 6595, EGE 33674!; Kayseri: Erciyes Dağı, Tichomakly, 1700 m, 1902, Zederbauer; B9/10 Ağri: Tahir geçidi, 2440 m, Archibald 3226; C4 Antalya: Sobiçimen Y., Geyik Dağının kuzeyi, 600 m, D. 14682; C6 Malatya: Doğanşehir, Erkenek çıkışı, Boğ mevkii, 1350 m, 03.07.1987, E. Aktoklu 0631, HUB 14941!.

18. *E parviflorum*

A1(E) Edirne: Enez, Kara Gölün Kuzeyi, deniz seviyesi, 26.07.1984, Seçmen ve Leblebici 5127, EGE!; Kırklareli: İğneada-Liman arası, yol kenarı, 29.07.1974, N. ve E. Özhatay, ISTE 30692!; A1 (A) Balıkesir: Marmara adası, sulak yerler, 430 m, 12.07.1978, E. Tuzlacı, ISTE 40302!; Marmara adası, su kenarı, 500 m, 17.06.1968, A. Baytop & T. Avcıgil, ISTE 13747!; Çanakkale: Bunabahçe, Kirk Goez, Sint. 1883: 521;

A2(E) Istanbul: Tarabya, 10.07.1887, Azn.; A2(A) Kocaeli: Üsküdar'dan Izmit'e, 100 m, McNeill 221; A3 Düzce: Akçakoca, Sarıyayla Köyü, ormanlık, 350-450 m, 26.10.2002, A. Doğu Koca 2030, HUB!; Akçakoca, Karatavuk Köyü, yamaçlar, 400-450 m, 22.07.2002, A. Doğu Koca 1881, HUB!; Bolu: Ankara'dan İstanbul'a, Bolu'nun 50 km doğusu, 1300 m, 29.08.1972, P. Votila 20015, ISTE 56464!; Mudurnu, Karamurat Gölü, bataklık, 880 m, 12.07.1984, E. Leblebici 4734, EGE 33666!; Abant gölü, gölün güneydoğusundaki nemli alanlar, 1200 m, 10.08.1982, Raus nr 6978, B!; Abant Gölü aşağıları, 1200 m, D. 37258; A4 Ankara: Çubuk, Karagöl, kuzey yamaç, 15.08.1977, S. Erik 396, HUB 14947!; Kızılcahamam-İstanbul 15 km, yol kenarı, 10.10.1964, A. Baytop, ISTE 7832!; Zonguldak: Keltepe, Yenice yukarıları, 1300 m, D. 38975; A5 Amasya: Akdağ, Ziyaretköy, Saracıkağılı mevkii üstü, Ahmetoluğu Yaylası, 1200 m, 28.06.1977, K. Alpınar, ISTE 38023!; Amasya, 400-500 m, Bornm. 1890:1992; Kastamonu: Tosya, Yağalan Köyü, Karanlık Dere mevkii, nemli yerler, 1300 m, 14.07.1977, HUB 14949!; A6 Tokat: Reşadiye, yayla bayırı, 27.07.1972, S. Şahin, ISTE 23354!; Tokat'tan Artova'ya, D. 24853; Samsun: Ladik, Ladik Gölü, 850 m, 08.08.1990, E. Leblebici 7557, EGE 38157!; A7 Giresun: Giresun, Duygu 125; Trabzon: Maçka, Çatak Köyü, dere kenarı, 600 m, 25.08.1991, Ö. Eyüboğlu 2122, GAZI!; Maçka, Meryemana A. O., Aksu y., 1600 m, 19.07.1973, R. Anşin, KATO 685, ISTO 16421!; Maçka, Sukenarı Mahallesi, yol kenarı, 640 m, 07.07.2008, A. Uzun, KATO 17973!; A8 Rize: Ardeşen, Artvin köprüsü ile Bakoz arası, kumlu alanlar, 10-200 m, 26.06.1980, A. Güner 2532, ANK!; Ardeşen, Fırtına köprüsü ile Bakoz arası, kumlu alanlar, 10-200 m, 28.06.1980, A. Güner 2682, HUB 14949!; Erzurum: Tortum Gölünün 5 km kuzeyi, küçük gölün kenarları, 1000 m, 31.07.1966, D. 47640, ISTO 10139!; Tortum Gölü, güney ucu, 950 m, 24.07.1975, A. Baytop & A. Meriçli, ISTE 33549!; A9 Artvin: Şavşat, Sahara, Kocabey Yaylası, 2200 m, 29.08.2004, H. Altınözlü 4221, HUB!; Ardanuç'un kuzeyi (Grossheim 6: map 270); Kars: Posof, Posof Çayından Yurtbekler Köyüne, 1100-1600 m, 27.09.1986, N. Demirkuş 3816, HUB 14952!; Kağızman, Denizgölü Köyü, deniz gölü, 1990 m, 18.08.1990, E. Leblebici 7809, EGE 38153!; B1 İzmir: Aydin Dağı, Tire'nin yukarıları, Bornm. 1906: 9486; B2 Uşak: Banaz, Baklan Tepesinin aşağısı, 1900 m, 5.08.1990, H. Tekin, ISTO 27466!; Kütahya: Emet, Köreci'den Emet'e doğru, dere yatağı, 900-100 m, 11.07.1979, G. Görk 422, EGE 18129!; B4 Ankara: Ayaş, Kirazdibi Deresi, sulu yerler, 850 m, 22.07.1988, Ş. Yıldırımlı 11323, HUB 14951-EGE 26860!; B5 Adana: Sencan Dere, Gürümze yakınları, 1300 m, D. 19680; Nevşehir: Göreme,

Göreme'nin 4 km batısı, volkanik tüf, 1130 m, 11.06.1989, M. Vural, ISTE 72608!; Kayseri: Develi, Soysallı Köyü, soğuk su kaynakları, 1100 m, 01.08.1986, E. Leblebici 6788, EGE 33662!; Bünyan, Kermelik Köyü, Tuzla Gölü, bataklık, 1150 m, 31.07.1986, E. Leblebici 6716, EGE 33661!; Sultan sazlığı, Çayırözü Köyü yakını, bataklık, 1000 m, 22.08.1986, E. Leblebici 5463, EGE 33664!; Kırşehir: Muzur, Seyfe Gölü, bataklık, 1100 m, 31.07.1986, E. Leblebici 6670, EGE 33663!; B6 K. Maraş: Göksun, Ericek Köyü, Yonca Deresi, su kenarı, 1500 m, 23.07.1977, B. Yıldız 1295, HUB 14948!; Sivas: Yıldızeli, Fındıklık Dere, su kenarı, 1600 m, 19.07.1980, T. Ekim 4993, ANK!; B7 Erzincan: Erzincan'ın doğusu, 1250 m, 30.07.1957, D. 31851, ANK!; B8 Bitlis: Muş'un 30 km doğusu, D. 24765a; B9 Iğdır: Tuzluca, Abbasgöl Köyü, 1926 m, 25.07.2008, E. Altundağ 1053, ISTE 85819!; Van: Pişvanik, Gevaş'ın 15 km batısı, 1750 m, D. 46004; C1 Aydin: Samsun Dağı, Priene yukarıları, 400 m, D. 18351; C2 Denizli: Honaz dağı, Arpacık yaylası, 1350-1380 m, 29.06.1972, E. Tuzlacı, ISTE 22791-26444!; Muğla: Köyceğiz-Kavak arası, yol kenarı, 30 m, 04.09.1991, A. Güner 10182, GAZI-HUB 14954, 14956!; Köyceğiz, Beybaşı, yol kenarı, 150 m, 15.07.1991, A. Güner 9596, HUB 14955, 14953!; Muğla'dan Tavas'a 25 km, 1050 m, Dudley, D. 35521; Aydın: Karacasu, Gökbel Yaylası, çeşme kenarı, 1710 m, 06.07.1996, S. Oluk 1631, EGE 34558!; C3 Isparta: Eğridir, Pazarköy-Ayvalı arası, dere kenarı, 1200 m, 06.08.1974, A. Güner 1913, HUB 14945!; Isparta'dan Gölcük'e 10 km kala, 9.07.1973, E. Tuzlacı, ISTE 26299!; Antalya Akseki, Güzelsu Miyarönü mevkii, bahçe kenarı, 1200 m, 20.08.1995, A. Duran, GAZI!; Bozburun Dağı, 600 m, D. 15491; C4 Antalya: Gazipaşa, Çayıryakası Yaylası, 1700 m, 14.07.1983, H. Sümbül 2392, HUB 14942!; Konya Ermenek, Kazancı nahiyesi civarı, 1150 m, 18.05.1983, H. Sümbül 1934, HUB 14944!; Sille, Konya yakınları, Andrasovszky 528; C5 Konya Ereğli, Aydos Dağı, İrviz çay kenarı, 1500 m 31.08.1977, S. Erik 2728, HUB 14943!; İçel: Bolkar Dağları, Arslanköy, Kazangöl pınarı, bataklık, 1600 m, 12.08.1976, K. Alpınar, ISTE 35826!; Cehennem Deresi, Tarsus Çay, 500 m, Siehe 1896:675; C6 Adana/Hatay: Amanos Dağları, c. 900 m, Haradj. 476; Hatay: Amanos Dağları, Hassa Çardak Yaylası, bataklık, 1200 m, 20.08.1955, Y. Akman 5504, ANK!; C8 Diyarbakir: Diyarbakir'dan Bitlis'e 70 km, c. 750 m, McNeill 503b.

19. *E ponticum*

A2 Bursa: Uludağ, dere içi, 1800 m, 11.08.1953, A. Baytop, ISTE 2547!; Ulu Dağ, 1842, Boiss. (*E. ponticum* var. *olympicum*'un tipi); A3 Zonguldak: Yedigöller Milli Parkı, 780 m, 05.08.1984, Ö Seçmen- Y. Gemici, EGE 28503!; A7 Giresun: Balaban dağları, Tamdere yukarısı, 2600 m, D. 20563; Bulancak, Bektaş Yaylası, taş duvarlar arasında, çayırlık alanlarda, 2000 m, 09.07.1995, M. Arslan, KATO 7793!; Trabzon: Şalpazarı, Kireçhane, sulak yamaç, 1550 m, 11.07.2005, S. Palabaş, KATO 16200!; Maçka, Altındere vadisi, Sumela yöresi, orman içi nemli alanlar, dere kenarları, 1500 m, 19.06.2001, A. Uzun, KATO 14926!; Maçka, Altındere vadisi, Sumela yöresi, açıklıklar, nemli alanlar, 1350 m, 26.06.2001, A. Uzun, KATO 14927!; Maçka, Altındere vadisi, Aksu Yaylası, subalpin vejetasyon, dere içi, 1700 m, 19.06.2001, S. Palabaş, KATO 15448!; A8 Gümüşhane: Geçit zirvesinin 3 km kuzeyi, Bayburt'tan Of'a, 2400 m, Stn. & Hend. 6185; Rize: Cimil, 2200 m, Bal. 148; Fındıklı, Arslandere Köyü, Gürcüdüzü, karışık orman, 550-700 m, 27.06.1980, A. Güner 2638, ANK-ISTE 50071!; İkizdere, Gölyayla-Cihantepe arası, sulak yerler, 2450 m, 25.07.1985, A. Güner 6630, HUB 14958!; A. Güner 6639, GAZI!; Çamlıhemşin, Aşağı Kaçkar Yaylası üstü, alpin, 2000 m, 15.08.1981, A. Güner 4176, HUB 14959!; Çamlıhemşin, Hisarcık Köyü, Ortasırt Yaylası-Lamlı mevkii, *Rhododendron caucasicum* Pall. çalılığı, 2400-2600 m, 20.08.1981, A. Güner 4203, HUB 14960!; A9 Artvin: Yanlızçam geçidi-Artvin arası, geçidin 1 km batısı, 04.08.1973, F. Holtz 1011, EGE 13137!; Yanlızçam- Karaköy'deki dağlar, Şavşat doğusunda, 1900 m, *Abies-Picea* Mill. içerisindeki dere kenarı, 05.08.1981, Raus 4912, B!; Kars: Posof, Alabalık Yaylaları- Kaleönü, alpin, 1800-2500 m, 30.08.1986, N. Demirkuş 3776, HUB 14957!; Killik Dağı, Akçay'ın batısından Cumaçay yoluna, 2250-2500 m, Watson vd. 3396; B3 Afyon: Sultandağları, çay üstleri, 2050 m, 27.07.1976, G. Dökmeci, ISTE 35471!; B5 Kayseri: Erciyes Dağı, Rosaroth, 1900 m, Siehe 195; B8 Erzurum: Bingöl Dağı, Kotschy 786 p.p.; Bitlis: Meleto Dağı, 2200-3100 m, Hand.-Mazz. 2857; B9 Van: Muradiye, şelale civarı, 1900 m, 03.07.1986, Ö. Seçmen 3886, EGE 33199!; Çatak, Kavuşşahap Dağı, 2750 m, D. 23072; C10 Hakkari: Sat Dağı, Yüksekova yukarısı, 26.08.1967, ISTE 21235!; Cilo Tepe, 3350 m, D. 24056.

20. *E. prionophyllum*

A5 Amasya: Ak Dağı, Ladik yakınları, 800 m, Bornm. 1890:1996; Ordu: Bakacak yakınları, 960 m, Hand.-Mazz. 1108; Ünye'den Karakuş'a, 1000 m, D. 24917; A7 Trabzon: Sümela, Maçka yakınları, Sint. 1889: 1457; A8 Trabzon: Sürmene'nin 2 km doğusu, s.L, Hub-Mor. 15367; Rize: Çamlıhemşin, Çat-Ortaköy, *Corylus avellana* L. çalılığı, 1700-1900 m, 16.07.1985, M. Vural 3562, GAZI!; Çamlıhemşin, Çat-Elevit arası, sulak çayırlar, 1200-1800 m, 31.07.1980, A. Güner 2806, HUB 14831!; Çamlıhemşin, Boğaziçi Köyü, Pogina Mahallesi, çayırlık, 700-1000 m, 23.07.1980, A. Güner 2753, GAZI-HUB 14828!; Çamlıhemşin, Ayder, Kaler-Kavrun arası, sulak çayırlar, 1600-1750 m, 25.06.1980, A. Güner 2548, HUB 14833!; Fındıklı, Gürcüdüzü üstü, su kenarı, 950 m 18.06.1986, A. Güner 6969, HUB 14829-6868, GAZI!; Çayeli, Kaptanpaşa, Çataldere Köyü, Çürükbel mevkii, orman açıklığı, 1370-1450 m, 05.07.1979, A. Güner 2011, HUB 14832!; Cimil yakınları, 2000 m, 1866, Bal.; Artvin: Artvin yakınları (Grossheim 6: map 277); Kars: Ardahan yakınları (Grossheim 6: map 277).

21. *E. roseum* subsp. *consimile*

A5 Amasya: Ak Dağ, 1500-2000 m, Bornm. 1969; Sana Dağı, 1500-1600 m, Bornm. 1889: 1070; Samsun: Ladik, değirmen mevkii, sulak yerler, 900 m, 21.08.1978, Ş. Yıldırımlı 1173, HUB 14964-14961!; A7 Trabzon: Maçka, Altındere vadisi, Haliya yaylası, alpin vejetasyon, dere kenarı, 1900 m, 07.09.2001, S. Palabaş, KATO 15449!; A8 Trabzon: Hamsiköy'ün 1 km kuzeyi, Trabzon'dan yaklaşık 60 km güneybatısı, Gümüşhane yolu, 1200 m, 23.08.1972, P. Votila 19785, ANK-ISTE 34314!; B3 Konya: Akşehir, Şarkikaraağaç çıkışı, meşelik, 11.07.1989, S. Erik 4027, HUB 14965!; B7 Tunceli: Ovacık, Yelbaba, ark, 150 m, 28.07.1979, Ş. Yıldırımlı 2224a, HUB 14962!; C6 K.Maraş: Çağlayancerit, Öksüz Dağı, Akdut mevkii, su kenarı, 1100-1250 m, 04.07.1991, Z. Aytaç 3890, GAZI- HUB 14963!.

22. *E roseum* subsp. *roseum*

A1(E) Kırklareli: Mahyadağ, Hermann; Tekirdağ: Malkara yakınları, Urumov. A2(A) İstanbul: Paşabahçe, 27.06.1940, B. Post; A3 Adapazarı: Sapanca, kültür formu, 30 m, 05.08.1985, Ş. Yıldırımlı 8637, HUB 14966!.

23. *E. roseum* subsp. *subsessile*

A2(A) Bursa: Gemlik, Wiedemann; A7 Gümüşhane: Torul, Karanlık Dere, *Abies* ormanı, 1800 m, 17.07.1983, Ş. Yıldırımlı 5735, HUB 14971!; A8 Gümüşhane: Aşkale'nin 23 km kuzeyi, Trabzon yolu, 2390 m, 22.08.1972, P. Votila 19649, ANK-ISTE 34308!; Rize: Çamlıhemşin, Ayder-Kaler-Kavrun arası, *Picea orientalis* ormanı, 1600-1750 m, 25.06.1980, A. Güner 2548, ANK!; Çamlıhemşin, Çat Köyü, Lakabur mevkii, *Picea* ormanı, 1500 m, 15.07.1984, M. Vural 3044, HUB 14969!; Çamlıhemşin, Amlakıt Yaylası alları, *Picea* ormanı, 1850 m, 07.08.1984, M. Vural 3229, HUB 14970!; Cimil, 2000 m, Bal. 152; Trabzon: Torul'un 35 km kuzeyi, Zigana Dağı geçidinin kuzeyi, step, 1680 m, 22.07.1972, P. Votila 19610, ANK- ISTE 34310!; Erzurum: Narman yakınları (Grossheim 6: map 275); A9 Erzurum: Erzurum'un batısı, Aşkale'nin 3 km doğusu, 1650 m, 22.08.1972, P. Votila 19664, ANK!; Artvin: Ardanuç, Kutul Yaylasından Bülbülen Yaylasına, 1800-2100 m, 10.08.1984, Demirkuş 2522, HUB 14968!; Ardanuç yakınları (Grossheim 6: map 275); Kars: Posof, Asmakonak-Çamyazı köyleri, tarlalar, 2000-2100 m, 25.07.1985, N. Demirkuş 2808, HUB 14972!; Kağızman yakınları (Grossheim 6; map 275); B1 İzmir: İzmir yakınları, Bal. (*E. smyrnaeum Boisser & Balansa* tipi); B2 İzmir: d. Ödemiş, Boz Dağı, 1200 m, D. 18174; B3 Eskişehir: Türkmen Dağı, Efsun Tepe, orman açıklıkları, 1400 m, 07.07.1977, T. Ekim 2526, ANK!; B7 Elâzığ: Gölcük Gölü yakınları, 1350 m, Hand.-Mazz. 2563; B9 Bitlis: Bitlis'in 6 km güneyi, 1400 m, Frödin 40; Van: Erek Dağı, 2200 m, Nâbelek 269 (type of *E. warakense* Nábelek); c. 2000 m, D. 22950; C3 Isparta: Eğridir, Anamas, Yaka Köyü, Melikler mezarlığı-Karagöl arası, alpin, 1670-2450 m, 08.08.1974, A. Güner 1980, HUB 14967!; Konya Beyşehir, Kurucuova, Musalla-Muslu arası, *P. nigra-C. libani* ormanı, 1400-2000 m, 23.07.1975, A. Güner 2224, HUB 14973!; C6 Malatya: Doğanşehir, Erkenek, Boğaş-Tünel mevkii arası, yamaçlar, 1300 m, 15.07.1987, E. Aktoklu 0846, HUB 14974!.

24. *E. tetragonum* subsp. *lamyi*

A4 Ankara: Beypazarı, Karagöl, Karaçam, 1550 m, 02.07.1972, Y. Akman 8980, ANK!; Çubuk, Karagöl, Yazmağı Dere, 1500 m, 07.08.1974, S. Erik 648, HUB 14979!; Zonguldak: Kel tepe, Çimşir dere, Yenice yukarısı, 780 m, D. 37813; A5 Sinop: Çangal Dağı, Ayancık yukarısı, 900 m, D. 38201; Samsun: Bafra, 20 m, Tobey 392a; A7 Trabzon: Maçka, Meryemana, Aksu y., 1620 m, 29.08.1973, R. Anşin, KATO 815, ISTO 16425!; A9 Kars: Posof, Al Köyü tarlalarından Posof Çayına, 1500-1700 m, 27.07.1985, N. Demirkuş 2992, HUB 14980!; B8 Erzurum: Tech Dağı, Erzurum yakınları, Calvert 252.

25. *E. tetragonum* subsp. *tetragonum*

A1 Tekirdağ: Saray-Midye arası, Güngörmez Köyü ilçesi, 15.07.1973, A. Baytop ve E. Tuzlacı, ISTE 26344!; Edirne: Kazanova yolu, Meriç nehri, 40 m, 20.06.1969, G. Oğuz- M. Çetindağ, EGE 15260!; A2 (E) İstanbul: Belgrat ormanı, Kömürcü bendi civarı, 23.06.1982, G. Çakırer ve S. Doğanca, ISTE 48990!; Belgrad Ormanı, 10.07.1959, Yalt.; Çatalca, Tugay helikopter pisti çevresi, 60 m, 25.06.2002, İ. Genç 1386, ISTE 82218!; Çatalca, merkez mezarlığın üst kısmındaki tepeler, 160 m, 10.09.2002, İ. Genç 1523, ISTE 82312!; Terkos Köyü yakını, çayır, 03.07.1969, Baytop, ISTE!; A2(A) İstanbul: Alemdağ, 6 vi 1892, Azn; A3 Bolu: Abant, 1350 m, 26 vi 1975, A. Baytop, ISTE 37320!; Bolu: Abant Gölü kenarı, 28.08.1957, A. Baytop, ISTE 5070!; Abant Gölü, su içi, 1500 m, 13.07.1984, E. Leblebici 4826, EGE 33658!; Abant G., 01.08.1941, B. Post; A4 Ankara: Çubuk, Karagöl, kuzey yamaç, 15.07.1973, S. Erik 397, HUB 14977!; İstanbul-Ankara yolu, Kızılcahamam'a 25 km kala, 09.07.1967, N. ve M. Tauker, ISTE 11711!; Ankara'dan Çamlıdere'ye, 1350 m, Alpay 526; A5 Sinop: Çangal Dağı, Ayancık yukarısı, 900 m, D. 38202; A6 Sivas: Şerefiye Yaylasından Zara'ya, 1640 m, Hub.-Mor. 12130; A7 Giresun: Görele yakınları, 100 m, Hand.-Mazz. 962; Trabzon: Şalpazarı, Kireçhane, sulak alan, 1500 m, 16.07.2006, S. Palabaş, KATO 16625!; Tonya, Fol deresi vadisi, Elikbeli eteği, 1450 m, 14.07.1979, O. Beşel & A. Demirci, KATO 4428!; A8 Rize: Hopa yakınları, 350 m, Görz 774; A9 Artvin: Şavşat, Çerkelek Yaylası, Kör Mehmet mevkii, 2400 m, 17.07.1976, V. Yüksel, ISTE 35331!; Atila deresi, uçurum yanı, açıklıklar, 600 m, 22.06.1978, R. Anşin, KATO 2417!; B1 Balıkesir: Seitinly, Sint. 1883:

466; B2 Kütahya: Simav, Kiçir'den Akdağ'a orman yolu, Kiçir yakınları, yol kenarı, 1100 m, 19.06.1965, ISTO 5544!; Simav, Kiçir yakınları, Coode & Jones 2673; B4 Ankara: Bala, Beynam ormanı, Fındıcak pınarı, 1330 m, 14.08.1976, K.P. Buttler 21518, ANK!; Kayaş, Bayındır barajı, yol kenarı, nemli alanlar, 965-975 m, M. Soydemir 1985, GAZI!; C2 Denizli: Çukurköy civarı, Cankurtaran ormanı işletmesi yakını, bataklık, 1100 m, 28.06.1972, E. Tuzlacı, ISTE 22683!; C3 Antalya: Kemer, Faselis kuyu çevresi, c 150 m, 23.06.1978, H. Peşmen 4010, HUB 14978-ISTE 52600!; C3 Konya: Beyşehir, 1845, Heldr.; C5 Hatay: Musa Dağı, 700-1300 m, Haradj. 3197; C6 Adana: Kala sekiri, Saimbeyli (Hacin) yakınları, Maniss. 105; C8 Mardin: Bakskri, Mardin yakınları, Sint. 1888:1273.

26. *E. tetragonum* subsp. *tournefortii*

A2(E) İstanbul: Zekeraköy, tomb of Ovid, 2 vii 1901, Azn.; A2(A) Bursa: Bursa, Hb. Robert Coll; A5 Samsun: Bafra orman işletme sahası, 20 m, 25.06.1963, Tobey 392, ISTO!; A7 Giresun: Şebinkarahisar, Tamzara, Ahmet pınarı yöresi, 1640 m, 15.07.1984, A.Ö. Üçler, KATO 7068!; Trabzon: Şalpazarı, Kireçhane, sulak alan, 1500 m, 16.07.2006, S. Palabaş, KATO 16624!; Gümüşhane: Argyridagh, Sint. 1894: 6290; C5 Hatay: Akra Dağı, 900-1200 m, Haradj. 3096; C6 Gaziantep: Gaziantep'in 15 km doğusu, Baldızak, su kenarı, 24.06.1990, İ. Arslanyürek, ISTE 62430!; Gaziantep, Haradj. 1335.

Ek 2. Bitkilerin doğal habitatlarında çekilmiş fotoğrafları



C. angustifolium



C. colchicum



C. dodonaei



C. stevenii



E. algidum



E. alpestre



E. anagallidifolium



E. anatolicum



E.confusum



E. frigidum



E. gemmascens



E. hirsutum



E. lanceolatum



E. minutiflorum



E. montanum



E. obscurum



E. palustre



E. parviflorum



E. ponticum



E. prionophyllum



E. roseum subsp. *consimile*



E. roseum subsp. *roseum*



E. roseum subsp. *subsessile*



E. tetragonum subsp. *lamyi*



E. tetragonum subsp. *tetragonum*



E. tetragonum subsp. *tournefortii*

Ek 3. Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik veriler

Taksonlar	**X_1**	**X_2**	**X_3**	**X_4**	**X_5**	**X_6**	**X_7**	**X_8**	**X_9**
C. angustifolium	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C. colchicum	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C. dodoanei	0	0	0	0	0	0	0	1	0
C. stevenii	0	0	0	0	0	0	0	1	0
E. algidum	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. alpestre	1	1	0	1	1	1	1	0	1
E. anagallidifolium	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. anatolicum	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. confusum	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. frigidum	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. gemmascens	1	0	1	1	1	1	1	0	1
E. hirsutum	1	0	0	1	1	1	1	1	1
E. lanceolatum	1	0	0	1	1	1	1	1	1
E. minutiflorum	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. montanum	1	0	0	1	1	1	1	1	1
E. obscurum	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. palustre	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. parviflorum	1	0	0	1	1	1	1	1	1
E. ponticum	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. prionophyllum	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. roseum subsp. *consimile*	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. roseum subsp. *roseum*	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. roseum subsp. *subsessile*	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. tetragonum subsp. *lamyi*	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. tetragonum subsp. *tetragonum*	1	0	0	1	1	1	1	0	1
E. tetragonum subsp. *tournefortii*	1	0	0	1	1	1	1	0	1

Ek 3 (devam). Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik veriler

Taksonlar	**X_{10}**	**X_{11}**	**X_{12}**	**X_{13}**	**X_{14}**	**X_{15}**
C. angustifolium	1	0	13,75	12,60	13,13	6,24
C. colchicum	1	0	10,64	12,86	11,17	4,40
C. dodoanei	1	0	12,83	12,81	10,71	6,63
C. stevenii	1	0	11,01	13,05	8,88	5,92
E. algidum	0	0	5,28	8,63	5,44	4,91
E. alpestre	0	0	6,09	6,74	4,63	5,57
E. anagallidifolium	0	0	3,95	4,72	2,53	4,97
E. anatolicum	0	0	5,22	8,11	5,00	3,20
E. confusum	0	0	3,51	5,02	3,07	4,10
E. frigidum	0	0	3,66	5,63	2,57	3,33
E. gemmascens	0	0	5,34	6,29	3,84	5,34
E. hirsutum	0	0	10,16	14,32	7,15	6,10
E. lanceolatum	0	0	5,45	6,93	4,59	5,92
E. minutiflorum	0	0	3,78	4,37	3,35	4,24
E. montanum	0	0	5,56	6,41	4,24	6,05
E. obscurum	0	0	3,54	4,23	2,65	5,25
E. palustre	0	0	3,59	5,43	3,39	5,50
E. parviflorum	0	0	5,24	6,46	4,14	5,99
E. ponticum	0	0	5,11	7,38	4,84	6,64
E. prionophyllum	0	1	5,20	7,15	4,92	5,28
E. roseum subsp. *consimile*	0	0	4,54	6,70	3,60	4,86
E. roseum subsp. *roseum*	0	0	4,75	6,28	3,70	4,83
E. roseum subsp. *subsessile*	0	0	4,18	6,26	3,23	4,35
E. tetragonum subsp. *lamyi*	0	0	5,19	5,48	3,47	7,29
E. tetragonum subsp. *tetragonum*	0	0	5,27	5,26	4,68	7,47
E. tetragonum subsp. *tournefortii*	0	0	5,06	6,30	4,38	7,89

Ek 4. Nümerik analizlerde kullanılan palinolojik veriler

Taksonlar	X_1	X_2	X3	X_4	X5	X6	X7	X8
C. angustifolium	48,65 ±4,74	64,16 ±4,03	0,76 ±0,06	1	10,57 ±1,34	10,27 ±1,21	1,04 ±0,18	7,08 ±0,99
C. colchicum	51,88 ±3,67	66,48 ±3,34	0,78 ±0,04	1	9,87 ±0,85	9,86 ±0,75	1,01 ±0,13	6,49 ±0,83
C. dodonaei	50,85 ±3,82	66,93 ±4,42	0,76 ±0,04	1	11,13 ±0,72	10,45 ±0,66	1,07 ±0,08	6,72 ±0,59
C. stevenii	46,06 ±4,16	64,50 ±4,56	0,71 ±0,04	0	10,60 ±0,86	10,28 ±0,77	1,04 ±0,10	6,87 ±0,69
E. algidum	45,46 ±2,39	60,18 ±4,10	0,76 ±0,05	1	9,24 ±0,90	9,66 ±1,03	0,97 ±1,03	5,90 ±0,76
E. alpestre	44,64 ±2,37	61,54 ±3,13	0,73 ±0,04	0	10,16 ±0,65	9,97 ±0,54	0,98 ±0,23	5,52 ±0,76
E. anagallidifolium	40,70 ±1,78	57,30 ±2,80	0,71 ±0,05	0	8,50 ±0,71	9,65 ±0,74	0,89 ±0,12	5,32 ±0,79
E. anatolicum	50,3 ±0,45	63,92 ±1,43	0,79 ±0,02	1	10,49 ±0,85	10,87 ±0,89	0,97 ±0,12	6,34 ±0,77
E. confusum	48,24 ±1,36	59,4 ±1,77	0,81 ±0,03	1	10,35 ±0,55	11,17 ±0,87	0,93 ±0,09	6,40 ±0,85
E. frigidum	45,66 ±2,01	60,19 ±1,19	0,76 ±0,02	1	10,48 ±0,50	9,58 ±0,61	1,09 ±0,08	6,44 ±0,55
E. gemmascens	46,41 ±2,07	60,87 ±1,35	0,76 ±0,03	1	10,71 ±1,11	10,98 ±0,98	0,98 ±0,14	6,53 ±0,83
E. hirsutum	49,31 ±4,13	68,07 ±2,23	0,73 ±0,07	0	11,98 ±0,50	10,63 ±0,65	1,13 ±0,07	7,69 ±0,38
E. lanceolatum	45,33 ±2,44	63,33 ±2,90	0,72 ±0,04	0	10,03 ±0,49	10,18 ±0,72	0,99 ±0,08	5,95 ±0,37
E. minutiflorum	44,93 ±3,03	55,94 ±3,59	0,80 ±0,06	1	9,87 ±0,52	9,42± 1,01	1,06 ±1,01	5,91 ±0,46
E. montanum	45,57 ±1,83	59,81 ±3,68	0,76 ±0,04	1	10,92 ±0,50	10,04 ±0,52	1,09 ±0,05	6,83 ±0,61
E. obscurum	43,38 ±2,03	56,90 ±1,96	0,76 ±0,06	1	9,24 ±0,51	9,99 ±1,10	0,94 ±0,12	5,95 ±0,48
E. palustre	44,75 ±2,76	59,25 ±3,39	0,76 ±0,06	1	9,10	9,42 ±0,49	0,97 ±0,09	5,99 ±0,46
E. parviflorum	47,96 ±1,13	59,93 ±4,41	0,80 ±0,05	1	10,07 ±0,46	8,93 ±0,58	1,13 ±0,08	5,93 ±0,48
E. ponticum	44,40 ±1,41	61 ±2,76	0,73 ±0,02	0	10,08 ±0,49	9,98 ±1,11	1,02 ±0,11	5,67 ±0,59
E. prionophyllum	46,65 ±4,40	65,39 ±2,44	0,71 ±0,06	0	9,41 ±0,71	9,77 ±0,93	0,97 ±0,12	5,93 ±0,60
E. roseum subsp. *consimile*	44,44 ±3,19	59,53 ±1,81	0,75 ±0,06	0	10,76 ±0,98	11,18 ±1,00	0,97 ±0,12	5,63 ±0,84
E. roseum subsp. *roseum*	44,53 ±3,50	59,05 ±2,13	0,75 ±0,07	0	9,70± 0,79	10,06 ±0,93	0,98 ±0,15	5,47 ±0,79
E. roseum subsp. *subsessile*	41,76 ±0,99	56,81 ±3,75	0,74 ±0,06	0	9,50± 0,60	9,66± 1,25	0,99 ±0,14	5,20 ±0,68
E. tetragonum subsp. *lamyi*	45,59 ±2,59	57,72 ±1,25	0,79 ±0,05	1	10,31 ±0,69	10,31 ±0,79	1,01 ±0,07	5,55 ±0,72
E. tetragonum subsp. *tetragonum*	43,27 ±3,09	60,17 ±1,21	0,72 ±0,04	0	10,53 ±0,69	10,55 ±0,76	1,00 ±0,08	5,19 ±0,62
E. tetragonum subsp. *tournefortii*	42,83 ±2,56	59,29 ±1,73	0,72 ±0,04	0	11,08 ±0,44	11,40 ±0,65	0,97 ±0,06	6,91 ±0,52

Ek 4 (devam). Nümerik analizlerde kullanılan palinolojik veriler

Taksonlar	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X_{16}	X_{17}
C. angustifolium	15,65 ± 0,54	37,42 ±3,15	63,40 ±3,08	29,24 ±2,34	2,88 ±0,59	1,77 ±0,41	1,16 ±0,29	0	0
C. colchicum	13,38 ± 0,52	39,82 ±2,76	64,40 ±2,78	30,69 ±2,34	2,94 ±0,51	1,92 ±0,36	1,11 ±0,19	1	0
C. dodonaei	15,88 ± 0,69	38,03 ±2,03	68,08 ±2,46	34,67 ±1,45	3,43 ±0,44	2,17 ±0,31	1,25 ±0,23	1	0
C. stevenii	13,15 ± 0,43	39,31 ±2,15	63,15 ±1,66	29,85 ±2,37	3,57 ±0,57	2,23 ±0,43	1,33 ±0,22	0	0
E. algidum	13,15 ± 0,43	36,74 ±3,40	62,56 ±2,60	28,91 ±1,39	3,70 ±0,41	2,43 ±0,29	1,36 ±0,20	1	1
E. alpestre	16,21 ± 0,36	33,39 ±2,49	63,43 ±1,93	33,00 ±1,77	3,31 ±0,48	1,99 ±0,35	1,31 ±0,18	0	1
E. anagallidifolium	13,33 ± 0,71	32,21 ±1,97	58,33 ±3,15	27,71 ±2,21	3,65 ±0,73	2,31 ±0,57	1,27 ±0,17	1	1
E. anatolicum	14,89 ± 0,77	31,65 ±1,62	61,71 ±1,91	30,69 ±1,22	3,90 ±0,41	2,83 ±0,34	1,07 ±0,18	1	1
E. confusum	13,87 ± 0,99	30,73 ±2,30	61,48 ±2,80	30,19 ±1,49	4,10 ±0,27	2,92 ±0,16	1,19 ±0,20	0	1
E. frigidum	10,71 ± 0,87	33,45 ±1,68	59,10 ±2,07	33,86 ±1,52	3,61 ±0,32	2,46 ±0,24	1,16 ±0,19	1	1
E. gemmascens	13,10 ± 0,63	32,17 ±2,09	63,71 ±3,48	32,77 ±1,62	4,03 ±0,35	2,82 ±0,23	1,18 ±0,19	0	1
E. hirsutum	15,44 ± 0,85	37,33 ±2,47	69,95 ±1,66	36,78 ±1,12	3,91 ±0,36	2,72 ±0,22	1,33 ±0,17	0	1
E. lanceolatum	11,66 ± 1,07	32,68 ±1,50	62,71 ±1,46	33,86 ±2,54	3,78 ±0,41	2,48 ±0,31	1,3 ±0,18	0	1
E. minutiflorum	10,34 ± 0,37	30,20 ±2,02	55,93 ±1,71	29,65 ±1,37	3,08 ±0,51	2,10 ±0,41	0,97 ±0,19	1	1
E. montanum	11,84 ± 0,44	33,60 ±2,03	66,45 ±1,22	34,40 ±1,31	3,63 ±0,51	2,46 ±0,38	1,17 ±0,23	1	1
E. obscurum	12,52 ± 0,33	28,79 ±1,78	56,52 ±1,13	27,63 ±1,50	3,55 ±0,42	2,33 ±0,30	1,21 ±0,19	1	1
E. palustre	10,84 ± 0,93	30,47 ±2,03	56,08 ±2,97	29,53 ±1,56	3,67 ±0,42	2,53 ±0,22	1,14 ±0,27	1	1
E. parviflorum	14,44 ± 0,29	32,57 ±1,86	64,39 ±2,01	32,46 ±1,25	3,15 ±0,43	2,21 ±0,27	0,94 ±0,25	1	1
E. ponticum	14,07 ± 0,44	29,73 ±1,94	60,27 ±1,52	32,03 ±1,86	3,91 ±0,37	2,76 ±0,22	1,28 ±0,23	0	1
E. prionophyllum	12,95 ± 1,15	34,53 ±2,77	64,39 ±2,73	33,89 ±1,60	3,50 ±0,52	2,37 ±0,52	1,16 ±0,19	1	1
E. roseum subsp. *consimile*	14,71 ± 0,37	30,54 ±1,96	61,20 ±2,37	29,77 ±1,54	4,27 ±0,36	3,05 ±0,28	1,22 ±0,19	1	1
E. roseum subsp. *roseum*	12,88 ± 0,74	29,34 ±1,68	59,64 ±1,40	32,06 ±1,40	3,7 ±0,37	2,42 ±0,29	1,27 ±0,13	1	1
E. roseum subsp. *subsessile*	13,19 ± 1,14	28,24 ±1,92	59,07 ±1,47	32,07 ±1,29	3,65 ±0,50	2,51 ±0,40	1,13 ±0,17	1	1
E. tetragonum subsp. *lamyi*	12,71 ± 0,75	28,36 ±1,98	60,88 ±1,98	33,13 ±1,58	3,46 ±0,37	2,37 ±0,24	1,04 ±0,26	1	1
E. tetragonum subsp. *tetragonum*	12,96 ± 0,88	30,71 ±2,55	63,81 ±1,92	32,59 ±1,71	3,62 ±0,27	2,51 ±0,30	1,13 ±0,28	1	1
E. tetragonum subsp. *tournefortii*	13,64 ± 0,36	31,79 ±1,65	67,42 ±2,24	34,74 ±1,94	4,04 ±0,44	2,78 ±0,33	1,25 ±0,20	1	1

Ek 5. İncelenen taksonların fitocoğrafik bölgeleri, yayılış alanları ve IUCN tehlike kategorileri

Cins	Takson	Popülasyon sayısı	Floristik element	EOO (km^2)	AOO (km^2)	Tehlike Kategorisi		Gözlemler
						Önceki çalışmalar	Tez	
Chamenerion	*C. angustifolium*	203		778358,774	230000	LC (Maiz-Tome, 2016)	Yaygın tür	Ülkemizde orman içi açıklık, yol kenarları ve alpin kuşağın taşlık yamaçlarda yoğun olarak yayılış gösterir.
	C. colchicum	6	Öksin	29788	6,390	VU (Ekim vd., 2000)	LC	Bilinen popülasyon sayısı ve yaşam alanı itibari ile izlenebilir sınıfında olması gereken bir tür sınırında olmasına rağmen yayılış alanında herhangi bir tehdit söz konusu değildir. Ülkemizin Doğu Karadeniz bölgesinde güçlü popülasyonlarla temsil edilmektedir.
	C. dodonaei	23	Avrupa-Sibirya	212453,083	32100		LC	Yayılış alanı ve yaşam alanı büyüklüğü bakımından herhangi bir sınıfa yerleştirilemeyen bu türün ülkemiz popülasyonları kısmen de olsa yol yapımı ve orman kesimi faaliyetleri etkilemektedir.
	C. stevenii	24	İran-Turan	133236,582	35000		LC	İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde yol ve dere kenarına yakın kumcul alanlarda yayılış gösteren ayrıca yayılış alanı ve yaşam alanı büyüklüğü bakımından herhangi bir sınıfa yerleştirilemeyen bu türün popülasyonları kısmen de olsa yol yapımı ve dere taşkınları etkilenebilmektedir.
Epilobium	*E. algidum*	42	Öksin	532333,381	62500		Yaygın tür	Doğu Karadeniz Bölgesi başta olmak üzere tüm Karadeniz Bölgesi boyunca yayılış göstermekte ve popülasyonları için herhangi bir tehdit söz konusu değildir.
	E. alpestre	2		8,0		DD (Ekim vd., 2000)	EN	Tez kapsamında tek bir noktadan kaydedilen bu türün sağlıklı birey sayısı oldukça az olup yaşam alanı yaylacılık faaliyetlerinin baskısı altındadır.

Ek 5 (devam). İncelenen taksonların fitocoğrafik bölgeleri, yayılış alanları ve IUCN tehlike kategorileri

Cins	Takson	Popülasyon sayısı	Floristik element	EOO (km^2)	AOO (km^2)	Tehlike Kategorisi		Gözlemler
						Önceki çalışmalar	Tez	
Epilobium	*E. anagallidifolium*	27		41662,867	20000		Yaygın tür	Yaşam alanı büyüklüğü itibari ile izlenebilir sınıfında olması gereken bir tür sınırında olmasına rağmen bilenen popülasyon sayısının fazla olması ve yaşam alanında herhangi bir tehdit bulunmamaktadır.
	E. anatolicum	32		365594,701	57500	LC (Kavak, 2014a)	Yaygın tür	Karadeniz ve İç Anadolu bölgelerinde geniş bir yayılışa sahiptir. Daha çok nemli alanlarda akan su kenarlarında yayılış gösteren bu türe ait popülasyonlar çok sayıda birey ile temsil edilmektedir.
	E. confusum	16	İran-Turan	282790,514	35100	LC (Kavak, 2014b)	Yaygın tür	Ülkemizin Doğu ve Güneydoğu bölgelerinde çok sayıda ve sağlıklı popülasyonlarla temsil edilmektedir.
	E. frigidum	13		532333,381	27500		VU	Floristik kayıt sayısı fazla olmakla beraber toplanan lokalite sınırlı sayıdadır. Bu türe ait bireyler daha çok kurak bölgelere ait su kenarlarında yayılış göstermektedir. Bu bölgelerde olası su kaynaklarının zarar görmesi popülasyon sayısını azaltacak bir tehdit olarak algılanmıştır.
	E. gemmascens	45		499762,536	67,500		Yaygın tür	Dere kenarlarında ve nemli alanlarda çok sayıda ve güçlü popülasyonlar ile temsil edilmektedir.
	E. hirsutum	153		82762,5366	240000	LC (Lansdown, 2013)	Yaygın tür	Anadolu'nun tamamında yoğun olarak yayılış göstermektedir.
	E. lanceolatum	125		712707,687	147500		LC	Kısmen suya bağımlı olmayan orman altı habitatlarda ve yurdumuzun geniş bir bölümünde yayılış göstermektedir. Yayılış ve yaşam alanı büyüklüğü yüksek olan türü tehdit eden riskler söz konusu değildir.

Ek 5 (devam). İncelenen taksonların fitocoğrafik bölgeleri, yayılış alanları ve IUCN tehlike kategorileri

Cins	Takson	Popülasyon sayısı	Floristik element	EOO (km^2)	AOO (km^2)	Tehlike Kategorisi		Gözlemler
						Önceki çalışmalar	Tez	
Epilobium	*E. minutiflorum*	50	İran-Turan	537904,614	85000	LC (Kavak, 2014c)	NT	Geniş bir coğrafyada çok sayıda popülasyon ile temsil edilir. Açık alanlarda bulunan popülasyonlar az da olsa yangın ve hayvancılık faaliyetlerinin baskısı altındadır.
	E. montanum	103	Avrupa-Sibirya	637312,891	125000		NT	Ülkemizde çok sayıda popülasyon ile temsil edilen bu türe ait bireyler nemli orman içi yol kenarlarında bulunmaktadır. Bu türe ait popülasyonlar az da olsa yol yapımı ve orman yangını tehdidi altında yer almaktadır.
	E. obscurum	5		179192,603	15000		VU	Yaşam alanı ve popülasyon sayısı bakımından daha yüksek risk sınıfında değerlendirilebilecek olmasına rağmen yayılış alanının büyük olması ve popülasyonu tehdit eden açık bir faktörün olmaması türün izlenebilir seviyede değerlendirmesine karar verilmiştir.
	E. palustre	30		352385,163	47500	LC (Lansdown, 2014a)	LC	Bilinen popülasyon sayısı fazla olmakla beraber yayılış alanları genellikle bataklıklardır. Bu alanların kuruma/kurutulması riski yayılış alanlarını sınırlandıracaktır.
	E. parviflorum	118		744786,923	202500	LC (Lansdown, 2014b)	Yaygın tür	Tüm Anadolu'da uygun habitatlarda yoğun olarak yayılış göstermektedir.
	E. ponticum	23		385148,924	32500		Yaygın tür	Yayılış alanı ve yaşam alanı büyüklüğünün yüksek olması yanında popülasyonun büyüklüğünü tehdit eden riskler söz konusu değildir.

Ek 5 (devam). İncelenen taksonların fitocoğrafik bölgeleri, yayılış alanları ve IUCN tehlike kategorileri

Cins	Takson	Popülasyon sayısı	Floristik element	EOO (km^2)	AOO (km^2)	Tehlike Kategorisi		Gözlemler
						Önceki çalışmalar	Tez	
Epilobium	*E. prionophyllum*	22	Avrupa-Sibirya	43162,822	32500		LC	Yaşam alanı büyüklüğü ve popülasyon sayısı bakımından herhangi bir sınıfına yerleştirilemeyen bu tür yayılış alanı büyüklüğü bakımından çok yaygın bir tür değildir
	E. roseum subsp. *consimile*	41		335455,827	55000		Yaygın tür	Yayılış alanı ve yaşam alanı büyüklüğünün yüksek olması yanında popülasyonun büyüklüğünü tehdit eden riskler söz konusu değildir.
	E. roseum subsp. *roseum*	6		44931,993	15000		VU	Trakya ve Marmara Bölgesi'nde yayılış gösteren bu türün yayılış alanı dikkate alındığında herhangi bir sınıfa yerleştirilememekle beraber ülkemizdeki popülasyon sayısın azlığı ve suya oldukça bağlı olması nedeniyle nesli tehlike altındadır.
	E. roseum subsp. *subsessile*	27		562743,332	57500		Yaygın tür	Yayılış alanı ve yaşam alanı büyüklüğünün yüksek olması yanında popülasyonun büyüklüğünü tehdit eden riskler söz konusu değildir.
	E. *tetragonum* subsp. *lamyi*	21	Avrupa-Sibirya	457004,674	42500		Yaygın tür	Yayılış alanı ve yaşam alanı büyüklüğünün yüksek olması yanında popülasyonun büyüklüğünü tehdit eden riskler söz konusu değildir.
	E. tetragonum subsp. *tetragonum*	43		642801,915	85000		Yaygın tür	Yayılış alanı ve yaşam alanı büyüklüğünün yüksek olması yanında popülasyonun büyüklüğünü tehdit eden riskler söz konusu değildir.
	E. tetragonum subsp. *tournefortii*	23	Akdeniz	359001,356	35000		Yaygın tür	Yayılış alanı ve yaşam alanı büyüklüğünün yüksek olması yanında popülasyonun büyüklüğünü tehdit eden riskler söz konusu değildir.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında İstanbul'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Muş, Sivas ve Trabzon'da tamamladı. 1999 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Tıbbi Laboratuar Bölümü'nü bitirdi. 2006 yılında Rize Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden mezun oldu. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı'nda lisansüstü eğitimine başladı. Tezli yüksek lisans öğrenimini 2010 yılında tamamladı. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı'nda 2010 yılında başladığı doktora eğitimine halen devam etmektedir. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Pazar Meslek Yüksekokulu'nda 2014 yılından beri öğretim görevlisi olarak görev yapmaktadır.